PROJET PHOTOVOLTAÏQUE

" ANCIEN SITE ARCELOR DE LAUDUN L'ARDOISE – PROJET PLATEFORME (30)

COMMUNE DE LAUDUN L'ARDOISE (30290)

Décembre 2017

PIECE B : ÉTUDE D'IMPACT

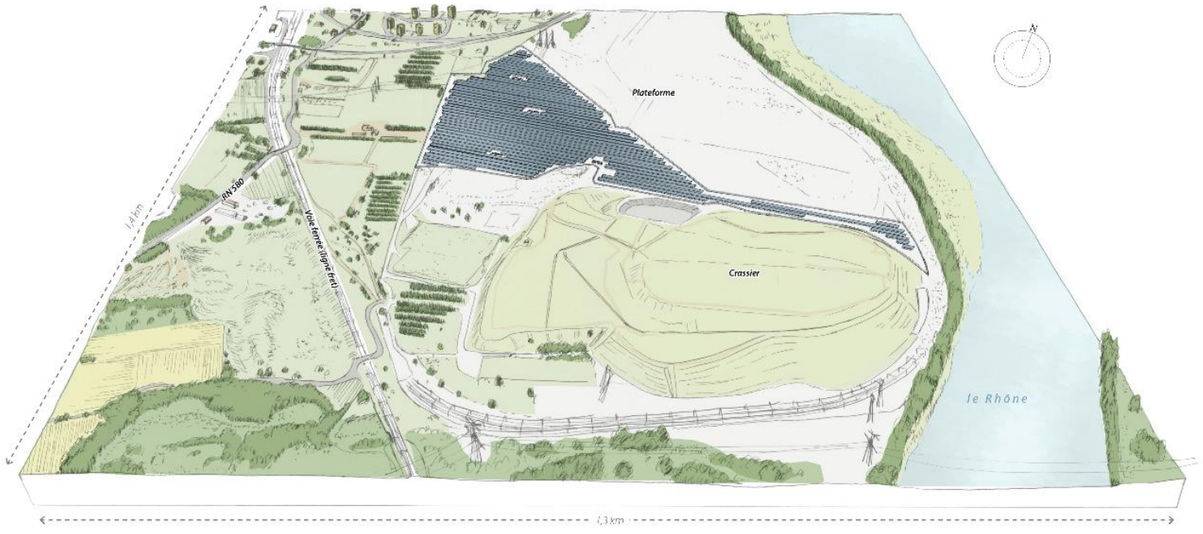
(demande de modification de SUP, étude hydraulique, EQRS)

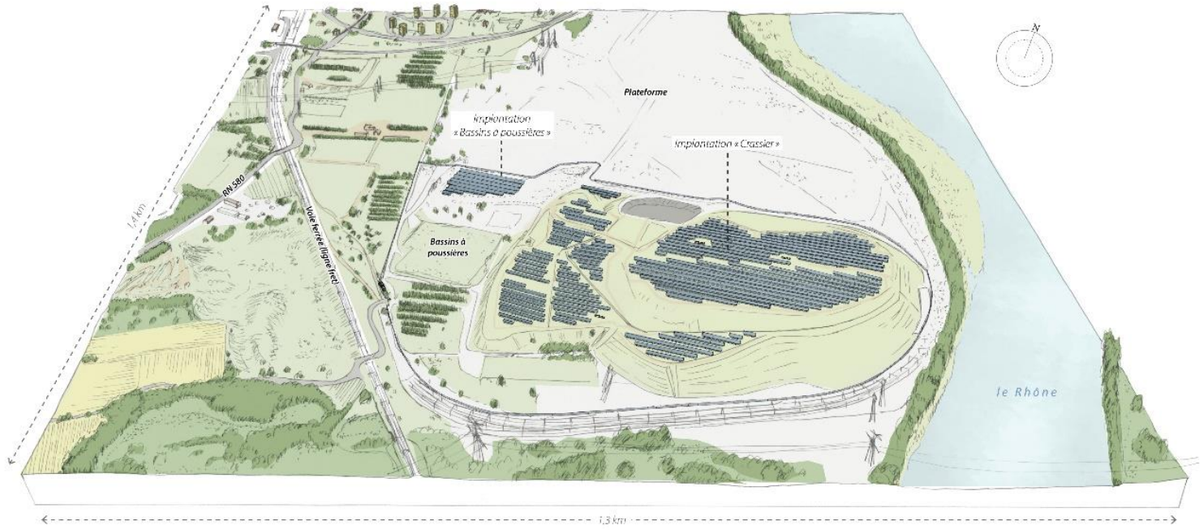
DOSSIER DE DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE

Signature et cachet du Demandeur	Signature et cachet de l'Architecte	Signature et cachet de la Mairie

PROJETS DE CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL SUR L'ANCIEN SITE D'ARCELORMITTAL
COMMUNE DE LAUDUN L'ARDOISE (30)

Etude d'impact des projets sur l'environnement valant document d'incidence Loi sur l'Eau





05/01/2018

SOMMAIRE

OBJET DE L'ETUDE D'IMPACT VALANT DOCUMENT D'INCIDENCE LOI SUR L'EAU 10

1. CADRAGE REGLEMENTAIRE 11

2. PRESENTATION DES PROJETS ET SITUATION REGLEMENTAIRE 12

2.1 DESCRIPTION DES ACTIVITES HISTORIQUES ET FUTURES 12
2.1.1 Historique du site 12
2.1.2 Démantèlement et confinements sur le site 12
2.1.3 Activités existantes 12
2.1.4 Activités futures 13
2.2 STATUT REGLEMENTAIRE DES PROJETS 13
2.2.1 Nomenclature des études d'impact 13
2.2.2 ICPE 13
2.2.3 Loi sur l'Eau 13

PARTIE I : VOLET ENERGIE 15

1. CADRE GENERAL 16

1.1 ENERGIES RENOUVELABLES EN FRANCE 16
1.2 LE PHOTOVOLTAÏQUE EN FRANCE 16
1.3 LE PHOTOVOLTAÏQUE EN REGION OCCITANIE 17

2. SOURCES D'ENERGIE DISPONIBLES OU MOBILISABLES 18

2.1 ENERGIE ELECTRIQUE 18
2.2 FIOUL 18
2.3 GAZ NATUREL 18
2.4 POTENTIEL EOLIEN 18
2.5 GISEMENT SOLAIRE 18
2.5.1 Durée d'ensoleillement et potentiel énergétique 18
2.5.2 Gisement solaire à l'échelle locale 18
2.6 POTENTIEL GEOTHERMIQUE 19
2.7 BOIS ENERGIE 19

3. SYNTHESE DU CONTEXTE ENERGETIQUE 21

PARTIE II : ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 23

1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE 24

1.1 DEFINITION DES AIRES D'ETUDE 24
1.2 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE 24
1.3 LOCALISATION CADASTRALE 24
1.4 SYNTHESE DE LA PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE 26

2. DONNEES D'URBANISME 27

2.1 GROUPEMENT / COLLECTIVITE 27
2.2 SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT) 27
2.3 PLAN LOCAL D'URBANISME 27
2.4 SERVITUDES D'URBANISME 27
2.5 RESTRICTIONS D'USAGES AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE 29
2.6 RESEAUX DIVERS 29
2.6.1 Electricité 29
2.6.2 Gaz naturel 29
2.6.3 Eau potable 29
2.6.4 Eaux pluviales 29
2.6.5 Eaux usées 29
2.6.6 Eaux souterraines 29
2.7 SYNTHESE DES DONNEES D'URBANISMES 29

3. ENVIRONNEMENT HUMAIN 31

3.1 POPULATION 31
3.1.1 Démographie 31
3.1.2 Structure de la population 31
3.1.3 Habitat 31
3.2 ECONOMIE 31
3.3 AGRICULTURE 32
3.3.1 Contexte agricole 32
3.3.2 Chiffres clés de l'agriculture 34
3.3.3 Aires géographiques de protection 34
3.4 ACTIVITES ENVIRONNANTES 34
3.4.1 Zones habitées 34
3.4.2 Etablissements recevant du public 34
3.4.3 Sites industriels 34
3.4.4 Autres activités 34
3.5 SYNTHESE DE L'ENVIRONNEMENT HUMAIN 36

4. SANTE ET CADRE DE VIE 37

4.1 QUALITE DE L'AIR 37
4.1.1 Réseau de surveillance de la qualité de l'air 37
4.1.2 Qualité de l'air au droit du site 37
4.2 ODEURS 37
4.3 ACCESSIBILITE ET TRAFIC 37
4.3.1 Accès 37
4.3.2 Trafic routier 37
4.3.3 Trafic aérien 38
4.3.4 Trafic ferroviaire 38
4.3.5 Trafic fluvial 38
4.4 AMBIANCE ACOUSTIQUE 40
4.4.1 Niveau sonore 40
4.4.1 Vibrations 40
4.5 AMBIANCE LUMINEUSE 40
4.6 GESTION DES DECHETS 40
4.7 HYGIENE, SALUBRITE ET SECURITE PUBLIQUE 40
4.8 SYNTHESE DE LA SANTE ET CADRE DE VIE 40

5. MILIEU PHYSIQUE 42

5.1 CONTEXTE CLIMATIQUE 42

5.1.1 Température ... 42
5.1.2 Précipitations ... 42
5.1.3 Ensoleillement ... 42
5.1.4 Vents ... 42
5.2 TOPOGRAPHIE ... 43
5.3 OCCUPATION DU SOL ... 43
5.4 GEOLOGIE ET PEDOLOGIE ... 45
5.4.1 Contexte géologique ... 45
5.4.2 Investigations de sols ... 47
5.4.3 Etude géotechnique ... 47
5.4.4 Stabilté du crassier ... 47
5.5 HYDROGEOLOGIE ... 48
5.5.1 Contexte hydrogéologique général ... 48
5.5.2 Contexte hydrogéologique local ... 48
5.5.3 Vulnérabilité ... 49
5.5.4 Piézométrie de la nappe au droit du site ... 50
5.5.5 Points d'eau recensés à proximité du site ... 52
5.5.6 Captages AEP ... 52
5.6 EAUX SUPERFICIELLES ... 52
5.6.1 Réseau hydrographique ... 52
5.6.2 Qualité des eaux superficielles ... 54
5.6.3 Zone de répartition des eaux ... 54
5.6.4 Zone sensible à l'eutrophisation ... 54
5.6.5 Gestion actuelle des eaux à l'échelle du site ... 54
5.6.6 Qualité des rejets du site ... 55
5.6.7 Usage des eaux de surface ... 55
5.7 SYNTHESE DU MILIEU PHYSIQUE ... 55
6. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES ... 56
6.1 RISQUES NATURELS ... 56
6.1.1 Documents d'information préventive ... 56
6.1.2 Arrêtés de catastrophes naturelles ... 56
6.1.3 Sismicité ... 56
6.1.4 Mouvement de terrain et aléa retrait-gonflement des argiles ... 56
6.1.5 Effondrement de cavités souterraines ... 57
6.1.6 Inondation ... 57
6.1.7 Feu de forêt ... 65
6.1.8 Foudre ... 65
6.1.9 Termites ... 65
6.2 RISQUES TECHNOLOGIQUES ... 65
6.2.1 Pollution des sols ... 65
6.2.2 Liste des établissements industriels ... 68
6.2.3 Transport de matières dangereuses ... 68
6.2.4 Réseau de transport d'électricité ... 68
6.2.5 Installations et centrales nucléaires ... 69
6.3 SYNTHESE DES RISQUES NATURELS ET INDUSTRIELS ... 69
7. MILIEU NATUREL ... 70
7.1 PLANS NATIONAUX D'ACTIONS ... 70
7.2 SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE ... 71
7.3 ZONES D'INVENTAIRES ET DE PROTECTIONS REGLEMENTAIRES ... 72
7.3.1 Zones Natura 2000 ... 72
7.3.2 Périmètres ZNIEFF ... 73
7.3.3 Périmètres réglementaires ... 74
7.4 BILAN ECOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE ... 74
7.4.1 Synthèse des enjeux par groupe biologique ... 74
7.4.2 Scénario de référence et approche fonctionnelle ... 77
8. PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL ... 78
8.1 LE PAYSAGE ... 78
8.1.1 Contexte paysager ... 78
8.1.2 Composantes paysagères de la zone d'étude ... 78
8.2 LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE – BIENS MATERIELS ... 80
8.2.1 Patrimoine archéologique ... 80
8.2.2 Patrimoine culturel et biens matériels ... 80
8.2.3 Examen du bassin visuel ... 82
8.2.4 Synthèse des enjeux paysagers et recommandations ... 83
9. SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL ... 84
PARTIE III : PRESENTATION DES PROJETS ... 88
1. PRESENTATION GENERALE ... 89
1.1 CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE SUR LE CRASSIER ... 89
1.2 CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE SUR LA PLATEFORME ... 91
2. DESCRIPTION TECHNIQUE DES PROJETS ... 93
2.1 GENERALITES ... 93
2.2 ELEMENTS CONSTITUTIFS DE LA CENTRALE SOLAIRE ... 93
2.2.1 Les modules photovoltaïques ... 93
2.2.2 Les structures porteuses ... 93
2.2.3 Les fondations des structures porteuses ... 94
2.2.4 Les sous-stations de distribution ... 95
2.2.5 La structure de livraison ... 96
2.2.6 Les réseaux de câbles ... 96
2.2.7 Les pistes d'accès et les aires de grutage ... 97
2.2.8 Le raccordement électrique au réseau public ... 97
3. DESCRIPTIF DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION ... 98
3.1 GENERALITES ... 98
3.2 PREPARATION DU CHANTIER ... 98
3.3 ACCES ET ABORDS DU SITE ... 98
3.4 AMENAGEMENT DES PISTES, DES AIRES DE GRUTAGE ... 98
3.5 PROTECTION DES SOLS DU CRASSIER ... 98
3.6 POSE DE STRUCTURES ET DES PANNEAUX PV ... 99
3.7 INSTALLATION DES RESEAUX DE CABLES ... 99
3.8 INSTALLATION DES POSTES DE LIVRAISON ... 100
3.9 INSTALLATION DES SOUS-STATIONS DE DISTRIBUTION ... 100
3.10 REALISATION DES CONNEXIONS ... 101

3.11 ESSAIS 101
3.12 MISE EN SERVICE ET REPLI DU CHANTIER 101
4. DESCRIPTIF DE LA PHASE EXPLOITATION 102
4.1 MAINTENANCE DU SITE 102
4.2 ENTRETIEN DE L'INSTALLATION 102
4.3 SECURITE 102
5. DESCRIPTIF DE LA PHASE DE DEMANTELEMENT 102
PARTIE IV : RAISONS DU CHOIX DU SITE ET PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIEES 103
1. RAISONS DU CHOIX DU SITE 104
1.1 SUR LE PLAN ECONOMIQUE 104
1.1.1 Retombées économiques pour les collectivités 104
1.1.2 Retombées économiques pour les entreprises locales 104
1.2 SUR LE PLAN ENVIRONNEMENTAL 104
1.2.1 Gisement solaire 104
1.2.2 Emissions de CO_2 évitées 104
1.2.3 SIte dégradé 104
1.2.4 Insertion du projet dans le paysage 105
1.3 SUR LE PLAN TECHNIQUE 105
1.3.1 Aspect réglementaire 105
1.3.2 Faisabilité technique 105
2. PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ETUDIEES 106
2.1 AJUSTEMENT DE L'EMPRISE 106
2.2 SOLUTIONS TECHNIQUES ETUDIEES 106
2.2.1 Solutions de base 106
2.2.2 Prise en compte du risque inondation au droit de la plateforme 107
2.2.3 Prise en considération de la nature des sols au droit de la plateforme 108
2.2.4 Prise en compte des contraintes du crassier 108
2.2.5 Phase chantier 111
PARTIE V : COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME ET LES DOCUMENTS CADRES 112
1. COMPATIBILITE AVEC LE PLU DE LAUDUN-L'ARDOISE 113
2. COMPTABILITE AVEC LES RESTRICTIONS D'USAGES APPIQUEES SUR LE SITE 114
2.1 RAPPEL DES RESTRICTIONS D'USAGES APPLIQUEES AU SITE 114
2.2 ANALYSE DES PRESCRIPTIONS 116
2.2.1 Zone de crassier 116
2.2.2 Bassins à poussières 116
2.2.3 Zone de plateforme 116
2.2.4 Ouvrages de surveillance des eaux souterraines 117
3. COMPATIBILITE AVEC LES OUTILS DE GESTION INTEGREE DE L'EAU 118
3.1 SDAGE RHONE-MEDITERRANEE 118
3.1.1 Présentation générale 118
3.1.2 Compatibilité de projets PV avec le SDAGE 118
3.2 SAGE 118
3.3 CONTRATS DE MILIEU 118
PARTIE VI : ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS DES PROJETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES 119
1. PREAMBULE 120
2. DEMARCHE GENERALE D'EVALUATION DES EFFETS ET DEFINITION DES MESURES 121
2.1 EVALUATION DES EFFETS 121
2.2 DEFINITION DES MESURES 121
3. ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS SUR LES ELEMENTS D'URBANISME ET MESURES ASSOCIEES 122
3.1 DOCUMENTS D'URBANISME 122
3.2 RESEAUX DIVERS ET SERVITUDES 122
3.2.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 122
3.2.2 Phase exploitation 122
4. ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN ET MESURES ASSOCIEES 123
4.1 POPULATION ET HABITATS 123
4.1.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 123
4.1.2 Phase exploitation 123
4.2 ECONOMIE LOCALE 123
4.2.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 123
4.2.1 Phase exploitation 123
4.3 AGRICULTURE 123
4.3.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 123
4.3.2 Phase exploitation 123
4.4 ACTIVITES ENVIRONNANTES 123
4.4.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 123
4.4.2 Phase exploitation 123
5. ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS SUR LA SANTE ET LE CADRE DE VIE, MESURES ASSOCIEES 124
5.1 QUALITE DE L'AIR 124
5.1.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 124
5.1.2 Phase exploitation 124
5.2 ODEURS 124
5.2.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 124
5.2.2 Phase exploitation 124
5.3 ACCESSIBILITE ET TRAFIC 124
5.3.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 124
5.3.2 Phase exploitation 125
5.4 AMBIANCE ACOUSTIQUE ET VIBRATIONS 125
5.4.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 125
5.4.2 Phase exploitation 126
5.5 AMBIANCE LUMINEUSE 126
5.5.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 126
5.5.2 Phase exploitation 126
5.6 GESTION DES DECHETS 126

5.6.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 126
5.6.2 Phase exploitation 127
5.7 HYGIENE, SALUBRITE ET SECURITE PUBLIQUE 127
5.7.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 127
5.7.2 Phase exploitation 128
6. ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET MESURES ASSOCIEES 129
6.1 CONTEXTE CLIMATIQUE 129
6.1.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 129
6.1.2 Phase exploitation 129
6.2 TOPOGRAPHIE 129
6.2.1 Phase construction 129
6.2.2 Phase exploitation 129
6.2.3 Phase démantèlement 130
6.3 OCCUPATION DU SOL 130
6.3.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 130
6.3.2 Phase exploitation 131
6.4 GEOLOGIE ET PEDOLOGIE 131
6.4.1 Phase construction 131
6.4.2 Phase exploitation 132
6.4.3 Phase démantèlement 132
6.5 HYDROGEOLOGIE 133
6.5.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 133
6.5.2 Phase exploitation 133
6.6 EAUX SUPERFICIELLES 133
6.6.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 133
6.6.2 Phase exploitation 134
7. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES 135
7.1 RISQUES NATURELS 135
7.1.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 135
7.1.2 Phase exploitation 135
7.2 RISQUES TECHNOLOGIQUES 136
7.2.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 136
7.2.2 Phase exploitation 137
8. ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES ASSOCIEES 138
8.1 PHASE CONSTRUCTION 138
8.1.1 Impacts des projets en phase construction 138
8.1.2 Mesures et impacts résiduels en phase construction 144
8.2 PHASE EXPLOITATION 154
8.3 PHASE DEMANTELEMENT 154
9. PAYSAGE ET PATRIMOINE 155
9.1 PATRIMOINE CULTUREL, ARCHITECTURAL ET ARCHEOLOGIQUE 155
9.1.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 155
9.1.1 Phase exploitation 155
9.2 PAYSAGE 155
9.2.1 Phase travaux (construction et démantèlement) 155
9.2.2 Phase exploitation 155
10. SYNTHESE DES EFFETS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT, DES MESURES ENVISAGEES ET DE L'IMPACT RESIDUEL 167
11. CHIFFRAGE ET PROGRAMMATION DES MESURES PROPOSEES 173
12. VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES 174
12.1 CONTEXTE 174
12.2 GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'EVOLUTION DU CLIMAT (GIEC) 174
12.3 EFFETS POTENTIELS ET RISQUES FUTURS LIES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES 174
12.4 VULNERABILITE DU PROJET AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES 174
13. VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU CATASTROPHES MAJEURS 176
13.1 CONTEXTE 176
13.2 RISQUES MAJEURS IDENTIFIES A L'ECHELLE NATIONALE 176
13.3 RISQUES MAJEURS IDENTIFIES A L'ECHELLE DEPARTEMENTALE ET COMMUNALE 176
13.4 RISQUES MAJEURS IDENTIFIES A L'ECHELLE DE LA ZONE D'ETUDE 176
13.5 SYNTHESE DES VULNERABILITES AUX RISQUES MAJEURS 176
14. MESURES DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET PERFORMANCIEL 178
14.1 MAINTIEN DE LA SURVEILLANCE DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES 178
14.2 ACCOMPAGNEMENT, CONTROLES ET EVALUATIONS DES MESURES 178
14.2.1 Suivi des mesures de mise en œuvre 178
14.2.2 Suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés 178
15. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 180
16. ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS 181
16.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE 181
16.2 NOTIONS D'EFFETS CUMULES 181
16.3 PROJETS AYANT FAIT L'OBJET D'UN AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE 181
16.4 EFFETS CUMULES POTENTIELS 184
16.4.1 Identification des projets retenus 184
16.4.2 Présentation des projets retenus 184
16.4.3 Synthèse des effets cumulés potentiels 184
16.5 EFFETS CUMULES ENTRE LES DEUX PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES 184
17. ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS ENTRE LES DIFFERENTS MILIEUX 185
18. EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET (SCENARIO DE REFERENCE) 187
18.1 CONTEXTE ET PRESENTATION DU SCENARIO DE REFERENCE 187
18.2 INTERET DES PROJETS 187
18.3 EVOLUTION PROBABLE DU SITE 187
18.4 EVOLUTION PROBABLE DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ENVIRONNEMENT 188
19. SANTE PUBLIQUE – VOLET SANITAIRE 191
19.1 CARACTERISATION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT 191
19.1.1 Rappel des zones opérationnelles 191
19.1.2 Environnement 191
19.2 SOURCE, INVENTAIRES DES SUBSTANCES ET NUISANCES DUES A L'ACTIVITE DU SITE 191
19.2.1 Risques de nature biologique 191

19.2.2 Risques de nature chimique ... 191
19.2.3 Risques de nature physique ... 191
19.3 VECTEURS ET VOIES DE CONTAMINATION POTENTIELLES ... 191
19.3.1 Pollution de l'air ... 191
19.3.2 Pollution de l'eau ... 191
19.3.3 Pollution du sol ... 192
19.4 CIBLES ... 192
19.5 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ENGENDRES PAR LE PROJET ... 192
19.6 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIES AU PASSIF DU SITE (EQRS) ... 192

PARTIE VII : METHODES, ELEMENTS PROBANTS ET SOURCES UTILISES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, DIFFICULTEES RENCONTREES ... 194

1. ANALYSE DES METHODES ... 195

1.1 ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT ... 195
1.1.1 Démarche générale ... 195
1.1.2 Volet naturel ... 195
1.1.3 Volet paysager ... 195
1.1.4 Principales bases de données consultées ... 195
1.2 EFFETS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES ... 196
1.2.1 Vulnérabilité face aux changements climatiques ... 196
1.2.2 Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou catastrophes majeurs ... 196
1.2.3 Effets cumulés ... 197
1.2.4 Volet sanitaire ... 197
1.3 JUSTIFICATION DU PROJET ... 197

2. DIFFICULTES RENCONTREES AU COURS DE L'ETUDE ... 198

PARTIE VIII : AUTEURS DES ETUDES ... 199

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : PHOTO DE LA SUCRERIE, SITE DE LAUDUN-L'ARDOISE ... 12
FIGURE 2 : PUISSANCE SOLAIRE RACCORDEE PAR REGION AU 30 JUIN 2017 (SOURCE : RTE FRANCE) ... 16
FIGURE 3 : EVOLUTION DE LA PUISSANCE SOLAIRE RACCORDEE (MW) (SOURCE : RTE FRANCE) ... 17
FIGURE 4 : PUISSANCES INSTALLEES ET PROJETS EN DEVELOPPEMENT AU 30 JUIN 2017 ET OBJECTIFS SRCAE POUR LE SOLAIRE (SOURCE : RTE FRANCE) ... 17
FIGURE 5 : CARTE ENERGETIQUE SOLAIRE SUR UN PLAN TOURNE VERS LE SUD AVEC INCLINAISON OPTIMALE (SOURCE : MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DE L'ENERGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER) ... 18
FIGURE 6 : IRRADIATION D'UN PLAN HORIZONTAL ... 19
FIGURE 7 : IRRADIATION DIRECTE ET DIFFUSE D'UN PLAN INCLINE DE 30° ET ORIENTE PLEIN SUD ... 19
FIGURE 8 : EXTRAIT CADASTRALE DU SITE D'UGINE (SOURCE : CADASTRE.GOUV) ... 24
FIGURE 9 : LOCALISATION DU SITE D'UGINE DE LAUDUN-L'ARDOISE SUR LEQUEL PREND PLACE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : IGN GEOPORTAIL®) ... 25
FIGURE 10 : SERVITUDES AUTOUR DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE) ... 28
FIGURE 11 : POPULATION PAR CATEGORIE SOCIOPROFESSIONNELLE SUR LA COMMUNE (SOURCE : INSEE) ... 32
FIGURE 12 : EXTRAIT DES CULTURES PARCELLAIRES AUTOUR DU SITE (SOURCE : RPG, 2014) ... 33
FIGURE 13 : ACTIVITES ENVIRONNANTES (SOURCE : GEOPORTAIL®) ... 35
FIGURE 14 : ACCESSIBILITE ET TRAFIC AUX ABORDS DE LA ZONE D'ETUDE ... 39
FIGURE 15 : EXTRAIT DE LA CBS POUR LES ROUTES NATIONALES DU GARD (SOURCE : SERVICES DE L'ETAT DANS LE GARD, JUILLET 2015) ... 41
FIGURE 16 : VARIATION DES TEMPERATURES AU COURS DE L'ANNEE (SOURCE : METEO FRANCE, PERIODE 1971-2000) ... 42
FIGURE 17 : MOYENNES MENSUELLES DES PRECIPITATIONS AU COURS DE L'ANNEE (SOURCE : METEO FRANCE, PERIODE 1971-2000) ... 42
FIGURE 18 : ROSE DES VENTS AU NIVEAU DE LA STATION METEOROLOGIQUE D'AVIGNON (SOURCE : METEO FRANCE, PERIODE 1994-2010) ... 43
FIGURE 19 : CARTE TOPOGRAPHIQUE AU DROIT DU SITE (SOURCE : TOPOGRAPHIC-MAP®) ... 43
FIGURE 20 : OCCUPATION DU SOL (SOURCE : CORINE LAND COVER 2012) ... 44
FIGURE 21 : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE SIMPLIFIEE (SOURCE : BRGM) ... 46
FIGURE 22 : INDICE IDPR AU DROIT DE LA COMMUNE DE LAUDUN-L'ARDOISE (SOURCE : BRGM) ... 49
FIGURE 23 : NIVEAU PIEZOMETRIQUE AU DROIT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES DU SITE D'UGINE ENTRE 2013 ET 2017 (SOURCE : EODD) ... 50
FIGURE 24 : CARTE PIEZOMETRIQUE AU DROIT DU SITE D'UGINE, CAMPAGNE DE SEPTEMBRE 2016 (SOURCE : EODD) ... 51
FIGURE 25 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE LOCAL (SOURCE : GEOPORTAIL®) ... 53
FIGURE 26 : RESEAU DE GESTION DES EAUX SUPERFICIELLES DU SITE (SOURCE : GEOPORTAIL®) ... 54
FIGURE 27 : ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES ET MOUVEMENTS DE TERRAIN (SOURCE : BRGM) ... 57
FIGURE 28 : EXTRAIT DE LA CARTE DE ZONAGE DU PPRI DE LAUDUN-L'ARDOISE ... 58
FIGURE 29 : PERIMETRE TRI AVIGNON ... 59
FIGURE 30 : CARTE DE SYNTHESE DE DEBORDEMENT DU RHONE (SECTEUR 6) - TRI SYNTHESE ... 60
FIGURE 31 : CARTE DES SURFACES INONDABLES DU RHONE (SECTEUR 6) EN SCENARIO EXTREME ... 61
FIGURE 32 : CARTE DES SURFACES INONDABLES DU RHONE (SECTEUR 6) EN SCENARIO MOYEN ... 62
FIGURE 33 : CARTE DE L'AZI DE LA CEZE (SOURCE : DREAL OCCITANIE) ... 64
FIGURE 34 : REMONTEE DE NAPPES AU DROIT DU SITE (SOURCE : BRGM) ... 65
FIGURE 35 : CARTE DES NIVEAUX KERAUNIQUES EN FRANCE ... 65
FIGURE 36 : LOCALISATION DES SITES BASOL ET BASIAS (SOURCE : BRGM) ... 67
FIGURE 37 : RESEAU TMD A PROXIMITE DU SITE (SOURCE : GEORISQUES) ... 68
FIGURE 38 : RESEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITE AU DROIT DU SITE (SOURCE : RTE FRANCE) ... 69
FIGURE 39 : PLANS NATIONAUX D'ACTIONS (SOURCE : ECO-MED) ... 70
FIGURE 40 : SRCE OCCITANIE (SOURCE : ECO-MED) ... 71
FIGURE 41 : RESEAU NATURA 2000 LOCAL (SOURCE : ECO-MED) ... 72
FIGURE 42 : ZONAGES D'INVENTAIRES ECOLOGIQUES (SOURCE : ECO-MED) ... 73
FIGURE 43 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES (SOURCE : ECO-MED) ... 76
FIGURE 44 : APPROCHE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES (SOURCE : ECO-MED) ... 77
FIGURE 45 : STRUCTURES ET COMPOSANTES PAYSAGERES – BLOC DIAGRAMME (SOURCE : ETUDE PAYSAGERE – COMPOSITE) ... 78
FIGURE 46 : PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHITECTURAL AUX ALENTOURS DU SITE (SOURCE : DREAL OCCITANIE) ... 80
FIGURE 47 : LES MONUMENTS HISTORIQUES A CADEROUSSE ... 80
FIGURE 48 : LE CHATEAU DE LASCOURS ... 80
FIGURE 49 : ILLUSTRATION DE L'IMPLANTATION DE LA CENTRALE SOLAIRE SUR LE CRASSIER (SOURCE : COMPOSITE) ... 89
FIGURE 50 : CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE SUR LE CRASSIER (SOURCE : COMPOSITE) ... 90
FIGURE 51 : ILLUSTRATION DE L'IMPLANTATION DE LA CENTRALE SOLAIRE SUR LA PLATEFORME (SOURCE : COMPOSITE) ... 91
FIGURE 52 : CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE SUR LA PLATEFORME (SOURCE : COMPOSITE) ... 92
FIGURE 53 : PRINCIPE TECHNIQUE DE L'INSTALLATION ... 93

FIGURE 54 : EXEMPLE DE PANNEAUX PV A BASE DE SILICIUM (PHOTO RES) 93
FIGURE 55 : EXEMPLE DE STRUCTURE FIXE (PHOTO RES) 94
FIGURE 56 : PLAN DE COUPE DES STRUCTURES 94
FIGURE 57 : SCHEMA D'OPTIMISATION DES IMPLANTATIONS 94
FIGURE 58 : EXEMPLE DE FONDATIONS TYPE PIEUX (PHOTO RES) 95
FIGURE 59 : FONDATIONS A VISSER 95
FIGURE 60 : EXEMPLE DE FONDATION HORS SOL 95
FIGURE 61 : EXEMPLE DE SOUS-STATION DE DISTRIBUTION TYPE « SKID » (PHOTO FOURNISSEUR NIDEC) 96
FIGURE 62 : EXEMPLE DE LA STRUCTURE DE LIVRAISON (PHOTO RES) 96
FIGURE 63 : EXEMPLE DE CABLE ELECTRIQUE ET DE BOITE DE RACCORDEMENT (PHOTO RES) 96
FIGURE 64 : EXEMPLE DE PISTES EMPIERREES (PHOTO RES) 97
FIGURE 65 : EXEMPLE D'ESPACE NON EMPIERRE ENTRE TABLES (PHOTO RES) 97
FIGURE 66 : SCHEMA DE PRINCIPE DE RACCORDEMENT AU RESEAU PUBLIC DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE 97
FIGURE 67 : EXEMPLE D'ENGIN ET DE GRUE DE LEVAGE (PHOTO RES) 98
FIGURE 68 : EXEMPLE DE PLAQUES QUI SERONT MISE EN PLACE POUR PROTEGER LES SOLS SUR LE « CRASSIER » 99
FIGURE 69 : ASSEMBLAGE DES STRUCTURES SUR SITE (PHOTO RES) 99
FIGURE 70 : EXEMPLE DE MISE EN PLACE DES PANNEAUX SUR LES STRUCTURES (PHOTO RES) 99
FIGURE 71 : EXEMPLE CHEMIN DE CABLE EN BORDURE DE PISTE (PHOTO RES) 99
FIGURE 72 : COUPE DE CHEMIN DE CABLES EN MERLON (PHOTO EODD) 100
FIGURE 73 : EXEMPLE DE LIT DE SABLE POUR UN POSTE ELECTRIQUE (PHOTO RES) 100
FIGURE 74 : EXEMPLE D'INSTALLATION D'UN POSTE ELECTRIQUE (PHOTO RES) 100
FIGURE 75 : SCHEMA DE PRINCIPE D'INSTALLATION D'UN POSTE TYPE « SKID » (PLAN RES) 100
FIGURE 76 : SCHEMA D'UNE STRUCTURE DE SURELEVATION POUR POSTE TYPE « SKID » 101
FIGURE 77 : PHOTO PLOTS BETON DE SURELEVATION POUR POSTE TYPE « SKID » (PHOTO RES) 101
FIGURE 78 : A GAUCHE : CABLAGE DES PANNEAUX – A DROITE : BOITIER DE RACCORDEMENT (PHOTO RES) 101
FIGURE 79 : EXEMPLE DE CHASSIS METALLIQUES ET D'ESCALIERS D'ACCES (SOURCE : RES) 107
FIGURE 80 : EXEMPLE DE BLOCS BETONS (SOURCE : RES) 107
FIGURE 81 : TYPES DE FONDATIONS (SOURCE : EODD) 108
FIGURE 82 : EXEMPLE DE COUPE DE DETAIL D'UNE TRANCHEE POUR LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE (SOURCE : EODD) 109
FIGURE 83 : EXEMPLE DE COUPE DE DETAIL POUR LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE SOUS MERLON (SOURCE : EODD) . 109
FIGURE 84 : SOLUTION « BRISE-FLUX » POUR LE RISQUE D'EROSION HYDRAULIQUE (SOURCE : RES) 110
FIGURE 85 : STRUCTURE DE VOIRIE A ADAPTER (SOURCE : EODD) 110
FIGURE 86 : PHOTOGRAPHIES DU SITE AVEC LA PRESENCE D'UN TROUPEAU DE MOUTONS SUR LE CRASSIER (SOURCE : EODD) 111
FIGURE 87 : EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE DE PLAQUES DE REPARTITION (SOURCE : RES) 111
FIGURE 88 : PLAN DE ZONAGE DES RESTRICTIONS D'USAGES 115
FIGURE 89 : COMPOSITION DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES 128
FIGURE 90 : SUPPORTS, FONDATIONS VISSEES ET PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES 131
FIGURE 91 : POSTE DE LIVRAISON ET ONDULEUR DIRECTEMENT POSES AU SOL 131
FIGURE 92 : IMPACT SUR LES ECOULEMENTS DES EAUX PLUVIALES 132
FIGURE 93 : SCHEMA TYPE DE SURELEVATION DES STRUCTURES 135
FIGURE 94 : SCHEMA TYPE DE SURELEVATION DES BATIMENTS 136
FIGURE 95 : SPATIALISATION DES MESURES D'EVITEMENT 144
FIGURE 94 : SCHEMA DE PRINCIPE D'UN DISPOSITIF « ANTI-RETOUR » 146
FIGURE 97 : EFFETS FUTURS ET POTENTIELS DU RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE EN EUROPE (SOURCE : GIEC, 2014) 174
FIGURE 95 : LOCALISATION DES PROJETS DANS UN RAYON DE 10 KM AUTOUR DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : COMPOSITE) 183

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : RUBRIQUE 2.1.5.0 DE LA LOI SUR L'EAU 13
TABLEAU 2 : RUBRIQUE 3.2.2.0 DE LA LOI SUR L'EAU 13
TABLEAU 3 : PRESENTATION DES PARCELLES CADASTRALES CONCERNEES PAR LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : CADASTRE.GOUV) 24
TABLEAU 4 : ZONAGE PLU AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE) 27
TABLEAU 5 : OUVRAGES DE TRANSPORT DE GAZ NATUREL DE GRT GAZ 29
TABLEAU 6 : EVOLUTION ET DENSITE MOYENNE DE LA POPULATION SUR LA COMMUNE DE LAUDUN-L'ARDOISE ENTRE 1968 ET 2014 (SOURCE : INSEE) 31
TABLEAU 7 : STRUCTURE DE LA POPULATION DE LAUDUN-L'ARDOISE ET DU DEPARTEMENT DU GARD EN 2014 (AGE ET SEXE) (SOURCE : INSEE) 31
TABLEAU 8 : CATEGORIES ET TYPES DE LOGEMENTS A LAUDUN-L'ARDOISE, DEPARTEMENT DU GARD ET CA DU GARD RHODANIEN (SOURCE : INSEE) 31
TABLEAU 9 : REPARTITION DES ENTREPRISES PAR SECTEURS D'ACTIVITE AU 31 JANVIER 2015 (SOURCE : INSEE) 32
TABLEAU 10 : DONNEES AGRICOLES POUR LA COMMUNE DE LAUDUN-L'ARDOISE 34
TABLEAU 11 : AOC, AOP ET IGP RECENSEES SUR LA COMMUNE DE LAUDUN-L'ARDOISE (SOURCE : INAO) 34
TABLEAU 12 : HISTORIQUE DES MESURES PSED DANS LA ZI DE L'ARDOISE (SOURCE : ATMO OCCITANIE) 37
TABLEAU 13 : SYNTHESE DES DONNEES DE TRAFIC SUR LE RESEAU ROUTIER DEPARTEMENTAL ET NATIONAL 37
TABLEAU 14 : PROGRAMME DES INVESTIGATIONS DES SOLS SUPERFICIELS REALISES ENTRE 2005 ET 2012 POUR L'EQRS DE 2013 47
TABLEAU 15 : PROGRAMME DES INVESTIGATIONS DES SOLS PROFONDS ENTRE 2005 ET 2007 47
TABLEAU 16 : PROGRAMME DES INVESTIGATIONS DU CRASSIER 47
TABLEAU 17 : NATURE DES TERRAINS RENCONTRES DANS LE CRASSIER 47
TABLEAU 18 : MASSES D'EAU, CARACTERISTIQUES ET ETATS AU DROIT DU SITE (SOURCE : ADES EAU FRANCE) 48
TABLEAU 19 : POINTS D'EAU RECENSES A PROXIMITE DU SITE 52
TABLEAU 20 : LISTE DES OUVRAGES CITES DANS LES ARRETES FOURNIS PAR L'ARS A PROXIMITE DU SITE 52
TABLEAU 21 : STATIONS DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE (SOURCE : EAUFRANCE) 54
TABLEAU 22 : ARRETES DE RECONNAISSANCE DE CATASTROPHES NATURELLES A LAUDUN-L'ARDOISE (SOURCE : GEORISQUES.GOUV) 56
TABLEAU 23 : LISTE DES SEISMES RESSENTIS SUR LA COMMUNE DE LAUDUN-L'ARDOISE (SOURCE : SISFRANCE.NET) 56
TABLEAU 24 : INVENTAIRE DES SITES BASIAS LOCALISES A PROXIMITE DU PROJET 66
TABLEAU 25 : ETABLISSEMENTS POLLUEURS A PROXIMITE DU SITE (SOURCE : IREP) 68
TABLEAU 26 : ZONES NATURA 2000 72
TABLEAU 27 : ZNIEFF A PROXIMITE DE LA ZONE D'ETUDE 73
TABLEAU 28 : SITES CLASSES ET INSCRITS – ESPACES NATURELS PROTEGES 74
TABLEAU 29 : BILAN DES ENJEUX ECOLOGIQUES RELATIFS AUX HABITATS NATURELS DE LA ZONE D'ETUDE 74
TABLEAU 30 : BILAN DES ENJEUX ECOLOGIQUES RELATIFS AUX ESPECES ANIMALES ET VEGETALES DANS LA ZONE D'ETUDE 75
TABLEAU 31 : DESCRIPTION DES DIFFERENTS ELEMENTS D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE 130

TABLEAU 32 : IMPACTS BRUTS DES TRAVAUX SUR LES HABITATS 139
TABLEAU 33 : IMPACTS BRUTS DES TRAVAUX SUR LES INSECTES 139
TABLEAU 34 : IMPACTS BRUTS DES TRAVAUX SUR LES AMPHIBIENS 140
TABLEAU 35 : IMPACTS BRUTS DES TRAVAUX SUR LES REPTILES 140
TABLEAU 36 : IMPACTS BRUTS DES TRAVAUX SUR LES OISEAUX 141
TABLEAU 37 : IMPACTS BRUTS DES TRAVAUX SUR LES MAMMIFERES 143
TABLEAU 38 : IMPACTS RESIDUELS RELATIFS AUX HABITATS NATURELS 148
TABLEAU 39 : IMPACTS RESIDUELS RELATIFS A LA FAUNE 150
TABLEAU 40 : IMPACTS RESIDUELS CUMULES SUR LES HABITATS DES PROJETS SOLAIRES PLATEFORME ET CRASSIER 151
TABLEAU 41 : IMPACTS RESIDUELS CUMULES SUR LA FAUNE DES PROJETS PLATEFORME ET CRASSIER 153
TABLEAU 42 : IMPACTS ET MESURES 172
TABLEAU 43 : VULNERABILITE DES PROJETS FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES (SOURCE : EODD) 175
TABLEAU 44 : LISTE DES RISQUES MAJEURS RECENSES EN FRANCE (SOURCE : SERVICE D'INFORMATION DU GOUVERNEMENT (SIG)) 176
TABLEAU 45 : CLASSEMENT DE L'INCIDENT A LA CATASTROPHE MAJEURE (SOURCE : MEDDE) 176
TABLEAU 46 : VULNERABILITE DES PROJETS VIS-A-VIS DES RISQUES MAJEURS (SOURCE : EODD) 177
TABLEAU 47 : LISTE DES PROJETS AYANT FAIT L'OBJET D'UN AVIS DE L'AE (SOURCE : DREAL OCCITANIE ET DREAL PACA) 182
TABLEAU 48 : EFFETS CUMULES POTENTIELS ENTRE LE SCENARIO DE REFERENCE ET LE PROJET CONNU A PROXIMITE DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : DREAL PACA) 184
TABLEAU 49 : DESCRIPTION DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT ACTUEL DANS LE CAS DE LA NON MISE EN ŒUVRE DES PROJETS SOLAIRES 190

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : CONTRAINTES SERVITUDES GRT GAZ
ANNEXE 2 : CONTRAINTES SERVITUDES RTE
ANNEXE 3 : PLAN D'ETAT DES LIEUX A FIN 2017
ANNEXE 4 : EQRS – EODD INGENIEURS CONSEILS 2013
ANNEXE 5 : CAPTAGES AEP
ANNEXE 6 : RESULTATS DE SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX - EAUFRANCE
ANNEXE 7 : SCHEMA DE PRINCIPE DE SURELEVATION DES ONDULEURS SUR PLOTS BETON
ANNEXE 8 : TABLEAU DE COMPATIBILITE DES PROJETS AVEC LE SDAGE

LISTE DES ACRONYMES

AE	Autorité Environnementale
AEP	Alimentation en Eau Potable
AMREF	ArcelorMittal Real Estate France
AOC	Appellation d'Origine Contrôlée
AOP	Appellation d'Origine Protégée
AP	Arrêté Préfectoral
ARS	Agence Régionale de Santé
AVAP	Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine
AZI	Atlas des Zones Inondables
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS	Banque du Sous-Sol
CA	Communauté d'Agglomération
CBS	Carte de Bruit Stratégique
CET	Contribution Economique Territoriale
CFE	Cotisation Foncière Economique
CVAE	Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises
DAE	Demande d'Autorisation d'Exploiter
DDRM	Dossier Département des Risques Majeurs
DICRIM	Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs
DRAC	Directions Régionales des Affaires Culturelles
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
EDF	Electricité De France
EDR	Evaluation Détaillée des Risques
ELD	Entreprises locales de Distribution
EMZD	Etat-Major de Zone de Défense
EP	Eaux pluviales
EQRS	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
ERP	Etablissement Recevant du Public
ES	Eaux souterraines
EU	Eaux usées
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IDPR	Indice de Développement et Persistance des Réseaux
IED	Industrial Emissions Directive
IFER	Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux
IGP	Indication Géographique Protégée
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
INES	Institut National de l'Energie Solaire
INSEE	Institut National de la Statistique et des Études Économiques
IPR	Indice Poisson Rivière
IREP	Registre des Emissions Polluantes
ISDND	Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux
MEDDE	Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Energie
MEDDTL	Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement
NGF	Nivellement Général de la France
PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur
PAPI	Programmes d'Actions de Prévention des Inondations
PCS	Plan Communal de Sauvegarde
PL	Poids Lourd
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PPE	Programmation Pluriannuelle de l'Energie
PPI	Programmation Pluriannuelle des Investissements
PPR	Plans de Prévention des Risques
PPRI	Plan de Prévention du Risque Inondation
PSS	Plan des Surfaces Submersibles
RD	Route Départementale
RN	Route Nationale
RPG	Registre Parcellaire Graphique
RTE	Réseau de Transport d'Electricité
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SCOT	Schéma de COhérence Territorial
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIG	Service d'Information du Gouvernement
SRCAE	Schéma Régional Climat Air Énergie
SRCE	Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique
STEP	STation d'EPuration
SUP	Servitudes d'Utilité Publique
TMD	Transport de Marchandises Dangereuses
TRI	Territoires à Risques Importants d'inondation
VHU	Véhicules Hors d'Usage
ZAC	Zone d'Aménagement Concertée
ZI	Zone Industrielle
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique
ZPPA	Zone de Présomptions de Prescription Archéologique
ZPPAUP	Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager
ZRE	Zone de Répartition des Eaux
ZSC	Zone Spéciale de Conservation

OBJET DE L'ETUDE D'IMPACT VALANT DOCUMENT D'INCIDENCE LOI SUR L'EAU

1. CADRAGE REGLEMENTAIRE

Cette pièce du dossier consiste en l'étude d'impact relative à la mise en œuvre de deux centrales photovoltaïques sur l'ancien site d'ArcelorMittal implanté sur la commune de Laudun-l'Ardoise (30).

Ce dossier, intitulé « Etude d'impact valant document d'incidence Loi sur l'Eau », présente les incidences prévisibles des installations sur leur environnement.

Dans ce cadre, l'étude d'impact est constituée de plusieurs volets précisés dans l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement (consolidé par le décret n°2017-626 du 25 avril 2017) et repris ci-dessous :

- un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé fait l'objet d'un document indépendant ;
- une description du projet, y compris en particulier :
  - une description de la localisation du projet ;
  - une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
  - une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
  - une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement ;
- une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;
- une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;
- une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :
  - de la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
  - de l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
  - de l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets;
  - des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
  - du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :
    - ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
    - ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

    Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;
  - des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
  - des technologies et des substances utilisées.

    La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;
- une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;
- une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;
- les mesures prévues par le maître d'ouvrage pour
  - éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
  - compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

  La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés ci-avant ;
- le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;
- une présentation des méthodes de prévention ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
- les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

2. PRESENTATION DES PROJETS ET SITUATION REGLEMENTAIRE

2.1 DESCRIPTION DES ACTIVITES HISTORIQUES ET FUTURES

2.1.1 HISTORIQUE DU SITE

Le site de Laudun-l'Ardoise a accueilli en premier lieu la « Sucrerie de Laudun » (filiale des Raffineries de sucre de Saint-Louis) entre 1890 et 1901 pour la fabrique de sucre à partir de betteraves.

Figure 1 : Photo de la sucrerie, site de Laudun-l'Ardoise

L'histoire métallurgique du site a débuté par la suite en 1940 avec la création de l'Usine électro-métallurgique de l'Ardoise, par la « Société de produits chimiques des terres rares » filiale du groupe Bozel-Maletra, société industrielle de produits chimiques.

On distingue ainsi les bâtiments d'aciérie : « Fonte & Affinage », « Usinage », « Stockage », « Laboratoire », « Electrolyse » etc. Cette usine développait la production de ferro-chrome et d'aciers inoxydables. Les installations n'ont cessé de s'accroître en même temps que le perfectionnement des procédés métallurgiques. Le site a même obtenu un accès ferroviaire privilégié à partir de 1975 permettant ainsi l'export de lingots d'acier inoxydable vers d'autres usines de transformation.

Le site voit souvent son nom changer avec la fusion de la société avec d'autres grands groupes d'industrie chimique de l'époque, pour devenir Ugine-Kuhlmann en 1966, Ugine-Aciers en 1971 filiale du groupe PUK (Pechiney-Ugine-Kuhlmann) fusionné la même année, etc., jusqu'à s'appeler Ugine & ALZ en 2002. C'est en juin 2004 que le site cesse ses activités d'aciérie.

2.1.2 DEMANTELEMENT ET CONFINEMENTS SUR LE SITE

Les opérations de démantèlement des anciennes installations, puis de remise en état du site se sont déroulées par étapes successives entre 2002 et 2012, en application de la réglementation ICPE en vigueur à la date de la cessation d'activités et en application des prescriptions spécifiques figurant dans l'arrêté préfectoral n°09.074N du 31/07/2009.

Le site a fait l'objet de plusieurs études afin de qualifier les impacts des activités sidérurgiques sur les différents milieux, sur site et hors site.

La remise en état a été menée sur le crassier et les bassins à poussières.

2.1.2.1 Confinement du crassier

Le crassier a été constitué essentiellement par la mise en dépôt de laitiers générés par les activités du site jusqu'en 2004, et accessoirement par quelques résidus de dépoussiérage jusqu'en 1981.

Les travaux de remise en état ont été menés entre 2002 et 2009 en plusieurs étapes :

1. remodelage des différents secteurs du crassier de façon à favoriser le ruissellement des eaux de pluies, puis à les drainer et à les collecter dans des bassins de rétention avant leur rejet final dans le Rhône par l'intermédiaire d'un exutoire unique (système de gestion des eaux de surface),
2. couverture des secteurs par une couche d'argiles pour imperméabiliser, puis une couche de terre végétalisée pour plus de stabilité et de résistance à l'érosion ; elle a pour but d'empêcher tout envol de poussières et tout contact des matériaux pollués avec les eaux de surface (prévention de pollution des eaux de surface) et aussi de limiter les infiltrations d'eau dans les matériaux pollués pouvant migrer vers la nappe alluviale (prévention de pollution des eaux souterraines),
3. installation d'un puits de pompage et d'une station de traitement des eaux polluées prélevées en continu dans la nappe alluviale impactée sous le crassier ; ce dispositif permet d'éviter la diffusion de toute pollution en dehors des limites du crassier (système de gestion des eaux souterraines).

2.1.2.2 Confinement des bassins à poussières

Trois bassins spécifiques ont été constitués pour recevoir les poussières provenant des dispositifs d'épuration des fumées émises par les fours et les convertisseurs, et un quatrième bassin pour recevoir les poussières pulvérulentes collectées durant le chantier de démantèlement de l'aciérie.

Les quatre bassins ont été réaménagés selon les prescriptions de l'arrêté préfectoral n°98.228N du 31/12/1998. Comme pour le crassier, il a fallu commencer par remodeler les bassins puis mettre en place une couverture, composée cette fois-ci d'une géomembrane d'étanchéité en plus de la couche de terre végétalisée. Elle a toujours le même rôle de protection vis-à-vis de l'environnement en empêchant tout envol de poussières, tout contact avec les eaux de ruissellement (prévention de pollution des eaux de surface) et toute infiltration d'eau dans les poussières pouvant migrer vers la nappe alluviale sous-jacente (prévention de pollution des eaux souterraines).

2.1.2.3 Remise en état de la plateforme

L'emprise de la plateforme a supporté différentes activités au fil du temps et a été impactée de manière durable. Le diagnostic de l'état des terrains à mis en évidence la présence de métaux lourds, de laitiers et de chaux, qui ont fait prise au sol et le rendent très peu perméable.

La remise en état a consisté à récupérer les poussières pulvérulentes trouvées et substituer la couche superficielle de terrain à certains endroits par des matériaux moins pollués disponibles sur le site. L'état des sols et l'ampleur de la plateforme ne permet pas le remodelage tel qu'il a été opéré sur le crassier et les bassins à poussières.

2.1.2.4 Mesures de servitudes

AMREF (ArcelorMittal Real Estate France) a fait une demande d'institution de SUP en 2013 afin de restreindre l'usage des terrains. Les restrictions d'usage appliquées participent au confinement du crassier, des bassins à poussières et de la plateforme. Elles sont détaillées dans **l'étude réglementaire P2 : SUP du site**.

2.1.3 ACTIVITES EXISTANTES

Aucune activité industrielle n'est actuellement recensée sur la zone d'étude. Elle est entièrement clôturée et surveillée par une société de gardiennage.

Les travaux de démantèlement, de plus en plus de faible ampleur, se poursuivent avec l'évacuation progressive des gravats de démolition.

Une surveillance environnementale annuelle est maintenue pour contrôler les impacts du site sur son environnement proche, et notamment sur les eaux souterraines et superficielles.

Il faut également noter la mise à disposition du site pour un éleveur mettant en pâture ses caprinés ; ils sont présents pour entretenir le couvert végétal, principalement des bassins à poussières et du crassier.

2.1.4 ACTIVITES FUTURES

Le présent dossier porte sur le futur aménagement de la zone d'étude en parc solaire, selon les servitudes qui s'appliquent aux différentes zones du site.

Dans le cadre d'une recherche de reconversion du site, AMREF a choisi de solliciter une société spécialisée dans la conception et l'exploitation d'installation de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables au sol afin d'y développer deux projets de centrales photovoltaïques au sol.

Des informations supplémentaires sont fournies dans **l'étude réglementaire P2 : SUP du site**.

Sur la zone non occupée par les centrales photovoltaïques, la Communauté d'Agglomération du Gard rhodanien prévoit la réalisation d'une plateforme multimodale dont l'échéance prévisionnelle est portée à 2020.

2.2 STATUT REGLEMENTAIRE DES PROJETS

2.2.1 NOMENCLATURE DES ETUDES D'IMPACT

Selon l'annexe à l'article R122-2 (modifié par décret n°2017-1039 du 10 mai 2017 – art. 8) relatif à la nomenclature des études d'impact, le projet entrant dans le domaine de l'Energie appartient à la catégorie 30 « Ouvrages de production d'électricité à partir d'énergie solaire ».

Pour toute installation au sol d'une puissance égale ou supérieure à 250 kWc, elle est soumise à évaluation environnementale, tel que le cas des projets solaires au sol objet du présent dossier. En effet, les centrales photovoltaïques prévues représenteront une puissance maximale théorique cumulée de 27 MWc :

- Un projet sur le crassier de près de 11 MWc sur environ 24 ha augmenté d'environ 1 MWc sur la parcelle comprenant des bassins à poussières,
- Un projet sur la plateforme de 15 MWc sur près de 16 ha.

2.2.2 ICPE

Les deux projets de centrales photovoltaïques ne relèvent pas de la Nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ni de la directive européenne « Industrial Emissions Directive » (IED). Cependant, l'ancien site d'ArcelorMittal sur lequel elles s'implantent est régit par cette nomenclature.

2.2.3 LOI SUR L'EAU

La constitution d'un dossier Loi sur l'Eau fait partie des dispositions réglementaires à prendre en compte au titre du décret n°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article L.214-2 du Code de l'Environnement (antérieurement article 10 de la loi n°93-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau).

Les articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement reprenant l'article 10 de la loi du 3 janvier 1992 dite Loi sur l'Eau prévoient que « *les installations, ouvrages, travaux ou activités [sont] soumis à la police des eaux définie dans une nomenclature établie par le décret n°93-743 du 29 mars 1993 modifié qui fixe les seuils d'autorisation et de déclaration suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs incidences sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques* ».

L'ensemble des rubriques de la nomenclature liée à la loi sur l'eau a donc été analysé afin d'identifier les rubriques susceptibles de s'appliquer aux deux projets de parc solaire.

Conformément au décret n°93-743, le projet d'aménagement de 2 parcs solaires n'est pas soumis à la Loi sur l'Eau au regard du critère énoncé à la rubrique 2.1.5.0 du fait de l'espacement interpanneaux prévu sur les tables.

Toutefois, au niveau du crassier, un courrier officiel d'AMREF autorisant le rejet indirect des eaux pluviales dans ses bassins de gestion des eaux réalisés dans le cadre de la réhabilitation du site sera indispensable.

Rubrique	Intitulé	Classement
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1. Supérieure ou égale à 20 ha 2. Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha	 A D

Tableau 1 : Rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau

Suite aux divers échanges entre RES et les services de l'Etat, il a été acté que les projets n'entrent pas dans le champ d'application de la rubrique 3.2.2.0 au regard des surfaces des supports des bâtiments. Toutefois, au regard des possibilités de mettre certaines structures sur des plots béton, une incertitude demeure pour l'application de cette rubrique sous le champ déclaratif. Aussi, il est décidé, par sécurité juridique, de réaliser un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'eau. Les projets ne sont pas soumis à autorisation environnementale. L'étude d'impact peut valoir document d'incidence au titre des articles L.214-1 et suivants.

Pour la zone du crassier, le dossier devra bien préciser les solutions des supports des bâtiments et les incidences potentielles sur l'écoulement des eaux pluviales et l'absence de risque d'érosion.

Rubrique	Intitulé	Classement
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1. Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² **2. surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m²** Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.	 A **D**

Tableau 2 : Rubrique 3.2.2.0 de la Loi sur l'Eau

PARTIE I : VOLET ENERGIE

1. CADRE GENERAL

Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 30 juin 2017 par RTE France

1.1 ENERGIES RENOUVELABLES EN FRANCE

Les seules énergies dont la production progresse sont les énergies renouvelables. Elles participent à la lutte contre le changement climatique et assurent un approvisionnement sûr et maîtrisé sur le long terme. La France, dont les émissions de CO^2 par habitant sont parmi les plus faibles de tous les pays industrialisés et qui respecte déjà le protocole de Kyoto, est également un des tout premiers producteurs européens d'énergies renouvelables.

Le ministre d'Etat, ministre de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du territoire a présenté le 17 novembre 2008 le **plan de développement des énergies renouvelables de la France issu du Grenelle de l'Environnement.** Ce programme a pour **objectif de porter à au moins 23 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie à l'horizon 2020**, grâce à une augmentation de 20 millions de tonnes d'équivalent pétrole (Mtep) de la production annuelle d'énergie renouvelable.

Il comprend **50 mesures opérationnelles**, qui concernent l'ensemble des filières : bioénergies, éolien, géothermie, hydroélectricité, solaire, énergies de la mer, etc. Il a pour ambition un changement complet d'échelle :

- doublement de la production d'énergies renouvelables en 12 ans,
- multiplication de la production par 2 pour le bois énergie,
- par 6 pour la géothermie,
- par 12 pour les réseaux de chaleur,
- **et un changement d'échelle majeur pour le photovoltaïque avec une production multipliée par 400.**

Ce plan de développement sera à haute qualité environnementale : le développement de chaque source d'énergie devra respecter le paysage, le patrimoine, la qualité de l'air et de l'eau et la biodiversité notamment.

1.2 LE PHOTOVOLTAÏQUE EN FRANCE

Les régions du Sud de la France regroupent 70 % du parc total de la France métropolitaine. Cette concentration dans le Sud de la France s'explique par un niveau d'ensoleillement jusqu'à 35% supérieure aux régions du Nord de la France. Ce différentiel entraîne une attractivité économique plus importante dans les régions du Sud.

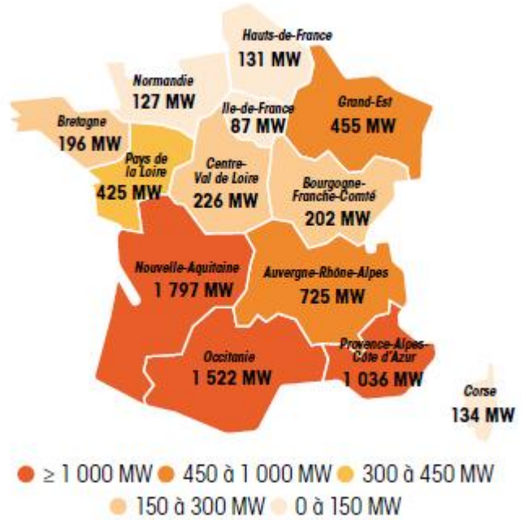


Figure 2 : Puissance solaire raccordée par région au 30 juin 2017 (source : RTE France)

Depuis décembre 2009, la programmation pluriannuelle des investissements (PPI) fixait un objectif de puissance totale raccordée de 5 400 MW d'ici à 2020. Cette puissance a été atteinte fin septembre 2014. Afin d'éviter tout risque juridique pour les appels d'offres tant que la nouvelle programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) n'était pas votée, l'objectif a été monté en août 2015 de 5 400 MW à 8 000 MW (8 GW) de puissance totale raccordée en 2020. L'arrêté du 24 avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables a finalement fixé, pour l'énergie radiative du soleil, en termes de puissance totale installée, les objectifs suivants :

- à fin 2018 : 10 200 MW (10,2 GW),
- à fin 2023 : 18 200 MW soit 18,2 GW en option basse et 20 200 MW soit 20,2 GW en option haute.

Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) a été créé par l'article 68 de la loi Grenelle 2 de juillet 2010. Elaboré conjointement par l'Etat et la Région, sa vocation est de définir les grandes orientations et objectifs régionaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, maîtrise de la demande d'énergie, développement des énergies renouvelables, qualité de l'air et adaptation au changement climatique. Il doit ainsi faire un état des lieux régional à travers un bilan énergétique et définir, à partir de cet état des lieux, des objectifs et des orientations aux horizons 2020 et 2050 en termes, notamment, de développement des énergies renouvelables.

Au 30 juin 2017, le parc solaire atteint une capacité installée de 7 064 MW, dont :

- 622 MW sur le réseau RTE (Réseau de Transport d'Electricité),
- 5 982 MW sur celui d'Enedis,
- 327 MW sur les réseaux des ELD,
- 134 MW sur le réseau d'EDF-SEI en Corse.

Le parc solaire ne cesse de croître en France depuis quelques années (+8 % sur les 12 derniers mois et des projets en développement).

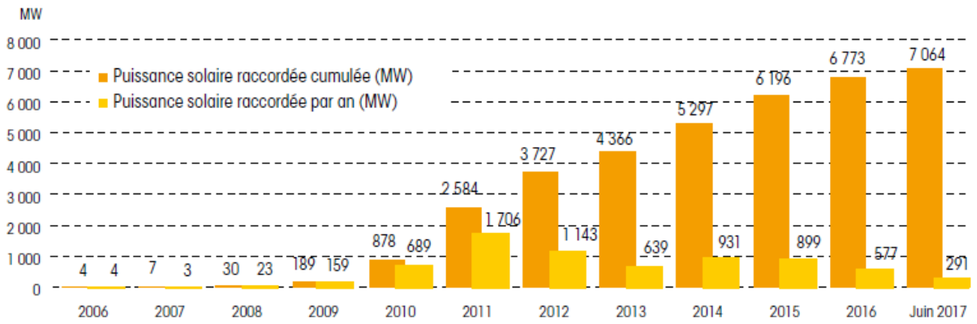


Figure 3 : Evolution de la puissance solaire raccordée (MW) (source : RTE France)

Le cumul de la puissance installée et des projets en développement s'élève à 9 632 MW, atteignant 94,4 % de l'objectif national fixé à 10 200 MW pour l'horizon 2018. Sans prendre en compte les projets en développement, les objectifs nationaux de 2018 sont atteints à 69,3 %.

Avec des objectifs régionaux cumulés de 15 000 MW à l'horizon 2020, les ambitions affichées dans les SRCAE apparaissent difficilement atteignables, comme en témoignent les fortes disparités entre régions. En comptabilisant la puissance installée et en développement, les régions Corse et Centre-Val de Loire dépassent déjà l'objectif fixé, et les régions Pays de la Loire, Occitanie et Nouvelle-Aquitaine atteignent plus de 75 % de leur objectif. En revanche, les autres régions n'en ont pas encore atteint les deux tiers.

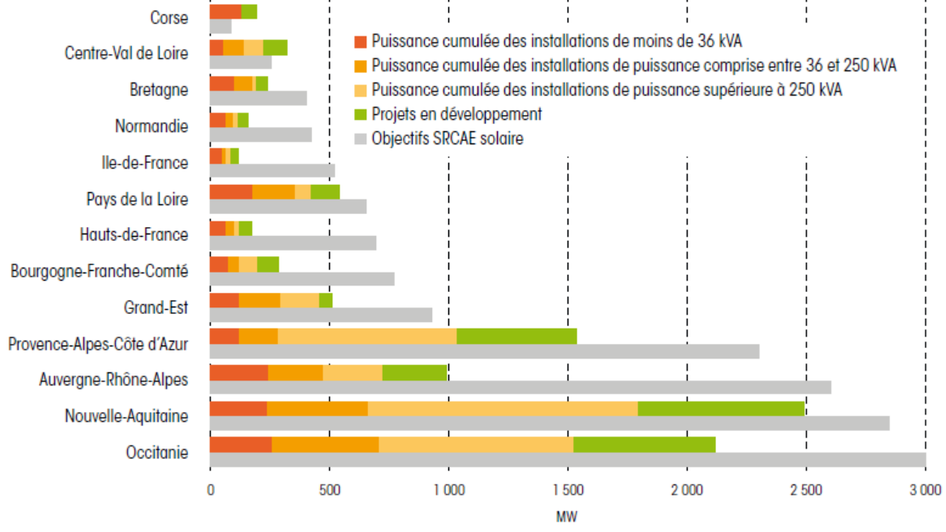


Figure 4 : Puissances installées et projets en développement au 30 juin 2017 et objectifs SRCAE pour le solaire (source : RTE France)

1.3 LE PHOTOVOLTAÏQUE EN REGION OCCITANIE

La région Occitanie est la deuxième région dotée du plus important parc installé avec 1 522 MW au 30 juin 2017 ; la région Nouvelle-Aquitaine possédant un parc solaire installé de 1 797 MW.

Au 30 juin 2017, la région Occitanie comptait une puissance raccordée de 1 522 MW et un peu plus de 500 MW en développement, atteignant ainsi plus de 75 % de l'objectif SRCAE solaire fixé (3 000 MW).

Sur les 12 derniers mois, l'électricité produite par la filière solaire en Occitanie a atteint 2,1 TWh.

2. SOURCES D'ENERGIE DISPONIBLES OU MOBILISABLES

2.1 ENERGIE ELECTRIQUE

Les projets de parcs solaires s'inscrivent dans un secteur industriel et disposant des réseaux électriques permettant l'alimentation de l'ancienne activité sidérurgique du site.

Les centrales photovoltaïques prévues sur le site d'UGINE s'auto-alimenteront avec une partie de l'énergie qu'elles produiront.

2.2 FIOUL

Source : annuaire MonFioul

Il y a trois types de fournisseurs : les pétroliers comme Total, Avia Picoty, BP ou Esso, les enseignes de grande distribution comme Auchan, Carrefour, Leclerc, Cora, Système U ou Intermarché, et les petits distributeurs de fioul locaux.

Voici une liste non exhaustive des professionnels du fioul à proximité du site :

- Fioul Distribution : 1270 route Ardoise, 30290 Laudun-l'Ardoise,
- Fioul Languedoc : zone industrielle l'Ardoise, 30290 Laudun-l'Ardoise,
- Fioul Paneti : route de Bagnoles BP 27, 30290 Laudun-l'Ardoise,
- Strotilat Michel : le plan Sud, 30126 Saint-Laurent-des-Arbres.

Les projets PV ne sont pas concernés par la ressource fioul.

2.3 GAZ NATUREL

Un réseau de distribution et de transport de gaz est présent à proximité de la zone d'étude.

Les projets PV ne sont pas concernés par cette ressource.

2.4 POTENTIEL EOLIEN

Les projets PV ne sont pas concernés par le développement de l'énergie éolienne.

2.5 GISEMENT SOLAIRE

2.5.1 DUREE D'ENSOLEILLEMENT ET POTENTIEL ENERGETIQUE

En termes d'ensoleillement (ou gisement énergétique), la commune de Laudun-l'Ardoise bénéficie d'un excellent gisement énergétique avec une valeur moyenne de 1 700 kWh/m²/an. Il s'agit de données brutes d'irradiation ne tenant pas compte des masques solaires locaux liés au relief, végétation, etc.) qui peuvent réduire le gisement solaire disponible.

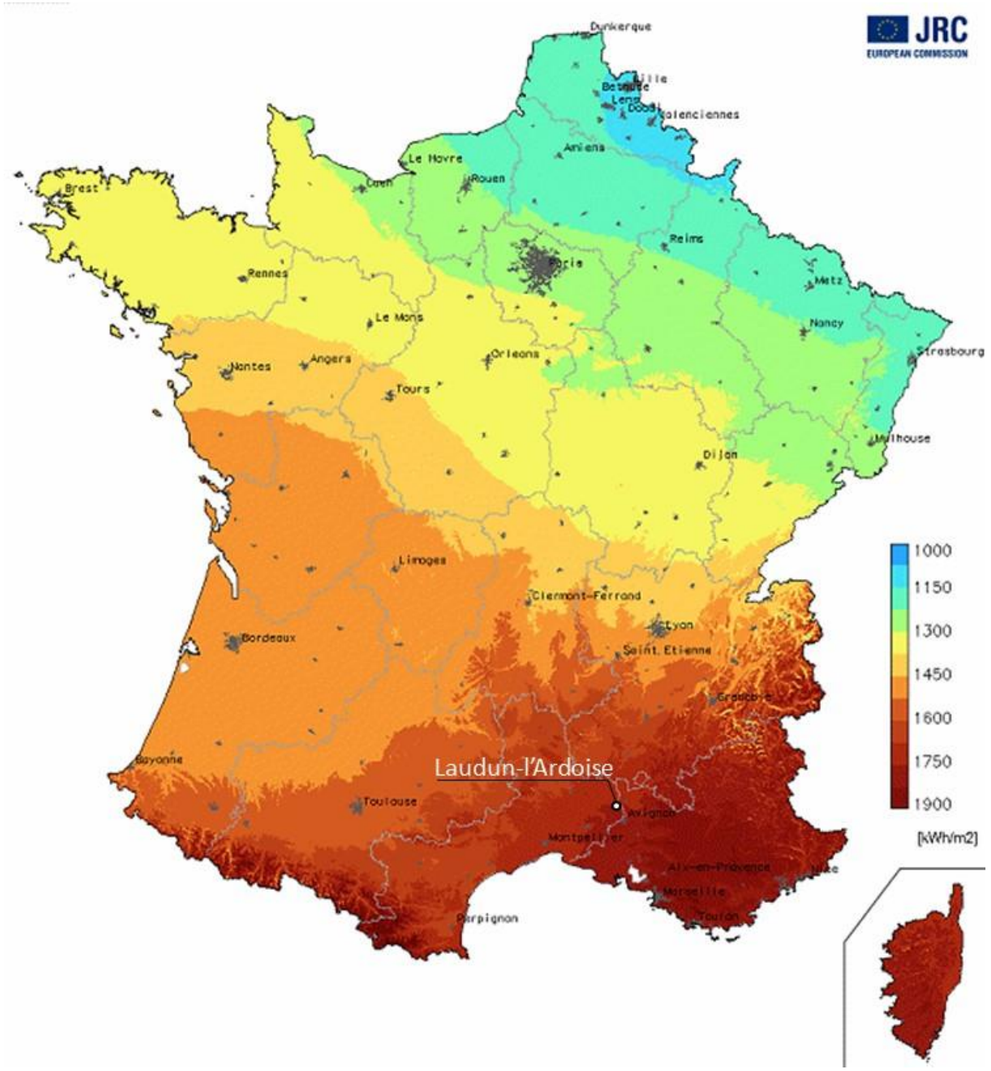


Figure 5 : Carte énergétique solaire sur un plan tourné vers le sud avec inclinaison optimale (source : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer)

2.5.2 GISEMENT SOLAIRE A L'ECHELLE LOCALE

Source : Logiciel Calsol de l'INES (Institut National de l'Energie Solaire)

L'énergie solaire disponible pour une application solaire dépend de plusieurs paramètres :

- la localisation de la zone d'étude sur le territoire national,
- l'orientation du plan des panneaux,
- l'inclinaison du plan des panneaux.

Les données sur le rayonnement solaire au niveau de la zone d'étude ont été obtenues à partir des informations collectées sur le site de l'INES pour la commune de Nîmes (données disponibles au plus proche de la commune de Laudun-l'Ardoise).

Les paramètres d'entrée sont :

- la ville de Nîmes pour la localisation à l'échelle nationale,
- une orientation plein Sud,
- une inclinaison nulle (surface horizontale) et une inclinaison de 30°.

Les résultats obtenus pour la commune de Laudun-l'Ardoise sont présentés graphiquement ci-après.

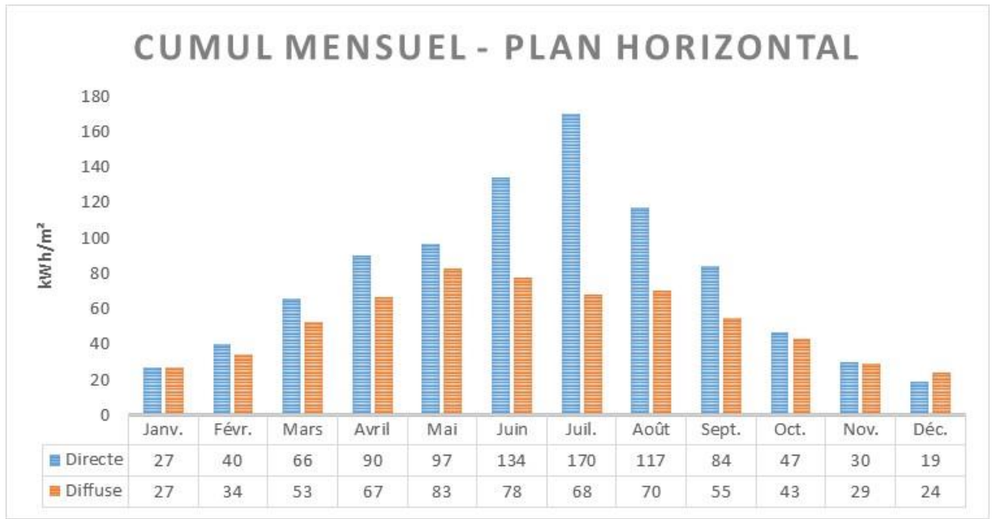


Figure 6 : Irradiation d'un plan horizontal

Le gisement solaire global disponible au niveau de la commune de Laudun-l'Ardoise est relativement important, de l'ordre de 1 550 kW/m²/an sur un plan horizontal.

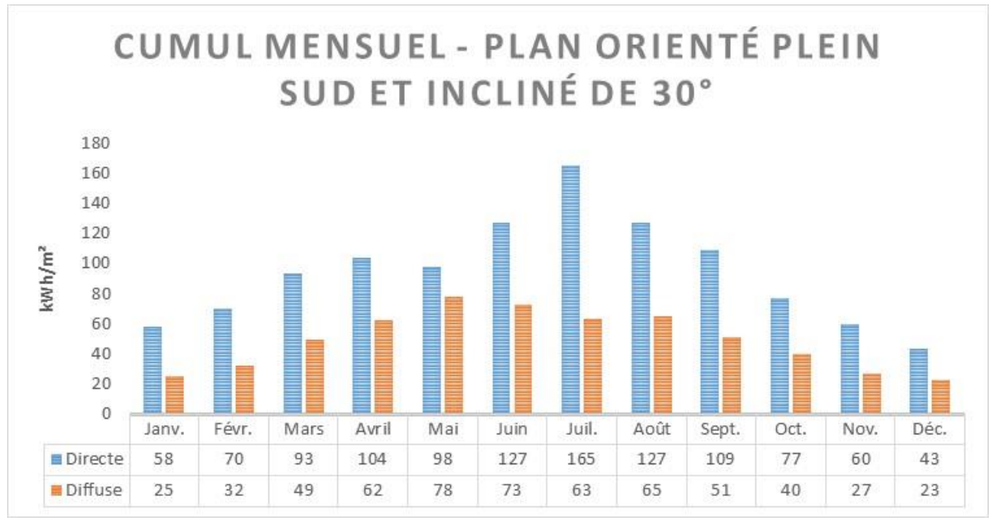


Figure 7 : Irradiation directe et diffuse d'un plan incliné de 30° et orienté plein Sud

Le gisement solaire global disponible au niveau de la commune de Laudun-l'Ardoise est important, de l'ordre de 1 720 kW/m²/an sur un plan incliné de 30° orienté plein Sud.

Ces valeurs d'irradiation ne tiennent évidemment pas compte des masques solaires éventuels (relief, végétation, etc.) qui réduisent le gisement solaire disponible.

2.6 POTENTIEL GEOTHERMIQUE

Source : BRGM

Il existe plusieurs types de géothermie, en fonction des caractéristiques de la ressource et de l'usage final :

- La géothermie de haute énergie (T°C > 150 °C)

La géothermie haute enthalpie ou haute température concerne les fluides qui atteignent des températures supérieures à 150°C. Les réservoirs, généralement localisés au-delà de 1500 mètres de profondeur, se situent dans des zones de gradient géothermique anormalement élevé.

Lorsqu'il existe un réservoir, le fluide peut être capté sous forme de vapeur sèche ou humide pour la production d'électricité.

- La géothermie de moyenne énergie (T°C : 90 à 150°C)

La géothermie de moyenne température ou moyenne enthalpie se présente sous forme d'eau chaude ou de vapeur humide à une température comprise entre 90 et 150°C. Elle se retrouve dans les zones propices à la géothermie haute énergie, mais à une profondeur inférieure à 1000 m. Elle se situe également dans les bassins sédimentaires, à des profondeurs allant de 2000 à 4000 mètres.

Pour produire de l'électricité, une technologie nécessitant l'utilisation d'un fluide intermédiaire est nécessaire.

- La géothermie de basse énergie (T°C : 30 à 90°C)

Elle consiste en l'utilisation de la chaleur, par extraction d'eau chaude contenue dans les aquifères profonds (1500-2000 m) des bassins sédimentaires et d'utiliser cette eau directement (via un échangeur de chaleur) pour le chauffage. En France métropolitaine, plus de 30 réseaux de chaleur urbains sont alimentés par ce type de géothermie. Ils permettent d'économiser plus de 160 000 TEP/an de combustibles fossiles. A ces profondeurs, l'eau étant fréquemment salée et/ou chargée en sulfures, donc corrosive, il est interdit de la rejeter en surface. Il est nécessaire de forer un second puits pour réinjecter l'eau dans l'aquifère originel.

Cette réinjection dans le même aquifère permet de maintenir la pression dans le réservoir d'origine.

Mais il convient d'implanter ce puits à environ 1 500 ou 2 000 mètres du puits de production afin que le recyclage de l'eau refroidie réinjectée ne soit pas trop rapide : c'est le concept de doublet géothermique très mis en pratique dans le Bassin de Paris.

- La géothermie de très basse énergie (T°C < 30 °C)

Elle concerne la production de chaleur et/ou de froid contenue dans les terrains ou les aquifères peu profonds (en général < 100 m). La température exploitée est inférieure à 30°C (généralement comprise entre 9 et 15 °C). Pour exploiter cette gamme de températures, il est nécessaire de recourir à l'utilisation de pompes à chaleur (PAC).

Les PAC peuvent fonctionner sur des dispositifs d'échange et d'extraction d'énergie avec le sous-sol (capteurs verticaux, profondeur généralement inférieure à 100 m) ou l'eau souterraine des aquifères peu profonds (puits de pompage).

Les capteurs verticaux présentent un rendement bien inférieur (rapport de l'ordre de 1 à 5) par rapport à l'exploitation géothermique d'un aquifère

Cette ressource ne sera pas exploitée dans le cadre des projets de centrales photovoltaïques.

2.7 BOIS ENERGIE

Le bois énergie présente principalement les quatre atouts suivants :

- valorisation forestière : il concourt à une gestion forestière durable,

- économique : le bois est une énergie bon marché, non indexée sur le cours du baril de pétrole,
- environnemental : il permet de lutter efficacement contre le réchauffement climatique et les émissions polluantes,
- emploi : il permet de développer l'activité économique, particulièrement en milieu rural.

Les projets concernant l'installation de deux parcs solaires, ils ne seront pas concernés par la ressource en bois énergie.

3. SYNTHESE DU CONTEXTE ENERGETIQUE

Thème	Description	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Eléments à considérer pour les projets solaires
Energie électrique	Aucune consommation	Nulle	Nul	Sans objet.
Fioul				
Gaz naturel				
Potentiel éolien	Pas d'intérêt à l'échelle du secteur d'étude			
Energie solaire	Le gisement solaire global disponible au niveau de la commune est important (1 500 kW/m²/an sur un plan horizontal et 1 720 sur plan incliné à 30° plein Sud) : potentiel intéressant		**Positif** Développement encouragé	
Potentiel géothermique	Non concerné		Nul	
Bois énergie	Pas d'intérêt à l'échelle du secteur d'étude			

PARTIE II : ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1.1 DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

En préambule de la description de l'état initial de l'environnement, ce chapitre s'attache à définir les termes utilisés dans la suite du document au regard de l'échelle considérée.

- Zone d'étude (ou site) : cette notion fait référence à l'emprise initiale du projet et est reportée systématiquement sur les cartographies disposant d'une échelle adaptée ;
- Limite parcellaire : la limite parcellaire correspond à une délimitation sur fond cadastral de toutes les parcelles totalement ou partiellement concernées par la zone d'étude,
- Secteur d'étude : le secteur comprend la zone d'étude et ses alentours proches.

1.2 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

La zone d'étude prend place sur l'ancien site d'ArcelorMittal. Ce site d'Ugine (ou d'ArcelorMittal) est localisé sur la commune de Laudun-l'Ardoise en rive droite du Rhône dans le département du Gard (30). Il est situé à :

- 4,7 km au sud-est du centre de la commune de Laudun-l'Ardoise,
- 3,7 km au sud-ouest du centre de Caderousse,
- 3,5 km au nord-ouest du centre de Montfaucon,
- 3,9 km au nord-est du centre de Saint-Laurent-des-Arbres,
- 9,3 km au sud-ouest d'Orange.

Les coordonnées Lambert 93 au centre de la zone d'étude sont les suivantes :

- X : 837 207,40 m
- Y : 6 333 630,46 m
- Z : 53,45 m NGF

L'extrait de carte ci-après permet une localisation plus précise de la zone d'étude.

1.3 LOCALISATION CADASTRALE

La figure et le tableau ci-après présentent les parcelles cadastrales sur lesquelles est située la zone d'étude.

N° Parcelle	Section	Surface cadastrale (m²)	Propriétaire
39	AZ	95	AMREF (ArcelorMittal Real Estate France)
40		108 584	
41		1 080	
42		1 073	
43		29 630	
44		50 211	
45		37 562	
48		37 679	
50		10 786	
51		65 632	
61		19 633	
62		73 306	
63		3 029	
64		241 798	

Tableau 3 : Présentation des parcelles cadastrales concernées par la zone d'étude (source : cadastre.gouv)

La surface totale parcellaire est de 68 ha.

La zone d'étude possède, quant à elle, une superficie d'environ 62 ha.

A noter qu'il y a actuellement une division parcellaire sur la parcelle AZ62. La carte ci-dessous ne fait pas apparaître cette division ; les documents d'urbanisme n'étant pas encore modifiés.

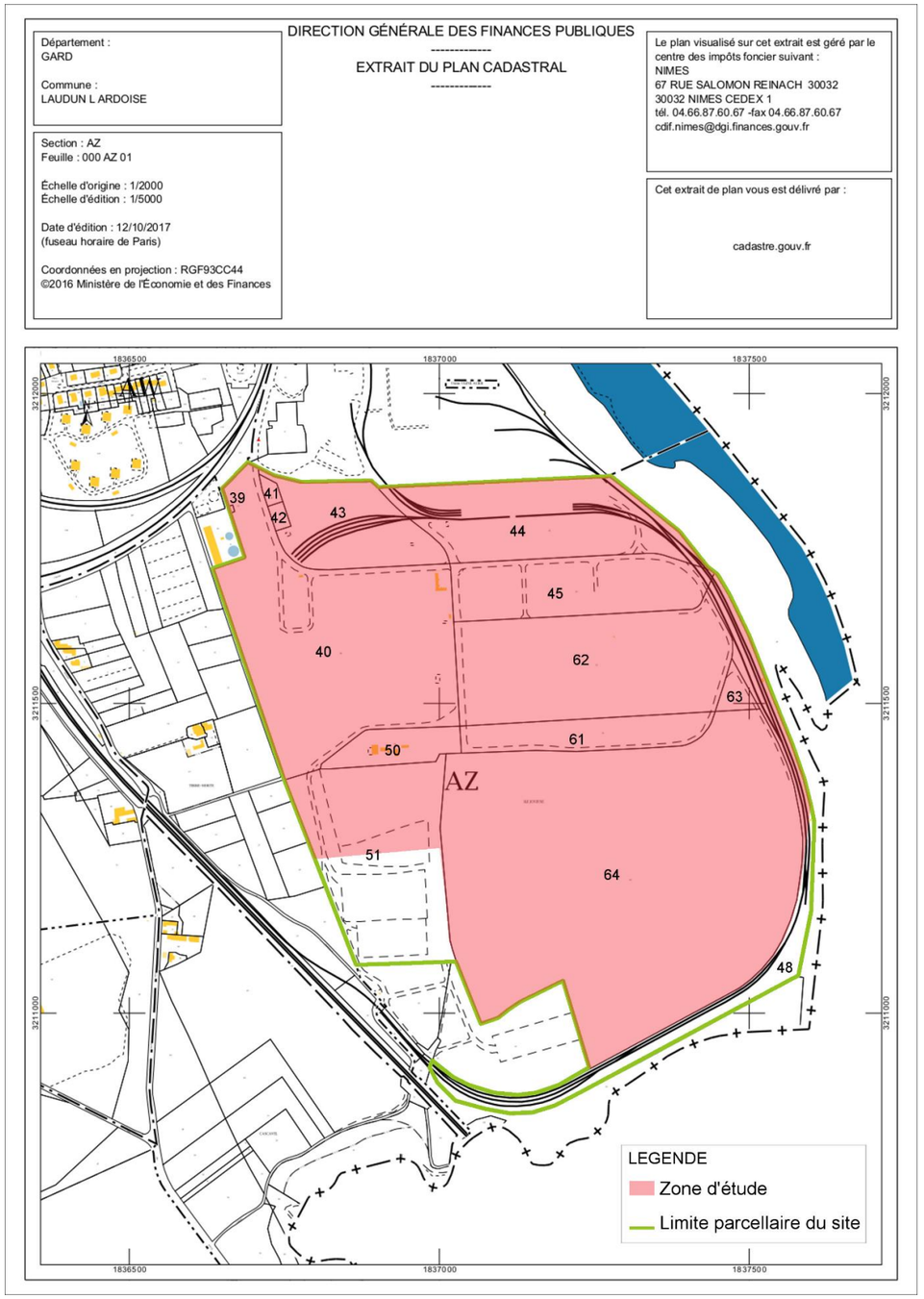


Figure 8 : Extrait cadastrale du site d'Ugine (source : Cadastre.gouv)

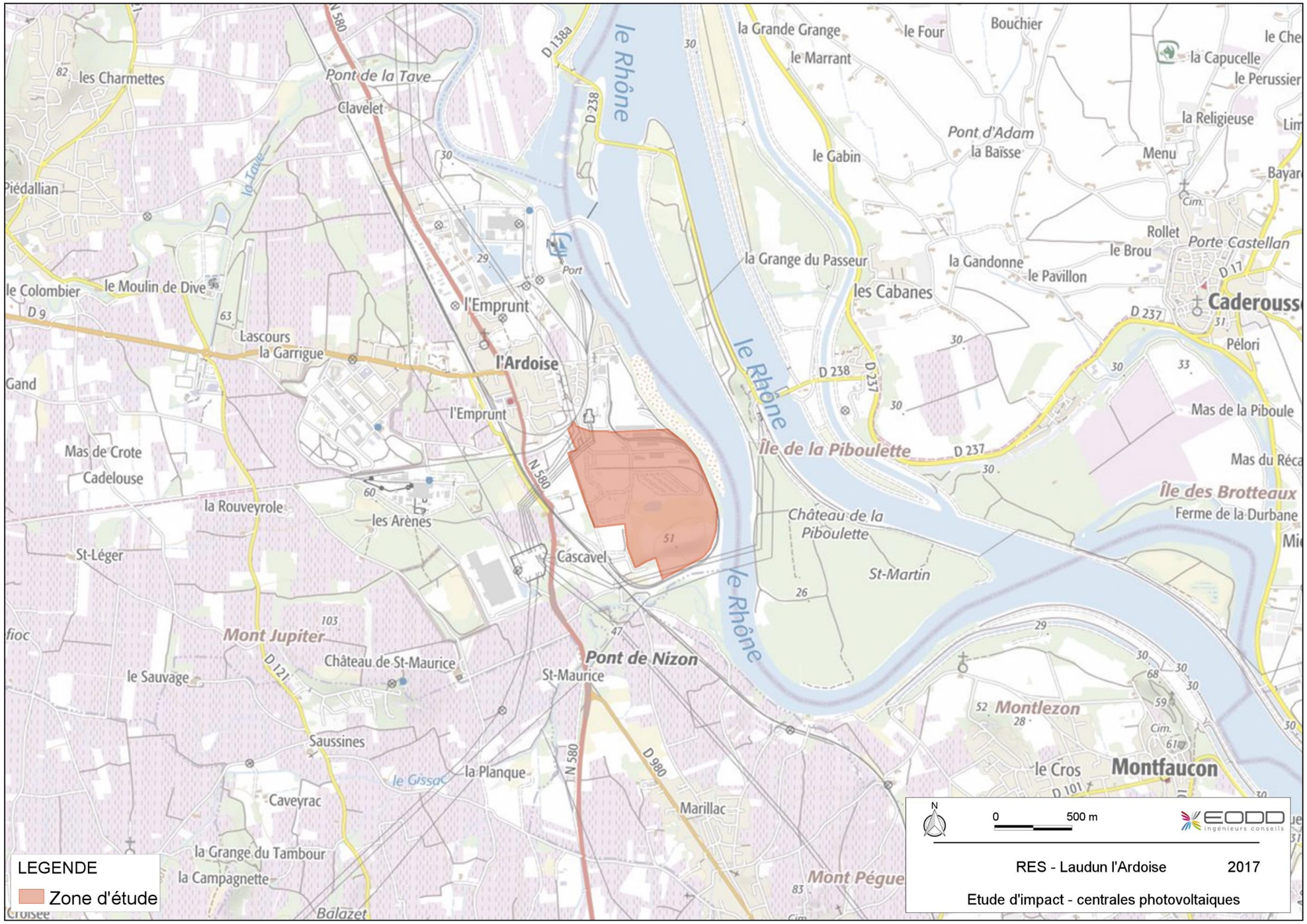


Figure 9 : Localisation du site d'Ugine de Laudun-l'Ardoise sur lequel prend place la zone d'étude (source : IGN Géoportail®)

1.4 SYNTHESE DE LA PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Thème	Description	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Eléments à considérer pour les projets solaires
Localisation géographique	Sur la commune de Laudun-l'Ardoise, département du Gard (30). Il se situe en rive droite du Rhône.	Nulle	**Fort** Positionnement géographique en lien avec l'activité économique locale	Sans objet.
Localisation cadastrale	Parcelles cadastrales section AZ pour une surface parcellaire totale d'environ 68 ha. Toutes les parcelles intégrant le site appartiennent à AMREF.		Nul	Sans objet.

2. DONNEES D'URBANISME

2.1 GROUPEMENT / COLLECTIVITE

La commune de Laudun-l'Ardoise se situe dans le département du Gard en région Occitanie.

Elle appartient au canton Roquemaure et à la Communauté d'agglomération du Gard rhodanien créée au 1er janvier 2013.

2.2 SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT)

Le SCoT du Gard rhodanien est en cours d'élaboration. Il concernera les 43 communes qui sont membres de la Communauté d'agglomération dont Laudun-l'Ardoise.

Il sera assuré que le Scot soit compatible avec les projets solaires dans sa version finale, en concertation avec les acteurs concernés de l'Agglomération du Gard Rhodanien.

2.3 PLAN LOCAL D'URBANISME

La commune de Laudun-l'Ardoise dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) dont la dernière modification a été approuvée le 26 février 2015.

Le tableau ci-après résume les règlements associés à chaque parcelle de la zone d'étude selon le zonage du PLU en vigueur.

N° Parcelle	Zonage PLU	Dénomination
AZ 39	Ai	Zone agricole à risque d'inondation moyen à fort
AZ 40	AUf et Ai	Zone à fonctionnalité artisanale ou industrielle Zone agricole à risque d'inondation moyen à fort
AZ 41	AUf	Zone à fonctionnalité artisanale ou industrielle
AZ 42		
AZ 43		
AZ 44	AUf et AUfi	Zone à fonctionnalité artisanale ou industrielle Zone destinée à une industrialisation future à risque d'inondation moyen
AZ 45	AUf	Zone à fonctionnalité artisanale ou industrielle
AZ 48	Nr	Zone de protection des rives du Rhône
AZ 50	AUf	Zone à fonctionnalité artisanale ou industrielle
AZ 51	AUf et Ai	Zone à fonctionnalité artisanale ou industrielle Zone agricole à risque d'inondation moyen à fort
AZ 61	AUf	Zone à fonctionnalité artisanale ou industrielle
AZ 62		
AZ 63		
AZ 64	AUf et AUfi	Zone à fonctionnalité artisanale ou industrielle Zone destinée à une industrialisation future à risque d'inondation moyen

Tableau 4 : Zonage PLU au droit de la zone d'étude (source : Syndicat Intercommunal d'Information Géographique)

Les projets de parcs solaires s'avèrent non compatible avec le règlement de la zone Ai :

« Dans le secteur Ai, aucune construction n'est admise. Les autres installations doivent respecter les dispositions du Plan de Prévention des Risques d'inondation en vigueur. A défaut de PPR, le projet doit être justifié. Il ne doit pas accroitre la vulnérabilité ni le risque pour autrui. »

Il est à préciser que le PLU est actuellement en cours de révision. Cependant, au regard des délais de mise en œuvre, il a été fait le choix de recourir à une Déclaration de Projet emportant mise en compatibilité du document d'urbanisme. Cette procédure sera lancée en parallèle des demandes de Permis de construire.

2.4 SERVITUDES D'URBANISME

D'après le PLU en vigueur, aucune servitude d'urbanisme n'est présente au sein de la zone d'étude.

Toutefois, on observe au Sud les servitudes suivantes :

- T1 : zone ferroviaire d'application des servitudes relatives au chemin de fer,
- i3 : canalisation de gaz ERIDAN de St-Martin-de-Crau à Saint-Avit,
- I3 : servitudes relatives à l'établissement des canalisations de distribution de gaz,
- i4 : lignes de transport électriques moyenne et haute tension > à 50 kV (réseau RTE),
- I4 : servitudes relatives à l'établissement des canalisations électriques,
- PT3 : Servitudes relatives aux communications téléphoniques et télégraphiques.

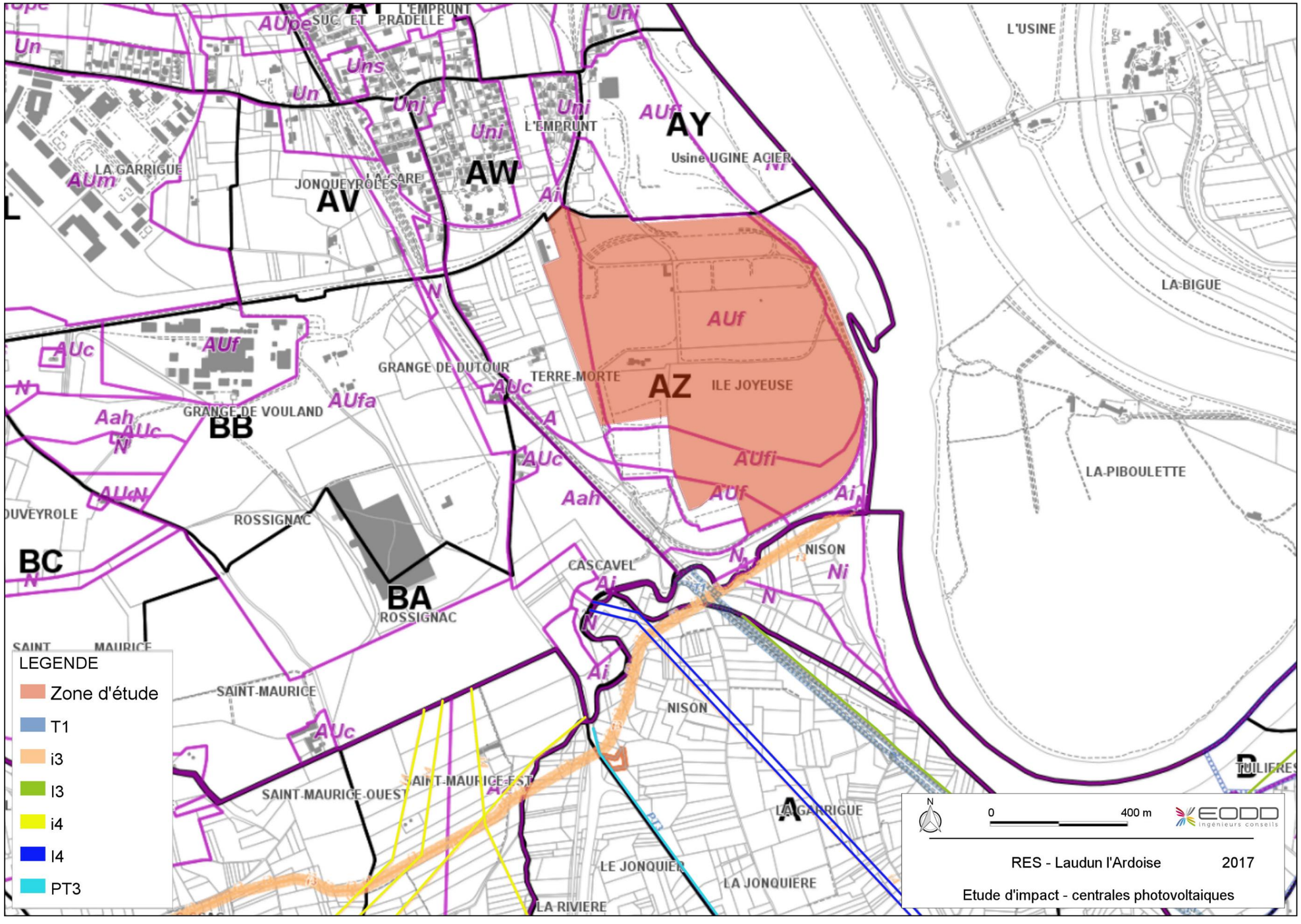


Figure 10 : Servitudes autour de la zone d'étude (source : Syndicat Intercommunal d'Information Géographique)

RES a également engagé des demandes de servitudes d'utilité publique auprès de plusieurs concessionnaires. Les réponses suivantes nous sont parvenues au moment de la rédaction du dossier :

- Orange : aucun faisceau hertzien ou de site hertzien qui pourrait être impacté par le projet de centrale photovoltaïque n'est prévu sur ou à proximité du site,
- SNIA (Service National d'Ingénierie Aéroportuaire) pôle Bordeaux : le projet n'est concerné par aucune servitude d'utilité publique relevant de la réglementation aéronautique civile,
- EMZD : les projets n'ont pas d'incidence sur le domaine du ministère des Armées. En conséquence, l'EMZD n'émet pas d'objection à sa réalisation,
- GRT GAZ pôle Exploitation Rhône-Méditerranée : le projet d'aménagement est situé à proximité des ouvrages de transport de gaz naturel pour lesquels sont définies des servitudes d'utilité publique (SUP) de maîtrise de l'urbanisation :

Canalisations	DN	PMS (bar)	Largeur SUP (m)	Distance à la zone d'étude (m)
Antenne d'Orange Bagnols	150	67,7	50	Proximité immédiate
Canalisation administrativement autorisée : ERIDAN	1 200	80	660	~60 m

Tableau 5 : Ouvrages de transport de gaz naturel de GRT GAZ

La présence de ces ouvrages nécessite des précautions particulières en matière d'urbanisme de manière à limiter l'exposition des riverains aux risques qu'ils peuvent occasionner. Les contraintes liées à l'implantation de deux centrales photovoltaïques à proximité d'ouvrage de transport de gaz sont reprises en annexe 1.
A l'heure actuelle, la compatibilité des projets solaires avec la présence de la canalisation de transport de gaz naturel haute pression n'est pas prononcée. RES doit fournir un plan de masse à GRT GAZ afin qu'ils puissent statuer sur ces projets.

- RTE : la zone d'étude est surplombée en partie Nord par les lignes aériennes 63 kV suivantes :
  - Ardoise-Marcoule 1
  - Ardoise-Marcoule 2
  - Ardoise-Ugine 1
  - Ardoise-Ugine 2
  - Ardoise-Ugine 3

  Et en partie Sud par les lignes aériennes 63 kV Ardoise-Caderousse 1 et 2.

  A noter également la présence de la ligne aérienne 2x400 kV Travel-Tricastin 4 et 5 à proximité immédiate (ligne passant au sud de la zone d'étude sans la traverser).

  La distance de sécurité à respecter, construction finie, selon l'arrêté technique du 17/05/01, est de 3.5 m au surplomb d'une ligne 63 kV. Cependant, et conformément à la réglementation, la distance de sécurité à respecter pendant la phase de travaux est de 5 m entre tout intervenant ou engin de chantier et une ligne 63 kV. Un extrait cartographique et les recommandations de RTE sont repris en annexe 2.

2.5 RESTRICTIONS D'USAGES AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE

Les terrains autrefois alloués à la plateforme sidérurgique conservent un état de pollution résiduelle et durable, malgré les travaux de réhabilitation déjà réalisés. C'est pourquoi des restrictions d'usage à des activités de type industriel ont été mises place. Un certain nombre de règles de précaution d'usage s'appliquent à ces sols impactés que l'on destine au réaménagement et/ou à l'accueil de nouvelles activités.

A ce titre, une analyse de la compatibilité du projet avec ces restrictions d'usages a été menée permettant notamment d'identifier toutes les mesures à prendre en considération dans le cadre de la conception, l'implantation, l'exploitation et le démantèlement de la centrale photovoltaïque projetée.

Il ressort de cette analyse, présentée dans la suite du document, une compatibilité des projets avec les restrictions d'usages sous réserve de la bonne intégration des mesures issues de cette analyse.

2.6 RESEAUX DIVERS

Source : Plan d'état des lieux à fin 2017 établi par le cabinet Lesenne/Martinez – Annexe 3

2.6.1 ELECTRICITE

Des lignes aériennes haute tension sont relevées au niveau de la partie sud et nord-ouest de la zone d'étude. 3 des 5 lignes présentes sont désaffectées et seront démantelées par RTE sous 24 mois.

Une ligne électrique, permettant l'alimentation de la station de traitement des eaux souterraines est également visible en partie ouest de la zone d'étude. Cette ligne rejoint le puits IMS n°4 avant de longer la zone d'étude jusqu'à l'entrée située au Sud-Ouest.

2.6.2 GAZ NATUREL

Des canalisations de gaz sont identifiées en bordure Ouest ainsi qu'au sud de la zone d'étude.

2.6.3 EAU POTABLE

Sans objet.

2.6.4 EAUX PLUVIALES

Un collecteur eaux pluviales provenant du bourg de l'Ardoise traverse la plateforme, au sud des anciens bâtiments, avant de rejoindre le milieu naturel (fleuve Le Rhône).

Deux bassins tampon sont présents au nord et à l'est du crassier. Ils permettent de récupérer les eaux pluviales provenant du crassier avant rejet vers le milieu naturel.

2.6.5 EAUX USEES

Le collecteur communal de rejet des eaux usées passe sur la partie nord de la zone d'étude, plus précisément au nord des anciens bâtiments. Ce collecteur rejoint le milieu naturel à l'Est.

2.6.6 EAUX SOUTERRAINES

Les eaux souterraines sont pompées au droit du puits IMS n°4 puis dirigées vers la station de traitement via une canalisation. Les eaux souterraines cheminent ensuite via une canalisation vers le bassin tampon à l'Est avant rejet vers le milieu naturel. L'emplacement de cette canalisation n'est pas précisément connu.

2.7 SYNTHESE DES DONNEES D'URBANISMES

Thème	Description	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Eléments à considérer pour les projets solaires
Groupement / Collectivité	La commune est située dans le département du Gard en région Occitanie et appartient à la CA du Gard rhodanien.	Nulle	Nul	Sans objet.
Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)	Le SCOT du Gard Rhodanien est en cours d'élaboration.		**Modéré** Définit les orientations à venir	Vérification de la compatibilité des projets avec le SCoT définitif.
PLU	Le projet plateforme n'est pas compatible avec le règlement	**Forte**	**Fort**	Recours à une Déclaration de Projet emportant mise en

Thème	Description	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Eléments à considérer pour les projets solaires
	de PLU. Le PLU est en cours de révision.	Incompatibilité avec les règles d'urbanisme	Fixe les règles d'urbanisme	compatibilité avec les documents d'urbanisme.
Servitudes d'urbanisme	5 lignes aériennes de 63 kV surplombent la zone d'étude au Nord et 2 au Sud (ouvrages de RTE). La zone d'étude se trouve également à proximité immédiate d'un ouvrage de transport de gaz naturel de GRT GAZ.	**Faible** Prise en compte des servitudes au niveau de la zone d'étude	**Fort** Impose des contraintes d'aménagement	Prise en compte des recommandations de RTE vis-à-vis de la présence des lignes aériennes sur la zone d'étude (phase travaux et phase exploitation). Contacter RTE lors de l'instruction du permis de construire pour avis sur la compatibilité du projet avec les ouvrages RTE. Prise en compte des contraintes liées à l'implantation des parcs solaires à proximité d'ouvrages de transport de gaz naturel, des contraintes techniques génériques, liées à la sécurité industrielle et à l'urbanisation. Transmettre pour compatibilité le plan de masse des projets à GRT GAZ.
Restrictions d'usages au droit de la zone d'étude	Les projets sont compatibles avec les restrictions d'usages sous réserve de la bonne intégration des mesures issues de cette analyse.	Nulle	**Fort** Fixe les contraintes d'aménagement	Respect des restrictions d'usages. Modification du plan de zonage des restrictions d'usages à prévoir au niveau des bassins à poussières.
Réseaux divers	Plusieurs réseaux passent au sein de la zone d'étude (EU, EP, ES, lignes électriques).	**Faible** Prise en compte des réseaux	Nul	Démantèlement prévu de 3 lignes électriques. Vigilance en phase travaux. Attention particulière à la canalisation des EP traversant la zone d'étude de la station de traitement au bassin Est.

3. ENVIRONNEMENT HUMAIN

3.1 POPULATION

L'ensemble des données citées dans ce chapitre est issu du recensement de l'INSEE 2014.

3.1.1 DEMOGRAPHIE

La commune de Laudun-l'Ardoise compte 6 038 habitants selon le dernier recensement de l'INSEE en 2014, sur une superficie de 34,19 km², ce qui représente une densité d'environ 177 habitants par km².

La population de cette commune connaît une croissance démographique depuis 2009 (+7,5%).

Année	1968	1975	1982	1990	1999	2009	2014
Population	3 968	3 664	3 759	4 408	5 127	5 617	6 038
Densité moyenne (hab/km²)	116	107	110	129	150	164	177

Tableau 6 : Evolution et densité moyenne de la population sur la commune de Laudun-l'Ardoise entre 1968 et 2014 (source : INSEE)

A titre informatif, la CA du Gard rhodanien regroupe 68 614 habitants en 2014 pour une croissance démographique de +0,6% entre 2009 et 2014. Le département du Gard, quant à lui, regroupe une population de 736 029 en 2014 pour une croissance démographique de +4,8% entre 2009 et 2014.

De par ces données, la population de Laudun-l'Ardoise représente 8,8% de la population de la CA du Gard rhodanien et 0,82% du département du Gard.

3.1.2 STRUCTURE DE LA POPULATION

La tranche d'âge la plus représentée est celle des 30 à 44 ans pour les femmes et pour les hommes, correspondant respectivement à 22,5% et 24,2% de la population totale de chacun des sexes dans la commune. La proportion de femmes est légèrement moins importante que celle des hommes dans l'ensemble.

Au niveau du département du Gard, la tranche d'âge la plus représentée est celle des 45 à 59 ans pour les femmes et pour les hommes, correspondant respectivement à 20,6% et 20,7% de la population totale de chacun des sexes. Dans l'ensemble, la proportion de femmes est légèrement plus importante que celle des hommes.

D'après ces données, la proportion de femmes et d'hommes de la commune représenterait respectivement 0,71% et 0,94 de la population totale de chacun des sexes du département du Gard.

	Commune de Laudun -l'Ardoise				Département du Gard			
	Hommes	%	Femmes	%	Hommes	%	Femmes	%
Ensemble	**3 321**	**100**	**2 717**	**100**	**354 425**	**100**	**381 604**	**100**
0 à 14 ans	598	18	537	19,8	67 165	19	63896	16,7
15 à 29 ans	784	23,6	374	13,8	59 696	16,8	57 875	15,2
30 à 44 ans	802	24,2	613	22,5	64 067	18,1	68 409	17,9
45 à 59 ans	579	17,4	553	20,3	73 299	20,7	78 753	20,6
60 à 74 ans	379	11,4	412	15,1	61 125	17,2	67 019	17,6
75 à 89 ans	168	5,1	216	7,9	26 739	7,5	39 324	10,3
90 ans et plus	10	0,3	14	0,5	2 334	0,7	6 329	1,7

Tableau 7 : Structure de la population de Laudun-l'Ardoise et du département du Gard en 2014 (âge et sexe) (source : INSEE)

L'information sur la structure de la population de la CA du Gard rhodanien n'est pas disponible dans la base de données de l'INSEE.

3.1.3 HABITAT

On observe globalement une progression du nombre de logements depuis 2009, qui est corrélée à l'évolution démographique observée sur la commune.

Le parc de logements est majoritairement composé de résidences principales (90,6% en 2014), comprenant majoritairement 5 pièces ou plus (42,9% en 2014). Le nombre de logements vacants a légèrement diminué mais reste non négligeable (7,1% en 2014).

L'habitat individuel domine et représente près de 80% du parc de logements en 2014, en lien avec le caractère rural de la commune.

A titre indicatif, le parc de logements de la commune représente 0,6% du parc du département du Gard et 6,8% du parc de la CA du Gard rhodanien.

	Commune de Laudun -l'Ardoise				Département du Gard				CA du Gard rhodanien	
	2014	%	2009	%	2014	%	2009	%	2014	%
Ensemble	**2 436**	**100**	**2 267**	**100**	**411 051**	**100**	**381 902**	**100**	**35 819**	**100**
Résidences principales	2 206	90,6	2 010	88,7	324 442	78,9	303 043	79,4	29 622	82,7
Résidences secondaires et logements occasionnels	56	2,3	80	3,5	53 021	12,9	48 742	12,8	2 794	7,8
Logements vacants	174	7,1	176	7,8	33 587	8,2	30 118	7,9	3 403	9,5
Maisons	1 944	79,8	1 796	79,2	255 081	62,1	237 975	62,3	-	-
Appartements	485	19,9	435	19,2	152 661	37,1	140 864	36,9	-	-

Tableau 8 : Catégories et types de logements à Laudun-l'Ardoise, département du Gard et CA du Gard rhodanien (source : INSEE)

3.2 ECONOMIE

Les domaines d'activités économiques représentatifs de la commune de Laudun-l'Ardoise sont indiqués dans le tableau ci-après.

Les activités de commerce, transport, hébergement et restauration ainsi que les services aux particuliers représentent le quart du tissu économique.

A l'échelle du département du Gard et de la CA du Gard rhodanien, les activités de commerce, transport, hébergement et restauration prédominent.

	Commune de Laudun - l'Ardoise		Département du Gard		CA du Gard rhodanien	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Ensemble	**390**	**100**	**52 946**	**100**	**6 412**	**100**
Industrie	56	14,4	3 670	6,9	-	6,7
Construction	66	16,9	9 112	17,2	-	12,2
Commerce, transport, hébergement et restauration	103	26,4	15 667	29,6	-	56,8
Services aux entreprises	82	21	11 924	22,5	-	
Services aux particuliers	83	21,3	12 573	23,7	-	
Agriculture	-	-	-	-	-	10,6
Administration publique, enseignement, santé et action sociale	-	-	-	-	-	13,8

Tableau 9 : Répartition des entreprises par secteurs d'activité au 31 janvier 2015 (source : INSEE)

En 2014, la commune compte 3 092 actifs (dont 2 782 actifs ayant un emploi). Les actifs ayant un emploi représentent 69% des 15-64 ans en 2014, et les chômeurs 7,7%.

Ensuite, les catégories les plus représentées sont les autres inactifs (9,7%), puis les retraités (6,9%) et enfin les étudiants (6,8%). 50,7% des actifs travaillent en dehors de la commune de Laudun-l'Ardoise.

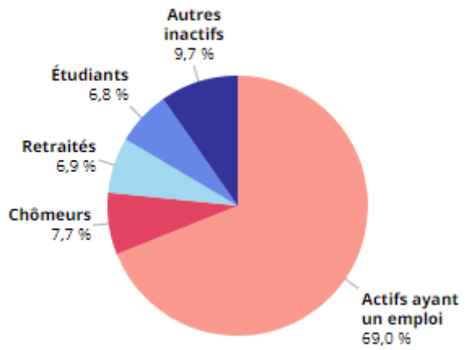


Figure 11 : Population par catégorie socioprofessionnelle sur la commune (source : INSEE)

A titre informatif, au niveau national, le taux de chômage est de 10,2% de la population active en France au 1er trimestre 2016. Il était de 10,4% au dernier trimestre 2014.

Au niveau départemental, le taux de chômage est de 12,3% de la population active et au niveau de la CA du Gard rhodanien, il est de 15,3% en 2014.

Le taux de chômage des 15-64 ans de la commune de Laudun-l'Ardoise est donc en dessous de la moyenne nationale, départementale et de la communauté d'agglomération.

3.3 AGRICULTURE

3.3.1 CONTEXTE AGRICOLE

Selon le Registre Parcellaire Graphique élaboré en 2014, la commune de Laudun-l'Ardoise possède de nombreuses parcelles à usage agricole essentiellement occupées par des vignes.

A proximité immédiate de la zone d'étude, on rencontre à l'Est et au Sud des estives et landes ainsi qu'une prairie temporaire à l'Ouest.

La zone d'étude enregistre au sein de sa partie Sud des prairies temporaires. Actuellement, afin de maintenir la végétation basse, ArcelorMittal a mis son site à disposition à un berger pour la mise en pâture d'un troupeau de moutons.

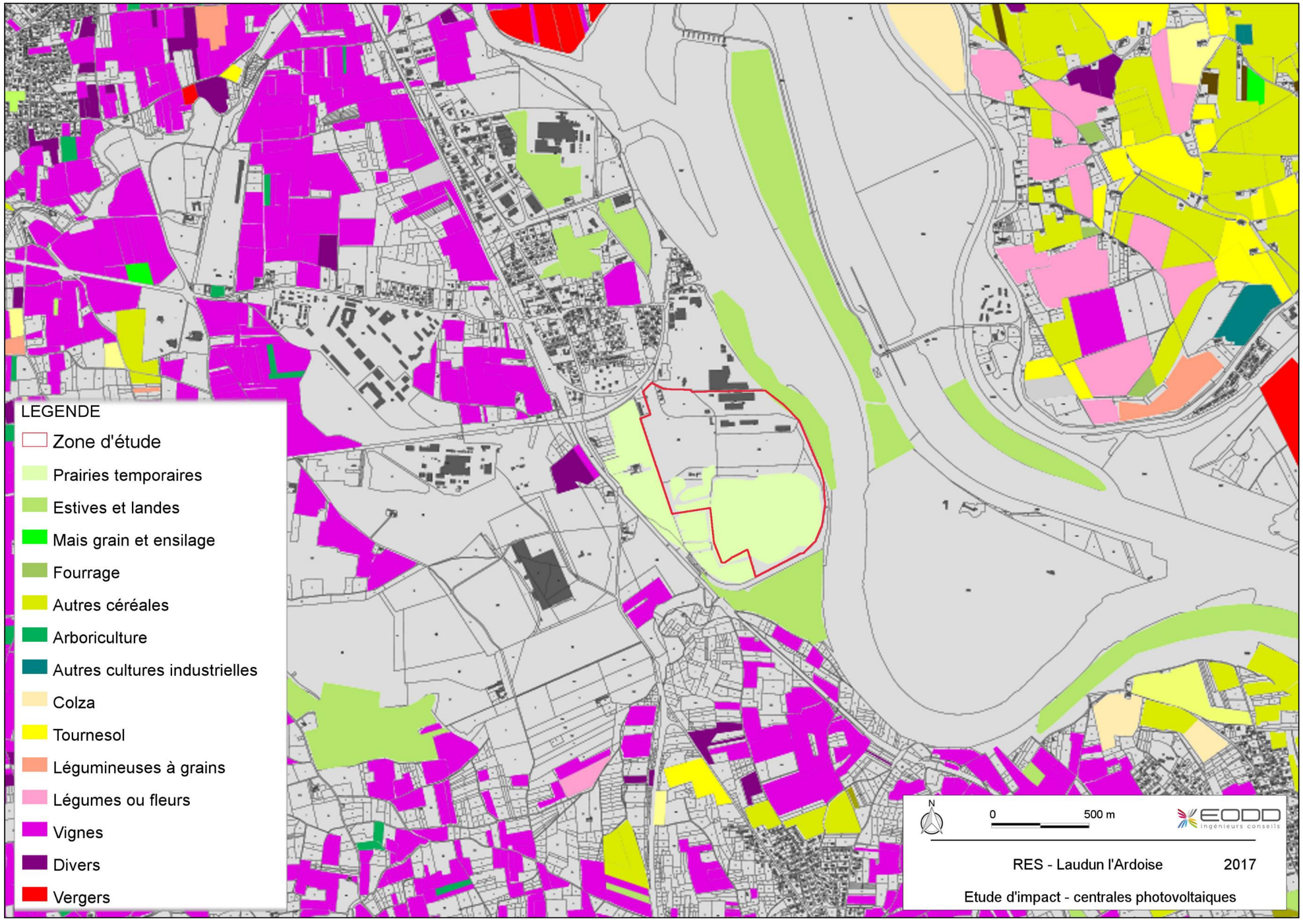


Figure 12 : Extrait des cultures parcellaires autour du site (source : RPG, 2014)

3.3.2 CHIFFRES CLES DE L'AGRICULTURE

L'activité agricole, dominée par la viticulture, est une activité importante sur la commune. La surface agricole utilisée est croissante depuis 2000 et atteint 1 612 ha en 2010.

Entre 1988 et 2010, le nombre d'exploitations agricoles ayant leur siège dans la commune a diminué de 50%, passant de 164 en 1988 à 77 en 2010.

Les données de la base AGRESTE (recensement agricole) sont présentées dans le tableau ci-après.

	2010	2000	1988
Exploitations agricoles ayant leur siège dans la commune	77	79	164
Travail dans les exploitations agricoles (en unité de travail annuel)	105	121	184
Superficie agricole utilisée (ha)	1 612	1 312	1 471
Cheptel (en unité de gros bétail, tous aliments)	299	63	286
Orientation technico-économique de la commune	Viticulture (appellation et autre)		-
Superficie en terres labourables (ha)	202	138	242
Superficie en cultures permanentes (ha)	1 089	1 170	1 206
Superficie toujours en herbe (ha)	s	s	6

s : Donnée soumise au secret statistique

Tableau 10 : Données agricoles pour la commune de Laudun-l'Ardoise

3.3.3 AIRES GEOGRAPHIQUES DE PROTECTION

A noter également que Laudun-l'Ardoise se trouve au sein d'aires géographiques de diverses AOC (Appellation d'Origine Contrôlée) et AOP (Appellation d'Origine Protégée). Elle est également concernée par plusieurs IGP (Indications Géographiques Protégées).

La liste des appellations et indications est présentée dans le tableau ci-après.

Classement	Libellé Produit
IGP	Coteaux du Pont du Gard : blanc, rosé, rouge, primeur (blanc, rosé, rouge) et mousseux de qualité (blanc, rosé, rouge)
	Coteaux du Pont du Gard surmûri : blanc, rosé, rouge
AOC – AOP	Côtes du Rhône : blanc, rosé, rouge, primeur (rosé, rouge)
	Côtes du Rhône Villages : blanc, rosé, rouge
	Côtes du Rhône Villages Laudun : blanc, rosé, rouge
IGP	Gard : blanc, rosé, rouge et primeur (blanc, rosé, rouge)
	Miel de Provence (IG/03/95)
	Pays d'Oc : blanc, gris, gris de gris, rosé, rouge, mousseux de qualité (blanc, gris, gris de gris, rosé, rouge) et primeur (blanc, rosé, rouge)
	Pays d'Oc sur lie : blanc et rosé
	Pays d'Oc Sumûri : gris et gris de gris
	Pays d'Oc sumûris : blanc, rosé, rouge
	Volailles du Languedoc (IG/22/94)

Tableau 11 : AOC, AOP et IGP recensées sur la commune de Laudun-l'Ardoise (source : INAO)

3.4 ACTIVITES ENVIRONNANTES

3.4.1 ZONES HABITEES

Les habitations les plus proches de l'installation (dans un rayon de 1 km) sont situées à :

- 250 m puis à 650 à l'Ouest,
- 130 m au Nord-Ouest,
- 485 m au Nord.

3.4.2 ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

Les établissements recevant du public (ERP) et autres installations ouvertes au public recensés dans un rayon de 1 km autour du site sont les suivants :

- un bureau de poste à environ 410 m au Nord-Ouest,
- le gymnase Pierre de Coubertin à 445 m au Nord-Ouest,
- l'école maternelle et primaire Joseph Rollo à 590 m au Nord-Ouest.

3.4.3 SITES INDUSTRIELS

Selon les données du site du gouvernement sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumises à enregistrement ou autorisation, la commune de Laudun-l'Ardoise est concernée par 6 établissements classés en autorisation (dont 1 SEVESO seuil bas) et 5 en enregistrement. On distingue ainsi dans un rayon de 1 km autour du site :

- FM FRANCE SAS dont l'activité est l'entreposage et services auxiliaires des transports et localisé à 600 m à l'Ouest,
- FERROPEM dont l'activité est centrée sur la métallurgie et localisé à 690 à l'Ouest.

3.4.4 AUTRES ACTIVITES

Parmi les loisirs d'eau présents à proximité du site (site de baignade, base d'aviron et zone de pêche classée), on recense :

- un port de plaisance : le « Port 2 » localisé à 1,2 km au nord du site au bord du Rhône à Laudun-l'Ardoise,
- une zone de pêche classée : le plan d'eau du Revestidou situé à environ 2 km à l'est du site, à Caderousse, et classé en deuxième catégorie piscicole s'étendant sur plus de 20 hectares.

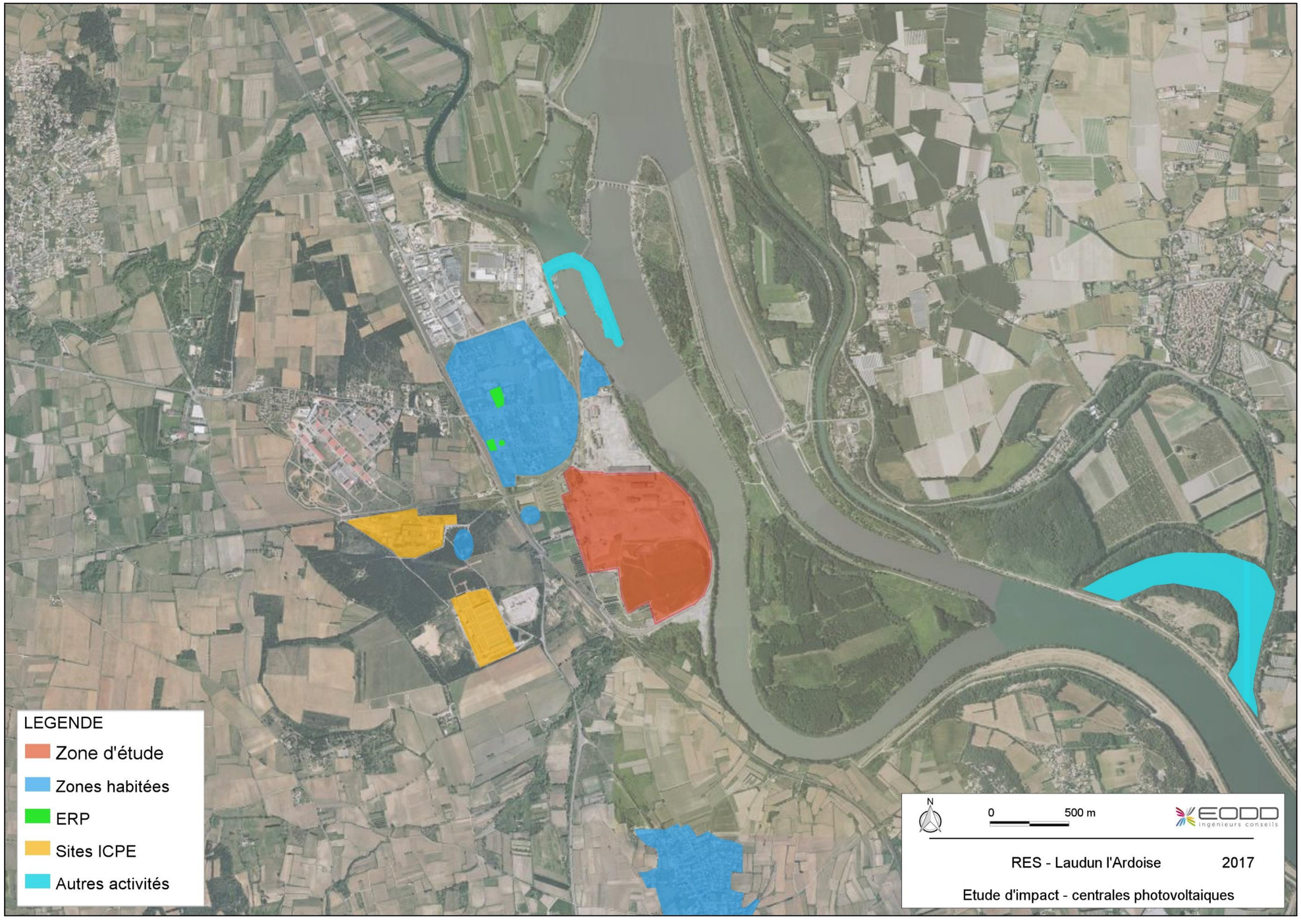


Figure 13 : Activités environnantes (source : Géoportail®)

3.5 SYNTHESE DE L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

Thème	Description	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Eléments à considérer pour les projets solaires
Population	Processus actuel de croissance démographique.	Nulle	**Fort** Favoriser les emplois	Faire appel préférentiellement à des entreprises locales
Contexte économique local	La commune constitue un pôle d'emplois peu attractif.	Nulle	**Modéré** Développement économique	
Agriculture	Activité importante sur la commune : viticulture. AOC, AOP et IGP. Aucune activité agricole sur la zone d'étude qui est un ancien site industriel.	**Faible** Zone dédiée au développement économique	**Faible** Caractère industriel du secteur	Maintenir le pâturage en place
Activités environnantes	Autour de la zone d'étude, on retrouve des habitations à 130 m au Nord-Ouest et 250 m à l'Ouest. Les ERP sont situés à plus de 400 m. 11 ICPE au sein de la commune dont un à 600 m de la zone d'étude. Un port de plaisance est situé à 1,2 km au Nord.	**Modérée** Habitations relativement proches	**Modéré** Développement du territoire	Prise en compte de la proximité des riverains en phase travaux afin de réduire autant que possibles les nuisances sonores, visuelles, …

4. SANTE ET CADRE DE VIE

4.1 QUALITE DE L'AIR

4.1.1 RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

La surveillance de la qualité de l'air est assurée par des associations agréées par la Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, chargées pour le compte de l'Etat et des pouvoirs publics, de la mise en œuvre des moyens de surveillance sur le territoire.

Sur la région Occitanie, le réseau ATMO OCCITANIE mesure en continu les niveaux de concentration des polluants cibles dans l'ambiance urbaine et aussi rurale, en des points stratégiques définis.

4.1.2 QUALITE DE L'AIR AU DROIT DU SITE

Les sites industriels Ugine et Ferropem (situé à l'Ouest du site), implantées dans la ZI de l'Ardoise, ont adhéré à AIR LR (aujourd'hui devenue ATMO OCCITANIE) et ont confié à l'association la surveillance permanente dans leur environnement des poussières sédimentables (PSED).

Les résultats d'analyse entre 1997 et 2011 pour la ZI de l'Ardoise sont repris dans le tableau ci-après.

Année	Max (mg/m²/jour)	Min (mg/m²/jour)	Moy (mg/m²/jour)	Niveau de qualité
1997	707	94	278	-
1998	706	80	183	-
1999	1004	98	190	Moyen
2000	783	90	194	
2001	528	84	169	
2002	415	54	84	Faible
2003	475	68	102	
2004	267	65	110	
2005	198	88	118	
2006	133	55	76	
2007	122	37	70	
2008	76	28	43	
2009	114	33	64	
2010	37	33	58	
2011	119	49	73	

Tableau 12 : Historique des mesures PSED dans la ZI de l'Ardoise (source : Atmo Occitanie)

Dans l'environnement de l'ancien site d'Ugine (activité à l'arrêt depuis juin 2004), en 2011, les niveaux d'empoussièrement dans l'environnement sont faibles, légèrement supérieurs ou équivalents à l'empoussièrement de fond local. Par rapport à l'année précédente, une légère hausse de l'empoussièrement est observée à proximité immédiate, probablement en lien avec les travaux de réhabilitation du site (par exemple la destruction des superstructures à la fin du mois de juin 2011).

En définitive, les niveaux d'empoussièrement, à proximité du site d'Ugine, sont nettement moins importants que ceux enregistrés lorsque l'usine était en activité.

4.2 ODEURS

Aucune problématique d'odeurs n'a été identifiée au cours de l'exploitation du site d'Ugine ni dans sa phase post-exploitation.

Aucune étude relative aux nuisances olfactives n'a été réalisée à ce jour.

4.3 ACCESSIBILITE ET TRAFIC

4.3.1 ACCES

Plusieurs voies routières permettent d'accéder au site :

- la rue Jean Vilar via la route nationale N580 (ou route de Bagnols) ou la route départementale D9 (ou route de Laundun),
- la rue Henri Moissan et François Rabelais via la RN580,
- le chemin de Montfaucon depuis la RN580.

On note trois entrées sur la zone d'étude :

- une entrée principale sur le site d'Ugine, puis le chemin de l'Ardoise à Saint-Génies permet d'arriver à la zone d'étude,
- une entrée secondaire au Sud-Ouest après traversée de la voie ferrée,
- une autre entrée secondaire au niveau de la station d'épuration (STEP) au nord-ouest de la zone d'étude. Cette entrée est juste équipée d'un portail et n'est actuellement pas utilisée.

A noter qu'un réseau de petits chemins existe au sein du site.

4.3.2 TRAFIC ROUTIER

Le réseau viaire à proximité du site est assez hétérogène, il comprend :

- l'autoroute A9 au sud-est du site, dans la commune de Roquemaure,
- la RN580, qui long le site en bordure Ouest, reliant Bagnols-sur-Cèze à l'autoroute A9,
- de nombreuses routes départementales telles que :
  - la RD765A
  - la RD9
  - la RD980
- des RD secondaires telles que la RD765, la RD138A, la RD609 et la RD101.

Le Conseil Départemental du Gard a publié les données de 2013 de trafic moyen journalier pour son réseau, comprenant les routes départementales principales. Les données des routes nationales sont publiées par la Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée pour l'année 2015. L'ensemble des données pour les routes à proximité du site sont répertoriées dans le tableau suivant.

Année des données	Route	1500-2999 V/j	3000-9999 V/j	10 000-14 999 V/j	% PL
2015	RN 580			X	nc
2013	RD 765A		X		nc
	RD765	X			nc
	RD9		X		4,8 %
	RD980		X		nc
	RD976		X		5,4 %

V/j : véhicules par jour comme moyenne annuelle – nc : non communiqué

Tableau 13 : Synthèse des données de trafic sur le réseau routier départemental et national

4.3.3 TRAFIC AERIEN

Le site est localisé à :

- 10 km de l'aérodrome d'Orange-Caritat,
- 11,7 km de l'aérodrome d'Avignon-Pujaut.

Il est en dehors de l'emprise des servitudes aéronautiques de ces deux aérodromes.

4.3.4 TRAFIC FERROVIAIRE

La commune de Laudun-l'Ardoise est traversée par un réseau ferré qui longe une partie de la RN580 et qui relie entre autres les agglomérations de Bagnols-sur-Cèze, Roquemaure et Avignon.

Un ancien réseau ferré est aussi présent sur le site. Connecté au réseau fluvial, il permettait l'acheminement de lingots d'alliages fabriqués dans l'aciérie vers des usines de transformations situées dans d'autres villes via le Rhône.

4.3.5 TRAFIC FLUVIAL

Le Rhône est la principale voie navigable longeant le site qui se trouve ainsi sur sa rive droite.

D'après les voies navigables de France, 57 000 tonnes de marchandises ont transité par le port de Laudun-l'Ardoise en 2015.

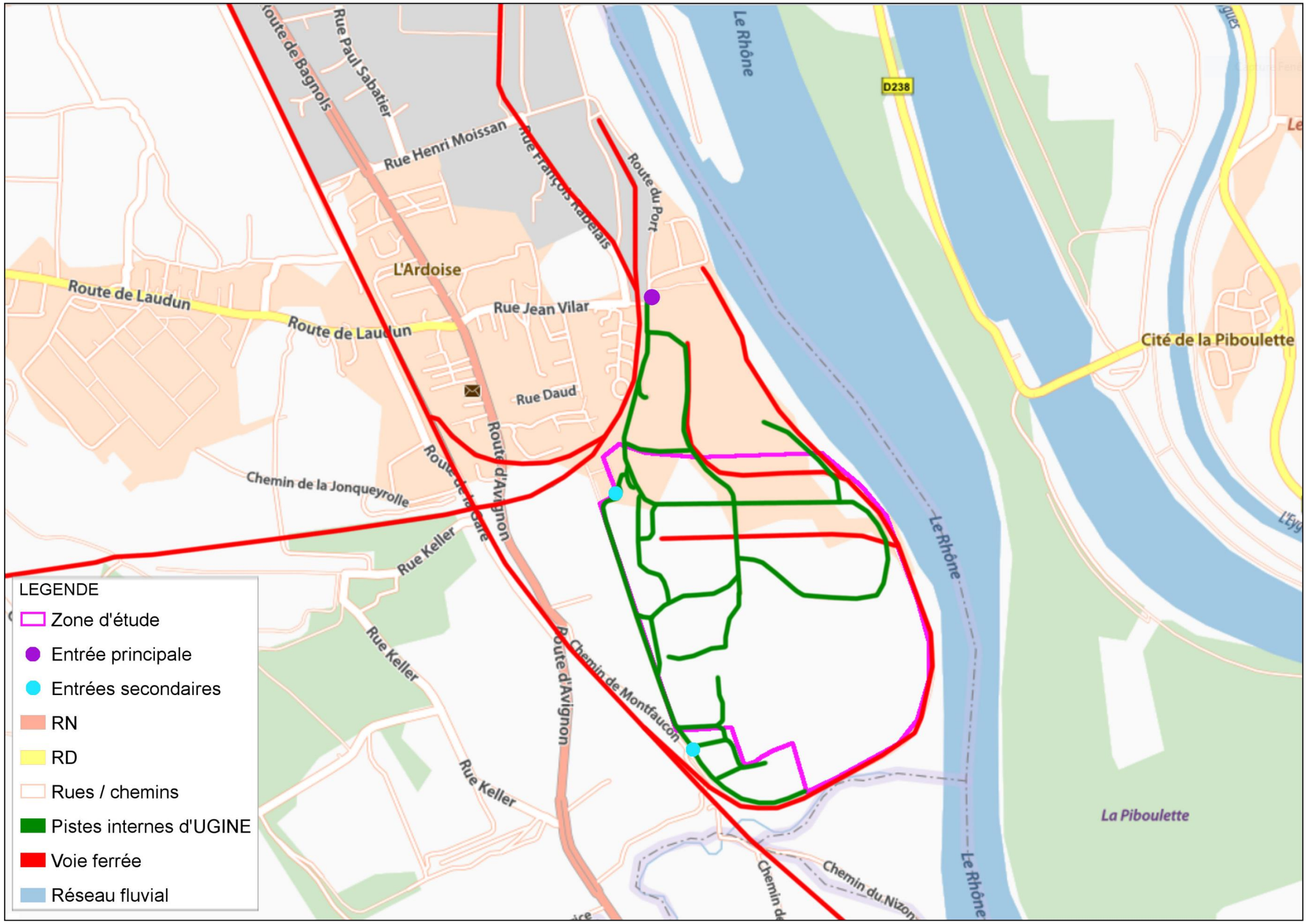


Figure 14 : Accessibilité et trafic aux abords de la zone d'étude

4.4 AMBIANCE ACOUSTIQUE

4.4.1 NIVEAU SONORE

Actuellement, il n'y a aucune activité sur l'ancien site industriel UGINE. La zone d'étude ne peut donc être source de nuisance sonore.

Toutefois, les environs de la zone d'étude sont marqués par l'ambiance sonore liée à :

- la zone d'activité localisée au Nord,
- la zone industrielle à l'Ouest,
- la voie ferrée à l'Ouest,
- le réseau routier présent à proximité.

Les services de l'Etat dans le Gard ont réalisé des cartes de bruit, actualisées en juillet 2015, sur l'ensemble de son territoire pour :

- les routes communales,
- les routes départementales,
- les routes nationales,
- le réseau ferré.

Au droit de la zone d'étude, seule la RN580 a fait l'objet d'une carte de bruit stratégique (CBS). Il en ressort que le site n'est pas impacté par les nuisances sonores provenant du trafic routier de la N580.

4.4.1 VIBRATIONS

Il n'y a actuellement pas d'activité sur la zone d'étude susceptible de générer des vibrations.

A proximité, le passage de trains peut être source de vibrations mais uniquement en bordure de la zone d'étude. Le reste de la zone n'est pas impacté. On note également que la STEP peut générer des nuisances vibratoires mais cantonnées à ses structures.

En dehors de ces deux sources, il n'y a pas d'activités confirmées sur la zone d'étude pouvant causer une gêne vibratoire.

4.5 AMBIANCE LUMINEUSE

Il n'y a pas d'éclairage au sein de la zone d'étude.

On note cependant des éclairages au droit de l'entrée principale de l'ancien site d'UGINE.

4.6 GESTION DES DECHETS

Aucune activité n'est exercée sur le site.

4.7 HYGIENE, SALUBRITE ET SECURITE PUBLIQUE

Ces thématiques sont traitées tout au long du chapitre « Santé et cadre de vie ».

4.8 SYNTHESE DE LA SANTE ET CADRE DE VIE

Thème	Description	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Eléments à considérer pour les projets solaires
Qualité de l'air	Les niveaux d'empoussièrement, à proximité de la zone d'étude, sont nettement moins importants que ceux enregistrés lorsque l'usine était en activité (données 2011).	Nulle	**Faible** Cadre de vie à maintenir	Vigilance particulière en phase travaux (empoussièrement, …)
Odeurs	Pas d'odeurs particulières dans l'environnement immédiat de la zone d'étude.			
Accès et trafic	Site accessible par la RN580 puis la rue Jean Vilar ou la rue Henri Moissan et François Rabelais. On note une entrée principale et deux entrées secondaires. Pas de modification particulière sur le trafic routier.	**Faible** Accès principal sécurisé et trafic très faible	**Fort** Assurer la compatibilité avec les infrastructures Risque d'accidentologie à anticiper	Sécuriser les accès et informer la population surtout en phase chantier (panneaux, limitation de vitesse, …)
Ambiance acoustique	La zone d'étude n'est pas source de nuisances sonores pour son environnement. Aucune activité.	**Nulle**	**Faible** Cadre de vie à maintenir	Vigilance particulière en phase chantier et mesures de prévention adaptées (respect des horaires, minimiser les nuisances sonores, travail de jour, collecte et gestion des déchets produits, …).
Ambiance lumineuse	Pas d'éclairage au sein de la zone d'étude.		Nul	
Gestion des déchets	Aucune activité au droit de la zone d'étude.		**Faible** Gestion adaptée des déchets	

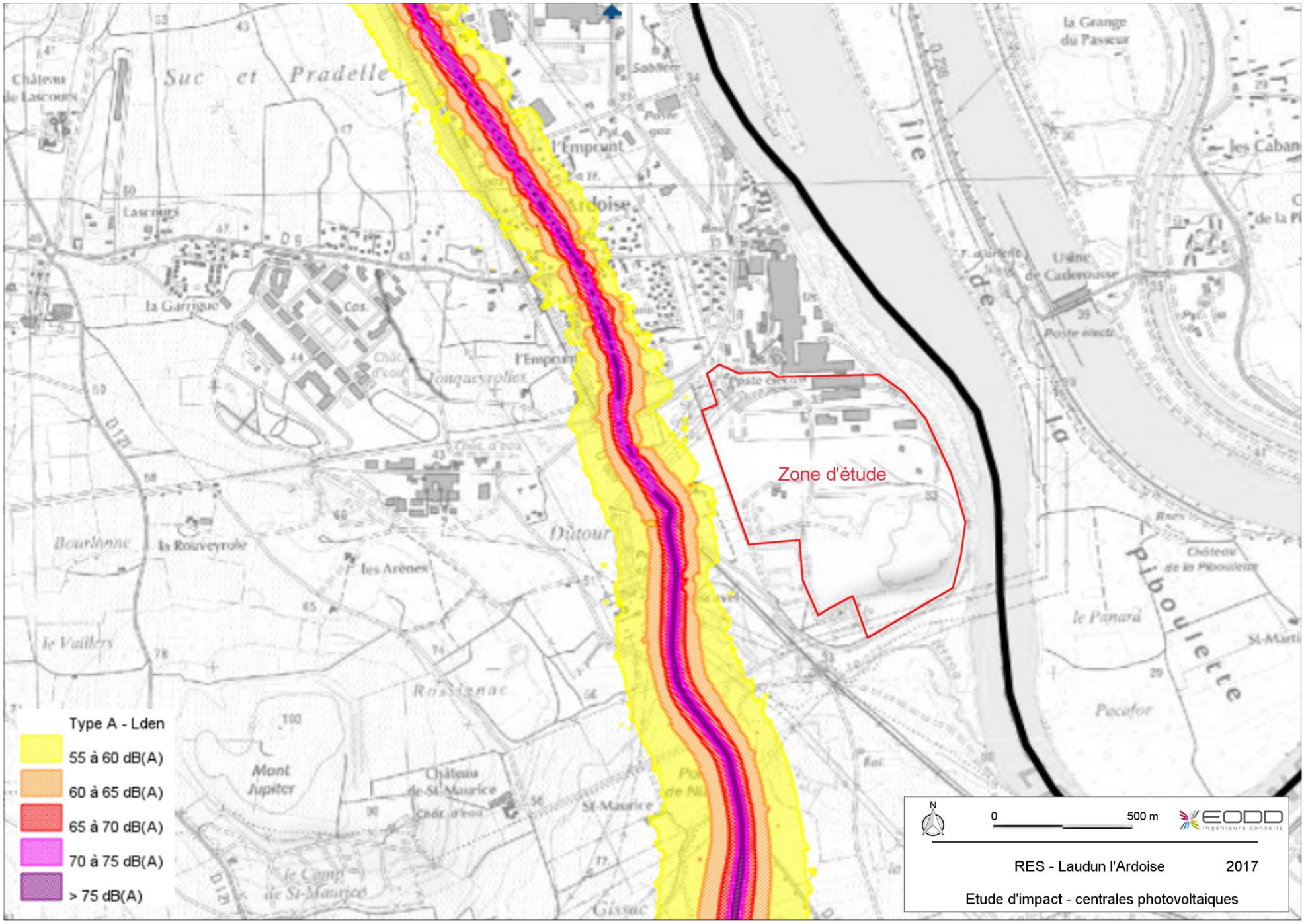


Figure 15 : Extrait de la CBS pour les routes nationales du Gard (source : services de l'Etat dans le Gard, juillet 2015)

5. MILIEU PHYSIQUE

5.1 CONTEXTE CLIMATIQUE

La commune de Laudun-l'Ardoise bénéficie d'un climat méditerranéen avec des épisodes pluvieux irréguliers et souvent violents (averses au printemps et à l'automne), des écarts annuels de températures prononcés et un vent fort en provenance essentiellement du Nord/Nord-Ouest (le mistral).

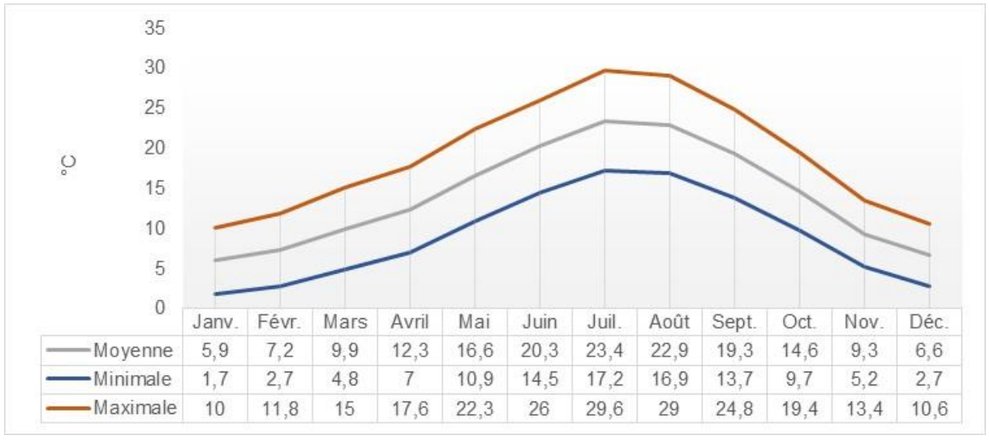
Pour disposer des données climatologiques sur une période suffisamment longue, nous nous référons à la station météorologique d'Avignon-Inra (*indicatif : 84007002*) située à environ 15 km au sud-est du site d'étude. L'ensemble des données (température et précipitations) présenté dans cette partie est issu de Météo France pour la période comprise entre 1971 et 2000. Concernant le vent, les données sont issues de la station d'Avignon (*indicatif : 84007005*) pour la période comprise entre 1994 et 2010).

5.1.1 TEMPERATURE

Le graphique ci-après rassemble les moyennes mensuelles des températures minimales et maximales relevées quotidiennement à la station météorologique d'Avignon-Inra.

La température moyenne annuelle est de 14°C. Les moyennes mensuelles les plus élevées interviennent durant l'été (23,4°C en juillet et 22,9°C en août) et les minimales durant la période hivernale (59°C en janvier).

Le jour le plus chaud enregistré depuis 1981 est le 5 août 2003 avec un record de 40,5°C. A contrario, les jours les plus froid furent les 28 décembre 1962 et 6 février 1963 avec -14°C.



	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Moyenne	5,9	7,2	9,9	12,3	16,6	20,3	23,4	22,9	19,3	14,6	9,3	6,6
Minimale	1,7	2,7	4,8	7	10,9	14,5	17,2	16,9	13,7	9,7	5,2	2,7
Maximale	10	11,8	15	17,6	22,3	26	29,6	29	24,8	19,4	13,4	10,6

Figure 16 : Variation des températures au cours de l'année (source : Météo France, période 1971-2000)

5.1.2 PRECIPITATIONS

Les pluies sont peu fréquentes mais peuvent se montrer intenses (épisodes cévenols). Le nombre moyen annuel de jours de pluie (précipitations supérieures ou égales à 1 mm) est de 65,4.

Le cumul annuel des précipitations avoisine les 707,2 mm. Mensuellement, elles varient de 33,7 mm (juillet) à 106 mm (octobre).

La période automnale est la plus arrosée tandis que la plus sèche de l'année se retrouve en été.

Du point de vue des pluies maximales journalières, le record pluviométrique enregistré sur la période entre 1971 et 2000 est de 142 mm le 22 septembre 1992.

Le graphique suivant rassemble les précipitations moyennes mensuelles au cours de l'année.

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Hauteur de précipitation	55,3	47,1	48,9	67,3	58,3	43,3	33,7	54,3	81,1	106	61,4	50,5

Figure 17 : Moyennes mensuelles des précipitations au cours de l'année (source : Météo France, période 1971-2000)

5.1.3 ENSOLEILLEMENT

Cette thématique est reprise dans le paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** « Gisement solaire » du c hapitre « Energie ».

5.1.4 VENTS

La figure ci-après présente la répartition des vents sur une période de 16 ans (de mars 1994 à juin 2010). Les vents sont caractérisés à la fois par leur force et par leur direction.

Les vents dominants proviennent du secteur Nord/Nord-Ouest tant en intensité qu'en fréquence : 49,3% des vents proviennent de ce secteur, avec 21,9% d'intensité supérieure à 29 km/h.

Ce vent principal, dit le Mistral, peut avoir une vitesse de vent allant au-delà des 110 km/h (record de 144 km/h relevé sur le mois de juillet). Il souffle entre 120 et 160 jours par an, avec une vitesse de 90 km/h par rafale en moyenne.

AVIGNON (84) *Indicatif : 84007005, alt : 34 m., lat : 43°54'36"N, lon : 04°54'06"E*

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

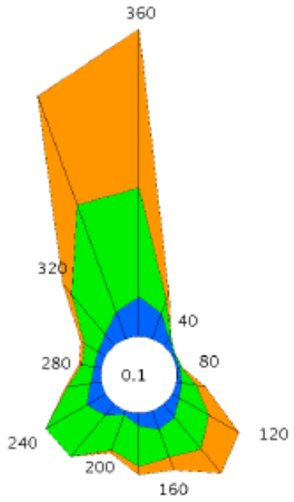


Tableau de répartition
Nombre de cas étudiés : 5103
Manquants : 151

Dir.	[5.0;16.0 [	[16.0; 29.0]	> 29.0 km/h	Total
20	2.1	1.1	0.6	3.7
40	0.7	0.1	+	0.9
60	0.2	+	+	0.3
80	0.2	0.2	+	0.4
100	0.4	1.1	0.7	2.3
120	0.6	2.6	2.7	5.9
140	1.3	3.1	2.4	6.9
160	1.5	2.3	1.0	4.8
180	1.0	3.1	0.6	4.7
200	0.4	2.8	0.2	3.4
220	1.1	4.1	+	5.2
240	1.7	3.6	0.0	5.3
260	0.8	1.8	0.1	2.8
280	0.6	1.0	0.2	1.7
300	0.6	1.2	0.3	2.2
320	1.1	3.9	1.0	6.1
340	2.2	8.7	8.8	19.7
360	3.0	8.3	12.1	23.5
Total	19.6	49.3	31.0	99.9
[0;5.0 [				0.1

Groupes de vitesses (km/h)
[5.0;16.0 [[16.0;29.0] > à 29.0

Pourcentage par direction
0% 10% 20%

Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Page 1/1

Figure 18 : Rose des vents au niveau de la station météorologique d'Avignon (source : Météo France, période 1994-2010)

5.2 TOPOGRAPHIE

Selon le site internet topographic-map, La zone d'étude présente une altitude comprise entre 31 m et 51 m NGF. Le point le plus bas est marqué par le Rhône présent au niveau de la bordure Est.

La figure ci-dessous présente la topographie au niveau de la zone d'étude.

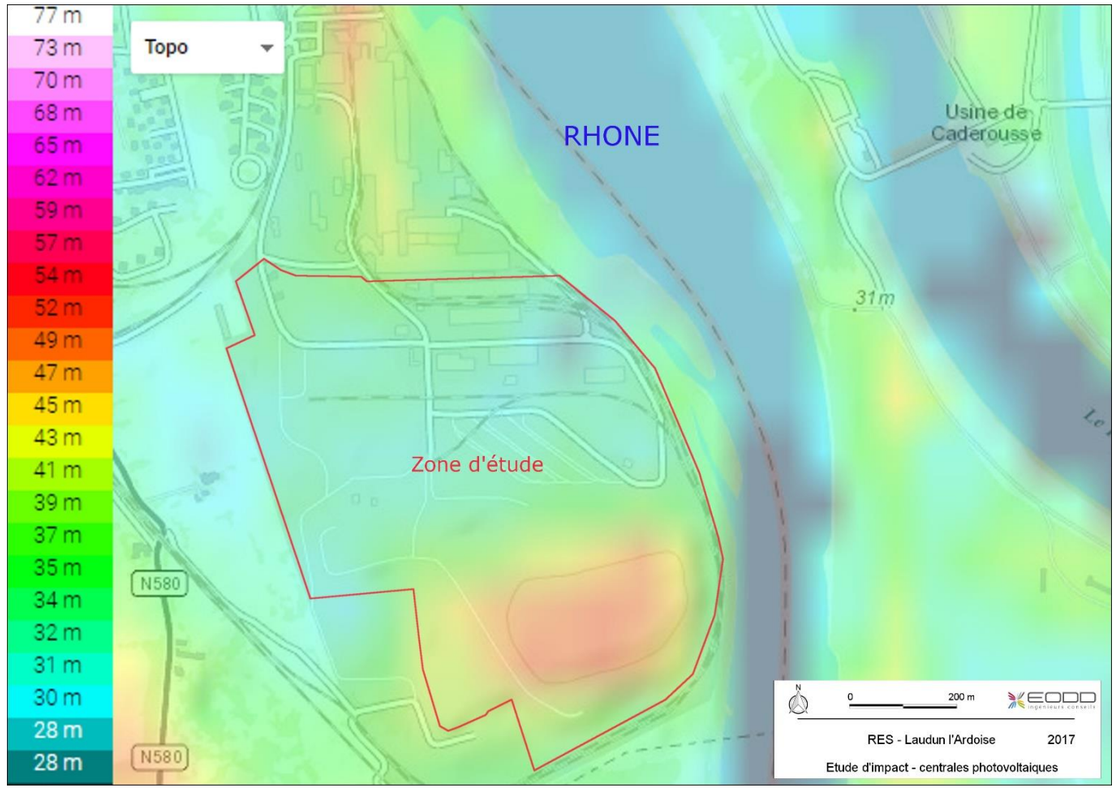


Figure 19 : Carte topographique au droit du site (source : topographic-map®)

5.3 OCCUPATION DU SOL

Laudun-l'Ardoise est caractérisé par la présence d'un centre urbain principal. En dehors de ce centre urbain, le territoire est fortement marqué par de nombreuses exploitations agricoles (vignes et verger pour la plupart) et des boisements le long du Rhône.

La route nationale N580 qui relie Bagnols-sur-Cèze à Avignon passe à proximité du site, avec des routes départementales comme la D9 et D980 qui vont respectivement vers l'Est et l'Ouest. On note également la présence d'un réseau ferroviaire partant de plusieurs points du site pour rejoindre le réseau principal reliant les grandes agglomérations de la région.

D'après la carte d'occupation du sol Corine Land Cover 2012, le site en bordure du Rhône (« Cours et voies d'eau ») est classé dans les catégories « zones industrielles et commerciales » et « extraction de matériaux ».

Le secteur environnant est caractérisé par la présence de « tissus urbains discontinus » correspondants aux centres urbains des communes à proximité. On observe également des « vignobles » à l'ouest du site, ainsi que de grandes « surfaces essentiellement agricoles interrompues par des espaces naturels importants » au sud et à l'est du site (en rive gauche du Rhône), avec de petites zones consacrées aux « vergers et petits fruits ». Quant à la végétation recensée, elle correspond à des « forêts mélangées ».

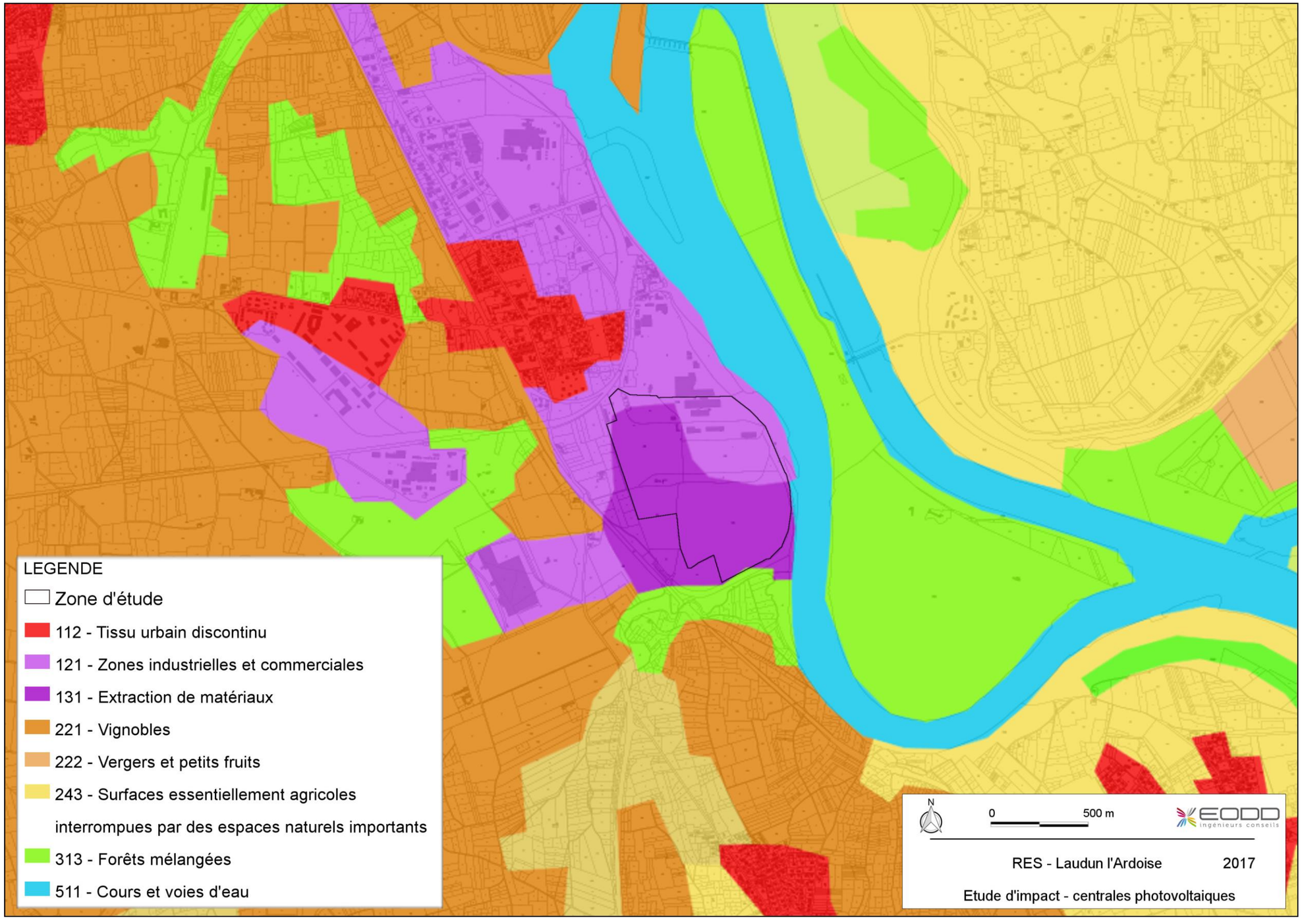


Figure 20 : Occupation du sol (source : CORINE Land COVER 2012)

5.4 GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

5.4.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE

5.4.1.1 Formations géologiques

D'après la carte géologique au 1/50 000ème d'Avignon référencée n°940, la zone d'étude repose sur des alluvions anciennes à récentes de basse altitude (Fy-z) datant de la période Quaternaire et sur des dépôts anthropiques (X) correspondant aux dépôts récents de l'activité d'aciérie qui a pris place sur le site (en sa partie Sud) pendant plusieurs décennies.

Cette région géologique comporte une forte composition en alluvions (Fx, Fw, Fy et Fy-z) et colluvions (CQ, et C/pF) datant du Tertiaire et du Quaternaire (période cénozoïque 65-0 Ma). Elle est relativement récente par rapport aux formations environnantes. La partie Sud-Ouest entre Saint-Victor-la-Coste et Saint-Laurent-des-Arbres, présente des formations de sables, grès et calcaires datant du Crétacé (période mésozoïque 140-65 Ma), tandis qu'au Nord-Ouest sur la commune de Laudun-l'Ardoise prend place sur un ensemble d'alluvions du Quaternaire et d'argiles du Crétacé sont présents. Sur la rive gauche du Rhône en face de la zone d'étude, se trouve essentiellement des alluvions récentes du Quaternaire et des dépôts anthropiques.

Les formations géologiques de la zone d'étude sont reprises dans la figure ci-après.

5.4.1.2 Tectonique

On peut noter la présence de failles au sud-ouest et au nord-ouest de la zone d'étude dans les formations géologiques calcaires du Crétacé.

5.4.1.3 Données du sous-sol

Selon la base de données du sous-sol (BSS) du BRGM, on recense des ouvrages au nord et à l'est de la zone d'étude mais dans des formations géologiques différentes.

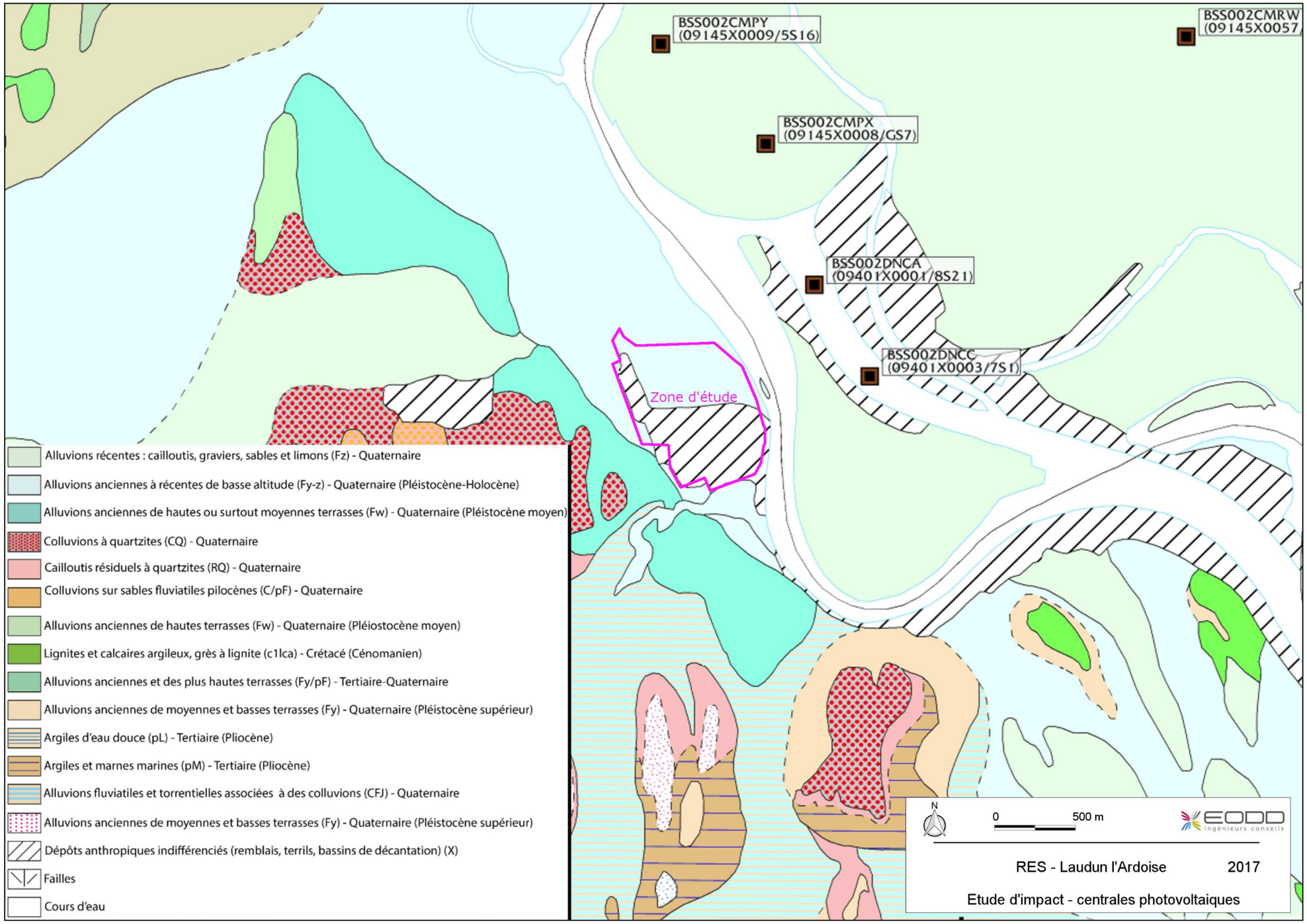


Figure 21 : Extrait de la carte géologique simplifiée (source : BRGM)

5.4.2 INVESTIGATIONS DE SOLS

5.4.2.1 Les sols superficiels

Des investigations des sols superficiels ont été effectuées entre février 2005 et novembre 2012 par EODD (anciennement CSD Ingénieurs) pour l'étude géologique de l'EQRS de 2013. Elles ont servi à caractériser l'état chimique des sols superficiels du site, par comparaison aux valeurs de fond géochimique naturel généralement retrouvées dans les sols français et au fond géochimique local pour le manganèse.

Le rapport d'EODD est repris en annexe 4.

Sondage/essai	Campagne	Objectif
15 échantillons moyens de sols superficiels hors bâtiments (tranche 0-30cm) : Z1 à Z16 4 échantillons moyens et 1 échantillon ponctuel de sols superficiels sous bâtiments (tranche 0-30 cm) : respectivement Z17 à Z21	Février 2005	Diagnostic initial
7 échantillons moyens de sols très superficiels hors bâtiments (tranche 0-5 cm) : Z4, Z5, Z6, Z7, Z13, Z14 et Z15	Avril 2005	Diagnostic initial
3 échantillons moyens de sols superficiels hors bâtiments (tranche 0-30 cm) : Z7bis, Z11bis et Z12bis	Mai 2009	Après nettoyage de l'ancien parc à ferrailles
42 échantillons moyens de sols superficiels (tranche 0-30 cm) ; la numérotation des zones de prélèvements est la suivante : 1 à 4, 8 à 14, 17, 18, 20 à 24, 27, 37, 38, 41, 42, 44 à 46, 48, 50, 51, 53, 54, 59, 60, 62, 64, 66, 67, 69 à 71, 75	Janvier 2012	Après travaux de démantèlement de l'aciérie
8 échantillons moyens de sols superficiels (tranche 0-30 cm), la numérotation des zones de prélèvements est la suivante : 1, 4, 8 à 10, 14, 18, 64 et BET	Novembre 2012	Après derniers travaux de remise en état

Tableau 14 : Programme des investigations des sols superficiels réalisés entre 2005 et 2012 pour l'EQRS de 2013

5.4.2.2 Les sols profonds

Des investigations menées en juillet 2005 et octobre 2007 ont servi à caractériser la composition du sol et leur état chimique par comparaison aux valeurs de fond géochimique naturel généralement retrouvées dans les sols français. Elles ont mis en évidence la composition suivante :

- remblais à certains endroits jusqu'à une profondeur de 0,3 m,
- laitiers, sur une profondeur comprise entre 1 et 6 m,
- limons, graviers et sables, selon des couches aléatoires entre 6 et 18 m.

Le rapport d'EODD est repris en annexe 4.

Sondage/essai	Campagne
18 échantillons moyens de sols profonds sur les 3 sondages S1, S2, S3 réalisés sur le site	Juillet 2005
13 échantillons moyens de sols profonds sur les 3 sondages S1, S2, S3 réalisés sur le site	Octobre 2007

Tableau 15 : Programme des investigations des sols profonds entre 2005 et 2007

5.4.2.3 Le crassier

Les investigations du crassier ont été faites en février 2008 pour caractériser sa composition et estimer les quantités des principaux métaux présents dans les matériaux stockés dans le crassier.

Sondage/essai	Campagne
18 échantillons analysés sur les 12 sondages carottés	Février 2008

Tableau 16 : Programme des investigations du crassier

Les investigations ont permis de caractériser les dépôts accumulés dans le crassier tel que présentés dans le tableau suivant.

Forages	Epaisseur approximative (m)	Description sommaire
F1, F2, F3	8	**Laitiers foncé** granulométrie 1cm à plusieurs cm matrice gris vert pulvérulente à humide
	15	**Laitiers clairs** hétérogènes
	-TN-	F2, F3 Argile verte plastique humide F1 Sable jaune, gravier, galets (idem F10 à F12)
F4, F5, F6, F7, F8, F9	14	**Laitiers foncé** Idem F1 à F3
	12	**Laitiers clairs** relativement homogène
	-TN-	Argile verte plastique humide
F10*, F11, F12*	10	**Laitiers foncé** Idem F1 à F9
	--TN-	Sable jaune, gravier, galets

Tableau 17 : Nature des terrains rencontrés dans le crassier

5.4.3 ETUDE GEOTECHNIQUE

Aucune étude géotechnique n'a été réalisée au droit de la zone d'étude, que ce soit au niveau du crassier ou de la plateforme.

5.4.4 STABILTE DU CRASSIER

La particularité des terrains est la présence du massif de déchets pour le projet au niveau du crassier. La question se pose sur l'évolution dans le temps de ce massif de déchets pouvant engendrée des tassements différentiels et également des risques d'instabilité des talus.

Nous ne disposons pas de suivi de la surface topographique du crassier pour déterminer précisément l'évolution de cette surface ces dernières années. Toutefois, toutes les informations dont nous disposons nous permettent d'alimenter notre réflexion et, in fine, nous positionner quant à la stabilité du crassier.

Tout d'abord, la nature même des déchets enfouis donne une indication forte sur la sensibilité du massif des déchets à ce phénomène. En effet, les sondages réalisés ont permis une caractérisation précise de la composition des déchets enfouis. Il s'agit principalement de laitiers (résidus de l'activité d'aciérie). Ce type de déchets est très peu évolutif, ou bien à une échelle de temps importante, contrairement aux déchets de type ménager qui eux vont provoquer des tassements différentiels importants sur les premières années après confinement et également produire du biogaz lors de leur dégradation qu'il est nécessaire de gérer. Dans le cas présent, ces problématiques n'interviennent pas. Ce type de crassier ne produit pas de biogaz et les tassements restent minimes.

Ce comportement se confirme par les observations de terrain réalisées dans le cadre du suivi semestriel du site effectuer depuis l'arrêt d'exploitation. A ce jour, aucun tassement significatif n'a été observé et aucun désordre ne permet d'identifier d'éventuels tassements comme des fissures sur la couverture, des désordres sur les ouvrages de collecte des eaux pluviales ou sur les ouvrages de surveillance des eaux souterraines…

Il est donc raisonnable de considérer le massif de déchets comme stabilisé et en capacité d'accueillir une surcharge à hauteur d'un projet de type centrale photovoltaïque avec tout de même les réserves suivantes :

- Le maintien d'une marge de recul de la crête de talus pour éviter les instabilités superficielles (glissement au sein de la couverture) ;
- La circulation d'engins légers uniquement à proximité des talus que ce soit sur les voies existantes ou qui seront créées dans le cadre du projet ;
- La recherche d'une répartition homogène de la charge tenant compte des caractéristiques du projet, des conditions climatiques et de la nature des sols.

Il sera également nécessaire d'assurer un contrôle régulier principalement au niveau des talus afin de prévenir tout risque d'instabilité.

5.5 HYDROGEOLOGIE

5.5.1 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE GENERAL

La formation des Alpes et des Pyrénées conjuguée à la présence de massifs anciens a favorisé la constitution d'une hydrogéologie très diversifiée dans le bassin Rhône-Méditerranée avec des ressources en eaux souterraines disponibles inégalement réparties. Elles sont essentiellement contenues dans les alluvions des cours d'eau et dans les formations sédimentaires calcaires et détritiques (sable, grès) des dépressions tertiaires. Les autres terrains identifiés dans le bassin contiennent des ressources assez faibles et parfois très localisées.

5.5.2 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

Dans le secteur de Laudun-l'Ardoise, les masses d'eaux souterraines sont nombreuses et l'ancien site d'Ugine repose sur trois niveaux d'aquifères :

- Alluvions du Rhône du défilé de Donzère au confluent de la Durance et alluvions de la basse vallée Ardèche (niveau 1 – code national : DG382),
- Argiles bleues du Pliocène inférieur de la vallée du Rhône (niveau 2 – code national : DG531),
- Formations variées côtes du Rhône rive gardoise (niveau 3 – code national : DG518).

Ces masses d'eau sont présentées dans le tableau ci-après.

N° masse d'eau	Nom masse d'eau	Situation	Caractéristiques	2013		Objectifs bon état SDAGE	
				Etat quantitatif	Etat chimique	Etat quantitatif	Etat chimique
DG382	Alluvions du Rhône du défilé de Donzère au confluent de le Durance et alluvions de la basse vallée Ardèche	Niveau 1	Type de masse d'eau : alluviale, entièrement à l'affleurement Etat hydraulique : nappe libre, pouvant être localement captive à semi-captive lorsque les alluvions sont recouvertes par des limons plus ou moins argileux Type d'écoulement : poreux	Bon		Bon état 2015	
DG531	Argiles bleues du Pliocène inférieur de la vallée du Rhône	Niveau 2	Type de masse d'eau : imperméable localement aquifère, à 85% sous couverture et 15% à l'affleurement Etat hydraulique : non qualifié, mais horizons profonds supposés captifs Type d'écoulement : non qualifié mais supposé poreux	Bon		Bon état 2015	
DG518	Formations variées côtés du Rhône rive gardoise	Niveau 3	Type de masse d'eau souterraine : imperméable localement aquifère, quasiment autant sous couverture qu'à l'affleurement Etat hydraulique : nappes libres et captives car les aquifères sont multicouches Type d'écoulement : poreux	Bon	Médiocre	Bon état 2015	Bon état 2017

Tableau 18 : masses d'eau, caractéristiques et états au droit du site (source : ADES Eau France)

La masse d'eau de niveau 1 s'étend depuis le défilé de Donzère au Nord, jusqu'à la confluence Rhône-Durance, au sud-ouest de l'agglomération d'Avignon. Elle se recharge naturellement grâce :

- aux échanges avec les eaux de surface (vieux Rhône, canal de Donzère-Mondragon, canaux d'irrigation),
- aux nappes alluviales des principaux affluents (Berre, Lez, Ardèche, Aigue, Cèze, Ouvèze, Sorgue, Durance…),
- à l'infiltration des précipitations : l'aire d'alimentation correspond quasiment à toute la zone d'affleurement des alluvions,
- aux apports issus du substratum (massifs calcaires crétacés des plateaux d'Ardèche, de Mornas et de Villeneuve).

L'exutoire naturel de la masse d'eau correspond au Rhône, de la confluence de la Durance jusqu'à Arles.

La masse d'eau de niveau 2 s'étend sur l'ensemble de la vallée du Rhône entre la région lyonnaise au Nord et l'embouchure du fleuve au Sud en Camargue. Elle couvre une partie des régions Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur. Dans le département du Gard, on peut la trouver à l'affleurement localement, mais elle reste majoritairement captive et sous couverture. Elle est supposée se recharger par drainance avec les formations à proximité.

La masse d'eau de niveau 3 se situe au nord-est du département du Gard, en limite avec la vallée du Rhône et recoupe dans sa partie la plus au Nord le département de l'Ardèche.

La recharge se fait par les pluies, et le drainage se fait vers les ruisseaux et les rivières. Elle est quasiment autant sous couverture qu'à l'affleurement.

5.5.3 VULNERABILITE

Comme la nappe est peu profonde (3-8 m) et la couverture limono-sableuse est peu épaisse lorsqu'elle est présente, la masse d'eau de niveau 1 possède une vulnérabilité forte vis-à-vis des pollutions de surface et localement moyenne lorsqu'elle est recouverte de limons.

L'imperméabilité des formations argileuses contenant la masse d'eau de niveau 2 la rend peu vulnérable aux pollutions de surface.

L'imperméabilité des argiles qui composent le sol rend les aquifères de la masse d'eau de niveau 3 peu à moyennement vulnérables aux pollutions de surface.

La carte ci-dessous montre l'IDPR (indice de développement et de persistance des réseaux) au niveau de la commune de Laudun-l'Ardoise et des communes limitrophes. Cet indice traduit l'aptitude des formations du sous-sol à laisser ruisseler ou s'infiltrer les eaux de surface. Ainsi, plus une nappe a un indice de forte infiltration, plus sa vulnérabilité aux pollutions de surface est forte.

L'ancien site industriel d'Ugine est situé dans une zone de moyenne à forte infiltration et possède donc une vulnérabilité moyenne à forte (indice compris entre 0 et 1300).

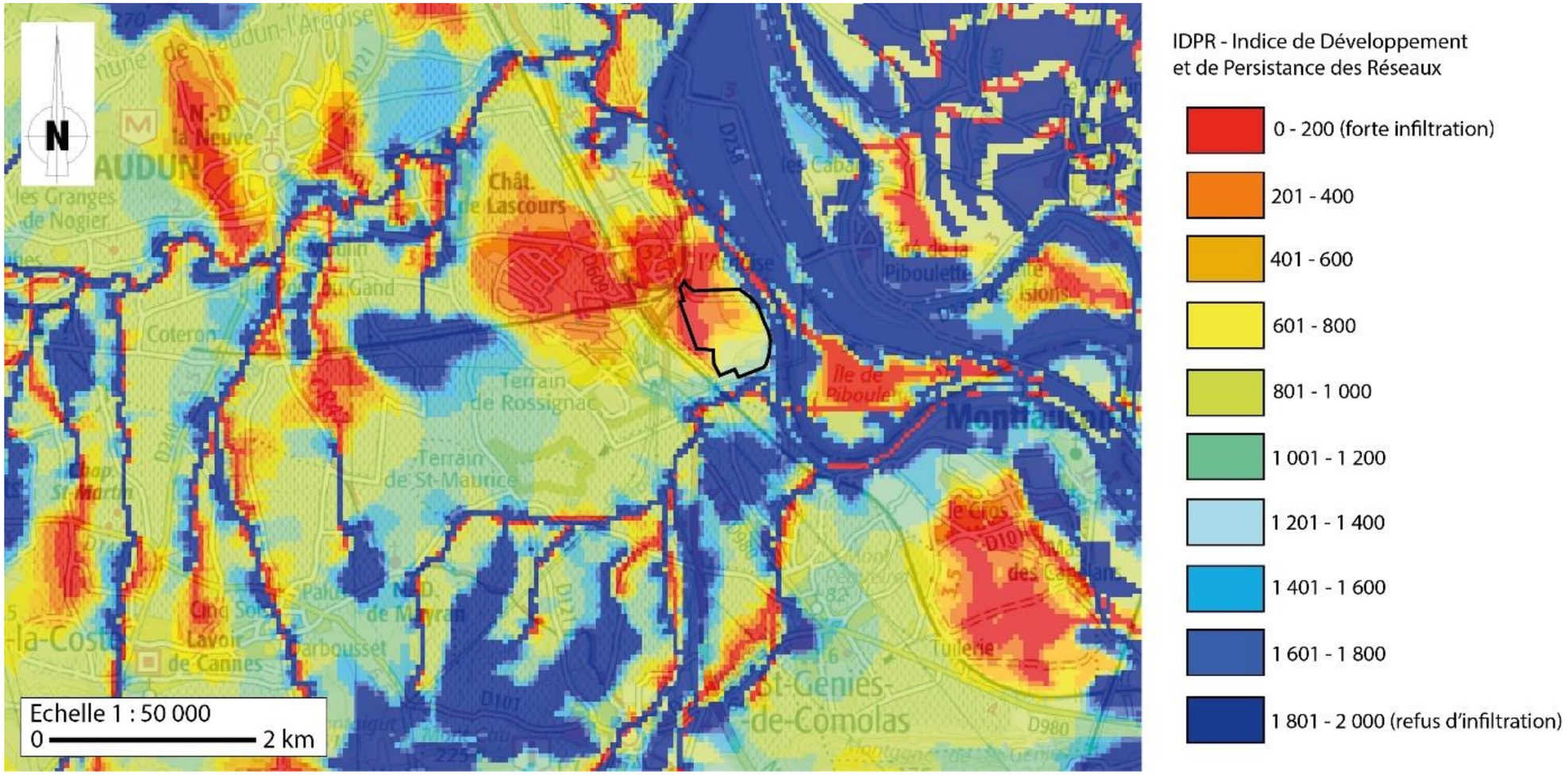


Figure 22 : indice IDPR au droit de la commune de Laudun-l'Ardoise (source : BRGM)

5.5.4 PIEZOMETRIE DE LA NAPPE AU DROIT DU SITE

Au droit de la zone d'étude, la nappe souterraine est régulièrement suivie via un réseau de 14 piézomètres (PZ1 à PZ12, PZ19 et PZ20) et du puits IMS n°4, comme illustré par la carte piézométrique ci-après.

La piézométrie permet ainsi de suivre :

- les variations du niveau de la nappe,
- son sens d'écoulement,
- sa qualité.

Les variations du niveau de la nappe mesurées entre janvier 2013 et mars 2017 sont également représentées sur la carte. Elles permettent d'identifier les périodes des hautes eaux en mars (augmentation du niveau de la nappe, elle se recharge) et basses eaux en septembre (diminution du niveau de la nappe, elle se vidange), avec des variations interannuelles pouvant aller jusqu'à 1,7 m.

La carte piézométrique confirme bien le sens d'écoulement de la nappe d'Ouest en Est, c'est-à-dire vers le Rhône.

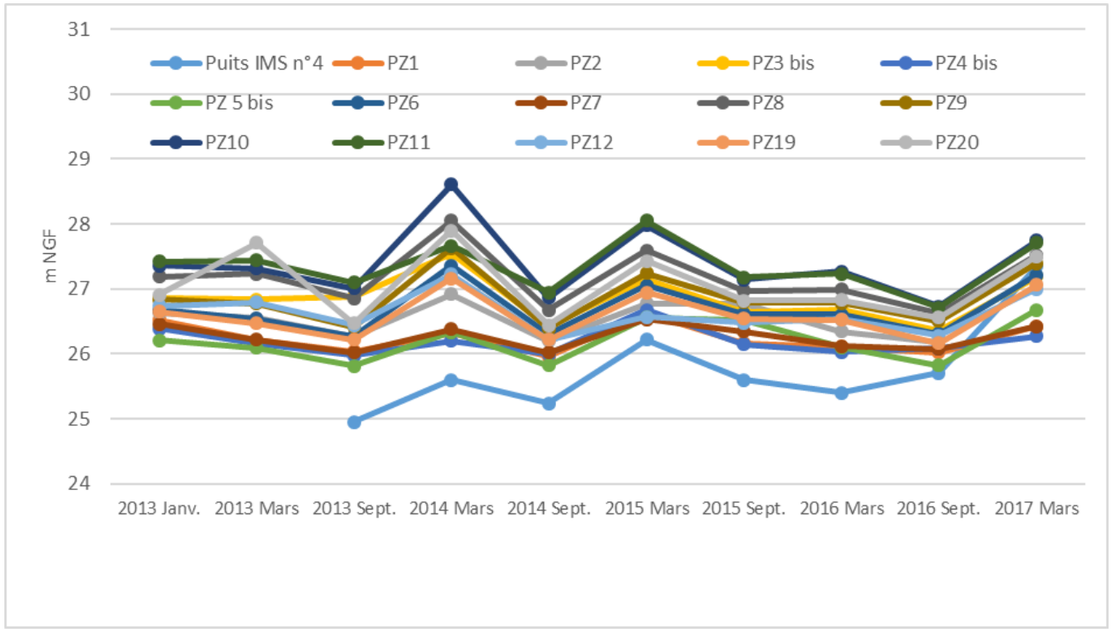


Figure 23 : Niveau piézométrique au droit des ouvrages hydrauliques du site d'Ugine entre 2013 et 2017 (source : EODD)

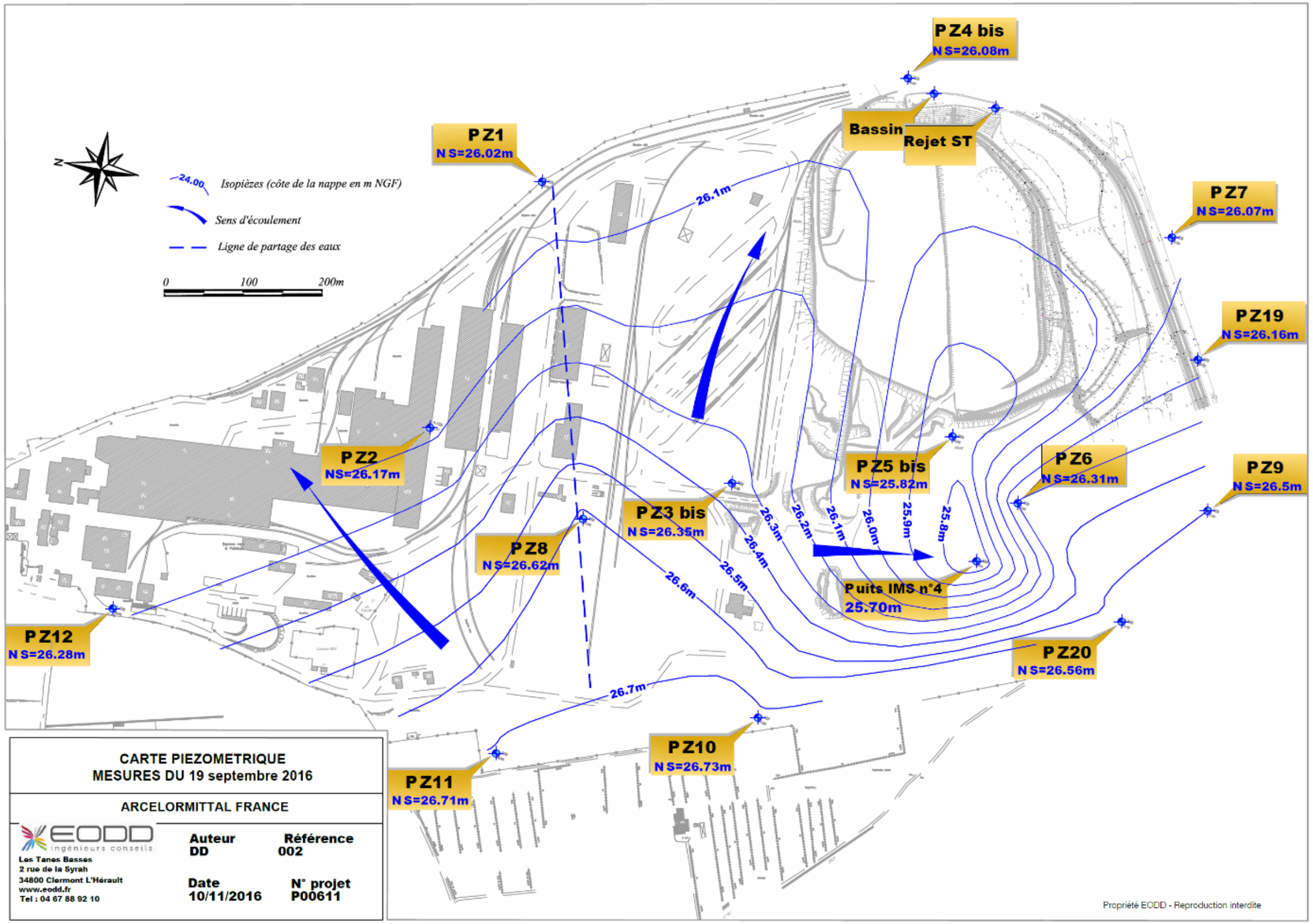


Figure 24 : Carte piézométrique au droit du site d'Ugine, campagne de septembre 2016 (source : EODD)

5.5.4.1 Qualité des eaux souterraines

Les 15 points de prélèvement (piézomètres PZ1 à PZ12, PZ19 et PZ20, et puits IMS n°4) permettent d'effectuer un suivi environnemental de la nappe souterraine de niveau 1, entrant dans le cadre d'un plan de surveillance du site à raison d'un à deux relevés par an depuis 2003, réalisés en période de basses eaux (septembre, fin de l'été) et en période de hautes eaux (mars, début du printemps).

Les campagnes annuelles au droit des 15 points de prélèvements du site surveillent plusieurs teneurs dans les eaux souterraines :

- des indicateurs physico-chimiques : température, pH, potentiel d'oxydo-réduction, conductivité électrique et matière en suspension,
- des métaux : Arsenic, Chrome VI, Chrome total, Manganèse et Fer,
- les hydrocarbures totaux.

Les résultats d'analyses sur les eaux souterraines sont comparés à l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique. On considère qu'il y a dépassement si les résultats obtenus sont supérieurs aux valeurs limites de l'arrêté.

Les résultats montrent que l'ancien site d'Ugine ne présente pas de dépassement pour l'ensemble des paramètres et des points de prélèvements sur la zone d'étude, sauf en ce qui concerne le Chrome total :

- de façon ponctuelle pour les piézomètres PZ20, PZ9 et PZ19 situés en limite aval du site,
- de manière plus sensible à l'intérieur de la zone d'étude pour les piézomètres PZ3bis, PZ5bis, PZ6, PZ8 et le puits IMS n°4.

Les eaux à l'intérieur de la zone d'étude sont pompées au niveau du puits IMS n°4 puis traitées par une station de traitement sur l'ancien site d'Ugine afin d'éviter toute diffusion de pollution dans la nappe alluviale.

5.5.5 POINTS D'EAU RECENSES A PROXIMITE DU SITE

La base de données INFOTERRE du BRGM permet d'identifier 2 points d'eau dans un rayon de 1 km autour du site ; ils sont listés dans le tableau ci-dessous.

N°	Référence	Nature	Localisation	Distance vis-à-vis du site	Utilisation	Profondeur atteinte
1	BSS002DNDF	Puits	Laudun-l'Ardoise X = 835 889 m Y = 6 333 915 m	810 m à l'Ouest	Eau industrielle	14 m
2	BSS003TLPI	Forage	Laudun-l'Ardoise X = 836 356 m Y = 6 333 584 m	500 m à l'Ouest	Eau industrielle	14,8 m

Tableau 19 : Points d'eau recensés à proximité du site

5.5.6 CAPTAGES AEP

Suite au contact avec l'ARS (Agence Régionale de la Santé) pour connaître la présence de captages sur la commune de Laudun-l'Ardoise, leur localisation, leur usage, leur périmètre de protection et les règlements qui s'appliquent, nous avons pu recueillir les informations suivantes :

- les arrêtés n°2006-324-8 et 2006-324-9 portant déclaration d'utilité publique du projet présenté par le Syndicat des Eaux et d'Assainissement de la Basse-Tave,
- la localisation des périmètres de protection de captage AEP sur la commune de Laudun-l'Ardoise.

Les captages présents sur la commune sont :

Arrêté	Nom de l'ouvrage	Usage	Localisation	Nappe captée
Arrêté n°2006-324-8	Champ captant de Clavelet	Puits P2	Parcelle n°26, section AN, commune de Laudun-l'Ardoise	Nappe alluviale de la Cèze et de la Tave
		Forage F3 de Lacan	Parcelles n°36 et 37, section AN, commune de Laudun-l'Ardoise	
Arrêté n°2006-324-9	Champ captant de Piboulières	Forage F4	Parcelle n°542, section B, commune de Codolet	Nappe alluviale du Rhône
		Forage F5		
		Forage F6		

Tableau 20 : Liste des ouvrages cités dans les arrêtés fournis par l'ARS à proximité du site

Le site n'est pas compris dans un périmètre de protection de captages AEP. Ces derniers étant situés en amont hydraulique (nord du site), leur sensibilité est nulle par rapport au site.

Une carte de localisation des captages AEP et de leur périmètre de protection est reprise en annexe 5.

5.6 EAUX SUPERFICIELLES

5.6.1 RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Aux alentours de la zone d'étude, le Rhône constitue le cours d'eau principal, recevant de nombreux affluents. Le site d'Ugine est situé en rive droite du fleuve, tout juste en bordure.

On note aussi la présence de deux cours d'eau affluents du Rhône au sud de la zone d'étude qui s'écoulent du Sud vers le Nord-Est :

- le Nizon qui se trouve à 70 m du site,
- le Ruisseau de Galet à 1,2 km.

Le Nizon passe par les communes de Lirac, St-Laurent-des-Arbres, St-Geniès-de-Comolas, Laudun-l'Ardoise et Montfaucon.

Le Ruisseau de Galet passe par les communes de St-Laurent-des-Arbres, St-Geniès-de-Comolas et Montfaucon avant de rejoindre le fleuve.

Il n'y a pas de stations de suivi hydrométrique dans ces communes permettant de connaître la variation du débit de ces cours d'eau tout au long de l'année.

Au sein de la zone d'étude, on observe deux bassins artificialisés qui ont été créés dans le cadre des activités antérieures du site d'Ugine, de surface d'environ 6 410 m² et 1 770 m². Ces bassins permettent, encore à ce jour, de collecter les eaux de ruissellement de la zone d'étude.

Une station d'épuration jouxte la zone d'étude sur sa partie Nord-Ouest.

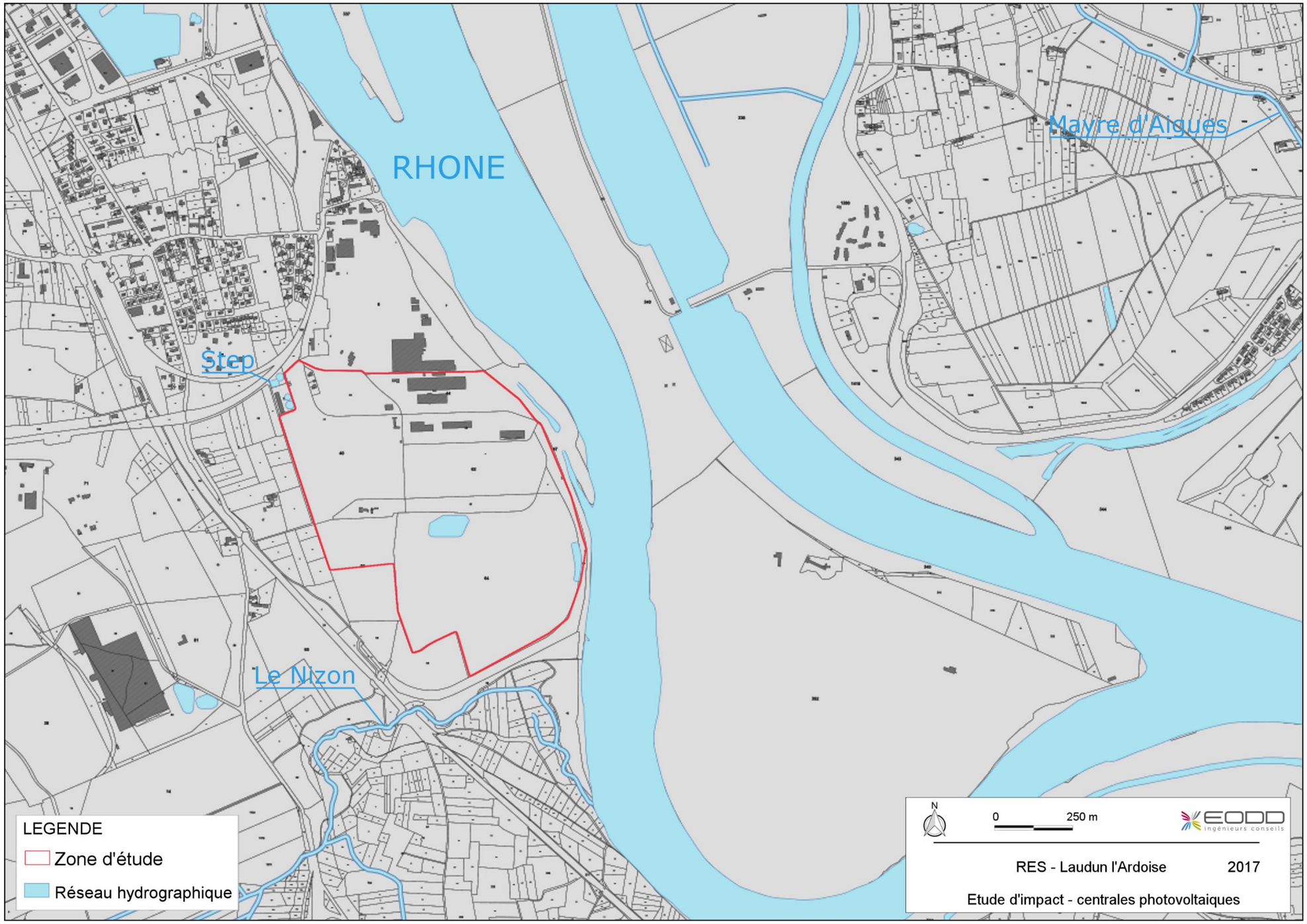


Figure 25 : Réseau hydrographique local (source : Géoportail®)

5.6.2 QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

La qualité des eaux du Rhône est suivie par la station « Rhône à Avignon 2 » (code station : 06125500) depuis 2009.

La qualité du Nizon est suivie par la station « Nizon à Laudun » (code station : 06125130) depuis 2010.

Code station	Nom	Localisation	Distance vis-à-vis du site	Amont/aval hydraulique
06125300	« Rhône à Avignon 2 »	Avignon X = 844 505 m Y = 6 318 588 m	16 km au Sud-Est	Aval
06125130	« Nizon à Laudun »	Laudun-l'Ardoise X = 837 032 m Y = 6 333 204 m	170 m au Sud	Aval

Tableau 21 : Stations de surveillance de la qualité des eaux de surface (source : Eaufrance)

Les résultats de ces suivis, obtenus conformément à l'arrêté du 27 juillet 2015 dont la méthode est appliquée à l'ensemble des données disponibles y compris celles antérieures à 2015, sont synthétisés en annexe 6. Certaines données n'étant pas disponibles, l'état écologique ne peut pas être systématiquement évalué.

Ainsi, les données relatives à l'état écologique du Rhône sont absentes depuis 2009, tandis que son état chimique est classé en bon état en 2016 et mauvais en 2017.

Le ruisseau du Nizon a un état écologique indéterminé sur la période 2010 à 2012, avant d'être classé à « bon état » à partir de 2013 jusqu'à 2015. Il n'y a pas de données pour l'état chimique.

5.6.3 ZONE DE REPARTITION DES EAUX

L'ancien site d'Ugine est localisé hors de la zone de répartition des eaux (ZRE) Rhône-Méditerranée.

5.6.4 ZONE SENSIBLE A L'EUTROPHISATION

La commune de Laudun-l'Ardoise ainsi que la zone d'étude sont localisées au sein d'une zone sensible à l'eutrophisation Rhône-Méditerranée (liste des zones sensibles révisée en 2017). Il s'agit du sous-bassin du Rhône entre la Cèze et le Gard.

La directive 91/271/CEE du 21 mai 1991 (dite Directive Eaux Résiduaires Urbaines) impose un traitement plus poussé dans ces zones.

5.6.5 GESTION ACTUELLE DES EAUX A L'ECHELLE DU SITE

Le réseau de gestion des eaux superficielles de la zone d'étude est illustré sur la figure ci-dessous.

<u>Au droit du crassier</u>

Une partie des eaux est collectée vers le bassin B1 (bassin tampon) avant d'être conduite vers le bassin B2 pour ensuite être rejetée dans le Rhône. Une autre partie des eaux de ruissellement est récupérée par le réseau dans la partie Sud de la zone d'étude pour directement aller dans le bassin B2, puis dans le milieu naturel (Le Rhône).

<u>Au droit de la plateforme</u>

Il n'existe aucune gestion des eaux spécifiques sur cette zone. Sa morphologie (topographie plane) et la nature des sols (alluvions grossiers) favorisent l'infiltration des eaux au détriment du ruissellement.

Figure 26 : Réseau de gestion des eaux superficielles du site (source : Géoportail®)

5.6.6 QUALITE DES REJETS DU SITE

Les rejets des eaux de ruissellement du site dans le Rhône sont suivis dans le cadre du Plan De Surveillance du site tel que présenté dans la partie 5.5.4.1.

La teneur en chrome total mesurée au droit des bassins est inférieure à la limite de rejet (500 µ/l) imposée par l'AP n°09.074N du 31 juillet 2009 prescrivant la remise en état du site.

5.6.7 USAGE DES EAUX DE SURFACE

Le SIE du bassin Rhône-Méditerranée recense deux points de prélèvement dans les eaux superficielles de la commune de Laudun-l'Ardoise :

- une prise d'eau dans le Rhône pour la verrerie de fibres de verre (code d'ouvrage : 0130141104) pour un volume annuel prélevé de 420 000 m³,
- une prise d'eau dans les rivières de la Tave et de Carteau pour de l'irrigation non gravitaire (code de l'ouvrage : 0130141004) pour une volume de 1 500 m³.

L'ancien site industriel ne prélevait pas d'eau superficielle pour son exploitation.

5.7 SYNTHESE DU MILIEU PHYSIQUE

Thème	Description	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Eléments à considérer pour les projets solaires
Climatologie	Climat méditerranéen avec des épisodes pluvieux irréguliers et souvent violents (averses au printemps et à l'automne), des écarts annuels de températures prononcés et un vent fort en provenance essentiellement du Nord/Nord-Ouest (le Mistral).	Nulle	Nul	Calcul de structures permettant une résistance à l'arrachement.
Topographie	Altitude du terrain comprise entre 31 m et 51 m NGF. Le point le plus bas est marqué par le Rhône en bordure Est.			Prendre en compte ces paramètres dans le cadre de la conception.
Occupation du sol	Site localisé dans une zone industrielle et commerciale ainsi qu'extraction de matériaux au niveau de la partie crassier. Eléments connexes à la réhabilitation du crassier pour la gestion des eaux pluviales (bassins, piézomètres, fossés)	**Forte** Eléments existants à préserver	**Modéré** Maitrise de l'aménagement du territoire	Au niveau du crassier, les structures liées à la gestion des eaux pluviales ainsi que la couverture en argile sont des éléments à préserver impérativement.
Pédologie et géologie	Le site repose sur des alluvions anciennes à récentes de basse altitude et sur des dépôts anthropiques (partie crassier). Le site a été très remanié par les activités historiques.	Nulle	Nul	Préservation de la couverture au droit du crassier. Eviter tout déblai au droit de la plateforme.
Hydrogéologie	Masse d'eau souterraine de niveau 1 associée aux alluvions du Rhône du défilé de Donzère au confluent de la Durance et alluvions de la basse vallée Ardèche. Sa vulnérabilité forte vis-à-vis des pollutions de surface et localement moyenne lorsqu'elle est recouverte de limons. Le sens d'écoulement de la nappe est d'Ouest en Est, c'est-à-dire vers le Rhône. Les points d'eau recensés sont à plus de 500 m du site. Le site n'est pas compris dans un périmètre de protection de captages AEP.	**Forte** Nappe vulnérable	**Fort** Préservation des ressources en eau souterraine	Limiter l'imperméabilisation du sol afin de préserver la recharge de la nappe souterraine
Hydrologie	Présence de deux cours d'eau : le Rhône jouxtant le site à l'Est et le Nizon qui se trouve à 70 m au sud du site. 2 bassins tampons pour les EP au niveau du crassier. Le site est hors ZRE Rhône-Méditerranée mais se trouve au sein d'une zone sensible à l'eutrophisation. Au niveau du crassier, les eaux sont collectées puis dirigées vers des bassins tampon avant rejet dans le milieu naturel.	**Forte** Réseau hydrographique dense avec le Rhône en bordure Présence d'un système de collecte et gestion des EP au niveau du crassier	**Fort** Maitrise des écoulements (qualité et quantité)	Préservation des dispositifs de gestion des eaux pluviales au droit du crassier. Distance de sécurité à respecter entre les ouvrages et les panneaux/onduleurs.

6. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

6.1 RISQUES NATURELS

Le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) signale la présence des risques naturels suivants sur la commune de Laudun-l'Ardoise :

- feu de forêt,
- inondation par crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau,
- mouvement de terrain,
- nucléaire,
- risque industriel,
- rupture de barrage,
- séisme : zone de sismicité 3,
- transport de marchandises dangereuses (TMD).

6.1.1 DOCUMENTS D'INFORMATION PREVENTIVE

La commune de Laudun-l'Ardoise est dotée des documents suivants :

- le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) pour les risques feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, nucléaire, séisme et TMD depuis le 19 novembre 1998 et révisé le 18 février 2009,
- le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) pour le risque inondation notifié le 29 avril 2009.

6.1.2 ARRETES DE CATASTROPHES NATURELLES

On recense pour la commune de Laudun-l'Ardoise 10 arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelle liés aux inondations, coulées de boue, glissements de terrain et tempête. Ces arrêtés sont répertoriés dans le tableau ci-après.

Type de catastrophe	Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	30PREF19840033	14/10/1983	14/10/1983	15/02/1984	26/02/1984
Inondations et coulées de boue	30PREF19910018	12/10/1990	12/10/1990	25/01/1991	07/02/1991
	30PREF19940023	28/08/1992	29/08/1992	30/06/1994	09/07/1994
	30PREF19940008	07/01/1994	15/01/1994	08/03/1994	24/03/1994
	30PREF19980061	27/05/1998	28/05/1998	15/07/1998	29/07/1998
	30PREF20020193	08/09/2002	10/09/2002	19/09/2002	20/09/2002
	30PREF20030005	25/11/2002	28/11/2002	24/02/2003	09/03/2003
	30PREF20030061	01/12/2003	04/12/2003	12/12/2003	13/12/2003
	30PREF20110074	03/11/2011	04/11/2011	21/12/2011	03/01/2012
Tempête	30PREF1982019	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Tableau 22 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles à Laudun-l'Ardoise (source : Géorisques.gouv)

6.1.3 SISMICITE

Le décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique définit 5 zones de sismicité divisant le territoire national, soit :

- la zone de sismicité 1 (très faible) – accélération < 0,7 m/s²,
- la zone de sismicité 2 (faible) – 0,7 m/s² ≤ accélération < 1,1 m/s²,
- la zone de sismicité 3 (modérée) – 1,1 m/s² ≤ accélération < 1,6 m/s²,
- la zone de sismicité 4 (moyenne) – 1,6 m/s² ≤ accélération < 3,0 m/s²,
- la zone de sismicité 5 (forte) – accélération ≥ 3,0 m/s².

La commune de Laudun-l'Ardoise ainsi que la zone d'étude sont classées en zone 3 soit en zone de sismicité modérée.

Les mesures préventives réglementaires en matière notamment de règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques seront respectées suivant les dispositions de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » et l'Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme).

Le site sisfrance.net fait état de deux séismes ressentis sur la commune de Laudun-l'Ardoise depuis 1887 et recensés dans le tableau suivant.

Date	Heure	Localisation épicentrale	Région ou pays de l'épicentre	Intensité épicentrale	Intensité dans la commune
24/09/1924	12h	Comtat (Caderousse)	Vaucluse	6,5	-
23/02/1887	5h 50min	Riviera Di Ponente (Imperia-Bussana)	Italie	9	-

Tableau 23 : Liste des séismes ressentis sur la commune de Laudun-l'Ardoise (source : sisfrance.net)

6.1.4 MOUVEMENT DE TERRAIN ET ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

11 mouvements de terrain sont recensés sur la commune, essentiellement liés à des effondrements et des érosions de berges. On note ainsi une érosion des berges au sud du site, à environ 85 m. Ce mouvement de terrain survenu en 2003, référencé 63000593, a été d'origine naturelle (érosion, pluie) et a causé une érosion latérale de 150 m dans des roches sédimentaires (alluvions) du Pléistocène supérieur (Quaternaire).

La carte des aléas « Retrait-gonflement des sols argileux » du BRGM indique que la zone d'étude est située en zone d'aléa faible vis-à-vis de ce phénomène.

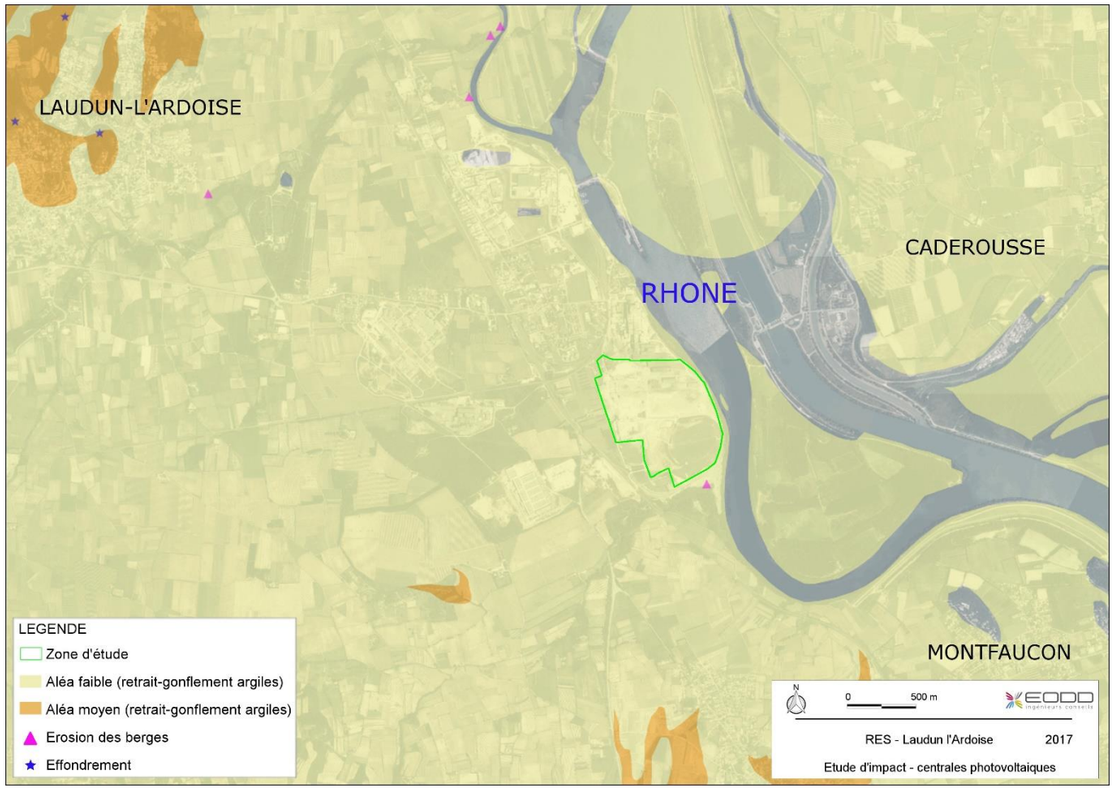


Figure 27 : Aléa retrait-gonflement des argiles et mouvements de terrain (source : BRGM)

6.1.5 EFFONDREMENT DE CAVITES SOUTERRAINES

Aucune cavité n'est répertoriée au droit et autour du secteur d'étude d'après le site du BRGM.

6.1.6 INONDATION

6.1.6.1 Plan de Prévention des Risques Naturels

La commune est concernée par le risque naturel Inondation, notamment du fait de la présence du fleuve le Rhône en bordure de territoire (et du site d'Ugine), et s'inscrit dans le périmètre des PPRI suivants :

- inondation par crue à débordement de cours d'eau – débordement lent (de plaine) approuvé le 10/03/2000 et révisé le 29/11/2012,
- inondation par crue à débordement de cours d'eau – débordement rapide (torrentiel) approuvé le 10/03/2000.

Ces PPRI couvrent 9 communes du bassin du Rhône-Cèze-Tave.

Selon la carte de zonage du PPRI relatif à l'inondation par crue à débordement lent du cours d'eau, plusieurs zones sont applicables à l'échelle du site d'Ugine :

- R2/ua : cette zone s'applique à la partie Nord de l'ancien site industriel,
- R1 : cette zone s'applique sur la partie Sud et la bordure Ouest de la zone d'étude,
- Zone hors périmètre du PPR : cette zone concerne toute la partie centrale de la zone d'étude.

Cette carte de zonage est toutefois incohérente avec le fonctionnement hydraulique de la zone. En effet, le classement d'une partie significative du crassier en zone de risque fort n'est pas justifié puisque la morphologie du crassier permet de s'affranchir de cette problématique d'inondation.

Ce zonage semble donc en décalage avec l'état actuel de la zone d'étude, toutefois il s'agit du document à ce jour en vigueur pour l'application des prescriptions règlementaires relatives à ce risque d'inondation.

Ce PPRI est en cours de révision.

La commune est également concernée par le Plan des Surfaces Submersibles (PSS) Rhône Amont : Inondation par crue à débordement de cours d'eau – débordement lent (de plaine) approuvé le 06/08/1982.

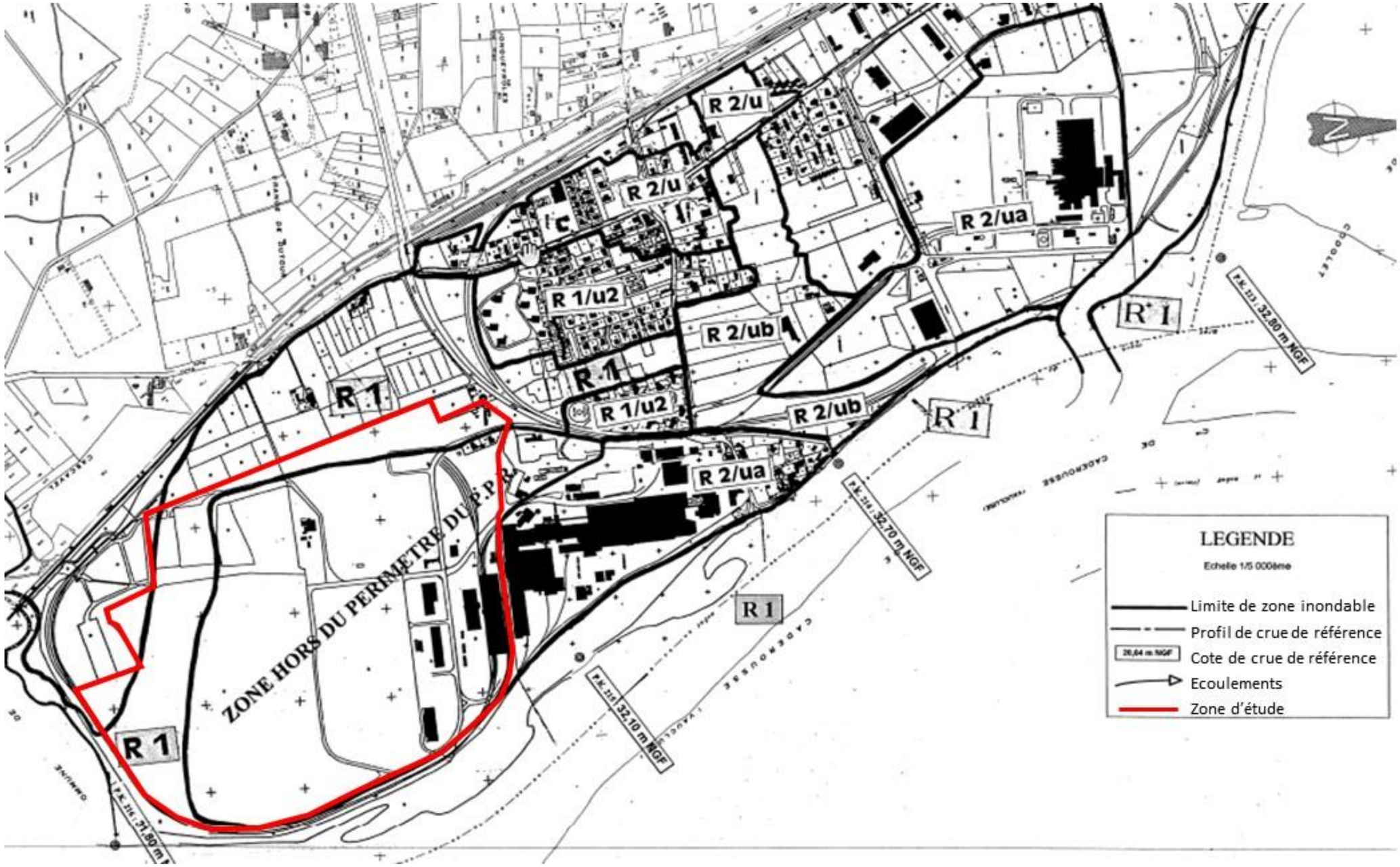


Figure 28 : Extrait de la carte de zonage du PPRi de Laudun-l'Ardoise

6.1.6.2 PGRI BASSIN RHONE-ALPES

Le Plan de gestion des risques d'inondation (PGR)I est divisé en deux volumes afin d'en faciliter la lecture et l'interprétation :

- *Le volume 1 « Parties communes au bassin Rhône-Méditerranée » présente les objectifs et les dispositions applicables à l'ensemble du bassin (notamment les dispositions opposables aux documents d'urbanisme et aux décisions administratives dans le domaine de l'eau).*
- *Le volume 2 « Parties spécifiques aux territoires à risque important d'inondation » présente une proposition détaillée par TRI des objectifs pour chaque stratégie locale ainsi qu'une justification des projets de périmètre de chacune d'elles.*

Le volume 2 complète le volume 1 en proposant le cadre d'élaboration pour les stratégies locales dont l'élaboration devait être achevée d'ici la fin 2016.

Ce second volume présente d'une part le cadre général pour l'élaboration des stratégies locales et d'autre part une partie plus détaillée pour chacun des Territoires à Risques d'Inondation (TRI) qui comporte :

- *un descriptif du TRI ;*
- *une synthèse des résultats des cartographies des surfaces inondables et des risques ;*
- *un état des démarches en cours ;*
- *le (ou les) périmètre(s) et la synthèse des objectifs pour la (ou les) stratégie(s) locale(s).*

La liste des territoires dans lesquels il existe un risque important d'inondation (TRI) est fixé par arrêté préfectoral du 12 décembre 2012.

TRI d'Avignon

La commune est exposée à un territoire à risque important d'inondation (TRI) dont l'arrêté national est rentré en vigueur depuis le 6 novembre 2012. Il s'agit du TRI Avignon pour l'aléa inondation par crue à débordement lent de cours d'eau et par crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau. Il concerne les cours d'eau : La Cèze, La Durance, La Meyne, La Nesque, L'Ardèche, Le Coulon, Le Lez, Le Rhône, Le Rieu, L'Eze et L'Ouvèze.

L'intérieur du périmètre enveloppe, se dessinent 6 grands ensembles :

- le Rhône,
- les affluents du Rhône côté Vaucluse,
- la Durance et ses principaux affluents,
- l'Ardèche,
- le bassin versant de la Cèze,
- le bassin versant du Gard rhodanien.

Les périmètres enveloppes et sous-périmètres sont matérialisés sur la carte ci-dessous.

Le site d'Ugine se positionne au sein du sous-périmètre du bassin versant de la Cèze.

Deux types de risque existent :

- les débordements du Rhône,
- les surfaces inondables du Rhône.

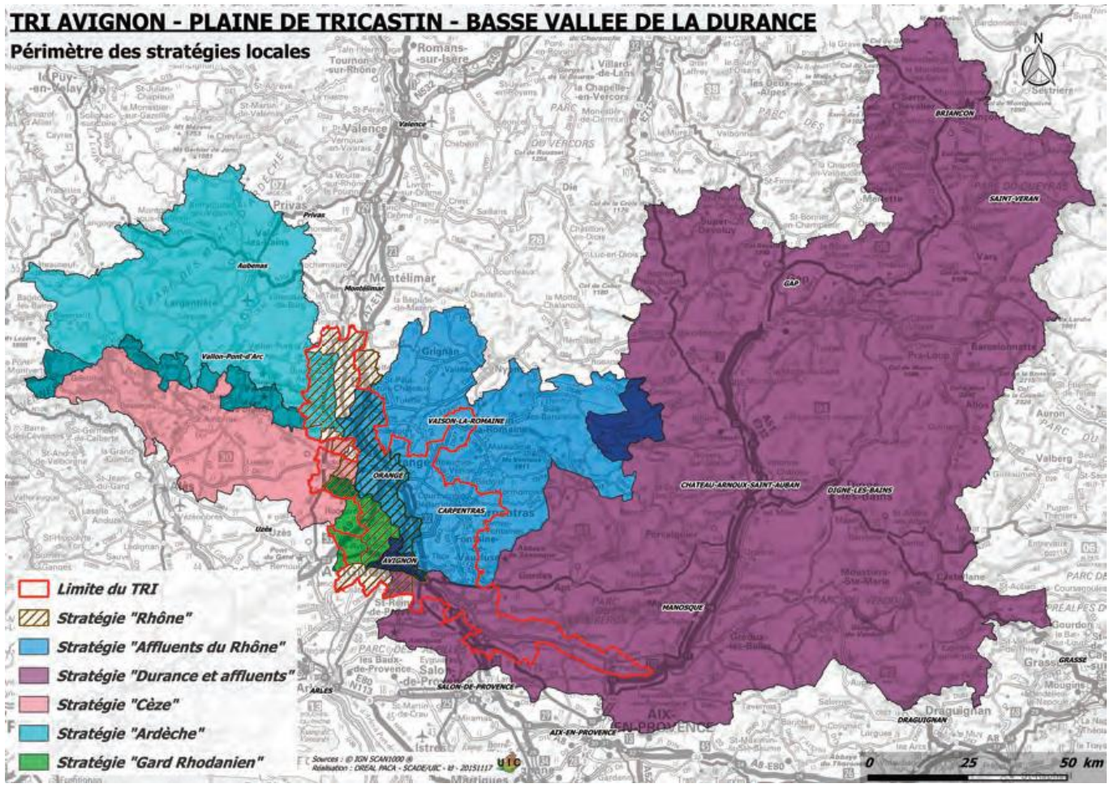


Figure 29 : Périmètre TRI Avignon

Cartographies du TRI d'Avignon – Secteur 6

Deux types de cartographies sont mises à disposition à l'échelle du TRI d'Avignon :

- la carte des débordements du Rhône ;
- la carte des surfaces inondables du Rhône.

Les extraits de carte au niveau du site d'étude (secteur 6) sont présentés ci-après.

La cartographie des surfaces inondables, en scénario moyen, montre des hauteurs d'eau au niveau de la zone d'étude comprises majoritairement entre 0 et 1 m, le crassier est exclu. Localement des zones sont concernées par des hauteurs d'eau plus importantes (partie Ouest).

Ainsi, le crassier n'est pas concerné par le risque inondation. Toutefois, la plateforme et les bassins à poussières sont en zone inondable mais l'installation du parc photovoltaïque n'est pas rédhibitoire si les préconisations et prescriptions ci-dessous sont respectées :

- locaux techniques, rehaussés à PHE +30 cm (soit 34 m NGF),
- modules photovoltaïques, au-dessus des Plus Hautes Eaux (soit 34 m NGF),
- clôtures à mailles larges (5 cm).

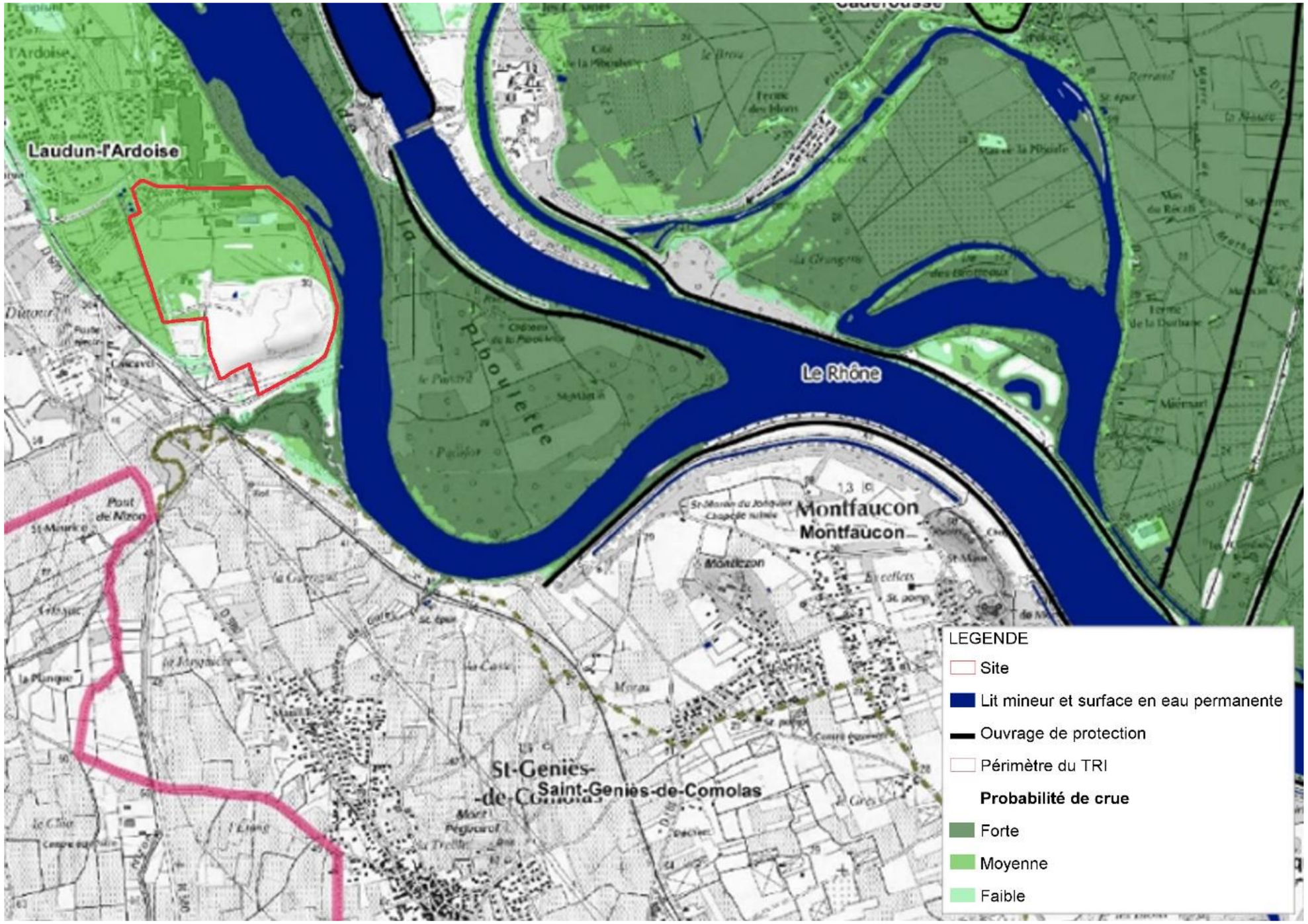


Figure 30 : Carte de synthèse de débordement du Rhône (secteur 6) - TRI Synthèse

Les projets de centrales photovoltaïques sont en partie en zone de moyenne et faible probabilité de crue, le crassier en est exclu.

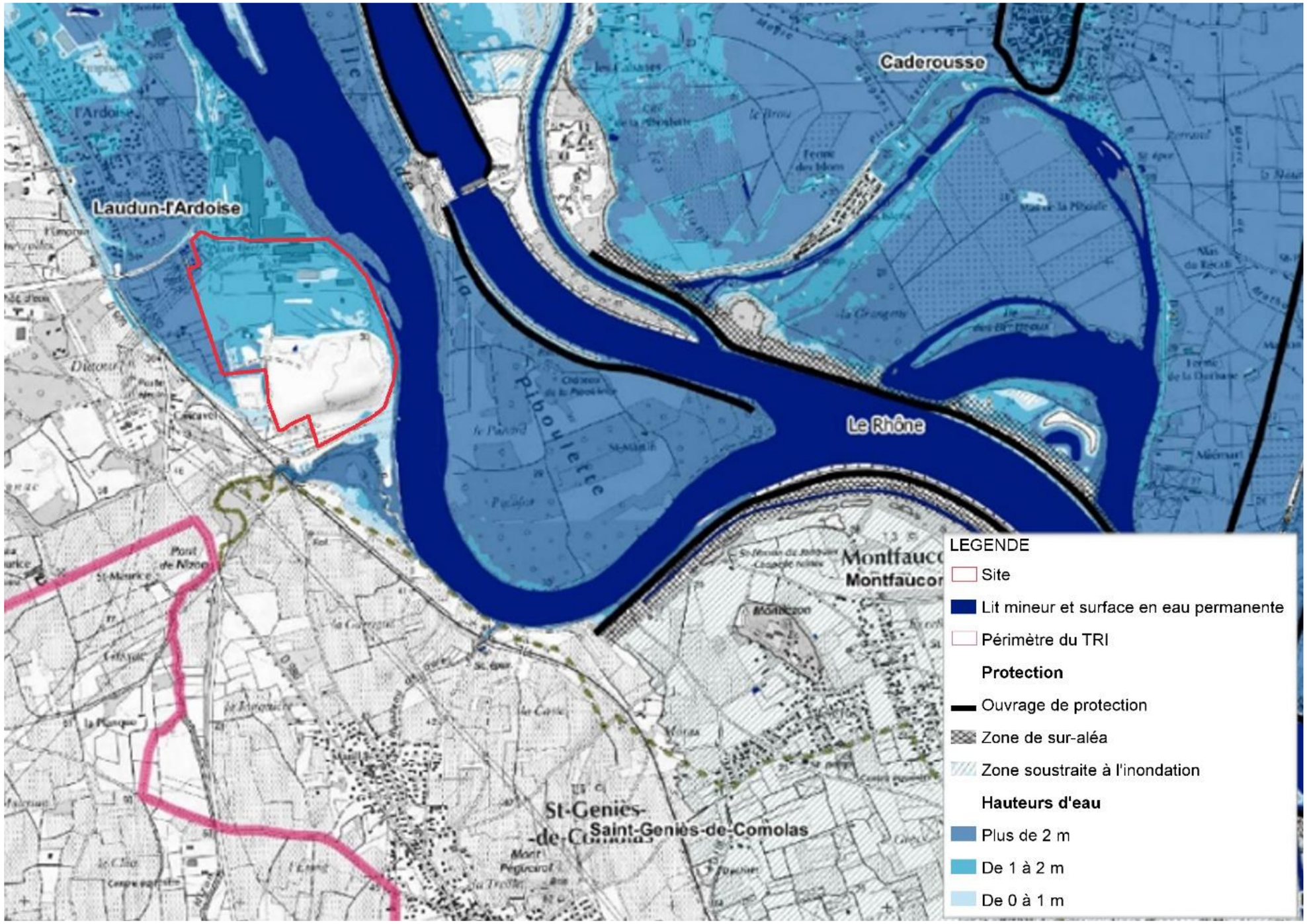


Figure 31 : Carte des surfaces inondables du Rhône (secteur 6) en scénario extrême

La cartographie des surfaces inondables montre des hauteurs d'eau au niveau des projets PV comprises majoritairement entre 1 et 2 m, le crassier est exclu et localement des zones présentent des hauteurs d'eau plus faibles de 0 à 1 m.

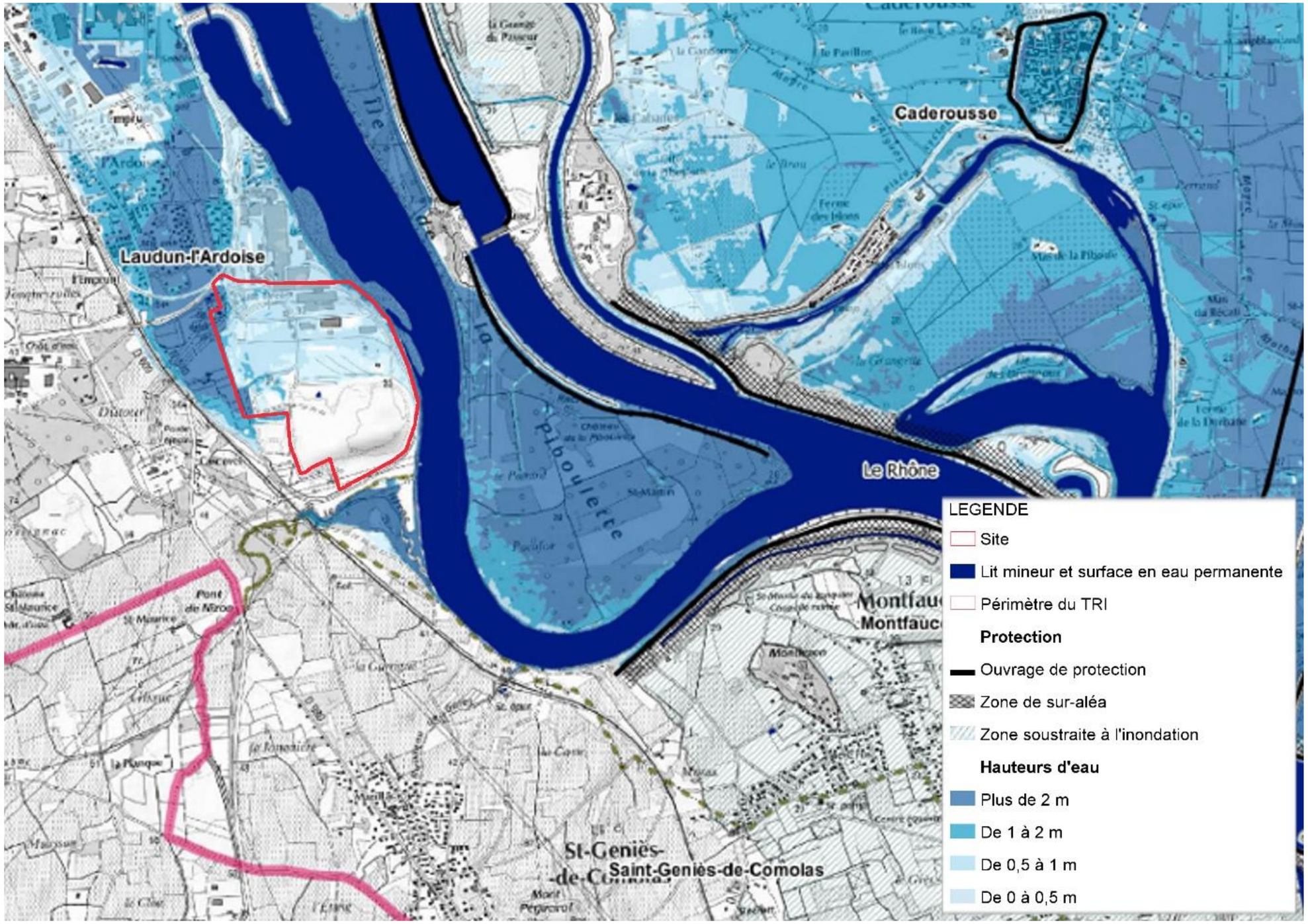


Figure 32 : Carte des surfaces inondables du Rhône (secteur 6) en scénario moyen

6.1.6.3 Programme de Prévention

La commune ne fait pas l'objet d'un programme de prévention PAPI.

6.1.6.4 Atlas des Zones Inondables

La commune est comprise dans deux AZI relatifs à l'aléa inondation :

- l'AZI du bassin versant de la Cèze dont la date de diffusion est le 18/02/2003,
- l'AZI La Cèze dont la date de diffusion est le 01/01/2001.

Selon la DREAL Occitanie, la partie crassier de la zone d'étude (zone Sud) se trouve au sein de l'AZI du bassin versant de la Cèze. La bordure Sud se trouve dans le lit majeur du Rhône avec un obstacle artificiel en remblais. Le crassier se situe dans les colluvions.

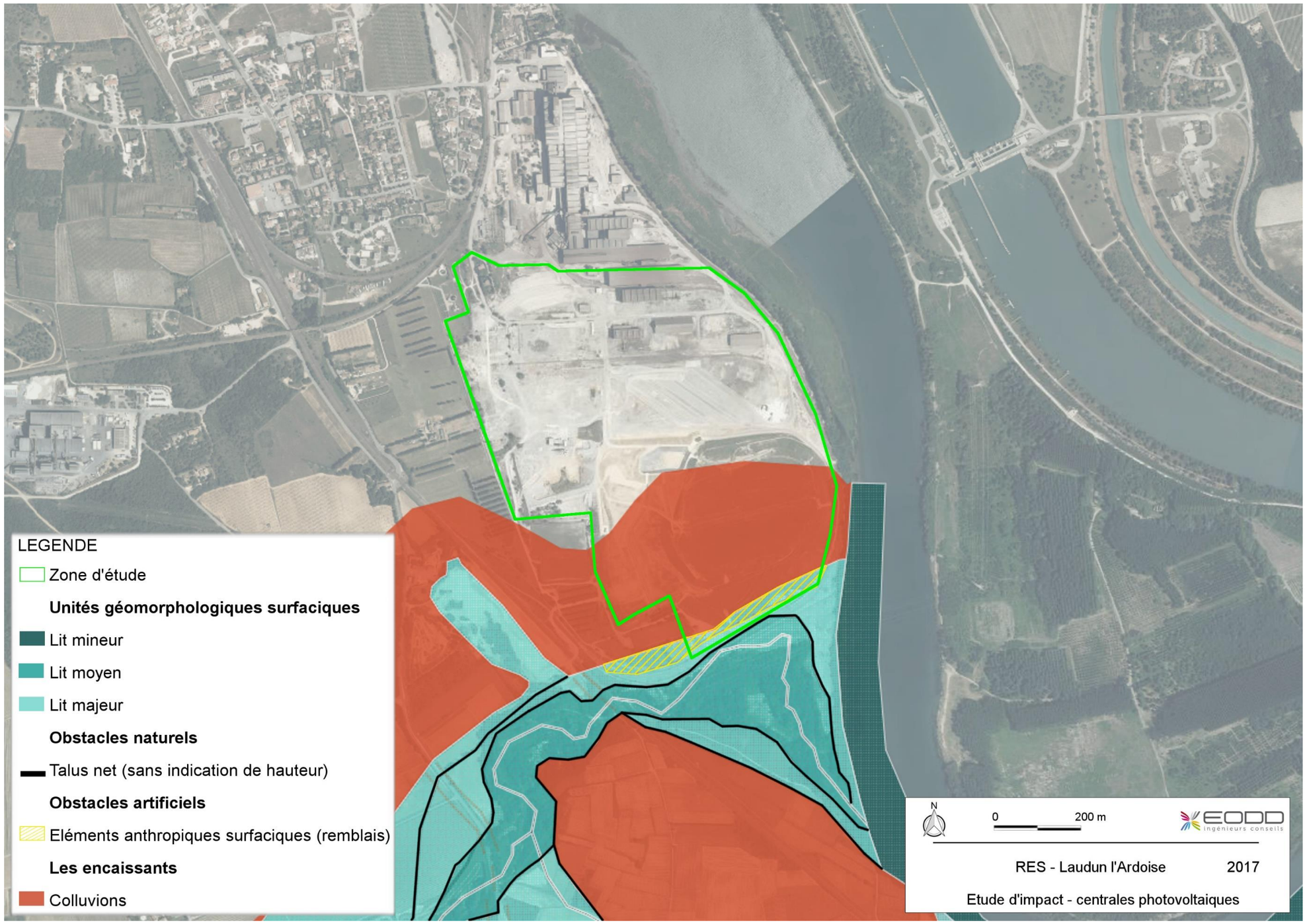


Figure 33 : Carte de l'AZI de La Cèze (source : DREAL Occitanie)

6.1.6.5 Risques d'inondation par remontée de nappe

Il existe deux grands types de nappes selon la nature des roches qui les contiennent :

- les nappes des formations sédimentaires,
- les aquifères fracturés du socle.

La zone d'étude est concernée par le risque de remontée de nappe dans les sédiments. Cette sensibilité à l'aléa est hétérogène. Les sensibilités sont majoritairement faibles à inexistantes. Cependant, ponctuellement des secteurs de sensibilités plus élevées sont identifiés au Sud et à l'Est.

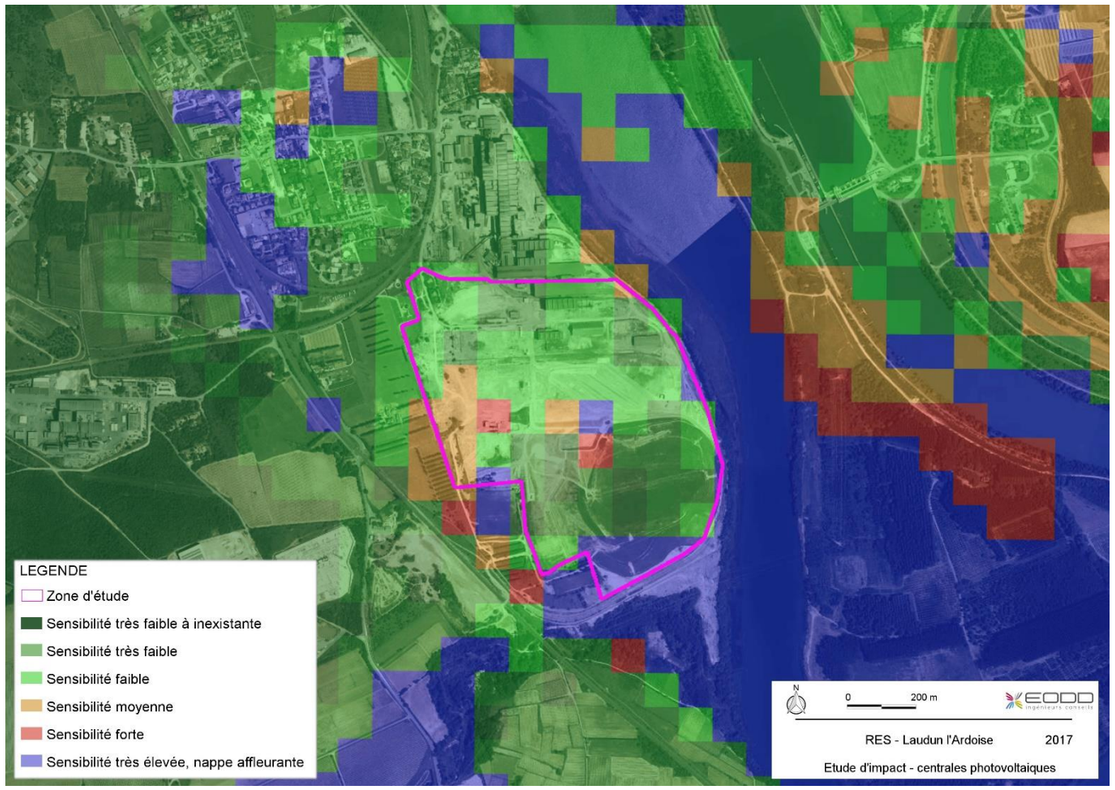


Figure 34 : Remontée de nappes au droit du site (source : BRGM)

6.1.7 FEU DE FORET

Selon le site Georisques.gouv, la commune n'est pas soumise au risque feu de forêt essentiellement lié à la forêt publique non domaniale « Forêt communale de Laudun » située à plus de 4 km au nord-ouest de la zone d'étude.

La zone d'étude n'est pas concernée par ce risque.

6.1.8 FOUDRE

La foudre peut être à l'origine d'un incendie et/ou d'une explosion ou elle peut endommager du matériel important pour la sécurité.

Le niveau kéraunique correspond au nombre de jours par an où l'on entend gronder le tonnerre.

Quand le niveau dépasse 25 la région est considérée comme zone à risque de foudre. D'après la carte des niveaux kérauniques, le niveau au droit de la commune de Laudun-l'Ardoise est supérieur ou égal à 30.

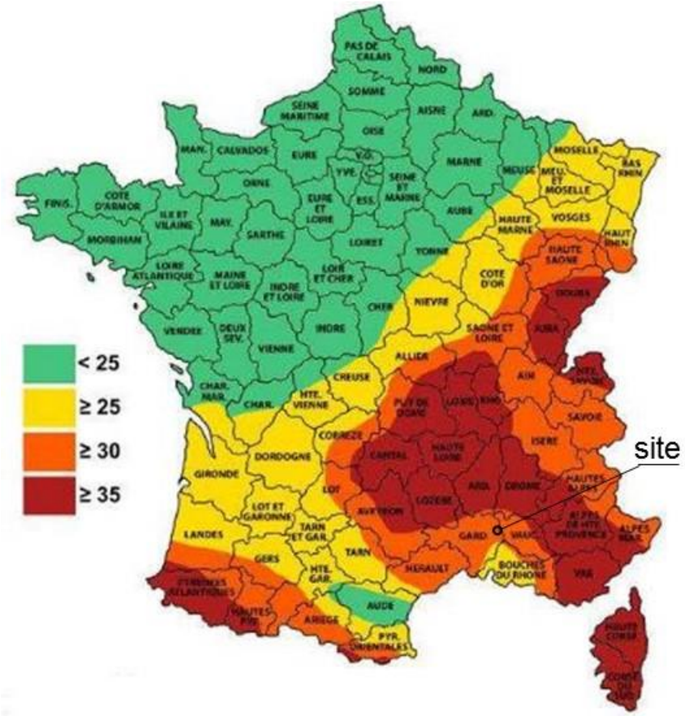


Figure 35 : Carte des niveaux kérauniques en France

6.1.9 TERMITES

La commune de Laudun-l'Ardoise est concernée par un arrêté préfectoral pour les termites.

6.2 RISQUES TECHNOLOGIQUES

6.2.1 POLLUTION DES SOLS

6.2.1.1 BASOL

La base de données BASOL référence l'ensemble des sites et sols pollués ou potentiellement pollués en France. Un seul site BASOL est répertorié sur la commune de Laudun-l'Ardoise. Il s'agit de l'usine UGINE où les projets photovoltaïques sont prévus. C'est un site traité avec restrictions d'usages, travaux réalisés, restrictions d'usages ou servitudes imposées ou en cours.

Le site d'Ugine, d'une superficie de 70 ha, était occupé par une ancienne usine métallurgique de production d'acier inoxydable créée en 1952, située en bordure du Rhône et dont l'activité a cessé le 30 juin 2004. Le site d'Ugine comprend également un stockage de déchets de fabrication (laitiers) et des résidus de dépoussiérages d'une superficie de 20 ha.

Selon le site BASOL, l'EDR a abouti à la conclusion suivante :

« Le risque sanitaire sera acceptable, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du site à condition de couvrir entièrement le crassier, de décaper superficiellement les zones les plus polluées et de poursuivre le pompage et le traitement de la nappe. L'arrêté préfectoral du 31 juillet 2009 a prescrit :

- *la remise en état du crassier (réalisé),*
- *la démolition de l'aciérie (réalisé),*
- *le pompage et le traitement de l'eau de nappe (en cours),*
- *la surveillance des eaux souterraines (en cours),*

- *des bassins tampons pour les eaux pluviales (réalisés),*
- *la surveillance et l'entretien du site (en cours),*
- *l'institution de servitudes d'utilité publique (réalisée). »*

Les éléments relatifs aux risques inhérents sont traités dans le chapitre relatif au volet sanitaire dans le présent document.

6.2.1.2 BASIAS

La base de données BASIAS référence les anciens sites industriels et activités de services.

Sur la commune de Laudun-l'Ardoise, on dénombre 15 sites susceptibles d'être affectés par une pollution des sols.

Les sites BASIAS répertoriés dans un rayon de 2 km autour de la zone d'étude sont repris dans le tableau ci-après.

Identifiant	Raison sociale	Adresse	Activité	Etat	Distance à la zone d'étude
LRO3001737	Sté Aguillera Michel	ZI de l'Ardoise – Laudun-l'Ardoise	Forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage découpage, métallurgie des poudres. Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines et plastiques (toutes pièces de carénage, internes ou externes, pour véhicules, …)	Activité terminée	1,9 km au NO
LRO3002534	Charpail Oxydécoupage	Route de Bagnols – Laudun-l'Ardoise	Forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage découpage, métallurgie des poudres	En activité	2 km au NO
LRO3000402	Pechiney Electro-métallurgie	L'Ardoise – Laudun-l'Ardoise	Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)	En activité	690 m au NO
LRO3001013	**Sté Ugine Groupe Usinor**	**4 ZI de l'Ardoise BP – Laudun-l'Ardoise**	**Fabrication d'autres produits de première transformation de l'acier (profilage, laminage, tréfilage, étirage)**	**Activité terminée**	**Site UGINE**
PAC8403798	SFRS – Ex Louis DREYFUS Communications	ZA CNR – Caderousse	Fabrication, réparation et recharge de piles et d'accumulateurs électriques. Dépôt de liquides inflammables	En activité	980 m à l'E
PAC8402978	Compagnie PRIMAGAZ	Lieu-dit « La Piboulette » – Caderousse	Dépôt ou stockage de gaz	En activité	1 km à l'E
PAC8403164 (doublon avec fiche PAC8402978)	PRIMAGAZ	Lieu-dit « La Piboulette » – Caderousse	Dépôt ou stockage de gaz	Non connu	1,1 km à l'E

En gras, le site dans lequel s'insèrent les projets solaires, objet du présent dossier.

Tableau 24 : Inventaire des sites BASIAS localisés à proximité du projet

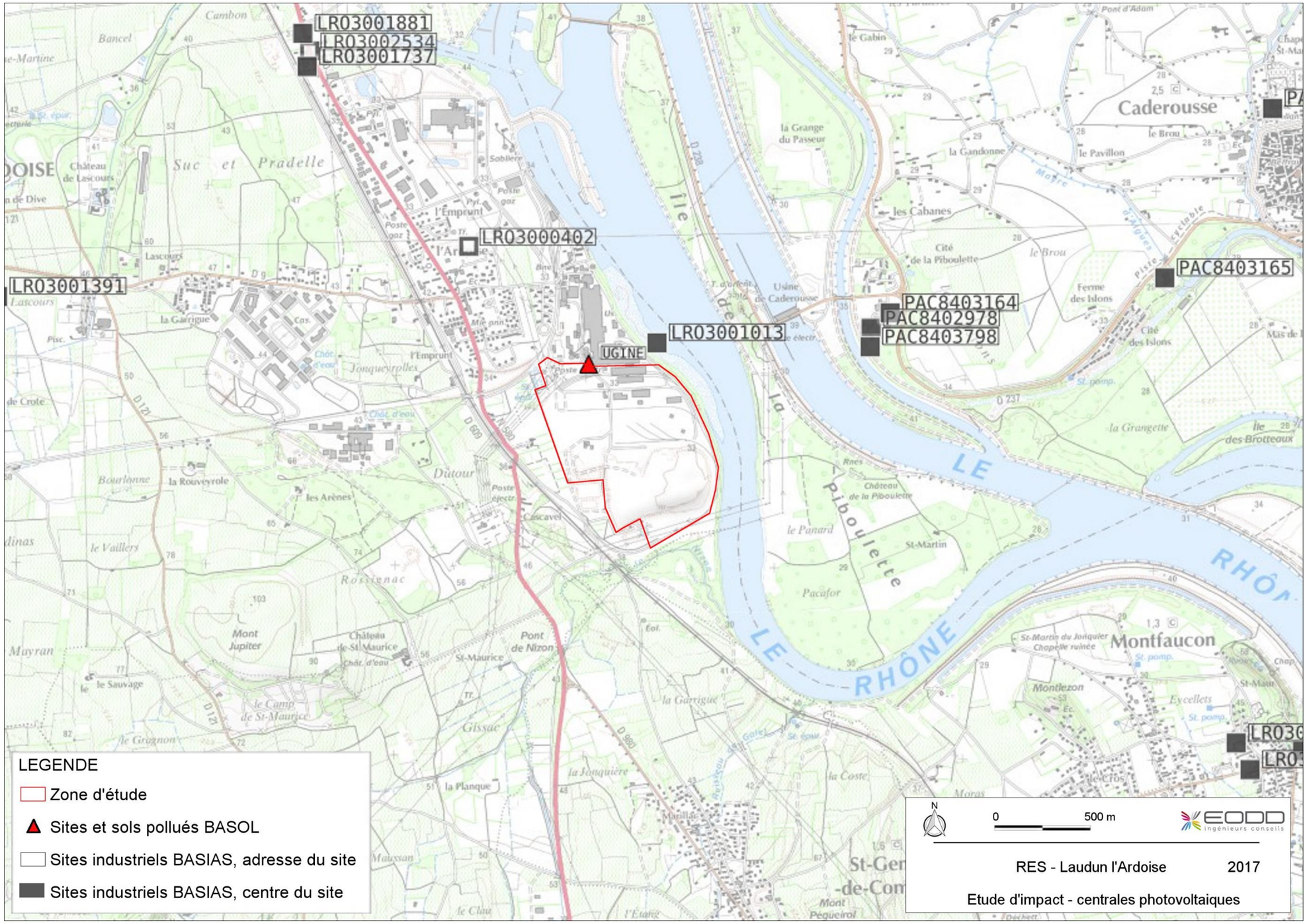


Figure 36 : Localisation des sites BASOL et BASIAS (source : BRGM)

6.2.2 LISTE DES ETABLISSEMENTS INDUSTRIELS

6.2.2.1 ICPE

D'après la base des installations classées, 11 ICPE soumises à autorisation ou enregistrement (dont 1 SEVESO seuil bas) sont répertoriés sur la commune de Laudun-l'Ardoise.

(Cf. chapitre 3.4.3 Sites industriels)

6.2.2.2 Etablissements industriels et d'élevage

Selon le Registre Français des Emissions Polluantes (IREP), 5 établissements industriels et d'élevage sont recensés dans la commune de Laudun-l'Ardoise pour leurs émissions polluantes dans l'eau, le sol et les déchets.

Etablissement	Adresse	Activité	Distance à la zone d'étude
GRIEF France	Route de Saint-Victor	Fabrication de fûts et emballages métalliques similaires	4,3 km à l'Ouest
Usine de l'Ardoise	ZI de l'Ardoise	Fabrication du verre, y compris de fibres de verre	450 m au Nord-Ouest
Ferropem	400 rue Keller	Fonderie de métaux ferreux	690 m à l'Ouest
1er REG Laudun	Quartier général Rollet	Défense	1,1 km à l'Ouest
FM Logistic	Laudun-l'Ardoise	Entreposage et stockage frigorifique	600 m à l'Ouest

Tableau 25 : Etablissements pollueurs à proximité du site (source : IREP)

6.2.3 TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

La commune de Laudun-l'Ardoise est concernée par le risque de transport de matières dangereuses (TMD), plus précisément par canalisations de transport de gaz naturel.

Une canalisation passe le long de la zone d'étude côté Ouest. Une canalisation est en projet au sud de la zone d'étude (projet ERIDAN).

Figure 37 : Réseau TMD à proximité du site (source : Géorisques)

6.2.4 RESEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITE

Le Réseau de Transport d'Electricité (RTE France) répertorie le réseau de transport d'électricité existant (lignes à haute et très haute tension), ainsi que les ouvrages (lignes, postes électriques) en projet ayant obtenus une déclaration d'utilité publique (DUP). Il indique également les différentes centrales de production d'électricité en France.

D'après RTE France, plusieurs lignes RTE de 63 kV sont présentes au sein de la zone d'étude. En effet, 5 lignes traversent la partie Nord-Ouest. Les 3 lignes les plus à l'est sont désaffectées et seront démantelées par RTE dans les 2 ans à venir.

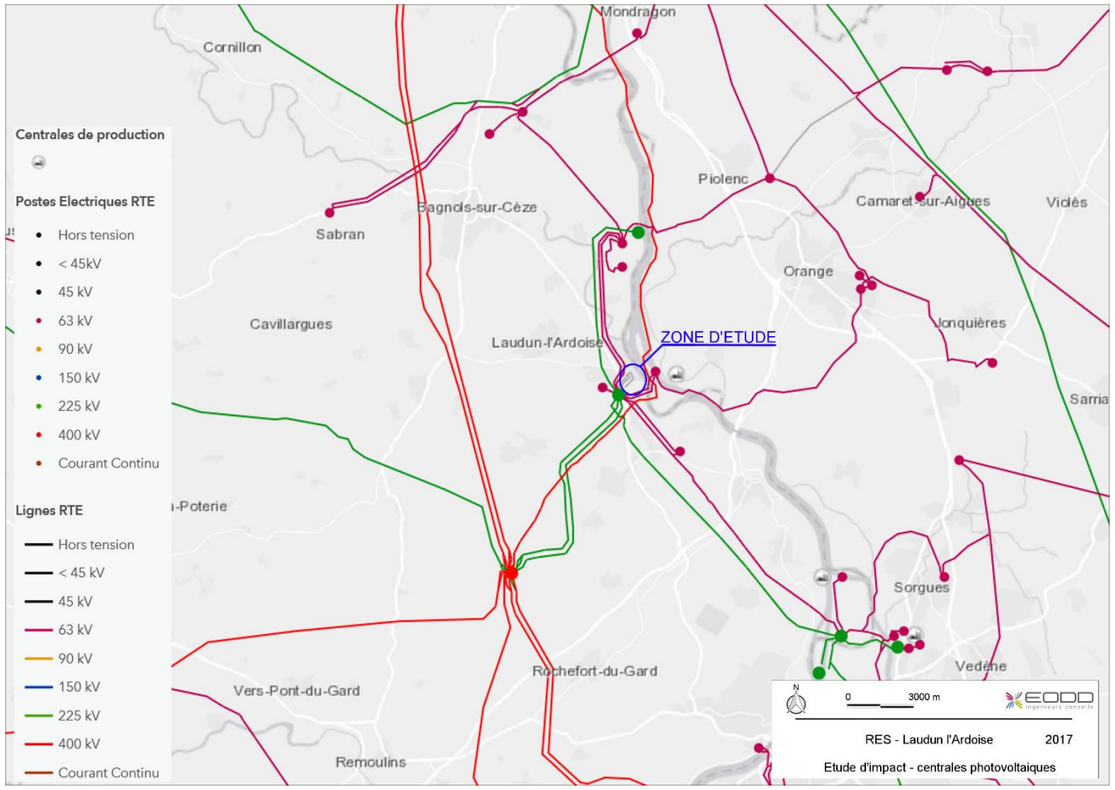


Figure 38 : Réseau de transport d'électricité au droit du site (source : RTE France)

6.2.5 INSTALLATIONS ET CENTRALES NUCLEAIRES

On note 5 installations nucléaires à moins de 10 km de la commune de Laudun-l'Ardoise.

L'installation la plus proche de la zone d'étude est localisée à 4,6 km au Nord, sur la commune de Bagnols-sur-Cèze. Il s'agit du site nucléaire de Marcoule créé en 1956 et s'étendant sur les communes de Chusclan et Codolet. C'est une centrale nucléaire de traitement et de conditionnement des déchets exploitée par SOCODEI.

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs, la commune de Laudun-L'Ardoise est soumise au risque nucléaire.

6.3 SYNTHESE DES RISQUES NATURELS ET INDUSTRIELS

Thème	Description	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Eléments à considérer pour les projets solaires
Risques naturels	La zone d'étude est classée en zone de sismicité 3 et en zone d'aléa faible vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles. Elle est concernée par le risque de remontée de nappe dans les sédiments (de sensibilité très faible/inexistante à très élevée/nappe affleurante). Une érosion des berges est observée au Sud, à environ 85 m. La partie plateforme est en zone inondable. Aucune contrainte hydraulique au niveau du crassier n'est à considérer en lien avec le risque inondation. Le niveau kéraunique au droit de la commune est supérieur ou égal à 30. La commune est concernée par un arrêté préfectoral pour les termites.	**Forte** Présence d'une nappe sub-affleurante Risque d'inondation au droit de la partie plateforme	**Fort** Incidence à maîtriser sur les risques (inondation principalement) Protection contre les risques	Prise en compte du risque inondation au niveau de la plateforme dans le projet technique Prise en compte des mouvements de terre au niveau du crassier afin de ne pas endommager la couverture
Risques technologiques et industriels	Un seul site BASOL est répertorié : l'usine UGINE où le projet photovoltaïque est prévu. Plusieurs sites BASIAS sont recensés dans un rayon de 2 km dont UGINE. 11 ICPE soumises à autorisation ou enregistrement et 5 établissements industriels et d'élevage sont recensés dans la commune. Une canalisation pour le transport de gaz naturel passe le long du site côté Ouest. 5 lignes RTE de 63 kV passent sur le site, aux extrémités Nord-Ouest et Sud. L'installation nucléaire la plus proche du site est localisée à 4,6 km au Nord.	**Faible** Activités industrielles environnantes	**Fort** Maitrise des risques	Prise en compte des recommandations des prestataires pour la canalisation de transport de gaz et les lignes aériennes dont 3 seront démantelées. Respect des prescriptions des servitudes instituées.

7. MILIEU NATUREL

L'état initial de l'environnement naturel de la zone d'étude a été réalisé par le bureau d'études ECO-MED (Ecologie et Médiation). Les inventaires de terrain ont été menés au printemps et à l'été 2017. Le rapport d'ECO-MED est repris en Pièce D.

7.1 PLANS NATIONAUX D'ACTIONS

Source : Etat initial provisoire de l'environnement naturel, ECO-MED

La zone d'étude est située en limite immédiate du fleuve Rhône où la présence de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) est jugée probable ou certaine. Un domaine vital de la Pie-grièche méridionale est également présent à environ 1 kilomètre au sud-ouest de la zone d'étude.

Les zonages d'espèces bénéficiant d'un Plan National d'Actions sont présentés au travers de la carte ci-après.

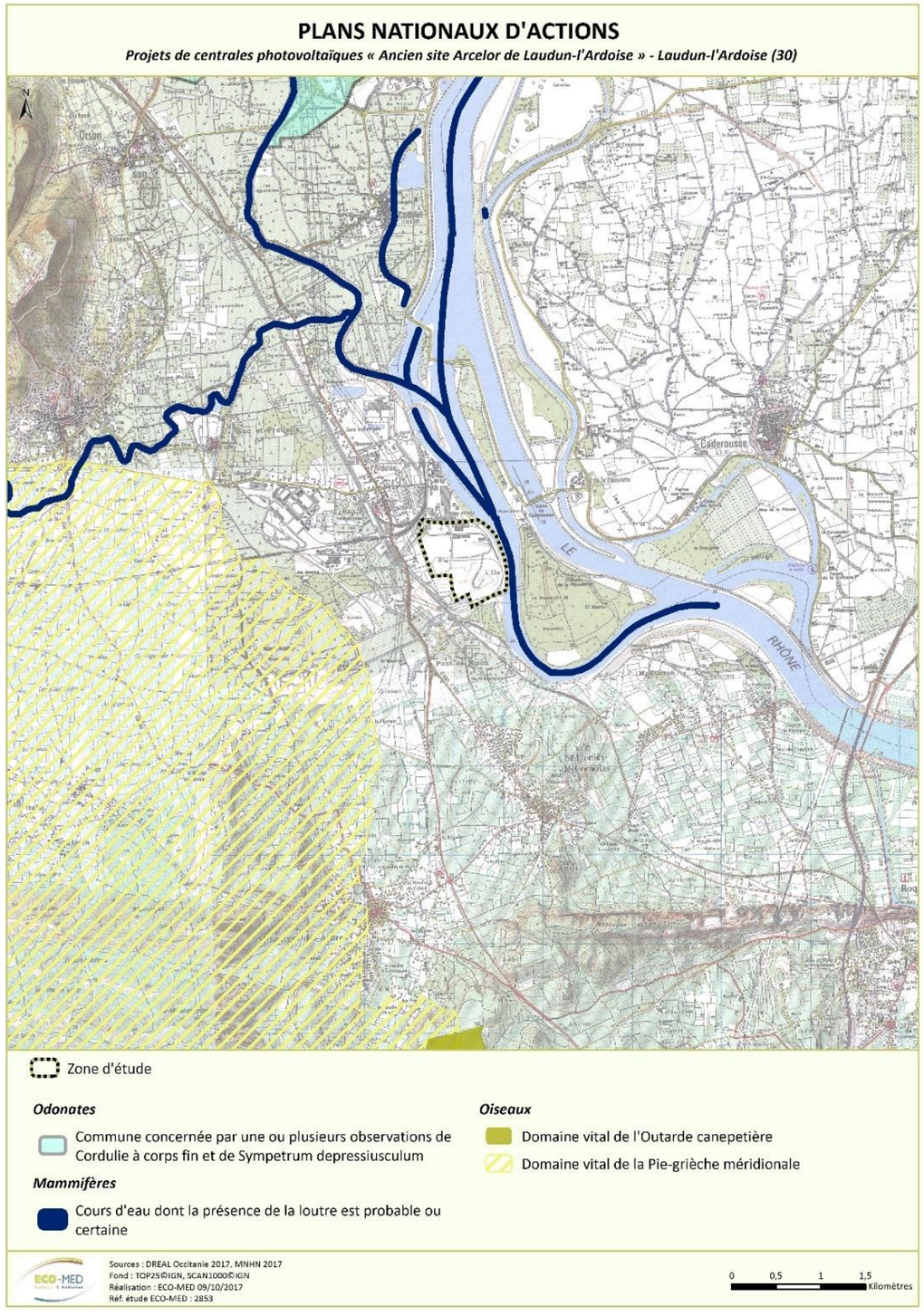


Figure 39 : Plans Nationaux d'Actions (source : ECO-MED)

7.2 SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE

Source : Etat initial provisoire de l'environnement naturel, ECO-MED

Comme illustré au travers de la carte ci-dessous, le SRCE de la région Occitanie identifie plusieurs éléments structurant appartenant à la trame verte et bleue en périphérie immédiate de la zone d'étude.

Concernant la trame verte, il s'agit d'un réservoir de biodiversité à préserver situé en limite nord-est de la zone d'étude et qui correspond à une partie de la ripisylve du Rhône.

Concernant la trame bleue, il s'agit à la fois de corridors écologiques mais également de réservoirs de biodiversité à préserver (Rhône, cours d'eau, canaux).

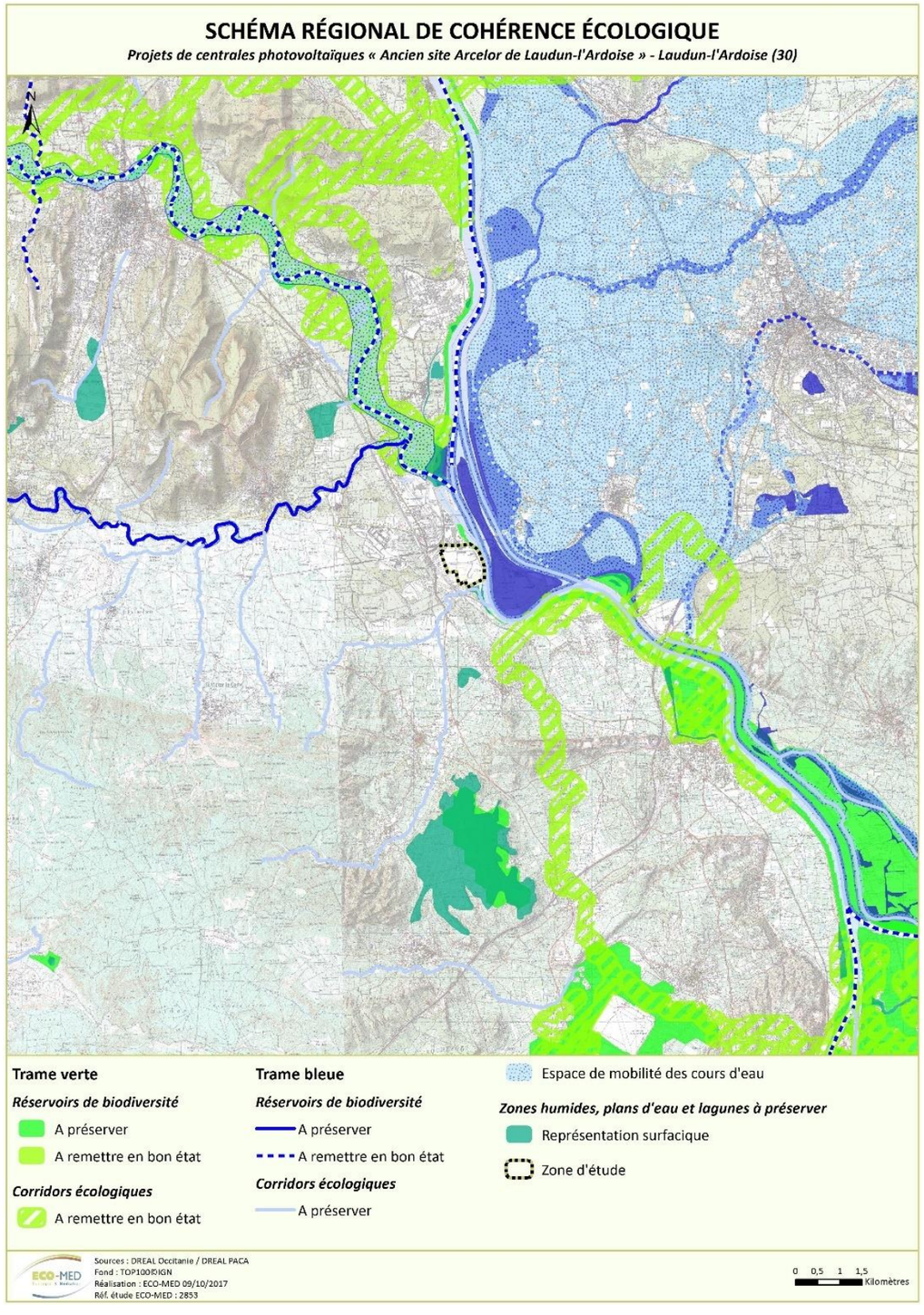


Figure 40 : SRCE Occitanie (source : ECO-MED)

7.3 ZONES D'INVENTAIRES ET DE PROTECTIONS REGLEMENTAIRES

Source : Volet naturel de l'étude d'impact, ECO-MED, décembre 2017

La zone d'étude est en partie incluse dans un périmètre :

- Natura 2000 « Le Rhône aval » (code : FR9301590),
- ZNIEFF de type II « Le Rhône et ses canaux » (code : 910011592).

Elle est également située à proximité de :

- un site classé et un site inscrit,
- périmètre Natura 2000 « La Cèze et ses gorges » (code : FR9301399),
- 5 périmètres ZNIEFF.

Elle n'est toutefois pas concernée par un périmètre réglementaire de type Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, réserve naturelle, …

7.3.1 ZONES NATURA 2000

Les zones Natura 2000 présentes au droit de zone d'étude et à proximité sont présentées dans le tableau suivant.

Type	Nom du site	Habitat(s) et espèce(s) Natura 2000	Distance avec la zone d'étude	Lien écologique
ZSC	FR9301590 « Le Rhône aval »	24 habitats naturels ; 6 espèces d'invertébrés ; 6 espèces de poissons ; 1 espèce d'amphibien (Triton crêté) ; 1 espèce de reptile (Cistude d'Europe) ; 9 espèces de mammifères	-	**Fort** La zone d'étude est intégrée en partie dans le site Natura 2000
ZSC	FR9301399 « La Cèze et ses gorges »	6 habitats naturels ; 3 espèces d'invertébrés ; 5 espèces de poissons ; 3 espèces de mammifères	1,7 km au Nord	**Modéré** La zone d'étude est connectée à ce site Natura 2000 via le Rhône

Tableau 26 : Zones Natura 2000

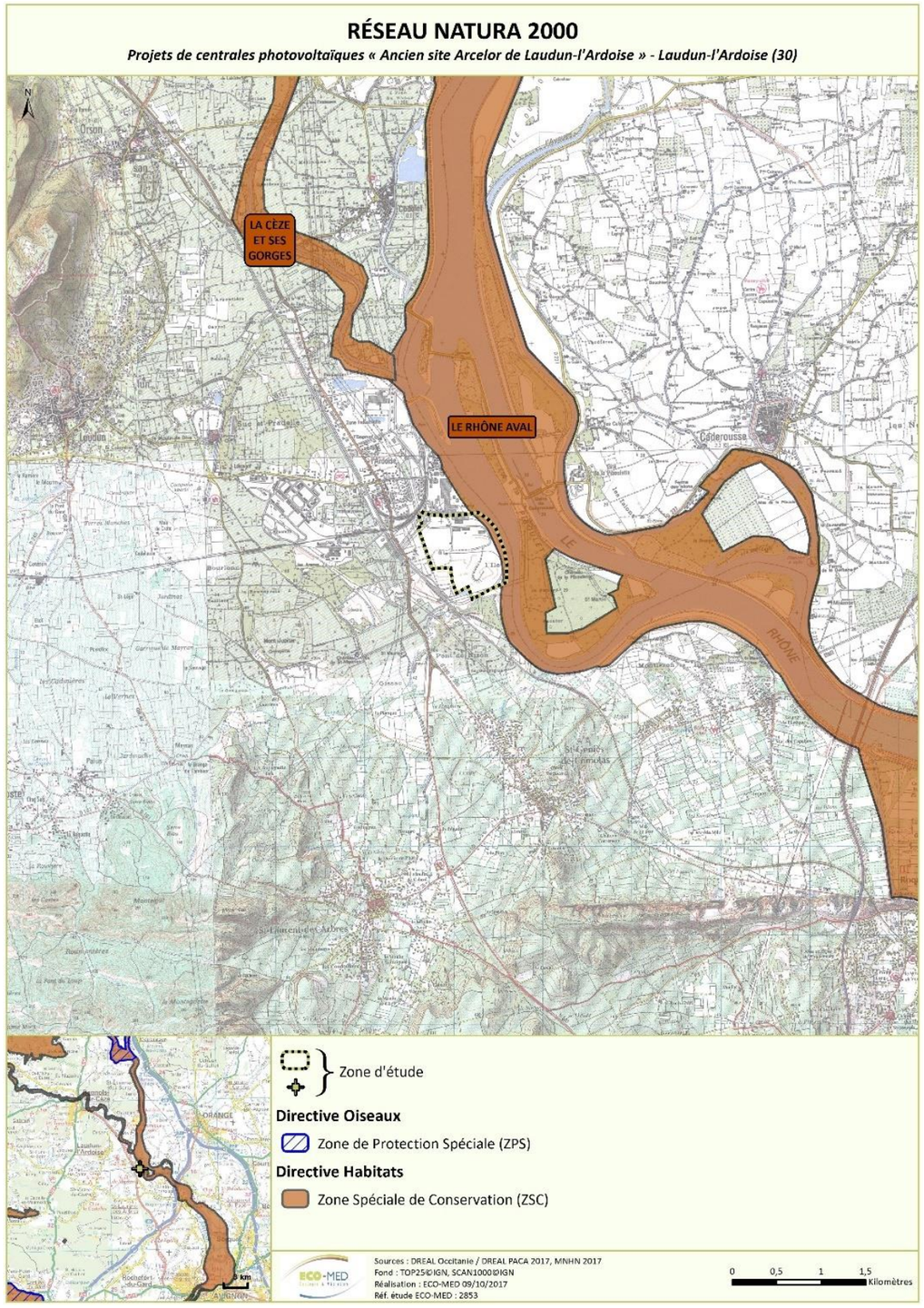


Figure 41 : Réseau Natura 2000 local (source : ECO-MED)

7.3.2 PERIMETRES ZNIEFF

Les ZNIEFF, dites de « 2ème génération », présentes à proximité de la zone d'étude sont synthétisées dans le tableau et la figure ci-après.

Type	Nom du site	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec la zone d'étude	Lien écologique
II	N°910011592 « Le Rhône et ses canaux »	1 habitat naturel (terrains en friches et terrains vagues) ; 14 espèces de plantes ; 3 espèces d'invertébrés ; 1 espèce d'amphibien (Triton crêté) ; 1 espèce de reptile (Cistude d'Europe) ; 3 espèces d'oiseaux ; 1 espèce de mammifère (Castor d'Eurasie)	-	**Modéré** Une partie de la zone d'étude est incluse dans cette ZNIEFF
II	N°930012343 « Le Rhône »	6 habitats naturels ; 29 espèces de plantes ; 2 espèces d'invertébrés ; 1 espèce de poisson (Alose feinte) ; 1 espèce de reptile (Cistude d'Europe) ; 8 espèces d'oiseaux ; 4 espèces de mammifères	< 100 m	**Modéré** La zone d'étude borde la ZNIEFF
I	N°930012387 « Le vieux Rhône de la Piboulette et des Brotteaux »	2 habitats naturels ; 6 espèces de plantes ; 2 espèces d'oiseaux ; 1 espèce de mammifère (Castor d'Eurasie)	Environ 150 m à l'est de la zone d'étude	**Modéré** La distance entre la zone d'étude et la ZNIEFF est très faible
II	n°910011591 « Vallée aval de la Cèze »	1 habitat naturel (terrains en friches et terrains vagues) ; 4 espèces de plantes ; 1 espèce de mammifère (Castor d'Eurasie)	Environ 1,5 km au nord-ouest de la zone d'étude	**Modéré** La zone d'étude est connectée à cette ZNIEFF via le Rhône
I	N°910030485 « Plaine viticole de Laudun »	1 habitat naturel (terrains en friches et terrains vagues) ; 1 espèce de reptile (Lézard ocellé) ; 1 espèce d'oiseau (Outarde canepetière)	Environ 2,2 km à l'ouest de la zone d'étude	**Faible** Les habitats naturels de la zone d'étude et de la ZNIEFF sont différents
II	N°930012388 « L'Aygues »	1 habitat naturel (cladiaie riveraine) ; 4 espèces de plantes ; 1 espèce d'invertébré (***Aethus pilosus***) ; 1 espèce de poisson (Anguille d'Europe) ; 2 espèces d'oiseaux ; 5 espèces de mammifères	Environ 3 km au nord-est de la zone d'étude	**Faible** Même si les habitats sont similaires, la zone d'étude est relativement éloignée de cette ZNIEFF

Tableau 27 : ZNIEFF à proximité de la zone d'étude

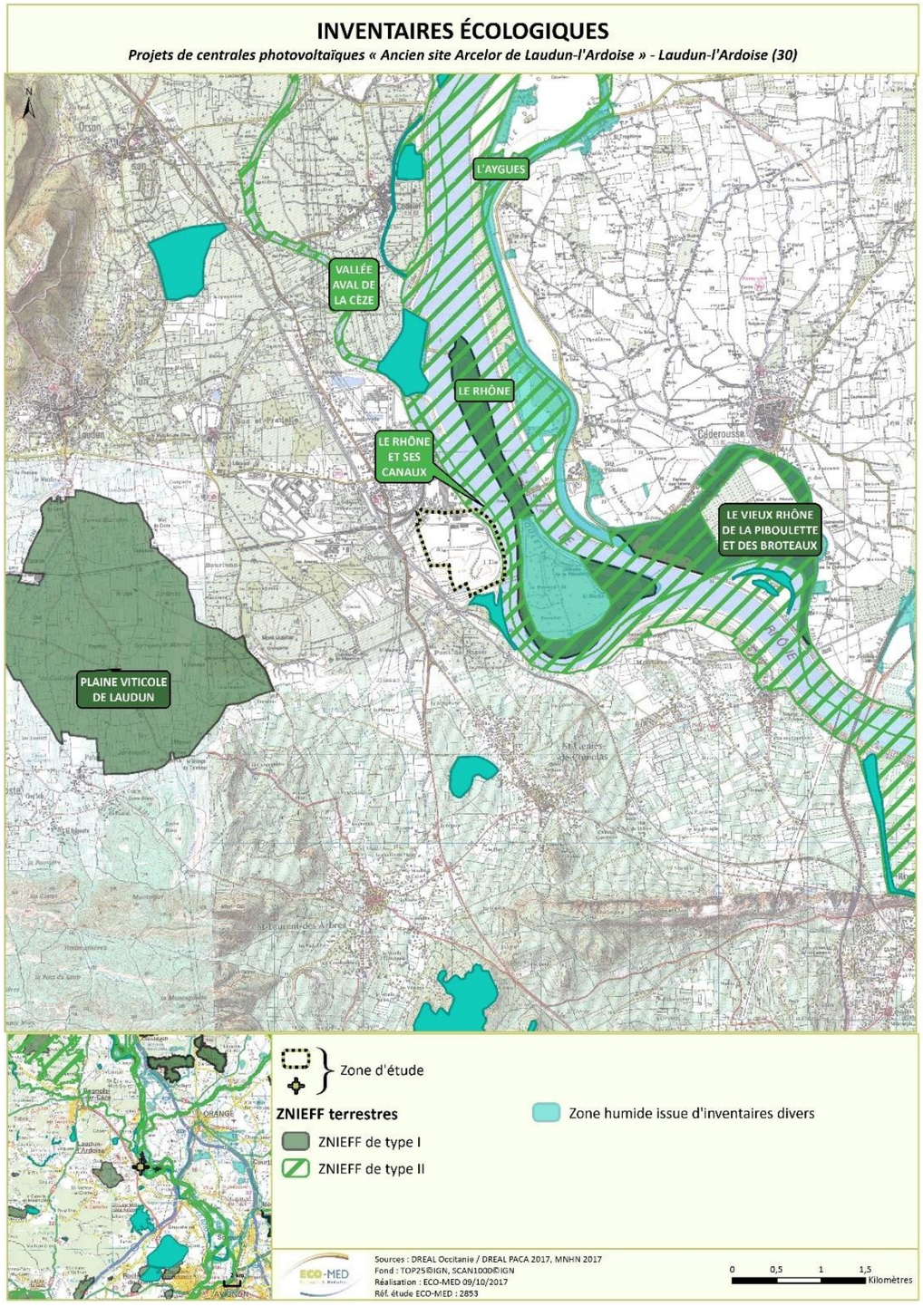


Figure 42 : Zonages d'inventaires écologiques (source : ECO-MED)

7.3.3 PERIMETRES REGLEMENTAIRES

Les sites classés et inscrits localisés à proximité de la zone d'étude sont repris dans le tableau ci-après.

Type	Nom du site	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec la zone d'étude	Lien écologique
Site Classé	Promontoir du Castellas et des garrigues de la Coste	-	5,5 km au SW	Nul à très faible
Site Inscrit	Village (St Victor Lacoste)	-	5,5 km au SW	Nul à très faible

Tableau 28 : Sites classés et inscrits – espaces naturels protégés

7.4 BILAN ECOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

Ce chapitre reprend le bilan de l'état initial de l'environnement naturel réalisé par ECO-MED. Pour davantage de détails, le rapport d'ECO-MED est repris en Pièce D.

7.4.1 SYNTHESE DES ENJEUX PAR GROUPE BIOLOGIQUE

Habitat naturel	Surface de l'habitat dans la zone d'étude (ha)	Typicité	Code EUNIS	EUR28	Enjeu local de conservation
Ripisylve	2,63	Forte	G1.31	92A0-6	Modéré
Friches	23,98	Faible	I1.52	-	Faible
Lône	0,35	Modérée	C1.3	-	Faible
Rhône	0,14	Modérée	C2.3	-	Faible
Fourré à Genêt d'Espagne	0,06	Faible	F5.4	-	Faible
Ancienne plate-forme industrielle	35,09	-	J1.6 x I1.52	-	Très faible
Pistes et descentes d'eau	1,52	-	J4.2 x J5.41	-	Très faible
Alignements d'arbres et bosquets	0,87	Faible	G5.1 x G5.61	-	Très faible
Bassins d'eau pluviale	0,80	-	J5.33 x C3.2	-	Très faible
Fourré rivulaire	0,57	Faible	D5.111 x F9.35	-	Très faible
Jardin arboré	0,24	-	X25	-	Très faible

Tableau 29 : Bilan des enjeux écologiques relatifs aux habitats naturels de la zone d'étude

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Présence dans la zone d'étude	Statut biologique dans la zone d'étude	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge Occitanie	Enjeu local de conservation
Insectes	**Criquet marocain** (*Dociostaurus marocannus*)	Friches xériques / Habitat	Avérée	Reproduction	Modérée	-	-	LR4	Modéré
	Mante abjecte (*Ameles spallanzina*)	Milieux xéro-thermophiles / Habitat	Avérée	Reproduction	Modérée	-	-	-	Modéré
	Aïolope de Kenitra (*Aiolopus puissanti*)	Friches xériques / Habitat	Avérée	Reproduction	Modérée	-	-	-	Faible
	Cicindèle germanique (*Cylindera germanica*)	Lônes, bordures de cours d'eau / Habitat	Avérée	Reproduction	Faible	-	-	-	Faible
Amphibiens	**Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*)-	Bassins, fossés / zone nodale	Avérée	Reproduction	Faible	PN3, BE3	LC	LC	Modéré
	Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)	Bassins, fossés / zone nodale	Avérée	Reproduction	Faible	PN2, BE2, DH4	LC	LC	Faible
	Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*)	Bassins, fossés / zone nodale	Avérée	Reproduction	Très faible	PN3, BE3, DH5	LC	LC	Nul
Reptiles	**Lézard ocellé** (*Timon l. Lepidus*)	Pelouses, fiches / zones nodales	Avérée	Reproduction	Modérée	PN3, BE2	VU	VU	Fort
	Seps strié (*Chalcides striatus*)	Pelouses, fiches / zones nodales	Avérée à proximité	Reproduction	Très faible	PN3, BE3	LC	VU	Modéré
	Couleuvre à échelons (*Rhinechis scalaris*)	Zones de bâti, zones rudérales / zone nodale	Potentielle	Reproduction	Très faible	PN3, BE3	LC	LC	Modéré
	Tarente de Maurétanie (*Tarentola m. mauritanica*)	Zones de bâti, zones rudérales / zone nodale	Avérée à proximité	Reproduction	Très faible	PN3, BE3	LC	LC	Faible
Oiseaux	**Huppe fasciée** (*Upupa epops*)	Pelouses, fiches / Alimentation	Avérée à proximité	Alimentation	Faible	PN3, BE3	LC	LC	Modéré
	Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*)	Friches/alimentation	Avérée	Reproduction certaine/alimentation	Faible	PN3, BE3	LC	NT	Modéré
	Faucon hobereau (*Falco subbuteo*)	Ripisylve/reproduction Friches/alimentation	Avérée	Reproduction possible/Alimentation	Faible	PN3, BO2, BE2	LC	NT	Modéré
	Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*)	Friches/alimentation	Avérée à proximité	Alimentation	Faible	PN3, BE2	LC	LC	Modéré
	Œdicnème criard (*Burhinus œdicnemus*)	Friches/alimentation	Avérée	Alimentation	Faible	PN3, DO1, BO2, BE2	LC	LC	Modéré
	Petit gravelot (*Charadrius dubius*)	Dépressions en eau	Avérée à proximité	Alimentation	Faible	PN3, BO2, BE2	LC	NT	Modéré
	Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)	Friches/alimentation	Avérée	Alimentation	Faible	PN3, BO2, BE2	NT	LC	Faible
	Milan noir (*Milvus milvus*)	Ripisylve/reproduction Friches/alimentation	Avérée	Reproduction certaine/Alimentation	Faible	PN3, DO1, BO2, BE2	LC	LC	Faible

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Présence dans la zone d'étude	Statut biologique dans la zone d'étude	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Statuts de protection	Liste rouge France	Liste rouge Occitanie	Enjeu local de conservation
Oiseaux	**Tourterelle des bois** (*Streptopelia turtur*)	Ripisylve/reproduction Friches/alimentation	Avérée	Reproduction possible/Alimentation	Faible	C, BO2, BE3	VU	LC	Faible
	Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)	Friches/alimentation	Avérée	Alimentation	Très faible	PN3, DO1, BO2, BE2	LC	LC	Faible
	Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus*)	Ripisylve/reproduction Friches/alimentation	Avérée	Reproduction /Alimentation	Faible	PN3, BE3	LC	LC	Faible
	Pic épeichette (*Dendrocopos minor*)	Ripisylve/reproduction/alimentation	Avérée	Reproduction /Alimentation	Faible	PN3, BE3	VU	LC	Faible
	Traquet motteux *(Oenanthe oenanthe)*	Milieux ouverts/alimentation	Avérée	Alimentation	Très faible	PN3, BE2	NT	NT	Faible
Mammifères	**Minioptère de Schreibers** (*Miniopterus schreibersii*)	Chasse, transit/ripisylve et lisières de bosquets Pas de gîte favorable	Avérée	Transit	Faible	PN, BE2, B02, DH4, DH2	VU	-	Très fort
	Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)	Chasse, transit/ripisylve Gîte hypogé favorable	Avérée	Chasse, transit, gîte potentiel	Faible	PN, BE2, B02, DH4, DH2	VU	-	Très fort
	Petit Murin (*Myotis blythii*)	Chasse, transit/milieux ouverts Gîte hypogé favorable	Avérée	Chasse, transit, gîte potentiel	Modérée	PN, BE2, B02, DH4, DH2	NT	-	Fort
	Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	Chasse, transit/ripisylve Gîte hypogé favorable	Avérée	Chasse, transit, gîte potentiel	Modérée	PN, BE2, B02, DH4, DH2	LC	-	Fort
	Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)	Chasse, transit/ripisylve et lisières de bosquets Gîte anthropiques et hypogé favorables	Potentielle	Chasse, transit et gîte potentiels	Faible	PN, BE2, B02, DH4, DH2	LC	-	Fort
	Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Chasse, transit/ripisylve et lisières de bosquets Gîte anthropiques et hypogé favorables	Potentielle	Chasse, transit et gîte potentiels	Faible	PN, BE2, B02, DH4, DH2	NT	-	Fort
	Grand Murin (*Myotis myotis*)	Chasse, transit/milieux ouverts Gîte hypogé favorable	Potentielle	Chasse, transit et gîte potentiels	Très faible	PN, BE2, B02, DH4, DH2	LC	-	Fort
	Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)	Chasse, transit/ripisylve et milieux ouverts Gîtes arboricoles et anthropiques favorables	Avérée	Chasse, transit, gîte potentiel	Faible	PN, BE2, B02, DH4	LC	-	Modéré
Mammifères	**Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*)	Chasse, transit/ripisylve et milieux ouverts Gîtes arboricoles favorables	Avérée	Chasse, transit, gîte potentiel	Faible	PN, BE2, B02, DH4	NT	-	Modéré
	Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	Chasse, transit/ripisylve et milieux ouverts Gîtes arboricoles favorables	Avérée	Chasse, transit, gîte potentiel	Faible	PN, BE2, B02, DH4	NT	-	Modéré
	Noctule commune (*Nyctalus noctula*)	Chasse, transit/ripisylve et milieux ouverts Gîtes arboricoles favorables	Potentielle	Transit et gîte potentiels	Très faible	PN, BE2, B02, DH4	NT	-	Modéré
	Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)	Chasse, transit/ripisylve et lisières de bosquets Gîtes arboricoles et bâtis favorables	Avérée	Chasse, transit, gîte potentiel	Très faible	PN, DH4, BE2, BO2	LC	-	Faible
	Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	Chasse, transit/ripisylve et lisières de bosquets Gîtes arboricoles et bâtis favorables	Avérée	Chasse, transit, gîte potentiel	Très faible	PN, DH4, BE2, BO2	LC	-	Faible
	Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	Chasse, transit/milieux ouverts, ripisylve et lisières de bosquets Gîtes en bâti favorables (toitures)	Avérée	Chasse, transit, gîte potentiel	Modérée	PN, DH4, BE2, BO2	LC	-	Faible
	Vespère de Savi (*Hypsugo savii*)	Chasse, transit/milieux ouverts	Avérée	Chasse, transit	Très faible	PN, DH4, BE2, BO2	LC	-	Faible
	Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)	Chasse, transit/milieux ouverts	Avérée	Chasse, transit	Très faible	PN, DH4, BE2, BO2	LC	-	Faible
	Renard roux (*Vulpes vulpes*)	Recherche alimentaire/tous les habitats	Avérée	Recherche alimentaire	Faible	-	LC	-	Faible

LC : préoccupation mineure
NT : quasi-menacé
VU : vulnérable

Espèce avérée | **Espèce fortement potentielle**

Tableau 30 : Bilan des enjeux écologiques relatifs aux espèces animales et végétales dans la zone d'étude

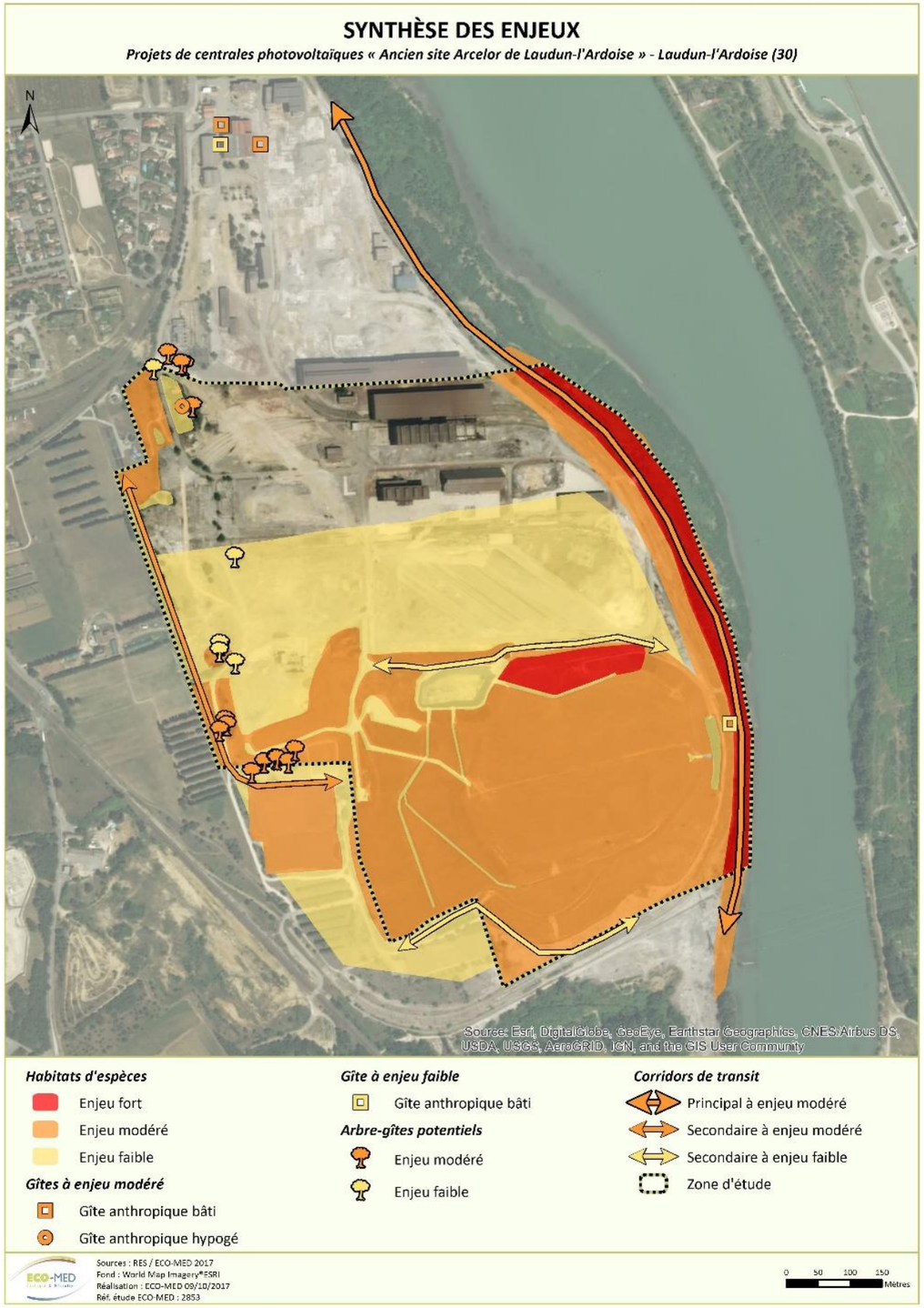


Figure 43 : Synthèse des enjeux écologiques (source : ECO-MED)

7.4.2 SCENARIO DE REFERENCE ET APPROCHE FONCTIONNELLE

Les habitats naturels et les cortèges d'espèces associées sont en perpétuel mouvement et doivent être associés à une vision dynamique. En effet, les habitats naturels et les espèces qui entrent en compte dans l'état initial de l'environnement naturel présenté précédemment ne sont que le reflet d'un contexte environnemental instantané. Mais ce dernier peut être amené à évoluer à court, moyen voire plus long terme.
La zone d'étude rapprochée est localisée au sein de la zone d'activité industrielle de l'Ardoise, en bordure du Rhône. La zone d'étude elle-même correspond à une ancienne usine en cours de réhabilitation. Elle se divise en deux secteurs. Le secteur nord accueillait initialement les bâtiments industriels. Ces bâtiments et les infrastructures connexes ont été démantelés. Il ne reste actuellement qu'une plateforme partiellement imperméabilisée et sur laquelle se développe une friche interstitielle rase. Le sud de la zone d'étude est occupé par un crassier qui a fait l'objet de travaux de réaménagement (terrassement, gestion des eaux, revégétalisation).

Dans ce contexte, la bordure est de la zone d'étude occupée par les habitats rivulaires du Rhône constitue la seule véritable continuité écologique locale (ripisylve + fleuve). La ripisylve constitue en effet un corridor de transit très apprécié des chiroptères qui suivent les lignes de force du paysage pour aller de leur gîte vers les zones de chasse, pouvant être distantes de plusieurs kilomètres voire dizaines de kilomètres. Les lisières de la ripisylve peuvent également être exploitées par les reptiles pour la thermorégulation et l'alimentation. C'est également un corridor que peuvent exploiter les juvéniles et les adultes pour la dispersion et le transit.
Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de la région Occitanie identifie plusieurs éléments structurant appartenant à la trame verte et bleue en périphérie immédiate de la zone d'étude. Concernant la trame verte, il s'agit d'un réservoir de biodiversité à préserver situé en limite nord-est de la zone d'étude et qui correspond à une partie de la ripisylve du Rhône. Concernant la trame bleue, il s'agit à la fois de corridors écologiques mais également de réservoirs de biodiversité à préserver (Rhône, cours d'eau, canaux).

A l'échelle locale, les prospections naturalistes ont permis de considérer la zone d'étude comme un réservoir pour quelques espèces faunistiques à enjeux appartenant principalement aux reptiles (Lézard ocellé, Seps strié), aux oiseaux (Guêpier d'Europe, Œdicnème criard, Huppe fasciée…) et aux chiroptères du fait de la présence de linéaires aquatiques ou arborés.

Concernant plus spécifiquement **les insectes**, la zone du crassier est l'habitat naturel le plus intéressant. En effet, cela constitue l'habitat du Criquet marocain et de la Mante abjecte (enjeu local de conservation modéré).

Concernant **les amphibiens**, seul un bassin de rétention situé au sein de la zone d'étude accueille un cortège d'espèces communes du secteur biogéographique (Pélodyte ponctué, Crapaud calamite, Grenouille rieuse).

Concernant **les reptiles**, un cortège de trois espèces ont été recensées localement avec une espèce à enjeu fort (Lézard ocellé) en limite nord du crassier, une espèce à enjeu modéré en dehors de la zone d'étude (Seps strié) et une espèce à enjeu faible (Tarente de Maurétanie).

Concernant **les oiseaux**, la zone d'étude est fonctionnelle pour les recherches alimentaires des espèces à enjeu local de conservation modéré qui se reproduisent au sein de la zone d'étude ou à proximité (Guêpier d'Europe, Huppe fasciée). La ripisylve constitue également un habitat de reproduction pour plusieurs espèces à faible enjeu local de conservation (Milan noir, Pic épeichette, Loriot d'Europe).

Concernant les **mammifères**, la zone d'étude confère un attrait certain de par sa localisation en continuité avec le Rhône et sa ripisylve. De plus la zone d'étude comporte des gîtes arboricoles et bâtis favorables au cortège chiroptérologique local. Concernant les mammifères terrestres, seule la présence du Renard roux, à enjeu faible, a été recensée au sein de la zone d'étude mais la ripisylve peut également être exploitée par le Hérisson d'Europe.

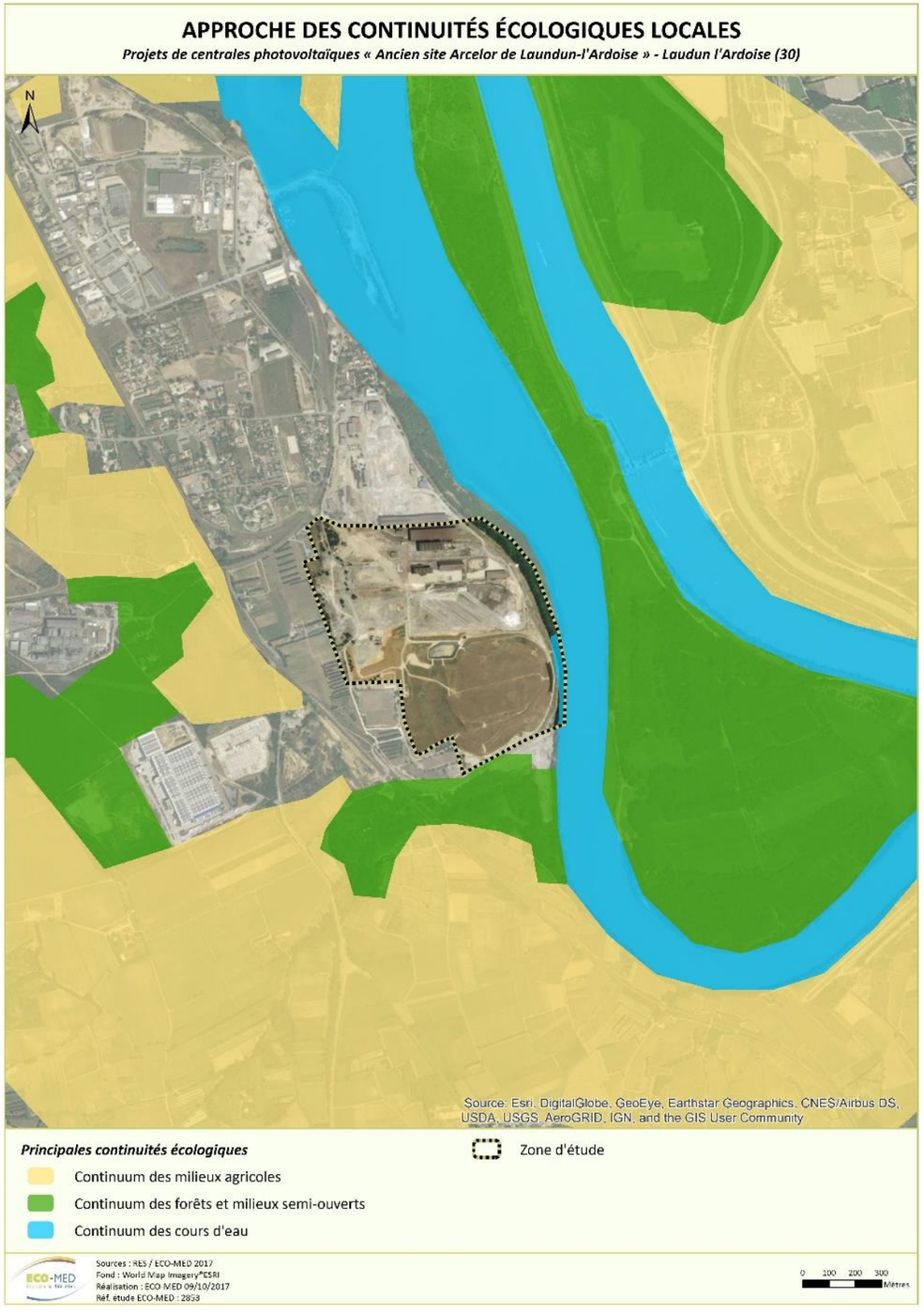


Figure 44 : Approche des continuités écologiques (source : ECO-MED)

8. PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL

8.1 LE PAYSAGE

Une étude paysagère a été menée par le bureau d'études Composite. L'étude est présentée en intégralité en Pièce D.

8.1.1 CONTEXTE PAYSAGER

Situé au droit du Rhône au niveau de la limite départementale entre le Gard et le Vaucluse, le périmètre d'étude appartient selon l'atlas des paysages de chaque département à l'unité de « la vallée de la Cèze autour de Bagnols-sur-Cèze » (selon l'atlas du Gard) ou du « couloir Rhodanien » (selon l'atlas de Vaucluse).

Cette contradiction renvoie à deux logiques d'appréciation du paysage :

- l'une suivant le fil conducteur du Rhône et la manière dont le rapport de l'homme au fleuve a façonné le territoire (des formes du bâti liées aux risques d'inondation, développement d'un axe économique et touristique, installation de grands équipements...) ;
- l'autre plus spatiale, découpant en entités séparées la succession de vallées et massifs en rive droite du Rhône (reflétant un contexte topographique plus collinéen et morcelé que sur la rive opposée).

A l'ouest du Rhône, les vallées viticoles de la Tave et de la Cèze sont encadrées par la côte de Saint-Victor-la-Coste et la montagne de Saint-Geniès au sud et les plateaux en forme tabulaire de Lacau et de Marcoule à l'ouest et au nord.

A l'est, le paysage s'ouvre sur la plaine de Caderousse jusqu'à Orange.

8.1.2 COMPOSANTES PAYSAGERES DE LA ZONE D'ETUDE

Topographiquement, le cadre paysager du périmètre d'étude ressemble à une grande plaine agricole entourée de reliefs collinéens (plateaux de Lacau et de Marcoule, côte de Saint-Victor-la-Coste, montagne de Saint-Geniès, terrasse de Châteauneuf-du-Pape) et scindée par le Rhône sur un axe nord-ouest/sud-est.

On constate une différence marquée des territoires de part et d'autre du fleuve.

A l'ouest, le paysage vallonné et viticole est rythmé de poches d'urbanisation. A l'est, la plaine basse de Caderousse (située autour de 30 m NGF) est vouée majoritairement aux cultures céréalières et maraîchères. Outre la seule ville de Caderousse, protégées historiquement des crues du Rhône par ses digues, on rencontre un émiettement de fermes isolées. Ce paysage est en fort contraste avec les importants équipements industriels installés le long du Rhône (en rive droite notamment) : la centrale nucléaire de Marcoule, le port de l'Ardoise, l'usine / écluse de Caderousse et la zone industrielle de l'Ardoise jouxtant l'ancien site sidérurgique Ugine et Alz dont fait partie le périmètre d'étude.

En se rapprochant du périmètre d'étude, on constate qu'à l'est, l'ensemble des canaux du Rhône et l'Île de la Piboulette occupent une bande large de près d'un kilomètre au droit du périmètre d'étude dont elle forme la limite orientale, les volumes arborés le long du cours d'eau limitant les rapports visuels entre les rives.

Le périmètre d'étude lui-même appartient au vaste site de l'ancienne aciérie, « usine-mère » du village ouvrier qui se trouve immédiatement au nord. Les deux sont imbriqués dans un ensemble qui comprend l'ancien site sidérurgique, les habitations, des casernes militaires, la zone d'activité autour du port de l'Ardoise et d'autres installations industrielles (usine, entrepôt et poste électrique).

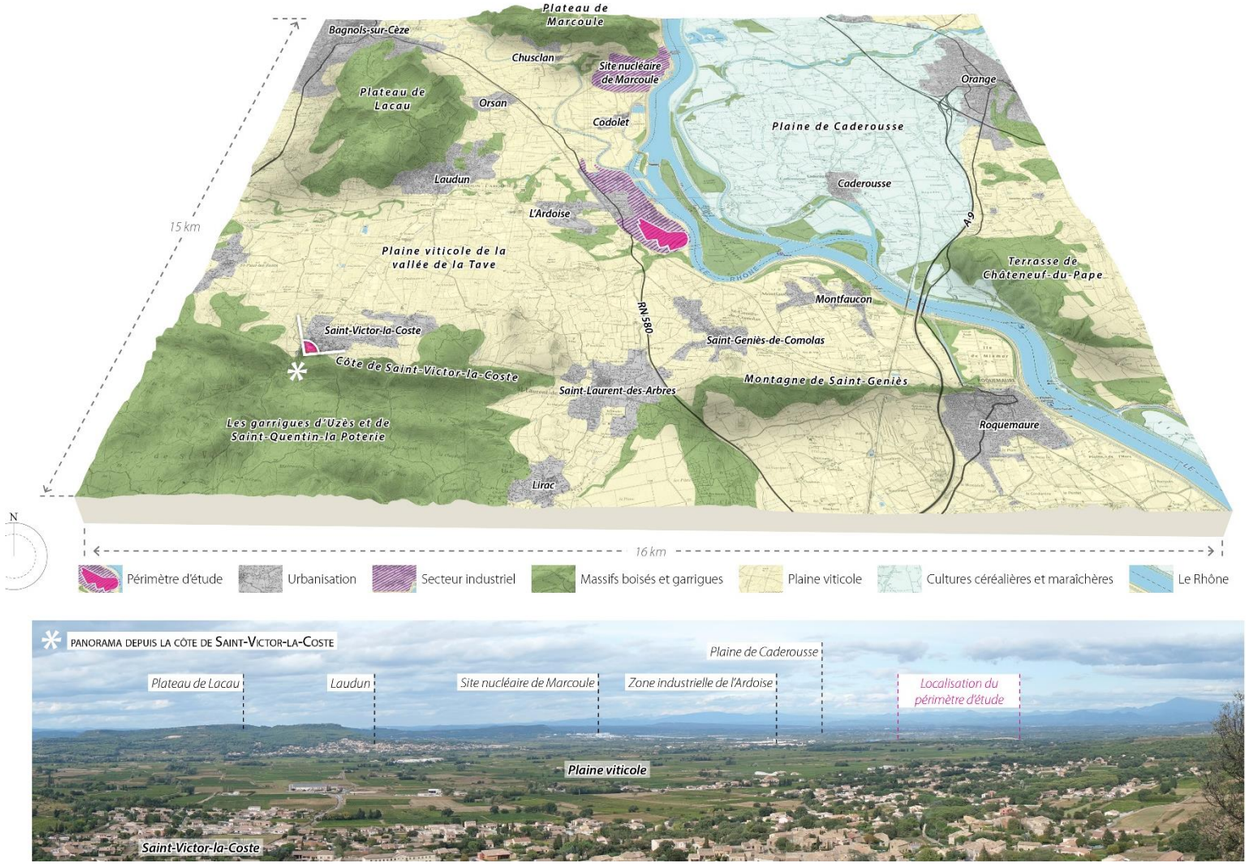
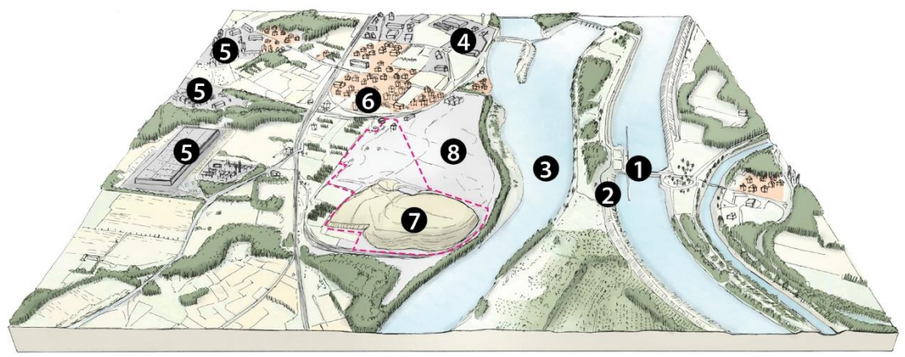


Figure 45 : Structures et composantes paysagères – bloc diagramme (Source : Etude paysagère – Composite)



L'usine-écluse de Caderousse

Installations électriques au départ de l'écluse de Caderousse

Ambiance du Rhône à l'est du périmètre d'étude

Zone industrielle de l'Ardoise au nord du périmètre d'étude

Casernes militaires, usine sidérurgique et entrepôt logistique à l'ouest du périmètre d'étude

Immeubles riverains du périmètre d'étude

Crassier : zone de dépôt de déchets industriels (laitiers) de l'ancien site sidérurgique Ugine et Alz

Ancienne plateforme du site sidérurgique

P02841– Emission du 05/01/2018– EODD© - Tous droits réservés

8.2 LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE – BIENS MATERIELS

8.2.1 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

La commune possède des Zones de Présomptions de Prescription Archéologique (ZPPA). Le site n'est pas concerné par une telle zone. Toutefois, la ZPPA la plus proche est située à 150 m à l'Ouest. Son identifiant est « 111834 » et elle est soumise à l'arrêté n°2012363-0030 du 28 décembre 2012.

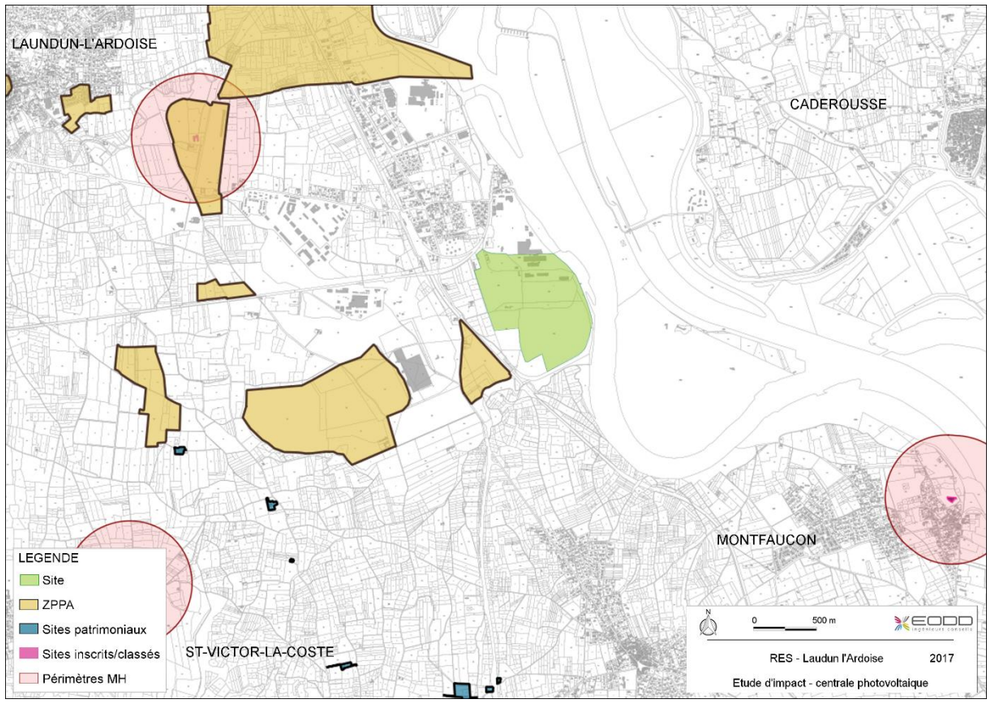


Figure 46 : Patrimoine culturel et architectural aux alentours du site (source : DREAL Occitanie)

8.2.2 PATRIMOINE CULTUREL ET BIENS MATERIELS

La carte ci-après localise les éléments recensés au titre du patrimoine réglementairement protégé (sites et monuments historiques) dans un rayon de plus de 5 km autour du périmètre d'étude. Dans les environs rapprochés, on note une absence de sites et de monuments. Seuls le château de Lascours (monument classé) et des poches du site patrimonial remarquable (SPR) de Saint-Laurent-des-Arbres se trouvent à 3 km ou moins du périmètre d'étude.

En s'éloignant, on intercepte des protections patrimoniales ponctuelles ou concentrés aux points suivants :

- 3 monuments historiques (1 classé et 2 inscrits) à Caderousse ;
- Le château de Lascours à Laudun au nord-ouest ;
- Au sud, le château de Montfaucon et la concentration patrimoniale de Saint-Laurent-des-Arbres (SPR et deux monuments classés) ;
- La chapelle Notre-Dame-de-Mayran, solitaire dans la plaine, au sud-ouest.

Figure 47 : Les monuments historiques à Caderousse

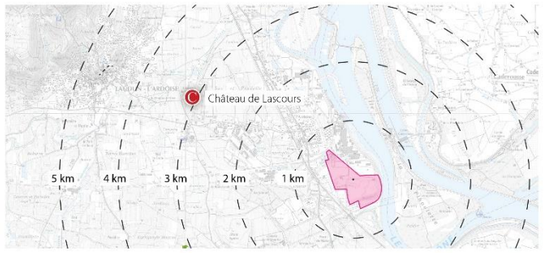
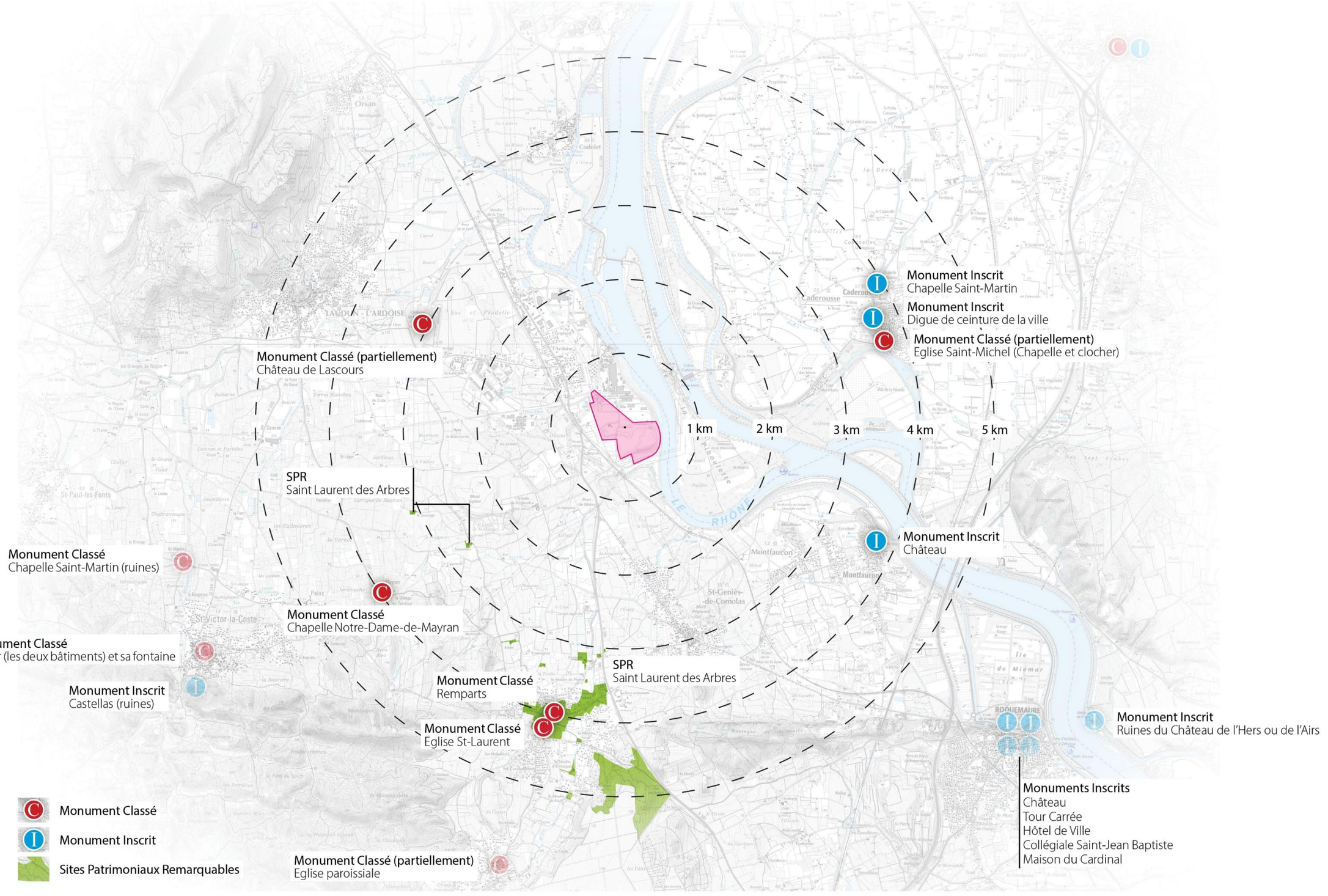


Photo aérienne du château de Lascours au sein de son écrin boisé, visuellement fermé

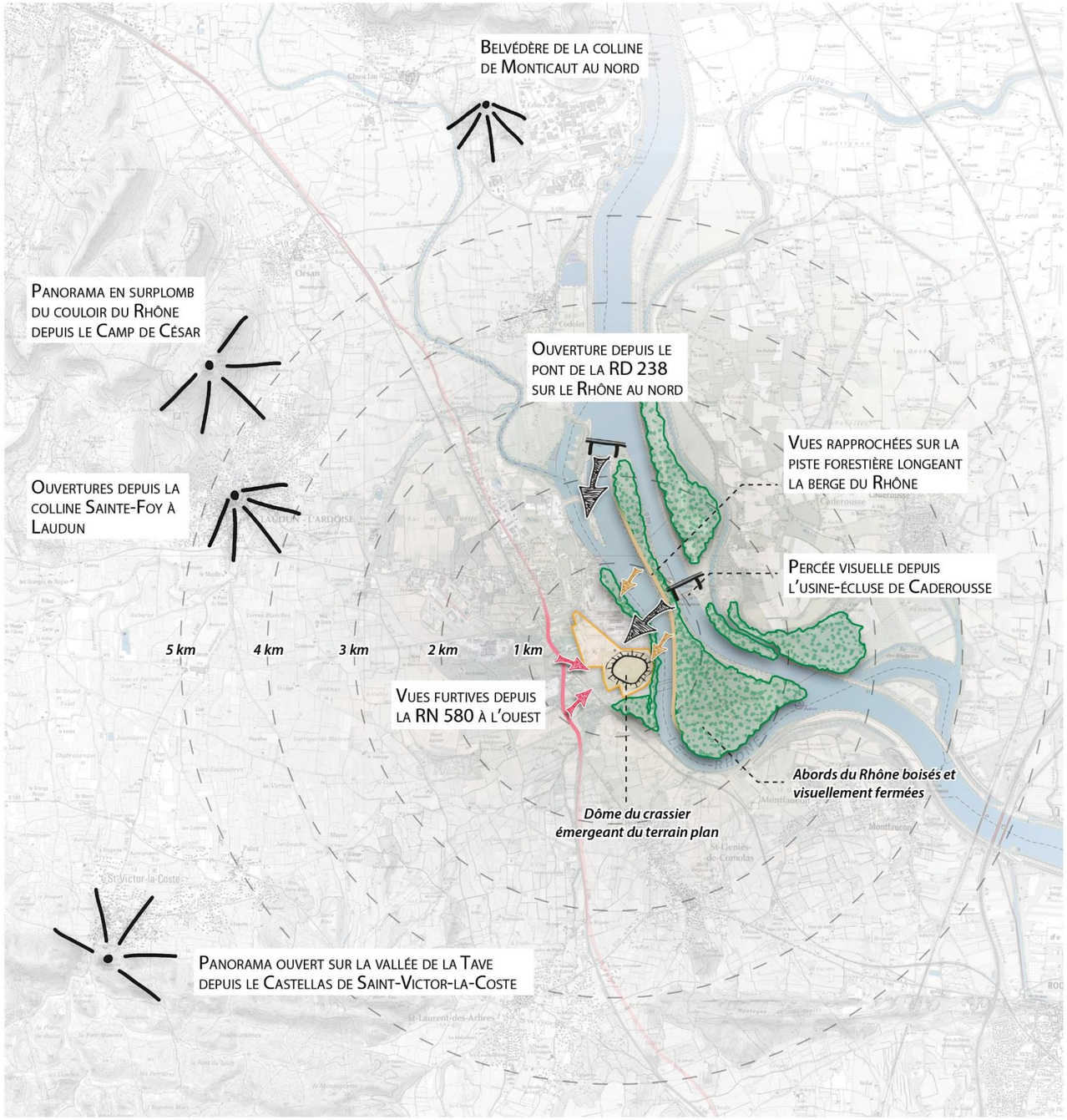
Monument Classé (partiellement)
Château de Lascours

Figure 48 : Le château de Lascours


Monument Classé (partiellement)
Château de Lascours
SPR
Saint Laurent des Arbres
Monument Classé
Chapelle Saint-Martin (ruines)
Monument Classé
Chapelle Notre-Dame-de-Mayran
Monument Classé
Lavoir (les deux bâtiments) et sa fontaine
Monument Inscrit
Castellas (ruines)
Monument Classé
Remparts
Monument Classé
Eglise St-Laurent
SPR
Saint Laurent des Arbres
Monument Classé (partiellement)
Eglise paroissiale
Monument Inscrit
Chapelle Saint-Martin
Monument Inscrit
Digue de ceinture de la ville
Monument Classé (partiellement)
Eglise Saint-Michel (Chapelle et clocher)
Monument Inscrit
Château
Monument Inscrit
Ruines du Château de l'Hers ou de l'Airs
Monuments Inscrits
Château
Tour Carrée
Hôtel de Ville
Collégiale Saint-Jean Baptiste
Maison du Cardinal
1 km
2 km
3 km
4 km
5 km
Monument Classé
Monument Inscrit
Sites Patrimoniaux Remarquables

8.2.3 EXAMEN DU BASSIN VISUEL

De par la configuration du cadre paysager du périmètre d'étude, situé dans la vallée du Rhône au bord du fleuve plusieurs kilomètres à l'écart des reliefs, le bassin visuel se limite aux perceptions rapprochées aux abords immédiats du site et aux perceptions lointaines depuis des points hauts ponctuels, situés à plus de 4km du périmètre pour le plus proche.



Perceptions lointaines :

- Panorama en surplomb du couloir du Rhône depuis le Camp de César
- Ouvertures depuis la colline Sainte-Foy à Laudun
- Panorama ouvert sur la vallée de la Tave depuis le Castellas de Saint-Victor-la-Coste
- Belvédère de la colline de Monticaut au nord
- Ouverture depuis le pont de la RD 238 sur le Rhône au nord

Perceptions rapprochées :

- Percée visuelle depuis l'usine-écluse de Caderousse
- Vues rapprochées sur la piste forestière longeant la berge du Rhône
- Vues furtives depuis la RN 580 à l'ouest

Périmètre d'étude

Belvédère : point haut ponctuel de perception éloignée du périmètre

Ouverture visuelle sur le périmètre d'étude depuis la RD 238 au niveau des franchissements du Rhône à l'Est

Vues furtives sur le site depuis la RN 580

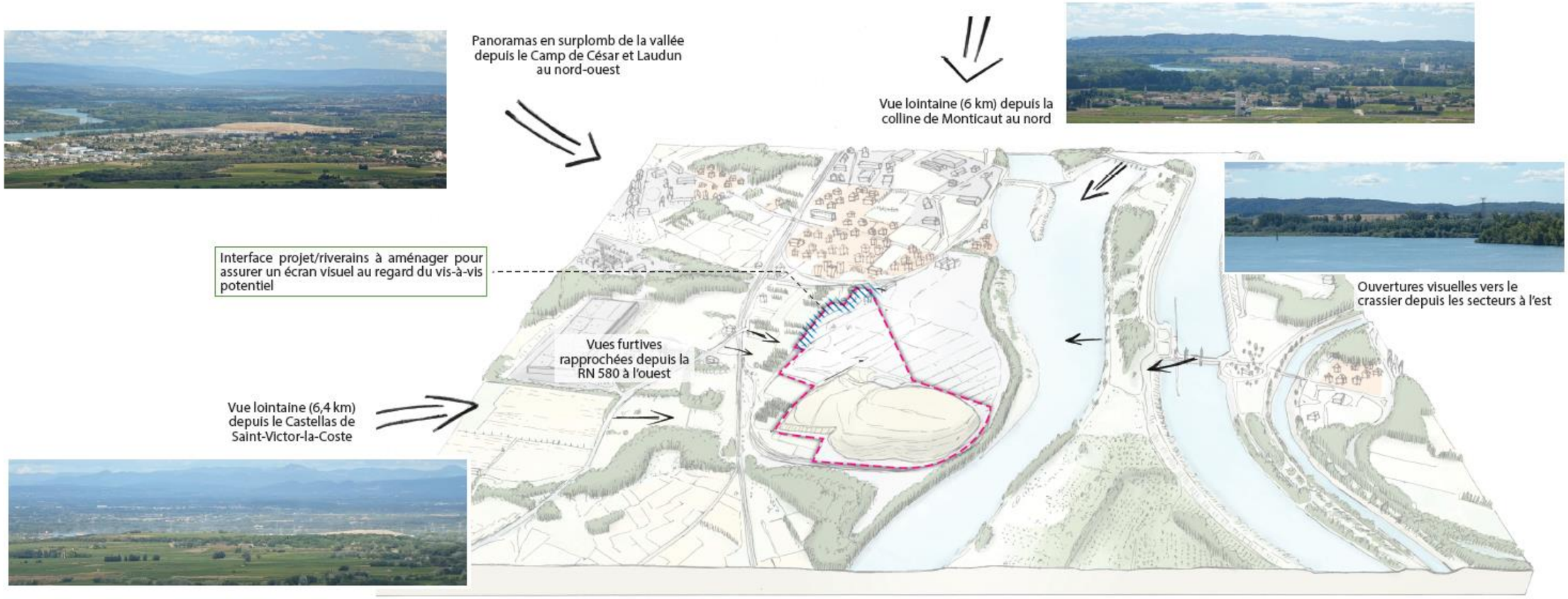
Vues rapprochées sur la piste forestières longeant la berge du Rhône

Boisements le long du Rhône limitant les rapports visuels entre le site et les espace à l'est du fleuve

Dôme du crassier emergeant du terrain plan environnant

8.2.4 SYNTHESE DES ENJEUX PAYSAGERS ET RECOMMANDATIONS

La synthèse des enjeux et les recommandations sont reprises ci-après.



Au titre des enjeux, le périmètre d'étude est avant tout concerné par des vues lointaines dominant un panorama composé d'infrastructures industrielles conséquentes. Si le traitement des abords sera ponctuellement à étudier, l'élément le plus marquant du paysage environnant reste le dôme de stockage des résidus sidérurgiques.

La friche de la plateforme ne soulève pas de remarque particulière en vue du projet d'implantation. Il sera néanmoins important de respecter les dispositions suivantes dans l'élaboration du projet pour assurer un rendu homogène du crassier :

=> En évitant les implantations trop géométriques sur un crassier lui-même tout en courbes

=> En épousant au mieux les limites courbées (par évitement des angles-droits trop marqués donc) et la topographie globale par des structures basses et à inclinaison dans la mesure du possible limitée

9. SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL

Définition :

- **Sensibilité**

La sensibilité traduit les risques d'altération, de dégradation ou de destruction d'une composante de l'environnement, de perdre tout ou partie d'un enjeu, du fait de la réalisation du projet. La sensibilité se définit donc thème par thème et par rapport à la nature du projet envisagé. Les sensibilités peuvent se décliner selon un gradient de nul à très fort.

- **Enjeu**

Un espace, une ressource, un bien, une fonction sont porteurs d'enjeu lorsqu'ils présentent, pour un territoire, une valeur au regard de préoccupations environnementales, patrimoniales, culturelles, etc., ou lorsqu'ils conditionnent l'existence, le bon fonctionnement, l'équilibre, le dynamisme et l'avenir de ce territoire. L'enjeu est indépendant de la nature du projet, il se rattache au territoire.

Thème	Description	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Eléments à considérer pour les projets solaires
1. Présentation de la zone d'étude				
Localisation géographique	Sur la commune de Laudun-l'Ardoise, département du Gard (30). Il se situe en rive droite du Rhône.	Nulle	**Fort** Positionnement géographique en lien avec l'activité économique locale	Sans objet.
Localisation cadastrale	Parcelles cadastrales section AZ pour une surface parcellaire totale d'environ 68 ha. Toutes les parcelles intégrant le site appartiennent à AMREF.		Nul	Sans objet.
2. Données d'urbanisme				
Groupement / Collectivité	La commune est située dans le département du Gard en région Occitanie et appartient à la CA du Gard rhodanien.	Nulle	Nul	Sans objet.
Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)	Le SCOT du Gard Rhodanien est en cours d'élaboration.		**Modéré** Définit les orientations à venir	Vérification de la compatibilité des projets avec le SCoT définitif.
PLU	Le projet plateforme n'est pas compatible avec le règlement de PLU. Le PLU est en cours de révision.	**Forte** Incompatibilité avec les règles d'urbanisme	**Fort** Fixe les règles d'urbanisme	Recours à une Déclaration de Projet emportant mise en compatibilité avec les documents d'urbanisme.
Servitudes d'urbanisme	5 lignes aériennes de 63 kV surplombent la zone d'étude au Nord et 2 au Sud (ouvrages de RTE). La zone d'étude se trouve également à proximité immédiate d'un ouvrage de transport de gaz naturel de GRT GAZ.	**Faible** Prise en compte des servitudes au niveau de la zone d'étude	**Fort** Impose des contraintes d'aménagement	Prise en compte des recommandations de RTE vis-à-vis de la présence des lignes aériennes sur la zone d'étude (phase travaux et phase exploitation). Contacter RTE lors de l'instruction du permis de construire pour avis sur la compatibilité du projet avec les ouvrages RTE. Prise en compte des contraintes liées à l'implantation des parcs solaires à proximité d'ouvrages de transport de gaz naturel, des contraintes techniques génériques, liées à la sécurité industrielle et à l'urbanisation. Transmettre pour compatibilité le plan de masse des projets à GRT GAZ.
Restrictions d'usages au droit de la zone d'étude	Les projets sont compatibles avec les restrictions d'usages sous réserve de la bonne intégration des mesures issues de cette analyse.	Nulle	**Fort** Fixe les contraintes d'aménagement	Respect des restrictions d'usages. Modification du plan de zonage des restrictions d'usages à prévoir au niveau des bassins à poussières.
Réseaux divers	Plusieurs réseaux passent au sein de la zone d'étude (EU, EP, ES, lignes électriques).	**Faible** Prise en compte des réseaux	Nul	Démantèlement prévu de 2 lignes électriques. Vigilance en phase travaux. Attention particulière à la canalisation des EP traversant la zone d'étude de la station de traitement au bassin Est.

Thème	Description	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Eléments à considérer pour les projets solaires
3. Environnement humain				
Population	Processus actuel de croissance démographique.	Nulle	**Fort** Favoriser les emplois	Faire appel préférentiellement à des entreprises locales
Contexte économique local	La commune constitue un pôle d'emplois peu attractif.	Nulle	**Modéré** Développement économique	
Agriculture	Activité importante sur la commune : viticulture. AOC, AOP et IGP. Aucune activité agricole sur la zone d'étude qui est un ancien site industriel.	**Faible** Zone dédiée au développement économique	**Faible** Caractère industriel du secteur	Maintenir le pâturage en place
Activités environnantes	Autour de la zone d'étude, on retrouve des habitations à 130 m au Nord-Ouest et 250 m à l'Ouest. Les ERP sont situés à plus de 400 m. 11 ICPE au sein de la commune dont un à 600 m de la zone d'étude. Un port de plaisance est situé à 1,2 km au Nord.	**Modérée** Habitations relativement proches	**Modéré** Développement du territoire	Prise en compte de la proximité des riverains en phase travaux afin de réduire autant que possible les nuisances sonores, visuelles, …
4. Santé et cadre de vie				
Qualité de l'air	Les niveaux d'empoussièrement, à proximité de la zone d'étude, sont nettement moins importants que ceux enregistrés lorsque l'usine était en activité (données 2011).	Nulle	**Faible** Cadre de vie à maintenir	Vigilance particulière en phase travaux (empoussièrement, …)
Odeurs	Pas d'odeurs particulières dans l'environnement immédiat de la zone d'étude.			
Accès et trafic	Site accessible par la RN580 puis la rue Jean Vilar ou la rue Henri Moissan et François Rabelais. On note une entrée principale et deux entrées secondaires. Pas de modification particulière sur le trafic routier.	**Faible** Accès principal sécurisé et trafic très faible	**Fort** Assurer la compatibilité avec les infrastructures Risque d'accidentologie à anticiper	Sécuriser les accès et informer la population surtout en phase chantier (panneaux, limitation de vitesse, …)
Ambiance acoustique	La zone d'étude n'est pas source de nuisances sonores pour son environnement. Aucune activité.	**Nulle**	**Faible** Cadre de vie à maintenir	Vigilance particulière en phase chantier et mesures de prévention adaptées (respect des horaires, minimiser les nuisances sonores, travail de jour, collecte et gestion des déchets produits, …).
Ambiance lumineuse	Pas d'éclairage au sein de la zone d'étude.		Nul	
Gestion des déchets	Aucune activité au droit de la zone d'étude.		**Faible** Gestion adaptée des déchets	
5. Milieu physique				
Climatologie	Climat méditerranéen avec des épisodes pluvieux irréguliers et souvent violents (averses au printemps et à l'automne), des écarts annuels de températures prononcés et un vent fort en provenance essentiellement du Nord/Nord-Ouest (le Mistral).	Nulle	Nul	Calcul de structures permettant une résistance à l'arrachement.
Topographie	Altitude du terrain comprise entre 31 m et 51 m NGF. Le point le plus bas est marqué par le Rhône en bordure Est.			Prendre en compte ces paramètres dans le cadre de la conception.
Occupation du sol	Site localisé dans une zone industrielle et commerciale ainsi qu'extraction de matériaux au niveau de la partie crassier. Eléments connexes à la réhabilitation du crassier pour la gestion des eaux pluviales (bassins, piézomètres, fossés)	**Forte** Eléments existants à préserver	**Modéré** Maitrise de l'aménagement du territoire	Au niveau du crassier, les structures liées à la gestion des eaux pluviales ainsi que la couverture en argile sont des éléments à préserver impérativement.
Pédologie et géologie	Le site repose sur des alluvions anciennes à récentes de basse altitude et sur des dépôts anthropiques (partie crassier). Le site a été très remanié par les activités historiques.	Nulle	Nul	Préservation de la couverture au droit du crassier. Eviter tout déblai au droit de la plateforme.

Thème	Description	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Eléments à considérer pour les projets solaires
Hydrogéologie	Masse d'eau souterraine de niveau 1 associée aux alluvions du Rhône du défilé de Donzère au confluent de la Durance et alluvions de la basse vallée Ardèche. Sa vulnérabilité forte vis-à-vis des pollutions de surface et localement moyenne lorsqu'elle est recouverte de limons. Le sens d'écoulement de la nappe est d'Ouest en Est, c'est-à-dire vers le Rhône. Les points d'eau recensés sont à plus de 500 m du site. Le site n'est pas compris dans un périmètre de protection de captages AEP.	**Forte** Nappe vulnérable	**Fort** Préservation des ressources en eau souterraine	Limiter l'imperméabilisation du sol afin de préserver la recharge de la nappe souterraine
Hydrologie	Présence de deux cours d'eau : le Rhône jouxtant le site à l'Est et le Nizon qui se trouve à 70 m au sud du site. 2 bassins tampons pour les EP au niveau du crassier. Le site est hors ZRE Rhône-Méditerranée mais se trouve au sein d'une zone sensible à l'eutrophisation. Au niveau du crassier, les eaux sont collectées puis dirigées vers des bassins tampon avant rejet dans le milieu naturel.	**Forte** Réseau hydrographique dense avec le Rhône en bordure Présence d'un système de collecte et gestion des EP au niveau du crassier	**Fort** Maitrise des écoulements (qualité et quantité)	Préservation des dispositifs de gestion des eaux pluviales au droit du crassier. Distance de sécurité à respecter entre les ouvrages et les panneaux/onduleurs.
6. Risques naturels et technologiques				
Risques naturels	La zone d'étude est classée en zone de sismicité 3 et en zone d'aléa faible vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles. Elle est concernée par le risque de remontée de nappe dans les sédiments (de sensibilité très faible/inexistante à très élevée/nappe affleurante). Une érosion des berges est observée au Sud, à environ 85 m. La partie plateforme est en zone inondable. Aucune contrainte hydraulique au niveau du crassier n'est à considérer en lien avec le risque inondation. Le niveau kéraunique au droit de la commune est supérieur ou égal à 30. La commune est concernée par un arrêté préfectoral pour les termites.	**Forte** Présence d'une nappe sub-affleurante Risque d'inondation au droit de la partie plateforme	**Fort** Incidence à maîtriser sur les risques (inondation principalement) Protection contre les risques	Prise en compte du risque inondation au niveau de la plateforme dans le projet technique Prise en compte des mouvements de terre au niveau du crassier afin de ne pas endommager la couverture
Risques technologiques et industriels	Un seul site BASOL est répertorié : l'usine UGINE où le projet photovoltaïque est prévu. Plusieurs sites BASIAS sont recensés dans un rayon de 2 km dont UGINE. 11 ICPE soumises à autorisation ou enregistrement et 5 établissements industriels et d'élevage sont recensés dans la commune. Une canalisation pour le transport de gaz naturel passe le long du site côté Ouest. 4 lignes RTE de 63 kV passent sur le site, aux extrémités Nord-Ouest et Sud. L'installation nucléaire la plus proche du site est localisée à 4,6 km au Nord.	**Faible** Activités industrielles environnantes	**Fort** Maitrise des risques	Prise en compte des recommandations des prestataires pour la canalisation de transport de gaz et les lignes aériennes. Respect des prescriptions des servitudes instituées.

Thème	Description	Sensibilité	Niveau d'enjeu	Eléments à considérer pour les projets solaires
7. Milieu naturel				
Plans Nationaux d'Actions	La zone d'étude est située en limite immédiate du fleuve Rhône où la présence de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) est jugée probable ou certaine.	**Forte** Présence d'une espèce remarquable en bordure	**Fort** Dimensionnement écologique à étudier	Prise en compte des espèces faunistiques et floristiques remarquables lors de l'ajustement de l'emprise des différents projets.
Schéma régional de cohérence écologique	TVB en périphérie immédiate de la zone d'étude : -réservoir de biodiversité à préserver en limite Nord-Est et qui correspond à une partie de la ripisylve du Rhône, -corridors écologiques et réservoirs de biodiversité à préserver (Rhône, cours d'eau, canaux).	**Forte** Zone incluse dans le SRCE		
Zones d'inventaires et de protections réglementaires	La zone d'étude est en partie incluse dans un périmètre Natura 2000 et ZNIEFF de type II.	**Forte** Respect de la réglementation	**Fort** Nombreuses zones Natura 2000 et ZNIEFF qui reflètent l'intérêt du secteur	
Bilan écologique de la zone d'étude	Enjeu local de conservation modéré relatif aux habitats naturels Enjeu très fort aux espèces animales et végétales Présence d'insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères	**Très fort** Dimensionnement écologique intéressant au droit de la zone d'étude	**Très fort** Préservation des milieux	
8. Paysage et patrimoine culturel				
Visibilités	Périmètre d'étude est avant tout concerné par des vues lointaines dominant un panorama composé d'infrastructures industrielles conséquentes	Faible Site fortement dégradé	Faible Visibilités lointaines	Rechercher une intégration selon la morphologie du site
Patrimoine culturel et architectural, archéologie préventive	Site non inclus dans un périmètre de protection de MH ni dans une ZPPA. Toutefois, la ZPPA la plus proche est située à 150 m à l'Ouest. 1er site inscrit/classé à 1,9 km au Nord-Ouest (château de Lascours).	**Faible** ZPPA à proximité	**Faible** Eléments du patrimoine éloignés	En cas de découverte de vestiges archéologiques en phase travaux, prévenir les services de l'Etat et sécuriser le périmètre.

PARTIE III : PRESENTATION DES PROJETS

1. PRESENTATION GENERALE

Le dossier porte sur l'implantation de deux centrales photovoltaïques au sol, l'une sur le crassier et l'autre sur la plateforme.

1.1 CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE SUR LE CRASSIER

Le projet s'implante principalement sur le dôme du crassier. Il occupe une emprise d'environ 11 ha découpée en plusieurs poches en fonction des zones de replat et évitant des formes trop géométriques tranchant avec la forme du modelé, conformément aux préconisations d'implantation paysagères.

Une deuxième zone d'implantation se situe sur la partie basse du site, d'une emprise d'environ 0,7 ha, dans l'espace appartenant à la parcelle des « bassins à poussières ».

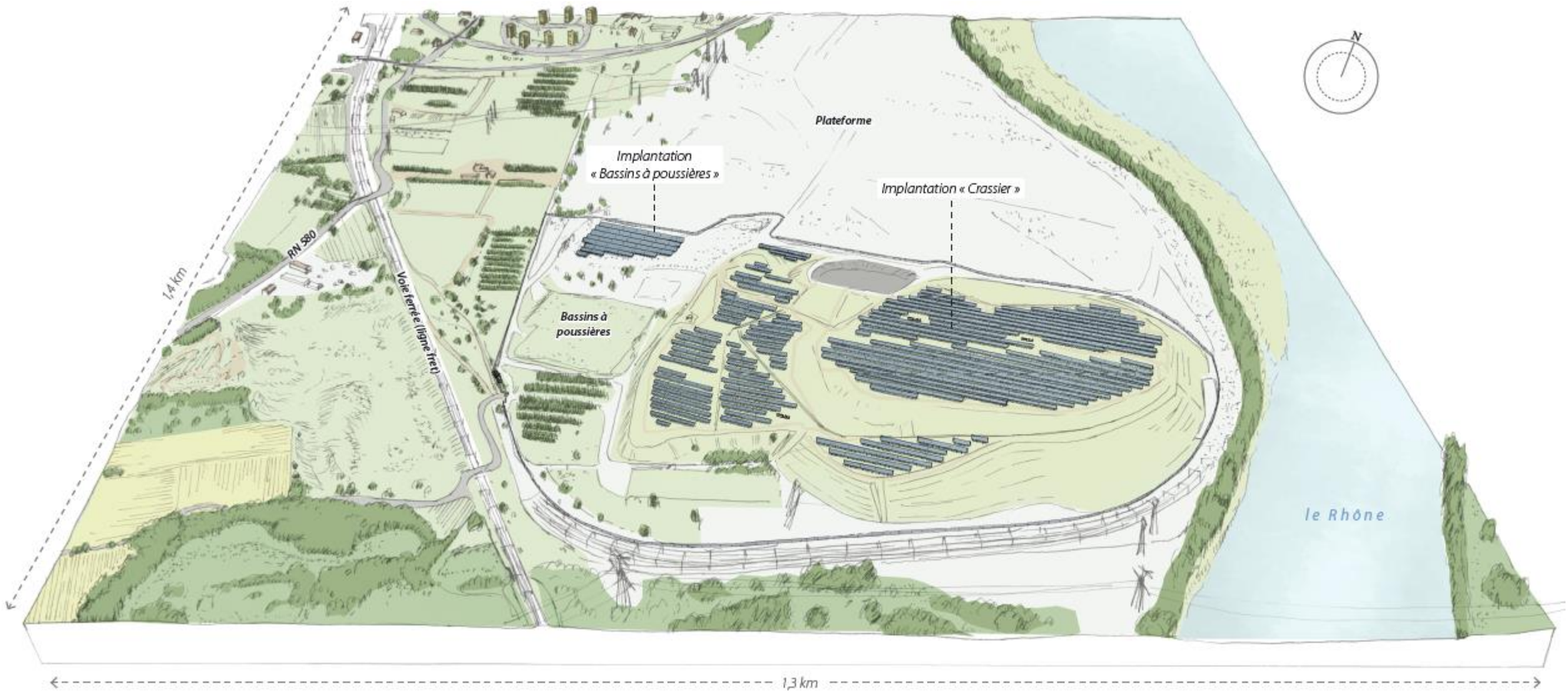


Figure 49 : Illustration de l'implantation de la centrale solaire sur le crassier (Source : Composite)

Le projet de parc photovoltaïque sera composé de structures porteuses d'une hauteur maximale de 3,5 m. Quatre sous-stations de distribution (onduleurs) de type « skid » (vue 3d ci-dessous) seront positionnées au sein de l'implantation et bénéficieront de l'application d'une teinte RAL (gris fer : RAL 7011) favorisant leur intégration visuelle dans la nappe des panneaux. Le poste de livraison sera situé au niveau de l'entrée au sud-ouest, dans un espace visuellement peu exposé et accessible par une piste existante depuis la RN 580.

Compte tenu des contraintes liées à la couche de couverture, toutes les structures sur le crassier seront posées sur des fondations hors sol : les tables photovoltaïques seront fixées sur des traverses en béton (voir schéma ci-dessous) ; les onduleurs seront installés sur des longrines en béton.

Lors de la phase chantier, toutes les mesures nécessaires seront prises pour la protection des sols. L'utilisation de véhicules légers sera privilégiée pour l'acheminement et l'installation des structures et des plaques de répartition seront mises en place pour limiter l'impact sur la couche de terre argileuse et la végétation. Suite aux travaux, l'ensemble des pistes sera réensemencé avec un mélange de prairie comprenant des essences mellifères, si nécessaire (voir ci-dessous).

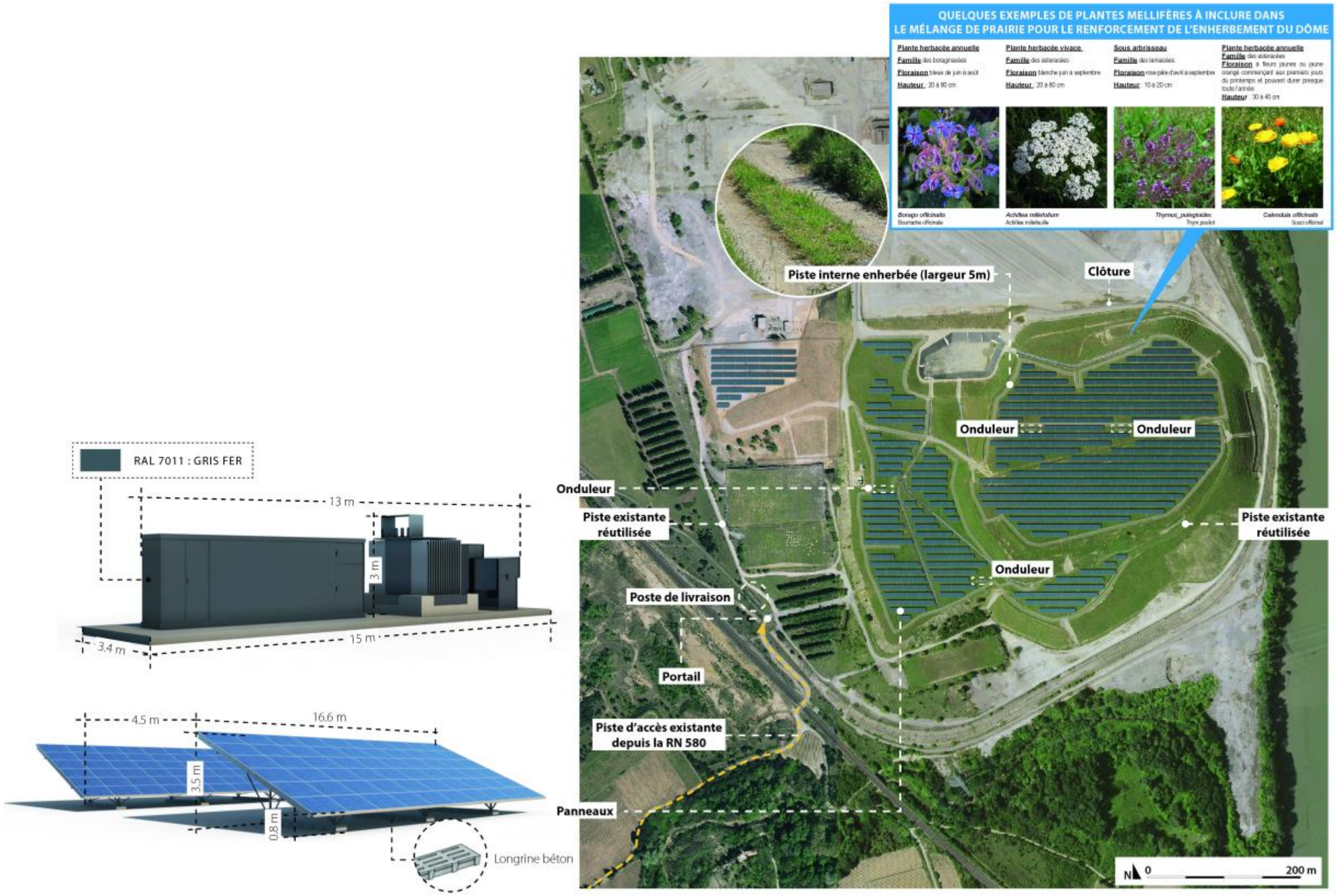


Figure 50 : Centrale photovoltaïque sur le crassier (Source : Composite)

1.2 CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE SUR LA PLATEFORME

L'implantation du parc photovoltaïque sur la plateforme de l'ancien site sidérurgique Ugine et Alz occupe une emprise de 16 ha de la vaste étendue minérale du site industriel désaffecté. Dans une logique de revalorisation d'un espace pollué et dans le but de limiter les délaissés résiduels, l'ensemble de la parcelle disponible est occupé par des structures.

Le parc photovoltaïque sur la plateforme de l'ancien site sidérurgique se trouve dans une zone concernée par un PPRI par débordement du Rhône. La hauteur des structures devra être adaptée pour respecter un point bas au niveau de la cote altimétrique 34 m NGF.

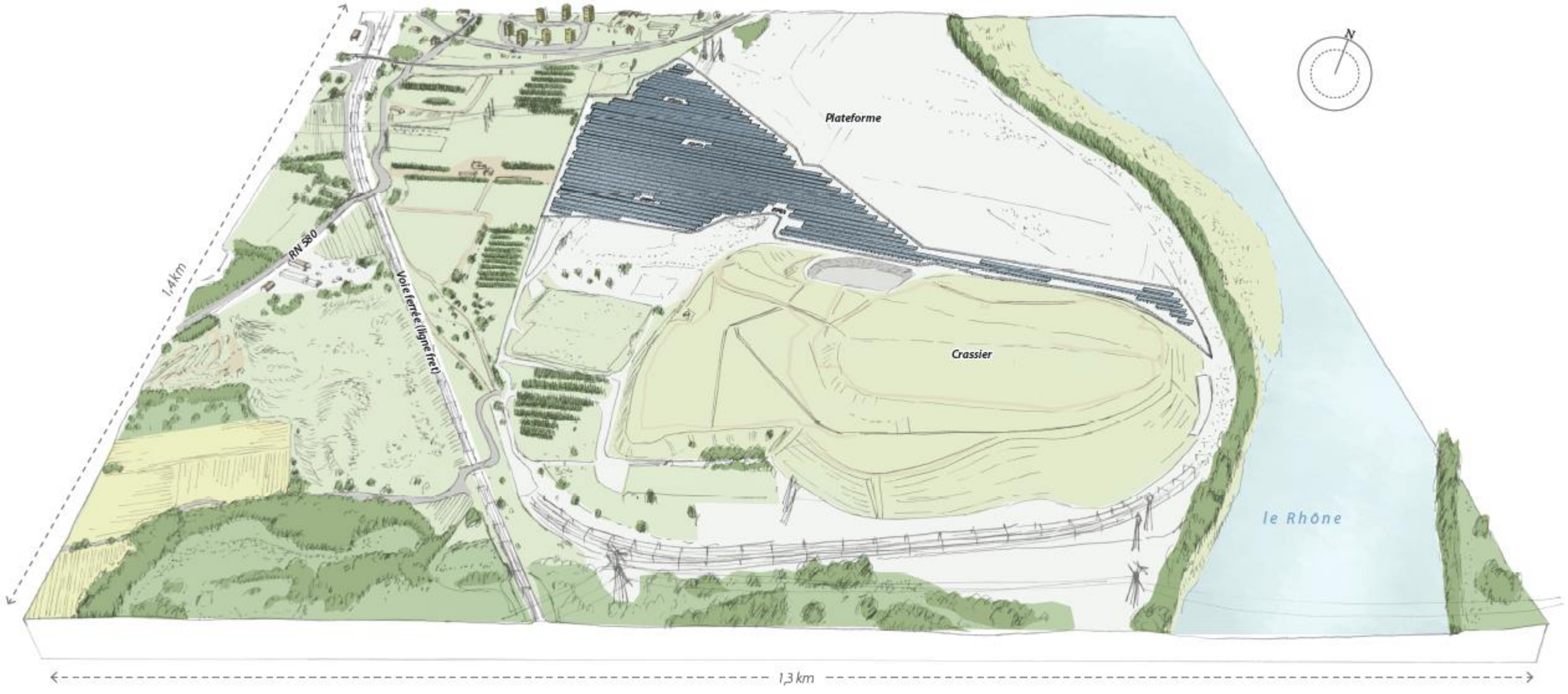


Figure 51 : Illustration de l'implantation de la centrale solaire sur la plateforme (Source : Composite)

Les perceptions rapprochées resteront toutefois limitées du fait de la nature plane du site et de la présence d'obstacles visuels dans les espaces avoisinants (ripisylve du Rhône à l'est, trame de haies de cyprès à l'ouest).

L'illustration en page suivante montre la structure des tables photovoltaïques. Le profil de base comprend un point bas des panneaux à 0,8 m du sol et une hauteur de 3,5 m. Au regard des relevés topographiques (voir cotes A à E sur le plan ci-dessous), la surélévation des panneaux se situe entre 1,1 m et 1,5 m.

Quatre sous-stations de distribution (onduleurs) de type « skid » (vue 3d ci-après) seront positionnées au sein de l'implantation et bénéficieront de l'application d'une teinte RAL (gris fer : RAL 7011) favorisant leur intégration visuelle dans la nappe des panneaux. Ces onduleurs seront également surélevés sur des plots bétons de 1,6 m de hauteur.

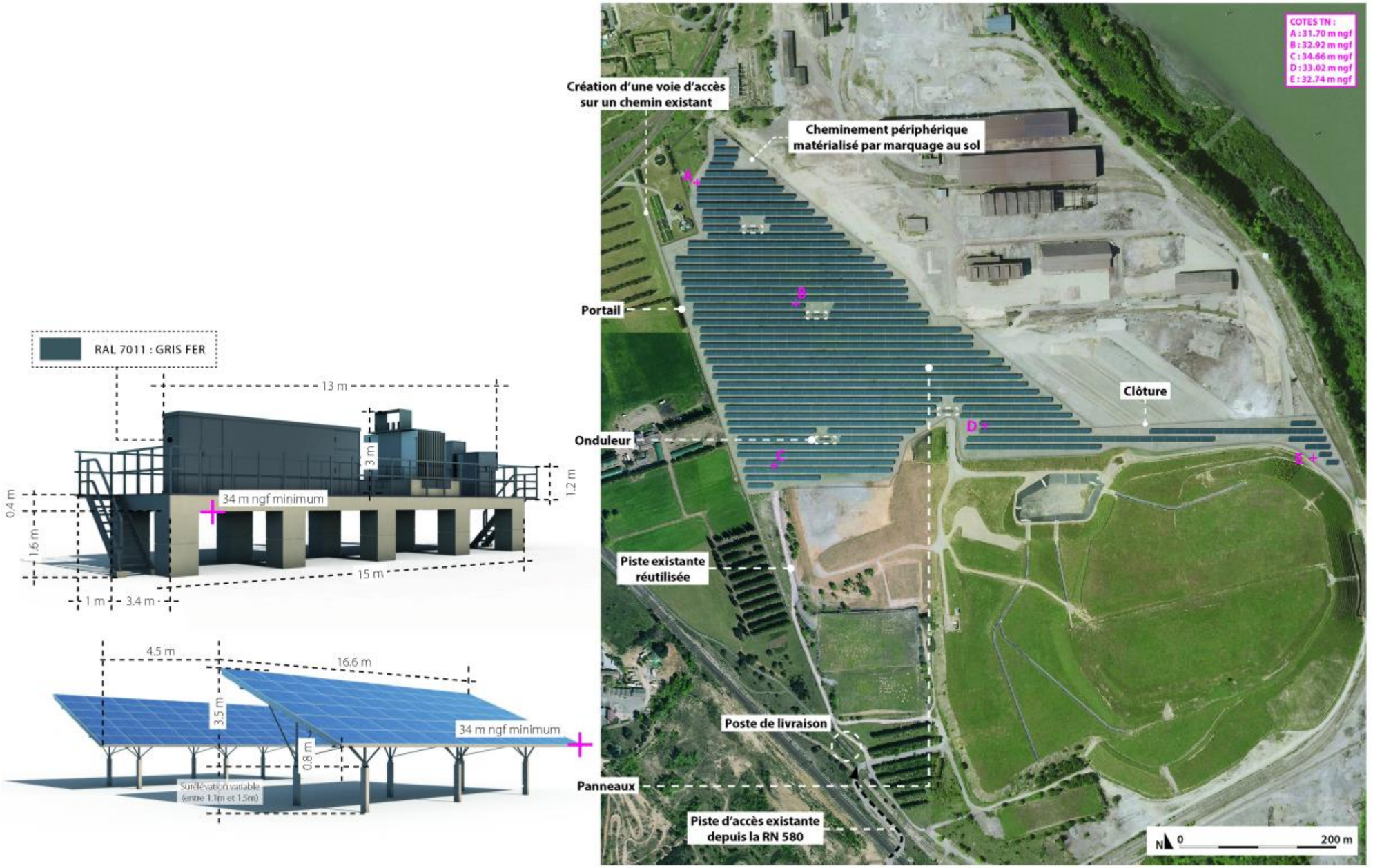


Figure 52 : Centrale photovoltaïque sur la plateforme (Source : Composite)

2. DESCRIPTION TECHNIQUE DES PROJETS

2.1 GENERALITES

Les panneaux photovoltaïques ou modules permettent de convertir l'énergie lumineuse en énergie électrique. Lorsque les photons frappent les cellules, ils transfèrent leur énergie aux électrons du matériau. Ceux-ci se mettent alors en mouvement dans une direction particulière, vers une grille collectrice intégrée, créant ainsi un courant électrique continu dont l'intensité est fonction de l'ensoleillement.

Un module convertit ainsi entre 10% et 20% de l'énergie solaire qu'il reçoit en courant électrique continu à faible tension.

Les modules sont câblés en série les uns avec les autres pour former une chaîne afin d'élever la tension au niveau accepté par l'onduleur. Ces chaines de panneaux (ou strings) sont ensuite connectées en parallèle dans un coffret de raccordement (ou string box). De ce coffret, l'électricité sera acheminée en basse tension (BT) jusqu'aux sous-stations de distribution (onduleurs/transformateurs élévateurs) où le courant continu est converti en courant alternatif (rôle de l'onduleur) puis élevée au niveau de tension requis par ENEDIS (rôle du transformateur).

L'énergie est collectée depuis les sous-stations de distribution vers la structure de livraison, installée en limite de propriété afin de garantir le libre accès au personnel ENEDIS. Là, l'énergie est comptée puis injectée sur le réseau public de distribution.

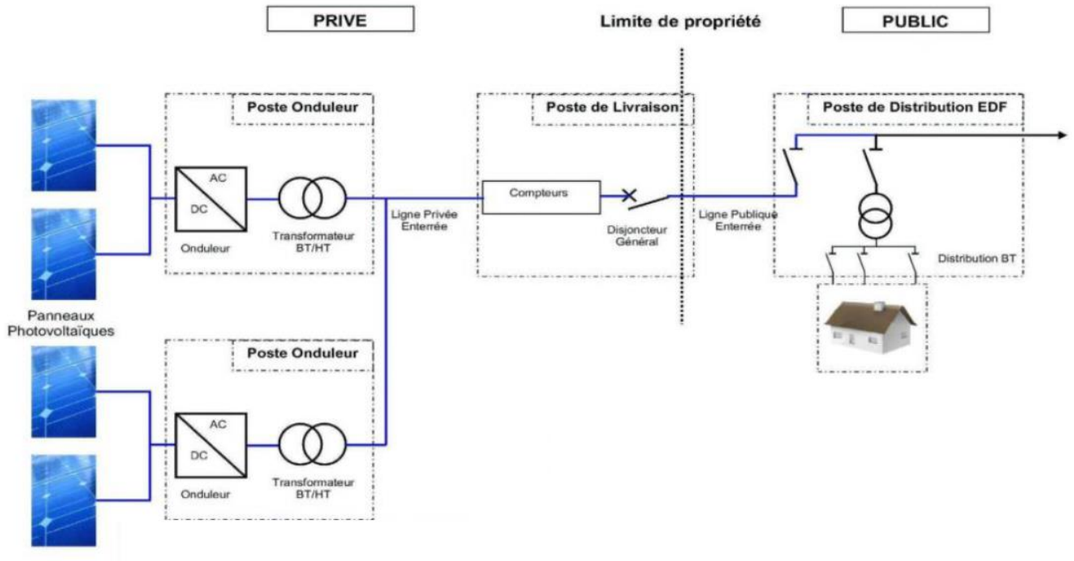


Figure 53 : Principe technique de l'installation

2.2 ELEMENTS CONSTITUTIFS DE LA CENTRALE SOLAIRE

Les principaux composants des centrales solaires seront les suivants :

- les panneaux photovoltaïques (PV) ;
- les structures métalliques ;
- 8 sous-stations de distribution (onduleurs/transformateurs) au total ;
- 2 structures de livraison, constituées de 3 bâtiments ou postes de livraison ;
- les réseaux de câbles ;
- les pistes d'accès et les aires de grutage des postes de livraison.

2.2.1 LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules en silicium cristallin sont, à ce jour, privilégiés pour le projet de centrale solaire « Ancien Site Arcelor de Laudun-l'Ardoise».

En effet, ce type de module bénéficie d'un statut de technologie mature, donnant une meilleure visibilité sur les garanties de fabrication et d'installation.

En outre, les cellules cristallines présentent le meilleur rapport qualité/prix, avec un très bon rendement. Cela permet de construire des centrales, à puissance équivalente, utilisant 25 à 30% de surface en moins grâce au rendement bien supérieur à celui des couches minces.

Enfin, comme les cellules sont à base de silicium, élément très abondant voire inépuisable, il n'y a aucune substance toxique et il est donc facile de recycler et de réutiliser ces modules.

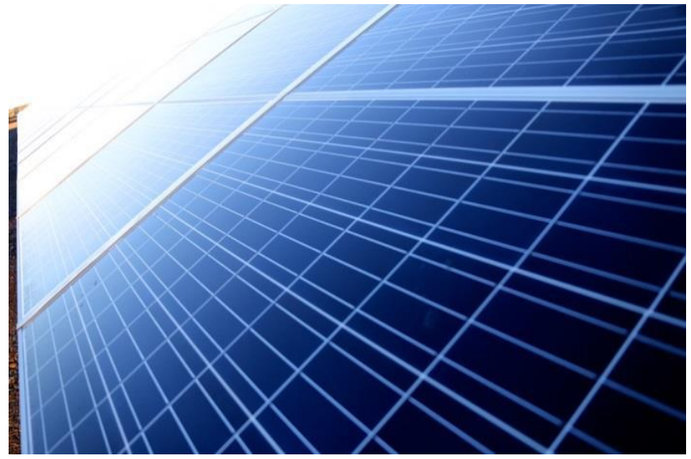


Figure 54 : Exemple de panneaux PV à base de Silicium (photo RES)

La puissance totale installée envisagée sera d'environ 27 MWc, ce qui correspond à plus de 61 248 modules. Ces chiffres sont susceptibles de varier au moment de la construction du parc, en fonction de la capacité de raccordement du réseau électrique mais aussi de la puissance des modules proposés par les fabricants à la date où le parc sera construit, puissance qui dépend des avancées technologiques réalisées entre la date du dépôt du permis et la date de construction du projet.

2.2.2 LES STRUCTURES PORTEUSES

Pour faciliter la maintenance et la construction, la centrale solaire sera composée de structures de longueur fixe et unique, quel que soit l'emplacement sur le terrain.

Les structures supporteront la charge statique du poids des modules et, selon l'inclinaison, une surcharge de vent, neige et glace.

Il existe des structures modulaires, conçues spécialement pour les centrales solaires au sol. Elles sont généralement composées d'aluminium ou d'acier traité contre la corrosion avec des périodes de garantie sur tout le système de construction.

Figure 55 : Exemple de structure fixe (photo RES)

Afin de faciliter l'entretien du site et éventuellement à la petite faune de circuler librement, de laisser passer la lumière du soleil sous les modules permettant à la végétation de se développer, une garde au sol d'un minimum de 0.8 mètres sera assurée, ceci pour les deux sites de « Bassins de Poussières » et de « Crassier ».

De même, les structures fixes ont une hauteur relativement modeste. Dans un souci d'intégration paysagère, la hauteur des panneaux par rapport au sol sera au maximum de 3.5 mètres.

Le site « Plateforme » ayant la particularité d'être concerné par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI), une surélévation supplémentaire sera appliquée sur ce site.

Les panneaux photovoltaïques sont montés en série sur les structures, orientées plein Sud et avec une inclinaison de l'ordre de 20°. Une distance suffisante entre chaque rangée est ménagée afin de réduire au maximum l'effet d'ombre portée avec la rangée précédente. Dans la configuration préférentielle actuelle, nous avons préconisé des distances inter-rangées d'environ 3 mètres et des largeurs de panneaux au sol d'environ 6 mètres.

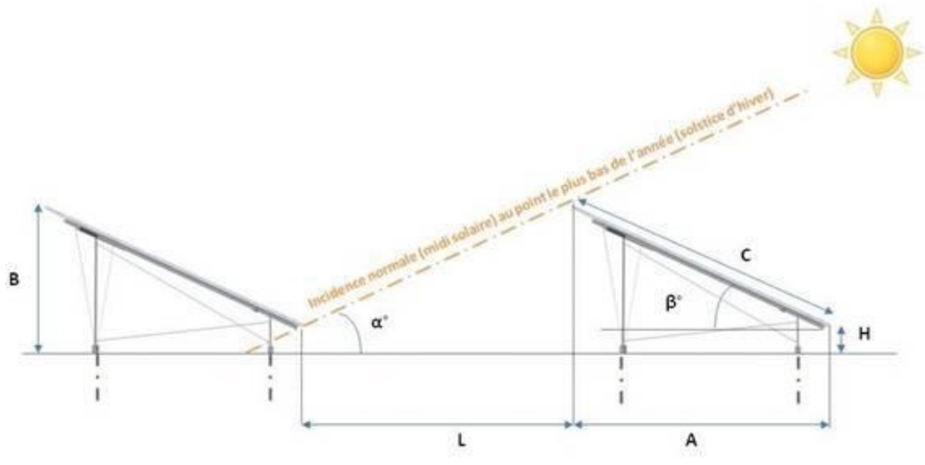


Figure 56 : Plan de coupe des structures

Paramètre	Symbole	Dimension
Incidence du soleil (point le plus bas de l'année à midi)	α	25.5° min
Inclinaison des panneaux	β	20° min (vers le Sud)
Largeur au sol des structures	A	Environ 6 m
Hauteur des structures	B	3.5 m max + Surélevation pour Plateforme
Largeur des panneaux	C	6.5 m max
Point bas des structures	H	0.8 m min
Distance entre deux structures	L	3 m min

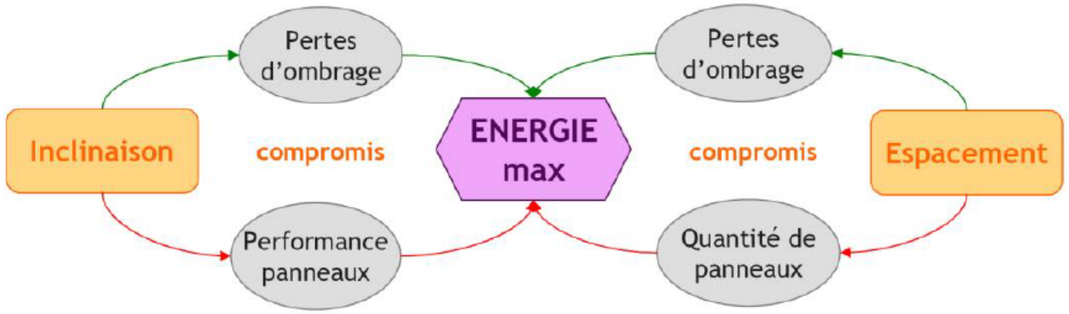


Figure 57 : Schéma d'optimisation des implantations

2.2.3 LES FONDATIONS DES STRUCTURES PORTEUSES

Les structures porteuses reposent sur des fondations qui en assurent la stabilité par tous temps. Selon les enjeux environnementaux et la nature des terrains et des sols, il est possible d'utiliser différents types de fondation :

- **Les fondations type pieux :**

Dans certains types de sol, il est possible d'utiliser des pieux enfoncés dans le sol par le biais d'un enfonce-pieux et sans avoir besoin de fondations béton. Une autre possibilité consiste à utiliser des piquets plantés sur des structures plus longues. Les pieux ou poteaux servant de support sont enfoncés dans le sol sur plusieurs dizaines de centimètres puis recouverts de béton.

Figure 58 : Exemple de fondations type pieux (photo RES)

- **Les fondations type vis :**

Les vis permettent de s'épargner l'utilisation de fondations en béton et d'ajuster aisément l'horizontalité des structures. Facile à mettre en œuvre, ce type de fondation minimise les impacts environnementaux et facilite le démantèlement en fin d'exploitation.

Figure 59 : Fondations à visser

- **Les fondations hors sol type traverses en béton :**

Les fondations hors sol type traverses en béton sont utilisées lorsque le sous-sol résiste au battage, lorsque des résidus ne permettent pas d'enfoncer des pieux dans la terre (ancien centre d'enfouissement de déchets ou crassier par exemple).

Même si la mise en œuvre de ce type d'installation est plus contraignante et en général plus couteuse, cette solution présente l'avantage d'être adaptée pour le type de sol du projet de centrale solaire « Ancien Site Arcelor de Laudun-l'Ardoise », et est par conséquent privilégiée pour le moment sur l'ensemble de la partie Crassier. Cette solution pourra également être mise en œuvre sur la partie Plateforme et Bassins à poussières si des doutes sont émis sur la présence d'éléments dans le sol, vestiges de l'activité passée.

Figure 60 : Exemple de fondation hors sol

Préalablement à la construction, des calculs et simulations aérodynamiques seront réalisés et permettront de dimensionner et de définir les fondations qu'elles soient hors sol ou vissées.

2.2.4 LES SOUS-STATIONS DE DISTRIBUTION

Les 8 sous-stations de distribution envisagées pour les centrales photovoltaïques, positionnées dans l'enceinte clôturée sont de type « Skid » (plateforme en béton accueillant les équipements électriques respectant les normes électriques en vigueur (C13-200 notamment)). Chaque « Skid » a une surface totale de 51 m², et comportera :

- un onduleur modulaire qui transforme le courant continu produit par les modules en courant alternatif ;
- un transformateur qui élève la tension en sortie des onduleurs à une tension acceptable par le réseau (20 kV) ;
- des dispositifs de protection électrique.

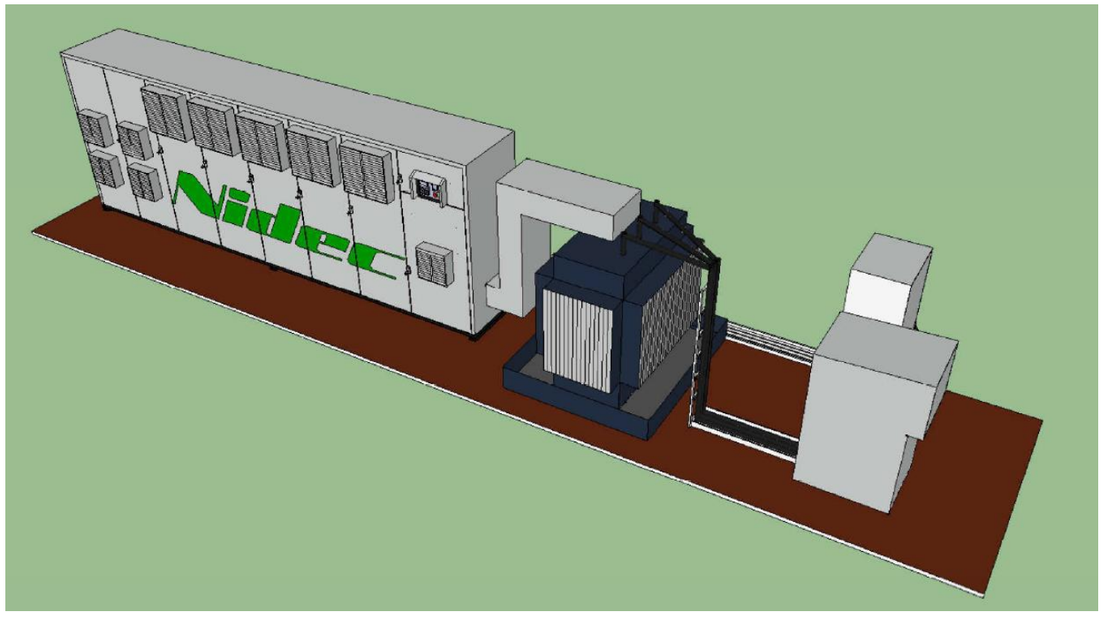


Figure 61 : Exemple de sous-station de distribution type « Skid » (photo Fournisseur Nidec)

Ce type de sous-station sera déployé sur l'ensemble de la centrale photovoltaïque :

- Pour « Crassier » et « Bassins à Poussières », les Skids (Plateforme béton incluse) seront posés en hors sol sur un lit de sable ou longrines ;
- Pour « Plateforme », et en vue des contraintes d'inondations, ces sous-stations seront surélevées.

2.2.5 LA STRUCTURE DE LIVRAISON

La structure de livraison constitue l'interface entre le réseau public de distribution et le réseau interne de la centrale solaire. Elle abrite notamment les moyens de protections (disjoncteurs), de comptage de l'énergie, de supervision et de contrôle de la centrale solaire.

La structure de livraison est constituée de trois bâtiments préfabriqués en béton répondant aux normes en vigueur (C13-100). Chaque bâtiment a une surface de 31,5 m² maximum, soit un total de 95 m² pour toute la structure de livraison.

Le premier et le deuxième bâtiment comprennent chacun un poste de livraison électrique normalisé ENEDIS ainsi que les systèmes de contrôle du parc tandis que le troisième comporte un filtre électrique accordé sur la fréquence du signal tarifaire (175 Hz).

Figure 62 : Exemple de la structure de livraison (photo RES)

2.2.6 LES RESEAUX DE CABLES

À l'intérieur de la centrale solaire seront installés les réseaux de câbles suivants :

- **les câbles électriques :**

Ils sont destinés à transporter l'énergie produite par les modules vers les boîtiers de raccordement puis vers les sous-stations de distribution, et enfin vers la structure de livraison ;

Figure 63 : Exemple de câble électrique et de boîte de raccordement (photo RES)

- **la fibre optique :**

Elle permet l'échange d'informations entre chaque sous-station de distribution et le local informatique (SCADA), situé dans la structure de livraison. Une connexion internet permet également d'accéder à ces informations à distance ;

- **la mise à la terre :**

Constituée de câbles en cuivres, elle permet :

- la mise à la terre des masses métalliques,
- la mise en place du régime de neutre,
- l'évacuation d'éventuels impacts de foudre.

2.2.7 LES PISTES D'ACCES ET LES AIRES DE GRUTAGE

L'accès au site se fera depuis le réseau routier national. Au sein du parc, des pistes empierrées seront créées afin d'accéder aux installations.

Figure 64 : Exemple de pistes empierrées (photo RES)

Des aires de grutage seront réalisées devant la structure de livraison afin de pouvoir effectuer le levage des bâtiments. Un matériau perméable naturel de type GNT (Grave Non Traitée) sera utilisé pour la stabilisation de ces surfaces.

Les espaces entre rangées de panneaux destinés à limiter les phénomènes d'ombrages ne seront pas empierrés. Ils permettront également d'accéder aux installations pour les opérations de maintenance.

Des aires de grutage seront réalisées devant la structure de livraison afin de pouvoir effectuer le levage des bâtiments. Un matériau perméable naturel de type GNT (Grave Non Traitée) sera utilisé pour la stabilisation de ces surfaces.

Les espaces entre rangées de panneaux destinés à limiter les phénomènes d'ombrages ne seront pas empierrés. Ils permettront également d'accéder aux installations pour les opérations de maintenance.

Figure 65 : Exemple d'espace non empierré entre tables (photo RES)

2.2.8 LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU RESEAU PUBLIC

Le raccordement électrique au réseau public de distribution existant est défini et réalisé par ENEDIS, gestionnaire du réseau public de distribution de la zone qui en est le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage. En effet, comme décrit par l'article 342-2 du décret n°2015-1823 du 30 Décembre 2015, les ouvrages de raccordement nécessaires à l'évacuation de l'électricité produite constituent une extension du réseau public de distribution. Ainsi, ce réseau pourra être utilisé pour le raccordement d'autres consommateurs et/ou producteurs.

Le raccordement électrique est souterrain selon les normes en vigueur. Le tracé se fait généralement en bord de route et de chemin. Bien que public, les coûts inhérents à la création de ce réseau (études et installation) sont intégralement à la charge du pétitionnaire.

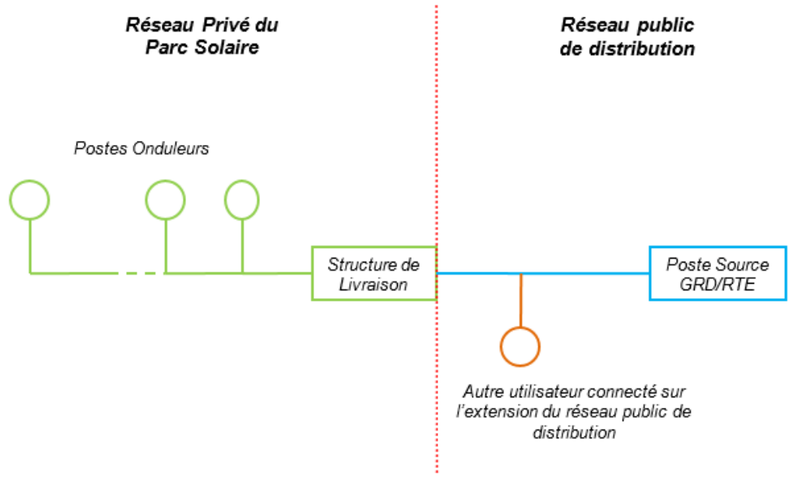


Figure 66 : Schéma de principe de raccordement au réseau public de distribution d'électricité

Solution de raccordement possible

Le raccordement entre le poste de livraison et le réseau électrique public est réalisé par ENEDIS, et appartient au domaine public. Son tracé est étudié par ENEDIS une fois le permis de construire accordé.

Cependant, nous pouvons supposer que le parc solaire sera raccordé sur l'un des nombreux postes existants de la zone via une liaison souterraine selon le possible tracé de raccordement. Hypothétiquement, la centrale sera raccordée au poste source ARDOISE se situant à environ 500 m du site. Cette solution sera étudiée par ENEDIS.

3. DESCRIPTIF DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

3.1 GENERALITES

Le chantier de construction de la centrale solaire se déroulera en plusieurs étapes réparties sur environ 5/6 mois.

Le nombre d'ouvriers prévu sur la durée du chantier est d'environ 30/40 personnes par jour en moyenne. Les différentes étapes du chantier ne nécessiteront que des moyens ordinaires communs à tous les chantiers (manitou, pelle mécanique etc.). Des moyens de levage mobiles seront employés pour les postes de livraison et les Skid. Un technique et attention particulière seront déployées pour « Crassier ».

Figure 67 : Exemple d'engin et de grue de levage (photo RES)

Des règles de sécurité et de protection de l'environnement seront fixées aux différents prestataires intervenant sur site. Des mesures spécifiques seront déployées pour l'intervention sur les sites pollués. Le ROFACE indiquera des règles de bonne conduite environnementale concernant, en particulier, la prévention des risques de pollution accidentelle, l'utilisation de l'espace, le bruit et la poussière, la circulation sur les voiries et la remise en état des accès.

Tout au long du chantier, il est accordé une attention particulière à la gestion des déchets (emballage des équipements installés). Ceux-ci sont triés (matériaux recyclables ou non) et regroupés dans des conteneurs adaptés.

3.2 PREPARATION DU CHANTIER

Une clôture (d'une hauteur de 2 m max) et la base vie seront mises en place dès le début du chantier. L'accès au chantier sera strictement réservé aux seules personnes habilitées. La base vie, d'une superficie de 1500 m² environ, permet d'accueillir les entrepreneurs pour la période de construction de la centrale solaire et constitue une zone de stockage.

Pour des problématiques de pollution, la base vie sera installée à l'extérieur du site et qui se compose, entre autres, des éléments suivants :

- un (des) bureau(x) de chantier ;
- un vestiaire – réfectoire ;
- un bloc sanitaire équipé d'une fosse septique double paroi ;
- un (des) conteneur(s) pour le matériel et l'outillage ;
- la création d'une zone de parcage des véhicules et des engins de chantier ;
- la création d'une zone déchets. Des bennes à déchets permettront d'effectuer un tri sélectif des différentes catégories de déchets produits. Elles seront régulièrement vidées et les déchets orientés vers des centres de traitement agréés ;
- la mise en place d'un zonage destiné à recevoir les différentes catégories de matériaux en transit. Ainsi, des aires d'attente spécifiques seront créées, qu'il s'agisse de terre ou d'autres matériaux.

3.3 ACCES ET ABORDS DU SITE

Les éléments constitutifs du projet sont de taille modeste. Leur acheminement jusqu'au site d'implantation se fera par camions en empruntant la route Nationale N580 et les pistes d'accès au site. Ces voies semblent adaptées au passage des convois et des engins de chantier nécessaires à la construction de la centrale.

La construction du parc solaire génèrera une circulation de 4 à 6 camions par jour ouvré en moyenne sur toute la durée du chantier et en aucun cas les convois dépasseront la charge de 12t/essieu.

Comme pour l'ensemble de ses projets, la société RES se rapprochera du gestionnaire de la route afin de définir précisément les incidences du projet sur le Domaine Public Routier. Ainsi, les demandes de permissions de voirie seront déposées avant le début des travaux. Toute intervention sur la route nationale, notamment en ce qui concerne l'accès ou même la signalisation, n'aura lieu qu'après obtention d'une permission de voirie.

Afin de pouvoir déterminer l'éventuelle dégradation des routes, un état des lieux sera fait en présence des représentants du gestionnaire de la route, d'un huissier et de RES. A cette occasion, un enregistrement vidéo sera réalisé. En cas de dommages constatés, RES s'engage à une remise en état des routes concernées.

3.4 AMENAGEMENT DES PISTES, DES AIRES DE GRUTAGE

Les pistes internes aux centrales (environ 6 km linéaires au total) ainsi que les aires de grutages des structures de livraison et des sous-stations (environ 2 250 m²) réutiliseront les cheminements existants.

Cependant, pour les pistes et pour les aires de grutage des postes, il pourra être nécessaire de mettre en place des renforcements de sol type géotextile ou de réaliser des drainages superficiels longeant ces infrastructures ayant une plateforme béton comme support permettant la répartition du poids.

Ces surfaces ne seront donc pas imperméabilisées.

L'accès aux équipements de la centrale sera assuré par deux pistes périphériques pour chacune des zones Nord « Plateforme » et Sud « Crassier ». Elles auront une emprise d'environ 6 m de large. Les pistes pourront être élargies au besoin dans les virages pour faciliter le passage des véhicules plus encombrants.

Sur la partie « Crassier », des pistes seront créées de façon à répartir les circulations sur tout le site. Ainsi, il a été fait le choix de ne pas restreindre la quantité de pistes. On évite ainsi qu'une piste soit empruntée de nombreuses fois et qu'il existe un risque d'endommager la couche d'étanchéité du Crassier.

Des véhicules légers, type quads, pourront également être utilisés pour la phase chantier et exploitation (notamment hors des pistes existantes), toujours dans un but de diffusion des circulations et éviter l'érosion de la couche d'étanchéité.

Des pistes pénétrantes d'une largeur d'environ 5 mètres seront créées, permettant à la fois une agilité de construction et aussi l'intervention de moyens de lutte contre l'incendie SDIS 30 à l'interface entre la centrale et l'environnement.

Les recommandations du SDIS seront respectées et un débroussaillage sera appliqué autour des postes et onduleurs.

3.5 PROTECTION DES SOLS DU CRASSIER

La partie « Crassier » va nécessiter une attention particulière en phase travaux et en phase exploitation. En effet le Crassier est constitué d'un dépôt de déchets industriel (laitiers) qui est recouvert d'une couche de terre argileuse (matériaux isolant) pourvue d'une végétation rase. Le Crassier enferme des matériaux pollués qu'il est important de contenir.

Les structures et les panneaux pourront être acheminés et installés facilement sur le site, en utilisant notamment des véhicules légers. Pour l'acheminement et l'installation des sous-stations de distribution, devront être pris en compte les risques d'endommagement et de perforation du Crassier.

Pour cela, pourront être mises en place des plaques (voir photos plus bas) de répartition, protégeant les sols. Ces plaques présentent l'intérêt d'être légères (environ 11kg/m²), donc faciles à installer et à déplacer et permettent de supporter du poids et des contraintes mécaniques importantes (les plaques peuvent supporter une charge de 5 tonnes appliquées sur une superficie de 10 cm²). Elles peuvent être utilisées sur des sites dont l'accès est difficile.

Souvent utilisée dans des stades pour des évènements (concerts), elles garantissent la santé des gazons. Ainsi, la couche végétale du Crassier pourra être préservée.

Le Groupe RES a déjà utilisé ce type de plaques, notamment lors de chantiers éoliens, pour agrandir des virages, afin de préserver les parcelles cultivées.

Figure 68 : Exemple de plaques qui seront mise en place pour protéger les sols sur le « Crassier »

3.6 POSE DE STRUCTURES ET DES PANNEAUX PV

Les structures préfabriquées, composées d'aluminium ou d'acier traité contre la corrosion, seront assemblées sur site.

Les structures des deux sites, « Crassier » et « Bassins de Poussières » respecteront une hauteur maximum de 3.5 m afin. Cependant, le site « Plateforme » étant dans une zone concernée par un PPRI par débordement du Rhône, la hauteur des structures sera ajustée de telle sorte à surélever le point bas des panneaux, jusqu'à 1.5 m afin de respecter la cote de 34 m NGF.

Figure 69 : Assemblage des structures sur site (photo RES)

Les modules seront glissés un à un, manuellement, dans les rails des structures métalliques. Cette technique permet d'installer rapidement de grosses quantités de modules et de raccourcir sensiblement la durée totale du chantier.

Figure 70 : Exemple de mise en place des panneaux sur les structures (photo RES)

3.7 INSTALLATION DES RESEAUX DE CABLES

Le long des structures métalliques, chemineront les lignes électriques nécessaires au transport de l'énergie, en partant des panneaux PV jusqu'aux extrémités des rangées de structures suivant une architecture électriquement optimisée.

Les lignes électriques et les réseaux de communication par fibre optique et de mise à la terre pour rejoindre le point de livraison réseau seront installées :

- En souterrain pour le site « Plateforme » :

Les tranchées seront réalisées à l'aide d'une pelle mécanique ou d'une trancheuse, elles seront creusées préférentiellement en bordure de piste afin de minimiser l'emprise des travaux.

Figure 71 : Exemple chemin de câble en bordure de piste (photo RES)

Une fois le câble déroulé dans la tranchée celle-ci sera rebouchée et compactée. Du sable pourra être ajouté dans la tranchée afin de protéger les câbles enterrés. Les matériaux excavés seront réutilisés pour les remblaiements si leurs propriétés mécaniques le permettent. Sinon, ils seront régalés sur place afin d'éviter leur évacuation.

Le dimensionnement et la modalité de pose des câbles seront vérifiés par un organisme de contrôle indépendant avant la mise en service du parc.

- En hors sol pour les sites « Bassins à Poussières » et « Crassier » :

Les câbles seront posés sur la surface du sol en merlon comme le montre la coupe ci-dessous :

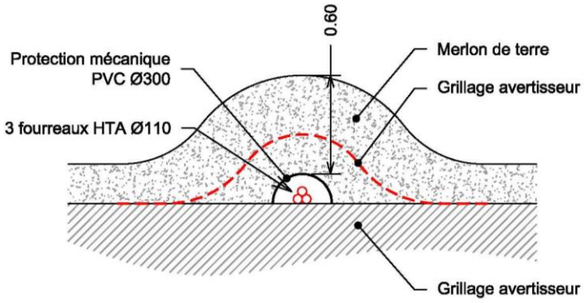


Figure 72 : Coupe de chemin de câbles en merlon (photo EODD)

Une protection mécanique des câbles sera prévue, afin de rendre toute piste carrossable.

Le dimensionnement et la modalité de pose des câbles seront vérifiés par un organisme de contrôle indépendant avant la mise en service du parc.

3.8 INSTALLATION DES POSTES DE LIVRAISON

Une excavation sera réalisée sur environ 80 cm de profondeur. Un lit de sable sera posé en fond de fouille. Les postes électriques seront déposés sur le lit de sable à l'aide d'une grue de façon à en enterrer 60 cm environ. Cette partie enterrée sera utilisée pour le passage des câbles des réseaux sur site à l'intérieur des postes. Les matériaux excavés ne seront pas réutilisés et seront évacués du site.

Figure 73 : Exemple de lit de sable pour un poste électrique (photo RES)

À la sortie de la centrale solaire, au niveau de la structure de livraison, une liaison avec le réseau public d'électricité sera réalisée par ENEDIS.

Figure 74 : Exemple d'installation d'un poste électrique (photo RES)

3.9 INSTALLATION DES SOUS-STATIONS DE DISTRIBUTION

Pour « Crassier », les sous-stations seront positionnées sur longrines béton. Les sous-stations de distribution type « Skid » seront déposées à l'aide d'une grue (un traitement particulier de protection du sol sera assuré pour « Crassier »), la plateforme sur laquelle sont fixés l'onduleur et transformateur sera donc apparente. Cette plateforme sera utilisée pour le passage des câbles des réseaux sur site à l'intérieur des postes.

Figure 75 : Schéma de principe d'installation d'un poste type « Skid » (Plan RES)

Pour « Plateforme » (zone concernée par un PPRI), les Skids seront surélevés pour respecter une coté de plus haute eaux (34 m NGF) ainsi qu'une transparence hydraulique sous la structure. Deux techniques de surélévation sont envisageables :

- Par des structures métalliques :

Ces structures métalliques galvanisées seraient lestées avec un massif coulé sur place en surélévation du sol naturel. Sur cette structure, une dalle béton est coulée ou des caillebotis permettent ensuite de « poser » l'onduleur dessus, à l'altitude requise.

Figure 76 : Schéma d'une structure de surélévation pour poste type « Skid »

- Par des Plots bétons :

Ces plots peuvent être superposés de telle sorte à ce que leur hauteur soit ajustée.

Figure 77 : Photo plots béton de surélévation pour poste type « Skid » (photo RES)

Un garde-corps et des escaliers permettront l'accès au Skid pour toute opération de maintenance en toute sécurité.

3.10 REALISATION DES CONNEXIONS

Les modules seront connectés en série entre eux afin de former une branche (ou «string»). Puis les strings, groupés en parallèle dans les boitiers de raccordement, seront raccordés aux postes électriques.

Figure 78 : A gauche : Câblage des panneaux – A droite : Boitier de raccordement (photo RES)

3.11 ESSAIS

Préalablement à la mise en service, des tests de fonctionnement seront réalisés. Ils visent à s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble des composantes de la centrale d'un point de vue électrique et de contrôle à distance (supervision).

3.12 MISE EN SERVICE ET REPLI DU CHANTIER

Si les tests sont favorables, la centrale sera mise en service.

La base vie sera alors démontée :

- les bâtiments seront réacheminés vers un autre chantier ;
- la plateforme logistique sera démontée ;
- le site d'installation de la base vie sera remis en état ;
- les plaques de répartition seront évacuées.

4. DESCRIPTIF DE LA PHASE EXPLOITATION

4.1 MAINTENANCE DU SITE

Un générateur photovoltaïque entraîne généralement de faibles frais de maintenance. Toutefois, afin de produire le maximum d'énergie, les modules doivent être opérationnels à 100%. Pour cela, une maintenance préventive sera mise en place par notre service exploitation.

Aucun poste de gardiennage ne sera présent sur le site. En revanche, la centrale sera équipée d'un dispositif permanent de vidéosurveillance et d'un système de télégestion de l'installation. Ce système permet d'être averti en cas de défaillance et de réagir rapidement pour des opérations de maintenance corrective.

Les principales activités pendant la phase d'exploitation seront notamment :

- l'analyse des données enregistrées par la centrale d'acquisition (énergie solaire incidente, température des modules, énergie produite, énergie injectée dans le réseau, …) ;
- le contrôle visuel des modules et des structures, la détection éventuelle d'objets masquant les cellules (cartons, plastiques) ;
- la vérification de l'état des câbles et des connecteurs ;
- la vérification de l'état des boîtes de connexion ;
- la vérification de la tenue de la structure et des modules ;
- les tests électriques des branches ;
- la vérification des onduleurs, éventuellement, thermographie infrarouge des armoires de protection ;
- la vérification des cellules et des connexions électriques ;
- la vérification des protections électriques, des protections anti foudre, de la continuité des masses et des liaisons à terre.

4.2 ENTRETIEN DE L'INSTALLATION

Une reprise naturelle de la végétation au droit des panneaux permettra le maintien d'une couverture en herbacée basse, une stabilisation des poussières et ainsi la prévention de tout éventuel envol de particules. Cette couverture fera l'objet d'une fauche régulière, planifiée en fonction de la repousse de la végétation. Aucun produit phytosanitaire ne sera employé dans la centrale.

L'activité de pastoralisme déjà présente sur le site pourra être maintenue et participera à l'entretien de la totalité du site.

Les aspects pratiques de l'entretien se conformeront aux mesures prises en faveur de l'environnement de la centrale.

4.3 SECURITE

Le site ne sera pas ouvert au public pour des raisons de sécurité. Ainsi, la totalité du site sera grillagée. Des portails permettront l'accès au site pour les équipes de maintenance, ainsi que pour les services du SDIS.

Afin d'assurer la sécurité du site différents équipements seront prévus :

- vidéosurveillance ;
- clôture sur l'ensemble du projet.

Les clôtures existantes seront réutilisées au maximum et renforcées le cas échéant. Dans le cas de la réalisation des deux projets, aucune clôture ne sera érigée à l'interface.

5. DESCRIPTIF DE LA PHASE DE DEMANTELEMENT

A l'issue de la durée de vie des parcs solaires, les centrales seront démantelées selon les conditions réglementaires en vigueur à la date d'autorisation purgée.

Le démantèlement durera 4 mois environ et les techniques de démantèlement seront adaptées à chaque sous-ensemble.

Les étapes du démantèlement seront les suivantes :

- démantèlement de la structure de livraison et des sous-stations de distributions. Chaque bâtiment et Skid sera déconnecté des câbles, levé par une grue et transporté hors site pour traitement et recyclage ;
- déconnection et enlèvement des câbles, puis évacuation vers le centre de traitement et recyclage ;
- démontage des modules et des structures métalliques.

Les modules seront évacués par camions et recyclés selon une procédure spécifique (recyclage du silicium, du verre, des conducteurs et des autres composants électriques). Ils sont soumis à la directive DEEE (directive 2012/19/UE du 4 juillet 2012 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (D3E)) qui régit la gestion des produits arrivés en fin de vie et exige des Producteurs (par ex. fabricants et importateurs) de matériel électronique et électrique qu'ils respectent la réglementation nationale relative à la gestion des déchets, notamment en matière de prise en charge financière et administrative.

L'ensemble de la réglementation applicable en la matière sera bien évidemment respecté par l'exploitant de la centrale ainsi que ses fournisseurs en matière de recyclage notamment au regard des exigences de cette directive.

Dans ce sens, la société de projet fera le choix d'un fournisseur de modules photovoltaïques adhérent à PV Cycle, association européenne pour la récupération des modules photovoltaïques, créée en 2007 et seul éco-organisme agréé pour cette filière. Le fournisseur s'engage ainsi à reprendre et recycler les modules en fin de vie de la centrale. En effet, les matériaux de base (verre, semi-conducteur, supports et composants électroniques) peuvent tous être réutilisés ou recyclés de différentes manières, sans inconvénient. Le recyclage du silicium et la revente des matériaux (verre, aluminium) contribueront à abaisser le coût net du démantèlement et de la remise en état du site.

Ce recyclage permettra donc de réduire les déchets mais également de préserver les ressources en matières premières. Les impacts environnementaux liés à la fabrication des panneaux seront ainsi réduits. Par ailleurs, le recyclage des panneaux solaires permet la mise en place de filière de recyclage créant de nouveaux emplois, aussi bien dans les bureaux d'étude que dans les centres de valorisation.

De manière concrète, le fabricant organisera la logistique de la récupération des modules photovoltaïques et assurera leur transport vers le lieu de recyclage adéquat, cette prestation étant contractuellement garantie dans le cadre du contrat de fourniture de panneaux. Lors de la réhabilitation du site, les prescriptions nationales en matière de santé, de sécurité et d'élimination des déchets seront respectées.

Les métaux des structures seront acheminés vers les centres de traitement et de revalorisation :

- selon le type de fondation retenu, leur démontage sera différent. Dans le cas de fondation type hors sol (gabion ou béton), il sera procédé à leur enlèvement puis leur évacuation du site par camions. L'ensemble des fondations sera enlevé en quelques jours ;
- enfin, le site sera remis en état. Un contrôle spécifique sera réalisé sur la partie Crassier afin de s'assurer de la bonne tenue de la couche d'argile en place.

PARTIE IV : RAISONS DU CHOIX DU SITE ET PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIEES

1. RAISONS DU CHOIX DU SITE

AMREF a mené une longue réflexion quant à la reconversion de l'ancien site industriel d'UGINE longtemps inutilisé.

Il a finalement décidé de confier à RES GROUP le développement d'un projet de centrale photovoltaïque au sol incluant les missions de conception, réalisation et d'exploitation.

Ce projet offrira des avantages sur le plan économique, environnemental et technique.

1.1 SUR LE PLAN ECONOMIQUE

1.1.1 RETOMBEES ECONOMIQUES POUR LES COLLECTIVITES

L'implantation d'une centrale photovoltaïque entraînera des retombées économiques pour la commune de Laudun l'Ardoise et la communauté d'agglomération du Gard rhodanien, mais également pour le département du Gard et la région Occitanie. Il s'agit :

- du loyer pour les terrains occupés (plusieurs dizaines de milliers d'euros par an),
- de la taxe foncière pour les terrains occupés,
- de la Contribution Économique Territoriale (CET) (remplace la taxe professionnelle depuis le 1er janvier 2010). Cette taxe est composée :
    - d'une cotisation foncière économique (CFE) assise sur les bases foncières du projet, reversée aux communes et intercommunalités,
    - d'une cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE) assise sur la valeur ajoutée de la centrale et revenant aux départements, aux régions et Intercommunalités.
- de l'Impôt forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER) dont le montant est fixé à 7000 € par MW installé à partir de 100 kW. A compter de 2011, le bénéficiaire de cette taxe est le bloc communal, c'est-à-dire les communes ou les Etablissements Publics de Coopération Intercommunale pour le photovoltaïque.

La CET et l'IFER sont estimées ensemble à 37 000 € par année pour la communauté d'agglomération en fiscalité unique (éventuellement partageable si accord avec la commune), 26 000 € pour le département et 2 000 € pour la région, soit un montant total de 65 000 € par an.

1.1.2 RETOMBEES ECONOMIQUES POUR LES ENTREPRISES LOCALES

Le projet nécessitera la sollicitation des entreprises locales :

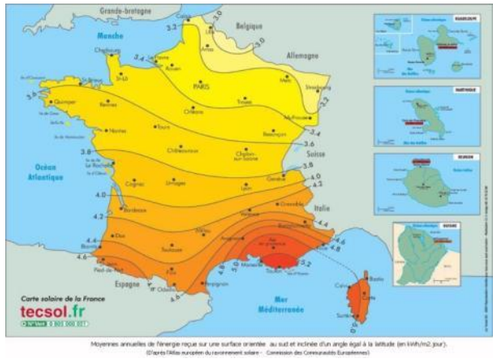
- lors des phases d'installation et de démantèlement du parc photovoltaïque, les professionnels tels que les récupérateurs de matériaux, les paysagistes, les entreprises de travaux, etc. seront sollicités,
- lors de la phase d'exploitation, il sera nécessaire de solliciter des entreprises pour l'entretien de la végétation, des électriciens pour des interventions ponctuelles, des entreprises de nettoyage des panneaux, une entreprise de surveillance du site, etc.

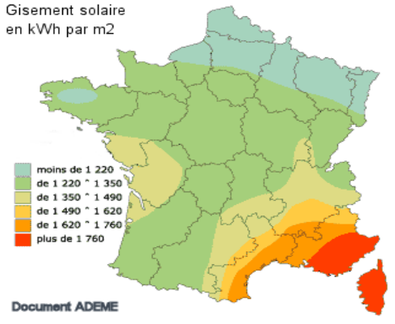
1.2 SUR LE PLAN ENVIRONNEMENTAL

Le système photovoltaïque est conçu pour utiliser l'énergie du rayonnement solaire afin de produire de l'électricité. Il fait partie de la famille des énergies solaires du domaine de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables non polluantes.

1.2.1 GISEMENT SOLAIRE

La commune de Laudun-l'Ardoise bénéficie d'un ensoleillement moyen de 2736 heures par an ce qui la situe à 38 % au-dessus de la moyenne nationale. L'ensoleillement est de 4,8 kWh/m²/jour ce qui représente une énergie solaire équivalente reçue à un peu plus de 1750 kWh/m²/an.





Le rendement spécifique du système photovoltaïque pour ces coordonnées géographiques, compte tenu de l'ensoleillement et des données climatiques est estimé à 1345 kWh par kWc installés.

1.2.2 EMISSIONS DE CO_2 EVITEES

La surface exploitable permet d'implanter deux parcs photovoltaïques dimensionnés comme suit :

- puissance totale envisagée : 27 MWc ;
- soit l'équivalent de 9 000 maisons individuelles équipées d'installations de 3 kWc.

Compte tenu de l'ensoleillement, la production estimée sera la suivante :

- production d'énergie électrique annuelle : plus de 36,3 millions de kWh ;
- soit la consommation annuelle de plus de 16 000 personnes (2245 kWh/pers/an Source S.E.R déc. 2008), tous postes de consommation confondus, soit 23 % de la population de la communauté d'agglomération ou bien près de 3 fois la population de la commune de Laudun-l'Ardoise.

L'installation envisagée permettra d'éviter le rejet d'environ **2 800 tonnes de CO_2 par an** (source ADEME par rapport la production électrique de la France : 120g de CO_2/KWh).

1.2.3 SITE DEGRADE

Les sites délaissés ou dégradés constituent un enjeu majeur pour le développement des énergies renouvelables en général et l'énergie solaire en particulier. Cela est confirmé par les appels d'offres CRE qui accorde une place de choix aux projets situés sur les zones délaissées. Parmi la liste des sites dégradés figurent les friches industrielles.

Dans le cas présent, les projets solaires s'inscrivent au sein de l'ancienne aciérie de la société Arcelor Mittal. Cette usine dont l'activité à cesser en 2004 laisser aujourd'hui un site impacté et dont les possibilités de reconversion restent complexes à mettre en œuvre.

Les projets solaires offrent une possibilité de reconversion car ils peuvent s'adapter aux contraintes techniques relevées sur les différentes zones.

Ils constituent une reconversion pertinente sur l'aspect technique et valorisante sur l'image du secteur fortement dégradée par l'ancienne aciérie.

1.2.4 INSERTION DU PROJET DANS LE PAYSAGE

L'étude du bassin visuel du périmètre au stade de l'état initial et l'analyse séparée des impacts des deux projets, démontrent que seuls de rares points hauts éloignés offrent une perception globale de l'ancien site sidérurgique.

A ce titre, le Camp de César représente le plus significatif des points de vue sur les deux projets de parcs photovoltaïques sur le crassier et sur la plateforme.

Il est rappelé que le site prend place au cœur de l'ancienne aciérie qui a fortement impacté de manière négative le paysage local par la présence de structures de grande hauteur, par le dégagement de fumées, de poussières et la mise à nu des sols.

Les projets solaires vont épouser la surface topographique actuelle, contribuer au développement de la strate herbacée et vont donner l'apparence d'une nappe de panneau de couleur assez sombre qui vont davantage se fondre dans le paysage comme illustrer par les simulations paysagères.

1.3 SUR LE PLAN TECHNIQUE

1.3.1 ASPECT REGLEMENTAIRE

Le projet de centrale photovoltaïque s'avère, à l'heure actuelle, non compatible avec le règlement des différentes zones identifiées par le PLU de Laudun-l'Ardoise en vigueur qui est toutefois en cours de révision.

Au regard des délais de mise en œuvre, il a été fait le choix de recourir à une Déclaration de Projet emportant mise en compatibilité.

La finalité première de cette procédure, régie par l'article L.300-6 du code de l'urbanisme, est donc la mise en compatibilité simple et accélérée des documents d'urbanisme de Laudun-l'Ardoise au vu de l'implantation d'un parc solaire sur le site d'Ugine.

1.3.2 FAISABILITE TECHNIQUE

Le site d'UGINE, d'une superficie de 70 ha, était occupé par une ancienne usine métallurgique de production d'acier inoxydable créée en 1952 et dont l'activité a cessé le 30 juin 2004. Le site comprend ainsi :

- une plateforme regroupant les installations d'Ugine,
- un crassier permettant le stockage de déchets de fabrication (laitiers),
- des zones de stockage de résidus de dépoussiérages.

Le 30 juin 2004, l'exploitation du site est définitivement stoppée et des travaux de réhabilitation sont entrepris, comprenant la couverture des zones de stockages (crassier et bassins de poussières).

De fait, on ne s'attend pas sur ce site à des départs de feux et à une instabilité du crassier. Il n'y a pas de production de biogaz.

Le site est donc stable permettant ainsi de supporter les installations photovoltaïques.

2. PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ETUDIEES

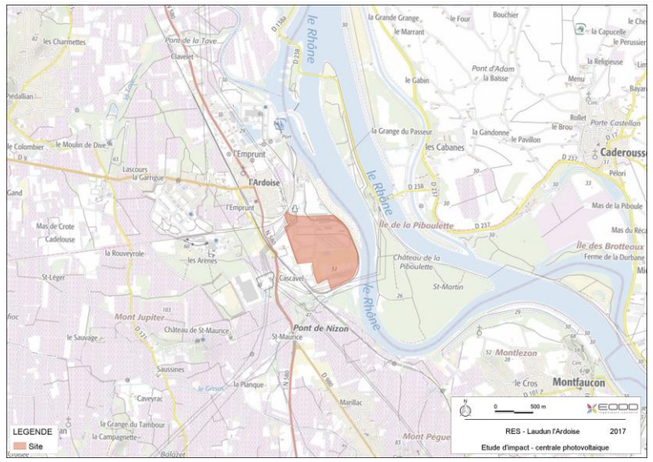
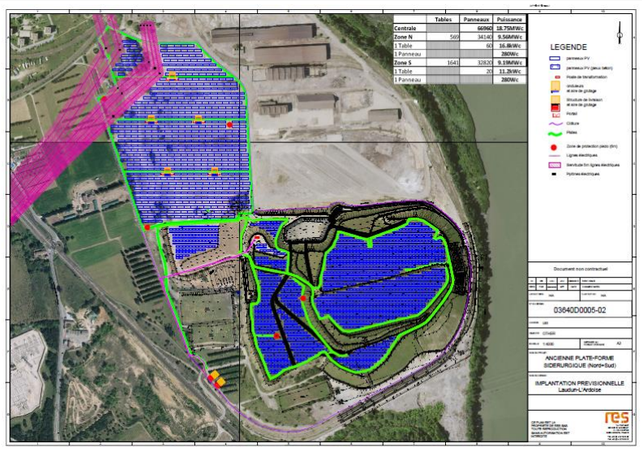
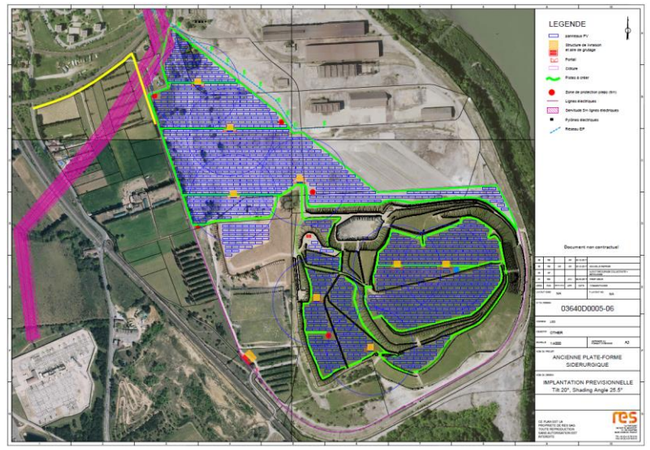
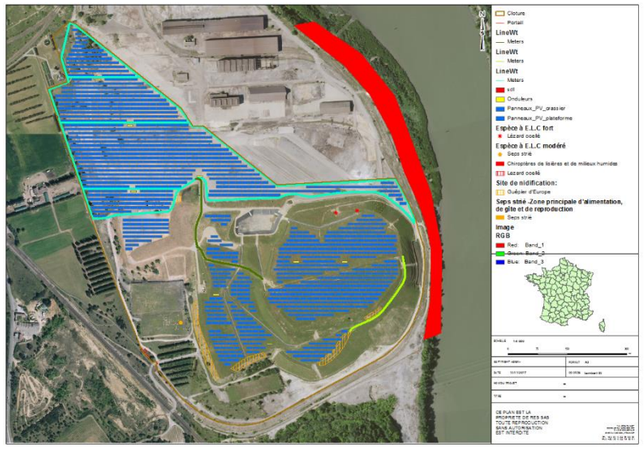
Les contraintes à retenir pour l'implantation de la centrale photovoltaïque au sol sont les suivantes :

- préservation du dispositif de confinement (couverture) sur le crassier,
- préservation des équipements connexes (station de pompage et de traitement des eaux souterraines),
- préservation des ouvrages de surveillance du site (piézomètres) et de l'accès de ces ouvrages,
- préservation du réseau de collecte des eaux pluviales (fossés et bassins),
- préservation de la morphologie du site pour garantir le bon écoulement des eaux pluviales,
- prise en compte du risque inondation au niveau de la plateforme.

Le secteur retenu pour le projet présente également la particularité d'être exposé aux vents parfois violents. En effet, le vent principal est le Mistral (vent en provenance du Nord) dont la vitesse peut aller au-delà des 110 km/h (record de 144 km/h relevé). Il souffle entre 120 et 160 jours par an avec une vitesse de 90 km/h par rafale moyenne.

Cette contrainte est d'autant plus forte que le crassier offre une exposition plus importante au Mistral et que les panneaux solaires sont inclinés vers le Sud (force du vent sur la face inférieure des structures).

2.1 AJUSTEMENT DE L'EMPRISE

Plans	Modifications apportées
	1ère version : Emprise totale de la zone d'étude (pas de plan projet) Délimitation maximale avant concertation
	2ème version : Réduction de l'emprise suite aux échanges avec AMREF et l'Agglomération du Gard-Rhodanien (projet de plateforme multimodale) Prise en compte des contraintes de servitudes liées au réseau électrique Prise en compte des contraintes du crassier (zones de talus, ouvrages de collecte, drain, piézomètres, bassins)
	3ème version : Nouvelle modification de l'emprise disponible Démantèlement de lignes électriques à venir
	4ème version : Modification de l'emprise afin de prendre en considération les enjeux écologiques identifiés Avec notamment un ajustement de l'emprise suite à enjeu écologique identifié sur la pointe Nord de la plateforme

2.2 SOLUTIONS TECHNIQUES ETUDIEES

2.2.1 SOLUTIONS DE BASE

Classiquement, une centrale photovoltaïque au sol est constituée des éléments suivants :

- panneaux solaires avec ancrage de type pieux,
- onduleurs centralisés,
- locaux techniques (poste de livraison et onduleurs) sur dalle en béton,
- raccordement électrique par tranchée,
- mise en sécurité du site :
  - clôture simple torsion avec mailles resserrées,
  - portail double battant avec une hauteur de 2 m.

2.2.2 PRISE EN COMPTE DU RISQUE INONDATION AU DROIT DE LA PLATEFORME

Afin de répondre à la problématique inondation identifiée au droit de la plateforme, il a été étudié les solutions techniques suivantes :

- modification du type de clôture afin de rechercher la transparence hydraulique pour le libre écoulement des eaux superficielles : mailles plus larges (5 cm), identique à la clôture existante,
- surélévation des tables pour une cote minimale de 34 m NGF,
- onduleurs sur pilotis : deux variantes ont été étudiées (structures métalliques et plots bétons).

A noter : au niveau du crassier, la clôture présentera les mêmes caractéristiques qu'au droit de la plateforme car elle sera implantée en zone inondable.

Mise en place des onduleurs :

Les onduleurs sont généralement posés au sol ; tel sera le cas pour la partie « crassier ».

Cependant, au niveau de la plateforme, il a été identifié un risque d'inondation via le débordement du fleuve le Rhône.

De ce fait, les 4 ondulateurs du projet plateforme doivent être surélevés afin que leur cote minimale soit à 34 mNGF soit une surélévation de 1,1 m à 1,5 m au-dessus du niveau du sol.

Deux solutions techniques ont été étudiées :

- des structures métalliques galvanisées lestées avec un massif coulé sur place en surélévation du sol naturel. Sur cette structure, une dalle béton est coulée ou des caillebotis permettent ensuite de « poser » les locaux onduleurs et le poste de transformation dessus, à l'altitude requise,
- des plots bétons (modules de 0,8 m) empilés sur dalles bétons, coulées sur place. Les onduleurs sont alors posés et rivetés sur ces supports. Un schéma de principe est disponible en Annexe 7.

Pour la structure métallique, une note de calcul a été réalisée prenant compte des phénomènes de vent et séisme.

Il en ressort les conclusions suivantes :

- un principe de lestage avec un massif coulé sur place en surélévation du sol naturel,
- une structure métallique galvanisée,
- une dalle béton coulée sur des bacs collaborants qui peut être remplacée par des caillebotis (plus légers, plus économiques et meilleure transparence hydraulique),
- la note de calcul tient compte de la présence d'un escalier pour accéder à la plateforme et d'un garde-corps tout autour.

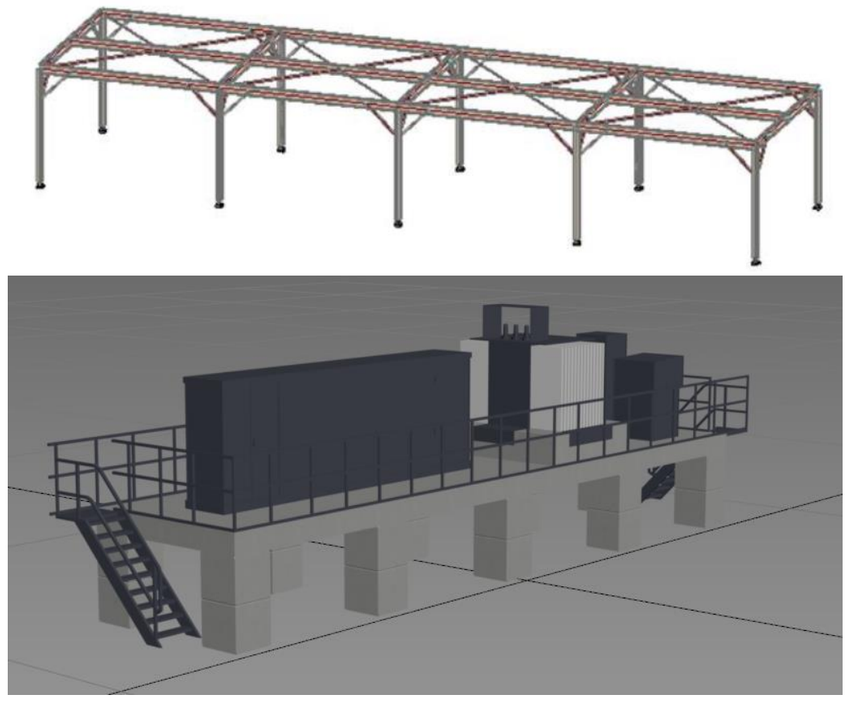


Figure 79 : Exemple de châssis métalliques et d'escaliers d'accès (source : RES)

Pour la solution relative au positionnement des onduleurs sur des blocs bétons, celle-ci est moins onéreuse même si moins transparente hydrauliquement que celle sur structure métallique. La mise en place d'un escalier d'accès avec garde-corps tout autour est également valable pour cette solution.

Figure 80 : Exemple de blocs bétons (source : RES)

A ce stade, la solution technique relative à la surélévation des onduleurs au niveau de la plateforme tend vers les plots bétons.

2.2.3 PRISE EN CONSIDERATION DE LA NATURE DES SOLS AU DROIT DE LA PLATEFORME

Le sol est principalement remanié au droit de la plateforme. En fonction des zones, le mode d'ancrage des panneaux solaires ne sera pas le même. Un ancrage de type superficiel sera privilégié sur un sol dur.

Les structures sur lesquelles sont fixés les panneaux solaires sont classiquement ancrées au sol via des pieux battus. Cette technique est simple à mettre en œuvre et moins couteuse ; elle sera mise en œuvre sur la plateforme au niveau des zones de moindre portance.

Sur les sols durs, la fondation retenue est de type autoportante lestée alvéolaire. Cette solution est décrite dans le paragraphe ci-après relatif aux contraintes du crassier.

2.2.4 PRISE EN COMPTE DES CONTRAINTES DU CRASSIER

2.2.4.1 Adaptation du mode d'ancrage

Les fondations en pieux battus se révèlent inadaptées à la zone « crassier » équipée d'un dispositif de confinement dont l'intérêt est de limiter l'infiltration des eaux. Or, l'implantation des pieux au travers de la couverture permettrait l'infiltration des eaux pluviales, réduisant ainsi l'efficacité du confinement.

D'autres techniques ont donc été étudiées pour garantir un fonctionnement optimal de la couverture ; il s'agit des fondations suivantes :

- type plots béton,
- type longrine ou autoportante lestée alvéolaire,
- type gabion.

Trois principaux critères ont été retenus pour la comparaison de ces solutions :

- la qualité de préservation de la couverture,
- la résistance aux conditions climatiques,
- le coût.

Fondation de type plots béton :

Il s'agit de plots béton posés au sol dans lesquels les pieux de support des structures sont ancrés. Cette technique est relativement simple à mettre en œuvre et économique par rapport aux deux autres. Cependant, la résistance aux vents violents est moindre et elle présente un risque de poinçonnement de la couverture du fait d'une surface d'appui moins importante pour une même charge.

A ce stade d'étude, cette solution n'apparait pas adaptée aux contraintes identifiées.

Fondation de type longrine :

Sur le principe, la fondation de type longrine est proche du type plots béton mais elle regroupe les deux pieds de la structure et présente une surface d'appui plus conséquente, ce qui permet une meilleure répartition de la charge au sol et réduit considérablement le risque de poinçonnement.

Sur le plan économique, cette technique se positionne entre les deux autres solutions étudiées.

Le point de vigilance sur ces fondations concerne leur positionnement au regard de l'écoulement des eaux. Elles peuvent en effet constituer un obstacle à l'écoulement et générer localement de la rétention, ce qui n'est pas compatible avec les objectifs de réhabilitation du crassier et plus précisément de limitation de l'infiltration des eaux dans le massif de déchets. Ce risque intervient lorsque les longrines se positionnent perpendiculairement au sens d'écoulements des eaux de ruissellement ; donc perpendiculairement à la pente.

A ce stade d'étude, cette solution semble la mieux adaptée pour répondre aux contraintes de la zone « crassier » avec une préservation de l'efficacité du confinement du crassier et une résistance aux vents.

Fondation de type gabion :

Techniquement, ce type de fondations présente une mise en œuvre un peu plus complexe puisqu'elles sont généralement montées sur place (mise en œuvre de la grille de maintien puis remplissage de galets avec positionnement des pieux). Son coût est par conséquent plus élevé. Cette technique présente tout de même l'avantage de bien répartir la charge, de bien s'adapter aux contraintes climatiques et de constituer un exutoire possible aux eaux pluviales.

La figure suivante illustre schématiquement les différentes fondations possibles sur le crassier de Laudun-l'Ardoise.

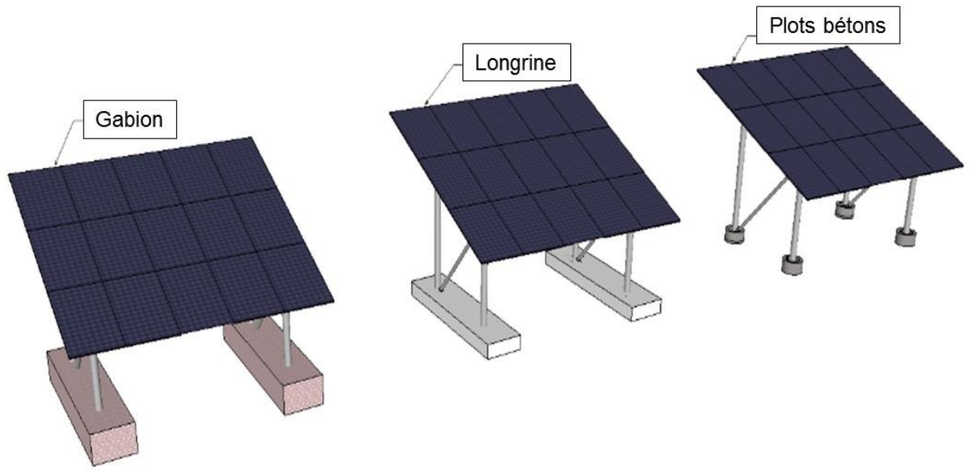


Figure 81 : Types de fondations (Source : EODD)

2.2.4.2 Raccordement des équipements

L'installation nécessitera la création d'un réseau de câblage pour le raccordement des panneaux aux locaux techniques. Généralement, ce réseau de câble électrique est enterré dans le sol pour éviter toute détérioration.

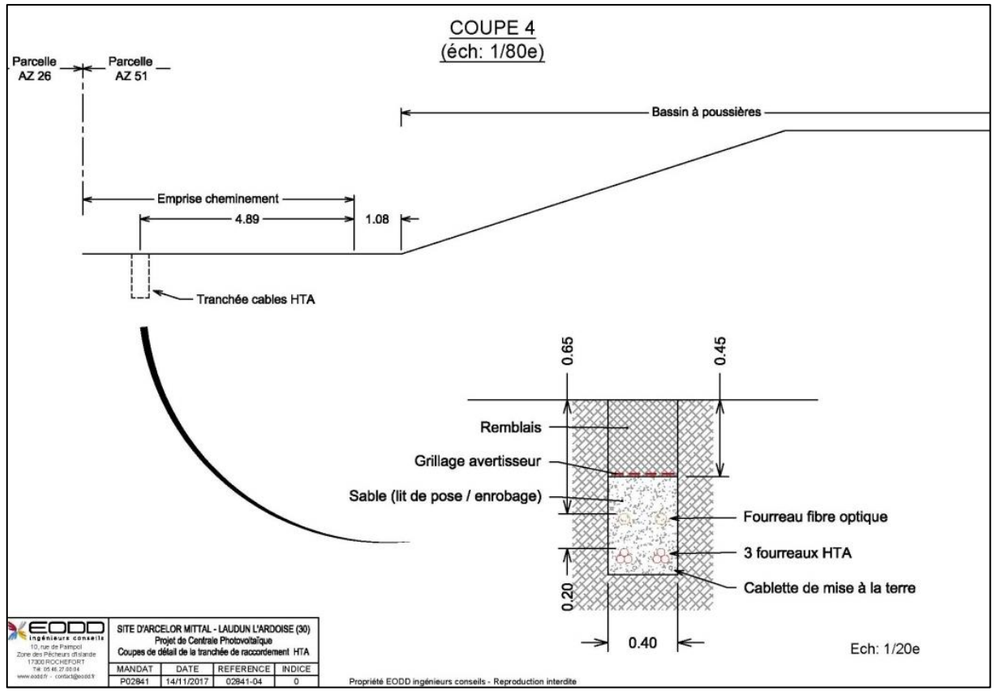


Figure 82 : Exemple de coupe de détail d'une tranchée pour le raccordement électrique (source : EODD)

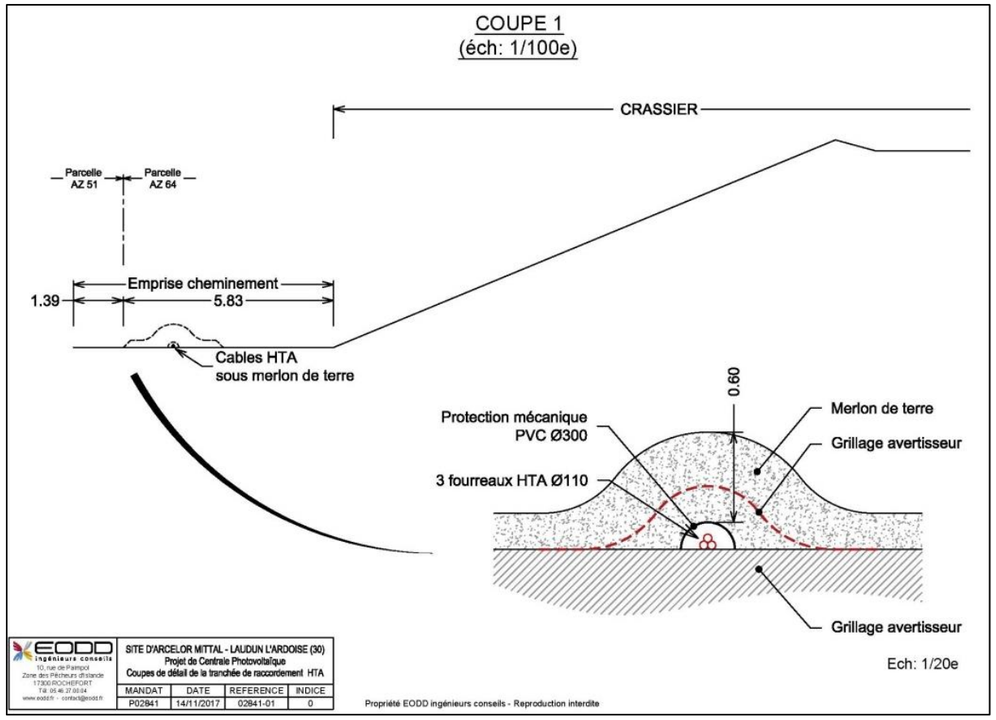


Figure 83 : Exemple de coupe de détail pour le raccordement électrique sous merlon (source : EODD)

Dans le cas présent, deux contraintes conséquentes s'imposent à la mise en œuvre de ce réseau au niveau du crassier :

- la préservation de la couverture en l'état,
- la traversée d'ouvrage hydraulique.

En ce qui concerne la couverture du crassier, aucune tranchée ne sera réalisée pour la pose du réseau de câblage. Les câbles seront posés au sols et surmontés d'un merlon de terre pour à la fois assurer leur protection et les identifier sur le site.

Pour la traversée des ouvrages hydrauliques (fossés), il est prévu un passage aérien sur le fossé afin d'éviter toute modification, reprise ou travaux sur les ouvrages existants.

De cette façon, le réseau de câblage n'aura aucune incidence sur les dispositifs en place. De plus, RES veillera à garantir le bon écoulement des eaux notamment du fait de la création de merlon potentiellement à l'origine d'une rétention des eaux en surface.

2.2.4.3 Ajustement des panneaux pour limiter le risque d'érosion hydraulique

Afin d'éviter le phénomène de concentration de ruissellement de la pluie des structures supportant les panneaux, un calage altimétrique et inter-modules sera intégré aux rampants des structures dans un objectif de brise-flux.

L'écart sera compris entre 15 et 30 mm dans les deux directions, afin de rendre cet écoulement le plus unitaire possible.

Un protocole de vérification de l'état du crassier après chaque épisode de pluie intense sera mis en œuvre.

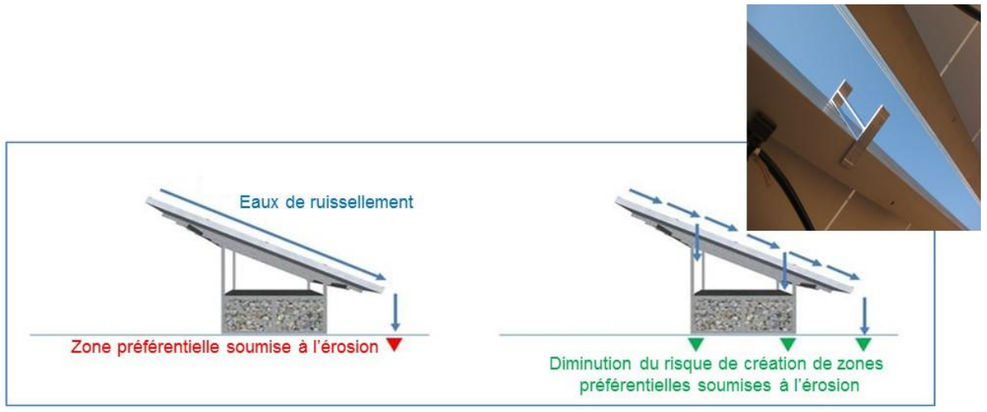


Figure 84 : Solution « brise-flux » pour le risque d'érosion hydraulique (source : RES)

A noter : cette solution sera généralisée aux deux projets solaires afin de favoriser le retour eau au sol homogène.

2.2.4.4 Création de voirie

En concertation avec ArcelorMittal, RES a étudié la possibilité de créer de nouvelles pistes afin d'accéder plus facilement aux panneaux, aux locaux techniques mais également aux ouvrages de surveillance des eaux souterraines.

Les cheminements existants seront réutilisés au maximum. Sur la zone du crassier, afin de limiter les apports de matériaux et les risques d'endommagement de la couche d'argiles, des plaques de répartition seront positionnées au droit des cheminements.

La création de nouvelles pistes au niveau du crassier sera réalisée sans détérioration de la couverture :

- création d'une structure de voirie telle que présentée ci-après pour garantir un accès par tout temps au site,
- connexion au réseau de voirie projeté pour une circulation sur l'intégralité du réseau de voirie à créer.

La circulation des véhicules sur l'installation sera assez réduite sur ce type d'installation. Cela se produira dans le cadre d'intervention de maintenance ou de réparation. Toutefois, même si la fréquence restera faible, le risque de dégradation de la couverture au droit du crassier reste possible.

Il est donc nécessaire, dans un premier temps, de connaître plus précisément les caractéristiques des matériaux en place pour adapter les structures. La première étape sera donc la réalisation d'essais à la plaque le long des voiries projetées pour déterminer les valeurs de portance des sols.

En considérant l'atteinte de la valeur de portance PF1 (généralement assez facile à atteindre), on peut envisager une voirie qui présentera les caractéristiques ci-après.

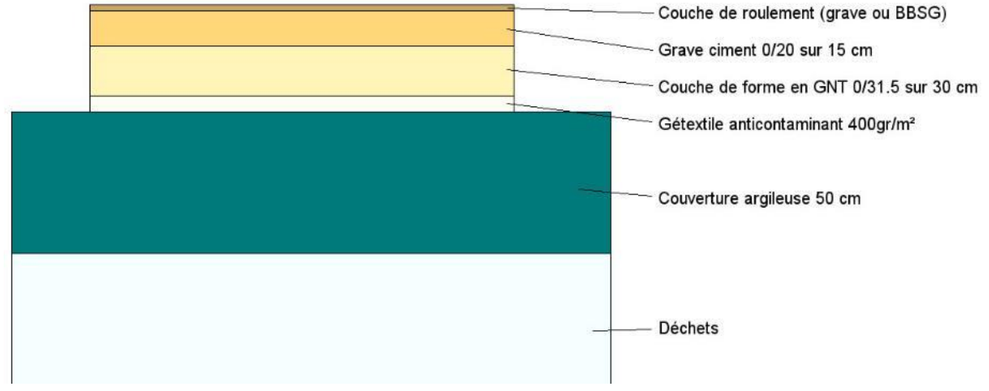


Figure 85 : Structure de voirie à adapter (source : EODD)

Il est important de noter qu'en cas d'atteinte de la valeur de portance PF2, cette structure pourra être fortement allégée sans que cela n'engendre de dégradation de la couverture.

Une vigilance particulière sera portée à la traversée des fossés existants. Il est constaté un bon maintien du système en place au niveau de la piste d'accès au dôme. Ce système sera reproduit à l'identique pour tous les autres passages.

D'autres solutions ont tout de même été étudiées, notamment la mise en œuvre d'un passage busé. Toutefois, ces solutions impliquent la découpe de l'étanchéité en place pour maintenir le fil d'eau et génère un risque d'infiltration à la jonction du fossé avec le passage busé.

A ce stade d'étude, il est privilégié une reproduction de la solution existante mais d'autres solutions pourront être étudiées si celle-ci s'avère inefficace.

2.2.4.5 Maintien du pâturage ovin pour l'entretien du site

Actuellement, la végétation est maintenue basse grâce à un partenariat établi avec un berger. ArcelorMittal met à disposition son site pour la mise en pâture d'un troupeau de moutons.

Le développement de l'installation photovoltaïque sur le site reste pleinement compatible avec ce mode d'entretien de la végétation ; implantation des panneaux avec une hauteur de 0,8 m de haut minimum depuis le sol.

Cette solution sera donc conservée dans le cadre de l'exploitation du site.

Figure 86 : Photographies du site avec la présence d'un troupeau de moutons sur le crassier (source : EODD)

2.2.5 PHASE CHANTIER

Au niveau du crassier, une vigilance particulière est requise pour la préservation de la couverture afin de pouvoir intervenir en toute sécurité.

Ainsi, la solution retenue pour ne pas détériorer la couche d'argiles est la mise en place des plaques de répartition de charges.

Les plaques (11 kg/m²) sont assemblées entre elles et assurent une portance suffisante (jusqu'à 5 T/10 cm²) dans les zones les plus fragiles pour assurer la portance des grues et engins permettant d'acheminer les éléments sur le crassier.

Figure 87 : Exemple de mise en œuvre de plaques de répartition (source : RES)

PARTIE V : COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME ET LES DOCUMENTS CADRES

1. COMPATIBILITE AVEC LE PLU DE LAUDUN-L'ARDOISE

La commune de Laudun-l'Ardoise dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) dont la dernière modification a été approuvée le 26 février 2015.

Le site choisi par RES se trouve dans différentes zones selon le zonage de ce PLU :

- zone agricole à risque d'inondation moyen à fort (Ai),
- zone à fonctionnalité artisanale ou industrielle (AUf),
- zone destinée à une industrialisation future à risque d'inondation moyen (AUfi),
- zone de protection des rives du Rhône (Nr).

Le projet de parc solaire au droit de la plateforme s'avère non compatible avec le règlement du PLU.

Toutefois, le PLU est en cours de révision et RES aura recours à une Déclaration de Projet emportant mise en compatibilité avec les documents d'urbanisme.

Le projet sera ainsi compatible avec les documents d'urbanisme dans la mesure où il n'entrainera pour le voisinage aucune incommodité et, en cas de fonctionnement défectueux ou accident, aucune insalubrité, ni sinistre susceptible de causer des dommages graves et irréparables aux personnes et aux biens.

2. COMPTABILITE AVEC LES RESTRICTIONS D'USAGES APPIQUEES SUR LE SITE

2.1 RAPPEL DES RESTRICTIONS D'USAGES APPLIQUEES AU SITE

<table>
<tr><th>Zone objet des restrictions</th><th>Parcelles cadastrales concernées</th><th>Enoncé des restrictions d'usage</th></tr>
<tr><td>Crassier</td><td>
<table>
<tr><th>Commune</th><th>Sect.</th><th>Parcelle</th></tr>
<tr><td>Laudun-L'Ardoise</td><td>AZ</td><td>64</td></tr>
</table>
</td><td>S'agissant d'un dépôt aérien de déchets industriels (laitiers) qui est recouvert d'une couche de terres argileuses, la surface du crassier ne pourra être destinée qu'à supporter des usages spécifiques restreints et adaptés (exemple : centrale photovoltaïque, production de biomasse, …), de type industriel ou commercial, et ceci sous réserve :
• qu'ils soient limités en nombre d'usagers et ne recevant pas du public,
• qu'ils soient compatibles avec la nature et les caractéristiques des déchets et de la couche de couverture.
Notamment, les éventuels usages et aménagements correspondants ne devront pas être susceptibles de modifier sensiblement et durablement les mesures de remise en état, de gestion des eaux, de surveillance et d'entretien mises en œuvre pour satisfaire les prescriptions de l'arrêté préfectoral n° 09.074N du 31 juillet 2009.
Tout projet d'aménagement sera donc subordonné à la réalisation préalable d'études techniques et à leur validation par l'Administration (DREAL).</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Zone objet des restrictions</th><th>Parcelles cadastrales concernées</th><th>Enoncé des restrictions d'usage</th></tr>
<tr><td>Bassins à poussières</td><td>L
<table>
<tr><th>Commune</th><th>Sect.</th><th>Parcelles</th></tr>
<tr><td>Laudun-L'Ardoise</td><td>AZ</td><td>51
53</td></tr>
</table>
.</td><td>Les parcelles concernées étant occupées notamment par des bassins spécifiques qui contiennent des déchets industriels (poussières chargées en métaux lourds) et qui ont été munis d'un complexe d'étanchéité (géomembrane + terres) conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral n°98.228N du 31 décembre 1998, leur usage sera soumis aux restrictions suivantes :
L'emprise des parcelles occupées par les bassins est déclarée « non aedificandi » et toute occupation autre que temporaire et nécessaire à l'entretien des bassins et leur couverture, est interdite.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Zone objet des restrictions</th><th>Parcelles cadastrales concernées</th><th>Enoncé des restrictions d'usage</th></tr>
<tr><td>Ancienne plateforme sidérurgique</td><td>
<table>
<tr><th>Commune</th><th>Sect.</th><th>Parcelles</th></tr>
<tr><td rowspan="16">Laudun-L'Ardoise</td><td>AW</td><td>105</td></tr>
<tr><td rowspan="5">AY</td><td>6</td></tr>
<tr><td>7</td></tr>
<tr><td>9</td></tr>
<tr><td>10</td></tr>
<tr><td>11</td></tr>
<tr><td rowspan="11">AZ</td><td>39</td></tr>
<tr><td>40</td></tr>
<tr><td>41</td></tr>
<tr><td>42</td></tr>
<tr><td>43</td></tr>
<tr><td>44</td></tr>
<tr><td>45</td></tr>
<tr><td>48</td></tr>
<tr><td>50</td></tr>
<tr><td>52</td></tr>
<tr><td>59</td></tr>
<tr><td>61</td></tr>
<tr><td>62</td></tr>
<tr><td>63</td></tr>
</table>
</td><td>Les parcelles concernées ne pourront être destinées qu'à recevoir ou supporter des activités ou usages de type industriel, artisanal, commercial ou encore de services et assimilés, et ceci sous réserve de la vérification de leur compatibilité avec l'état de pollution des sols et sous-sols correspondants.
Pour ce faire, lors de l'élaboration de tout projet et au cas par cas, chaque aménageur ou constructeur devra appliquer et respecter les prescriptions suivantes :
1) l'utilisation des biens devra toujours être compatible avec l'état environnemental du sol, du sous-sol et des eaux souterraines ;
2) sous cette réserve, toute modification de l'usage des biens par rapport à leur usage actuel (état de friche industrielle) et toute modification ultérieure de leur usage est subordonnée à la réalisation par le responsable dudit changement d'usage d'études et de mesures garantissant l'absence de risque inacceptable en fonction de l'usage prévu, conformément à la méthodologie nationale applicable aux sites et sols pollués, en ce compris le cas échéant, de mesures constructives adaptées ;
3) en particulier, et sans préjudice de toute autre mesure qui pourrait s'avérer nécessaire :
- les possibilités de contact avec les sols impactés ou pollués devront être limitées autant que possible par des aménagements adaptés (dallages, parkings, remblais, constructions, voiries, ...) ;
- les plantations à usage alimentaire sont interdites ;
4) tous travaux affectant le sol ou le sous-sol des biens (notamment d'affouillements, de mise en place de constructions, de fondations ou de canalisations…) devront faire l'objet de mesures de précaution adaptées ; les terres ou autres matériaux qui seraient excavés dans ce cadre et qui ne pourraient pas être réutilisés dans l'emprise des biens et dans des conditions environnementales satisfaisantes, devront faire l'objet d'analyses de caractérisation (déchets) dans l'objectif de déterminer leur filière de recyclage ou d'élimination, conformément à la règlementation applicable aux déchets et aux terres excavées en particulier ;
5) tout pompage ou usage des eaux de la nappe alluviale est interdit, sauf dérogation délivrée au cas par cas par les autorités administratives compétentes, après examen et validation d'une étude spécifique ;
6) les piézomètres et puits nécessaires au programme de surveillance ou de traitement de la nappe alluviale, devront être maintenus accessibles et en bon état.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Zone objet de la restriction d'usage</th><th>Parcelles cadastrales concernées</th><th>Enoncé de la restriction d'usage</th></tr>
<tr><td>Ouvrages de surveillance des eaux souterraines</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">Piézomètre</th><th>Section / Parcelle</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Zone du crassier</td><td>Puits IMS4</td><td>AZ/51</td></tr>
<tr><td>PZ 20</td><td>AZ/52</td></tr>
<tr><td>PZ 5bis</td><td>AZ/64</td></tr>
<tr><td>PZ 6</td><td>AZ/64</td></tr>
<tr><td>PZ 9</td><td>AZ/53</td></tr>
<tr><td>PZ 19</td><td>AZ/48</td></tr>
<tr><td>PZ 7</td><td>AZ/59</td></tr>
<tr><td>PZ 4bis</td><td>AZ/48</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">Piézomètre</th><th>Section / Parcelle</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Zone de la plateforme</td><td>PZ 10</td><td>AZ/40</td></tr>
<tr><td>PZ 11</td><td>AZ/40</td></tr>
<tr><td>PZ 12</td><td>AY/11</td></tr>
<tr><td>PZ 3bis</td><td>AZ/62</td></tr>
<tr><td>PZ 2</td><td>AY/06</td></tr>
<tr><td>PZ 1</td><td>AY/44</td></tr>
<tr><td>Puits Ranney</td><td>AY/06</td></tr>
</table>
</td><td>Les ouvrages de surveillance tels que référencés ci-contre, font l'objet d'un programme de surveillance périodique de la nappe alluviale, prescrit par l'arrêté préfectoral n°09.074N du 31 juillet 2009.

<u>Maintien des ouvrages de surveillance (puits, piézomètres)</u> :
Les ouvrages de surveillance doivent être maintenus en bon état de fonctionnement ou à défaut être remplacés par des ouvrages permettant de procéder à la surveillance dans des conditions équivalentes.
Il est interdit de disposer dans un rayon de 6 mètres, tout matériau ou autre aménagement empêchant l'accès aux ouvrages et/ou susceptible d'altérer l'intégrité ou le bon fonctionnement des ouvrages.
<u>Accès aux ouvrages</u> :
L'accès aux ouvrages visés par le programme de surveillance, doit être assuré à tout moment aux représentants des administrations concernées ainsi qu'aux titulaires du programme de surveillance ou encore à toute personne mandatée par ceux-ci.
A cette fin, le libre accès aux ouvrages doit être assuré et maintenu par les propriétaires des parcelles concernées, aux représentants susmentionnés ainsi qu'aux personnes chargées de la mise en œuvre de la surveillance.</td></tr>
</table>

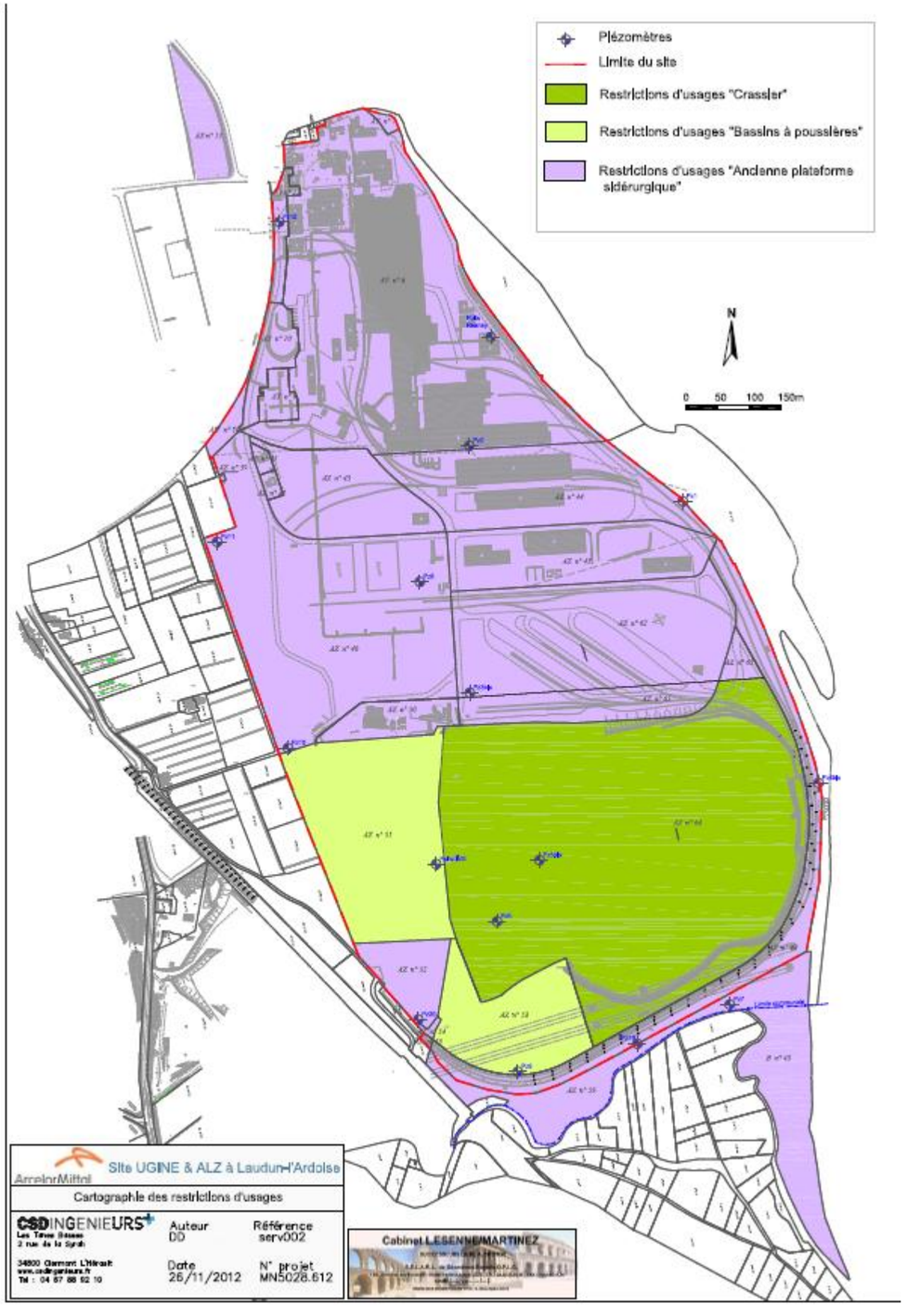


Figure 88 : Plan de zonage des restrictions d'usages

2.2 ANALYSE DES PRESCRIPTIONS

2.2.1 ZONE DE CRASSIER

Les restrictions d'usages appliquées à la zone de crassier du site intègre la possibilité de reconversion en parc solaire sous réserve du maintien des dispositifs de mise en sécurité et de surveillance du site.

Les multiples adaptations du projet aux spécificités de ce crassier sont largement abordées au travers de l'étude d'impact, plus spécifiquement dans la description du projet et l'analyse des incidences.

Le projet tel qu'envisagé répond à ces enjeux de préservation de l'état actuel.

2.2.2 BASSINS A POUSSIERES

Les bassins à poussières ne font l'objet d'aucun aménagement dans le cadre des projets photovoltaïques.

Il demeure cependant nécessaire d'effectuer une liaison électrique sur une des parcelles sur laquelle est appliquée les restrictions d'usages ; restrictions d'usages qui mentionnent que « *l'emprise des parcelles occupées par les bassins est déclarée « non aedificandi » et toute occupation autre que temporaire et nécessaire à l'entretien des bassins et leur couverture, est interdite* ».

De plus, il est prévu d'implanter 0,7 ha de panneaux solaires en partie nord de la parcelle. Ces structures viendront en complément des structures implantées sur le crassier.

La création de ce raccordement électrique est par conséquent incompatible en l'état, raison pour laquelle une modification de la délimitation de la zone où s'applique ces restrictions d'usages sera engagée par la suite.

Cette modification est possible du fait que les bassins à poussières n'occupent en réalité d'une partie de la parcelle et non la totalité et le raccordement projeté se positionne à l'écart des bassins à poussières.

2.2.3 ZONE DE PLATEFORME

Le projet d'aménagement des panneaux solaires est discuté au vu de chacune des six prescriptions imposées par la servitude, afin de justifier exhaustivement de la compatibilité réglementaire du projet. Les moyens mis en œuvre pour tenir compte des contraintes associées à chaque prescription sont décrits pour la phase de travaux (aménagement et démantèlement) et la phase exploitation.

PRESCRIPTION 1 : *« L'utilisation des biens devra toujours être compatible avec l'état environnemental du sol, du sous-sol et des eaux souterraines »* **Le projet est compatible sous réserve de la prise en compte des contraintes ci-dessous.**
Contraintes à considérer : - Préservation de la morphologie du site garantissant le bon écoulement des eaux - Site en zone inondable
MOYENS PROPOSÉS

En phase travaux :	**En phase exploitation :**
- limiter le temps de présence du travailleur au minimum - pas de défrichement, nivellement, décapage et terrassement du sol (pas d'excavation, il doit rester intact) - surimposition des voiries (pas de décaissement source d'émissions de poussières)	- limiter le temps de présence du travailleur au minimum - surimposition des voiries (pas de décaissement source d'émissions de poussières)

PRESCRIPTION 2 : *« sous cette réserve, toute modification de l'usage des biens par rapport à leur usage actuel et toute modification ultérieure de leur usage est subordonnée à la réalisation par le responsable dudit changement d'usage d'études et si nécessaire de mesures garantissant l'absence de risque inacceptable en fonction de l'usage prévu, conformément à la méthodologie nationale applicable aux sites et sols pollués, et ce compris le cas échéant, de mesures constructives adaptées »* **Le projet est compatible sous réserve de la prise en compte des contraintes ci-dessous.**
Contraintes à considérer : - Préservation de la morphologie du site - Garantie d'absence de risque inacceptable
MOYENS PROPOSÉS

En phase projet :	**En phase exploitation :**
- actualisation de l'interprétation de l'état des milieux et de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (IEM-EQRS), de la servitude du site (SUP), du document unique (DU), de l'évaluation environnementale (EIE) et du dossier « Loi sur l'Eau » (DLE) **En phase travaux :** - moyens de la Prescription 1	- usage des biens dédié à la production d'électricité avec des panneaux solaires - moyens de la Prescription 1

PRESCRIPTION 3 : *« en particulier, et sans préjudice de toute autre mesure qui pourrait s'avérer nécessaire :* *a) les possibilités de contact avec les sols impactés ou pollués devront être limitées autant que possible par des aménagements adaptés (dallages, parkings, remblais, constructions, voiries, ...) ;* *b) les plantations à usage alimentaire sont interdites ; »* **Le projet est compatible sous réserve de la prise en compte des contraintes ci-dessous.**
Contraintes à considérer : - Préservation de la morphologie du site
MOYENS PROPOSÉS

En phase travaux :	**En phase exploitation :**
- moyens de la Prescription 1	- moyens de la Prescription 1 - activités de production d'électricité, pas de plantations à usage alimentaire

PRESCRIPTION 4 : *« tous travaux affectant le sol ou le sous-sol des biens (notamment d'affouillements, de mise en place de constructions, de fondations ou de canalisations…) devront faire l'objet de mesures de précaution adaptées ; les terres ou autres matériaux qui seraient excavés dans ce cadre et qui ne pourraient pas être réutilisés dans l'emprise des biens et dans des conditions environnementales satisfaisantes, devront faire l'objet d'analyses de caractérisation (déchets) dans l'objectif de déterminer leur filière de recyclage ou d'élimination, conformément à la règlementation applicable aux déchets et aux terres excavées en particulier »* **Le projet est compatible sous réserve de la prise en compte des contraintes ci-dessous.**
Contraintes à considérer : - Préservation de la morphologie du site - Site en zone inondable - Zone exposée aux vents parfois violents

MOYENS PROPOSÉS	
En phase travaux : - pas de défrichement, nivellement, décapage et terrassement du sol (pas d'excavation, il doit rester intact) - mode d'ancrage des panneaux solaires en surface avec des fondations de type longrine ou gabion (semelles superficielles) - locaux techniques reposant sur dalle en béton en surimposition - câblage aérien ou au sol (peut être surmonté d'un merlon de terre propre) - distance spécifique entre les panneaux pour permettre l'écoulement des eaux pluviales et limiter l'érosion du sol au pied des panneaux	**En phase exploitation :** - moyens de la Prescription 1

PRESCRIPTION 5 : *« tout pompage ou usage des eaux de la nappe alluviale est interdit, sauf dérogation délivrée au cas par cas par les autorités administratives compétentes, après examen et validation d'une étude spécifique ; »* **Le projet est compatible sous réserve de la prise en compte des contraintes ci-dessous.**	
Contraintes à considérer : - Préservation des équipements de gestion des eaux souterraines : station de pompage et de traitement des eaux	
MOYENS PROPOSÉS	
En phase travaux : - alimentation en eau du site par apport extérieur pour toutes les utilisations prévues : sanitaire, lavage d'engins et arrosage du sol contre l'envol de poussière	**En phase exploitation :** - alimentation en eau du site par apport extérieur pour toutes les utilisations prévues : sanitaire

PRESCRIPTION 6 : *« les piézomètres et puits nécessaires au programme de surveillance ou de traitement de la nappe alluviale, devront être maintenus accessibles et en bon état.* » **Le projet est compatible sous réserve de la prise en compte des contraintes ci-dessous.**	
Contraintes à considérer : - Préservation des ouvrages de surveillance du site (piézomètres) et de l'accès à ces ouvrages	
MOYENS PROPOSÉS	
En phase travaux : - équipements d'eau à reporter sur les plans - à baliser sur site - sensibiliser le personnel	**En phase exploitation :** - emprise du projet ajustée en fonction du positionnement des équipements d'eau - à baliser sur site - sensibiliser le personnel - à rendre accessible

Les moyens proposés en phases projet, travaux et exploitation montrent que les contraintes de chaque prescription sont bien considérées.

Par conséquent le projet de parc solaire est compatible aux prescriptions réglementaires d'usage.

2.2.4 OUVRAGES DE SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES

Comme évoqué précédemment en réponse à une restriction d'usages au niveau de la plateforme, tous les ouvrages de surveillance des eaux souterraines ont été identifiés dès la phase de conception des projets et une distance d'éloignement a été appliquée complétée par le maintien d'un accès aux ouvrages.

Par conséquent, le projet est compatible avec ces restrictions d'usages.

3. COMPATIBILITE AVEC LES OUTILS DE GESTION INTEGREE DE L'EAU

3.1 SDAGE RHONE-MEDITERRANEE

3.1.1 PRESENTATION GENERALE

Le 20 novembre 2015, le comité de bassin a adopté le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2016-2021 et a donné un avis favorable au Programme de mesures qui l'accompagne. Ces deux documents ont été arrêtés par le Préfet coordonnateur de bassin le 3 décembre 2015 et sont entrés en vigueur le 21 décembre 2015. Ils fixent la stratégie 2016-2021 du bassin Rhône-Méditerranée pour l'atteinte du bon état des milieux aquatiques ainsi que les actions à mener pour atteindre cet objectif.

Les 9 orientations fondamentales de ce SDAGE sont les suivantes :

- OF0 : s'adapter aux effets du changement climatique,
- OF1 : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité,
- OF2 : concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques,
- OF3 : prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement,
- OF4 : renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau,
- OF5 : lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé :
    - $OF5_A$: poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle,
    - $OF5_B$: lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques,
    - $OF5_C$: lutter contre les pollutions par les substances dangereuses,
    - $OF5_D$: lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles,
    - $OF5_E$: évaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine,
- OF6 : préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides :
    - $OF6_A$: agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques,
    - $OF6_B$: préserver, restaurer et gérer les zones humides,
    - $OF6_C$: intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau,
- OF7 : atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir,
- OF8 : augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

3.1.2 COMPATIBILITE DE PROJETS PV AVEC LE SDAGE

En l'absence d'un SAGE, qui reprendrait les objectifs du SDAGE et les adapterait au contexte local, à l'échelle d'une rivière par exemple, les projets PV ont été analysés vis-à-vis des 8 orientations fondamentales du SDAGE Rhône-Méditerranée.

Les projets solaires répondent aux orientations et dispositions suivantes :

- OF0 : s'adapter aux effets du changement climatique :
    - OF0-02 « nouveaux aménagements et infrastructures : garder raison et se projeter sur le long terme »,
    - OF0-05 « affiner la connaissance pour réduire les marges d'incertitude et proposer des mesures d'adaptation efficaces »,
- OF2 : concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques :
    - OF2-01 « mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser »,
    - OF2-02 « évaluer et suivre les impacts des projets »,
- OF4 : renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau :
    - OF4-09 « intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique »,
- OF5A : poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle :
    - OF5A-02 « pour les milieux particulièrement sensibles aux pollutions, adapter les conditions de rejet en s'appuyant sur la notion de flux admissible »,
- OF6C : intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau :
    - OF6C-03 « favoriser les interventions préventives pour lutter contre les espèces exotiques envahissantes »,
- OF8 : augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques :
    - OF8-01 « préserver les champs d'expansion des crues »,
    - OF8-04 « limiter la création de nouveaux ouvrages de protection aux secteurs à risque fort et présentant des enjeux importants »,
    - OF8-06 « favoriser la rétention dynamique des écoulements ».

Le tableau de comparaison démontrant la compatibilité de ces projets est repris en annexe 8.

Les projets solaires sont compatibles avec les orientations définies dans ce SDAGE.

3.2 SAGE

Il n'y a pas de Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) opposable sur la zone d'étude et sur la commune de Laudun-l'Ardoise.

3.3 CONTRATS DE MILIEU

La commune de Laudun-l'Ardoise est comprise dans le contrat de rivière de la Cèze. Toutefois, la zone d'étude n'est pas incluse dans le périmètre de ce contrat.

PARTIE VI : ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS DES PROJETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES

1. PREAMBULE

Le fonctionnement d'une installation a des effets sur l'environnement qu'il est nécessaire d'évaluer et de supprimer ou tout du moins de limiter.

D'une manière générale, l'étude d'impact doit contenir :

- une analyse de l'origine, de la nature et de la gravité des inconvénients susceptibles de résulter de l'exploitation de l'installation considérée. À cette fin, elle précise notamment, en tant que de besoin, la nature et la gravité des pollutions de l'air, de l'eau et des sols, le volume et le caractère polluant des déchets, le niveau acoustique des appareils qui sont employés ainsi que les vibrations qu'ils peuvent provoquer, le mode et les conditions d'approvisionnement en eau et d'utilisation de l'eau,

- une présentation des mesures envisagées par le demandeur pour si possible supprimer, ou en tout cas limiter et le cas échéant compenser les inconvénients de l'installation, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes. Ces mesures font l'objet de descriptifs précisant les dispositions d'aménagement et d'exploitation prévues, leurs caractéristiques détaillées ainsi que les performances attendues notamment en ce qui concerne la protection des eaux souterraines, l'épuration et l'évacuation des eaux résiduelles et des émanations gazeuses, l'élimination des déchets et résidus de l'exploitation, les conditions d'apport à l'installation des matières destinées à y être traitées et du transport des produits fabriqués.

2. DEMARCHE GENERALE D'EVALUATION DES EFFETS ET DEFINITION DES MESURES

L'appréciation des effets des projets Plateforme et Crassier sur l'ancien site Arcelor de Laudun, constitue une obligation réglementaire découlant du code de l'environnement destinée à assurer la prise en compte des enjeux environnementaux dans l'ensemble du projet.

Bien que les enjeux environnementaux aient été pris en compte dès les premières phases de l'étude, notamment à travers la démarche ERC, la réalisation des deux projets entraînera un certain nombre d'effets plus ou moins significatifs sur l'environnement.

L'analyse des effets sera effectuée sur chacun des projets de façon distincte sauf si les effets sont similaires. Pour chaque thématique cette analyse sera suivie de l'analyse des effets cumulés des deux projets.

2.1 EVALUATION DES EFFETS

L'analyse des effets d'un projet photovoltaïque concerne à la fois :

- la phase travaux correspondant à la phase de construction des installations photovoltaïques, ainsi qu'à la phase de démantèlement ;
- la phase d'exploitation comprenant les effets liés aux opérations de maintenance et d'entretien.

Différentes catégories d'effets sont définies en fonction de leur durée ou de leur type :

- **Effets négatifs et positifs :** l'analyse des effets positifs et négatifs du projet sur l'environnement permet au maître d'ouvrage d'évaluer l'acceptabilité environnementale du projet et de justifier les choix de conception.
- **Effets directs et indirects** : ces effets traduisent les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps ou résultant d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct.
- **Effets temporaires** : Il s'agit généralement d'effets liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires, déviations provisoires…).
- **Effets permanents :** ce sont les impacts liés à la phase de fonctionnement normal de l'installation ou aux travaux, mais qui sont irréversibles.
- **Effets à court, moyen et long terme** : ces effets dépendent du moment d'apparition de l'effet par rapport à la durée de vie du projet. Trois notions sont alors prises en compte :
- **Court terme** : l'effet apparaît durant la phase de chantier ou apparaît au début de la phase d'exploitation (environ 1 an) ;
- **Moyen terme** : l'effet peut apparaître durant la phase de chantier et se prolonge sur une durée limitée de la phase d'exploitation (environ 5 ans) ;
- **Long terme** : l'effet peut apparaître durant la phase de chantier et se prolonge sur une longue durée durant la phase d'exploitation.
- **Effets résiduels** : ce sont les effets demeurant après l'application des mesures d'évitement et d'atténuation.

2.2 DEFINITION DES MESURES

En réponse à ces effets, le maître d'ouvrage met en œuvre des « mesures » adaptées, c'est-à-dire des dispositifs, actions ou organisations dont l'objectif est de supprimer, réduire ou le cas échéant compenser un effet négatif. Elles apparaissent après l'énoncé des effets du projet sur les différentes thématiques étudiées. Elles sont définies par type ci-dessous et identifiées par un code couleur pour plus de lisibilité pour le lecteur.

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement peuvent être obtenues par une modification, suppression ou déplacement d'un aménagement pour en supprimer totalement les incidences. C'est l'étude de différentes alternatives au projet initial, en comparant les incidences potentielles, qui conduit à éviter les incidences d'une solution plus impactante en matière d'environnement.

Mesures de réduction

Les mesures de réduction concernent les adaptations du projet qui permettent d'en réduire ses impacts.

Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement concernent des mises en œuvre simples qui permettent de favoriser certaines espèces.

Mesures de compensation

Les mesures de compensation sont des contreparties aux effets du projet pour compenser les incidences résiduelles qui n'auront pas pu être évitées ou suffisamment réduites. Elles doivent rétablir un niveau de qualité équivalent à la situation antérieure. Les mesures compensatoires doivent être considérées comme le recours ultime quand il est impossible d'éviter ou réduire au minimum les incidences. Ces mesures apparaissent ainsi, s'il y a lieu, après l'énoncé des impacts résiduels au sein des différents paragraphes qui suivent.

3. ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS SUR LES ELEMENTS D'URBANISME ET MESURES ASSOCIEES

3.1 DOCUMENTS D'URBANISME

Actuellement, le document d'urbanisme en vigueur sur la commune de Laudun-l'Ardoise est un Plan Local d'Urbanisme (PLU). Une partie de la plateforme n'est pas compatible avec les prescriptions du zonage de ce PLU qui est en cours de révision. En effet, la frange ouest est en zone Ai du plan, à vocation agricole. Or, ce découpage n'est pas en adéquation avec la réalité de terrain puisque cette zone Ai couvre le secteur industriel du site Ugine. Il convient de rectifier cette erreur au plan pour permettre la réalisation du projet solaire sur la plateforme.

Ces éléments sont développés dans le chapitre dédié à l'analyse des compatibilités en partie V du présent dossier.

3.2 RESEAUX DIVERS ET SERVITUDES

Les sites d'implantation des projets solaires sont concernés par la présence à l'ouest et au sud de canalisations de gaz haute pression ainsi que par des lignes électriques aériennes et un pylône RTE en limite nord-ouest.

3.2.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

Des canalisations de divers réseaux (eau, électricité) cheminent au droit du site.

Durant les travaux, l'intervention sur les réseaux peut amener un risque d'interruption temporaire, voire de dégradation des divers services fournis, ce qui pourrait perturber les riverains et les entreprises à proximité.

L'installation nécessitera la création d'un réseau de câblage pour le raccordement des panneaux aux locaux techniques. Au droit de la plateforme, le raccordement électrique se fera par tranchée. Au niveau du crassier, le raccordement se fera en surimposition de la couverture, sous merlon, afin de ne pas détériorer la couverture en place.

Le risque d'impact temporaire direct à court terme sur les réseaux en place est jugé modéré pour le projet plateforme et faible pour le projet crassier. L'impact cumulatif des deux projets est jugé modéré.

Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Une distance sécuritaire de 5 m a été respectée dans la conception du projet vis-à-vis des lignes aériennes et pylônes RTE associés en limite nord et est du site d'implantation de Fenouillère.

Mesures de réduction

Des précautions pour protéger les réseaux existants en bordure et dans le périmètre des projets sont d'ores et déjà mises en œuvre.

Afin d'éviter tout risque de rupture de canalisation, une consultation des concessionnaires a été réalisée afin de définir leurs exigences et leurs contraintes en matière de protection lors du chantier.

Des déclarations de projet de Travaux (DT) ainsi que des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) seront adressées aux concessionnaires et gestionnaires concernés avant le démarrage des travaux.

Les interruptions de réseaux seront évitées au maximum. Si elles s'avéraient indispensables, elles seraient limitées dans le temps et communiquées préalablement aux utilisateurs.

Concernant la création du raccordement entre les panneaux et les locaux techniques, au niveau de la couverture du crassier, les câbles seront posés au sols et surmontés d'un merlon de terre pour à la fois assurer leur protection et les identifier sur le site.

Pour la traversée des ouvrages hydrauliques (fossés), il est prévu un passage aérien sur le fossé afin d'éviter toute modification, reprise ou travaux sur les ouvrages existants. De cette façon, le réseau de câblage n'aura aucune incidence sur les dispositifs en place.

En outre, le positionnement des locaux techniques a été choisi en fonction de l'accessibilité, du risque inondation et de façon également à limiter l'impact de l'installation.

L'impact résiduel est jugé négligeable.

3.2.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

Aucune opération de nature à affecter les réseaux en place ne sera effectuée durant la phase exploitation. Par conséquent, il n'y a pas d'impact en phase exploitation sur les réseaux et les servitudes existants.

L'impact est jugé nul sur les réseaux et servitudes en phase exploitation pour chacun des deux projets. L'impact cumulatif est donc nul.

Mesures et impact résiduel

Sans objet..

4. ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN ET MESURES ASSOCIEES

4.1 POPULATION ET HABITATS

4.1.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

Les habitations les plus proches sont localisées à environ 130 m au Nord-Ouest.

Les travaux de construction et démantèlement de chacun des deux projets Plateforme et Crassier n'auront ainsi aucun impact sur la population. L'impact cumulatif est donc nul.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

4.1.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

Les habitations les plus proches sont localisées à environ 130 m au Nord-Ouest.

L'exploitation des sites n'aura ainsi aucun impact sur la population. L'impact cumulatif est donc nul également en phase exploitation.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

4.2 ECONOMIE LOCALE

4.2.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

La phase de chantier aura des retombées positives sur l'économie de la commune. En effet, la phase travaux va générer des emplois et/ou des retombées économiques :

- effets directs dans le BTP, le Génie Civil, l'industrie ou les services,
- effets indirects chez les fournisseurs, les commerces et les services (restauration, …) aux abords du site.

Le chantier mobilisera des entreprises locales et nationales.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

4.2.1 PHASE EXPLOITATION

Effets

L'implantation des centrales va générer des retombées financières pour la collectivité par le biais des taxes. La commune, l'Agglomération du Gard Rhodanien et l'ancien site sidérurgique vont également bénéficier de retombées positives en termes d'image, liées au développement des énergies renouvelables.

Les centrales de la Plateforme et du Crassier auront chacune un impact pendant la phase exploitation jugé positif, notamment du fait de la production d'électricité d'origine renouvelable engendrant des revenus pour les collectivités. L'impact cumulé des deux centrales sera également positif.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

4.3 AGRICULTURE

4.3.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

Le pâturage en place ne pourra être maintenu pendant la phase des travaux. Cependant, la phase travaux est limitée dans le temps et préférentiellement réalisée en période automnale et hivernale en raison des enjeux naturalistes.

Mesures et impacts résiduels

Des solutions de substitution seront étudiées avec l'éleveur.

4.3.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

En phase exploitation, la taille des structures est compatible avec un pâturage de la zone. Cette activité sera poursuivie.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

4.4 ACTIVITES ENVIRONNANTES

4.4.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

Les travaux de construction et démantèlement ne sont pas de nature à perturber les activités économiques du secteur, les travaux n'engendrant qu'une augmentation mineure de la circulation des camions sur la RN580 et la RD9 (4 à 6 camions par jour ouvré) pour chacun des deux projets. L'impact cumulatif des deux projets est nul car ceux-ci ne seront pas construits à la même période.

Par ailleurs, des emplois pourront être créés directement ou indirectement pour la réalisation des travaux (entreprises de travaux et de manière indirecte par la restauration nécessaire des ouvriers).

L'impact des travaux de chacun des deux projets sur les activités économiques du secteur est jugé nul à positif sur l'emploi local. L'impact cumulatif des deux projets est jugé nul à positif en phase travaux.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

4.4.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

La zone d'étude ne se trouve pas à proximité de lieux publics ou d'ERP sensibles. Toutefois, plusieurs industries entourent le site côté Ouest et Nord.

En phase exploitation, les centrales n'auront pas d'impact vis-à-vis des activités alentours.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

5. ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS SUR LA SANTE ET LE CADRE DE VIE, MESURES ASSOCIEES

5.1 QUALITE DE L'AIR

5.1.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

L'implantation et le démantèlement d'une centrale photovoltaïque nécessitera l'emploi d'engins de chantier. Durant ces phases, la qualité de l'air peut être dégradée par l'utilisation de ces engins sur le site et sur les axes routiers empruntés principalement par l'émission de dioxyde d'azote et de dioxyde de carbone qui reste quantitativement négligeable. Cet effet indirect est localisé et intervient uniquement dans les phases d'implantation et de démantèlement de la centrale photovoltaïque.

Il est important de noter que la mise en place de la centrale ne nécessitera pas d'opération de terrassement du fait de la préservation de la morphologie actuelle des terrains. Un simple décapage sera réalisé au niveau des zones d'implantation pour permettre la mise en place des structures.

L'impact temporaire direct à court terme de chacun des projets sur la qualité de l'air est considéré comme faible en phase travaux.

Puisque les travaux des deux projets n'auront pas lieu en même temps, l'impact cumulé sur la qualité de l'air est nul en phase chantier.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Les mesures prises afin de réduire les effets des projets sur la qualité de l'air en phase travaux, sont les suivantes :

- utilisation de véhicules aux normes en vigueur et en bon état ;
- travaux préparatoires réalisés en dehors de la période sèche pour minimiser le risque d'envol de poussières ;
- arrosage des pistes de circulation si besoin (citerne en phase chantier si nécessaire).

Il est également possible d'intervenir sur les matériaux choisis et sur l'acheminement afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Il est notamment possible :

- de choisir des fournisseurs régionaux et adhérents à PV cycle ou organisme de recyclage équivalent,
- d'encourager les fournisseurs à utiliser des modes de transport des marchandises alternatifs (pour une même quantité de marchandises transportées, la route émet presque 6 fois plus que le train et 3 fois plus que le transport fluvial),
- de privilégier certains matériaux (le facteur d'émission de l'acier moyen est par exemple deux fois supérieur à celui de l'acier 100 % recyclé).

L'impact résiduel est jugé négligeable.

5.1.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

Le fonctionnement d'une centrale photovoltaïque se base sur la transformation de l'énergie solaire en courant électrique. De fait, ce procédé n'implique aucune autre ressource primaire que les radiations solaires et n'émet en conséquence aucun rejet atmosphérique, aqueux ou autre.

Cette technologie peut ainsi contribuer de manière décisive à l'objectif de réduction des émissions de CO_2 visant à combattre le réchauffement climatique. En effet, la surface exploitable permet d'implanter deux parcs photovoltaïques dimensionnés comme suit :

- puissance totale envisagée : 27 MWc ;
- soit l'équivalent de 9 000 maisons individuelles équipées d'installations de 3 kWc.

Compte tenu de l'ensoleillement, la production estimée sera la suivante :

- production d'énergie électrique annuelle : plus de 36,3 millions de kWh ;
- soit la consommation annuelle de plus de 16 000 personnes (2245 kWh/pers/an Source S.E.R déc. 2008), tous postes de consommation confondus, soit 23 % de la population de la communauté d'agglomération ou bien près de 3 fois la population de la commune de Laudun-l'Ardoise.

L'installation envisagée permettra d'éviter le rejet d'environ **2 800 tonnes de CO_2 par an** (source ADEME par rapport la production électrique de la France : 120g de CO_2/KWh). Sur le plan énergétique, les projets participeront à la production d'énergie verte, c'est-à-dire de l'énergie produite à partir d'une ressource renouvelable. La production estimée permettra de couvrir les besoins de 16 000 personnes.

Les projets permettant la production d'électricité sans émissions atmosphériques, l'impact sur la qualité de l'air générale est jugé positif. L'impact cumulé des deux projets est donc d'autant plus positif.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

5.2 ODEURS

5.2.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

A l'exception des odeurs de gaz d'échappement évoqués précédemment, la mise en place et le démantèlement d'une centrale photovoltaïque ne génèrent aucune odeur particulière.

L'impact pendant la phase travaux est considéré comme faible pour chacun des deux projets. L'impact cumulé des projets est donc considéré faible.

Mesures et impacts résiduels

Les mesures prises en faveur de la qualité de l'air permettront de réduire ces odeurs. Les impacts résiduels sont très faibles.

5.2.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

L'exploitation d'une telle installation ne génère aucune odeur.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

5.3 ACCESSIBILITE ET TRAFIC

L'accès aux centrales solaires s'opère principalement depuis la RN 580 puis la rue Jean Vilar et enfin le chemin de l'Ardoise à St-Génies. L'accès pourra également s'effectuer depuis le chemin de montfaucon, à l'ouest.

5.3.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

La circulation des engins nécessaires au chantier, à l'approvisionnement et à l'évacuation des matériaux peut induire une augmentation notable du trafic au sein du site et sur le secteur de la ZI de l'Ardoise.

Les travaux sont susceptibles d'entraîner la coupure temporaire des voies de communication à ces niveaux.

En effet, suite aux différents aménagements prévus et aux pistes d'accès à créer, les travaux seront importants et la circulation y sera difficile sur toute la durée du chantier. Si la circulation vient à être interrompue localement et temporairement à certains endroits, un report de la circulation se fera sur les rues voisines.

Le nombre de poids lourds dans le secteur va devenir momentanément plus important (4 à 6 camions journaliers). Ces poids lourds vont donc générer des nuisances supplémentaires pour les riverains et entreprises, pouvant aggraver potentiellement la circulation.

Les riverains subiront un ensemble de nuisances durant la phase des travaux. Ils sont temporaires et limités dans le temps.

Les projets solaires auront chacun un impact temporaire direct à court terme sur les déplacements et les infrastructures de transport jugé faible. L'impact cumulé des deux projets en phase travaux sur les déplacements est jugé faible puisqu'ils ne seront pas réalisés simultanément.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Le risque associé aux dégradations potentielles de voirie est réduit par l'application des mesures suivantes :

- Prise de contact avec le gestionnaire des routes RN580 et la RD 9 afin de définir précisément les incidences du projet et les éventuels aménagements nécessaires du carrefour avec la route d'accès au site.
- Afin de pouvoir déterminer l'éventuelle dégradation des routes, un état des lieux sera fait en présence des représentants du gestionnaire de la route, d'un huissier et des exploitants. A cette occasion, un enregistrement vidéo pourra être réalisé. En cas de dommages constatés, chacun des deux exploitants s'engage à une remise en état des routes concernées.

Le risque de collision entre deux véhicules sera fortement limité par une procédure qualité des exploitants qui exigera pour leurs équipes comme pour leurs sous-traitants :

- véhicules en bon état et révision à jour ;
- chantier matérialisé au niveau de la RP544 conformément à la règlementation en vigueur (panneaux) ;
- mise en place d'une signalétique pour prévenir de la sortie des engins de chantier du site ;
- mise en œuvre d'un plan de circulation en phase chantier afin d'éviter toute collision ;
- mise en œuvre d'un plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé pour toute intervention sur site.

Pour réduire au maximum les nuisances pour le voisinage et les salariés de la zone industrielle, quelques recommandations peuvent être avancées :

- la limitation des vitesses et la signalisation adéquate mises en œuvre en dehors de l'emprise du chantier afin de réduire au maximum les risques liés au trafic routier,
- la circulation des engins de chantiers et autres véhicules lourds sera interdite sur les voies de desserte du site durant les heures de pointe afin de limiter la saturation de ces axes,
- le chantier devra faire l'objet d'un balisage de manière à ce que les mouvements d'entrée et de sorties des camions et engins de chantier soient bien perçus par les usagers de la route,
- la réduction et l'optimisation du stationnement des véhicules du personnel de chaque entreprise afin de produire le moins de gêne ou nuisance.

De manière générale, une limitation des vitesses et une signalisation adéquate seront mises en place aux abords du chantier afin de réduire au maximum les risques sur la sécurité du trafic routier.

Des informations seront fournies par la commune pour informer les riverains sur les travaux (plaquettes d'informations, panneaux, rubrique sur leur site Internet, numéro de téléphone vert, …).

L'impact résiduel pour chacun des projets et cumulatif est jugé négligeable.

5.3.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

Le trafic, en phase exploitation, se résumera à l'entretien du site, au contrôle des installations et au suivi environnemental réalisés ponctuellement. L'exploitation des sites ne provoquera aucun trafic routier supplémentaire notable.

L'impact de chacun des deux projets pendant la phase d'exploitation est jugé nul.

L'impact des deux projets cumulé est donc nul.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

5.4 AMBIANCE ACOUSTIQUE ET VIBRATIONS

5.4.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

Les chantiers sont, par nature, une activité bruyante. De plus, il n'existe pas de « chantier type » : en fonction de la nature des travaux, des contraintes et de l'environnement du site, chaque chantier est unique. Il est alors quasiment impossible de fixer, au niveau national, une valeur limite de seuil de bruit adaptée à toutes les situations. C'est la raison pour laquelle aucune limite réglementaire n'est imposée en termes de niveau de bruit à ne pas dépasser.

L'approche qui doit être retenue consiste alors à, d'une part, limiter les émissions sonores des matériels utilisés et, d'autre part, obliger l'ensemble des acteurs du chantier à prendre le maximum de précautions vis-à-vis de cette nuisance.

Le projet va générer des nuisances sonores de différentes natures selon l'avancement et le type de travaux effectués. Ces nuisances sont notamment liées à :

- la circulation (va et vient) des différents engins,
- la réalisation de l'ensemble des travaux : mise en place des panneaux, ...

Les entreprises et habitations susceptibles d'être le plus impactés par l'augmentation du niveau sonore sont celles situées à proximité du site, notamment l'entreprise à la limite Ouest et les premières habitations à l'Ouest et au Nord-Ouest.

Les textes régissant les bruits de chantier sont :

- *l'article L.2212-2 du code général des collectivités territoriales,*
- *l'article R. 48-5 du code de santé publique,*
- *le décret n°95-79 du 23 janvier 1995 relatif aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation,*
- *les arrêtés du 12 mai 1997 relatif aux émissions sonores des engins de chantiers,*
- *les arrêtés du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments,*
- *le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, modifiant le code de la santé publique.*

Outre le bruit, le chantier est également à l'origine de vibrations notamment pendant les phases de démolition et terrassement. Toutefois, aucun travaux prévu lors de l'implantation des parcs solaires n'engendreront une telle nuisance.

Les projets solaires engendreront chacun un effet temporaire direct à court terme jugé faible durant la phase travaux. L'effet cumulé de ces deux projets est nul en phase travaux, car les aménagements des deux sites n'auront pas lieu en même temps.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Les mesures prises afin de réduire les nuisances sonores liées aux centrales photovoltaïques, en phases construction et démantèlement, sont les suivantes :

- Utilisation d'engins conformes à la règlementation,
- Respect des horaires de travail : 8h – 18h00,
- Absence de travaux les dimanches et jours fériés.

Afin de respecter la réglementation en vigueur liée à l'ambiance sonore, les entreprises intervenant lors de la phase travaux devront :

- respecter l'ensemble des textes réglementaires en vigueur relatif aux bruits émis par le matériel et toutes autres sources lors des différentes phases du chantier et la mise à disposition du marquage ou notices de tout matériel utilisé,
- présenter un certificat de contrôle technique attestant de leur conformité vis-à-vis des lois sur le bruit pour les engins de chantier.

Des mesures complémentaires seront également prises afin d'augmenter le degré d'insonorisation ou de privilégier d'autres solutions telles que :

- privilégier le matériel électrique au matériel pneumatique,
- utiliser le serrage à clé pour le matériel de coffrage,
- insonoriser les engins ou matériels fixes,
- éviter les chutes de matériels quels qu'ils soient,
- ne pas utiliser de groupes électrogènes autonomes,
- organiser le chantier pour éviter la marche arrière des camions ou toupies de béton et en informer les fournisseurs,
- interdire le stationnement des camions et véhicules moteur allumé,
- planifier et organiser les livraisons dans l'objectif de réduire les nuisances. Les entreprises s'emploieront à respecter le plan de circulation et de stationnement et à le faire respecter par leur personnel, ainsi que les horaires préalablement définis.

La livraison des matériaux en grande quantité par semi-remorque pour limiter le nombre de rotations sera privilégiée.

Enfin, les intervenants seront sensibilisés aux dangers du bruit lors des réunions hebdomadaires en début de semaine par le Responsable Chantier à Faibles Nuisances.

L'impact résiduel est jugé très faible pour chacun des deux projets.

5.4.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

Les installations fonctionnent de manière quasi autonome, aucun trafic routier supplémentaire ne sera généré à l'exception d'une visite régulière pour assurer le bon entretien de la zone, le contrôle des installations et le suivi environnemental.

L'entretien du site sera assuré par pâturage comme actuellement et le suivi environnemental ne nécessite pas l'intervention d'engins engendrant du bruit. Seuls les ventilateurs permettant le refroidissement des onduleurs peuvent émettre un son. Celui-ci sera assez faible, atténué par les bâtiments dans lesquels ils se situent et au regard de l'ambiance sonore constatée et des activités alentours.

L'impact sonore pendant la phase d'exploitation est jugé négligeable sur chacun des projets solaires. L'impact cumulé des deux projets est jugé négligeable également.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

5.5 AMBIANCE LUMINEUSE

5.5.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

Les travaux de construction et démantèlement des projets s'opèreront de jour, et n'auront donc pas d'incidence sur l'ambiance lumineuse préexistante. De plus, les travaux ayant lieu dans une zone peu habitée, ils n'auront pas d'effet significatif sur les riverains concernant l'ambiance lumineuse.

L'impact pendant la phase travaux est considéré comme négligeable pour chacun des deux projets. L'impact cumulé des projets est donc considéré négligeable.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

5.5.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

<u>Phénomène de réflexion de la lumière</u>

Le panneau photovoltaïque dispose d'une couche antireflets combinée à des verres de haute qualité qui permettent une transmission de la lumière jusqu'à plus de 95%. Cela signifie que le taux de réflexion de la lumière est de l'ordre de 5%. En comparaison, les eaux stagnantes reflètent 90% de la lumière, pour les forêts de feuillus on atteint les 15 à 20% et enfin pour les murs en béton on oscille entre 10 et 35%.

Par ailleurs, les panneaux sont de couleur sombre ce qui réduit le risque de reflet. En revanche, la structure en aluminium est favorable à la réflexion de la lumière mais la quantité présente dans la structure et l'aspect mat ne permettent pas d'engendrer une véritable gêne.

Les phénomènes de réflexion de la luminosité apparaissent essentiellement en lumière rasante, cela nécessite donc un positionnement dans le sens des rangées de modules et avec un éclairage bas. Ce phénomène apparaît donc principalement en hiver au levé et au coucher du soleil. A ces moments précis une gêne est possible à proximité immédiate des panneaux. Aucune habitation ou axes de transports n'étant présent à proximité des zones d'implantation, cet impact est jugé faible.

<u>Ambiance lumineuse</u>

En phase exploitation, les installations seront pourvues d'un système d'éclairage minimal. Un interrupteur manuel permettra le déclenchement du système et ce, uniquement en cas de rares interventions de nuit.

L'effet de chacun des projets sur l'ambiance lumineuse préexistante est jugé négligeable en phase exploitation. L'effet cumulé des deux projets est jugé négligeable.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

5.6 GESTION DES DECHETS

5.6.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

Tout chantier, quelle que soit sa nature, génère la production de déchets qui sont à la charge des entreprises.

L'identification des déchets pouvant être produits en phase chantier (liste non exhaustive) est la suivante :

Nature des déchets	Matériaux naturels	Matériaux manufacturés	Produits hydrocarbonés	Autres
Déchets inertes	Matériaux géologiques…	Bétons, Bordures de trottoirs…	Croûtes d'enrobés bitumeux	Néant
Déchets non dangereux non inertes	Déchets verts…	Poteaux, Bancs, Bornes…	Néant	Déchets en mélanges
Déchets dangereux	Néant	Déchets de peinture lors de l'application de la signalisation horizontale	Certains enrobés bitumeux contenaient de l'amiante dans leur formation. Il est par conséquent préférable de réaliser des recherches d'amiante dans les enrobés en place.	Déchets d'amiante (présence éventuelle d'amiante dans les constructions existantes à démolir (sanitaire et habitation))

Les filières d'élimination sont indiquées ci-dessous :

Nature des déchets	Matériaux naturels	Matériaux manufacturés	Produits hydrocarbonés	Autres
Déchets inertes	Réemploi sur place en remblai, Recyclage par concassage, Stockage en ISDI*	Recyclage par concassage, Stockage en ISDI	Recyclage par concassage, Stockage en ISDI	Néant
Déchets non dangereux non inertes	Compostage, Stockage en ISDND**	Recyclage, Stockage en ISDND	Néant	Stockage en ISDND
Déchets spéciaux	Néant	Recyclage, Stockage en ISDID***	Stockage en ISDD	Amiante ISDND ou ISDD

***ISDI :** Installation de Stockage de Déchets Inertes (ancien centre de stockage de classe III)*
****ISDND :** Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ancien centre de stockage de classe II)*
*****ISDD** : Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ancien centre de stockage de classe I)*

Les travaux occasionneront la production de matériaux divers (emballages, déchets issus du site, …). Cependant, dans le cadre de la réalisation d'un projet solaire, la production de déchets reste limitée. En phase démantèlement, en revanche, la production de déchets sera plus importante.

Mesures et impacts résiduels

L'article L.541-2 du code de l'environnement relatif à l'élimination des déchets stipule que « Toute personne qui produit ou détient des déchets est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination ».

Mesures de réduction

Les mesures prises afin de réduire et d'optimiser la gestion des déchets de chantier, sont les suivantes :

- réduire la production à la source par une réflexion anticipée sur les dispositions constructives,
- mettre en place un Schéma d'Organisation et de Gestion de l'Élimination des Déchets (SOGED),
- collecter, trier et stocker les déchets et débris générés lors des travaux dans une ou plusieurs bennes bâchées installées sur une zone de stockage facilement accessible et bien localisée,
- demander aux entreprises de s'engager à :
- fournir, en amont des travaux, les estimatifs de ses déchets et leur mode d'élimination (filières, logistique associée…) et le coût correspondant,
- atteindre un pourcentage de déchets valorisés, par rapport à la masse totale des déchets générés (hors déchets de terrassement) ≥ 50 %, dont 20 % au minimum en valorisation matière.

Les consignes de tri seront simples. Ainsi la signalétique sera composée de textes et de pictogrammes en couleur. Le code « couleurs » choisi sera facilement identifiable.

Par ailleurs, afin de limiter au maximum la production de déchets d'emballages pendant la phase de travaux, les entreprises de travaux s'engageront à prendre les dispositions contractuelles suivantes auprès de leurs fournisseurs :

- consigne des palettes de livraison,
- achat de produits en vrac,
- remplacement de petits conditionnements par des conditionnements plus grands,
- utilisation d'emballages consignés,
- utilisation de la possibilité qu'offrent certains fabricants de reprendre certains déchets pour les réintroduire dans le cycle de production,
- utilisation de fûts de peinture métallique avec des poches intérieures thermoformée. Le traitement des déchets d'emballages métalliques dangereux est réduit de 90%.

L'impact résiduel de chacun des projets et en cumul est jugé faible.

5.6.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

La centrale photovoltaïque, fonctionnant de manière quasi-autonome, n'engendrera pas la production de déchets.

Mesures et impacts résiduels

Les déchets produits dans le cadre d'opération de maintenance sont systématiquement évacués vers des filières adaptées.
Les impacts résiduels de chacun des projets et en cumul sont négligeables.

5.7 HYGIENE, SALUBRITE ET SECURITE PUBLIQUE

L'exploitation d'une centrale photovoltaïque ne produit aucun rejet gazeux ou liquide, ce qui permet d'écarter tout risque de contamination de la population par ingestion ou inhalation.

De plus, l'ensemble de la zone d'étude sera clôturé et interdit à toute personne extérieure non concernée par l'exploitation. Aucune personne ne peut rentrer sur le site sans y être préalablement autorisée.

5.7.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

<u>Production de Poussières</u>

Dans le cadre des opérations d'implantation de la centrale, le risque de production de poussières est principalement lié à la circulation de véhicules sur site, à l'utilisation d'engins pour la réalisation des fondations des supports et des tranchées et au déplacement de ces engins empoussiérés en dehors du chantier.

La circulation des engins de chantier et des véhicules, constituera une source de formation de poussières pendant la totalité des travaux, par l'érosion des pistes de circulation, par la remise en suspension dans l'air de poussières retombées au sol et par leur vitesse de projection dans l'atmosphère. De même, lors de forts vents, les poussières au sol pourront être soulevées par les turbulences et remises en suspension dans l'air.

L'évolution de la quantité de poussières produites est très aléatoire et demanderait la connaissance d'un certain nombre de paramètres, difficilement estimables (vents, pluies, aspersions...).

Cependant, la dimension des poussières produites sera telle que la plus grande partie retombera au sol à une distance relativement faible du point d'émission, et ce, par des conditions de vents normales. Mais celles-ci peuvent toucher les bâtiments alentours, ce qui engendrera certains désagréments.

De même, le dépôt de poussières sur les végétaux peut entraîner une baisse de la photosynthèse.

Santé et sécurité du personnel et utilisateurs du site

La réalisation de travaux dans un site exige la mise en place de mesures de sécurité visant à protéger tout usager de tout risque/impact lié au chantier. Il s'agira ici des intervenants pour le suivi semestriel de la qualité des eaux souterraines au niveau du crassier.

Ces risques temporaires indirects à court terme sont néanmoins jugés faibles dans le cadre des deux projets. L'impact cumulé est inexistant car les chantiers n'auront pas lieu à la même période.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Pour une limitation des émissions de poussières, les dispositions suivantes seront mises en place :

- la propreté des véhicules sera contrôlée avant leur départ du chantier,
- le respect des engins de chantier pour les normes de rejet imposées par la réglementation en vigueur (contrôle technique à jour),
- des arrosages réguliers du sol par camion-citerne pourront être pratiqués afin d'éviter la production de poussières, si nécessaire
- les bennes à déchets légers ne permettront pas l'envol de poussières et de déchets (bâches, filets ou grilles autour de la zone de stockage),
- le déballage des matériaux devra se faire obligatoirement à proximité d'un moyen de collecte interne au chantier ou d'une benne appropriée,
- la vitesse des véhicules sera limitée,
- les transports de matériaux se feront à l'aide des bennes bâchées permettant d'éviter la dispersion de poussières.

Il est à noter que le lessivage par l'eau des poussières sur les végétaux ou au sol, leur confère, après un séchage par évaporation, une cohésion qui, lorsqu'elle n'est pas réduite par le passage des engins de chantier, empêche une nouvelle remise en suspension par le vent.

Enfin, les entreprises seront tenues de remettre en état les lieux en fin de chantier.

En matière de sécurité et de santé, des actions de prévention seront menées régulièrement par les chefs d'équipe auprès des ouvriers. L'objectif de ce chantier est d'éviter tout accident de travail.

Le personnel de chantier sera équipé de protections individuelles adéquates : protections auditives, visuelles, casques, gants, pantalons et chaussures de protections…

Toutes les mesures seront mises en œuvre afin d'éviter les chutes de matériel et de prévenir tout risque de chute du personnel.

Les produits polluants ou dangereux seront stockés dans un local bien ventilé et fermé à clefs où les règles de sécurité et les clés de lecture des pictogrammes seront rappelées par affichage.

Le chantier sera clos en permanence, rendant ainsi impossible toute intrusion. Tous les cheminements de sécurité seront clairement identifiés et protégés.

Les impacts résiduels de chacun des projets et en cumul sont négligeables.

5.7.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

Une centrale photovoltaïque a pour but la production d'électricité, comme toute installation électrique, elle génère un rayonnement électromagnétique (REM). Les connaissances scientifiques actuelles sur les réels impacts sanitaires d'une exposition aux REM ne permettent pas de définir la dangerosité d'une REM sur l'homme. L'effet reste localisé à proximité de la centrale qui envoie l'électricité sur le réseau EDF. En l'absence d'habitation située à proximité immédiate du projet, aucune contrainte n'est à prévoir.

Durant la phase d'exploitation du site, le risque de production de poussières est négligeable car il est principalement lié à la circulation de véhicules d'entretien et de contrôle sur les pistes aménagées à cet effet.

La composition typique des panneaux photovoltaïques de type cristallin est la suivante :

- Cadre aluminium anodisé
- Joint étanche
- Verre trempé
- Feuille EVA transparente
- Cellules en silicium
- Feuille de fibre de verre
- Feuille EVA transparente
- Feuille de tedlar blanc

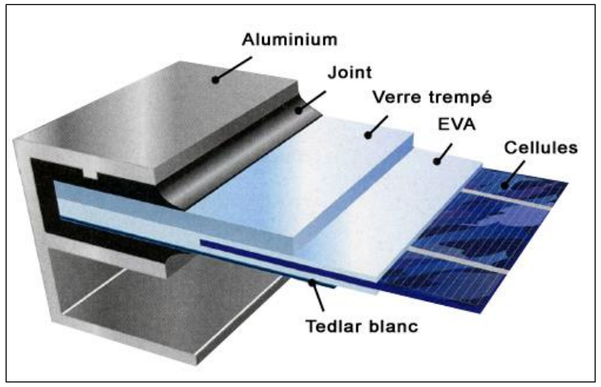


Figure 89 : Composition des panneaux photovoltaïques

En fonctionnement normal, ces composants ne présentent pas de danger pour l'environnement. Il y a un risque de pollution dès lors qu'un incendie se déclare dans la centrale photovoltaïque. Les panneaux sont alors soumis à de fortes températures qui entraînent l'instabilité de certains composants.

Au niveau des autres équipements, le risque de pollution provient de la présence d'huiles minérales dans les transformateurs. En cas de fuite, une pollution des sols est possible en l'absence de dispositif adapté pour la récupération de ces huiles. Compte tenu du volume d'huiles dont dispose les transformateur, l'impact reste très faible.

Mesures et impacts résiduels

En matière de sécurité, le site sera rendu inaccessible à toute personne non autorisée par la mise en place d'une clôture à mailles larges et de 2 m de hauteur.

Enfin, tous travaux pouvant engendrer des contacts avec les sols pollués sera précédé d'une évaluation des risques. Cette dernière définira, en conformité avec la réglementation en vigueur, les mesures de prévention à mettre en œuvre vis-à-vis du personnel lors des travaux.

Les impacts résiduels de chacun des projets et en cumul sont négligeables.

6. ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET MESURES ASSOCIEES

6.1 CONTEXTE CLIMATIQUE

6.1.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

L'installation et le démantèlement des centrales photovoltaïques nécessitent l'utilisation d'engins de chantier, ces derniers engendrant la production de gaz dit « à effets de serre ».

Néanmoins, à l'échelle des projets solaires, l'effet négatif, direct, temporaire à court terme sur le climat est jugé négligeable en phase travaux.

L'effet cumulatif des deux projets sur le climat en phase travaux est négligeable.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.1.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

D'après le guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand – du MEEDDM de janvier 2009 : « les mesures ont révélé que les températures en dessous des rangées de modules pendant la journée sont nettement inférieures aux températures ambiantes en raison des effets de recouvrement du sol. Pendant la nuit, les températures en dessous des modules sont par contre supérieures de plusieurs degrés aux températures ambiantes. Il ne faut cependant pas en déduire une dégradation majeure des conditions climatiques locales. »

De même le guide précise que « les surfaces modulaires sont sensibles à la radiation solaire, ce qui entraine un réchauffement rapide et une élévation des températures. […] La couche d'air qui se trouve au-dessus des panneaux se réchauffe en raison de cette hausse des températures (par ailleurs indésirables du point de vue énergétique). L'air chaud ascendant occasionne des courants de convexion et des tourbillonnements d'air. Il ne faut pas s'attendre à des effets de grande envergure sur le climat dus à ces changements microclimatiques. »

Même si le vent s'engouffre sous les panneaux, ceci ne devrait pas provoquer de modification des courants atmosphériques. Les centrales solaires photovoltaïques auront donc une influence négligeable sur les perturbations climatiques en phase exploitation.

Les projets solaires du site de Laudun auront un effet positif, permanent, direct à long terme en phase exploitation sur le contexte climatique puisque qu'ils ne mobilisent pas de ressources naturelles accentuant l'augmentation de gaz à effet de serre (création d'énergie à base du rayonnement solaire).

L'effet cumulatif des deux projets est positif sur le climat en phase exploitation.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.2 TOPOGRAPHIE

6.2.1 PHASE CONSTRUCTION

Effets

Les travaux de construction des projets solaires nécessiteront la réalisation de pistes internes (4 à 6 m de large) qui seront partiellement conservées pour l'exploitation du site et seront dimensionnées pour servir d'accès pompiers pendant l'exploitation. Les cheminements seront limités. Les voies existantes seront réutilisées au maximum.

Sur la plateforme, les travaux comprendront également la réalisation de tranchées pour les câbles électriques ; ces dernières seront réalisées en bordure de piste pour minimiser l'emprise des travaux. Du sable sera ajouté dans les tranchées afin de protéger les câbles. Sur le crassier, les câbles seront positionnés en surimposition pour éviter tout dommage à la couche d'argiles. Les gaines seront protégées par des merlons.

En outre, une excavation sera réalisée au droit des postes de livraison sur environ 80 cm de profondeur. Un lit de sable sera posé en fond de fouille. Les postes électriques seront déposés sur le lit de sable de façon à en enterrer 60 cm environ, cette partie enterrée devant être utilisée pour le passage des câbles des réseaux sur site à l'intérieur des postes. Les matériaux excavés seront réutilisés pour les remblaiements si leurs propriétés le permettent ou régalés sur place.

Devant la structure de livraison seront réalisées des aires de grutage afin de pouvoir effectuer le levage des bâtiments. Ces aires de grutage peuvent également causer un tassement des sols du fait du poids des structures transportées. Les travaux de raccordement électrique du projet depuis les postes de livraison vers le poste électrique seront gérés par le gestionnaire de réseau de distribution d'électricité. Ils prévoiront aussi la réalisation de tranchées pour la mise en place des câbles électriques ; les tranchées seront remblayées jusqu'au niveau du terrain naturel.

Les projets solaires auront chacun un impact temporaire direct à court terme faible à nul sur la topographie des sols en phase travaux.

L'effet cumulatif des deux projets sur la topographie de la parcelle est faible en phase travaux.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Sur la zone du crassier, des plaques de répartition seront positionnées au droit des cheminements pour éviter tout dommage à la couche d'argiles. Ces plaques seront évacuées après la phase travaux.

Au droit des postes de livraison, au sud-ouest, hors zone inondable, afin de réduire les risques de tassement et d'érosion des sols, les pistes, ainsi que les aires de grutage de chacun des projets seront empierrées par ajout de matériaux naturels, de type GNT (Grave Non Traitée), compactés par couches pour supporter le poids des engins et renforcées par un géotextile.

L'impact résiduel des projets solaires est négligeable.

6.2.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

Une fois l'installation mise en service, la topographie du site ne sera pas modifiée. La problématique de tassement des sols se pose au droit du crassier et sous deux angles :

- Le tassement susceptible d'être généré par la charge supplémentaire liée aux structures ;
- Le tassement du massif de déchets susceptible de générer des désordres sur les structures.

Comme évoqué dans l'état initial du dossier, les tassements du massif de déchets sont peu probables du fait de la nature des déchets enfouis et également de l'âge de cet enfouissement qui a désormais plus de 10 ans. Par conséquent, la vigilance se porte donc sur la charge générée par la centrale sur le massif de déchets.

Aucun impact des projets n'est à attendre sur la topographie en phase exploitation.

Aucun impact cumulatif des deux projets n'est donc à attendre sur la topographie en phase exploitation.

Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Les recommandations suivantes ont été intégrées dès la conception :

- Le maintien d'une marge de recul de la crête de talus pour éviter les instabilités superficielles (glissement au sein de la couverture) ;

- La circulation d'engins légers uniquement à proximité des talus que ce soit sur les voies existantes ou sur les voies qui seront créées dans le cadre du projet ;
- La recherche d'une répartition homogène de la charge tenant compte des caractéristiques du projet, des conditions climatiques et de la nature des sols.

Mesures de réduction

Sur la zone du crassier, en cas d'opération de maintenance importante, les plaques de répartition seront positionnées au droit des cheminements pour éviter tout dommage à la couche d'argiles. Ces plaques seront évacuées après réalisation des opérations.

Il sera également assuré un contrôle régulier principalement au niveau des talus du crassier afin de prévenir tout risque d'érosion.

L'impact résiduel des projets solaires est négligeable.

6.2.3 PHASE DEMANTELEMENT

Effets

Pour chacun des deux projets les travaux comprennent le démantèlement de l'ensemble des installations mises en place (postes de livraison, sous-station de distribution, panneaux, structures métalliques et câblage). Les câbles posés en tranchées, protégés par le sable ajouté durant la phase construction, seront laissés en place afin de ne pas remanier le terrain. Les câbles sous merlons seront évacués.

En phase démantèlement, les projets solaires auront chacun un impact temporaire direct à court terme jugé très faible sur la topographie des sols.

L'effet cumulatif des deux projets sur la topographie de la parcelle est faible en phase démantèlement**.**

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Les pistes réutilisées ou créés dans le cadre des installations ainsi que les aires de grutage et laissées en place pendant toute la durée de l'exploitation seront utilisées dans le cadre des travaux de démantèlement. C'est en toute fin de chantier, qu'elles seront à leur tour, démantelées.

Le site de chaque projet sera remis en état, si nécessaire. En effet, les projets n'auront que peu modifié la topographie existante.

Sur la zone du crassier, les plaques de répartition seront positionnées au droit des cheminements pour éviter tout dommage à la couche d'argiles. Ces plaques seront évacuées après réalisation des opérations de démantèlement.

Mesures de compensation

Si des dommages à la couche d'argiles étaient constatés, des opérations de remise en état seront réalisées rapidement.

L'impact résiduel est jugé négligeable pour les deux projets. L'impact résiduel cumulatif est donc également jugé négligeable.

6.3 OCCUPATION DU SOL

6.3.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

Pendant les phases de travaux, seule la base vie occupera des surfaces supplémentaires à celles définitives des projets. Celle-ci sera positionnée a priori à l'extérieur du site sidérurgique pour des raisons d'accessibilité et de salubrité. La base vie sera supprimée à l'issue des travaux.

En fin d'exploitation, les centrales photovoltaïques seront entièrement démantelées ; le site pourra alors être rendu à son propriétaire prêt pour tout autre usage. Le tableau suivant permet de se rendre compte de la facilité de démantèlement des structures.

Utilisation	Éléments	Type de fixation et méthode de démantèlement
Production, transformation et livraison de l'électricité	Panneaux photovoltaïques	Vissés sur la structure métallique → simple dévissage
	Onduleurs	Fixés directement sur les structures → simple dévissage des éléments
	Local technique (Transformateur)	Posé au sol sans fondation → enlèvement à l'aide d'une grue
Supports des panneaux	Structures métalliques	Fixées sur les pieux → simple déboulonnage
Ancrage des structures	Pieux battus et longrines	Ancrés dans le sol (pieux battus probablement) → simple arrachage Longrines → simple enlèvement
Connectique	Câbles	Enfouis dans un tranchée protégée → réouverture des tranchées et enlèvement des câbles
Sécurité	Caméras et détecteurs	Fixés à des poteaux → simple dévissage des éléments
	Citernes à incendie	Enlèvement des citernes lors du démantèlement
	Clôture	Enfoncée dans le sol → simple arrachage
Circulation	Piste d'accès	Certaines pistes peuvent être recouvertes d'une couche de matériaux concassés afin d'assurer un passage même par temps de pluie. Ces matériaux pourront être enlevés à la demande du propriétaire et/ou des autorités

Tableau 31 : Description des différents éléments d'une centrale photovoltaïque

Le démantèlement d'une centrale photovoltaïque reste relativement simple. Toute la structure est démontable et sera donc enlevée du site.

Afin de garantir le démantèlement complet des deux centrales et la remise en état du site, le Maître d'Ouvrage prévoit un plan de financement prévisionnel intégrant les montants nécessaires au démantèlement dont le montant sera déterminé en adéquation avec les besoins réels.

Les illustrations suivantes présentent les différents éléments d'une centrale photovoltaïque.

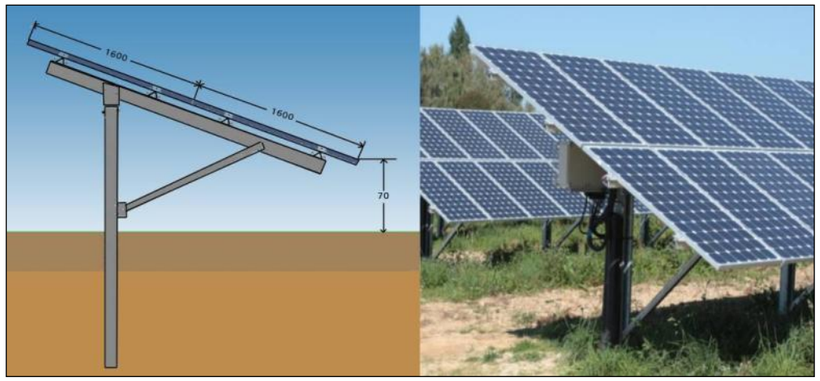


Figure 90 : Supports, fondations vissées et panneaux photovoltaïques

Figure 91 : Poste de livraison et onduleur directement posés au sol

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.3.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

De manière globale (clôture comprise) les projets occuperont au final 28 ha sur les 68 disponibles soit une réduction de près de 60 % de la surface d'étude initiale susceptible d'accueillir les deux centrales photovoltaïques.

Au-delà de consommer de l'espace, les projets permettent avant tout une reconversion d'un site fortement marqué par une activité industrielle lourde.

Au regard des activités actuelles sur site, aucun conflit d'usages n'est à relever. Un travail de concertation avec le propriétaire a été mené pour permettre de préserver des espaces dédiés à une reconversion industrielle du reste du site, concertation à l'origine de la réduction d'emprise évoquée.

Les projets se situent en zone industrielle et commerciale, ainsi qu'en zone d'extraction de matériaux.

L'emprise du projet ne dépasse pas les limites de site. L'usage des sols aux alentours ne sera pas modifié.

La mise en place de centrales photovoltaïques entraîne inéluctablement une impossibilité de développer d'autres types de projet sur ces terrains pendant leur période d'exploitation d'une vingtaine d'années.

Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Dans le cadre de la conception, l'emprise du projet plateforme a été revu afin de prendre en compte le projet de plateforme logistique porté par l'Agglomération du Gard Rhodanien. Celui-ci sera implanté en partie est de la plateforme et réutilisera également les voies ferrées périphériques. Les projets solaires ont été conçus pour permettre une compatibilité des projets.

L'impact résiduel est jugé faible pour les deux projets. L'impact résiduel cumulatif est donc également jugé faible.

6.4 GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

6.4.1 PHASE CONSTRUCTION

Effets

La construction des installations des projets solaire nécessite la mise en place de fondation afin d'ancrer la structure au sol. Sur la plateforme ces fondations seront de types pieux forés ou vissés majoritairement. Les matériaux excavés seront réutilisés sur site (remblaiement ou régalage). Sur la zone du crassier, les structures et bâtiments seront positionnés sur des longrines en béton afin de ne pas endommager la couche d'argiles. Ces dispositifs pourront également être envisagés ponctuellement sur la plateforme en cas de doute sur la présence de résidus d'activités précédentes dans les sols.

La circulation et le stockage des engins en phase chantier pourront générer une contamination des sols par des fuites d'hydrocarbures.

Les projets solaires engendreront chacun un risque temporaire direct à court terme et faible de contamination et d'instabilité des sols.

L'effet cumulatif des deux projets sur la terre et les sols des parcelles est faible en phase construction.

Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Sur la zone du crassier, les fondations des structures et des bâtiments seront non intrusives. Les éléments seront positionnés sur longrines bétons.

Mesures de réduction

L'ancrage au sol des structures sera réalisé par des fondations qui seront dimensionnées en fonction d'une étude géotechnique spécifique pour chacun des projets.

Le risque de contamination des sols par des fuites d'hydrocarbures sera fortement limité en phase installation par une procédure qualité mise en place par les exploitants qui exigera pour leurs équipes comme pour leurs sous-traitants :

- des véhicules en bon état et révision à jour, bac de récupération des huiles, kits absorbants disponibles sur site,
- un plan de circulation afin d'éviter toute collision,
- une gestion des déchets – stockage conformément à la règlementation et évacuation en centres de traitement agréés,
- un ROFACE. (Recueil des Obligations Foncières Administratives et environnementales pour la Construction et l'Exploitation).

L'impact résiduel est jugé négligeable pour les deux projets. L'impact résiduel cumulatif est donc également jugé négligeable.

6.4.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

Les cellules photovoltaïques sont constituées de silicium, verre et aluminium. En condition normale d'exploitation, les particules métalliques sont fixées entre deux plaques de verre. Ces métaux ne pourront donc pas être lessivés par les eaux et ne se retrouveront pas dans les sols.

Par ailleurs, les panneaux solaires ne seront nettoyés qu'en cas de baisse de production relevée. L'eau ne contiendra aucun additif (chimique ou biologique). Son écoulement sur les sols n'engendrera donc pas de risque de pollution.

En outre, aucun produit chimique ne sera utilisé ni stocké sur les sites durant l'exploitation des projets.

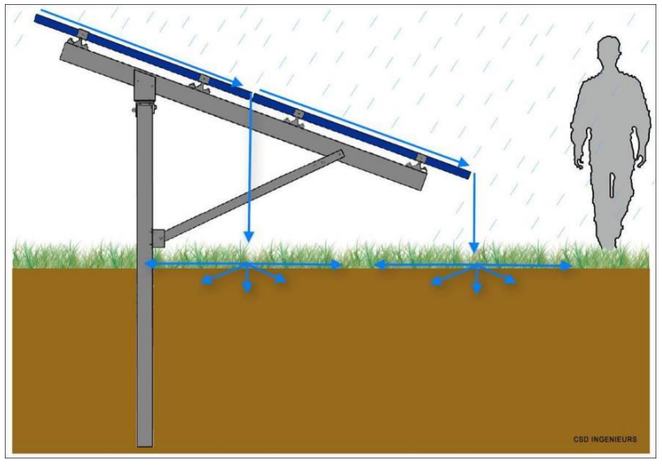
Enfin, aucun entretien de véhicules n'aura lieu sur site en phase exploitation.

Aucun effet dommageable sur les sols dans des conditions normales d'exploitation n'est attendu sur chacun des deux projets solaires. Ainsi aucun effet cumulatif n'est attendu sur la géologie et les sols en phase exploitation.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Afin de limiter cette concentration des eaux météoriques et de conserver un apport d'eau au sol homogène, un espacement sera respecté entre les lignes de modules entre 15 et 30 mm pour permettre un écoulement intermédiaire des eaux ruisselant sur les panneaux.



**A noter : fondation de type pieux représentée (hors zone crassier)*

Figure 92 : Impact sur les écoulements des eaux pluviales

La recolonisation naturelle des espaces inter-rangées et sous les panneaux permettra de limiter l'érosion des sols en ralentissant le ruissellement et en réutilisant directement une partie des eaux météoriques (transpiration des plantes). Dans le cas où la végétation tarde à recoloniser le site, un ensemencement artificiel sera alors réalisé sur les zones dépourvues de végétation au bout de la fin de la seconde année d'exploitation.

Une surveillance de ce phénomène sera réalisée lors de l'entretien régulier des équipements et durant toute la durée d'exploitation de la centrale photovoltaïque. En cas d'apparition de rigoles d'érosion, une reprise du sol sera réalisée et la mise en œuvre de matériaux de renforcement sera étudiée (exemple : graviers compactés au niveau de la zone d'impact de l'eau au sol).

L'impact résiduel est jugé négligeable.

6.4.3 PHASE DEMANTELEMENT

Effets

Pour chacun des projets, lors des travaux de démantèlement, les câbles électriques et les structures seront évacués et l'ensemble des installations photovoltaïques seront démantelées. Ces travaux ne seront pas de nature à modifier la géologie en place.

Sur la partie plateforme, les tranchées et déblais seront comblés et mis à niveau (apport de terre locale inerte).

La circulation et le stockage des engins peuvent générer une contamination des sols par des fuites d'hydrocarbures.

Une aire de travail, ainsi qu'une aire de stockage provisoire seront mises en place à proximité de la base vie afin de trier les matériaux avant envoi vers les centres de recyclage agréés ; les matériaux à trier n'étant pas dangereux (fondations, béton, etc.), le risque de contamination du sol par stockage est faible.

En phase démantèlement, les projets engendreront chacun un risque temporaire direct à court terme faible de contamination des sols.

L'effet cumulatif des deux projets sur la contamination des sols est faible en phase démantèlement.

A noter que pour le projet est considéré comme réversible puisqu'il permet de retrouver le terrain dans sa forme initiale quelques soient les transformations réalisées. De fait, le projet ne doit pas augmenter les teneurs initiales en polluants et ainsi restituer le terrain dans un état proche de son état initial.

On retrouve ainsi dans la composition des panneaux photovoltaïques de type cristallin de :

- l'EVA (copolymère éthylène-acétate de vinyle),
- tedlar (film de fluorure de vinylidène (PVDF)),
- la fibre de verre,
- cellules en silicium.

En fonctionnement normal, ces composants ne présentent pas de danger pour l'environnement. Il y a un risque de pollution dès lors qu'un incendie se déclare dans la centrale photovoltaïque. Les panneaux sont alors soumis à de fortes températures qui entraînent l'instabilité de certains composants :

- l'EVA est instable au-delà de 200°C, le produit peut émettre des fumées irritantes d'acide acétique et d'aldéhydes. A des températures normales d'exposition, l'EVA est relativement inerte,
- le tedlar est le nom commercial du laminé PVF/PET/PVF développé par Dupont. Le PVF est un polymère fluoré tandis que le PET est un plastique (celui utilisé pour les bouteilles d'eau minérale). Le tedlar n'est pas répertorié dans la liste des éléments toxiques, il présente un point de fusion légèrement plus bas que l'EVA. Les produits issus de la fusion du tedlar n'ont pu être définis néanmoins du fait de sa composition des émissions fluorées peuvent être dégagées,
- le silicium est inflammable lorsqu'il se trouve sous forme de poudre ou de poussière, ce qui n'est pas le cas dans une centrale photovoltaïque. Le silicium est un produit stable. Il est une matière inerte qui ne semble pas avoir la propriété d'induire une fibrose pulmonaire (silicose) tel que reconnu pour la silice et les silicates,
- la fibre de verre est un produit stable et inflammable. Chez l'homme, elle peut provoquer des irritations des yeux, de la peau, du nez et de la gorge.

Au niveau des autres équipements, le risque de pollution provient de la présence d'huiles minérales dans les transformateurs. En cas de fuite, une pollution des sols est possible en l'absence de dispositif adapté pour la récupération de ces huiles. Compte tenu du volume d'huiles dont dispose les transformateurs, l'impact reste faible.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Le risque de contamination des sols par des fuites d'hydrocarbures sera fortement limité en phase installation par une procédure qualité mise en place par les exploitants qui exigera pour leurs équipes comme pour leurs sous-traitants :

- des véhicules en bon état et révision à jour, bac de récupération des huiles, kits absorbants disponibles sur site,
- un plan de circulation afin d'éviter toute collision,
- une gestion des déchets – stockage conformément à la règlementation et évacuation en centres de traitement agréés,
- un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé pour toute intervention sur site (PPSPS).

L'impact résiduel est jugé négligeable.

6.5 HYDROGEOLOGIE

L'aire d'étude appartient aux masses d'eau souterraines DG382 « Alluvions du Rhône du défilé de Donzère au confluent de la Durance et alluvions de la basse vallée Ardèche », DG531 « Argiles bleues du Pliocène inférieur de la vallée du Rhône », et DG518 « Formations variées côtés du Rhône rive gardoise » masses d'eau partiellement affleurantes référencées par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

La nappe des alluvions du Rhône est peu profonde, et se rechargent par infiltration directe de l'eau de pluie. Les eaux sont de bonne qualité mais vulnérables.

Aucun captage d'eau potable n'a été recensé à proximité du site.

6.5.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

Le risque de contamination de la nappe est lié à des accidents de fuites d'hydrocarbures ou huiles issus des engins de travaux. Etant donné la faible profondeur de la nappe en place, le risque permanent direct à moyen terme de contamination des eaux de la nappe est jugé faible pour le projet plateforme à très faible pour le projet crassier.

L'effet cumulatif en phase travaux pour les projets solaires est jugé faible également.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Le risque de contamination des sols par des fuites d'hydrocarbures sera fortement limité en phase installation par une procédure qualité mise en place par les exploitants qui exigera pour leurs équipes comme pour leurs sous-traitants :

- des véhicules en bon état et révision à jour, bac de récupération des huiles, kits absorbants disponibles sur site,
- mise en place d'une protection des sols au droit des zones de stationnements des engins de chantier,
- un plan de circulation afin d'éviter toute collision,
- une gestion des déchets – stockage conformément à la règlementation et évacuation en centres de traitement agréés,
- un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé pour toute intervention sur site (PPSPS),
- un ROFACE. (Recueil des Obligations Foncières Administratives et environnementales pour la Construction et l'Exploitation).

L'impact résiduel est jugé négligeable pour les deux projets. L'impact résiduel cumulatif est donc également jugé négligeable.

6.5.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

Aucun prélèvement des eaux souterraines ne se fera durant l'exploitation du site.

L'eau de pluie devrait être suffisante pour nettoyer les modules et notamment éliminer une éventuelle couche de poussière se déposant sur ces derniers. Toutefois, les panneaux pourront être nettoyés en cas de baisse de production. Les eaux claires destinées au nettoyage des panneaux s'écouleront et s'infiltreront dans le sol. Elles ne dénatureront pas la qualité des eaux souterraines puisqu'elles sont sans additifs.

Sur la zone du crassier les eaux météoriques s'écouleront sur les panneaux puis sur les sols en place. Les eaux de ruissellement résiduelles (non absorbées par la végétation en place) sera récupérées par les deux bassins existants avant rejet vers le milieu naturel.

Ainsi, étant donné :

- l'absence d'ouvrages vulnérables par rapport au projet,
- l'absence de pompage des eaux souterraines pour les besoins de l'exploitation,
- le rejet d'eau claire de nettoyage des panneaux dans les eaux souterraines par infiltration dans le sol pour les besoins de l'exploitation,
- l'absence de contamination chimique des eaux souterraines étant donné l'absence de lessivage des éléments chimiques contenus dans les panneaux,
- l'absence d'obstacle aux écoulements naturels,

Aucun impact sur les eaux souterraines dans des conditions normales d'exploitation n'est attendu sur chacun des deux projets. En ce sens l'impact cumulatif sur les eaux souterraines en phase exploitation des solaires est jugé nul.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.6 EAUX SUPERFICIELLES

6.6.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

Classiquement, les travaux nécessitent des opérations telles que le décapage, remodelage, préparation de sols et constructions d'ouvrages. Cependant, compte tenu du passif du site, il n'est pas envisagé de telles opérations.

De manière générale, les travaux d'aménagement de ce type peuvent engendrer les incidences temporaires suivantes :

- dégradation de la qualité des eaux par :
  - la mise en suspension de particules fines. La circulation d'engins entrainera la destruction de la végétation et la mise à nu des sols, les exposants ainsi aux phénomènes d'érosion par l'eau et le vent. La conséquence de ces phénomènes est le transport vers le milieu aquatique de particules fines. Ce phénomène pourra se produire uniquement sur le crassier en l'absence de couvert végétal sur la plateforme,
  - le déversement accidentel d'hydrocarbures du fait de la présence d'engins de chantier. Il peut s'agir d'une perte liée à une défaillance mécanique ou bien des égouttures produites lors des ravitaillements. Il peut s'agir également de fuites en provenance des éventuelles réserves disposées sur le site durant le chantier pour assurer le ravitaillement des engins,
  - le déversement accidentel de produits toxiques qui pourraient être utilisés lors de certaines opérations de travaux. L'utilisation de produits toxiques est à proscrire. En l'absence de produit toxique présent sur site lors des opérations de chantier, l'incidence sur la qualité des eaux est nulle,

- perturbation des écoulements :
  - la perturbation des écoulements superficiels, liés à la phase chantier concerne la création des diverses tranchées pour la mise en œuvre des réseaux. Toutefois, la zone sujette à ce type de problématique correspond au crassier au droit duquel aucune tranchée ne peut être réalisée afin de préserver la couverture. Au niveau de la plateforme, la création de tranchée n'impactera pas le

fonctionnement hydrologique puisque l'infiltration est favorisée du fait de la nature des matériaux en place,

- la perturbation des écoulements souterrains. Il n'est, a priori, pas à craindre de drainage de l'aquifère alluvial. Il est tout de même recommandé de réaliser les travaux en période de basses eaux afin d'éviter toute remontée de nappe. Dans le cas où de telles venues d'eaux étaient observées lors de la réalisation des travaux, elles devront être évacuées vers le réseau hydrographique superficiel après décantation.

Les projets solaires engendreront chacun un risque temporaire direct à court terme faible de pollution accidentelle. L'effet cumulatif des deux projets sur les eaux superficielles est faible en phase construction.

Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Aucun stockage n'est prévu sur le site.

Mesures de réduction

Le risque de contamination des sols par des fuites d'hydrocarbures sera fortement limité en phase installation par une procédure qualité mise en place par les exploitants qui exigera pour leurs équipes comme pour leurs sous-traitants :

- des véhicules en bon état et révision à jour, bac de récupération des huiles, kits absorbants disponibles sur site,
- mise en place d'une protection des sols au droit des zones de stationnements des engins de chantier,
- un plan de circulation afin d'éviter toute collision,
- une gestion des déchets – stockage conformément à la règlementation et évacuation en centres de traitement agréés,
- un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé pour toute intervention sur site (PPSPS),
- un ROFACE. (Recueil des Obligations Foncières Administratives et environnementales pour la Construction et l'Exploitation).

L'impact résiduel est jugé négligeable pour chacun des deux projets. L'impact résiduel cumulatif est donc également jugé négligeable.

6.6.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

Aucun cours d'eau ni prise d'eau à usage agricole n'est recensé au droit des emprises. Une station de pompage permettant le rabattement de la nappe sous-jacente est présente. L'ensemble des piézomètres de suivis des eaux ainsi que la station de pompage ne sont pas modifiés. Leur accessibilité est également maintenue. Le fonctionnement hydrologique au droit de chacun des projets restera inchangé.

Au niveau du crassier, le ruissellement des eaux est favorisé pour limiter la lixiviation des déchets. Un réseau de collecte et de rétention de ces eaux est en place. Le projet n'apportera pas de modification sur ce mode de fonctionnement.

Au niveau de la plateforme, l'infiltration des eaux est actuellement dominante et l'implantation des panneaux ne modifiera pas ce fonctionnement. Il n'est effectivement pas prévu de modification de la surface topographique, de création de fossé, ou tout autre ouvrage susceptible de modifier ce fonctionnement hydrologique.

D'après le guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – L'exemple allemand – du MEEDDM de janvier 2009, « *on ne constate pas de difficulté majeure d'infiltration dans le sol des précipitations malgré les imperméabilisations ponctuelles du terrain d'installation et le recouvrement par des modules* ». En conséquence, les eaux pluviales se répartiront sur le terrain de manière similaire à la situation actuelle, et le risque d'érosion de sol ne sera pas augmenté. De plus, les pistes mises en œuvre seront au niveau du terrain naturel et ne modifieront pas les écoulements.

Aucun effet dommageable sur les eaux superficielles n'est identifié dans des conditions normales d'exploitation sur chacun des deux projets. L'impact est donc considéré comme négligeable.

L'impact cumulatif des deux projets sur les eaux superficielles est donc négligeable en phase exploitation.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

7. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

7.1 RISQUES NATURELS

Les projets sont localisés :

- partiellement en zone inondable,
- au sein d'une zone de sismicité modérée (3),
- au sein de zones d'aléa très faible à très élevé de remontée de nappe,
- au sein d'une zone d'aléa faible de retrait/gonflement des argiles,
- au sein d'un espace potentiellement sensible aux incendies.

7.1.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

Risque inondation et remontée de nappes : les travaux sur la zone du crassier ne sont pas de nature à créer un risque d'inondation. Cependant, dans le cadre du projet plateforme et au nord des bassins à poussières, qui sont situés en zone inondable, tout apport de matériaux a été proscrit dans le cadre de la conception.

L'impact des projets est donc faible en phase travaux sur le risque inondation. L'impact cumulatif de ces deux projets est également faible.

Risque sismique : le zonage implique des règles de construction notamment concernant les bâtiments d'exploitation construits dans le cadre des projets.

Risque « Aléa retrait/gonflement des argiles » : la prise en compte de cet aléa permet le dimensionnement des fondations.

Risque incendie : le risque de départ de feu est lié à une forte présence humaine ou à un accident/collision de véhicules durant les travaux. Ce risque direct temporaire à moyen terme est modéré en phase travaux pour chacun des deux projets. L'impact cumulatif des deux projets est modéré pour ce risque.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Risque sismique : Chacun des deux projets répondra aux prescriptions relatives aux protections parasismiques dans la construction des bâtiments techniques photovoltaïques.

Aléas retrait/gonflement des argiles : une étude géotechnique sera réalisée sur chaque projet afin de dimensionner les fondations en fonction de la présence d'argiles.

Risque incendie : le risque de départ de feu sera fortement limité durant les travaux par le respect des prescriptions du SDIS, ainsi que par une procédure qualité des exploitants qui sera exigée pour leurs équipes comme pour leurs sous-traitants durant les opérations de chantier :

- mise en place d'un plan de circulation en phase chantier afin d'éviter toute collision ;
- mise en place d'un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé pour toute intervention sur site (PPSPS) ;
- mise en place d'un cahier des charges environnemental ;
- absence de transport de comburant ou carburant dans le cadre de l'installation de la centrale photovoltaïque ;
- respect des prescriptions des arrêtés préfectoraux portant notamment sur l'emploi du feu.

L'ensemble de ces obligations est par ailleurs compilé au sein d'un ROFACE. (Recueil des Obligations Foncières Administratives et environnementales pour la Construction et l'Exploitation), joint systématiquement en annexe des contrats de prestations avec les entreprises intervenants sur les sites.

L'impact résiduel concernant les risques naturels est jugé négligeable sur chacun des projets solaire, excepté pour le risque inondation dont le risque résiduel est jugé faible en phase travaux étant donné l'implantation du projet plateforme en zone inondable du Rhône.

L'impact résiduel cumulatif des deux projets vis-à-vis du risque inondation est jugé faible.

7.1.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

Risque inondation : Des systèmes de rehaussement des bâtiments et d'implantation des structures ont été conçu afin de permettre de positionner ces éléments au-dessus de la cote de plus hautes eaux (34 m NGF). L'implantation de ces systèmes de rehaussement conduira au prélèvement d'une surface supérieure à 400m² mais inférieure à 10 000m².

A ce titre, les projets sont soumis au régime déclaratif au titre de la rubrique 3.2.2.1 de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.

Les effets seront limités au regard des surfaces prélevées par rapport aux surfaces qui étaient occupées par les bâtiments du site avant leur démantèlement en 2017.

Risque sismique : l'exploitation des projets solaires n'est pas de nature à influer sur le risque sismique.

Risque « Aléas retrait/gonflement des argiles » : ce risque ne concerne pas la phase exploitation.

Risque incendie : Les abords des bâtiments et du site sont soumis à débroussaillement qui consiste à diminuer l'intensité et la propagation des incendies par la réduction des combustibles végétaux, d'une part, en garantissant une rupture de la continuité du couvert végétal et, d'autre part, en procédant à l'élagage des sujets maintenus ainsi qu'à l'évacuation des rémanents des coupes (Art. L 321-5-3 du Code forestier).

Les panneaux ne seront pas en contact avec des matériaux inflammables. Par ailleurs, le risque de départ de feu lié à l'installation elle-même est fortement limité par les protections électriques mises en place : disjoncteur, parafoudre, fusibles. Les transformateurs utilisés sont classés F1 par la norme NF C 52-115 : « Auto extinction rapide, transformateur possédant une excellente résistance au feu et une autoextinguibilité immédiate, ce qui permet de qualifier ces transformateurs d'ininflammables ». Le risque de départ de feu peut néanmoins survenir étant donné le couvert type garrigue du secteur d'étude.

Le risque direct et indirect, temporaire, à long terme de déclenchement d'un incendie est jugé modéré sur chacun des deux sites. L'impact cumulatif des deux sites sur le risque incendie en phase exploitation est jugé modéré.

Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Risque inondation : L'ensemble des structures supportant les panneaux ainsi que les bâtiments techniques implanté dans la zone inondable seront surélevés afin d'atteindre la cote de plus hautes eaux soit 34 m NGF.

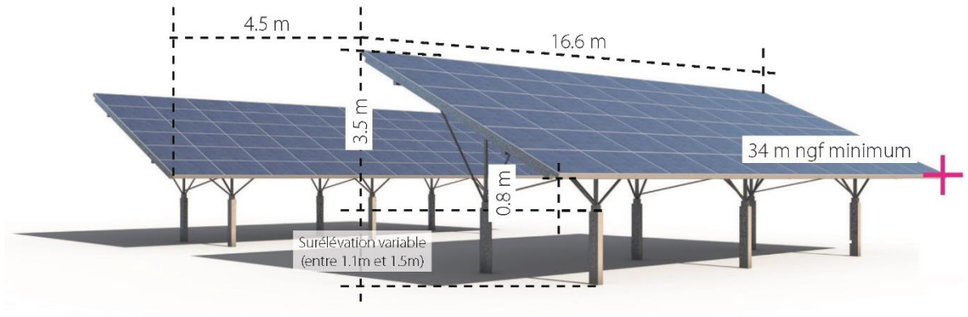


Figure 93 : Schéma type de surélévation des structures

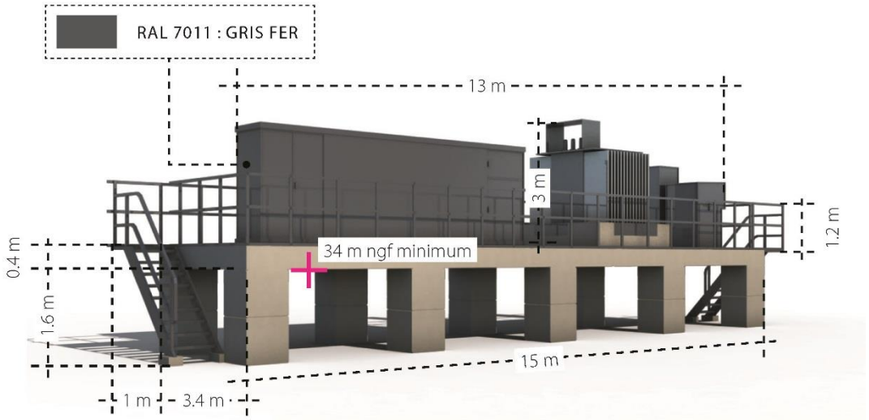


Figure 94 : Schéma type de surélévation des bâtiments

Ces principes permettront de maintenir la transparence hydraulique des éléments implantés sur le site.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Risque inondation : la clôture positionnée en périphérie ouest du projet plateforme sera pourvue de maille large permettant un passage de l'eau plus aisée en cas de forte crue.

Risque incendie : les mesures suivantes seront respectées au niveau des risques identifiés :

- les sites seront clôturés (2 m de haut) et signalés (risques – défense d'entrer) ;
- l'accessibilité des engins de secours aux sites et aux installations sera assurée ;
- des défenses contre l'incendie sont présentes ;
- les consignes, affichage du plan et des numéros d'urgence seront affichés sur site ;
- les locaux à risques (onduleur, transformateur électrique, …) disposeront de coupe-feu/2heures ;
- rétention pour pollution accidentelle et eaux d'extinction ;
- des moyens de secours seront installés sur les sites : bac à sable de 100 l, extincteurs portables, 1x50 kg poudre sur roue, 1x50 kg CO2 sur roue ;
- deux équipements de protection individuelle (électricité) seront disponibles sur chacun des sites.

Des transformateurs secs seront mis en place de manière à éliminer le risque incendie au niveau des postes de transformation. En effet, les transformateurs utilisés sont classés F1 par la norme NF C 52-115 : « Auto extinction rapide, transformateur possédant une excellente résistance au feu et une autoextinguibilité immédiate, ce qui permet de qualifier ces transformateurs d'ininflammables ».

Une notice de sécurité sera élaborée en collaboration avec le SDIS sur chacun des parcs solaires afin de préciser les moyens de secours en phase construction et exploitation.

L'ensemble de ces obligations est par ailleurs compilé au sein d'un ROFACE. (Recueil des Obligations Foncières Administratives et environnementales pour la Construction et l'Exploitation), dont le superviseur de site sera détenteur et en charge du respect de son application.

L'impact résiduel concernant les risques inondation et incendie est jugé faible sur chacun des sites en phase exploitation. L'impact résiduel cumulatif des deux projets vis-à-vis du risque incendie est jugé faible.

7.2 RISQUES TECHNOLOGIQUES

Le site d'implantation est concerné par :

- le risque « Transport des Matières Dangereuses » (TMD) étant donné la présence connexe d'une canalisation de gaz Haute Pression en limite ouest du site, la présence de canalisation d'hydrocarbures en limite nord et est des sites (le long du linéaire de la RP544), ainsi que la présence de la RP544 identifiée comme voie de transport de matières dangereuses ;
- le site sidérurgique dont les activités sont terminées et dont les sols sont considérés comme pollués.

7.2.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

La mise en place de chaque centrale et le démantèlement de ces dernières entraînera une légère augmentation du trafic (4 à 6 camions par jour ouvré) sur les routes d'accès, notamment sur la RN580 identifiée comme voie de transport de matière dangereuse. Ainsi, le risque concerne l'augmentation de la probabilité de collision durant la phase travaux. Ce risque ne sera pas cumulatif sur les deux centrales car elles ne seront pas construites aux mêmes périodes.

Les emprises des travaux sont éloignées des canalisations de gaz identifiés en partie ouest et sud du site.

Actuellement, le site d'Ugine fait l'objet d'un suivi environnemental pour les eaux souterraines deux fois par an (en période de basses eaux et hautes eaux) à partir d'équipements spécifiques. Ces équipements doivent être maintenus accessibles pour contrôler l'impact du crassier sur son environnement. A l'échelle du site, il s'agit de :

- 14 piézomètres,
- 1 puits,
- le bassin amont et le bassin aval.

Les projets solaires ont été conçus pour assurer l'accès aisé à l'ensemble de ces équipements. Le suivi environnemental mené au niveau des eaux souterraines se poursuivra suivant la même périodicité, pendant la phase travaux.

Les travaux projets solaires n'engendreront que très peu d'excavation. Dans ce cadre, les matériaux excavés seront régalés sur place. Ainsi, étant donné la localisation du site d'implantation le risque consistent en la découverte fortuite de terres polluées. Etant donné l'historique d'utilisation des sols sur le site d'implantation, **le risque direct temporaire à court terme de découverte de terres polluées est fort dans le cadre des travaux.**

Sur chaque projet l'impact temporaire direct à court terme concernant les risques technologiques en phase travaux est considéré comme faible. Concernant les sols pollués, l'impact direct à court terme des projets en phase travaux est jugé fort.

L'impact cumulatif des deux projets est considéré comme faible en phase travaux.

Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Les implantations des projets ont été réalisées afin de permettre une accessibilité optimale des équipements permettant le suivi. Pendant la phase des travaux, ces accès seront également maintenus. Les interventions seront coordonnées avec le responsable du chantier.

Aucun terrassement ne sera réalisé sur le site afin d'éviter toute mise à nue de pollutions.

Mesures de réduction

Aucune matière dangereuse ou inflammable ne sera transportée dans le cadre de la mise en œuvre des centrales photovoltaïques.

Des déclarations d'intention de commencement de travaux seront réalisées préalablement au démarrage des travaux, afin de disposer de l'ensemble des prescriptions et localisations précise des canalisations de transport de matière dangereuse.

Le risque de collision entre deux véhicules sera fortement limité par une procédure qualité des exploitants qui exigeront pour leurs équipes comme pour leurs sous-traitants :

- utilisation de véhicules en bon état et révision à jour ;
- matérialisation du chantier au niveau de la RP544 conformément à la règlementation en vigueur (panneaux) ;
- mise en place d'une signalétique pour prévenir de la sortie des engins de chantier du site ;
- mise en œuvre d'un plan de circulation en phase chantier afin d'éviter toute collision ;
- mise en œuvre d'un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé pour toute intervention sur site.

Dans le cas de mise à jour d'éléments pollués, les mesures de réduction suivantes seront mises en place :

- Arrêt des travaux,
- Réalisation d'analyses,
- Confinement des éléments pollués.

L'impact résiduel est jugé faible pour chacun des sites. L'impact résiduel cumulatif des deux projets est donc jugé faible.

7.2.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

L'exploitation des centrales n'engendre ni trafic supplémentaire ni émission ou transport de matières dangereuses. Le risque concerne le déclenchement accidentel d'un incendie suite à un dysfonctionnement électrique.

L'exploitation des projets photovoltaïques ne sera pas de nature à créer ou mettre en exergue de terres polluées. En outre, aucun déchet ne sera créé dans le cadre de l'exploitation des installations.

Le risque associé aux sites et sols pollués est nul. L'impact cumulé des deux projets solaires est donc nul.

Le risque permanent direct à long terme de déclenchement accidentel d'un incendie est jugé faible pour chacun des deux projets.

L'impact cumulatif sur le risque de déclenchement accidentel d'un incendie en phase exploitation sur les deux projets est jugé faible.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Les mesures prises afin de réduire le risque de survenue d'un incendie suite à un dysfonctionnement électrique ou d'en limiter la propagation au sein de la zone en cas de survenue sont les suivantes :

- panneaux certifiés IEC 61 464 et CE (résistance des panneaux à l'explosion)
- panneaux compatibles avec les normes CEM (Compatibilité Electromagnétique) EN 61000-6-4 et EN 61000-6-2. Ils respectent donc les seuils maximaux fixés par la réglementation en émission CEM ainsi qu'en immunité CEM.
- matériaux des câbles électriques AC utilisés entre les postes de transformation et le point de raccordement au réseau public de distribution identiques à ceux employés par les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité (dont ENEDIS) et respectent entre autre les normes NF C13-200 « Installations électriques à haute tension » et NF C13-100 « Installations de branchement à haute tension ».
- sites sous vidéosurveillance ;
- respect des préconisations de la doctrine SDIS (installation des moyens de lutte contre l'incendie, réalisation de piste d'accès, débroussaillage).

L'impact résiduel est jugé négligeable pour chacun des sites. L'impact résiduel cumulatif des deux projets est donc jugé négligeable.

8. ANALYSE DES EFFETS POTENTIELS SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES ASSOCIEES

L'analyse complète des impacts sur le milieu naturel est présentée en Pièce D. Ce paragraphe synthétise les principales informations relatives à l'évaluation des impacts et mesures associées.

8.1 PHASE CONSTRUCTION

8.1.1 IMPACTS DES PROJETS EN PHASE CONSTRUCTION

Effets

Les travaux d'installation des centrales photovoltaïques peuvent entraîner les types d'impacts suivants sur les habitats et espèces faunistique et floristique :

- destruction ou l'altération d'habitat naturel et d'habitat d'espèce lors de la réalisation des travaux pour la mise en place du parc photovoltaïque (défrichement, décapage, terrassement et installation des modules photovoltaïques, citernes, onduleurs, postes de livraison) ;
- destruction d'individus d'espèce (adultes, juvéniles, larves ou œufs) par écrasement, collision avec les engins de chantier lors de la réalisation des travaux ;
- perturbation/dérangement des individus d'espèces pendant la phase de réalisation des travaux, au cours de dégradation d'habitat d'espèce aux abords des secteurs précités (OLD, circulation des engins de chantier, dépôts de poussières, zones de stockage, introduction d'espèces pionnières et rudérales, tassement du sol, etc.) ;
- la dégradation intègre également l'éventuelle rudéralisation (dépôts de gravats, etc.) des abords de la zone d'exploitation ;
- introduction d'espèces invasives occasionnées par le passage des engins de chantier ;
- installation d'espèces d'un autre cortège (p.ex. espèces de milieux ouverts) après ouverture de milieux ;
- fragmentation de l'éco complexe : l'aménagement de la zone occasionnera une césure paysagère, bien que limitée dans ce contexte industriel.

Ces effets se traduisent par des impacts, plus ou moins accentués suivant l'habitat ou l'espèce considérés.

Les chantiers n'auront pas lieu en même temps pour chacun des deux projets. Ainsi les effets de perturbation/dérangement des espèces ne seront pas cumulés sur les deux projets.

Concernant les habitats naturels, les impacts des projets sont jugés nuls pour la plupart des habitats à enjeu notable (faible ou modéré) car situés en dehors de la zone d'emprise des projets. Seuls des impacts très faibles sont considérés sur l'habitat de friche pour chacun des deux projets.

Aucune espèce de flore à enjeu local de conservation notable (faible à très fort) n'a été recensée au sein de la zone d'étude. Les impacts des projets de parcs photovoltaïques sont donc jugés nuls pour ce compartiment biologique.

Aucun enjeu lié aux zones humides n'a été identifié au sein de la zone d'étude. Les impacts des projets de parcs photovoltaïque sur cette thématique sont donc jugés nuls.

Concernant les insectes, l'impact du projet « Plateforme » est jugé faible sur le cortège des espèces liées aux friches xérophiles, à savoir le Criquet marocain, la Mante abjecte et l'Aïolope de Kénitra. En effet, le projet va entrainer une destruction de l'ensemble des individus présents (non quantifiable) et une destruction de l'habitat de reproduction. De plus, la création d'une piste d'accès empierrée au nord de la zone d'étude va entrainer une scission de l'habitat des espèces à enjeux en deux sous-unités pouvant entrainer à terme le déclin de ces micro-populations.

L'impact du projet « Crassier et bassins à poussières » est jugé modéré sur le cortège des espèces liées aux friches xérophiles, à savoir le Criquet marocain, la Mante abjecte et l'Aïolope de Kénitra. Tout comme le projet « Plateforme », ce projet va entrainer une destruction de l'ensemble des individus (non quantifiable) et une destruction importante de l'habitat de reproduction (plus de la moitié constatée sur la zone d'étude). Cependant, quelques patchs d'habitats favorables seront préservés permettant normalement le maintien des populations des différentes espèces à enjeux.

Concernant la Cicindèle germanique, son habitat est localisé en dehors de l'emprise des deux projets et, par conséquent, ne sera pas impacté par les travaux.

Concernant les amphibiens, la réalisation de chacun des projets entrainera des impacts très faibles sur les deux espèces à enjeux recensées au sein de la zone d'étude (Pélodyte ponctué et Crapaud calamite). Concernant le Pélodyte ponctué, les habitats aquatiques favorables à la reproduction de cette espèce sont évités de l'emprise des deux projets.

Concernant les reptiles, la réalisation de chacun des projets entrainera la destruction d'habitats d'importance locale vis-à-vis du peuplement herpétologique, ainsi qu'un risque de destruction d'individus en phase travaux, induisant des impacts jugés modérés pour le Lézard ocellé, et très faibles pour la Tarente de Maurétanie. Concernant le Seps strié, sa présence au sein de la zone d'emprise n'étant pas jugée potentielle, les impacts sont considérés comme nuls.

Concernant l'avifaune, les impacts bruts du projet Crassier ont été jugés modérés pour le Guêpier d'Europe compte tenu de la perte d'habitat favorable à la reproduction, du risque de destruction d'individu si les travaux se font pendant la période de reproduction et du dérangement. Pour les autres espèces relevées, les impacts bruts sont au maximum, faibles que ce soit pour le projet Plateforme ou le projet Crassier, en lien avec une perte d'habitat d'alimentation (Faucon hobereau, Faucon crécerelle, Bondrée apivore, Tourterelle des bois) ou de dérangement (Milan noir, Loriot d'Europe).

Enfin, **au sein des mammifères**, les impacts directs des projets consistent pour le secteur « Crassier » en la perte d'habitat de chasse à hauteur de 6,9 ha, tandis que le secteur « Plateforme » est à l'origine de la destruction d'arbres-gîtes potentiels et de l'obstruction de l'accès à un gîte hypogé.

Les niveaux d'impacts sont modérés pour deux espèces arboricoles car celles-ci sont susceptibles d'être en gîte dans les arbres présents sur la zone « Plateforme ». Ces deux espèces se sont aussi révélées très actives sur la zone d'emprise (activité forte à modérée en général). Concernant les espèces pouvant utiliser le gîte hypogé, l'impact est jugé faible du fait du faible volume (petit effectif), de l'absence d'indices de présence et d'une entrée à même le sol.

Sur le Crassier, un niveau d'impact faible est attribué aux espèces de chiroptères du fait de l'utilisation de la zone principalement pour la chasse et du maintien des corridors fonctionnels présents sur le site d'étude.

Du point de vue des continuités écologiques, la zone d'étude se trouve globalement enclavée au sein de la zone d'activité industrielle de l'Ardoise, en bordure du Rhône. Le secteur à l'étude à proprement parler est lui-même situé dans une zone interstitielle, où les habitats (à l'exception de la ripisylve) ont été en très grande partie artificialisés, mais abritent encore à ce jour de nombreuses espèces animales à enjeux, qu'elles soient protégées ou non. Il est assez difficile d'apprécier l'état réel des fonctionnalités écologiques du point de vue des habitats naturels en raison du caractère largement artificialisé et morcelé de ce secteur à l'étude, où se côtoient des espaces naturels plus ou moins dégradés, cernés par des installations industrielles, une route nationale, des voies de dessertes locales, et encore des voies de circulations (voie ferrée et chemins), des conduites de gaz, des pylônes électriques, etc.

Seule la bordure est de la zone d'étude occupée par les habitats rivulaires du Rhône constitue la seule véritable continuité écologique localement (ripisylve + fleuve). L'absence d'impact sur la ripisylve permet donc de conserver ce corridor écologique, à haute valeur départementale. Un corridor secondaire situé à l'ouest du projet plateforme assure également le transit des chiroptères à l'échelle de la zone d'étude.

Les habitats d'espèces à enjeux sont en position relativement isolée et peuvent être déconnectés des populations situées à proximité, limitant de fait les échanges populationnels pour certaines espèces à faibles capacités de déplacement (orthoptères par exemples).

Les tableaux qui suivent détaillent les différents impacts bruts associés aux habitats naturels, à la flore et à la faune.

Habitat concerné	Enjeu local de conservation	Vulnérabilité écologique	Capacité de régénération	Surface dans la zone d'étude (ha)	Impacts bruts : 1 : Destruction de l'habitat 2 : Dégradation d'habitat (modification des conditions stationnelles, introduction ou facilitation de l'expansion d'espèces envahissantes, etc.)				Evaluation des impacts du projet « Plateforme » (phase travaux et exploitation)		Evaluation des impacts du projet « Crassier et bassins à poussières » (phase travaux et exploitation)	
					Nature	Type	Durée	Portée	Evaluation	Surface impactée	Evaluation	Surface impactée
Ripisylve (Code EUNIS : G1.31)	Modéré	Oui (modérée) : aménagement des berges du Rhône, modification du régime hydrique	Faible	2,63 ha	-	-	-	-	Nuls	0 ha	Nuls	0 ha
Friches (Code EUNIS : I1.52)	Faible	Non : habitat se développant sur des terrains perturbés	Forte	23,98 ha	1	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	0,3 ha	Très faibles	2,3 ha
					2	Indirecte	Permanente	Locale	Très faibles	0,6 ha	Très faibles	10,2 ha
Lône (bras du Rhône) (Code EUNIS : C1.3)	Faible	Oui (modérée) : aménagement des berges du Rhône, modification du régime hydrique	Forte	0,35 ha	-	-	-	-	Nuls	0 ha	Nuls	0 ha
Rhône (Code EUNIS : C2.3)	Faible	Oui : habitat sensible aux pollutions et à l'aménagement des berges	-	0,14 ha	-	-	-	-	Nuls	0 ha	Nuls	0 ha
Fourré à Genêt d'Espagne (Code EUNIS : F5.4)	Faible	Non : habitat se développant sur des terrains perturbés	Forte	0,06 ha	-	-	-	-	Nuls	0 ha	Nuls	0 ha

Tableau 32 : Impacts bruts des travaux sur les habitats

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction				Evaluation des impacts du projet « Plateforme » (phase travaux et exploitation)			Evaluation des impacts du projet « Crassier et bassins à poussières » (phase travaux et exploitation)		
					Nature	Type	Durée	Portée	Phase chantier	Phase d'exploitation	Surface impactée	Phase chantier	Phase exploitation	Surface impactée
Mante abjecte *(Ameles spallanziana)*	Modéré	Faible	Oui (Modérée) : maturité sexuelle tardive, prédation, capacités de dispersion limitées)	1 individu juvénile recensé au niveau de la friche xérique au sud-ouest de la zone d'étude où l'espèce est susceptible de se reproduire.	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Faibles	Environ 0,5 ha sur 24 ha d'habitat favorable	Modérés	Faibles	Environ 12,6 ha sur 24 ha d'habitat favorable
					2	Direct	Permanente	Locale						
Criquet marocain (*Dociostaurus maroccanus*)	Modéré	Modérée	Oui (Modérée) : capacités de dispersion limités, prédation, habitat spécifique	1 individu recensé au niveau de la friche xérique au centre de la zone d'étude où l'espèce est susceptible de se reproduire.	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Faibles	Environ 0,5 ha sur 24 ha d'habitat favorable	Modérés	Faibles	Environ 12,6 ha sur 24 ha d'habitat favorable
					2	Direct	Permanente	Locale						
Aïolope de Kénitra *(Aiolopus puissanti)*	Faible	Faible	Oui (Faible) : espèce territoriale, prédation	2 individus recensés au niveau des friches xérophiles au nord et au sud de la zone d'étude où l'espèce est susceptible de se reproduire.	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Faibles	Environ 0,5 ha sur 24 ha d'habitat favorable	Faibles	Faibles	Environ 12,6 ha sur 24 ha d'habitat favorable
					2	Direct	Permanente	Locale						
Cicindèle germanique *(Cylindera germanica)*	Faible	Faible	Oui (Faible) : espèce territoriale, habitat spécifique	Un individu recensé à l'extrême nord-est de la zone d'étude. L'espèce est susceptible de se reproduire sur les berges du Rhône et au niveau de la lône de la zone d'étude.	-	-	-	-	Nul	Nul	Hors emprise	Nul	Nul	Hors emprise

Tableau 33 : Impacts bruts des travaux sur les insectes

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts 1 : Risque de destruction d'individus 2 : Destruction/altération d'habitat de reproduction 3 : Destruction/altération d'habitats terrestres 4 : Dérangement d'individus				Evaluation des impacts du projet « Plateforme » (phase travaux et exploitation)			Evaluation des impacts du projet « Crassier et bassins à poussières » (phase travaux et exploitation)		
					Nature	Type	Durée	Portée	Phase chantier	Phase exploitation	Surface impactée	Phase chantier	Phase exploitation	Surface impactée
Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*)	Modéré	Faible	Faible (Fortes valence écologique et capacités de résilience)	Un individu contacté dans un bassin de la zone d'étude	1	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Très faibles à nuls	Toute l'emprise (habitats terrestres)	Faibles	Très faibles à nuls	Toute l'emprise (habitats terrestres)
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Permanente	Locale						
					4	Direct	Temporaire	Locale						
Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)	Faible	Faible	Faible (Fortes valence écologique et capacités de résilience)	Population dynamique en effectifs importants au niveau des bassins et descentes d'eau	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles à nuls	Toute l'emprise (habitats terrestres)	Faibles	Très faibles à nuls	Toute l'emprise (habitats terrestres)
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Permanente	Locale						
					4	Indirect	Temporaire	Locale						

Tableau 34 : Impacts bruts des travaux sur les amphibiens

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts 1 : Risque de destruction d'individus 2 : Destruction d'habitats 3 : Dérangement d'individus				Evaluation des impacts du projet « Plateforme » (phase travaux et exploitation)			Evaluation des impacts du projet « Crassier et bassins à poussières » (phase travaux et exploitation)		
					Nature	Type	Durée	Portée	Phase chantier	Phase exploitation	Surface impactée	Phase chantier	Phase exploitation	Surface impactée
Lézard ocellé (*Timon l. lepidus*)	Fort	Modéré	Modérée : fermeture des milieux (déprise agricole), impact du trafic routier)	Un individu juvénile recensé et un indice de présence (mue) au niveau du crassier	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Faibles	Toute l'emprise	Modérés	Faibles	Toute l'emprise
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Temporaire	Locale						
Seps strié (*Chalcides striatus*)	Modéré	Très faible	Modérée : espèce en régression suite à l'abandon du pastoralisme et l'urbanisation croissante.	Un individu observé en dehors de la zone d'emprise du projet	1	Direct	Permanente	Locale	Nul	Nul	-	Nul	Nul	-
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Temporaire	Locale						
Tarente de Maurétanie (*Tarentola m. mauritanica*)	Faible	Très faible	Très faible (espèce anthropophile aux exigences écologiques très faibles)	Plusieurs individus recensés en partie nord de la zone d'étude le long des bâtiments	1	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Très faibles	Toute l'emprise	Très faibles	Très faibles	Toute l'emprise
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Temporaire	Locale						

Tableau 35 : Impacts bruts des travaux sur les reptiles

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts 1 : Destruction d'individus lors des travaux 2 : Destruction d'habitat de reproduction 3 : Destruction d'habitat d'alimentation 4 : Dérangement d'individus lors des travaux				Evaluation des impacts du projet « Plateforme » (phase travaux et exploitation)			Evaluation des impacts du projet « Crassier et bassins à poussières » (phase travaux et exploitation)		
					Nature	Type	Durée	Portée	Phase chantier	Phase exploitation	Surface impactée	Phase chantier	Phase exploitation	Surface impactée
Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*)	Modéré	Faible	Oui (modérée) : Migrateur, prédation ou dérangement des sites de reproduction	30 à 40 couples nicheurs sur les bords du crassier	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles	Négligeables (3 trous de nidification)	Faibles	Très faibles	-
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Permanente	Locale						
					4	Direct	Temporaire	Locale						
Huppe fasciée (*Upupa epops*)	Modéré	Faible	Oui (modérée) : espèce migratrice, insectivore et cavicole	Habitats favorables à sa nidification (arbres à cavités)	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles	Quelques arbres à cavités + 0,9 ha de friches	Faibles (zone d'alimentation)	Très faibles	12,5 ha de friches
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Permanente	Locale						
					4	Direct	Temporaire	Locale						
Faucon hobereau *(Falco subbuteo)*	Modéré		Oui (faible) : Faibles exigences écologiques sauf spécificité de son habitat de reproduction	Un couple possible dans la ripisylve, hors emprise	4	Direct	Temporaire	Locale	Faibles	Négligeables	Nulle	Faibles	Négligeables	Nulle
Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*)	Modéré	Faible	Oui (faible) : spécificité de son habitat de reproduction	Individus en alimentation dans la zone d'étude	3	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Négligeables	0,9 ha	Très faibles	Négligeables	12,5 ha
					4	Direct	Temporaire	Locale						
Milan noir (*Milvus migrans*)	Faible	Faible	Oui (faible) : Faibles exigences écologiques sauf spécificité de son habitat de reproduction	Trois couples nicheurs certains dans la ripisylve, hors emprise	4	Direct	Temporaire	Locale	Faibles	Négligeables	Nulle	Faibles	Négligeables	Nulle
Pic épeichette (*Dendrocopos minor*)	Faible	Faible	Oui (faible) : Faibles exigences écologiques sauf spécificité de son habitat de reproduction	Un à deux couples de Pic épeichette nicheurs probables dans la zone d'emprise	4	Direct	Temporaire	Locale	Faibles	Négligeables	Nulle	Faibles	Négligeables	Nulle
Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus*)	Faible	Faible	Oui (faible) : Faibles exigences écologiques sauf spécificité de son habitat de reproduction	Deux couples nicheurs probables dans la ripisylve, hors d'emprise	4	Direct	Temporaire	Locale	Faibles	Négligeable	Nulle	Faibles	Négligeable	Nulle
Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)	Faible	Faible	Non	Un à deux couples en chasse dans la zone d'emprise	3	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles	0,9 ha	Faibles	Très faibles	12,5 ha
					4	Direct	Temporaire	Locale						
Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)	Faible	Faible	Oui (faible) : spécificité de son habitat de reproduction	Un individu en chasse	3	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles	0,9 ha	Faibles	Très faibles	12,5 ha
					4	Direct	Temporaire	Locale						
Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)	Faible	Faible	Oui (faible) : spécificité de son habitat de reproduction	Quelques couples locaux en alimentation	3	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Très faibles	0,9 ha	Faibles	Très faibles	12,5 ha
					4	Direct	Temporaire	Locale						
Traquet motteux *(Oenanthe oenanthe)*	Faible	Très faible	Oui (faible) : spécificité de son habitat de reproduction	Un individu en halte migratoire	3	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Très faibles	0,9 ha	Très faibles	Très faibles	12,5 ha
					4	Direct	Temporaire	Locale						

Tableau 36 : Impacts bruts des travaux sur les oiseaux

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts 1 : Destruction de gîte et d'individus en gîte 2 : Destruction d'habitat de chasse 3 : Altération des fonctionnalités écologiques de transit				Evaluation des impacts du projet « Plateforme » (phase travaux et exploitation)			Evaluation des impacts du projet « Crassier et bassins à poussières » (phase travaux et exploitation)		
					Nature	Type	Durée	Portée	Phase chantier	Phase exploitation	Surface impactée	Phase chantier	Phase exploitation	Surface impactée
Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*)	Très fort	Faible	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Effectifs inconnus Avéré en transit faible et potentiel en chasse	2	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Nuls	0,88 ha + Corridor	Faibles	Nuls	6,9 ha
					3	Direct	Permanente	Locale						
Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)	Très fort	Faible	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Effectifs inconnus Avéré en transit faible et potentiel en gîte hypogé	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Nuls	Gîte	Nuls	Nuls	-
Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	Fort	Modéré	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Effectifs inconnus Avéré en transit modéré, potentiel en chasse et en gîte hypogé	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Nuls	0,48 ha + Gîte	Nuls	Nuls	-
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Permanente	Locale						
Petit Murin (*Myotis blythii*)	Fort	Modéré	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Effectifs inconnus Activité faible de transit et de chasse, potentiel en gîte hypogé	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Nuls	0,4 ha + Gîte	Faibles	Nuls	6,9 ha
					2	Direct	Permanente	Locale						
Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Fort	Faible	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Potentiel en chasse, transit et gîte anthropique et hypogé	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Nuls	0,48 ha + Corridor + Gîte	Nuls	Nuls	-
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Permanente	Locale						
Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)	Fort	Faible	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Potentiel en chasse, transit et gîte anthropique et hypogé	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Nuls	0,48 ha + Corridor + Gîte	Nuls	Nuls	-
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Permanente	Locale						
Grand Murin *(Myotis myotis)*	Fort	Très faible	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Potentiel en chasse, transit et gîte hypogé	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Nuls	0,4 ha + Gîte	Faibles	Nuls	6,9 ha
					2	Direct	Permanente	Locale						
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii)*	Modéré	Faible à modéré	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Effectifs inconnus Activité forte à modérée de chasse et transit, potentielle en gîte arboricole	1	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Nuls	0,48 ha + Corridor + Gîtes	Faibles	Nuls	6,9 ha
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Permanente	Locale						
Noctule de Leisler *(Nyctalus leisleri)*	Modéré	Faible	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Effectifs inconnus Activité faible à modérée de chasse et transit, potentielle en gîte arboricole	1	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Nuls	0,88 ha + Gîtes	Faibles	Nuls	6,9 ha
					2	Direct	Permanente	Locale						
Pipistrelle pygmée *(Pipistrellus pygmaeus)*	Modéré	Faible	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Effectifs inconnus Activité faible à modérée de chasse et transit, potentielle en gîte anthropique et arboricole	1	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Nuls	0,48 ha + Corridor + Gîtes	Très faibles	Nuls	6,9 ha
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Permanente	Locale						
Noctule commune (*Nyctalus noctula*)	Modéré	Très faible	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Potentielle en transit et gîte arboricole	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Nuls	0,88 ha + Gîtes	Très faibles	Nuls	6,9 ha
					2	Direct	Permanente	Locale						
Renard roux (*Vulpes vulpes*)	Faible	Faible	Non (ubiquiste et opportuniste)	Effectifs inconnus Recherche alimentaire	2	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Nuls	0,88 ha	Très faibles	Nuls	6,9 ha
Vespère de Savi	Faible	Très faible	Oui	Effectifs inconnus	2	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Nuls		Très faibles	Nuls	6,9 ha

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Importance de la zone d'étude pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts 1 : Destruction de gîte et d'individus en gîte 2 : Destruction d'habitat de chasse 3 : Altération des fonctionnalités écologiques de transit				Evaluation des impacts du projet « Plateforme » (phase travaux et exploitation)			Evaluation des impacts du projet « Crassier et bassins à poussières » (phase travaux et exploitation)		
					Nature	Type	Durée	Portée	Phase chantier	Phase exploitation	Surface impactée	Phase chantier	Phase exploitation	Surface impactée
(*Hypsugo savii*)			(un seul jeune par an – pas tous les ans)	Activité faible de transit, potentiel en chasse	3	Direct	Permanente	Locale			0,88ha + Corridor			
Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)	Faible	Très faible	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Effectifs inconnus Activité faible à modérée	2	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Nuls	0,4 ha	Très faibles	Nuls	6,9 ha
Sérotine commune *(Eptesicus serotinus)*	Faible	Très faible	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Effectifs inconnus Activité modérée de chasse et transit, potentielle en gîte arboricole et anthropique	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Nuls	0,48 ha + Corridor+ Gîtes	Nuls	Nuls	-
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Permanente	Locale						
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	Faible	Très faible	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Effectifs inconnus Activité faible à modérée de chasse et transit, potentielle en gîte arboricole et anthropique	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Nuls	0,48 ha + Corridor + Gîtes	Nuls	Nuls	-
					2	Direct	Permanente	Locale						
					3	Direct	Permanente	Locale						
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	Faible	Modéré	Oui (un seul jeune par an – pas tous les ans)	Effectifs inconnus Activité modérée à forte de chasse et transit, potentielle en gîte anthropique	2	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Nuls	0,48 ha + Corridor	Modérés	Nuls	6,9 ha
					3	Direct	Permanente	Locale						

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle**

Tableau 37 : Impacts bruts des travaux sur les mammifères

8.1.2 MESURES ET IMPACTS RESIDUELS EN PHASE CONSTRUCTION

8.1.2.1 Mesures d'évitement

La première mesure d'évitement a consisté en l'élaboration d'un plan de masse de moindre impact sur les principaux enjeux écologiques relevés :

- Habitat d'espèce principal du Lézard ocellé ;
- Sites de nidification du Guêpier d'Europe ;
- Arbre-gîtes favorables aux chiroptères.

Même si ces principes ont été intégrés dans le plan de masse initial présenté précédemment, certains ajustements ont fait l'objet d'une nouvelle concertation et sont décrits ci-dessous.

Mesure E1 : Evitement du gîte hypogé et d'arbre-gîtes favorables aux chiroptères au nord du projet « Plateforme »

L'emprise initiale des panneaux photovoltaïques du secteur « Plateforme » a été modifiée de telle sorte que :

- un arbre-gîte à enjeu modéré ne soit pas impacté,
- l'accès au gîte hypogé soit maintenu en évitant que les panneaux l'entourent.

Ainsi, ces deux gîtes sont préservés en étant situés en bordure du parc, de manière à ce qu'ils soient accessibles pour les chiroptères.

Gîtes favorables au sein de la zone « Plateforme » à éviter : arbre-gîte (à gauche) et gîte hypogé (à droite)
J. PRZYBILSKI, 09/08/2017, Laudun-l'Ardoise (30)

Par ailleurs, l'emprise d'une des pistes jouxte un arbre jugé favorable aux chiroptères arboricoles. Au vu des éléments fournis par le porteur de projet, l'existence d'un chemin goudronné permet d'éviter tout terrassement et d'effectuer simplement un marquage au sol pour matérialiser la piste. Il conviendra donc de réaliser une mise en défens de l'arbre-gîte juste à côté de la piste prévue afin de le préserver.

Arbre-gîte favorable à éviter en limite de la piste au nord de la zone « Plateforme »
J. PRZYBILSKI, 09/08/2017, Laudun-l'Ardoise (30)

Mesure E2 : Evitement de la création d'une piste d'accès au nord du site « Plateforme »

En ce qui concerne le projet « Plateforme », la création d'une piste d'accès empierrée au nord de la zone d'étude va entrainer une scission de l'habitat des espèces à enjeux, déjà réduit par l'emprise des panneaux photovoltaïques. Cela pourrait entrainer à terme, la disparition des 2 micro-populations ainsi formées.

De ce fait, le tracé initial a été modifié, de telle sorte que la zone d'habitat favorable restante après l'implantation du projet soit la plus entière possible.

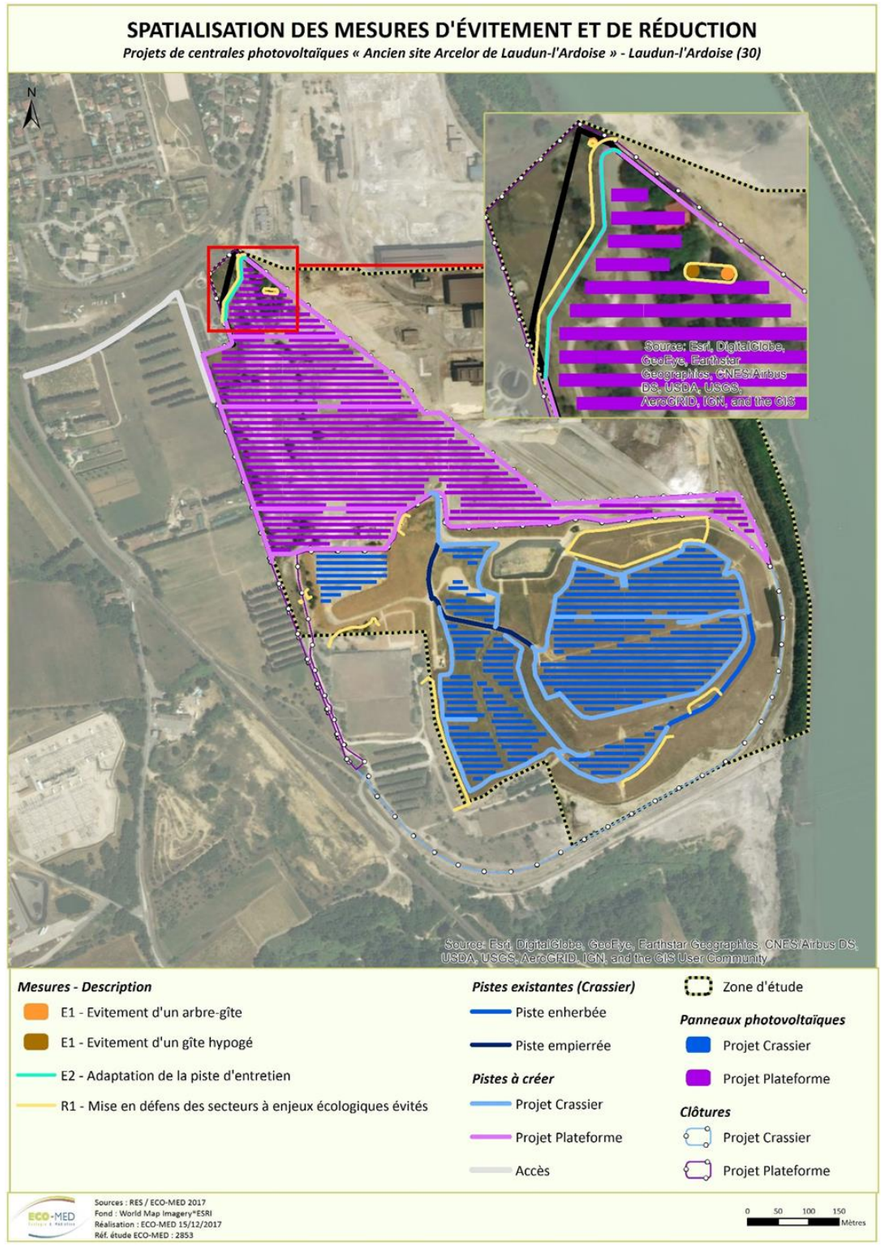


Figure 95 : Spatialisation des mesures d'évitement

8.1.2.2 Mesures de réduction

Mesure R1 : Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques

Compartiments concernés : milieux naturels, faune et flore

Cette mesure a pour objectif de matérialiser sur le terrain les zones à sensibilités écologiques qui devront être maintenues en l'état afin de réduire les effets négatifs du projet sur l'environnement naturel, ses habitats sensibles et ses fonctionnalités vitales. Les zones naturelles d'intérêt écologique à conserver sont notamment les gîtes favorables aux chiroptères (cf. Mesure E1), les talus à Guêpier d'Europe et les zones de gîtes à reptiles. Un marquage de ces zones, à l'aide d'une rubalise ou préférentiellement d'un filet de balisage présentant des couleurs vives, sera effectué en marge des éléments à conserver. Elle devra être solide pour supporter des phénomènes venteux importants. Une pancarte « Attention, zone écologique à préserver, défense de déposer tout matériau » sera installée de façon suffisamment apparente pour être vue et respectée dès le démarrage du chantier. La localisation des secteurs concernés est présentée sur la carte ci-avant.

N.B. : lors de l'encadrement écologique en phase de construction et en cas de non-respect des enjeux écologiques à prendre en compte (balisage des secteurs à enjeux, etc.), une note technique sera rédigée, faisant le constat du défaut de conformité et des mesures correctives seront proposées lorsque cela sera possible. Cette note technique sera transmise au pétitionnaire. A la fin de l'audit écologique, un compte rendu final sera rédigé faisant le bilan de l'audit réalisé durant toute la phase des travaux et sera transmis au pétitionnaire.

Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces

Espèces concernées : oiseaux, mammifères

Cette mesure a pour objectif d'éviter, ou du moins de réduire la probabilité de destruction d'individus en période de reproduction et/ou d'hivernage et de limiter les effets du dérangement. Elle comprend deux actions complémentaires qui sont :

- la réduction de l'attrait de la zone d'emprise pour la faune en amont des travaux ;
- et l'adaptation du calendrier des travaux afin qu'ils génèrent le moins d'impact possible.

Concernant les oiseaux, la sensibilité est plus importante en période de nidification que lors des autres périodes du cycle biologique (migration, hivernage, etc.). De façon générale également, cette période de nidification s'étend du mois de mars pour les espèces les plus précoces au mois d'août pour les espèces les plus tardives. Aussi, il est préconisé de ne pas démarrer les travaux à cette époque de l'année, ce qui entraînerait une possible destruction de nichées (œufs ou juvéniles non volants) d'espèces à enjeu et/ou protégées et un dérangement notable sur les espèces en cours de reproduction. Cette mesure concerne les deux projets.
Cette mesure sera d'autant plus efficace que les espèces concernées sont, pour leur grande majorité, des espèces migratrices qui passent l'hiver en Afrique, et un démarrage des travaux durant cette période ne les affectera pas.

Pour les espèces d'oiseaux arboricoles et cavicoles

L'emprise du projet est concernée par la nidification de deux espèces cavicoles à enjeu : la Huppe fasciée et le Pic épeichette . La période incluant la recherche de site de nidification jusqu'à l'envol des jeunes s'étale de début mars à fin août. Afin de ne pas mettre en échec la reproduction de ces espèces installées sur le site, les travaux éventuels de déboisement de l'emprise ne pourront pas avoir lieu à cette période. L'abattage des arbres et arbustes, si cela est prévu, devra débuter, au plus tôt, début septembre et se terminer, au plus tard, fin février. En procédant ainsi, toute destruction d'individus (œufs ou juvéniles non volants) sera évitée.

Concernant les chiroptères, une perte d'habitat de chasse principalement au niveau du projet « Crassier » est noté. Ces territoires de chasse sont exploités durant les périodes les plus sensibles, à savoir la période estivale (de juin à août) durant laquelle les chauves-souris mettent bas et élèvent leurs jeunes. Ainsi, il conviendra d'éviter ces périodes lors des travaux préparatoires ou de défavorabiliser la zone d'emprise (pour empêcher l'installation des chiroptères dans les arbres-gîtes voués à l'abattage au sein de celle-ci) en amont des travaux. Cette mesure sera appliquée en cohérence avec la mesure R3 « abattage de moindre impact » d'arbres gîtes potentiels.
Par ailleurs, le gîte hypogé peut accueillir des chiroptères autant en période estivale qu'en période hivernale (de novembre à mars) durant laquelle certains mammifères (dont les chiroptères) hibernent. L'installation des panneaux sur ce secteur devra avoir lieu en dehors de ces périodes sensibles pour éviter tout dérangement de type bruit, poussières, vibrations, etc.

Concernant les cortèges batrachologique et herpétologique, les périodes les plus sensibles s'étalent du printemps à l'automne (de mars à octobre inclus). A cette période correspondent en effet les principales périodes de reproduction et d'alimentation des amphibiens et des reptiles. Les larves d'amphibiens sont susceptibles d'être présentes dans le milieu aquatique jusqu'au mois de juillet et les pontes de reptiles éclosent généralement en fin de période estivale jusqu'à la mi-octobre. Il est donc déconseillé de commencer les travaux durant ce laps de temps.
Ainsi, afin de réduire les impacts sur les individus qui gîtent au sein de la zone d'emprise et qui y passent l'ensemble de leur cycle biologique (gîtes de reproduction et d'hivernage), il conviendra de rendre écologiquement défavorable la zone d'emprise avant le début des travaux. Cette opération consiste à retirer les blocs rocheux présents au niveau du projet Plateforme afin que les amphibiens et reptiles ne puissent pas s'y refugier lors des dérangements provoqués par les travaux, et qu'ils ne soient détruits par la suite. Cette opération doit avoir lieu idéalement en octobre (date à laquelle les reptiles sont toujours actifs et les pontes écloses). Les individus présents dans ces gîtes pourront alors se réfugier vers des gîtes périphériques en dehors de la zone d'emprise des travaux. Ces blocs rocheux seront repositionnés au niveau de la friche au nord-ouest du projet plateforme.
Cette opération sera réalisée par un expert batrachologue/herpétologue et nécessitera une demi-journée de terrain. A noter que le retrait des blocs rocheux devra être assuré par une entreprise disposant d'une pelle mécanique et d'un camion benne. L'écologue assistera simplement à l'opération et s'assurera qu'aucun individu n'est présent sous les gîtes.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Abattage des arbres												
Installation des panneaux proches du gîte hypogé												
Démarrage des travaux												

Période sensible
Période de moindre sensibilité

Mesure R3 - Abattage « de moindre impact » d'arbres gîtes potentiels dans le parc « Plateforme »

Espèces concernées : mammifères arboricoles

Chaque fois qu'un arbre susceptible d'accueillir des chiroptères devra être abattu, un audit aura lieu par un chiroptérologue afin d'avérer la présence ou non de chauves-souris lorsque cela est réalisable.

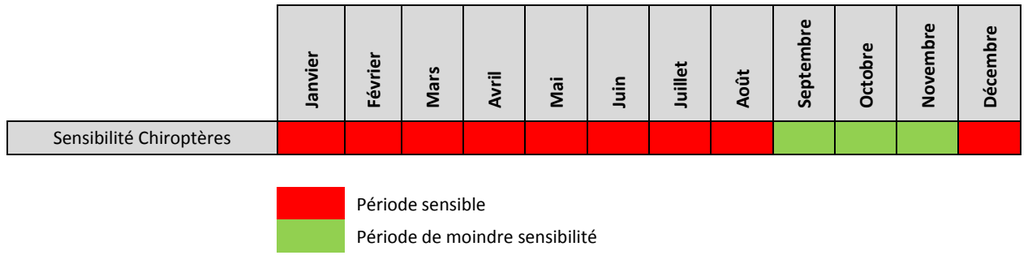
Cette mesure pourra être menée parallèlement à la mesure R2 : défavorabilisation de la zone d'emprise

Nota : Il convient de préciser que l'occupation, en tant que gîte par des chiroptères, des vieux arbres n'a pas été avérée, mais a été jugée potentielle. En effet, il est souvent difficile de confirmer l'occupation d'arbres gîtes potentiels pour des raisons d'accessibilité et de visibilité ainsi par rapport à des modes d'occupation et d'activité aléatoires des chiroptères.

Six arbres-gîtes potentiels sont concernés par l'emprise des panneaux du projet « Plateforme » et devront être abattus.

Pour les chiroptères arboricoles, les périodes les plus sensibles, pendant lesquelles ces espèces peuvent être présentes en gîte arboricole, sont celles de l'hibernation (mi novembre à fin février) et de la mise bas et émancipation des jeunes (début mai à fin août). Les travaux devront se faire lors de la période qui portera le moins préjudice aux chiroptères tout en prenant également en compte les enjeux relatifs aux autres compartiments biologiques (oiseaux notamment). Il est donc nécessaire de réaliser les travaux d'abattage à l'automne (entre le mois de septembre et de novembre). En effet, à cette période les jeunes chiroptères sont émancipés et donc moins vulnérables et les individus ne sont pas encore entrés en phase d'hibernation.

ECO-MED tient à souligner que la date de fin de la période favorable à ces abattages est variable en fonction des conditions climatiques. En effet, l'arrivée des températures hivernales sous les 10°C fluctue d'une année à une autre. Plus les températures sont basses, moins les chiroptères sont actifs et moins ils sortent du gîte pour chasser.



Les arbres concernés par la mesure feront l'objet d'un audit par un chiroptérologue avant leur abattage, afin d'avérer l'absence ou la présence de chauves-souris lorsque cela est réalisable. De plus, l'ensemble des cavités potentiellement favorables sera équipé de dispositifs empêchant les chiroptères à y accéder, et permettant des éventuels chiroptères présents de sortir, sans leur permettre de retourner (dispositif « anti-retour »).

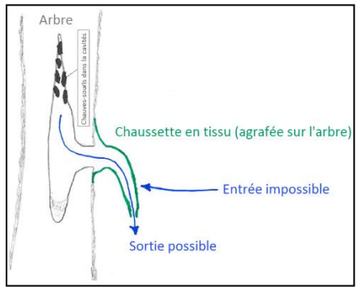


Figure 96 : Schéma de principe d'un dispositif « anti-retour »

Si la présence de chiroptères est avérée dans l'arbre, l'abattage devra être reporté. Dans ce cas, l'abattage devra faire l'objet d'une demande de dérogation à la protection des espèces auprès du CNPN.

En cas de non détection de chiroptères, l'abattage devra avoir lieu en fin de journée (afin de permettre une « évacuation éventuelle » du gîte dans de meilleures conditions pour les animaux).

De plus, en cas d'abattage de Chênes en particulier, il est préconisé de laisser le bois mort ainsi que les troncs et les branches issus de la coupe lors des travaux sur place ou à proximité afin de préserver la fonctionnalité de l'habitat des coléoptères saproxyliques (Grand Capricorne et Lucane cerf-volant).

Deux méthodes proches peuvent être mises en œuvre dans le cadre de cette mesure. Le choix devra se faire en fonction des contraintes techniques inhérentes à la zone de travaux.

Méthode 1 : Elle consiste à saisir l'arbre avec un grappin hydraulique (ou autre méthode de type câblage, bras mécanique, etc.), puis à le tronçonner à la base sans l'ébrancher. Ensuite, l'arbre sera déposé délicatement sur le sol à l'aide du grappin et laissé *in-situ* jusqu'au lendemain, ce qui permet aux chiroptères (en cas de présence non détectée) de s'échapper.

Méthode 2 : Elle consiste en un « démontage » de l'arbre (tronçon par tronçon, de haut en bas), sans l'ébrancher. Chaque tronçon devant être posé délicatement au sol à l'aide d'un grappin hydraulique (ou autre méthode de type câblage, bras mécanique, etc.) et laissé *in-situ* jusqu'au lendemain, ce qui permet aux chiroptères (en cas de présence non détectée) de s'échapper.

Les arbres devant faire l'objet de cette mesure seront marqués par un écologue mandaté, qui assistera également à ces opérations. Les travaux d'abattages devront se faire lors de la période qui portera le moins préjudice aux chiroptères, tout en prenant également en compte les enjeux relatifs aux autres compartiments biologiques (oiseaux notamment). Il est donc conseillé de réaliser les travaux d'abattage à l'automne (Cf. adaptation du calendrier d'intervention).

N.B. : Il est proposé que les arbres qui devront être abattus fassent l'objet d'une expertise approfondie avant les abattages.

Cette mesure permettra de limiter significativement le risque de destruction d'individus pour toutes les espèces de chiroptères arboricoles.

Mesure R4 - Réduction d'impact sur la végétation et les sols par l'utilisation des plaques de répartition

Espèces concernées : tous compartiments biologiques

Les plaques de répartition utilisées pour contenir les matériaux pollués au niveau du projet Crassier permettront de limiter les impacts en phase de construction sur le sol et la végétation et ainsi les risques de rudéralisation. Cette mesure sera bénéfique notamment aux invertébrés dont les orthoptères qui représentent de très bons indicateurs de la structure et composition du cortège floristique.

La conservation en l'état de tous les micro-habitats, même relictuels, pourra permettre aux espèces présentes de se maintenir au sein du parc dans les zones non aménagées voire entre et sous les modules photovoltaïques.

Mesure R5 - Limitation des éclairages ponctuels

Espèces concernées : amphibiens, reptiles, mammifères

Les éclairages ont une action négative, variable en fonction des espèces, sur les mœurs d'espèces nocturnes tels que les amphibiens.

Aucun éclairage n'est prévu sur le parc. Seul le poste de livraison dispose d'un éclairage du seuil actionné par un interrupteur situé à l'intérieur du poste, lequel est verrouillé. L'accès est réservé au personnel habilité maintenance / exploitation et sécurité. Quelques recommandations sont toutefois apportées par rapport au type d'éclairages :

- éclairage au sodium à basse pression ;
- si les LEDs sont envisagées, attention à la puissance et la longueur d'onde (certaines attirent fortement les insectes), la couleur orangée doit être privilégiée (590 nm) ;

- orientation des réflecteurs vers le sol, en aucun cas vers le haut ;
- l'abat-jour doit être total ; le verre protecteur plat et non éblouissant (des exemples de matériels adaptés sont cités dans les documentations de l'Association Nationale pour la Protection du Ciel Nocturne (ANPCN)) ;
- moins de 5 % de l'émission lumineuse doit se trouver au-dessus de l'horizontale (voir schémas ci-après) ;
- éviter les lumières vaporeuses et préférer les lampes à rayon focalisé (orientation de la lumière)
- ne pas éclairer la végétation environnante.

L'application durable de cette mesure garantira une absence de dérangement des espèces lucifuges, notamment au niveau de la ripisylve du Rhône qui est un axe de déplacement important.
Cette mesure sera également favorable à l'ensemble de la faune du secteur. En effet, la pollution lumineuse entraine une modification du rythme circadéen de la faune (entomofaune, avifaune, mammifères).

Mesure R6 - Assurer un entretien écologique du parc photovoltaïque

Espèces concernées : tous compartiments biologiques

Cette mesure est générale pour l'ensemble des compartiments biologiques et concerne l'entretien de la strate herbacée ou arbustive au pied des panneaux et dans les allées les séparant.

La gestion de la végétation sous les panneaux photovoltaïques et entre ceux-ci représente un enjeu pour diverses raisons :

- l'intégration écologique de ce projet photovoltaïque au sein des milieux naturels alentour passe par un maintien de la flore et de la faune locale (en accord avec les contraintes techniques de l'exploitation) ;
- du point de vue hydrogéologique, la présence d'une végétation est nécessaire pour limiter l'érosion du sol (sur la partie crassier en particulier) ;
- la présence d'une végétation est aussi nécessaire pour limiter la poussière, qui risquerait de diminuer les rendements des panneaux photovoltaïques ;
- la présence d'une végétation pourrait participer au départ ou à la propagation d'incendie ;
- la présence d'une végétation conditionnera le mode et la période d'entretien, qui devra prendre en compte les précédents paramètres (écologiques, érosion, poussières, risque incendie) mais aussi le maintien en bon état des structures photovoltaïques.

Par conséquent, suite à la réalisation du projet il est conseillé de laisser à nouveau la végétation se développer. Afin d'entretenir la strate herbacée qui pourra se développer dans l'enceinte du parc photovoltaïque, il est indispensable de mener un entretien doux. Aussi, l'usage de produits phytocides doit être proscrit (cf. mesure I5 détaillée plus loin).

Le pâturage est la solution dont le bénéfice écologique sera le plus important. De plus, ce pâturage est déjà en place à l'heure actuelle par des ovins, ce qui permet d'assurer d'ores-et-déjà l'opérationnalité de cette mesure.

NB : Dans le cadre de la gestion d'un parc photovoltaïque, le pâturage bovin et équin est à proscrire. En effet, de par leur taille, ces animaux pourraient engendrer un ombrage sur les panneaux solaire et donc une baisse du rendement énergétique. De plus, ces animaux sont relativement imposants et peuvent engendrer, outre une forte pression de piétinement sur la végétation, des dégâts potentiels sur les modules et équipements du parc.
Il faut donc privilégier pour le choix du cheptel, les ovins. De plus, les moutons sont généralement le type de cheptel utilisé dans le cadre de restauration ou d'entretien de milieux. Le régime alimentaire de ces animaux permet d'agir sur une partie de la strate herbacée (risque de refus). Par conséquent, les broussailles resteront sur place.

Mesure R7 - Adaptation de la clôture au passage de la faune

Afin de laisser un accès à la petite faune, amphibiens, reptiles mais aussi petits mammifères, le **grillage entourant le parc sera de type « parcs à gibier ».** Il conviendra toutefois de le poser de manière **inversée** (le haut en bas) pour disposer des mailles les plus grandes juste au-dessus du niveau du sol.

Par ailleurs, afin de limiter l'impact des clôtures sur les chiroptères, la hauteur du grillage est limitée à 2 m. L'emploi de fils barbelés ainsi que de systèmes d'éloignement électrifiés est proscrit.
Enfin, l'utilisation de poteaux creux qui peuvent constituer des pièges mortels pour les micromammifères, chiroptères, reptiles et oiseaux sera évitée. En effet, des quantités d'espèces cavernicoles qui cherchent des cavités pour nicher ou se reposer, pénètrent dans le poteau creux par le sommet et descendent dedans. Ne pouvant en ressortir, elles sont condamnées à mourir de faim, de soif et d'épuisement. Des expertises ont montré qu'un poteau sur deux non bouché contient des cadavres.
Plusieurs espèces ont été trouvées dans ces poteaux : chouettes, pics, mésanges, sittelles, étourneaux, colonies de chauves-souris, loirs et même des serpents et des lézards. Afin d'y remédier et de neutraliser ces pièges mortels pour la faune sauvage, plusieurs obturateurs ont été mis au point :

- des bouchons en plastique ont été testés. Ils se sont révélés peu fiables et facilement arrachés ;
- des bouchons en métal galvanisé ont également été testés. Ce type de bouchon est plus résistant que les bouchons en plastique mais il s'enlève du poteau suite à la dilatation du métal sous l'effet du chaud et du froid ;
- finalement, un couvercle métallique a été mis au point et semble être satisfaisant (NOBLET, 2010).

Résultats attendus :

Cette mesure de réduction permettra de rendre perméable la zone d'emprise du projet à la faune locale et notamment aux reptiles, amphibiens et petits mammifères. Les continuités écologiques seront ainsi maintenues autant que possible pour ces compartiments. Elle aura également pour objectif que la clôture ne devienne pas un piège mortel pour l'ensemble de la faune.

8.1.2.1 Mesures d'accompagnement

Mesure A1 : Création de gîtes en faveur du Lézard ocellé

Cette mesure de génie écologique sera bénéfique essentiellement au Lézard ocellé qui apprécie fortement ce genre d'aménagement artificiel et pour lequel des suivis de parc photovoltaïques réalisés par ECO-MED dans les Bouches-du-Rhône ont montré une forte résilience de l'espèce lui permettant de fréquenter le parc à partir du moment où la disponibilité en gîtes était suffisante et les modalités d'entretien de la végétation adaptées.

Ces gîtes présentent également un intérêt pour les amphibiens en phase terrestre qui pourront trouver refuge dans ces aménagements.

L'objectif de cette mesure est de renforcer les capacités d'accueil des friches évitées de l'emprise du projet plateforme vis-à-vis des populations locales de reptiles. L'intérêt de ces talus et blocs rocheux a été pleinement établi dans le cadre des mesures compensatoires réalisées pour d'autres projets de parcs photovoltaïques.

La création de gîtes au niveau des friches s'avère tout à fait pertinente d'un point de vue écologique et sera d'autant plus efficace au regard du fonctionnement écologique des populations locales de reptiles.

Au travers de cette mesure, RES s'engage à créer des gîtes au sein du parc photovoltaïque Plateforme afin d'accroître leur attractivité. Les blocs rocheux présents dans l'emprise du projet Plateforme pourront ainsi être réutilisés.

Afin de créer un réseau de gîtes fonctionnel, la localisation de ces gîtes sera déterminée sur place et leur création pourra être réalisée au moment de la phase de préparation lors de l'encadrement écologique, de façon concomitante avec le retrait des blocs rocheux du projet Plateforme.

Habitat naturel	Statuts réglementaires	Enjeu local de conservation	Impacts bruts « Plateforme »	Impacts bruts « Crassier et bassins à poussières »	Mesures d'atténuation	« Plateforme »		« Crassier et bassins à poussières »	
						Impacts résiduels	Surface résiduelle impactée	Impacts résiduels	Surface résiduelle impactée
Ripisylve	DH1	Modéré	Nuls	Nuls	-	Nuls	-	Nuls	-
Friches	-	Faible	Très faibles	Très faibles	-	Très faibles	0,9 ha	Très faibles	12,5 ha
Lône (bras du Rhône)	-	Faible	Nuls	Nuls	-	Nuls	-	Nuls	-
Rhône	-	Faible	Nuls	Nuls	-	Nuls	-	Nuls	-
Fourré à Genêt d'Espagne	-	Faible	Nuls	Très faibles	-	Nuls	-	Très faibles	0,06 ha
Ancienne plate-forme industrielle	-	Très faible	Nuls	Nuls	-	Nuls	13,8 ha	Nuls	0,7 ha
Pistes et descentes d'eau	-	Très faible	Nuls	Nuls	-	Nuls	-	Nuls	0,4 ha
Alignements d'arbres et bosquets	-	Très faible	Nuls	Nuls	-	Nuls	0,7 ha	Nuls	-
Bassins d'eau pluviale	-	Très faible	Nuls	Nuls	-	Nuls	-	Nuls	-
Fourré rivulaire	-	Très faible	Nuls	Nuls	-	Nuls	-	Nuls	-
Jardin arboré	-	Très faible	Nuls	Nuls	-	Nuls	0,2 ha	Nuls	-

Tableau 38 : Impacts résiduels relatifs aux habitats naturels

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Présence		Statuts de protection	Liste rouge France	Enjeu local de conservation	Importance de la ZE pour l'espèce	Impacts bruts Plateforme	Impacts bruts Crassier et bassins à poussières	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels Plateforme	Impacts résiduels Crassier et bassins à poussières
			Zone d'emprise Plateforme	Zone d'emprise Crassier et bassins à poussières									
Insectes	**Mante abjecte** (*Ameles spallanzina*)	Milieux xéro-thermophiles / Habitat	Potentielle	Avérée	-	-	Modéré	Faible	Faible	Modérés	E2, R4, R6	Faibles	Faibles
	Criquet marocain (*Dociostaurus maroccanus)*	Friches xériques rases avec plages de sol nu/ Habitat	Potentielle	Avérée	-	LR4	Modéré	Modérée	Faible	Modérés	E2, R4, R6	Très faibles	Faibles
	Aïolope de Kénitra *(Aiolopus puissanti)*	Friches xériques rases / Habitat	Avérée	Avérée	-	-	Faible	Faible	Faible	Faibles	E2, R4, R6	Faibles	Faibles
	Cicindèle germanique *(Cylindera germanica)*	A proximité de lieux humides (rives cours d'eau, mares, flaques, pré…)	Non potentielle	Non potentielle	-	-	Faible	Faible	Nuls	Nuls	-	Nuls	Nuls
Amphibiens	**Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*)	Bassins de rétention, friches	Potentielle	Avérée	PN3, BE3	LC	Modéré	Faible	Très faibles	Faibles	R1, R2, R4, R6, R7	Très faibles	Très faibles
	Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)	Bassins de rétention, friches, zones rudérales	Avérée	Avérée	PN2, BE2, DH4	LC	Faible	Faible	Faibles	Faibles	R1, R2, R4, R6, R7	Très faibles	Très faibles
Reptiles	**Lézard ocellé** (*Timon l. lepidus*)	Friches, zones rudérales / zone nodale	Potentielle	Avérée	PN3, BE2	LC	Fort	Modéré	Faibles	Modérés	R1, R2, R4, R6, R7	Faibles	Faibles
	Seps strié (*Chalcides striatus*)	Friches / zone nodale	Avérée à proximité	Avérée à proximité	PN3, BE3	LC	Modéré	Très faible	Nuls	Nuls	-	Nuls	Nuls
	Tarente de Maurétanie (*Tarentola m. mauritanica*)	Friches, zones rudérales / zone nodale	Potentielle	Potentielle	PN3, BE3	LC	Faible	Très faible	Très faibles	Très faibles	R1, R2, R4, R6, R7	Très faibles	Très faibles

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Présence		Statuts de protection	Liste rouge France	Enjeu local de conservation	Importance de la ZE pour l'espèce	Impacts bruts Plateforme	Impacts bruts Crassier et bassins à poussières	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels Plateforme	Impacts résiduels Crassier et bassins à poussières
			Zone d'emprise Plateforme	Zone d'emprise Crassier et bassins à poussières									
Oiseaux	**Guêpier d'Europe** (*Merops apiaster*)	Milieux ouverts : alimentation Crassier : nidification	Avérée	Avérée	PN3, BO2, BE2	LC	Modéré	Faible	Faibles	Faibles	Mesure R2, R3, Mesure A1	Très faibles	Très faibles
	Huppe fasciée (*Upupa epops*)	Milieux ouverts : alimentation Arbres à cavités : nidification	Avérée	Avérée	PN3, BE3	LC	Modéré	Faible	Faibles	Faibles	Mesure R2, R3	Très faibles	Très faibles
	Faucon hobereau *(Falco subbuteo)*	Ripisylve : reproduction	Avérée	Avérée	PN3, BO2, BE2	LC	Modéré	Faible	Faibles	Faibles	Mesure R1 et R2	Négligeables	Négligeables
	Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*)	Milieux ouverts : alimentation	Avérée	Potentielle	PN3, BE2	LC	Modéré	Faible	Très faible	Très faible	Mesure R2, R3	Négligeables	Négligeables
	Milan noir (*Milvus migrans*)	Ripisylve : reproduction	Avérée	Avérée	PN3, DO1, BO2, BE2	LC	Faible	Faible	Faibles	Faibles	Mesure R1, R2	Négligeables	Négligeables
	Pic épeichette (*Dendrocopos minor*)	Ripisylve : reproduction	Absent	Absent	PN3, BE2	LC	Faible	Faible	Faibles	Faibles	Mesure R1, R2	Négligeables	Négligeables
	Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus*)	Ripisylve : reproduction	Absent	Absent	PN3, BE2	LC	Faible	Faible	Faibles	Faibles	Mesure R1 et R2	Négligeables	Négligeables
	Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)	Milieux ouverts : alimentation Ripisylve ou bâtiment : nidification	Avérée	Avérée	PN3, BO2, BE2	NT	Faible	Faible	Faibles	Faibles	Mesure R2, R3	Très faibles	Très faibles
	Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)	Milieux ouverts : alimentation	Avérée à proximité	Avérée	PN3, DO1, BO2, BE2	LC	Faible	Faible	Faibles	Faibles	Mesure R2, R3	Négligeables	Négligeables
	Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)	Milieux ouverts : alimentation Boisements : nidification	Avérée à proximité	Avérée à proximité	C, BO2, BE3	VU	Faible	Faible	Faibles	Faibles	Mesure R2, R3	Négligeables	Négligeables
	Traquet motteux *(Oenanthe oenanthe)*	Milieux ouverts : alimentation	Avérée	Potentielle	PN3, BE2	NT	Faible	Très faible	Très faibles	Très faibles	Mesure R2, R3	Négligeables	Négligeables
Mammifères	**Minioptère de Schreibers** (*Miniopterus schreibersii*)	Milieux ouverts et lisières	Avérée	Avérée	PN, DH2, DH4, BE2, BO2	VU	Très fort	Faible	Très faibles	Faibles	R2, R6, R7	Nuls	Très faibles
	Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)	Ripisylve du Rhône Gîte hypogé	Avérée	Avérée	PN, DH2, DH4, BE2, BO2	VU	Très fort	Faible	Faibles	Nuls	E1, R1, R2, R5, R7	Très faibles	Nuls
	Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	Lisières Gîte hypogé	Avérée	Avérée	PN, DH2, DH4, BE2, BO2	LC	Fort	Modérée	Faibles	Nuls	E1, R1, R2, R5, R7	Très faibles	Nuls
	Petit Murin (*Myotis blythii*)	Milieux ouverts Gîte hypogé	Avérée	Avérée	PN, DH2, DH4, BE2, BO2	NT	Fort	Modérée	Faibles	Faibles	E1, R1, R2, R5, R6, R7	Très faibles	Très faibles
	Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Lisières Gîtes hypogé et anthropique	Potentielle	Potentielle	PN, DH2, DH4, BE2, BO2	NT	Fort	Faible	Faibles	Nuls	E1, R1, R2, R5, R6, R7	Très faibles	Nuls

Groupe considéré	Espèce	Interactions habitats/espèces	Présence		Statuts de protection	Liste rouge France	Enjeu local de conservation	Importance de la ZE pour l'espèce	Impacts bruts Plateforme	Impacts bruts Crassier et bassins à poussières	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels Plateforme	Impacts résiduels Crassier et bassins à poussières
			Zone d'emprise Plateforme	Zone d'emprise Crassier et bassins à poussières									
	Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)	Lisières Gîtes hypogé et anthropique	Potentielle	Potentielle	PN, DH4, BE2, BO2	LC	Fort	Faible	Faibles	Nuls	E1, R1, R2, R5, R6, R7	Très faibles	Nuls
	Grand Murin *(Myotis myotis)*	Milieux ouverts Gîte hypogé	Potentielle	Potentielle	PN, DH2, DH4, BE2, BO2	LC	Fort	Très faible	Faibles	Faibles	E1, R1, R2, R5, R6, R7	Très faibles	Très faibles
	Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii)*	Lisières Gîtes arboricoles	Avérée	Avérée	PN, DH4, BE2, BO2	NT	Modéré	Faible à modérée	Modérés	Faibles	E1, R1, R2, R3, R7	Faibles	Très faibles
	Noctule de Leisler *(Nyctalus leisleri)*	Milieux ouverts et lisières Gîtes arboricoles	Avérée	Avérée	PN, DH4, BE2, BO2	NT	Modéré	Faible	Modérés	Faibles	E1, R1, R2, R3, R6, R7	Faibles	Très faibles
	Pipistrelle pygmée *(Pipistrellus pygmaeus)*	Lisières Gîtes arboricoles et anthropique	Avérée	Avérée	PN, DH4, BE2, BO2	LC	Modéré	Faible	Modérés	Très faibles	E1, R1, R2, R3, R6, R7	Faibles	Nuls
	Noctule commune (*Nyctalus noctula*)	Lisières Gîtes arboricoles	Potentielle	Potentielle	PN, DH4, BE2, BO2	NT	Modéré	Très faible	Faibles	Très faibles	E1, R1, R2, R3	Très faibles	Nuls
	Renard roux (*Vulpes vulpes*)	Tous les milieux	Avérée	Avérée	PN, DH4, BE2, BO2	LC	Faible	Faible	Très faibles	Très faibles	R2, R6, R7	Nuls	Nuls
	Vespère de Savi (*Hypsugo savii*)	Milieux ouverts et lisières	Avérée	Avérée	PN, DH4, BE2, BO2	LC	Faible	Très faible	Très faibles	Très faibles	R2, R6, R7	Nuls	Nuls
	Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)	Milieux ouverts	Avérée	Avérée	PN, DH4, BE2, BO2	LC	Faible	Très faible	Très faibles	Très faibles	R2, R6	Nuls	Nuls
	Sérotine commune *(Eptesicus serotinus)*	Lisières Gîtes arboricoles et anthropique	Avérée	Avérée	PN, DH4, BE2, BO2	NT	Faible	Très faible	Faibles	Nuls	E1, R1, R2, R3	Très faibles	Nuls
	Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	Milieux ouverts et lisières Gîtes arboricoles et anthropique	Avérée	Avérée	PN, DH4, BE2, BO2	NT	Faible	Très faible	Faibles	Nuls	E1, R1, R2, R3, R6, R7	Très faibles	Nuls
	Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	Milieux ouverts et lisières Gîte anthropique	Avérée	Avérée	PN, DH4, BE2, BO2	LC	Faible	Modérée	Faibles	Modérés	R2, R6, R7	Très faibles	Faibles

Espèce avérée **Espèce fortement potentielle** **Présence au sein de la zone d'étude**

Tableau 39 : Impacts résiduels relatifs à la faune

Habitat naturel	Statuts réglementaires	Enjeu local de conservation	Plateforme		Crassier et bassins à poussières		Cumuls des impacts Plateforme et Crassier et bassins à poussières	Surface impactée par les deux projets
			Impacts résiduels	Surface résiduelle impactée	Impacts résiduels	Surface résiduelle impactée		
Ripisylve	DH1	Modéré	Nuls	-	Nuls	-	**Nuls**	-
Friches	-	Faible	Très faibles	0,9 ha	Très faibles	12,5 ha	**Très faibles**	13,4 ha
Lône (bras du Rhône)	-	Faible	Nuls	-	Nuls	-	**Nuls**	-
Rhône	-	Faible	Nuls	-	Nuls	-	**Nuls**	-
Fourré à Genêt d'Espagne	-	Faible	Nuls	-	Très faibles	0,06 ha	**Très faibles**	0,06 ha
Ancienne plate-forme industrielle	-	Très faible	Nuls	13,8 ha	Nuls	0,7 ha	**Nuls**	14,5 ha
Pistes et descentes d'eau	-	Très faible	Nuls	-	Nuls	0,4 ha	**Nuls**	0,4 ha
Alignements d'arbres et bosquets	-	Très faible	Nuls	0,7 ha	Nuls	-	**Nuls**	0,7 ha
Bassins d'eau pluviale	-	Très faible	Nuls	-	Nuls	-	**Nuls**	-
Fourré rivulaire	-	Très faible	Nuls	-	Nuls	-	**Nuls**	-
Jardin arboré	-	Très faible	Nuls	0,2 ha	Nuls	-	**Nuls**	0,2 ha

Tableau 40 : Impacts résiduels cumulés sur les habitats des projets solaires plateforme et crassier

Groupe considéré	Espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la ZE pour l'espèce	Impacts résiduels « Plateforme »	Impacts résiduels « Crassier et bassins à poussières »	Cumuls des impacts « Plateforme » et « Crassier et bassins à poussières »	Surface impactée
Insectes	**Mante abjecte** (*Ameles spallanzina*)	Modéré	Faible	Faibles	Faibles	Faibles	Environ 13 ha sur 24 ha d'habitat favorable
	Criquet marocain (*Dociostaurus maroccanus)*	Modéré	Modérée	Très faibles	Faibles	Faibles	Environ 13 ha sur 24 ha d'habitat favorable
	Aïolope de Kénitra *(Aiolopus puissanti)*	Faible	Faible	Faibles	Faibles	Faibles	Environ 13 ha sur 24 ha d'habitat favorable
	Cicindèle germanique *(Cylindera germanica)*	Faible	Faible	Nuls	Nuls	Nuls	-
Amphibiens	**Pélodyte ponctué** (*Pelodytes punctatus*)	Modéré	Faible	Très faibles	Très faibles	Très faibles	13,4 ha
	Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)	Faible	Faible	Très faibles	Très faibles	Très faibles	13,4 ha
Reptiles	**Lézard ocellé** (*Timon l. lepidus*)	Fort	Modérée	Faibles	Faibles	Faibles	13,4 ha
	Seps strié (*Chalcides striatus*)	Modéré	Très faible	Nuls	Nuls	Nuls	-
	Tarente de Maurétanie (*Tarentola m. mauritanica*)	Faible	Très faible	Très faibles	Très faibles	Très faibles	13,4 ha
Oiseaux	**Guêpier d'Europe** (*Merops apiaster*)	Modéré	Faible	Très faibles	Très faibles	Très faibles	3 trous de nidification
	Huppe fasciée (*Upupa epops*)	Modéré	Faible	Très faibles	Très faibles	Très faibles	Quelques arbres à cavités et 13,4 ha d'habitat d'alimentation
	Faucon hobereau *(Falco subbuteo)*	Modéré	Faible	Négligeables	Négligeables	Négligeables	-

Groupe considéré	Espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la ZE pour l'espèce	Impacts résiduels « Plateforme »	Impacts résiduels « Crassier et bassins à poussières »	Cumuls des impacts « Plateforme » et « Crassier et bassins à poussières »	Surface impactée
	Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*)	Modéré	Faible	Négligeables	Négligeables	Négligeables	13,4 ha d'habitat d'alimentation
	Milan noir (*Milvus migrans*)	Faible	Faible	Négligeables	Négligeables	Négligeables	-
	Pic épeichette (*Dendrocopos minor*)	Faible	Faible	Négligeables	Négligeables	Négligeables	-
	Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus*)	Faible	Faible	Négligeables	Négligeables	Négligeables	-
	Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)	Faible	Faible	Très faibles	Très faibles	Très faibles	13,4 ha d'habitat d'alimentation
	Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)	Faible	Faible	Négligeables	Négligeables	Négligeables	13,4 ha d'habitat d'alimentation
	Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)	Faible	Faible	Négligeables	Négligeables	Négligeables	13,4 ha d'habitat d'alimentation
	Traquet motteux *(Oenanthe oenanthe)*	Faible	Très faible	Négligeables	Négligeables	Négligeables	13,4 ha d'habitat d'alimentation
Mammifères	**Minioptère de Schreibers** (*Miniopterus schreibersii*)	Très fort	Faible	Nuls	Très faibles	Très faibles	7,78 ha + corridor
	Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)	Très fort	Faible	Très faibles	Nuls	Très faibles	-
	Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	Fort	Modérée	Très faibles	Nuls	Très faibles	0,48 ha
	Petit Murin (*Myotis blythii*)	Fort	Modérée	Très faibles	Très faibles	Très faibles	7,3 ha
	Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Fort	Faible	Très faibles	Nuls	Très faibles	0,48 ha + corridor
	Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)	Fort	Faible	Très faibles	Nuls	Très faibles	0,48 ha + corridor
	Grand Murin *(Myotis myotis)*	Fort	Très faible	Très faibles	Très faibles	Très faibles	7,3 ha
	Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii)*	Modéré	Faible à modérée	Faibles	Très faibles	Faibles	7,38 ha + corridor + arbres-gîtes
	Noctule de Leisler *(Nyctalus leisleri)*	Modéré	Faible	Faibles	Très faibles	Très faibles	7,78 ha + corridor + arbres-gîtes
	Pipistrelle pygmée *(Pipistrellus pygmaeus)*	Modéré	Faible	Faibles	Nuls	Très faibles	7,38 ha + corridor + arbres-gîtes
	Noctule commune (*Nyctalus noctula*)	Modéré	Très faible	Très faibles	Nuls	Très faibles	7,78 ha + arbres-gîtes
	Renard roux (*Vulpes vulpes*)	Faible	Faible	Nuls	Nuls	Nuls	7,78 ha
	Vespère de Savi (*Hypsugo savii*)	Faible	Très faible	Nuls	Nuls	Nuls	7,78 ha + corridor
	Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)	Faible	Très faible	Nuls	Nuls	Nuls	7,3 ha + corridor

Groupe considéré	Espèce	Enjeu local de conservation	Importance de la ZE pour l'espèce	Impacts résiduels « Plateforme »	Impacts résiduels « Crassier et bassins à poussières »	Cumuls des impacts « Plateforme » et « Crassier et bassins à poussières »	Surface impactée
	Sérotine commune *(Eptesicus serotinus)*	Faible	Très faible	Très faibles	Nuls	Très faibles	0,48 ha + corridor + arbres-gîtes
	Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	Faible	Très faible	Très faibles	Nuls	Très faibles	0,48 ha + corridor + arbres-gîtes
	Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	Faible	Modérée	Très faibles	Faibles	Faibles	0,48 ha + corridor

Tableau 41 : Impacts résiduels cumulés sur la faune des projets plateforme et crassier

Au regard des impacts résiduels pressentis sur les enjeux écologiques identifiés et notamment sur les espèces protégées, une demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées n'apparait pas requise.

8.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

Les effets permanents d'emprise ayant été évalués au stade de la phase construction, les effets des projets en phase exploitation concernent les opérations de débroussaillage mécanique, ainsi que l'éclairage de l'installation qui pourront perturber momentanément la faune locale.

Ces effets temporaires, direct et à long terme de l'exploitation sont jugés faibles.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Une strate herbacée sera maintenue sur l'ensemble du parc, un certain nombre d'espèces locales devraient persister. Aucun produit phytosanitaire ne sera employé dans l'enceinte de chaque site (mesure R6). Le débroussaillage sera réalisé par pâturage.

En outre, l'espacement et l'élévation des panneaux permettront la libre circulation de la petite faune.

Enfin, l'éclairage des sites sera minimal (mesures R5). Ainsi, les projets prévoient l'éclairage par un interrupteur manuel déclenché uniquement en cas d'intervention de nuit, au droit du poste de livraison. Cet éclairage ne sera pas de nature à modifier le rythme circadien de la faune.

L'impact résiduel après application de ces mesures est jugé très faible.

8.3 PHASE DEMANTELEMENT

Effets

La phase de démantèlement consistant en l'enlèvement des structures en place, cette dernière pourra générer une gêne temporaire due aux circulations d'engins, à la mise en place d'une base vie, ainsi que les remaniements ponctuels de sol. En outre, une destruction accidentelle d'espèce peut survenir durant les travaux de démantèlement. Néanmoins, le démantèlement permettra à termes la recolonisation naturelle des sites.

Ainsi, l'effet temporaire, direct et à court terme du démantèlement est jugé modéré pour chacun des projets. L'effet permanent, indirect et à long terme de ce dernier étant jugé positif pour la faune et la flore locales.

Mesures et impacts résiduels

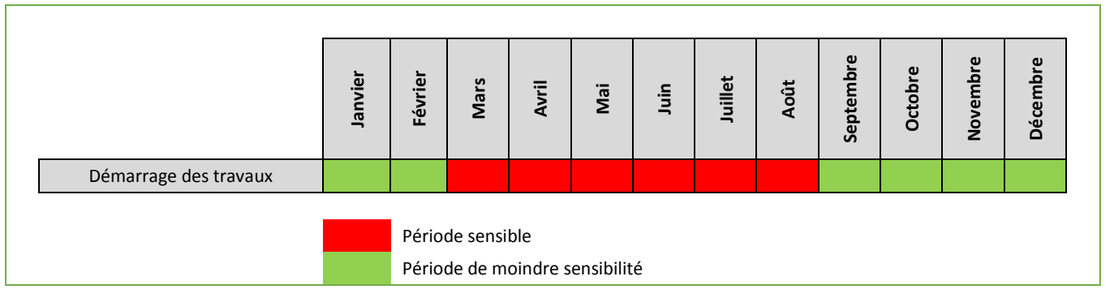
Mesures de réduction

Les secteurs à enjeu écologique seront mis en défens (mesure R1). Cette mesure a pour objectif de matérialiser sur le terrain les zones à enjeu écologique qui devront être maintenues en l'état afin de réduire les effets négatifs des projets sur l'environnement naturel, ses habitats sensibles et ses fonctionnalités vitales.

En outre, durant la phase de démantèlement, les éclairages seront limités au maximum (mesures R5), les opérations s'effectuant de jour.

De plus, les projets prévoient un remaniement minimal des terrains en place (mesure R4) et une remise en état des sites afin de faciliter leur recolonisation.

Enfin, le calendrier des travaux de démantèlement s'adaptera au maximum aux contraintes phénologiques des espèces (mesure R2).



Les effets résiduels des travaux de démantèlement sont jugés faibles sur la faune et la flore pour chacun des deux projets. Les effets résiduels cumulés sont donc faibles également en phase de démantèlement.

9. PAYSAGE ET PATRIMOINE

9.1 PATRIMOINE CULTUREL, ARCHITECTURAL ET ARCHEOLOGIQUE

9.1.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

Les travaux ne se déroulent pas dans le périmètre de protection d'un monument historique dans une zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA).

Toutefois, la ZPPA la plus proche est localisée à environ 150 m à l'Ouest. Conformément à l'article L.531-14 du Code du Patrimoine, toute découverte de vestige archéologique à l'occasion d'éventuels travaux devra être déclarée.

Aucun projet n'implanté dans une zone de présomption de prescription archéologique.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

L'emprise du chantier sera limitée au strict minimum.

Toute découverte de vestiges archéologiques sera protégée (rubalise, …) et rapportée aux autorités compétentes.

L'impact résiduel est jugé faible.

9.1.1 PHASE EXPLOITATION

Effets

La zone d'étude des deux projets photovoltaïques se trouve en dehors de tout périmètre de protection du patrimoine et n'est pas incluse dans leur champ de perception (pas de covisibilité).

Mesures et impacts résiduels

Les mesures en faveur du paysage développées ci-après seront favorables.

9.2 PAYSAGE

Source : Etude paysagère relative aux parcs photovoltaïques de Laudun – Composite – Décembre2017

Une étude paysagère et patrimoniale a été réalisée dans le cadre des projets solaires par le bureau d'étude Composite. Cette dernière figure en intégralité en Pièce D. Les principaux éléments relatifs au patrimoine historique et au paysage issus de l'analyse des impacts du projet émanant de cette étude sont présentés ci-après.

9.2.1 PHASE TRAVAUX (CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT)

Effets

L'impact paysager temporaire, direct, à court terme peut être considéré comme modéré aux abords immédiats des sites.

Les travaux n'étant pas réalisés au même moment pour les deux projets, il n'y aura pas d'impacts cumulés en phase travaux.

Lors du démantèlement, les sites seront ainsi entièrement rendu à l'espace naturel de l'identité paysagère de la zone industrielle. La végétation restera rase et elle ne permettra pas l'obturation des vues d'ensemble dans l'environnement industriel.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Les mesures prises afin de réduire l'impact paysager pendant la phase travaux :

- L'impact visuel de l'envol de poussières éventuel sera fortement limité par un arrosage des pistes en cas de besoin ;
- Le délai de réalisation des travaux préparatoires sera minimisé dans la limite du possible.

9.2.2 PHASE EXPLOITATION

Effets

Le projet s'implante principalement sur le dôme du crassier. Il occupe une emprise d'environ 11 ha découpée en plusieurs poches en fonction des zones de replat et évitant des formes trop géométriques tranchant avec la forme du modelé, conformément aux préconisations d'implantation paysagères.

Une deuxième zone d'implantation se situe sur la partie basse du site, d'une emprise d'environ 0,7 ha, dans l'espace appartenant à la parcelle des « bassins à poussières ».

La conception des projets intègre les contraintes paysagères en ce sens que le positionnement des bâtiments de livraison et des modules respectent les préconisations et la configuration du site.

Pour le projet crassier, le parc photovoltaïque sera composé de structures porteuses d'une hauteur maximale de 3,5 m. Quatre sous-stations de distribution (onduleurs) de type « skid » seront positionnées au sein de l'implantation et bénéficieront de l'application d'une teinte RAL (gris fer : RAL 7011) favorisant leur intégration visuelle dans la nappe des panneaux. Le poste de livraison sera situé au niveau de l'entrée au sud-ouest, dans un espace visuellement peu exposé et accessible par une piste existante depuis la RN 580.

Compte tenu des contraintes liées à la couche de couverture, toutes les structures sur le crassier seront posées sur des fondations hors sol : les tables photovoltaïques seront fixées sur des traverses en béton (voir schéma ci-dessous) ; les onduleurs seront installés sur des plateformes en béton déposées sur un lit de sable d'environ 10 cm d'épaisseur.

Une strate herbacée sera en outre maintenue sur le crassier. Ainsi, la végétation constituera un tapis naturel aux pieds et aux abords des lignes de panneaux.

Le parc photovoltaïque sur la plateforme de l'ancien site sidérurgique se trouve dans une zone concernée par un PPRI par débordement du Rhône. La hauteur des structures devra être adaptée pour respecter un point bas au niveau de la cote altimétrique 34 m NGF.

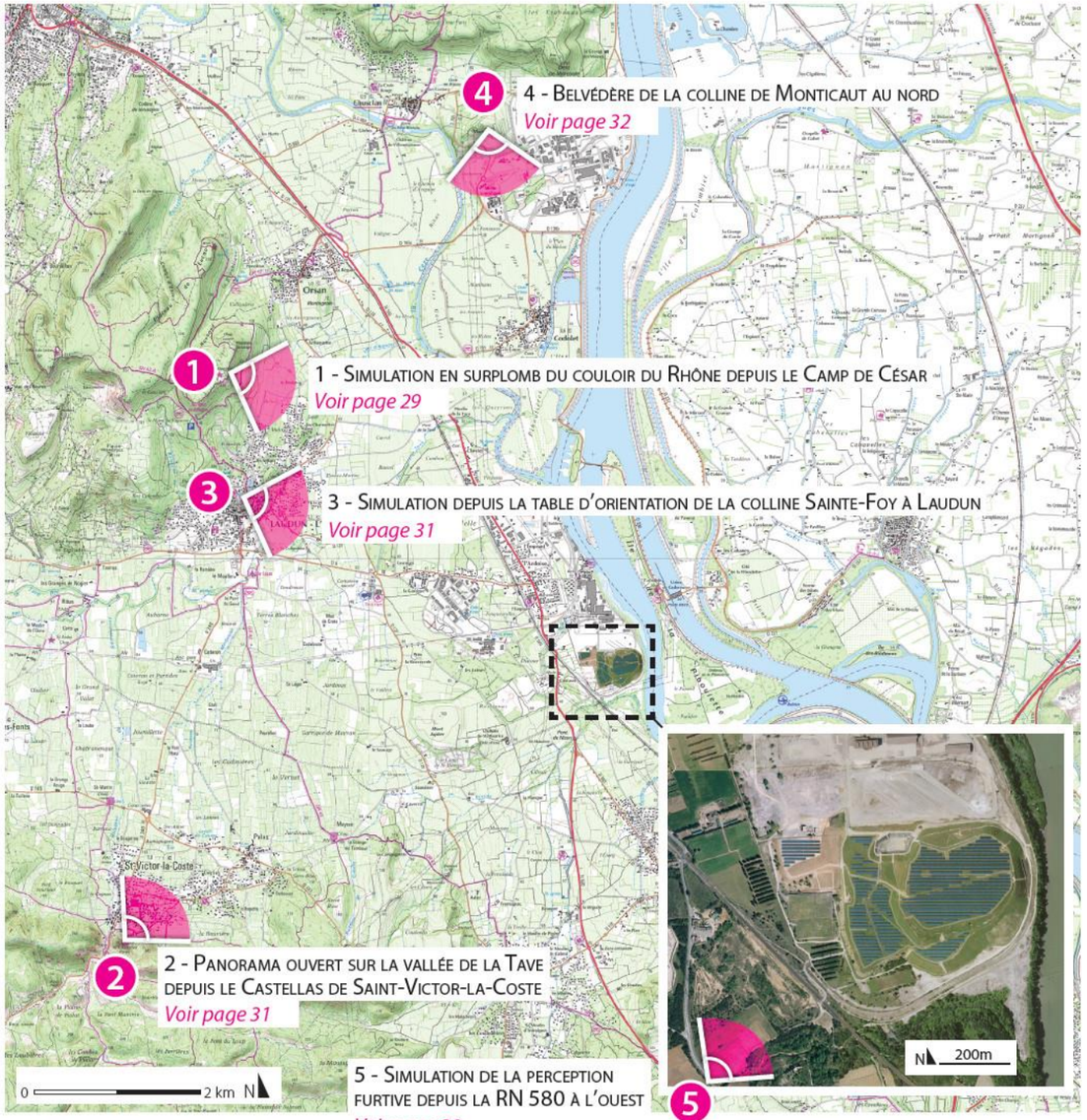
Le profil de base des structures comprend un point bas des panneaux à 0,8 m du sol et une hauteur de 3,5 m. Au regard des relevés topographiques, la surélévation des panneaux se situe entre 1,1 m et 1,5 m.

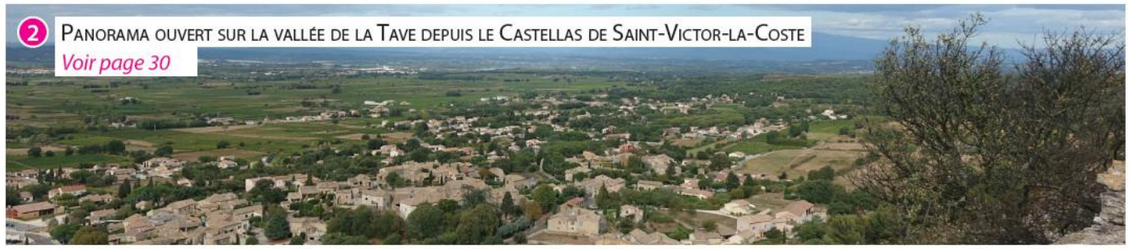
Quatre sous-stations de distribution (onduleurs) de type « skid » seront positionnées au sein de l'implantation et bénéficieront de l'application d'une teinte RAL (gris fer : RAL 7011) favorisant leur intégration visuelle dans la nappe des panneaux. Ces onduleurs seront également surélevés sur des plots bétons de 1,6 m de hauteur.

Projet sur le crassier

Au regard des perceptions identifiées au stade de l'analyse du bassin visuel du périmètre d'étude *(voir chapitre I.E, page 16)*, l'impact potentiel de l'implantation retenue a été simulé depuis des points de vue représentatifs des différents enjeux :

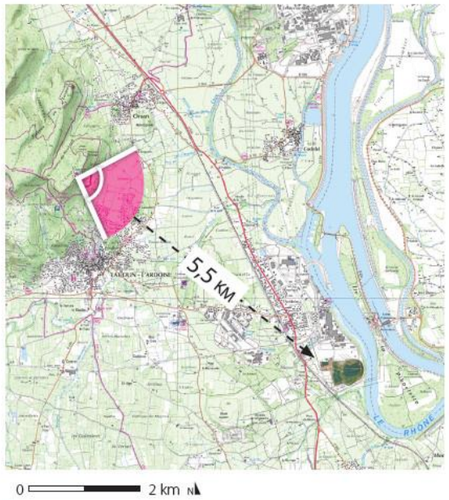
- Des points hauts éloignés offrant des points de vue en belvédère sur l'ensemble du cadre paysager du projet (simulations **1 à 4**) ;
- Une perception plus rapprochée (sans être immédiate) et furtive sur la RN 580 (simulation **5**).



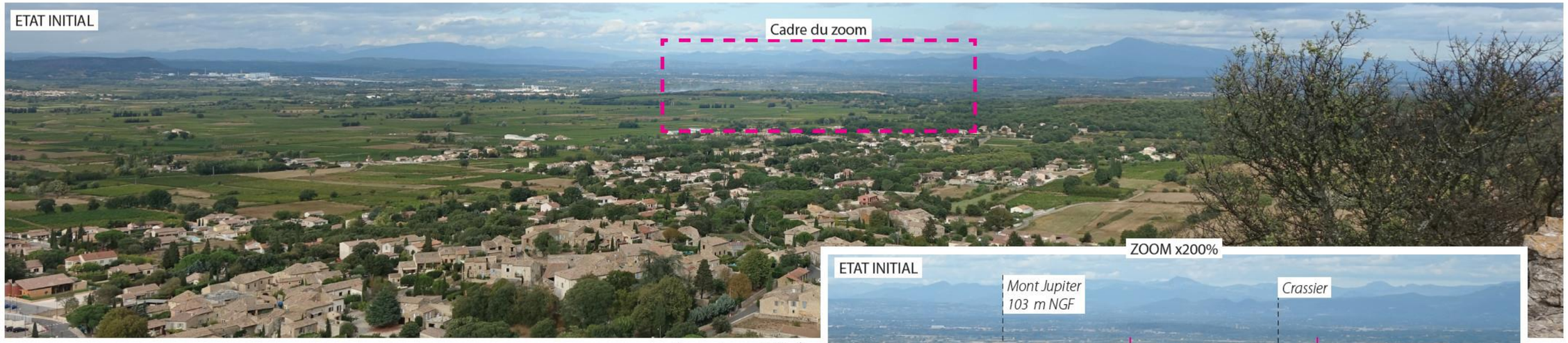


Au sein du vaste panorama sur la vallée du Rhône depuis la table d'orientation du site du Camp de César, le projet est visible à une distance de 5,5 km à hauteur de l'agglomération de l'Ardoise et dans la continuité de ses zones industrielles.

En termes d'évolution de la perception, l'implantation du parc photovoltaïque contribue à minimiser l'emprise visuelle du crassier, les teintes sombres du parc s'intégrant davantage dans le cadre chromatique environnant que la tache claire du dôme.



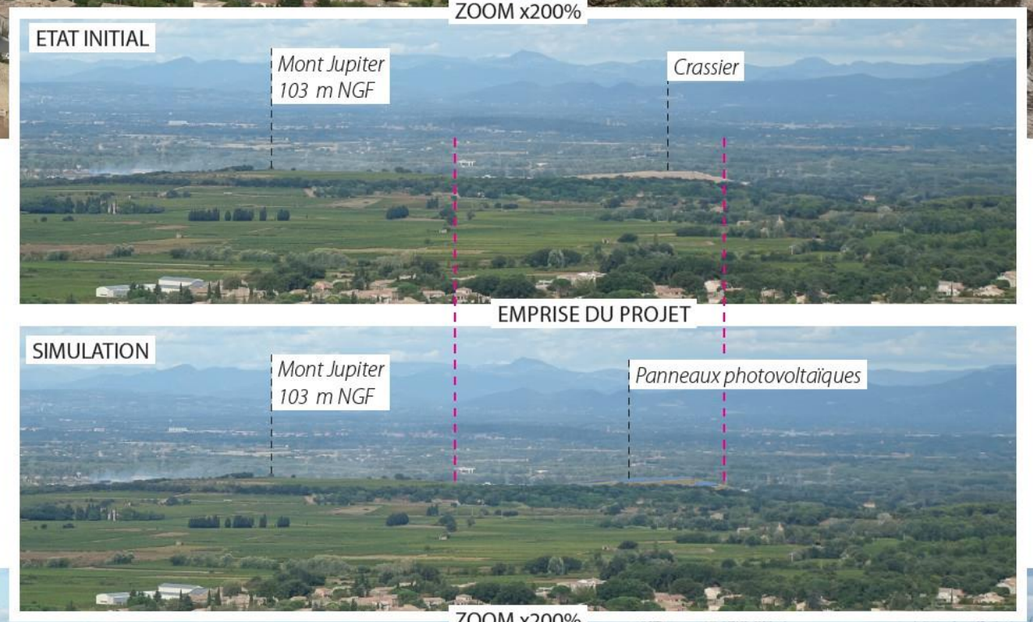
EMPRISE DU PROJET

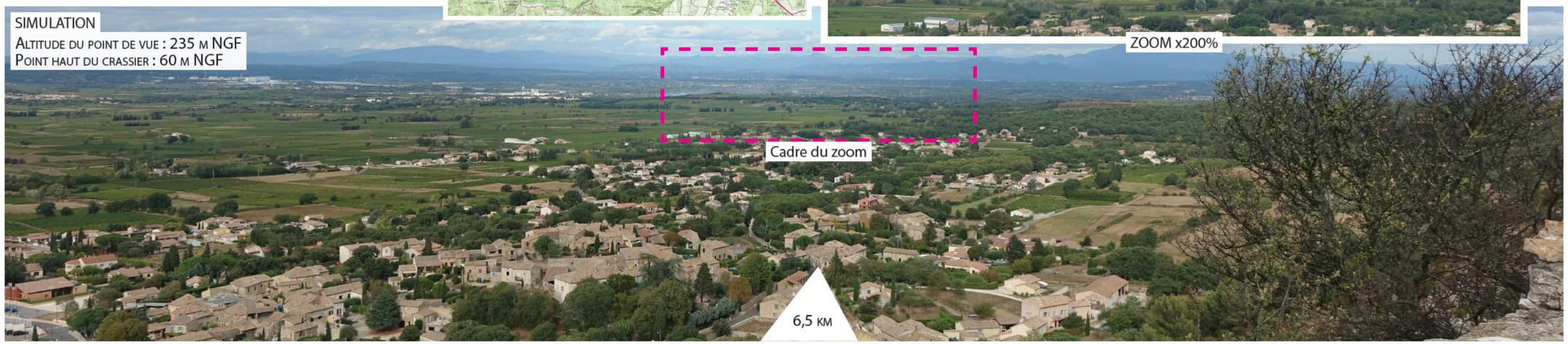


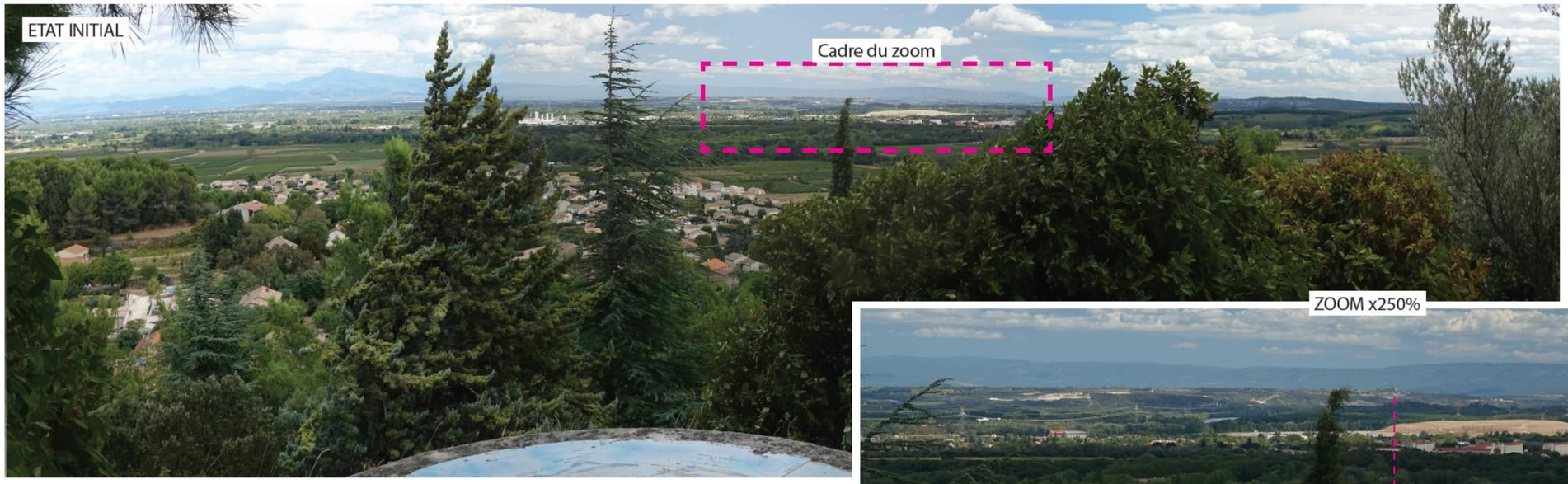
Depuis le monument historique inscrit du Castellas à Saint-Victor-la-Coste, on distingue à l'état actuel le crassier de l'ancien site sidérurgique émergeant derrière la colline du mont Jupiter.

La simulation de l'état projeté montre la perception partielle de l'implantation au niveau de la partie sommitale du crassier.

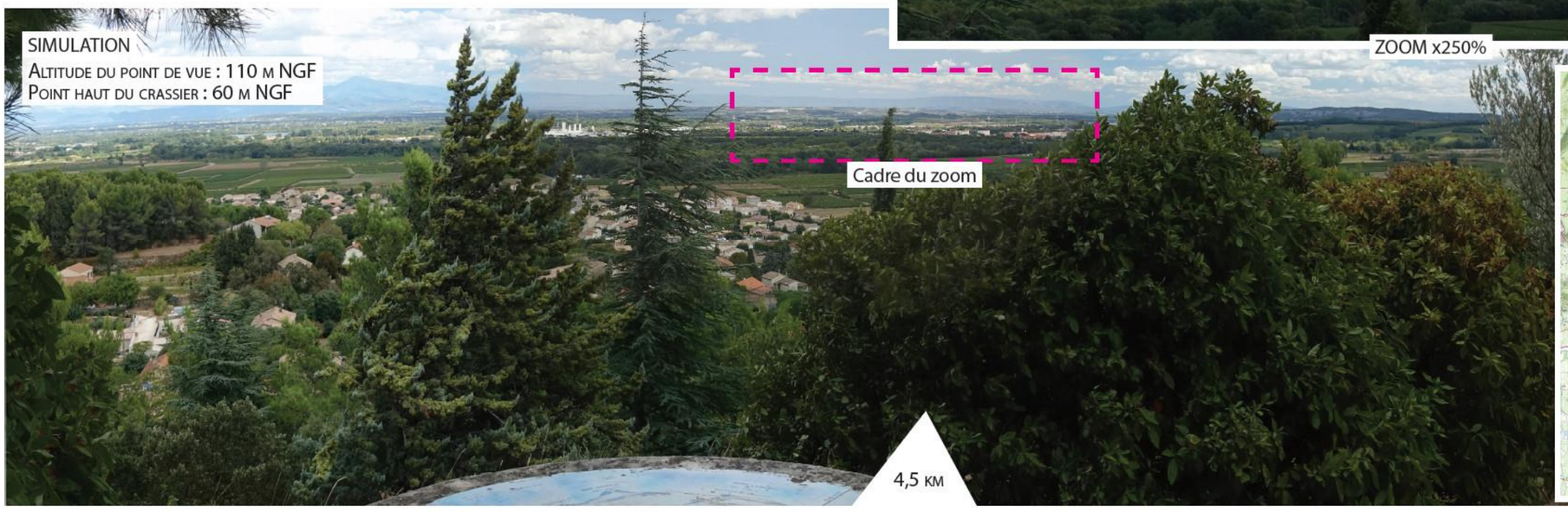
A une distance de plus de 6 km, la perception limitée du site se trouve estompée plutôt qu'accentuée par la mise en place du parc photovoltaïque.

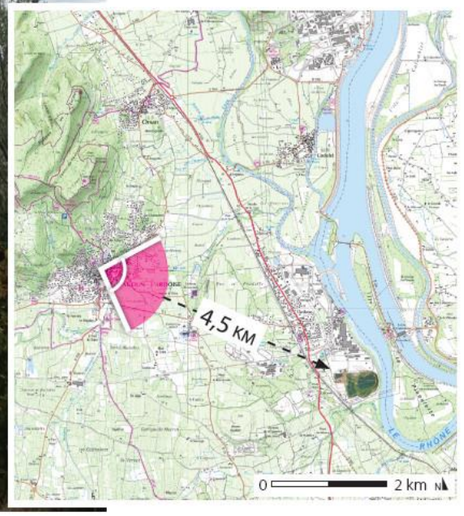


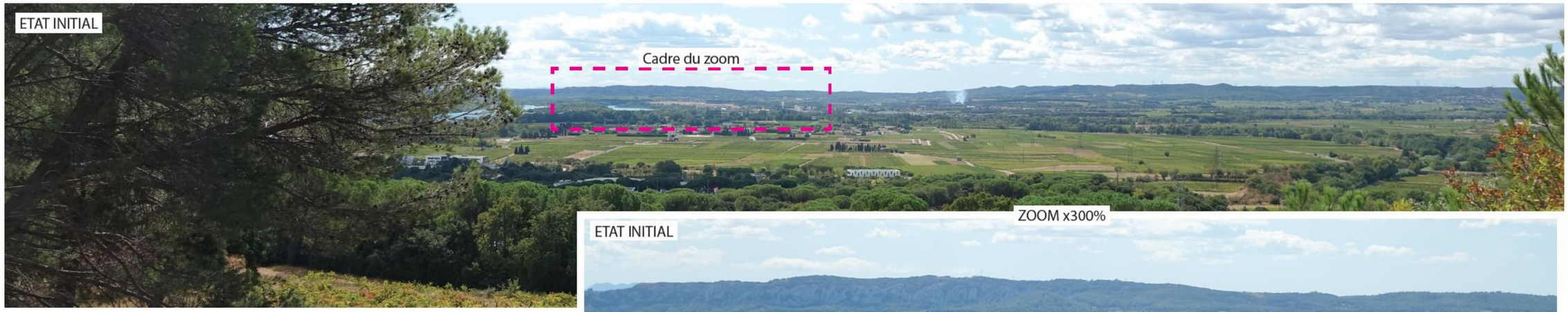




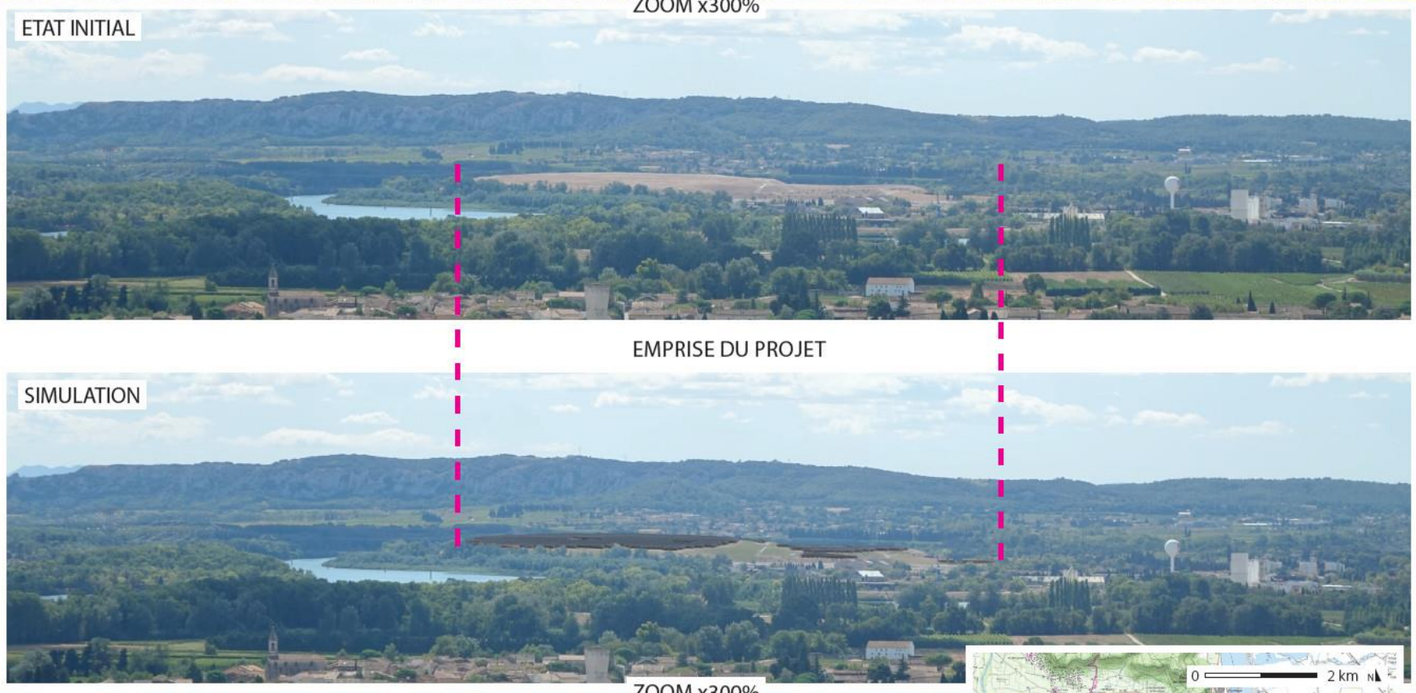
Au niveau du village de Laudun, la colline de Sainte-Foy offre quelques ouvertures visuelles sur la plaine. La vue ci-contre montre la perception depuis une table d'orientation positionnée sur la colline. Le crassier émerge de son cadre environnant par sa forme et sa teinte. A ce titre, la nappe sombre induite par le parc photovoltaïque réduit visuellement la hauteur du modelé.







ZOOM x300%

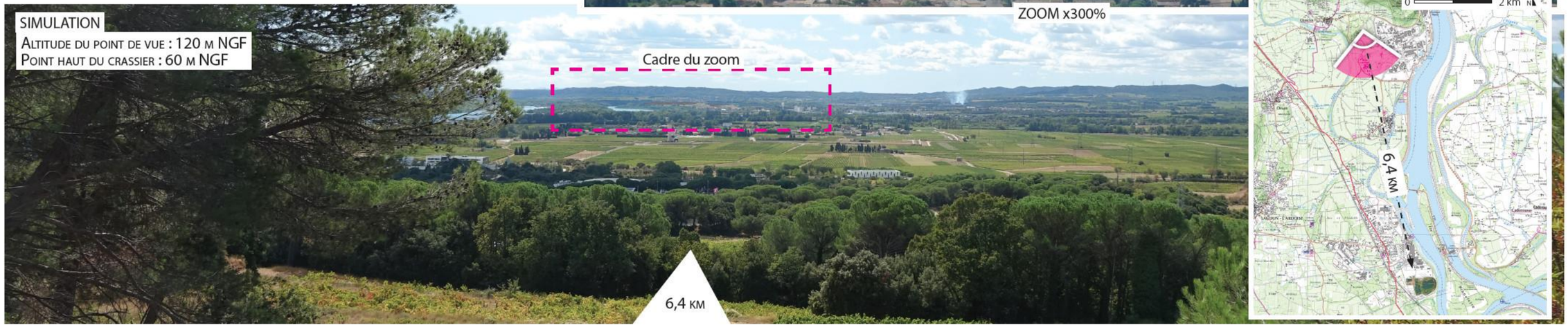


ZOOM x300%

La colline de Monticaut, relief modeste à plus de 6 km au nord du projet, constitue un belvédère naturel parcouru par un sentier de randonnée offrant quelques vues sur la plaine.

L'ancien site sidérurgique Arcelor découpe une large zone claire dans un plan éloigné et relativement écrasé du panorama.

En recouvrant le dôme du crassier, l'implantation du parc photovoltaïque contribue à recoudre visuellement cette coupure dans la trame paysagère.



N 200m

Fermée à l'est par la ripisylve du Rhône et filtrée à l'ouest par la trame de haies et de bosquets, la perception rapprochée concerne essentiellement quelques fenêtres d'ouverture sur la RN 580.

La vue ci-contre présente une des rares percées visuelles, figeant un instantané dans l'expérience cinétique des usagers de la route nationale. Le projet est furtivement et partiellement visible, couvrant le modelé artificiel du crassier.

Les structures photovoltaïques sont posées sur celui-ci tout en préservant la pelouse qui constitue la couverture végétale du dôme.

ETAT INITIAL

EMPRISE DU PROJET

SIMULATION

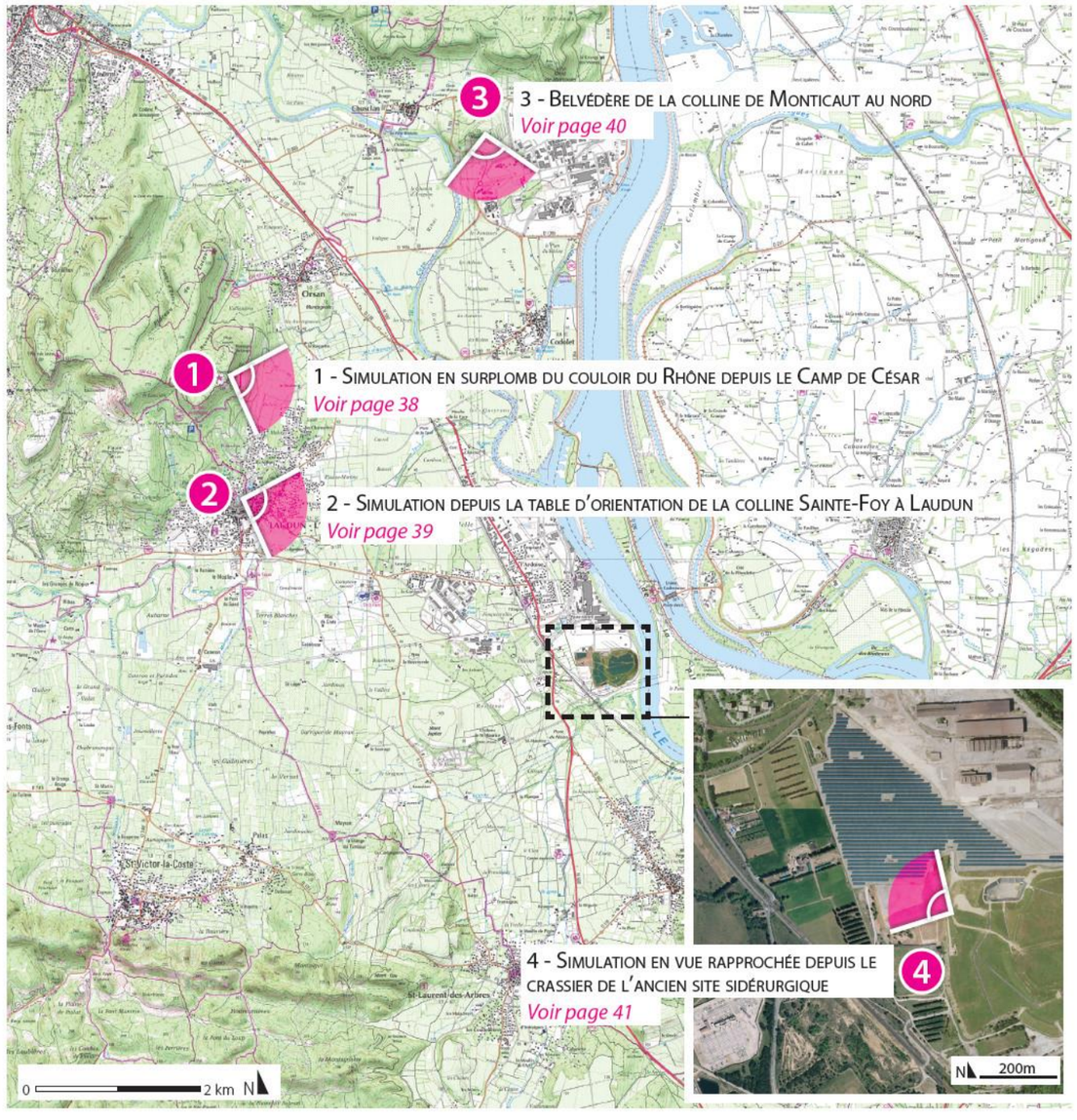
590 M

Projet sur la plateforme

Au regard des perceptions identifiées au stade de l'analyse du bassin visuel du périmètre d'étude *(voir chapitre I.E, page 16)*, l'impact potentiel de l'implantation retenue a été simulé depuis des points de vue représentatifs des différents enjeux.

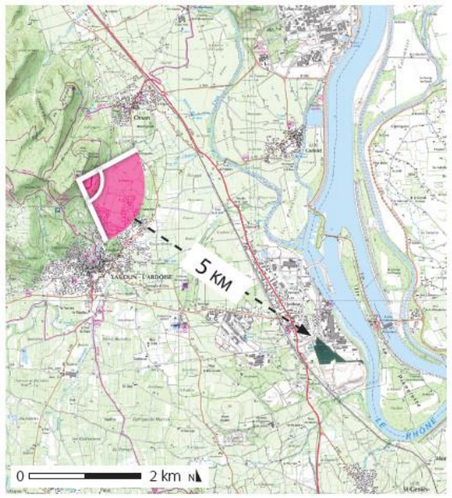
Compte tenu de la configuration du site (implanté dans la vallée du Rhône au bord du fleuve, plusieurs kilomètres à l'écart des reliefs) et de la présence d'une trame de végétation fermant les abords rapprochés du projet, les perceptions se limitent essentiellement à quelques points hauts éloignés offrant des points de vue en belvédère sur l'ensemble du territoire (simulations **1 à 3**).

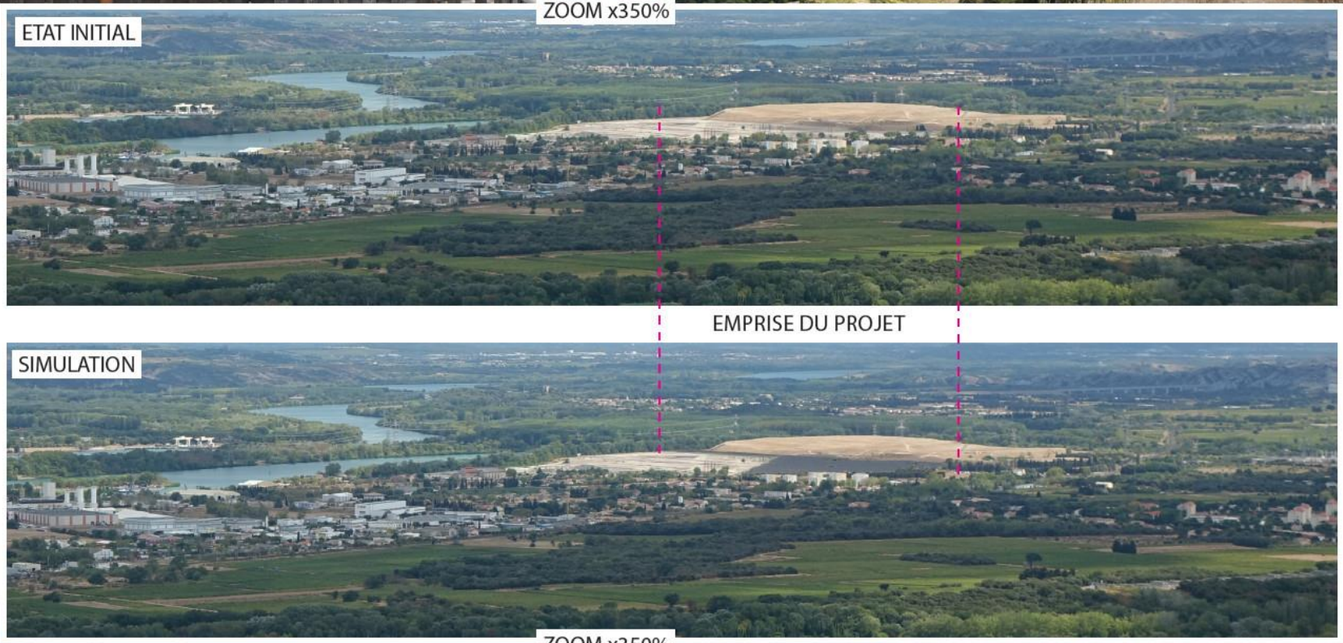
Une quatrième simulation a également été réalisée en vue rapprochée depuis le crassier au sein de l'ancien site sidérurgique, à titre d'illustration du projet (point de vue ne correspondant pas à un enjeu de perception).

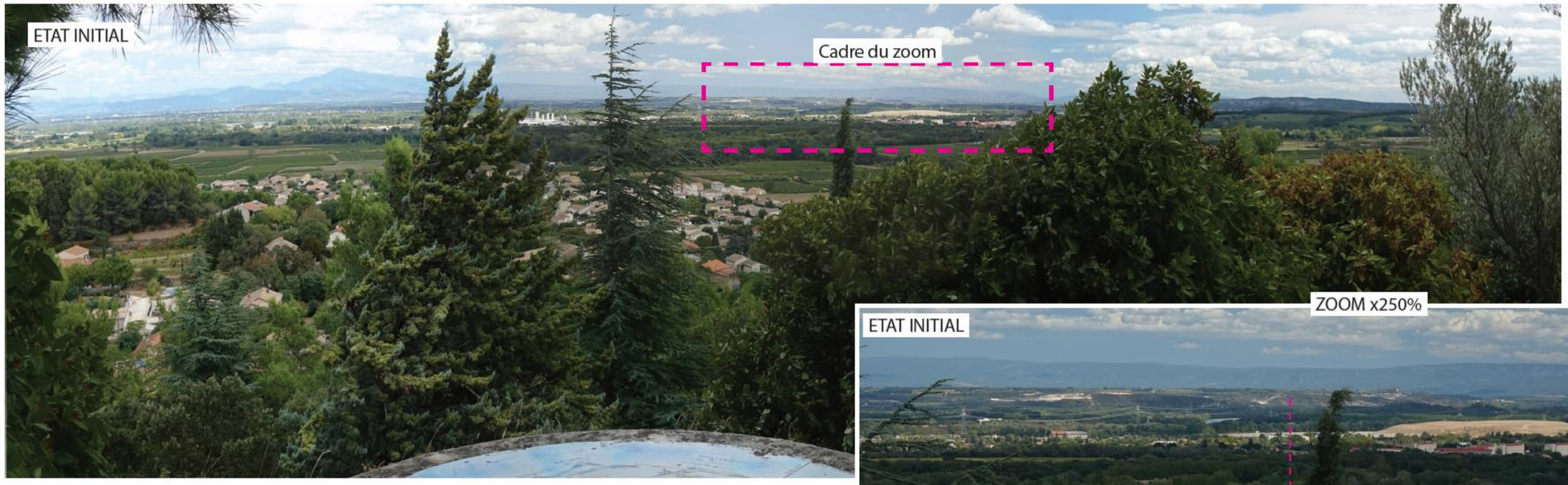


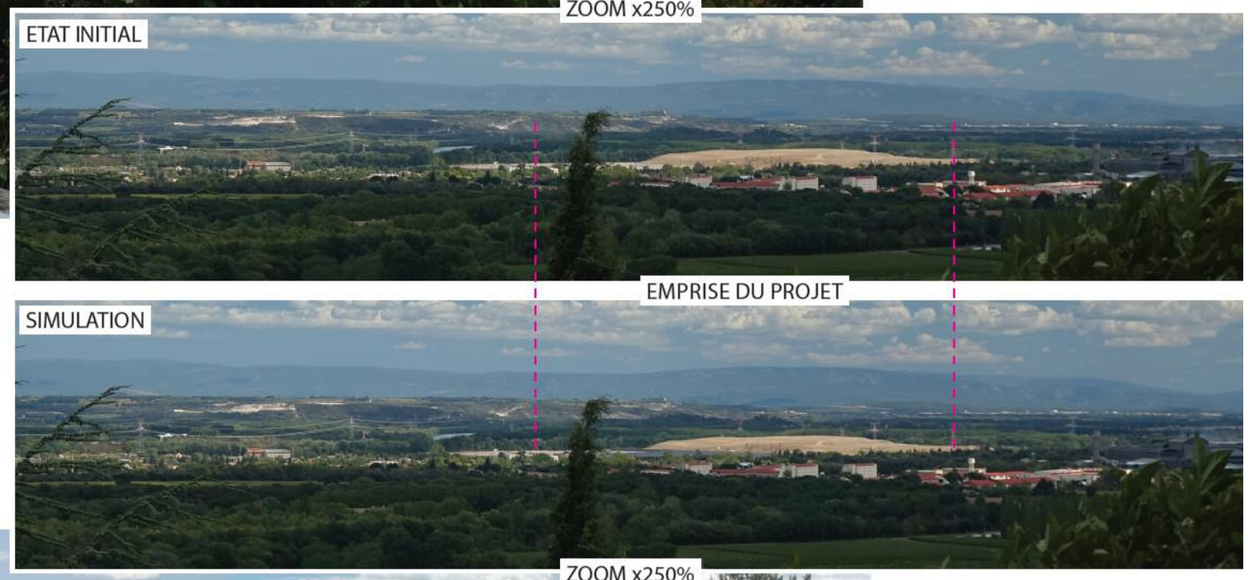
Au sein du vaste panorama sur la vallée du Rhône depuis la table d'orientation du site du Camp de César, le projet est visible à une distance de 5 km à hauteur de l'agglomération de l'Ardoise et dans la continuité de ses zones industrielles.

Le parc photovoltaïque s'implante sur la plateforme de l'ancien site Arcelor, découpant en deux la vaste friche minérale.



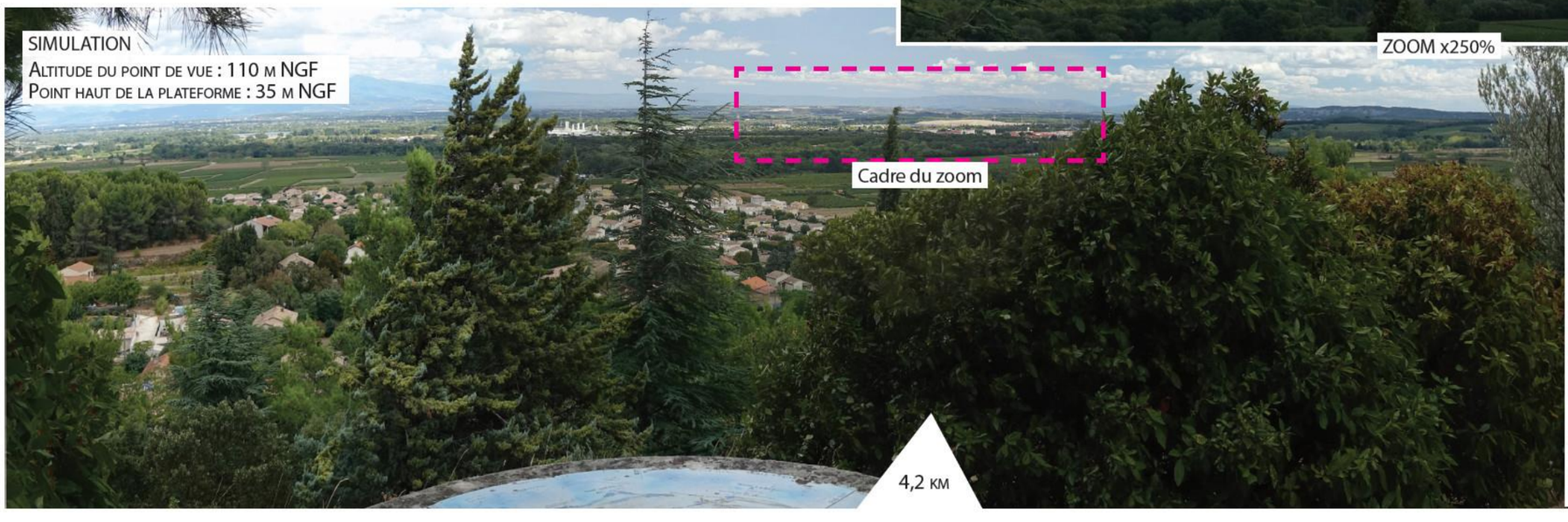


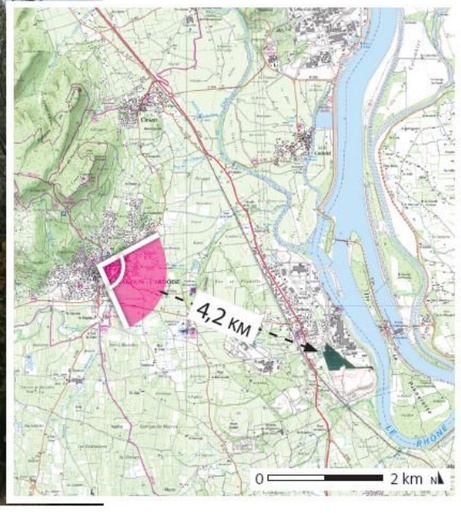


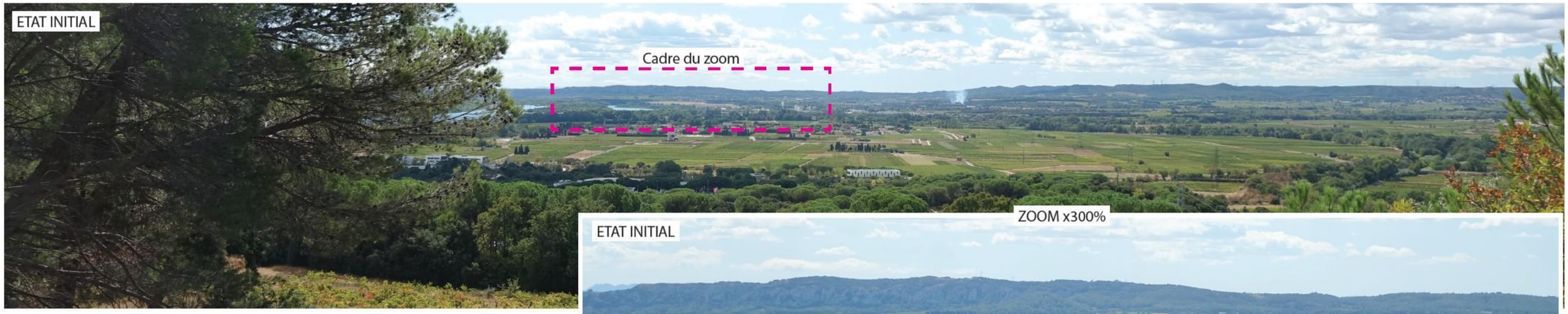


Au niveau du village de Laudun, la colline de Sainte-Foy offre quelques ouvertures visuelles sur la plaine. La vue ci-contre montre la perception depuis une table d'orientation positionnée sur la colline.

Partiellement dissimulée par la trame de végétation en périphérie de l'implantation, on perçoit la nappe bleutée des panneaux de manière très écrasée, occupant une partie de la grande plateforme minérale de l'ancien site Arcelor.







La colline de Monticaut, relief modeste à plus de 6 km au nord du projet, constitue un belvédère naturel parcouru par un sentier de randonnée offrant quelques vues sur la plaine.

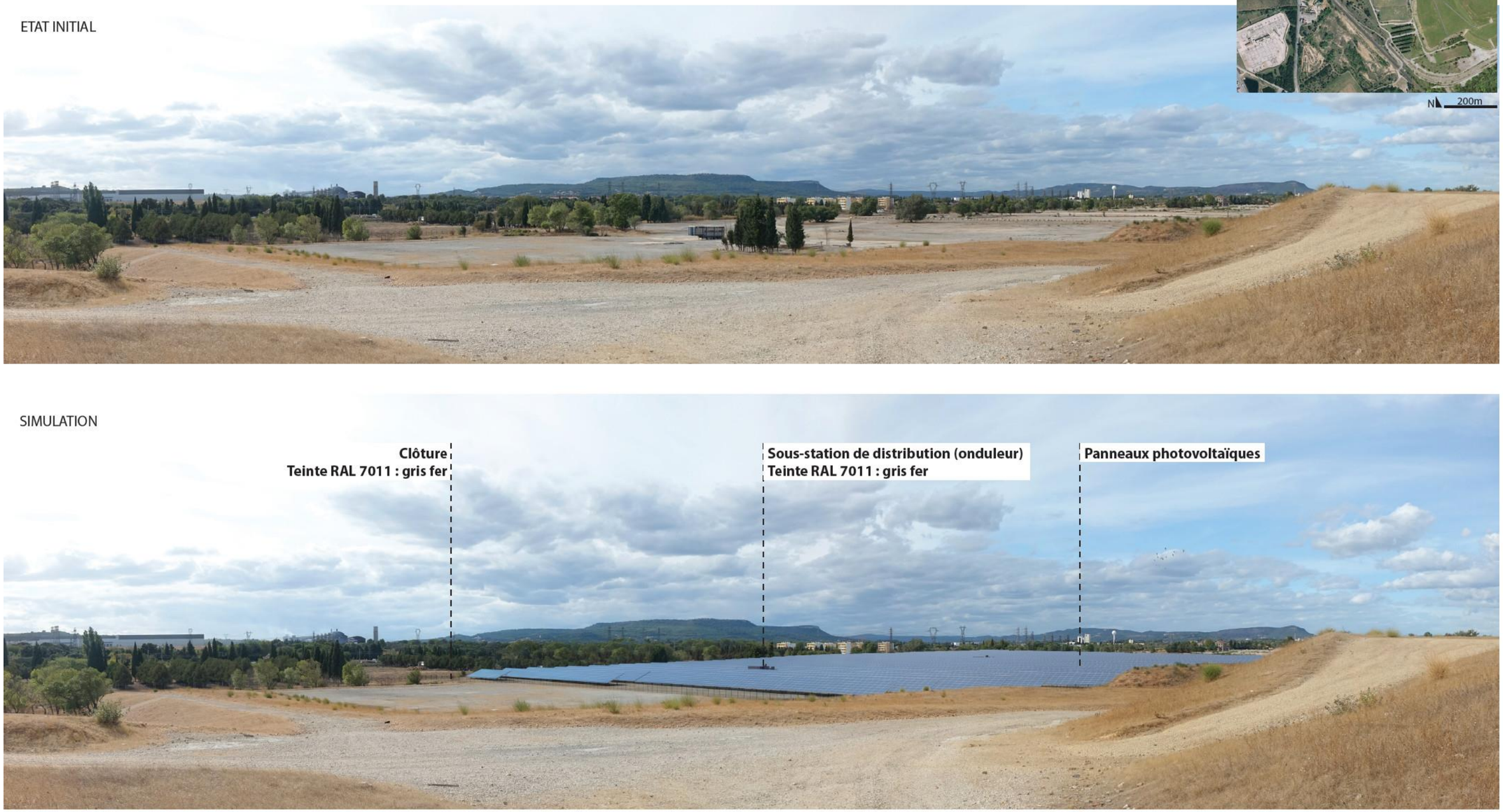
L'ancien site sidérurgique Arcelor découpe une large zone claire (correspondant principalement au crassier) dans un plan éloigné du panorama. La partie basse du site, au niveau de la plateforme, est moins perceptible du fait de la distance, du faible dénivelé et de la présence de franges boisées au premier plan du site lui-même.

La perception du parc photovoltaïque reste ainsi relativement discrète, la nappe des panneaux se trouvant visuellement écrasée en un mince trait sombre horizontal.

La simulation ci-dessous présente le projet de parc photovoltaïque en vision rapprochée depuis le crassier au sein de l'ancien site Arcelor. Le point de vue ne correspond pas à un enjeu de perception mais permet de montrer l'occupation de la plateforme et la transformation du terrain industriel en site de production d'énergie renouvelable.

Le parc se présente sous la forme d'une nappe dense et homogène de panneaux, interrompue ponctuellement par les parties hautes des sous-stations de distribution. Le choix de la teinte RAL 7011 (gris fer) pour les onduleurs et la clôture contribue à l'homogénéité visuelle de l'ensemble.

ETAT INITIAL



SIMULATION

10. SYNTHESE DES EFFETS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT, DES MESURES ENVISAGEES ET DE L'IMPACT RESIDUEL

La synthèse ci-dessous apporte une précision sur le type d'impact (direct, indirect, temporaire ou permanent) et indique le montant des mesures proposées pour supprimer, réduire ou compenser les impacts du projet sur l'environnement, dans la mesure du possible.

Légende du tableau

Légende		Sensibilité (Sens.)	Niveau d'enjeux	Niveau d'impact
Co	Construction	Nulle	Nul	Positif
Ex	Exploitation	Faible	Faible	Nul
De	Démantèlement	Moyenne	Moyen	Très faible
D	Direct	Forte	Fort	Faible
I	Indirect	Majeure	Majeur	Moyen
T	Temporaire			Fort
P	Permanent			

Thème	Sous-thème	Sens.	Niveau d'enjeu	Impact potentiel	Phase			Niveau d'impact	Type d'impact				Mesures prévues	Niveau d'impact résiduel	Coût des mesures (HT)
					Co	Ex	De		D	I	T	P			
Contexte urbanistique	PLU			Zone plateforme non compatible		X			X			X	Recours à une Déclaration de Projet important mise en compatibilité avec les documents d'urbanisme		Coût intégré aux projets
	Servitudes d'urbanisme			Servitude liée aux lignes électriques et canalisation de gaz		X			X			X	Sans objet		Sans objet
	Ouvrages et installations à conserver			Détérioration des ouvrages, installations ou de la couverture, présents au niveau du crassier, importants dans le cadre du suivi des eaux souterraines	X		X		X		X		Distance de sécurité avec les ouvrages Mise en place de plaque de répartition des charges		Coût intégré aux projets
	Réseaux divers			Risque d'interruption temporaire, voire de dégradation des divers réseaux Risque de détérioration de la couche argileuse au droit du crassier	X		X		X		X		Une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) sera adressée aux différents concessionnaires et gestionnaires avant le démarrage des travaux Raccordement électrique au droit du crassier en surimposition de la couverture protégé par un merlon Mise en place de plaque de répartition des charges		Coût intégré aux projets
Environnement humain	Population et habitats			Aucun impact prévisible	X	X	X		X			X	Sans objet		Sans objet
	Tissu économique local			Création d'emploi Mobilisation des entreprises locales	X		X		X		X		Sans objet		Sans objet
				Production d'électricité d'origine renouvelable Retombées financières pour la collectivité		X			X			X	Sans objet		Sans objet
	Agriculture			Pâturage non maintenu	X		X		X		X		Maintien du Pâturage		Coût intégré aux projets

Thème	Sous-thème	Sens.	Niveau d'enjeu	Impact potentiel	Phase			Niveau d'impact	Type d'impact				Mesures prévues	Niveau d'impact résiduel	Coût des mesures (HT)
					Co	Ex	De		D	I	T	P			
	Activités environnantes			Aucun impact prévisible	X	X	X		X			X	Sans objet		Sans objet
Santé et cadre de vie	Milieu atmosphérique			Dégradation de la qualité de l'air par l'utilisation des engins de chantier (émission de GEZ et poussières ou autres particules) Odeurs de gaz d'échappement	X		X		X		X		Véhicules aux normes en vigueur et maintenus en bon état Pas de travaux en période sèche Arrosage des pistes si besoin Intervention sur les matériaux choisis et leur acheminement Limitation de la vitesse Transport des matériaux en benne bâchée Mise en place éventuellement d'une démarche chantier à faibles nuisances		Coût intégré aux projets
				Rejet de CO2 évités Pas d'odeurs		X			X			X	Sans objet		Sans objet
	Accès et trafic			Perturbations locales du trafic au niveau des accès (coupure temporaire des voies de circulation)	X		X		X		X		Prise de contact avec le gestionnaire des routes RN580 et RD9 Travaux de jour, dans la mesure du possible Mise en place d'une signalisation adaptée et d'une limitation de vitesse Mise en place d'une démarche de chantier à faibles nuisances		Coût intégré aux projets
	Santé et sécurité du personnel et utilisateurs du site			Risques divers sur ce type de chantier Risque d'accident pour les personnes extérieures au chantier (notamment intervenants pour le suivi des eaux souterraines au niveau du crassier)	X		X			X	X		Port des EPI obligatoire Identification des risques par poste et mise en œuvre de mesures spécifiques Sensibilisation du personnel Chantier clôturé Conclusion de l'EQRS : l'évaluation des expositions par inhalation de poussières et ingestion de sol a démontré que l'usage futur est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux résiduel, en regard des hypothèses considérées		Coût intégré aux projets
				Risque de pollution en cas d'incendie		X			X		X		Mise en place d'une clôture Evaluation des risques avant tous travaux éventuels		Coût intégré aux projets
	Ambiance acoustique et vibrations			Nuisance sonore pour les riverains et entreprises proches du fait de l'utilisation d'engins Nuisance vibratoire engendrée par l'utilisation d'engins spécifiques	X		X		X		X		Respect des prescriptions règlementaires qui s'imposent Utilisation d'un matériel moins bruyant Positionnement judicieux des engins bruyants Mettre en place éventuellement une démarche de chantier à faibles nuisances Organisation du chantier et information des riverains lors de l'utilisation d'engins à l'origine de fortes vibrations		Coût intégré aux projets
	Ambiance lumineuse			Réflexion de la luminosité		X			X			X	Sans objet		Sans objet
	Déchets			Production de déchets très faible en phase exploitation		X			X			X	Déchets produits dans le cadre de la maintenance systématiquement évacués		Coût intégré aux projets

Thème	Sous-thème	Sens.	Niveau d'enjeu	Impact potentiel	Phase			Niveau d'impact	Type d'impact				Mesures prévues	Niveau d'impact résiduel	Coût des mesures (HT)
					Co	Ex	De		D	I	T	P			
				Production de déchets surtout en phase démantèlement	X		X						Organisation du chantier et sensibilisation du personnel Mise en place d'un SOGED Traçabilité des déchets produits Collecte et tri adapté Dispositions prises en amont avec les fournisseurs		Coût intégré aux projets
Milieu physique	Climat			Pas de ressources naturelles mobilisées accentuant l'augmentation de GES		X			X			X	Sans objet		Sans objet
	Topographie			Excavation, tranchées, surimposition des câbles au niveau du crassier	X		X		X		X		Plaques de répartition des charges au droit du crassier Pistes et aires de grutage empierrées au niveau des postes de livraison hors zone inondable Site remis en état en phase de démantèlement		Coût intégré aux projets
				Aucun impact prévisible, des mesures sont tout même prévues.		X			X			X	Maintien d'une marge de recul de la crête de talus au niveau du crassier Circulation d'engins légers uniquement à proximité des talus En cas d'opération de maintenance importante, mise en place de plaques de répartition et contrôle régulier au niveau des talus au droit du crassier		Coût intégré aux projets
	Occupation du sol			Eléments existants préservés et accessibles	X		X		X			X	Démantèlement de toutes les structures et remise en état du site		Coût intégré aux projets
				Impossibilité de développer d'autres projets sur le site pendant la période d'exploitation d'une vingtaine d'années		X			X			X	Occupation optimisée des projets		Coût intégré aux projets Coût intégré aux projets
	Géologie			Pas de modification notable sur la géologie	X	X	X		X			X	Sans objet		Sans objet
	Milieu sol (pédologie)			Aucun impact prévisible dans des conditions normales d'exploitation		X			X			X	Apport d'eau au sol homogène (espacement entre les lignes de modules entre 15 et 30 mm) Recolonisation naturelle des espaces inter-rangées Surveillance du phénomène d'érosion		Coût intégré aux projets Coût intégré aux projets
				Pollution potentielle des sols par des fuites d'hydrocarbures et provenant de la composition des panneaux Risque d'instabilité des sols	X		X		X		X		Sur le crassier, fondation des structures et des bâtiments non intrusives Mise en place d'une procédure qualité (véhicules en bon état, bac de récupération des huiles, kits absorbants, plan de circulation, gestion des déchets, ROFACE)		Coût intégré aux projets Coût intégré aux projets
	Eaux superficielles			Aucun impact prévisible dans des conditions normales d'exploitation		X			X			X	Sans objet		Sans objet

Thème	Sous-thème	Sens.	Niveau d'enjeu	Impact potentiel	Phase			Niveau d'impact	Type d'impact				Mesures prévues	Niveau d'impact résiduel	Coût des mesures (HT)
					Co	Ex	De		D	I	T	P			
				Dégradation de la qualité des eaux Perturbation des écoulements	X		X		X			X	Mise en place d'une procédure qualité (véhicules en bon état, bac de récupération des huiles, kits absorbants, plan de circulation, gestion des déchets, ROFACE) Aucun stockage sur site		Coût intégré aux projets Coût intégré aux projets
	Eaux souterraines			Risque de contamination de la nappe liée à des accidents de fuites d'hydrocarbures ou huiles issus des engins de chantier	X		X		X			X	Mise en place d'une procédure qualité (véhicules en bon état, bac de récupération des huiles, kits absorbants, plan de circulation, gestion des déchets, ROFACE)		Coût intégré aux projets Coût intégré aux projets
				Aucun impact prévisible dans des conditions normales d'exploitation		X			X			X	Sans objet		Sans objet
Risques naturels et technologiques	Risques naturels			Risque inondation au droit de la plateforme et au nord des bassins à poussières Risque de départ de feu	X		X		X		X		Respect des prescriptions parasismiques Réalisation d'une étude géotechnique Respect des prescriptions du SDIS Plan de circulation Mise en place d'un PPSPS, d'un cahier des charges environnemental Absence de transport de comburant ou carburant Respect des prescriptions des AP portant notamment sur l'emploi du feu ROFACE		Coût intégré aux projets Coût intégré aux projets
				Risque inondation au droit de la plateforme et au nord des bassins à poussières Risque de départ de feu		X			X	X	X		Ensemble des structures surélevées en zone inondable Clôture en partie inondable pourvue de maille large Site clos Accès des engins de secours assuré Affichage des consignes, plan et numéros d'urgence Rétention pour pollution accidentelle et eaux d'extinction Equipements de protection individuelle, …		Coût intégré aux projets Coût intégré aux projets
	Risques technologiques			Risque de découverte de terres polluées Eléments existants préservés et accessibles	X		X		X			X	Maintien du suivi environnemental du site d'Ugine Aucun terrassement Pas de transport de matière dangereuse ou inflammable DICT Risque de collision limité (signalétique, matérialisation du chantier, plan de circulation, …) En cas de mise à jour d'éléments pollués : arrêt des travaux, analyses, confinement		Coût intégré aux projets Coût intégré aux projets
				Déclenchement accidentel d'un incendie		X			X			X	Mesures prises afin de réduire le risque d'incendie suite à un dysfonctionnement électrique ou de limiter la propagation au sein de la zone		Sans objet

Thème	Sous-thème	Sens.	Niveau d'enjeu	Impact potentiel	Phase			Niveau d'impact	Type d'impact				Mesures prévues	Niveau d'impact résiduel	Coût des mesures (HT)
					Co	Ex	De		D	I	T	P			
Milieu naturel	-			Destruction ou altération d'habitat naturels ou d'habitat d'espèce Destruction d'individus d'espèce Perturbation ou dérangement des individus d'espèces Rudéralisation des abords de la zone d'exploitation Introduction d'espèces invasives Installation d'espèces d'un autre cortège Fragmentation de l'écocomplexe	X				X			X	Evitement du gîte hypogé et d'arbre-gîtes (nord plateforme) Evitement de la création d'une piste d'accès (nord plateforme) Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques Adaptation du calendrier des travaux en fonction de la phénologie des espèces Abattage « de moindre impact » d'arbres gîtes potentiels sur la plateforme Réduction d'impact sur la végétalisation et les sols par l'utilisation des plaques de répartition Limitation des éclairages ponctuels Assurer un entretien écologique des parcs Adaptation de la clôture au passage de la faune Création de gîtes en faveur du Lézard ocellé		Cf. chapitre suivant
				Débroussaillage mécanique Eclairage		X			X		X		Strate herbacée maintenue sur l'ensemble du parc Produit phytosanitaire proscrit Pâturage Espacement et élévation des panneaux Eclairage minimal au droit des postes de livraison uniquement déclenché en cas d'intervention la nuit		Cf. chapitre suivant
				Gêne due aux circulations d'engins, à la mise en place de la base vie ainsi que les remaniements ponctuels de sol Destruction accidentelle d'espèce			X		X		X		Mis en défens des secteurs à enjeu écologique Eclairage limité, les opérations s'effectuant de jour Remaniement minimal des terrains en place et remise en état du site Adaptation du calendrier des travaux en fonction des contraintes phénologiques des espèces		Cf. chapitre suivant
				Recolonisation naturelle du site			X			X		X			
Paysages et patrimoine	Paysage			Visibilité des installations Projets contribuent à minimaliser l'emprise visuelle du crassier Perceptions de la plateforme limitées à quelques points hauts éloignés		X			X			X	Strate herbacée maintenue au niveau du crassier		Sans objet
				Altération du paysage aux abords immédiats du site	X		X		X		X		Arrosage des pistes si besoin Délai de réalisation des travaux préparatoires minimisé		Coût intégré aux projets Coût intégré aux projets

Thème	Sous-thème	Sens.	Niveau d'enjeu	Impact potentiel	Phase			Niveau d'impact	Type d'impact				Mesures prévues	Niveau d'impact résiduel	Coût des mesures (HT)
					Co	Ex	De		D	I	T	P			
	Patrimoine culturel, architectural et archéologie			Travaux hors périmètre d'un patrimoine culturel ZPPA proche, présence potentielle de vestiges archéologiques	X		X						Toute découverte éventuelle de vestige archéologique à l'occasion des travaux devra être déclarée et protégée Emprise de chantier limitée au stricte minimum		Sans objet

Tableau 42 : Impacts et mesures

11. CHIFFRAGE ET PROGRAMMATION DES MESURES PROPOSEES

Les montants présentés dans le tableau ci-dessous sont à titre indicatif.

Type de mesure	Intitulé de la mesure	Coût approximatif et durée minimale de la mesure		Période
		Projet « Plateforme »	Projet « Crassier et bassins à poussières »	
Evitement	Evitement d'arbres-gîtes et d'un gîte hypogé et conception d'un projet évitant les principaux secteurs à enjeux écologiques	Coût intégré au projet	Coût intégré au projet	Conception du projet
	Adaptation d'une piste d'entretien en partie nord-ouest du projet Plateforme	Coût intégré au projet	Non concerné	Conception du projet
Réduction	Mise en défens des secteurs à enjeux écologiques	3 000 € HT	3 000 € HT	Amont installation
	Adaptation du calendrier des travaux et défavorabilisation de la zone d'emprise	L'adaptation du calendrier est intégrée au projet Défavorabilisation : 3 500 €	L'adaptation du calendrier est intégrée au projet	Amont installation
	Abattage de moindre impact d'arbres gîtes	Base de 700 € par arbre	Non concerné	Amont installation
	Réduction d'impact sur la végétation et les sols par l'utilisation de plaques de répartition	Coût intégré au projet		Installation
	Limitation des éclairages	Pas de surcoût envisagé		Conception du projet
	Assurer un entretien écologique	Maintien du pâturage existant		Exploitation
	Adaptation de la clôture au passage de la faune	Coût intégré au projet		Installation
Autres mesures	Intégration écologique du projet	Pas de surcoût envisagé		Conception du projet
Suivi écologique (base : durée de vie du parc)	Encadrement écologique en phase d'installation	Avant travaux : 2 000 € Pendant travaux : 6 000 € Après travaux : 3 500 €	Avant travaux : 2 000 € Pendant travaux : 6 000 € Après travaux : 3 500 €	Installation
	Suivi des impacts	5 000 €/an pendant les 5 premières années	7 000 €/an pendant les 5 premières années	Exploitation

12. VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

12.1 CONTEXTE

Les changements climatiques désignent une variation de l'état du climat qui peut être identifiée par des changements affectant la moyenne et/ou la variabilité de ses propriétés, persistant pendant de longues périodes, généralement des décennies ou plus.

On notera que la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), dans son Article 1, définit le changement climatique comme étant : *« des changements de climat qui sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables. ».* La CCNUCC établit ainsi une distinction entre le changement climatique qui peut être attribué aux activités humaines altérant la composition de l'atmosphère, et la variabilité climatique due à des causes naturelles.

12.2 GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'EVOLUTION DU CLIMAT (GIEC)

Le GIEC a été créé en 1998 dans l'optique de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances (scientifiques, techniques et socio-économiques) sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parage.

En 2014, le GIEC a parachevé son cinquième rapport d'évaluation. Le sixième rapport d'évaluation sera achevé en 2022 pour le premier bilan mondial prévu au titre de la CCNUCC. Il s'agira pour les pays d'évaluer les progrès accomplis en vue de réaliser leur objectif qui est de contenir le réchauffement mondial bien en deçà de 2°C, tout en poursuivant l'action menée pour limiter la hausse des températures à 1,5°C.

Les données suivantes sont issues du 5ème rapport de présentation du GIEC évaluant les vulnérabilités, les impacts et l'adaptation aux changements climatiques.

12.3 EFFETS POTENTIELS ET RISQUES FUTURS LIES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le rapport du GIEC, identifie quatre effets principaux des changements climatiques sur l'Europe. Ceux-ci sont présentés sur la carte ci-dessous.

Selon le rapport du GIEC, les effets potentiels au niveau mondial des changements climatiques sont :

- une hausse des températures moyennes, supérieure à 2°C d'ici 2100,
- une hausse de la fonte des glaces continentales,
- une hausse du niveau des mers, plus importante que celle prévue initialement,
- une hausse de l'acidification des océans,
- une hausse de l'occurrence et de l'intensité des évènements climatiques extrêmes (sécheresses, pluies diluviennes, tempêtes, etc.).

Les risques futurs identifiés par le GIEC sont les suivants :

- risques futurs sur l'accès à l'eau douce,
- risques futurs sur les écosystèmes terrestres et d'eau douce,
- risques futurs sur les systèmes côtiers,
- risques futurs sur les systèmes marins,
- risques futurs sur la production alimentaire,
- risques économiques futurs,
- risques futurs pour la santé,
- risques futurs en termes de sécurité et de conflits violents,
- risques futurs pour l'accroissement de la pauvreté.

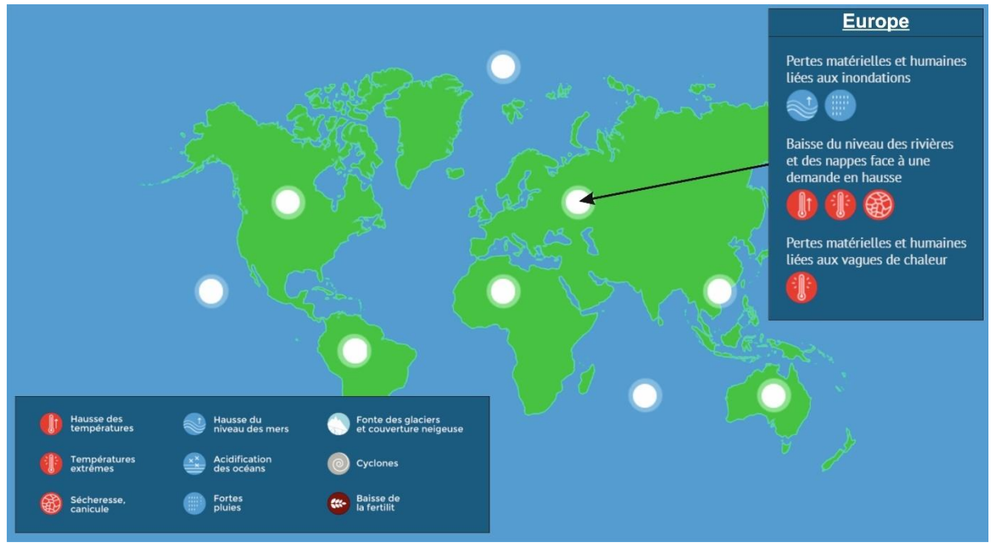


Figure 97 : Effets futurs et potentiels du réchauffement climatique en Europe (source : GIEC, 2014)

12.4 VULNERABILITE DU PROJET AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Pour rappel, les projets de RES consistent en l'installation de deux parcs photovoltaïques, un parc au niveau de la plateforme et un autre au niveau du crassier, sur l'ancien site industriel d'UGINE. Les tables et les onduleurs du parc au niveau de la plateforme seront surélevés en réponse au risque inondation présent sur ce secteur.

Selon les effets des changements climatiques identifiés par le GIEC, les projets de RES :

- sont potentiellement vulnérables à des hausses des températures moyennes, de l'occurrence et de l'intensité d'évènements climatiques extrêmes (telles que pluies intenses),
- ne sont potentiellement pas vulnérables à des hausses de la fonte des glaces continentales, du niveau des mers et de l'acidification des océans.

La vulnérabilité des projets aux changements climatiques a été évaluée en prenant en considérant l'augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes (vents, tempêtes, hausse des températures, canicules, feux de forêts et pluies).

Les résultats de l'analyse sont présentés dans le tableau ci-après.

Phénomène	Sensibilité de la zone d'étude	Observations	Zone concernée		Vulnérabilité
			Plateforme	Crassier	
Vents forts	**FORTE**	Pendant l'exploitation du parc solaire au niveau de la plateforme, la vulnérabilité du parc aux vents est moyenne de par la surélévation des tables et des onduleurs. Ces ouvrages sont dimensionnés pour résister à un phénomène de vent extrême. Pour la partie crassier, l'exposition est plus forte, les calculs de résistance intègrent ce facteur. Aucun envol de déchets ou poussières n'est à attendre.	X	X	**FAIBLE**
Canicules et feux de forêts	**NULLE**	Concernant les canicules et les feux de forêts, les projets ne sont pas directement vulnérables. En effet, aucune forêt n'est présente à proximité.	X	X	**NULLE**
Pluies intenses	**MOYENNE**	Les réseaux de gestion de ruissellement et les bassins tampon ont été dimensionnés sur la base d'un évènement de fréquence décennale. L'infiltration des eaux pluviales est observée au niveau de la plateforme de manière homogène. Un évènement pluvieux de plus forte intensité et/ou de durée par rapport aux valeurs de dimensionnement engendrerait un débordement des bassins. Le risque de débordement du bassin est donc accru si le temps de retour de pluies extrêmes se réduit.	X	X	**FAIBLE**
Tempêtes et orages	**FAIBLE**	Les mesures nécessaires seront appliquées afin de garantir la maîtrise du risque foudre.	X	X	**NULLE**
Hausse des températures	**NULLE**	Le pire scénario établi par le GIEC table sur une augmentation de +4,5°C des températures mondiales à l'horizon 2100. Bien que les projets soit soumis à cette élévation des températures pouvant entraîner des départs de feu, aucune conséquence notable et directe n'est attendue en phase exploitation.	X	X	**NULLE**
Inondations	**FORTE**	Seule la plateforme est en zone inondable. De ce fait, le parc solaire (tables et onduleurs) sera surélevé. Elle est également concernée par le risque de remontée de nappe avec une sensibilité entre faible et moyenne. Le crassier est concerné par le risque de remontée de nappe avec une sensibilité entre très faible et très élevée. Du fait de son implantation, le projet sur la plateforme est vulnérable à une inondation par ruissellement des eaux météoriques ou par débordement du Rhône. La gestion des eaux pluviales est prise en compte dans les deux projets (infiltration, fossés, bassins tampon).	X	X	**MOYENNE**

Tableau 43 : Vulnérabilité des projets face aux changements climatiques (source : EODD)

La vulnérabilité globale de la zone d'étude aux changements climatiques est considérée moyenne à nulle en fonction du phénomène étudié.

Moyenne pour les inondations

Faible pour les pluies intenses et vents forts

Nulle pour les phénomènes de canicules et feux de forêts, tempêtes et orages, hausse des températures.

13. VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU CATASTROPHES MAJEURS

13.1 CONTEXTE

« La définition que je donne du risque majeur, c'est la menace sur l'homme et son environnement direct, sur ses installations, la menace dont la gravité est telle que la société se trouve absolument dépassée par l'immensité du désastre » ***HAROUN TAZIEFF.***

Le risque majeur est lié à un événement d'origine naturelle ou technologique potentiellement dangereux appelé aléa (inondations, rupture de barrage, glissements de terrain, etc.), dont les effets prévisibles mettent en jeu un grand nombre de personnes, provoquent des dommages importants et dépassent les capacités de réaction des instances directement concernées.

13.2 RISQUES MAJEURS IDENTIFIES A L'ECHELLE NATIONALE

A l'échelle nationale, les risques majeurs sont classés en 5 catégories principales (risques naturels, technologiques, sanitaires, cyber et terroristes). Le tableau ci-après présente les risques majeurs identifiés sur le territoire national.

Risques	
Naturels (12)	Inondation – Séisme – Eruption volcanique – Mouvements de terrain – Avalanche – Canicule – Sécheresse – Grand Froid – Feu de forêt – Cyclone – Tempête – Tsunami
Technologiques (5)	Nucléaire – Industriel – Minier – TMD – Rupture de barrage
Sanitaires (4)	Ebola – Epizootie – Pandémie grippale – Pollution de l'air
Cyber (4)	Cybercriminalité – Atteinte à l'image – Espionnage - Sabotage
Terroristes (1)	Attentat

Tableau 44 : Liste des risques majeurs recensés en France (source : Service d'Information du Gouvernement (SIG))

A titre indicatif, une échelle de gravité des dommages a été réalisée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) et permet de classer les évènements en 6 classes (de l'incident jusqu'à la catastrophe majeure). Cette échelle est présentée dans le tableau ci-après.

Classe		Dommages humains	Dommages matériels
0	Incident	Aucun blessé	Moins de 0,3 M€
1	Accident	1 ou plusieurs blessés	Entre 0,3 et 3 M€
2	Accident grave	1 à 9 morts	Entre 3 et 30 M€
3	Accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30 et 300 M€
4	Catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300 et 3 000 M€
5	Catastrophe majeure	1 000 morts ou plus	3 000 M€ ou plus

Tableau 45 : Classement de l'incident à la catastrophe majeure (source : MEDDE)

13.3 RISQUES MAJEURS IDENTIFIES A L'ECHELLE DEPARTEMENTALE ET COMMUNALE

Dans le département du Gard, 9 risques majeurs sont identifiés par le DDRM établi en 2013 :

- sismique (toutes les communes),
- inondation (toutes les communes),
- mouvement de terrain (285 communes),
- feu de forêt (347 communes),
- industriel (21 communes),
- nucléaire (19 communes),
- rupture de barrage (19 communes),
- transport de matières dangereuses (toutes les communes),
- minier (97 communes).

Laudun-l'Ardoise est concerné par l'ensemble de ces risques.

13.4 RISQUES MAJEURS IDENTIFIES A L'ECHELLE DE LA ZONE D'ETUDE

Rappel : la synthèse des sensibilités du site vis-à-vis des risques naturels et technologiques est présentée au chapitre 0 « Risques naturels et technologiques ».

De manière générale, la zone d'étude présente :

- **une sensibilité moyenne à forte** face aux risques sismique, d'inondation par remontée de nappe dans les sédiments, d'inondation par débordement d'un cours d'eau pour la partie « plateforme », aux risques industriels et nucléaire,
- **une sensibilité très faible à faible** face à l'aléa retrait/gonflement des argiles, foudre et TMD par le biais de la canalisation de gaz.
- **une sensibilité nulle** face aux risques de mouvements de terrain, d'effondrement de cavités souterraines, miniers, de rupture de barrage ou de digue.

13.5 SYNTHESE DES VULNERABILITES AUX RISQUES MAJEURS

Le tableau ci-après synthétise la vulnérabilité des projets photovoltaïques vis-à-vis des risques majeurs identifiés à l'échelle nationale et départementale.

D'une manière générale, ces projets présentent les vulnérabilités aux risques majeurs suivants :

- **une vulnérabilité considérée comme moyenne** face aux risques sismique et d'inondation,
- **une vulnérabilité considérée comme faible** face aux risques de cyclone et tempête,
- **une vulnérabilité considérée comme très faible** face aux risques nucléaire, industriel et menace terroriste,
- **une vulnérabilité considérée comme nulle** face aux risques d'éruption volcanique, mouvements de terrain, avalanche, canicule, sécheresse, feu de forêt, grand froid, tsunami, miniers, rupture de barrage, TMD, aux risques sanitaires et « cyber ».

Catégorie	Risque majeur	Identification		Sensibilité initiale du site	Commentaire	Projet potentiellement concerné		Vulnérabilité
		Echelle nationale	DDRM Gard			Plateforme	**Crassier**	
Naturel	Inondation	**OUI**	**OUI**	**FORTE**	Du fait de son implantation, le projet sur la plateforme est vulnérable à une inondation par ruissellement des eaux météoriques ou par débordement du Rhône. La gestion des eaux pluviales est prise en compte dans les deux projets (infiltration, fossés, bassins tampon).	**X**	**X**	**MOYENNE**
	Séisme		**OUI**	**MOYENNE**	Les 2 projets sont en zone de sismicité modérée (niveau 3). Respect des prescriptions applicables pour le risque sismique.	**X**	**X**	**MOYENNE**
	Eruption volcanique		**NON**	*Non concerné*		**X**	**X**	**NULLE**
	Mouvements de terrains		**OUI**	**NULLE**	Pas de risque de mouvements de terrain identifié sur la zone d'étude.	**X**	**X**	**NULLE**
	Avalanche		**NON**	*Non concerné*		**X**	**X**	**NULLE**
	Canicule		**NON**	*Non concerné*	Concernant les canicules et les feux de forêts, les projets ne sont pas directement vulnérables. En effet, aucune forêt n'est présente à proximité.	**X**	**X**	**NULLE**
	Sécheresse		**NON**	*Non concerné*		**X**	**X**	
	Feu de forêt		**OUI**	**NULLE**		**X**	**X**	
	Cyclone Tempête		**NON**	**MOYENNE**	Le risque foudre a été évalué et des mesures seront appliquées afin de garantir la maîtrise de ce risque. Les structures sont dimensionnées pour assurer une résistance aux vents forts	**X**	**X**	**FAIBLE**
	Grand froid		**NON**	*Non concerné*		**X**	**X**	**NULLE**
	Tsunami		**NON**	*Non concerné*		**X**	**X**	**NULLE**
Technologique	Nucléaire	**OUI**	**OUI**	**MOYENNE**	Une centrale nucléaire est localisée à moins de 10 km de la zone d'étude.	**X**	**X**	**TRES FAIBLE**
	Industriel			**MOYENNE**	Zone d'étude entourée par des installations industrielles.	**X**	**X**	**TRES FAIBLE**
	Miniers			**NULLE**	Non concerné.	**X**	**X**	**NULLE**
	TMD			**FAIBLE**	Une canalisation de gaz passe à l'Ouest du projet solaire de la plateforme.	**X**	**X**	**NULLE**
	Rupture de barrage			*Non concerné*	Non concerné.	**X**	**X**	**NULLE**
Sanitaire	Ebola	**OUI**	**NON**	*Non concerné*		**X**	**X**	**NULLE**
	Epizootie							
	Pandémie grippale							
	Pollution de l'air							
Cyber	Cybercriminalité	**OUI**	**NON**	**FAIBLE**	Espionnage et sabotage possible mais risque limité par les systèmes de sécurité mis en œuvre.	**X**	**X**	**NULLE**
	Atteinte à l'image							
	Espionage							
	Sabotage							
Menace terroriste	Attentat	**OUI**	**NON**	**TRES FAIBLE**	Peu de chance que le site la cible d'une quelconque menace terroriste. Toutefois, le risque zéro n'existe pas.	**X**	**X**	**TRES FAIBLE**

Tableau 46 : Vulnérabilité des projets vis-à-vis des risques majeurs (source : EODD)

14. MESURES DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET PERFORMANCIEL

14.1 MAINTIEN DE LA SURVEILLANCE DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Dans le cadre de la post-exploitation de l'ancien site industriel d'UGINE, une surveillance piézométrique et qualitative des eaux souterraines a lieu chaque semestre par EODD Ingénieurs Conseils et sera maintenue durant l'exploitation des parcs photovoltaïques.

Ce suivi a pour objectifs de :

- surveiller la qualité chimique des eaux souterraines,
- apprécier, dans le cadre des bilans annuels et pluriannuels, l'évolution de la qualité des eaux souterraines,
- évaluer l'impact potentiel du site sur la qualité des eaux,
- établir des recommandations relatives à l'optimisation du suivi (paramètres, abandon ou sélection d'ouvrages, …).

Les prélèvements d'eau sont réalisés sur les points de contrôles suivants :

- 1 puits,
- 14 piézomètres,
- le bassin amont et le rejet de la station de traitement (bassin aval).

14.2 ACCOMPAGNEMENT, CONTROLES ET EVALUATIONS DES MESURES

Source : Volet naturel de l'étude d'impact repris en pièce D

Les mesures d'atténuation et de compensation doivent être accompagnées d'un dispositif pluriannuel de suivis et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations. Cette démarche de veille environnementale met également en application le respect des engagements et des obligations du maître d'ouvrage en amont (déboisement, préparation du terrain, etc.) et au cours de la phase d'exploitation du site. Le suivi a pour objectif de s'assurer que les mesures de réduction, de gestion et de compensation soient efficaces durant toute la durée des incidences et qu'elles atteignent les objectifs initialement visés.

Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réparation des préjudices.

Le dispositif de suivis et d'évaluation a donc plusieurs objectifs :

- vérifier la bonne application et conduite des mesures proposées ;
- vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place ;
- proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures au cas par cas ;
- composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, etc.) ;
- garantir auprès des services de l'Etat et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées ;
- réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion restreinte des résultats aux différents acteurs.

14.2.1 SUIVI DES MESURES DE MISE EN ŒUVRE

Plusieurs mesures de réduction et d'accompagnement ont été proposées dans le présent rapport. Afin de vérifier leur bon respect, un audit et un encadrement écologiques doivent être mis en place dès le démarrage des travaux. Ces audits permettront de repérer avec le chef de chantier les secteurs à éviter (pelouses, haies, etc.), les précautions à prendre et vérifier la bonne application des mesures d'intégration écologique proposées. Cette assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) écologique se déroulera de la façon suivante :

- **Audit avant travaux**. Un écologue rencontrera le chef de chantier, afin de bien repérer les secteurs à éviter et d'expliquer le contexte écologique de la zone d'emprise. Des formations sont prévues par RES en interne pour la prise de connaissance des enjeux et prévoir les éventuels balisages. Cette phase nécessitera environ 2 jours de travail.
- **Audit pendant travaux**. Le même écologue réalisera des audits pendant la phase de travaux pour s'assurer que les balisages mis en place sont bien respectés. Toute infraction rencontrée sera signalée au pétitionnaire. Les travaux étant prévus sur 4/5 mois et à raison d'un passage toutes les 2-3 semaines. Cette phase nécessitera *a minima* 6 jours (terrain + rédaction comptes-rendus). Cet audit pourra être également mis en place en phase de démantèlement.
- **Audit après chantier**. Le même écologue réalisera un audit après la fin des travaux afin de s'assurer de la réussite et du respect des mesures d'atténuation. Un compte rendu final sera réalisé et transmis au pétitionnaire et aux Services de l'Etat concernés. Cette phase nécessitera environ 2 jours (terrain + bilan général).

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien	
				Projet « Plateforme »	Projet « Crassier et bassins à poussières »
Ecologues	Suivi des différentes mesures d'atténuation	Audits de terrain + rédaction d'un bilan annuel	Avant, pendant et après travaux	Avant travaux : 1 journée Pendant travaux : 4 journées Après travaux : 1 audit final + rédaction de la note finale	Avant travaux : 1 journée Pendant travaux : 4 journées Après travaux : 1 audit final + rédaction de la note finale

14.2.2 SUIVI SCIENTIFIQUE DES IMPACTS DE L'AMENAGEMENT SUR LES GROUPES BIOLOGIQUES ETUDIES

Afin d'évaluer les réels impacts de la mise en place des centrales photovoltaïques sur les groupes biologiques étudiés, il serait opportun de procéder à un suivi de ces groupes post-installation.

La présente étude peut constituer la base de ce travail de suivi des impacts et correspond donc à un état initial.

Une synthèse sera effectuée de façon annuelle et le suivi sera étalé dans un premier temps sur cinq années.

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien	
				Projet « Plateforme »	Projet « Crassier et bassins à poussières »
Ecologues	Suivi des différents groupes biologiques (Flore, Insectes, Amphibiens, Reptiles, Oiseaux)	Inventaires de terrain + rédaction de bilan annuel	Avant, pendant et après travaux	**Printemps - Eté** (mars/août)	6 jours de prospection et 3 journées de rédaction par an

Pour la flore, aucune espèce à enjeu n'a été avérée ou n'est jugée fortement potentielle. En revanche, les diverses perturbations liées au chantier et le changement d'usages des sols peuvent favoriser l'installation d'espèces exotiques envahissantes ou faciliter l'expansion des espèces exotiques envahissantes déjà présentes sur la zone d'étude. Considérant les grandes difficultés d'éradication de certaines espèces une fois celles-ci bien installées, un suivi précoce des zones aménagées au niveau du projet Plateforme permettra d'assurer une veille écologique. Ce suivi nécessitera l'intervention d'un botaniste une journée par an en mai.

Compte tenu de l'incapacité à entreprendre des méthodes de lutte sur le projet Crassier (pas d'impact toléré sur le sol), celui-ci n'est pas concerné par ce suivi.

Pour les insectes, **un protocole scientifique sera mis en place sur les sites « Crassier et bassins à poussières » et « Plateforme ».** Cela nécessitera le passage d'un expert 2 fois par an (mois de juin et août) pendant 5 ans. Ce protocole sera mis en œuvre au sein de la zone d'emprise des panneaux (zone dite

« expérimentale ») et dans une zone sans panneaux à proximité immédiate de la zone d'emprise (zone dite « témoin »). Ce suivi permettra d'évaluer la composition des peuplements d'orthoptères en prenant en compte la diversité et l'abondances des espèces retrouvées selon la méthode basée sur les Indices Horaires d'Abondance (IHA) (DEFAUT, 1978). Il permettra également de comparer les différents peuplements entre la zone expérimentale et témoin et de vérifier le maintien ou non des espèces à enjeux relevées ainsi que l'efficacité de la mesure d'évitement E2.

Pour les amphibiens, un passage nocturne au printemps (mars-avril) lors de conditions pluvieuses permettra de confirmer le maintien du Crapaud calamite et du Pélodyte ponctué au sein des deux parcs photovoltaïques.

Pour les reptiles, deux passages devront être réalisés au printemps (entre avril et juin) afin de vérifier l'efficacité des gîtes à reptiles créés et notamment la présence du Lézard ocellé au niveau du projet Crassier.

Pour les oiseaux un passage d'une journée au printemps permettra de noter les espèces qui exploitent les parcs et leurs abords. Une attention particulière sera portée à deux espèces :

- Le Guêpier d'Europe en ciblant l'utilisation des talus existants ;
- La Huppe fasciée dont la conservation de plusieurs ilots d'arbres en partie sud du projet crassier devrait permettre d'assurer la reproduction des individus à la faveur également de zones de friches attractives pour l'alimentation.

Les coûts de ces mesures de suivi sont présentés dans le tableau du chapitre 11, précédemment.

15. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Source : ECO-MED 2017 – Evaluation Simplifiée des Incidences des projets de centrales photovoltaïques « Ancien site Arcelor de Laudun-l'Ardoise – RES – Laudun-l'Ardoise (30) – 47 p

Dans le cadre d'un projet de construction de parcs photovoltaïques sur la commune de Laudun-l'Ardoise (30), le bureau d'études ECO-MED a été missionné par RES afin de réaliser une **Evaluation Simplifiée des Incidences** (ESI) dans le cadre de l'étude d'impact du projet.

Cette évaluation porte sur les sites Natura 2000 suivants :

- **La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR9301590 « Le Rhône aval » ;**
- **La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR9301399 « La Cèze et ses gorges » ;**

Ces périmètres sont reconnus sur le plan européen dans le cadre du réseau Natura 2000. Ces sites ont été désignés pour la conservation respectivement de :

- 24 habitats naturels, six espèces d'insectes, six espèces de poissons, une espèce d'amphibien, une espèce de reptile et de neuf espèces de mammifères Natura 2000 ;

- 6 habitats naturels, trois espèces d'insectes, cinq espèces de poissons et de trois espèces de mammifères Natura 2000.

Au regard des résultats des visites de terrain et des analyses des données, le projet ne portera pas d'atteinte à l'état de conservation des habitats et des espèces Natura 2000 ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 locaux.

Ainsi, les projets de parcs photovoltaïques « Plateforme » et « Crassier et bassins à poussières ») sur l'ancien site Arcelor de Laudun-l'Ardoise ont une incidence non notable dommageable sur les ZSC FR9301590 « Le Rhône aval » et FR9301399 « La Cèze et ses gorges ».

16. ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS

16.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'article L122-3 du Code de l'environnement (modifié par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 – article 230, dite loi Grenelle 2) prévoit que l'étude d'impact d'un projet sur l'environnement comprenne : *« l'étude des effets du projet sur l'environnement ou sur la santé humaine, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus (…) ».*

Concernant les modalités d'application, le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impacts des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, précise que l'étude d'impact doit intégrer une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ce décret modifie l'article R. 122-5 du Code de l'environnement de la manière suivante :

« les projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- *ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique,*
- *ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maitre d'ouvrage ».

16.2 NOTIONS D'EFFETS CUMULES

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou plusieurs projets concernant la même entité (ressources, populations, milieux naturels, etc.). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets, soit plusieurs facteurs agissant en commun, qui ensemble, créent un effet global. Les effets cumulés peuvent être temporaires et/ou permanents et conduisent suivant les cas :

- à une simple addition des effets des projets sur le territoire (il peut également arriver que les impacts positifs d'un projet contribuent à la réduction d'impacts négatifs d'un autre projet),
- à une augmentation des impacts au-delà de la simple addition de leurs effets, notamment si les effets cumulés des projets conduisent à dépasser certains « seuils » de tolérance du milieu.

16.3 PROJETS AYANT FAIT L'OBJET D'UN AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

Afin de connaitre tous les projets dont les effets seraient susceptibles de se cumuler avec les projets de RES, plusieurs sites ont été consultés.
Au regard de la nature des activités projetées sur la zone d'étude, l'aire d'étude retenue sera un rayon de 5 à 10 km.
Les communes ainsi concernées sont les suivantes :

- Laudun-l'Ardoise,
- Codolet,
- Chuslan,
- Saint-Etienne-des-Sorts,
- Vénéjan,
- Bagnols-sur-Cèze,
- Orsan,
- Tresques,
- Connaux,
- Pouzilhac,
- Saint-Paul-les-Fonts,
- Saint-Victor-la-Coste,
- Valliguières,
- Rochefort-du-Gard,
- Tavel,
- Lirac,
- Pujaut,
- Roquemaure,
- Sauveterre,
- Caderousse,
- Montfaucon,
- Saint-Geniès-de-Comolas,
- Saint-Laurent-des-Arbres,
- Orange,
- Châteauneuf du Pape,
- Sorgues,
- Courthézon,
- Piolenc,
- Mornas.

Ces données sont issues :

- des avis de l'Autorité Environnementale (AE) disponibles sur le site internet de la DREAL Occitanie,
- des avis de l'Autorité Environnementale (AE) disponibles sur le site internet de la DREAL PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Ces bases de données recensent tous les avis de l'AE sur les projets dans les régions Occitanie et PACA depuis 2010.

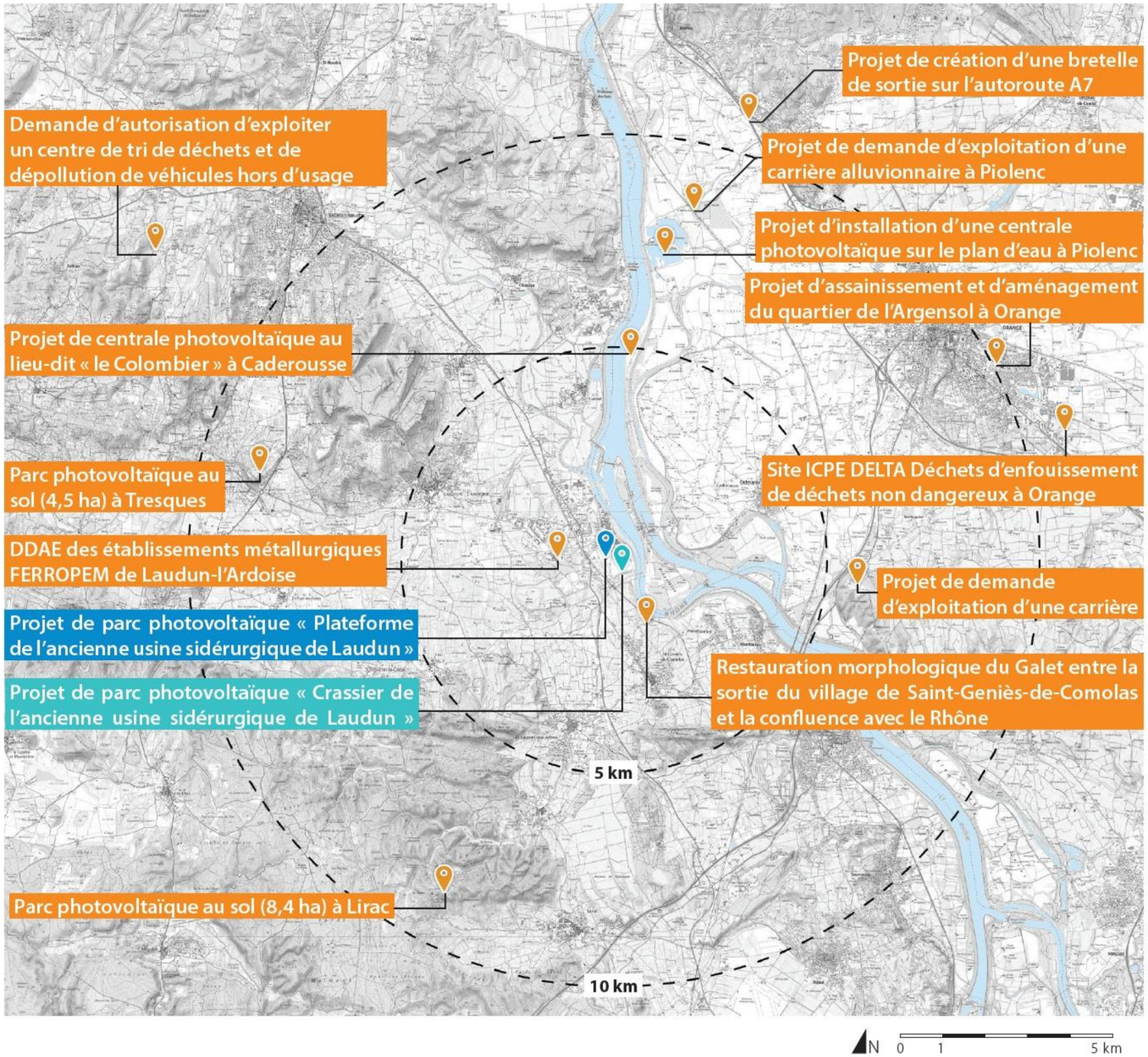
Ainsi, dans un rayon de 10 km autour des projets photovoltaïques, une dizaine d'aménagements ont été recensés (en plus des interactions entre les deux parcs photovoltaïques) dont 4 parcs photovoltaïques.

Le tableau suivant récapitule les projets localisés dans un rayon de 5 à 10 km et pouvant être en interaction avec la zone d'étude.

Année de l'avis	Société	Projet	Département	Commune	Distance à la zone d'étude	Interaction
2010	FERROPEM	DAE, en régularisation et extension de nouvelles installations dans les établissements métallurgiques de Laudun-l'Ardoise	Gard	Laudun-l'Ardoise	1 km	**NON**
2010	SARL DUMAS	DAE un centre de tri de déchets et de dépollution de VHU	Gard	Tresques	8,2 km	**NON**
2010	Lafarge granulats	Projet de demande d'exploitation d'une carrière au lieu-dit Lampourpier	Vaucluse	Orange	5,8 km	**NON**
2011	Carrières MARONCELLI	Projet de demande d'exploitation d'une carrière alluvionnaire	Vaucluse	Piolenc	6,7 km	**OUI**
2013	Commune d'Orange	Projet d'assainissement et aménagement du quartier de l'Argensol	Vaucluse	Orange	9,8 km	**NON**
2013	ASF	Projet de l'Autoroute A7, création d'une bretelle de sortie à Piolenc (diffuseur Orange Nord)	Vaucluse	Piolenc	10 km	**NON**
2015	Delta Déchets	ISDND	Vaucluse	Orange	10,8 km	**NON**

Année de l'avis	Société	Projet	Département	Commune	Distance à la zone d'étude	Interaction
2016	AKUO Energy	Projet d'installation d'une centrale photovoltaïque sur le plan d'eau à Piolenc	Vaucluse	Piolenc	7,2 km	**OUI**
2016	SAS Parc solaire de Tresques	Parc photovoltaïque au sol	Gard	Tresques	8,2 km	**NON**
2016	NEOEN	Parc photovoltaïque au sol	Gard	Lirac	8,4 km	**NON**
2016	Syndicat Mixte d'Aménagement des bassins versants du Gard Rhodanien	Restauration morphologique du Galet entre la sortie du village et la confluence avec le Rhône	Gard	Saint-Geniès-de-Comolas	1,1 km	**NON**
2017	CN'AIR	Projet de centrale photovoltaïque au lieu-dit « Le Colombier »	Vaucluse	Caderousse	2,8 km	**OUI**

Tableau 47 : Liste des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'AE (source : DREAL Occitanie et DREAL PACA)



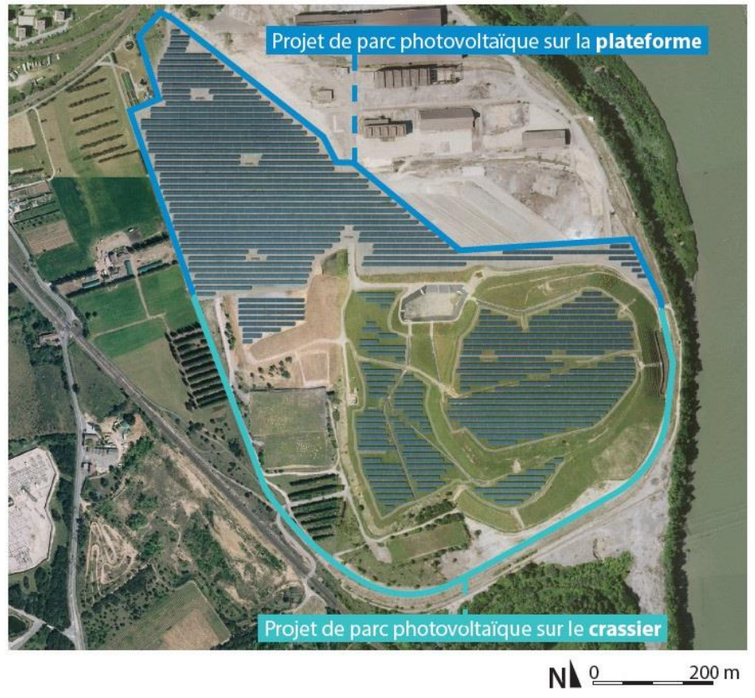


Figure 98 : Localisation des projets dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude (source : Composite)

16.4 EFFETS CUMULES POTENTIELS

16.4.1 IDENTIFICATION DES PROJETS RETENUS

Parmi les opérations identifiées, 3 projets apparaissent comme pertinents à analyser du point de vue de leur proximité géographique mais également de par leur système écologique et leur nature (même activité pour 2 projets) :

- **l'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol** à environ 2,8 km au nord des projets, au lieu-dit « Le Colombier », sur la commune de Caderousse,
- **l'exploitation d'une carrière alluvionnaire** à environ 6,7 km au nord de la zone d'étude, sur la commune de Piolenc,
- **l'implantation d'une centrale photovoltaïque sur le plan d'eau** à environ 7,2 km au nord des projets, sur la commune de Piolenc.

Le projet de restauration morphologique du ruisseau de Galet sur la commune de Saint-Geniès-de-Colomas est écarté car il ne représente aucun risque de cumul avec les projets solaires, en raison d'absence de liens fonctionnels et paysagers entre ces espaces.

Le projet de FERROPEM est également écarté car il concerne la régularisation et l'extension d'équipements existants dans un périmètre déjà consacré aux activités de l'établissement métallurgique, rendant ainsi les enjeux écologiques et paysagers limités.

Les autres projets sont trop éloignés de la zone d'étude et dans des cadres paysagers totalement dissociés des projets photovoltaïques de Laudun-l'Ardoise, écartant ainsi toute possibilité de cumul des effets entre les projets.

16.4.2 PRESENTATION DES PROJETS RETENUS

Le projet de CN'Air prévoit la construction et l'exploitation d'une centrale solaire au sol s'étendant sur 8,3 ha pour une surface totale de foncier disponible de 25,2 ha, pour une puissance nominale de 14MWc.

Il prévoit l'implantation de panneaux solaires de type silicium cristallin et la construction de 15 bâtiments électriques préfabriqués en béton, de 2,85 m de hauteur hors sol, d'une surface de 21,5 m².

Le projet de centrale photovoltaïque flottante sur la commune de Piolenc sera équipé de 40 000 modules, installés d'ici fin 2012 sur une barge ancrée au centre du plan d'eau, sur 15 ha (30 ha à l'horizon 2022). Il est prévu une capacité de production électrique de 16 000 MWh par an, soit l'équivalent de la consommation de 5 700 foyers.

Le projet de la carrière alluvionnaire de Piolenc consiste en une extension et une poursuite de l'exploitation sur 15 ans du gisement d'alluvionnaire existant, au lieu-dit « l'île des Rats ». La superficie actuellement autorisée est d'environ 75 ha, dont 38 ont déjà été exploités, plus une extension sur environ 25 ha.

16.4.3 SYNTHESE DES EFFETS CUMULES POTENTIELS

16.4.3.1 Parc photovoltaïque de Caderousse

Compte tenu de la sensibilité de l'aire d'étude, de la nature des projets et des incidences potentielles de ceux-ci, les effets potentiels cumulés des deux centrales photovoltaïques de RES avec le projet solaire de CN'Air sont présentés dans le tableau suivant.

Projet	Enjeux identifiés par l'AE	Impacts potentiels du projet	Sensibilité	Effets potentiels cumulés avec les projets solaires de RES
Exploitation d'une centrale solaire au sol	Préservation de la biodiversité	Le projet est localisé au sein d'une ZNIEFF de type II et d'un site Natura 2000. La présence d'espèces protégées présentant un enjeu de conservation est avérée et leur préservation doit être assurée. L'évaluation des incidences sur le site Natura 2000 « Rhône aval » sur lequel se situe le projet et sur le site à proximité « la Cèze et ses gorges », doit être étudiée et les risques d'incidence évités ou réduits.	Aucun effet cumulé	Les sensibilités du projet de centrale photovoltaïque de CN'Air reposent essentiellement sur la préservation des espèces protégées de la zone Natura 2000. Notre zone d'étude est marquée par l'anthropisation et de fait, les habitats et espèces présents ne sont pas les mêmes que ceux identifiés pour le site de CN'Air.
	Risque naturel : inondation	Le projet est situé en rive gauche du Rhône, sur l'île du Colombier. Le site est encadré par le Rhône, un canal d'irrigation et à proximité de l'Aygue : il est attendu que le projet prenne en compte les problématiques d'inondation et de préservation des champs d'expansion des crues.	Aucun effet cumulé	La zone d'étude n'est pas localisée dans le même bassin versant que le réseau hydrographique du projet CN'Air. De plus, les tables et onduleurs de RES implantés en zone inondables seront surélevés afin d'atteindre une cote minimale de 34 m NGF.

Tableau 48 : Effets cumulés potentiels entre le scénario de référence et le projet connu à proximité de la zone d'étude (source : DREAL PACA)

16.4.3.2 Parc photovoltaïque de Piolenc

Le projet de parc photovoltaïque sur un plan d'eau est issu d'extraction d'alluvions. Ce projet impactera principalement les fonctionnalités vis-à-vis de l'avifaune aquatique et les chiroptères (perte d'habitat d'alimentation et de chasse) ainsi par rapport à la faune et la flore aquatique. En partie, ces impacts (principalement vis-à-vis des chiroptères et du Guêpier d'Europe) peuvent être cumulatifs avec ceux des projets photovoltaïques de Laudun-l'Ardoise. Ces effets cumulés peuvent être considérés comme très faibles.

16.4.3.3 Carrière alluvionnaire de Piolenc

Ce projet est situé en rive gauche du Rhône. Les enjeux écologiques principaux concernent le Guêpier d'Europe et les chiroptères. Les effets cumulés entre les projets photovoltaïques de Laudun-l'Ardoise et ce projet sont négligeables, étant donné la différence des milieux.

16.5 EFFETS CUMULES ENTRE LES DEUX PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES

Deux projets photovoltaïques sont prévus sur le site de Laudun-l'Ardoise ; un projet sur la plateforme et un autre sur le crassier.

L'analyse des impacts développée précédemment porte sur les deux projets, avec, selon les thèmes, une description affinée par projet. De ce fait, les impacts sont systématiquement présentés à l'échelle des deux projets et par conséquent cumulés.

17. ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS ENTRE LES DIFFERENTS MILIEUX

Le tableau ci-après présente les interactions possibles entre les principaux thèmes, dans le cadre des projets solaires traités dans le cadre du présent dossier. La lecture du tableau est la suivant, l'influence subie par chaque thème ou sous-thème présenté par colonne (en bleu) est évaluée au regard des autres thèmes ou sous-thèmes présentés en ligne (en orange). Par exemple, le milieu humain (ligne orange) est susceptible d'influencer le climat (colonne bleue) de la sorte : « *les activités humaines et l'urbanisation qui en découle sont en partie génératrices de gaz à effet de serre* ».

		Urbanisme	Milieu humain	Santé et cadre de vie	Milieu Physique				Paysage et patrimoine		Risques		Milieu naturel
		Réseaux	Milieu humain	Transport et déplacements	Climat	Air	Eaux superficielles	Eaux souterraines	Paysage	Patrimoine	Risques naturels	Risques technologiques	Milieu naturel
Urbanisme	Réseaux		Des réseaux sont présents sous la plateforme et ont conduit à modifier l'implantation.	Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.	Les eaux usées et pluviales sont rejetées, après passage dans les bassins tampon.	Sans relation.	Les réseaux aériens sont des éléments marquants du paysage.	Sans relation.	Sans relation.	Pas d'installations à risques à proximité immédiate de la zone d'étude.	Sans relation.
Milieu humain	Milieu humain	Les implantations humaines passées et actuelles influencent la localisation et le dimensionnement des réseaux.		La répartition de la population fixe les orientations de développement des modes de transport.	Les activités humaines et l'urbanisation qui en découle sont en partie génératrices de gaz à effet de serre.	Les activités humaines et l'urbanisation qui en découle sont en partie génératrices de gaz à effet de serre.	La qualité des cours d'eau est modifiée par les rejets dus aux activités.	L'urbanisation est à l'origine de la diminution des possibilités de recharge et du risque de pollution.	Les espaces urbanisés sont des éléments constitutifs des entités paysagères.	Sans relation.	Contribue à augmenter le niveau de risque.	Pas d'installations à risques à proximité immédiate de la zone d'étude.	L'espace urbanisé et les activités qui y sont liées interagissent avec l'environnement naturel proche.
Transport et déplacements	Transport et déplacements	Les axes de transports sont souvent le lieu d'implantation de réseaux sous-jacents.	Les axes de transport influencent les accessibilités et indirectement l'implantation de nouvelles activités, et habitations		Les transports routiers et déplacements sont à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre.	Les transports routiers et déplacements sont à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre.	L'axe routier présent à l'ouest du site peut être à l'origine de pollution (accident et lessivage).	L'axe routier présent à l'ouest du site peut être à l'origine de pollution (accident et lessivage).	Les axes de transports et déplacement influencent les paysages et leurs perceptions par les usagers.	Les transports et déplacements influencent l'accessibilité aux éléments du patrimoine.	Sans relation.	Pas d'installations à risques à proximité immédiate de la zone d'étude.	Effet de barrière et à l'origine de nuisances sonores.
Climat	Climat	Les éléments du climat conditionnent indirectement le dimensionnement des réseaux.	A une importance fondamentale dans le fonctionnement des sociétés : répartition des populations sur le territoire, type d'activités économiques (tourisme, etc.).	Un climat avec de faibles précipitations et des températures douces favorise l'usage des modes doux.		Influence le comportement des polluants (transport, dispersion, etc.) et donc directement la qualité de l'air.	Influence les paramètres de qualité et de débit des eaux superficielles.	Influence la recharge des nappes souterraines.	A long terme, participe à modeler le territoire et donc à créer les paysages.	Absence de monuments dans la zone d'étude. Zone de présomption archéologique à proximité.	Dicte l'occurrence de nombreux risques naturels, notamment le risque d'inondation et de remontée de nappe présent dans la zone d'étude.	Les phénomènes météorologiques peuvent accentuer des risques technologiques.	Les espèces végétales comme animales sont dépendantes des conditions climatiques.
Air	Air	Sans relation.	Influe sur la qualité de vie et la santé des populations.	La qualité de l'air peut influencer les conditions de transports et de déplacement.	La qualité de l'air influence à grande échelle le climat.		Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.	Absence de monuments dans la zone d'étude. Zone de présomption archéologique à proximité.	Sans relation.	Sans relation.	Peut influencer le développement de la faune et de la flore.
Eaux superficielles	Eaux superficielles	L'état quantitatif des eaux de surfaces peuvent être à l'origine d'une dégradation des réseaux présents sur ou à proximité de la zone d'étude.	La qualité et la quantité des eaux ont influencé la localisation des implantations humaine. La disponibilité des eaux influence la localisation de certains types d'activités.	La localisation des cours et plans d'eau influence les moyens de transports et leur localisation	Sans relation.	Sans relation.		Interactions avec les eaux souterraines.	Le réseau hydrographique est un élément structurant du paysage. Présence du Rhône en bordure Est.	Sans relation.	L'état quantitatif des eaux de surfaces est à l'origine des risques d'inondation. Le crassier est hors zone inondable mais la plateforme l'est.	Pas d'installations à risques à proximité immédiate de la zone d'étude.	Le fonctionnement hydrologique du site a une influence sur le milieu naturel.

		Urbanisme	Milieu humain	Santé et cadre de vie	Milieu Physique				Paysage et patrimoine		Risques		Milieu naturel
		Réseaux	Milieu humain	Transport et déplacements	Climat	Air	Eaux superficielles	Eaux souterraines	Paysage	Patrimoine	Risques naturels	Risques technologiques	Milieu naturel
Eaux souterraines	Eaux souterraines	Risque de remontée de nappe et dégradation des réseaux.	La disponibilité des eaux a une forte influence sur la localisation humaine et des activités.	Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.	Risque de remontée de nappe pouvant être élevé, nappe affleurante.		Sans relation.	Sans relation.	Risques de remontée de nappe dans les sédiments.	Pas d'installations à risques à proximité immédiate de la zone d'étude.	Le fonctionnement hydrogéologique du site pourrait avoir une influence sur le milieu naturel.
Paysage	Paysage	Sans relation.	Des paysages de qualité peuvent contribuer au bien-être de la population.	Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.	Le paysage n'a pas d'influence sur l'hydrologie.	Sans relation.		Absence de zones remarquables.	Sans relation.	Sans relation.	L'aspect paysager a une influence sur le milieu naturel.
Patrimoine	Patrimoine	Absence de monument à proximité la zone d'étude. Zone de présomption archéologique à proximité.	Absence de monuments à proximité la zone d'étude. Zone de présomption archéologique à proximité.	Absence de monuments à proximité la zone d'étude. Zone de présomption archéologique à proximité.	Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.	Absence de monuments à proximité la zone d'étude. Zone de présomption archéologique à proximité.		Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.
Risques naturels	Risques naturels	Les risques naturels (séisme, inondation) peuvent entraîner une dégradation des réseaux.	Certaines populations peuvent être vulnérables aux risques naturels. Le site est soumis au risque inondation.	Les ouvrages situés dans des zones soumises à des risques naturels peuvent être dégradés en cas d'occurrence du risque.	Sans relation.	Sans relation.	Le débit et la qualité des cours d'eau sont impactés en cas d'inondation.	Sans relation.	Sans relation.	Absence de monuments à proximité la zone d'étude. Zone de présomption archéologique à proximité.		Pas d'installations à risques à proximité immédiate de la zone d'étude.	Les espèces animales et végétales ainsi que leurs habitats sont vulnérables aux différents risques naturels.
Risques technologiques	Risques technologiques	Pas d'installations à risques à proximité immédiate de la zone d'étude.											Sans objet.
Milieu naturel	Milieu naturel	L'intérêt naturel dans certains secteurs du site peut conditionner l'implantation de nouveaux réseaux.	Contribue à l'amélioration du cadre de vie.	L'intérêt naturel dans certains secteurs du site peut conditionner l'implantation de nouveaux axes de déplacement locaux.	La biodiversité influence la composition atmosphérique et donc les « microclimats » notamment en Carbone.	Contribue à l'amélioration de la qualité de l'air.	Se développe en lien avec l'hydrologie mais n'a pas d'influence directe sur celui-ci.	Favorise l'infiltration des eaux pluviales et ainsi la recharge des nappes.	Les espaces naturels et espaces verts contribuent à créer une ambiance paysagère.	Absence de monuments à proximité de la zone d'étude. Zone de présomption archéologique à proximité.	Les espaces naturels réduisent le ruissellement et le risque d'inondation.	Sans relation.	

18. EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET (SCENARIO DE REFERENCE)

18.1 CONTEXTE ET PRESENTATION DU SCENARIO DE REFERENCE

En application du 2° du II de l'article L. 122-3 du code de l'environnement, l'étude d'impact :

« comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

(…) un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

L'objectif de ce chapitre consiste donc en la description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en l'absence de mise en œuvre des projets solaires.

Les paragraphes suivants présentent un aperçu global de l'évolution de ces zones en cas de non mise en œuvre des projets.

18.2 INTERET DES PROJETS

L'intérêt des projets de parcs photovoltaïques peut être définit comme suit :

- la reconversion d'un site industriel en fin de vie dont l'emprise au sol est importante,
- le développement d'une nouvelle activité économique sur le territoire : production d'électricité à partir de l'énergie solaire qui est une énergie inépuisable et respectueuse de l'environnement,
- le développement de centrales photovoltaïques au sol s'inscrit dans une démarche sur le long terme (contrat sur une durée de 20 ans), aussi bien avant qu'après la mise en service de ces parcs,
- l'énergie photovoltaïque offre une solution pratique pour obtenir de l'électricité à moindre coût.

18.3 EVOLUTION PROBABLE DU SITE

Au droit de la plateforme :

Les bâtiments industriels ont été démantelés et les sols remaniés. Il n'y a plus aucune activité

En cas de non mise en œuvre du parc solaire, l'évolution probable tendrait vers l'abandon du site qui favoriserait une recolonisation de la végétation composée d'espèces locales mais qui ne pourrait avoir lieu que dans de nombreuses années. En effet, la plateforme est à ce jour dépourvue de sol et il faut du temps pour que ce sol se reconstruise.

Cette recolonisation contrastant fortement avec le caractère industriel du secteur permettra toutefois aux espèces faunistiques locales de disposer de nouveau d'un terrain de chasse, repos, nidification etc.

Au droit du crassier :

Le crassier a fait l'objet d'une réhabilitation. Actuellement, un suivi post-exploitation a lieu chaque semestre depuis 2005 par EODD Ingénieurs Conseils. Ce suivi est exigé par les services de l'Etat tant qu'une pollution est détectée et consiste en la surveillance piézométrique et qualitative des eaux souterraines. Cette surveillance est réalisée sur 17 points de contrôles répartis sur l'ensemble de la zone « crassier » :

- 1 puits,
- 14 piézomètres,
- le bassin amont et le rejet de la station de traitement (bassin aval).

Cette zone est entretenue de par une activité pastorale.

En cas de non mise en œuvre du parc photovoltaïque au sol, l'évolution probable serait le maintien du pâturage dans le cadre de l'entretien du site. Ainsi, aucune espèce envahissante ne prendrait le dessus sur la végétation actuelle. Cette végétation permettra, avec le temps, aux espèces faunistiques locales de disposer de nouveau d'un terrain de chasse, repos, nidification etc. Elle masque également petit à petit le côté industriel de la zone depuis le Rhône assurant ainsi une forte intégration paysagère du site le long du fleuve.

18.4 EVOLUTION PROBABLE DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ENVIRONNEMENT

Le tableau suivant synthétise les évolutions probables de l'environnement susceptibles d'être attendues avec et sans mise en œuvre des projets solaires par rapport au scénario de référence.

Thématique	Etat initial – Scénario de référence	Description de l'évolution probable de l'environnement actuel avec la mise en œuvre du projet	Description de l'évolution probable de l'environnement actuel en l'absence de mise en œuvre du projet	
			Site laissé en l'état	Autre projet sur la plateforme, compatible avec les documents d'urbanisme
Documents d'urbanisme et de programmation	Le SCOT est en cours d'élaboration. Le projet plateforme n'est pas compatible avec le règlement de PLU. Le PLU est en cours de révision. Contraintes de servitudes et restrictions d'usages à prendre en compte.	Au travers des documents d'orientation et de programmation, les collectivités fixent des objectifs pour leurs territoires. La compatibilité des projets avec les documents d'urbanisme s'apprécie au regard des règles en vigueur pour identifier, le cas échéant, les moyens et dispositions spécifiques à mettre en œuvre pour les rendre compatibles. ➢ La zone d'étude s'inscrit sur un territoire couvert par différents documents d'orientations et de programmation dont un SCOT en cours d'élaboration et un PLU modifié en 2015 et actuellement en cours de révision. Le projet de plateforme n'étant pas compatible avec le PLU, une Déclaration de Projet sera réalisée.	Aucune évolution probable sur les documents d'urbanisme ne sera perceptible.	La zone d'étude s'inscrit sur un territoire couvert par différents documents d'orientations et de programmation dont un SCOT en cours d'élaboration et un PLU modifié en 2015 et actuellement en cours de révision. Aucune évolution probable sur les documents d'urbanisme ne sera perceptible.
Environnement humain	Processus actuel de croissance démographique. Autour de la zone d'étude, on retrouve des habitations à partir de 130 m. Les ERP sont situés à plus de 400 m. Plusieurs ICPE au sein de la commune dont un à 600 m de la zone d'étude.	La réalisation de parcs photovoltaïques n'engendre pas de modification des paramètres socio-démographiques au travers de la zone industrielle et plus largement du territoire dans lequel il s'inscrit. Elle ne génère aucune activité La réalisation du projet n'engendre pas de modification sur le caractère industriel du secteur d'étude. ➢ Aucune évolution probable sur la démographie et l'emploi au droit du secteur ainsi que sur les activités des entreprises environnantes ne sera perceptible.	Aucune évolution probable sur l'environnement humain.	Création d'emplois et participation à la croissance démographique.
Qualité de l'air	Les niveaux d'empoussièrement, à proximité de la zone d'étude, sont nettement moins importants que ceux enregistrés lorsque l'usine était en activité (données 2011). Pas d'odeurs particulières dans l'environnement immédiat de la zone d'étude.	Aucune évolution probable sur l'air ne sera perceptible.	Aucune évolution probable sur l'air ne sera perceptible.	En fonction de l'activité, l'évolution probable de l'air sera plus ou moins perceptible.
Accessibilité et transport	Site accessible par la RN580 puis la rue Jean Vilar ou la rue Henri Moissan et François Rabelais. On note une entrée principale et deux entrées secondaires. Pas de modification particulière sur le trafic routier.	A l'échelle communale et départementale, le trafic ne subira pas de modifications. Seules des interventions ponctuelles nécessiteront des déplacements (entretien, suivi environnemental, contrôle des équipements). La clôture, le portail et autres panneaux d'interdiction d'accès seront maintenus. ➢ Aucune évolution probable sur cette thématique ne sera perceptible.	Aucune évolution probable sur l'accès et le trafic ne sera perceptible.	En fonction de l'activité, l'évolution probable de cette thématique sera plus ou moins perceptible.
Niveaux sonores et vibratoires	La zone d'étude n'est pas source de nuisances sonores pour son environnement. Aucune activité.	Les panneaux solaires ne génèrent pas de bruit susceptible d'être une nuisance pour leur environnement. ➢ Aucune modification sur les niveaux sonores et vibratoires ne sera perceptible.	Aucune activité.	Quel que soit le projet retenu, le site est localisé au sein d'une zone industrielle ; aucune modification majeure du niveau sonore n'est attendue.
Ambiance lumineuse	Pas d'éclairage au sein de la zone d'étude.	Aucun éclairage n'est actuellement présent sur la zone d'étude. Les projets solaires ne prévoient pas l'installation d'éclairage. ➢ Aucune modification sur l'ambiance lumineuse ne sera perceptible.	Aucune évolution probable sur l'ambiance lumineuse ne sera perceptible.	Quel que soit le projet retenu, le site est localisé au sein d'une zone industrielle déjà éclairée. Aucune modification majeure sur l'ambiance lumineuse n'est attendue.
Déchets	Aucune activité sur le site	Il n'y a aucune activité sur la zone d'étude. En cas de mise en œuvre des projets, la production de déchets est liée à la phase chantier et ne fait pas apparaitre de nouveaux besoins en matière de structures de traitement adaptées.	Aucune activité.	Quel que soit le projet, la production de déchets sera augmentée. Une attention particulière sera mise sur la

		➢ Aucune évolution probable sur la gestion des déchets ne sera perceptible.		collecte, le tri et le traitement des déchets.
Climat	Climat méditerranéen avec des épisodes pluvieux irréguliers et souvent violents (averses au printemps et à l'automne), des écarts annuels de températures prononcés et un vent fort en provenance essentiellement du Nord/Nord-Ouest (le Mistral).	Le scénario de référence s'appuie sur une évolution globale du climat qui tend à une élévation généralisée des températures et une fréquence plus élevée des phénomènes extrêmes. ➢ Aucune évolution probable sur le climat ne sera perceptible.	Aucune évolution probable sur le climat ne sera perceptible.	
Sol et sous-sol	Le site repose sur des alluvions anciennes à récentes de basse altitude et sur des dépôts anthropiques (partie crassier). Le site a été très remanié par les activités historiques.	Un nouvel aménagement peut occasionner quelques remaniements du sol superficiel et une pollution due aux rejets des eaux ou produits notamment en phase chantier. Le sol est relativement perméable. ➢ Aucune évolution probable sur le sol ou le sous-sol ne sera perceptible.	Aucune évolution probable sur le milieu sol ne sera perceptible.	En fonction du projet, un remaniement du sol peut être nécessaire.
Eaux souterraines	Masse d'eau souterraine de niveau 1 associée aux alluvions du Rhône du défilé de Donzère au confluent de la Durance et alluvions de la basse vallée Ardèche. Sa vulnérabilité forte vis-à-vis des pollutions de surface et localement moyenne lorsqu'elle est recouverte de limons. Le sens d'écoulement de la nappe est d'Ouest en Est, c'est-à-dire vers le Rhône. Les points d'eau recensés sont à plus de 500 m du site.	La qualité des eaux souterraines sera contrôlée chaque année dans le cadre du suivi post-exploitation au niveau du crassier (surveillance réalisée depuis 2005).	La qualité des eaux souterraines sera contrôlée chaque année dans le cadre du suivi post-exploitation au niveau du crassier (surveillance réalisée depuis 2005).	
Eau potable et eaux de surface	Le site n'est pas compris dans un périmètre de protection de captages AEP. Présence de deux cours d'eau : le Rhône et le Nizon 2 bassins tampons pour les EP au niveau du crassier. Au niveau du crassier, les eaux sont collectées puis dirigées vers des bassins tampon avant rejet dans le milieu naturel.	La réalisation des projets pourrait engendrer une modification du réseau hydrologique (modification des écoulements, augmentation quantitative des débits du Rhône et modification qualitative de ce cours d'eau et du milieu naturel par une augmentation des paramètres physico-chimiques). La phase chantier peut conduire à une augmentation de la consommation en eau potable. ➢ Aucune évolution probable sur la consommation d'eau potable et la gestion des eaux superficielles ne sera perceptible.	Aucune évolution probable sur la consommation d'eau potable et la gestion des eaux superficielles ne sera perceptible.	L'imperméabilisation du sol pourrait engendrer la modification de la gestion des eaux de surface.
Energie et ressources	Aucune activité	La réalisation des projets est susceptible d'affecter la demande en énergie et en ressources diverses, de manière temporaire, à travers les besoins liés à la phase chantier (consommations énergétiques des équipements par exemple). Tout au long de la vie de ces projets, les besoins énergétiques seront nuls car les parcs solaires fonctionnent de manière quasi-autonome et ils produiront de l'énergie à partir de l'irradiation solaire. ➢ Une évolution favorable probable sur l'énergie sera réalisée localement.	Aucune évolution probable sur l'énergie ne sera perceptible.	En fonction de l'activité, l'évolution probable de cette thématique sera plus ou moins perceptible (augmentation de la consommation électrique, gaz, …).
Risques naturels	La zone d'étude est classée en zone de sismicité 3 et en zone d'aléa faible vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles. Elle est concernée par le risque de remontée de nappe dans les sédiments (de sensibilité très faible/inexistante à très élevée/nappe affleurante). Une érosion des berges est observée au Sud. La partie plateforme est en zone inondable. Aucune contrainte hydraulique au niveau du crassier n'est à considérer en lien avec le risque inondation.	La réalisation du projet peut éventuellement augmenter le risque de remontée de nappe identifié au droit de la zone d'étude. Le projet plateforme est localisé en zone inondable. ➢ Aucune évolution probable sur les risques ne sera perceptible.	Aucune évolution probable sur les risques ne sera perceptible.	
Risques technologiques	Le site d'Ugine est potentiellement pollué. Des lignes électriques sont présentes et seront prochainement démantelées. Eléments relatifs à la gestion des eaux superficielles et au contrôle de la qualité des eaux souterraines à conserver et à maintenir accessible	Les projets solaires sont conçus de manière à maintenir l'accès à tous les ouvrages de gestion et de contrôle des eaux. ➢ Aucune évolution probable sur les risques ne sera perceptible.	Aucune évolution probable sur les risques ne sera perceptible.	Lors de la phase travaux, il est possible de découvrir des éléments potentiellement pollués. Ces éléments devront être analysés et évacués vers des sites de traitement et/ou stockage adaptés pour permettre la reprise des travaux.

Milieu naturel	Enjeu local de conservation modéré relatif aux habitats naturels Enjeux faibles à très forts relatifs aux espèces animales et végétales Présence d'insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères	En cas de mise en œuvre du projet, l'évolution serait peu favorable à assez favorable pour le milieu naturel : maintien du pâturage déjà existant, modification possible de la composition du cortège faunistique (baisse de la biodiversité), risque de rudéralisation, abattage d'arbres, amélioration de capacités d'accueil de la faune par création de gîtes et de points d'eau, maintien des points d'eau existants, réaménagement écologique des parties rudéralisées. ➢ L'évolution probable sur le milieu naturel est favorable en cas de mise en œuvre des projets	L'évolution probable sur le milieu naturel est favorable en cas de non mise en œuvre des projets	Prise en compte de l'aspect du milieu naturel afin de ne pas détériorer les habitats et espèces en place.
Paysage	Le site est avant tout concerné par des vues lointaines dominant un panorama composé d'infrastructures industrielles conséquentes.	La réalisation du projet peut engendrer une modification de : - la physionomie générale du paysage, - la ligne d'horizon, - des perspectives paysagères et des points de vue, - la modification des perceptions riveraines. Le site est implanté au sein d'une zone industrielle en bordure du Rhône. ➢ Aucune évolution défavorable sur le paysage ne sera perceptible.	Aucune évolution sur le paysage ne sera perceptible.	La modification du paysage sera plus ou moins perceptible selon le projet retenu. L'intégration des installations devra être prise en compte suivant la morphologie du site.
Patrimoine culturel et archéologique	Site non inclus dans un périmètre de protection de monument historique ni dans une ZPPA.	Les différents monuments historiques et sites classés ou inscrits peuvent être affectés : - soit directement, par des effets d'emprises des projets au sein de leurs périmètres, qui peuvent conduire à une modification de tout ou partie des éléments protégés, - soit indirectement, par la modification du contexte paysager, architectural et urbain dans lequel s'insèrent ces éléments. Au regard de l'archéologie, les divers mouvements de terrains générés par la phase chantier sont susceptibles de mettre à jour des vestiges archéologiques. En cas de découvertes, les services de l'Etat seront prévenus et des mesures adaptées seront mises en œuvre, conformément à la réglementation. Le site se trouve au sein d'une zone industrielle et éloigné de tout périmètre de protection d'un patrimoine culturel et architectural. ➢ Aucune évolution probable sur le patrimoine culturel ne sera perceptible.	Aucune évolution probable sur le patrimoine culturel ne sera perceptible.	En cas de découverte de vestiges archéologiques en phase travaux, prévenir les services de l'Etat et sécuriser le périmètre.

Tableau 49 : Description de l'évolution probable de l'environnement actuel dans le cas de la non mise en œuvre des projets solaires

19. SANTE PUBLIQUE – VOLET SANITAIRE

Ce chapitre a pour objet d'étudier les risques potentiels pour la santé publique des deux parcs photovoltaïques de Laudun-l'Ardoise.

Cette étude s'organise autour des parties suivantes :

- inventaire qualitatif de l'ensemble des substances et nuisances susceptibles de provoquer des risques sanitaires,
- voies de contamination potentielles,
- environnement et populations à proximité du site,
- évaluation des risques sanitaires.

Conformément au document guide de l'INVS et de l'INERIS (Méthode d'élaboration du volet santé de l'étude d'impact des installations classées), ce volet santé ne concerne pas le personnel d'exploitation de l'installation.

L'évaluation quantitative des risques sanitaires du fait de l'état de pollution du site a par ailleurs fait l'objet d'une actualisation, la conclusion de cette étude est présentée à la fin de ce chapitre ; le document est disponible en intégralité en Pièce D.

19.1 CARACTERISATION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

RES Group exercera la production d'énergie électrique à partir de panneaux photovoltaïques.

19.1.1 RAPPEL DES ZONES OPERATIONNELLES

Le site comporte principalement :

- un parc photovoltaïque sur la partie plateforme de l'ancien site d'Ugine,
- un deuxième parc implanté sur la partie crassier et la partie nord de la parcelle des bassins à poussières.

19.1.2 ENVIRONNEMENT

Le descriptif de l'environnement a été réalisé dans la partie « Etat initial du site et de son environnement ».

19.2 SOURCE, INVENTAIRES DES SUBSTANCES ET NUISANCES DUES A L'ACTIVITE DU SITE

L'inventaire des substances et nuisances mises en œuvre, stockées, produites et émises par l'installation sera organisé autour des trois principaux types de risques pour la santé publique : risque de nature biologique / chimique / physique.

Seront détaillés également dans cette partie, les dangers pour la santé des substances et nuisances décrites.

19.2.1 RISQUES DE NATURE BIOLOGIQUE

Les activités réalisées sur le site de Laudun-l'Ardoise ne sont pas de nature à engendrer de risque biologique.

19.2.2 RISQUES DE NATURE CHIMIQUE

Les produits pouvant être à l'origine d'un risque ne sont liés qu'à la présence de polluants potentiellement émis du fait de la combustion de carburants utilisés par les engins circulant sur site :

- monoxyde de carbone : CO ;
- oxydes d'azote : NO et NO_2 ;
- particules en suspension ou poussières ;
- dioxyde de soufre : SO_2 ;
- composés Organiques Volatils (COV) ;
- hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ;
- dioxyde de carbone : CO_2.

Compte-tenu de la très faible densité de circulation sur le site (véhicules lors des contrôles et entretiens des panneaux solaires), le risque sanitaire lié à ces polluants est considéré comme faible.

19.2.2.1 Risques de rejet dans l'air

La future activité ne génère pas d'émissions atmosphériques.

Nous ne retiendrons donc pas ce type de rejet pour la suite de l'étude.

19.2.2.2 Risques de rejet dans l'eau

Aucun rejet dans l'eau n'est identifié lors de l'exploitation des deux parcs solaires.

Nous ne retiendrons donc pas ce type de rejet pour la suite de l'étude.

19.2.3 RISQUES DE NATURE PHYSIQUE

L'activité du site ne nécessite pas l'utilisation de source radioactive et n'engendre pas de champ électromagnétique particulier.

Il n'existe pas non plus de risque thermique pour les populations (en fonctionnement normal des installations).

Les risques de nature physique sont donc représentés uniquement par le bruit inhérent à la circulation des véhicules sur le site et au fonctionnement des onduleurs.

Le bruit est capable de produire deux sortes de dommages sur l'organisme :

- les uns, dits spécifiques, portent sur l'oreille et sur les fonctions psycho-acoustiques (surdités professionnelles, brouillage des communications humaines) ;
- les autres, dits non spécifiques, sont constitués par le désagrément, la gêne, la fatigue, ainsi que par des troubles nerveux et généraux.

Le bruit constitue l'un des facteurs perturbants majeurs de la vie moderne, tant par ses effets destructeurs sur l'oreille, que par ses répercussions générales sur la vigilance, l'attention, le rendement au travail et la santé physique et mentale. Par son effet perturbateur sur la tâche, il augmente enfin la fréquence des accidents du travail.

Les bruit attendu sur le site est minime par rapport au bruit déjà présent au niveau du secteur. Le risque de nature physique peut donc être considéré comme très faible.

19.3 VECTEURS ET VOIES DE CONTAMINATION POTENTIELLES

19.3.1 POLLUTION DE L'AIR

Vecteur non retenu en raison de l'absence de risque de rejet dans l'air.

19.3.2 POLLUTION DE L'EAU

Il n'y a pas de connexion entre les eaux potentiellement usées du site et toute source d'eau potable.

Les risques d'atteinte à la santé des populations par consommation de l'eau ne seront donc pas pris en compte.

Le cas de la pollution des eaux, notamment souterraines et superficielles est également à étudier :

- **pollution par les eaux d'incendie** par leur déversement dans le milieu naturel.

  Il s'agit là d'un phénomène ayant lieu en situation dégradée. Sur le site, équipements permettant d'éviter tout risque d'écoulement d'eaux incendie et de contenir une éventuelle pollution. Ce risque n'a pas lieu de se produire.

- **pollution par les hydrocarbures** par déversement dans le milieu naturel d'une phase liquide ou mise en contact avec des dépôts au sol de gaz d'échappement, par ruissellement des eaux pluviales des aires de chargements potentiellement chargées en hydrocarbures.

  Sur le site, en fonctionnement normal, ce risque n'a pas lieu de se produire. En cas de pollution accidentelle, des mesures adéquates sont mises en œuvre (kit anti-pollution, déblayage de la zone souillée, intervention d'une entreprise agréée, plateforme étanche).

Les mesures préventives annulent le risque de pollution par la voie « eau ».

Le vecteur « eau » n'est donc pas retenu pour la suite de l'étude.

19.3.3 POLLUTION DU SOL

Le principal mode d'exposition lié au vecteur « sol » est le risque d'ingestion directe ou indirecte de sol contaminé, risque annulé notamment par la mise en place des mesures citées la partie relative aux effets et mesures pour le milieu physique.

Le vecteur « sol » n'est donc pas retenu pour la suite de l'étude.

19.4 CIBLES

Sont considérées comme personnes exposées ou cibles, l'ensemble des individus résidant ou travaillant à proximité du site. Ces individus sont en effet susceptibles d'inhaler des substances émises dans l'atmosphère par ladite installation (effet direct) et de consommer des produits alimentaires cultivés sur un sol où ces substances se seraient déposées (effet indirect). Les catégories de personnes plus particulièrement visées sont les enfants, les personnes du 3ème âge, etc.

Les individus les plus exposés sont probablement les personnes résidant à proximité au Nord ainsi que les entreprises entourant le site. Ces personnes ne sont pas sous les vents dominants (secteur Nord/Nord-Ouest, le Mistral).

19.5 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ENGENDRES PAR LE PROJET

Compte tenu notamment de l'absence de vecteur de transfert, l'exploitation du site n'engendre pas, en fonctionnement normal, de nuisances pouvant avoir des effets sur la santé de la population environnante.

Les principales sources de nuisances potentielles mises en évidence par l'étude sanitaire sont les potentiels rejets dans l'environnement ainsi que le bruit émis par les activités du site.

De par les mesures mises en place, l'impact sanitaire résiduel est faible.

[1] Pas d'employés à temps complet sur le site

19.6 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIES AU PASSIF DU SITE (EQRS)

Une actualisation de l'étude des risques sanitaires a été effectuée dans le cadre du développement du projet de centrales photovoltaïques.

Les conclusions de cette étude sont présentées ci-après.

« Dans la cadre de ses activités, RES Group a identifié le site du crassier et de la plateforme de Laudun l'Ardoise exploités par Arcelor Mittal comme favorable à l'installation d'une centrale solaire photovoltaïque au sol.
Dans ce contexte, RES Group a confié à EODD ingénieurs conseils L'actualisation de l'interprétation de l'état des milieux et de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) réalisées sur site et hors site en 2013 pour le compte d'Arcelor Mittal.

Ont été considérées pour l'établissement de la présente étude et afin d'assurer la compatibilité d'usage du site, les hypothèses suivantes :

- ***Usage futur** : parcs solaires (un parc sur le crassier et un sur la plateforme) : panneaux photovoltaïques, équipements de protection et de câblages, locaux techniques et équipements connexes ;*
- ***Voies d'exposition retenues** : exposition des futurs usagers (employés adultes du futur parc solaire[1]) par :*
  - *L'inhalation de poussières dans l'air extérieur provenant de l'érosion des sols superficiels ;*
  - *L'ingestion de sol ;*
- ***Restrictions d'usage :***
  - *Etablissements accueillant des populations sensibles au sens de la circulaire du 8 février 2007 (crèche, école maternelle, primaire, collège / lycée, établissement d'accueil des enfants handicapés) proscrits ;*
  - *Aménagement de jardins potagers comme la plantation d'arbres fruitiers en pleine terre, destinés à la consommation humaine proscrits ;*
  - *Réalisation de forages ou de puits captant les eaux souterraines (hors ouvrages de suivi de la qualité), de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site interdites ;*
  - *Maintien des eaux souterraines dans l'enceinte du site au moyen d'un pompage et traitement des eaux de la nappe ;*
- ***Dispositifs constructifs / aménagements particuliers (sur site) :***
  - *Reconversion du site en un parc solaire (panneaux photovoltaïques, équipements de protection et de câblages, locaux techniques et équipements connexes) ;*
  - *Sols extérieurs non recouverts, exception faite de ceux du crassier qui sont confinés par une couverture argileuse ;*
  - *Maintien de la couverture présente à l'aplomb du crassier ;*
  - *Installation d'une clôture mobile maintenant les moutons sur la zone du crassier[2].*

L'évaluation du réenvol de poussière et de l'ingestion de sol a été réalisée à partir des teneurs moyennes (toutes campagnes confondues) en composés mesurées dans les sols.

[2] Présence d'une couverture constituée d'au moins 1 m d'argile

*L'évaluation des expositions par inhalation de poussières et ingestion de sol a démontré que **l'usage futur est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux résiduel**, en regard des hypothèses considérées.*

Compte-tenu de ces résultats, EODD ingénieurs conseils recommande de :

- *Mettre à jour le présent document en cas de modification des hypothèses prises en compte (nature des mesures de gestion, dispositifs constructifs, restriction d'usages, etc.) et/ou dans le cadre d'un changement d'usage ;*
- *Mettre en place, dans le cadre du réaménagement du site, des dispositifs réglementaires permettant de garantir la pérennité des mesures de gestion retenues dans la présente étude ».*

PARTIE VII : METHODES, ELEMENTS PROBANTS ET SOURCES UTILISES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, DIFFICULTEES RENCONTREES

1. ANALYSE DES METHODES

Les paragraphes suivants présentent les sources, les données initiales et, au besoin, la méthodologie appliquée pour la rédaction de l'état initial, l'analyse des effets et des mesures.

1.1 ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

1.1.1 DEMARCHE GENERALE

L'analyse de l'état initial repose principalement sur un travail de collecte, d'analyse et de synthèse de données bibliographiques. Les principales sources d'informations sont évoquées ci-après.

Ces données sont confortées par un travail de terrain dont la pression d'investigations est variable selon le thème étudié. Ce travail est particulièrement conséquent pour le volet naturaliste par exemple.

1.1.2 VOLET NATUREL

Le volet naturel intègre tout particulièrement un inventaire faunistique et floristique du secteur d'étude qui fait suite à une analyse bibliographique afin d'orienter judicieuse les inventaires en matière de groupes d'espèces ciblés et de pression d'investigations.

Le détail des méthodes appliquées à chacun des groupes d'espèces est développé dans le volet naturel présenté en intégralité en pièce D.

Le tableau ci-après permet de préciser la pression d'investigation réalisée dans le cadre du présent dossier.

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	Xavier FORTUNY	21 avril 2017 09 juin 2017	2 passages diurnes	X	X
Invertébrés	Thibault MORRA	09 juin 2017	1 passage diurne	X	X
Amphibiens	Maxime LE HENANFF	02 mai 2017	1 passage diurne + 1 passage nocturne	X	X
Reptiles	Maxime LE HENANFF	02 mai 2017 21 septembre 2017	2 passages diurnes	X	X
Oiseaux	Gabriel CAUCAL	09 juin 2017	1 passage diurne	X	-
	Marie-Caroline BOUSLIMANI	06 juillet 2017	1 passage diurne	X	X
Mammifères	Justine PRZYBILSKI	08 juin 2017 09 août 2017	2 passages diurnes 2 passages nocturnes	X	X

1.1.3 VOLET PAYSAGER

Le volet paysager s'appuie également sur un travail bibliographique et complété d'une étude de perception et d'une analyse paysagère fine du site et du projet dans son environnement. Cela est retranscrit via notamment les simulations paysagères réalisées depuis des points de visibilités sensibles.

1.1.4 PRINCIPALES BASES DE DONNEES CONSULTEES

1.1.4.1 Présentation du site et du projet

Carte IGN	www.geoportail.gouv.fr
Plan cadastral	www.geoportail.gouv.fr www.cadastre.gouv.fr
Photographie aérienne	www.geoportail.gouv.fr
Histoire du site	pg.elec.free.fr/info.htm
Statuts réglementaires (ICPE, SEVESO, IOTA…)	www.ineris.fr/aida/

1.1.4.2 Données d'urbanisme

PLU de Laudun-l'Ardoise	Dernières modifications le 26/02/2015 www.siig.fr/fr/
Servitudes d'urbanisme	www.siig.fr/fr/ Réponses des concessionnaires interrogés (cf. annexe 1 pour GRT Gaz et annexe 2 pour RTE)
Réseaux divers	Demande auprès des concessionnaires de réseaux Plan d'état des lieux à fin 2017 (cf. annexe 3)

1.1.4.3 Environnement humain

Recensement et contexte économique – INSEE (2014)	www.insee.fr
Registre Parcellaire Graphique - 2014	www.geoportail.gouv.fr
Données AGRESTE (recensements 1988, 2000 et 2010)	agreste.agriculture.gouv.fr/
INAO	www.inao.gouv.fr
Activités environnantes	www.geoportail.gouv.fr installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/

1.1.4.4 Santé et cadre de vie

Données sur la qualité de l'air - ATMO	atmo-occitanie.org/
Accessibilité (photographie aérienne et carte IGN)	www.geoportail.gouv.fr
Données du trafic routier	Carte des trafics routiers sur le réseau départemental du Gard, 2013 Recensement de la circulation 2015 sur le réseau DIR Méditerranée
Ambiance acoustique	www.gard.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Bruit-lie-aux-transports/Cartes-de-bruit

1.1.4.5 Milieu physique

Données météorologiques – Station d'Avignon-Inra (84)	Météo France période 1994-2010
Topographie	fr-fr.topographic-map.com/places/France-27/ + plan topographique du site

Occupation du sol - Base de données CORINE LAND COVER 2012	www.geoportail.gouv.fr
Géologie	infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do infoterre.brgm.fr/ (base BSS) Notice de la carte géologique (1 / 50 000e) n°940
Investigations de sols	EQRS réalisé par EODD en 2013 (cf. annexe 4)
Hydrogéologie	infoterre.brgm.fr/ (base BSS eau) infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do www.ades.eaufrance.fr/ Carte hydrogéologique du basin Rhône-Méditerranée Suivi de la qualité PDS réalisé par EODD pour la période 2013 à 2017
Suivi de la qualité des eaux souterraines sur la période 2013 à 2017 (PDS)	EODD Ingénieurs Conseils, 2013-2017
Captages AEP	Données ARS (cf. annexe 5)
Hydrologie	www.geoportail.gouv.fr www.eaufrance.fr/ DREAL Auvergne-Rhône-Alpes / bassin Rhône-Méditerranée / CIDDAE – Mars 2017 (carte des zones sensibles à l'euthrophisation) Résultats de suivi de la qualité des eaux en annexe 6

1.1.4.6 Energie

Energies renouvelables en France	Panorama de l'électricité renouvelable au 30 juin 2017 rédigé par RTE France SRCAE Rhône-Alpes
Sources disponibles ou mobilisables	monfioul.com/ www.brgm.fr/ ines.solaire.free.fr/ (logiciel CalSol de l'INES)

1.1.4.7 Risques naturels et technologiques / industriels

DICRIM	Approuvé le 19/11/1998 et révisé le 18/02/2009
PCS pour le risque inondation	Notifié le 29/04/2009
Risques naturels	www.georisques.gouv.fr/ infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do PPRI du 10/03/2012 TRI Avignon du 06/11/2012
Risque inondation	Rapport P9 : Accompagnement dans le cadrage des attentes des services de l'Etat sur le volet hydraulique rédigé par EODD en 2017
Cartographie du risque d'inondation par remontée de nappe - BRGM	www.inondationsnappes.fr/
Sismicité historique de la France Métropole - BRGM	www.sisfrance.net/
DREAL OCCITANIE	www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/
Base de données BASOL	basol.developpement-durable.gouv.fr/
Base de données BASIAS	basias.brgm.fr/
Base de données ICPE	installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/
Risques industriels et technologiques	www.georisques.gouv.fr/ infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do
Réseau de transport d'électricité	www.rte-france.com/fr/la-carte-du-reseau
Projet canalization ERIDAN	www.grtgaz.com/grands-projets/eridan/presentation.html

1.1.4.8 Milieu naturel

Environnement naturel	DREAL, INPN
Volet naturel de l'étude d'impact des projets	ECO-MED Ecologie & Médiation, décembre 2017 (cf. Pièce D)

1.1.4.9 Paysage et patrimoine culturel et architectural, archéologie préventive

DRAC OCCITANIE	www.culturecommunication.gouv.fr/Regions/Drac-Occitanie
DREAL OCCITANIE	www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/
Etude paysagère réalisée dans le cadre des projets	Composite {paysage & territoire}, décembre 2017 (cf. Pièce D)

1.2 EFFETS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES

Conformément à la règlementation, les investigations ayant permis l'évaluation des effets du projet sont en relation avec l'importance de l'aménagement. La démarche employée pour évaluer les effets néfastes est fondée sur un diagnostic complet de l'état initial, permettant de dégager les différentes sensibilités des milieux inclus dans le secteur d'étude considéré. Cette analyse nécessité une bonne connaissance des différents milieux.

De manière générale, les impacts des projets ont été mis en évidence à l'aide :

- du plan de masse des centrales photovoltaïques,
- de la description des équipements,
- de la description du mode de construction, d'exploitation et de démantèlement.

Avec en appui diverses sources de données telles que présentées ci-après, en complément des éléments de l'état initial.

1.2.1 VULNERABILITE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

GIEC	Synthèse du 5ème rapport du GIEC leclimatchange.fr/
Ministère de la Transition écologique et solidaire	www.ecologique-solidaire.gouv.fr

1.2.2 VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU CATASTROPHES MAJEURS

Risques majeurs à l'échelle nationale	www.gouvernement.fr/service-d-information-du-gouvernement-sig www.ecologique-solidaire.gouv.fr/prevention-des-risques-majeurs
Risques majeurs à l'échelle départementale et communale	Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Gard, 2013

1.2.3 EFFETS CUMULES

Avis et décisions de l'AE DREAL Occitanie	www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-r8313.html
Avis et décisions de l'AE DREAL PACA	www.paca.developpement-durable.gouv.fr/avis-de-l-autorite-environnementale-r2082.html

1.2.4 VOLET SANITAIRE

Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires	EODD Ingénieurs Conseils, octobre 2017 (cf. Pièce D)

1.3 JUSTIFICATION DU PROJET

La justification du projet repose sur l'analyse du territoire, du site et de son environnement au regard des caractéristiques des projets, notamment de sa capacité d'adaptation aux contraintes identifiés et à ses atouts pour le territoire.

2. DIFFICULTES RENCONTREES AU COURS DE L'ETUDE

Plusieurs difficultés de nature technique ou scientifique ont été rencontrées pour évaluer les effets potentiels des projets de RES sur son environnement naturel et humain. En effet, le contexte du site et de son historique ne permet pas un accès aisé géographiquement et aux données. L'influence de l'antériorité et des activités précédentes sur les éléments de l'environnement restent difficiles à évaluer avec précision.

Cependant, tout a été mis en œuvre pour permettre une évaluation au plus juste des éléments et de leurs effets probables.

Les contraintes inondation et vent fort ont été prises en considération lors de l'élaboration des projets.

PARTIE VIII : AUTEURS DES ETUDES

La présente étude d'impact a été réalisée par :

330 rue du Mourelet – ZI de Courtine
84000 AVIGNON
Tél siège social : 04 32 76 03 00

Intervenants :
Responsable projets solaires : Anna ROSIQUE
Ingénieur électrique : Issam BENAISSE
Géomatique – Dessinatrice-projeteur : Rozenn BERNARD
Chargée d'Affaires Environnement : Maud GAIDE

Zone des Pêcheurs d'Islande – 10 Rue de Paimpol
17300 ROCHEFORT
Tél : 05 46 27 00 04
Fax : 05 46 27 10 96

Intervenants :
Sébastien RICHARTE (responsable de projet) : cadrage règlementaire - élaboration du présent dossier – évaluation des incidences du projet
Coralie BRIN (ingénieur d'études) : élaboration du dossier d'étude d'impact
Guillaume LACOUR (directeur métier Stockage des déchets) : supervision

Tour Méditerranée 13ème étage
65 avenue Jules Cantini
13298 MARSEILLE Cedex 20
Tél : 04 91 80 14 64
Fax : 04 91 80 17 67

Intervenants :

Maxime LE HENANFF (chef de projet, batrachologue/herpétologue) : terrain – groupes étudiés amphibiens et reptiles, rédaction, supervision
Xavier FORTUNY (botaniste) : terrain – flore / habitats naturels, rédaction
Thibault MORRA (entomologiste) : terrain – invertébrés, rédaction
Roland DALLARD (ornithologue) : terrain – oiseaux, rédaction
Marie-Caroline BOUSLIMANI (ornithologue) : terrain – oiseaux, rédaction
Justine PRZYBILSKI (mammalogue) : terrain – mammifères, rédaction
Marie PISSON-GOVART (géomaticienne) : cartographie

Antoine VOGT (Paysagiste DPLG) : terrain, prises de vue – analyse
Daryl FLOYD (Architecte – Paysagiste) : conception – recommandations, coupes analytiques
Adrian RESTOIN (infographiste 2D/3D) : photomontage, blocs et illustrations

P02841– Emission du 05/01/2018– EODD© - Tous droits réservés

ANNEXE 1 : CONTRAINTES SERVITUDES GRT GAZ

Direction des Opérations
Pôle Exploitation Rhône-Méditerranée
Département Maintenance Données et Travaux Tiers
33 rue Pétrequin - BP 6407 - 69413 Lyon CEDEX 06
Téléphone +33(0)4 78 65 59 59
www.grtgaz.com

RES AVIGNON

330 Rue du Mourelet
ZI de Courtine
84000 AVIGNON

Affaire suivie par : MEHANNA Natacha

VOS RÉF. 03640-000115
NOS RÉF. P17-2966
INTERLOCUTEUR SEFFIH Soraya tél : 04.78.65.59.43
OBJET Demande de renseignement dans le cadre du développement du projet de centrale de production d'energie solaire «Crassier de Laudun ».
Commune de LAUDUN L'ARDOISE.

Lyon le 17 octobre 2017

Madame,

Nous accusons réception de votre dossier concernant le projet cité en objet reçu par nos services en date du 20/09/2017.

Ce projet d'aménagement est situé à proximité des ouvrages de transport de gaz naturel suivants pour lesquels sont définies des servitudes d'utilité publique (SUP) de maitrise de l'urbanisation, en application des articles L.555-16 et R.555-30 du code de l'environnement :

Canalisations	DN	PMS (bar)	Largeur SUP (1) (m)
ANTENNE D'ORANGE BAGNOLS	150	67,7	50
canalisation administrativement autorisée : ERIDAN	1200	80	660

(1) Bande située de part et d'autre des ouvrages, associée à la servitude d'utilité publique de maîtrise de l'urbanisation du phénomène dangereux de référence majorant (article R.555-30 du code de l'environnement)

La présence de nos ouvrages nécessite des précautions particulières en matière d'urbanisme de manière à limiter l'exposition des riverains aux risques qu'ils peuvent occasionner.

1. **Contraintes liées à l'implantation d'une centrale photovoltaïque à proximité d'ouvrage de transport de gaz**

Votre projet est prévu à proximité immédiate de notre canalisation ANTENNE D'ORANGE BAGNOLS DN150 et à 60 mètres environ de notre canalisation ERIDAN DN 1200.

1.1 Risques électriques liée à l'installation

Pour limiter les risques électriques sur l'ouvrage de transport de gaz liés à cette installation, l'implantation des installations devra se situer à minima plus de 10 mètres de notre canalisation.

Cela concerne en particulier les structures des modules photovoltaïques, les postes de conversion (locaux techniques), le poste de livraison et le système de mise à la terre de la Centrale.

En fonction de l'implantation du réseau de mise à la terre de la Centrale, il pourra être nécessaire de renforcer la protection contre la corrosion de notre ouvrage.

Afin de déterminer les mesures à mettre en œuvre, il est impératif de nous fournir l'implantation de mise à la terre de vos installations.

1.2 Risques électriques liés au raccordement de la centrale au réseau existant

Compte-tenu des distances mises en jeu et sans information sur le raccordement au réseau électrique existant, nous ne sommes pas en mesure de statuer sur la compatibilité de votre projet au regard des perturbations électromagnétiques qu'il est susceptible d'engendrer sur nos ouvrages*.

Par-conséquence, nous vous demandons de bien vouloir nous fournir les éléments de calcul permettant d'attester du respect des valeurs limites fixées par la norme NF EN 50443 et/ou tout autre information justifiant que les contraintes ne seront pas dépassées**.

Le maître d'ouvrage doit s'assurer du respect de la réglementation technique, des normes et des règles de l'art en vigueur.
En outre, nous rappelons :

- une distance minimale de 10 mètres devra être respectée entre nos ouvrages et l'élément le plus proche des mises à la terre de l'ouvrage électrique.
- Les croisements devront respecter un écartement minimal de 50 cm.

**la valeur limite de tension due à l'interférence en régime de défaut ne doit pas dépasser 2000 V (valeur efficace) en tout point du système de canalisation par-rapport à la terre*
*** le cas échéant, des mesures compensatoires et/ou de réduction des interférences peuvent être examinées conjointement entre ENEDIS et GRTgaz. Les coûts associés au traitement des interférences seront supportés par la société en charge du nouveau projet.*

2. Contraintes techniques génériques

2.1 Circulation au-dessus de l'ouvrage :

Dans les traversées de voies de circulation nouvelles, y compris temporaires pour travaux, les ouvrages de transport doivent être protégés mécaniquement par un ouvrage de génie civil dont la capacité de résister aux surcharges prévisibles sera justifiée par note de calculs.

Nous rappelons que la création de voirie à emprunt longitudinal des ouvrages est à proscrire

2.2 Passage d'une canalisation ou câbles sous l'ouvrage de transport gaz :

Dans le cas où il serait nécessaire de passer une canalisation ou câbles sous l'ouvrage de transport gaz, les préconisations sont les suivantes :
- Le fonçage est peu recommandé
- Dans le cas de l'emploi d'une trancheuse, son utilisation n'est autorisée que jusqu'à 10m de l'ouvrage, de part et d'autre.
- Les croisements devront respecter un écartement minimal de 50 cm

2.3 Contraintes génériques :

Le projet devra respecter les dispositions suivantes :
- L'accessibilité de nos ouvrages doit rester possible en permanence, pendant et après les travaux,
- Les croisements des différents réseaux à poser (eau, électricité, télédiffusion, téléphone, assainissement, incendie) doivent être réalisés conformément aux prescriptions de GRTgaz et à la norme NF P 98-332 « Chaussées et dépendances - Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux ».
- Les parkings ou stockages de matériaux au-dessus des ouvrages sont à proscrire,
- La création de voirie à emprunt longitudinal des ouvrages est à proscrire,
- L'implantation de clôtures doit faire l'objet d'un accord avec GRTgaz,
- Il convient de ne pas prévoir de fondation à moins de 5 mètres des ouvrages (bord de fouille),
- Tout travail de terrassement au droit de nos ouvrages ne pourra être réalisé qu'en présence d'un représentant de GRTgaz,

Vous trouverez jointes au courrier les recommandations techniques applicables pour les projets d'aménagements, à respecter.

3. Contraintes liées à la sécurité industrielle

Dans le cadre de l'instruction d'un permis de construire pour une ICPE, le Maître d'ouvrage de l'ICPE doit tenir compte, notamment dans l'Etude de Dangers, de l'existence des ouvrages de transport de gaz et prévoir toutes dispositions afin qu'un incident ou un accident au sein de l'ICPE n'ait pas d'impact sur les ouvrages GRTgaz.

GRTgaz se tient à votre disposition pour vous fournir les éléments utiles en cas de besoin.

4. Contraintes liées à l'urbanisation

Le transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques par canalisation est indispensable à l'approvisionnement énergétique de notre pays et à son développement économique. Il est reconnu comme le mode de transport le plus sûr et de moindre impact pour l'environnement. Il nécessite toutefois des précautions particulières en matière d'urbanisme afin de limiter l'exposition des riverains aux risques résiduels occasionnés par les canalisations.

En tant que gestionnaire de réseau de transport de gaz naturel soucieux de sécurité, GRTgaz se doit de rappeler l'existence de ce risque et ne souhaite pas voir augmenter la densité de population dans les SUP de ses ouvrages.

5. Localisation et suite du projet

Au vu des éléments fournis dans le dossier, nous ne pouvons-nous prononcer sur la compatibilité de ce projet d'installation d'une centrale Photovoltaïque avec la présence de notre canalisation de Transport de Gaz Naturel haute pression.

Il sera nécessaire de nous fournir un plan de masse avec report de notre ouvrage permettant d'apprécier le respect des différentes contraintes reprises dans ce courrier.

À cet effet, notre interlocuteur technique du site M.LELOUP Michel 06.45.39.30.01 se tient à la disposition du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre afin d'effectuer à titre gracieux le repérage de nos ouvrages sur le terrain et la matérialisation, de la bande de servitudes, et du recul de 10 mètres.

Si votre projet restait néanmoins dans la zone précitée, nous vous invitons à remettre à l'interlocuteur cité en en-tête un projet modificatif précis tenant compte des éléments du présent courrier et à vous rapprocher de nos services afin d'en examiner ensemble les aménagements possibles, permettant ainsi d'assurer la compatibilité entre ledit projet et la canalisation.

Il est à noter que l'ensemble de ces éléments sont génériques et peuvent faire l'objet d'ajustements en fonction des caractéristiques précises de votre projet.

6. Rappel de la règlementation relative aux travaux à proximité des réseaux

Le code de l'environnement (Livre V– Titre V– Chapitre IV) impose aux responsables de projets et exécutants de travaux, sur le domaine public comme dans les propriétés privées, de consulter le « Guichet Unique des réseaux » www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr et d'adresser une déclaration (DT-DICT) aux exploitants de réseaux présents à proximité du projet.

Conformément à l'article R. 554-26 du Code de l'environnement, lorsque le nom de GRTgaz est indiqué en réponse à la consultation du guichet unique, les travaux ne peuvent être entrepris tant que GRTgaz n'a pas répondu à la DICT et repéré ses ouvrages lors d'un rendez-vous sur site.

Nous restons à votre disposition pour tout complément que vous jugeriez utile et vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos salutations distinguées.

L'Ingénieur Étude Appui Réseau,

P.J. :
- recommandations techniques applicables pour les projets d'aménagements ou de travaux à proximité de nos ouvrages de transport de gaz naturel.

5. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES POUR LES PROJETS DE TRAVAUX DE TIERS

Les canalisations établies en domaine privé font l'objet de conventions de servitude non aedificandi et non sylvandi régissant la nature des travaux pouvant y être effectués. D'une manière générale, ces conventions créent une bande de servitude d'implantation de largeur variable pouvant atteindre 20 mètres où seuls les murets de moins de 0,4 mètres de hauteur et de profondeur, ainsi que la plantation d'arbres ou d'arbustes dont la taille adulte reste inférieure à 2,7 mètres et dont les racines descendent à moins de 0,6 mètres de profondeur, sont autorisés. Même provisoires, les modifications de profil du terrain, constructions, stockages ainsi que la pose de réseaux en parallèle à notre ouvrage dans cette bande de servitude sont interdits. En domaine public, les plantations d'arbres doivent être réalisées conformément à la norme NF-P98-332 et soumises à l'approbation de GRTgaz.

5.1 RECOMMANDATIONS POUR LA CONCEPTION

a) Lignes, câbles électriques ou postes de transformation de tension supérieure ou égale à 50 kV en parallèle au tracé d'un ouvrage de transport de gaz naturel.

Une étude globale électrique prenant en compte les éléments suivants, doit être présentée à GRTgaz.

➡ **Proximité d'installations de tension supérieure à 50 kV : contrainte d'induction**

Le projet doit respecter les réglementations, normes et règles de l'art en vigueur et plus particulièrement la norme NF-EN-50443 concernant les effets des perturbations électromagnétiques causées par les systèmes de traction électrique et/ou les réseaux électriques H.T. en courant alternatif.

Dans le cas de présence de lignes ou câbles électriques de tension supérieure ou égale à 50 kV en parallèle à nos ouvrages, un calcul de montée en tension par induction doit être réalisé en fonctionnement normal et en condition de défaut et soumis à GRTgaz pour approbation.

Ainsi, il n'est pas admis que la canalisation soit soumise à une tension alternative induite en régime permanent supérieure à 15 V (selon recommandations de la norme NF-EN 15280). La valeur limite de tension due à l'interférence en régime de défaut ne doit pas dépasser 2000 V (valeur efficace) en tout point du système de canalisation et 650 V au niveau des parties normalement accessibles au toucher (robinets...)

➡ **Proximité de pylônes électriques de tension supérieure à 50 kV : contrainte de conduction**

Les distances minimales à respecter sont les suivantes :

Tension nominale de la ligne (kV)	Distance minimale à respecter entre la canalisation et le pied de pylône pour une résistivité de sol ≤ 1000 Ω.m	
	sans câble de garde	avec câble de garde
63	100	20
90	100	22
225	300	65
400	620	105

Si ces distances ne peuvent être respectées ou si la résistivité du sol est supérieure aux 1000 Ω.m une étude spécifique doit être systématiquement menée et soumise à l'approbation de GRTgaz.

➡ **Ligne électrique en surplomb d'installations de transport de gaz naturel de surface**

Le surplomb d'installations de transport de gaz naturel de surface est interdit. La distance minimale à respecter entre ces installations gazières et une ligne électrique est soumise à l'approbation de GRTgaz.

➡ **Poste de transformation électrique de tension supérieure ou égale à 50 kV**

La canalisation doit être située à l'extérieur de la sphère d'équipotentialité à 2 kV autour du poste de transformation en cas de défaut, les accessoires associés (robinets...) à l'extérieur de la sphère 650 V.

➡ **Prises de terre pour câbles enterrés de tension électrique supérieure ou égale à 50 kV**

La distance minimale entre les boîtes de jonction équipées de prises de terre et nos ouvrages est de 20 mètres. Si cette distance ne peut être respectée ou si la résistivité du sol est supérieure aux 1000 Ω.m une étude spécifique doit être systématiquement menée et soumise à l'approbation de GRTgaz.

b) Prise de terre des lignes électriques, BT et HTA, ou paratonnerre.

La distance minimale entre un ouvrage et l'extrémité la plus proche d'une quelconque ligne de terre d'installation électrique ou d'un paratonnerre est de 5 mètres.

c) Mines, carrières, extraction de matériaux.

La définition du périmètre d'exploitation de ces installations doit prendre en compte l'existence des ouvrages de transport de gaz naturel ainsi que l'influence des éventuels mouvements du sol sur ces derniers.

Une étude géologique sur la stabilité des terrains doit être fournie à GRTgaz pour les ouvrages situés à moins de cinquante mètres du périmètre d'exploitation. Par ailleurs, une distance minimale par rapport à l'ouvrage de transport de gaz naturel est à respecter et l'utilisation d'explosifs est soumise aux dispositions du paragraphe 5.4.

Des dispositifs de suivi des déplacements du sol et des contraintes mécaniques s'exerçant sur la canalisation peuvent être demandés par GRTgaz. La circulation des engins est traitée selon les dispositions prévues au paragraphe 5.3.

d) Voies ferrées : trains, tramways...

L'implantation éventuelle de voies ferrées au-dessus d'une canalisation existante n'est pas admise sans la prise en compte des efforts mécaniques supplémentaires induits sur la canalisation. Une étude spécifique doit être fournie à GRTgaz par le maître d'ouvrage.

Dans le cas de voies électrifiées ou l'électrification de voies existantes, l'influence éventuelle de l'électrification sur le fonctionnement des dispositifs de protection contre la corrosion des canalisations doit être examinée conjointement.

e) Routes, autoroutes, creusements, constructions d'ouvrages d'art et de bâtiments...

En complément du respect des bandes de servitude associées à ses canalisations, les ouvrages de transport de gaz naturel de GRTgaz sont soumis à des dispositions réglementaires qui associent notamment les caractéristiques mécaniques des ouvrages (nuance d'acier, épaisseur) au degré d'urbanisation et au caractère de l'environnement (domaine public national, établissement recevant du public, installations classées pour la protection de l'environnement...[voir également paragraphe 2]).

Le maître d'ouvrage doit se rapprocher de GRTgaz pour déterminer la compatibilité de son projet d'aménagement avec l'ouvrage concerné. Les délais nécessaires pour réaliser la mise en conformité éventuelle des ouvrages de transport de gaz naturel avec l'évolution projetée de l'urbanisation ou de l'environnement sont à prendre en compte par le maître d'ouvrage dans la planification de son projet.

Les frais correspondants font l'objet d'une convention préalable financière et technique entre les parties. Dans le cas de fouilles, terrassements ou sondages de profondeurs supérieures à 3 m à proximité de la canalisation, le maître d'ouvrage doit pouvoir fournir une étude garantissant la stabilité du terrain.

L'utilisation d'explosifs ou d'autres techniques génératrices de vibrations est soumise aux dispositions du paragraphe 5.4.

f) Stations service, ICPE, installations à risque d'incendie, d'explosion, d'inflammation...

Une distance minimale est recommandée entre les installations gazières et les installations citées. Cette distance est soumise l'approbation de GRTgaz.

De plus, dans le cadre de l'instruction d'un permis de construire pour une ICPE, le Maître d'ouvrage de l'ICPE doit tenir compte, notamment dans l'Étude de Dangers, de l'existence des ouvrages de transport de gaz et prévoir toutes dispositions afin qu'un incident ou un accident au sein de l'ICPE n'ait pas d'impact sur les ouvrages GRTgaz.

g) Éoliennes.

La distance minimale à respecter entre nos ouvrages et une éolienne doit être supérieure ou égale à 2 fois le cumul de la hauteur du mât, augmentée de la longueur de la pale montée sur le rotor. Si ces distances ne peuvent être respectées, le maître d'ouvrage devra se rapprocher de GRTgaz pour juger de la compatibilité de son projet avec les ouvrages concernés.

h) Implantations de grue à tour ou mobile (ou autre structure présentant des risques de renversement ou de chutes de masse accrochée).

Une distance minimale est recommandée entre les installations gazières et les installations citées. Cette distance est soumise à l'approbation de GRTgaz.

i) Fossés - drainages.

La profondeur minimale d'enfouissement des canalisations doit toujours être conforme à la règlementation applicable.

Les travaux ne doivent pas avoir pour conséquence de modifier cette profondeur sans accord préalable de GRTgaz.

La création de fossés au dessus de canalisations existantes est contraire aux conventions de servitudes (voir paragraphe 5). Cette création peut néanmoins être étudiée. Le maître d'ouvrage doit se rapprocher de GRTgaz pour déterminer la compatibilité de son projet avec les canalisations concernées. Les plans de drainage doivent être communiqués à GRTgaz et les croisements multiples des installations de drainage avec les canalisations sont à éviter.

5.2 POSE DE CONDUITES, DRAINS, OU CÂBLES

a) En parcours parallèle.

En domaine public, la distance entre les génératrices extérieures de tout nouvel ouvrage et de la canalisation existante doit être supérieure à **0,5 m**.

Pour un ouvrage à risque particulier (produit chimique, produit inflammable, produit corrosif, hydrocarbure...), cet écartement est soumis à analyse spécifique et peut être augmenté.

b) Croisement.

Le croisement d'une canalisation doit respecter les préconisations décrites en page 4. La mise en place, au niveau de chaque croisement, d'un grillage avertisseur pour signaler la présence de la canalisation est impérative. En cas de croisement d'une canalisation de transport de gaz avec un autre réseau ou drain, une distance d'au moins **0,4 m** doit séparer les génératrices voisines. Cette distance est portée à **0,5 m** dans le cas de réseaux électriques. Pour un ouvrage à risque particulier (produit chimique, produit inflammable, produit corrosif, hydrocarbure...), cet écartement est soumis à analyse spécifique et peut être augmenté.

En cas de croisement de la canalisation avec des câbles ou des conduites placées en fourreau, il y a lieu de s'assurer qu'un débordement suffisant du fourreau existe de part et d'autre du point de croisement.

c) Ouvrage sous protection cathodique.

La pose d'ouvrage sous protection cathodique à proximité d'une canalisation de transport (croisement ou parallélisme) doit faire l'objet d'une étude d'influence mutuelle soumise à l'approbation de GRTgaz.

5.3 CHARGE ET/OU CIRCULATION PROVISOIRE AU DESSUS DES CANALISATIONS

Quand un terrain où se trouve une canalisation doit être aménagé, même provisoirement, en aire de stockage, de remblai, en piste d'accès ou aire de stationnement susceptible d'être utilisée par des véhicules lourds, il convient :

- de mesurer la profondeur d'enfouissement de la canalisation suivant une des méthodes qualifiées au guide technique (voir paragraphe 4.2) par celui qui projette les travaux, en relation avec GRTgaz,
- de calculer les niveaux de contraintes induits sur la canalisation par les aménagements, le roulement et le stationnement des véhicules,
- d'installer des dispositifs de protection de la canalisation appropriés pendant toute la durée du chantier.

Les calculs de contraintes et des dispositifs de protection sont soumis à l'agrément de GRTgaz.

5.4 VIBRATIONS ET EXPLOSIFS À PROXIMITÉ DES OUVRAGES

L'utilisation d'explosifs, de vibrofonçage ou autres techniques génératrices de vibrations (BRH, compacteur...) est soumise à l'accord préalable de GRTgaz. Dès que la zone d'influence de ce type d'opération est située à moins de **50 m** d'un ouvrage de transport de gaz naturel, le maître d'œuvre devra communiquer les informations nécessaires à une prise de décision. En cas de litige, GRTgaz pourra faire appel à un expert agréé.

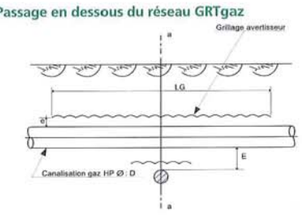
5.5 ACCÈS AUX OUVRAGES

L'accès aux ouvrages, installations de surface et canalisations de transport de gaz naturel, doit être maintenu libre pendant toute la durée des travaux.

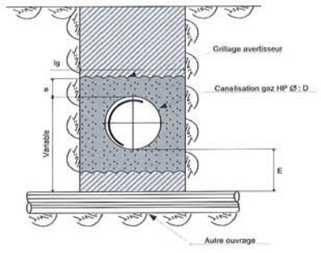
6. FRAIS

Les frais entraînés par la mise en œuvre des recommandations qui précèdent ainsi que des recommandations techniques applicables à l'exécution des travaux à proximité des ouvrages de transport de gaz naturel sont à la charge du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre.

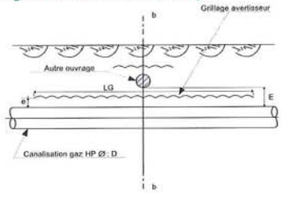
➡ **Passage en dessous du réseau GRTgaz**



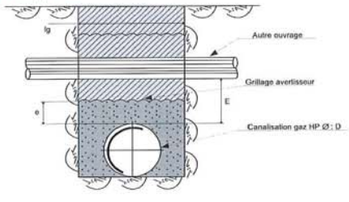
➡ **Coupe a-a**



➡ **Passage en dessus du réseau GRTgaz**



➡ **Coupe b-b**



PRÉCONISATIONS À RESPECTER LORS DU CROISEMENT D'UNE CONDUITE DE TRANSPORT DE GAZ NATUREL PAR UN AUTRE OUVRAGE (CONDUITE, DRAIN, CÂBLE)

		Valeur minimale (m) à respecter
E	Distance entre les génératrices de la canalisation et de l'autre ouvrage (cette distance est portée à 0,5 m mini dans le cas de câbles électriques)	0,4
e	Distance mini entre la génératrice supérieure de la canalisation et le grillage avertisseur	0,3
LG	Longueur du grillage avertisseur	Suivant l'environnement local
lg	Largeur du grillage avertisseur	D + 0,4

Pour un ouvrage à risque particulier (produit chimique, produit inflammable, produit corrosif, hydrocarbure...), cet écartement est soumis à analyse spécifique et peut être augmenté.

www.grtgaz.com

GRTgaz
Connecter les énergies d'avenir

GRTgaz

RECOMMANDATIONS TECHNIQUES APPLICABLES POUR LES PROJETS D'AMÉNAGEMENTS OU DE TRAVAUX A PROXIMITÉ DES OUVRAGES DE TRANSPORT DE GAZ NATUREL

AVERTISSEMENT

Les dispositions contenues dans le présent document constituent des recommandations qui ne présentent aucun caractère exhaustif et qui ne sauraient de quelque manière que ce soit se substituer aux obligations (réglementaires, techniques ou contractuelles) de toute personne physique ou morale qui projette des travaux à proximité d'un **ouvrage de transport de gaz naturel.** Les différentes recommandations indiquées dans ce document sont cumulatives.

1. INTRODUCTION

Le **transport du gaz naturel à haute pression** est essentiellement effectué par des canalisations en acier enterrées, recouvertes extérieurement d'un revêtement et comportant des installations annexes, des points singuliers souterrains, aériens ou subaquatiques.

L'accrochage de l'une de ces canalisations ou installations peut avoir des conséquences particulièrement graves pour les personnes et entraîner par ailleurs l'arrêt de l'alimentation des communes et des clients industriels desservis par ces ouvrages.

2. RAPPEL DE LA RÉGLEMENTATION RELATIVE À LA MAÎTRISE DE L'URBANISATION

À chaque ouvrage de transport de gaz naturel sont associées des Servitudes d'Utilité Publique (SUP) d'effets pour la maîtrise de l'urbanisation correspondant à des zones de dangers au sein desquelles des limitations et interdictions existent en terme d'urbanisation.

En particulier, des interdictions d'implantation des ERP (Établissement Recevant du Public) existent dans ces bandes d'effets.

Pour tout projet d'urbanisation ou d'aménagement, le maître d'ouvrage doit se rapprocher de GRTgaz afin de soumettre l'analyse de compatibilité de son projet d'aménagement avec l'ouvrage de transport de gaz naturel concerné. Les délais nécessaires pour réaliser la mise en conformité éventuelle des ouvrages de transport de gaz naturel avec l'évolution projetée de l'urbanisation ou de l'environnement sont à prendre en compte par le maître d'ouvrage dans la planification de son projet.

3. INFORMATION DE GRTgaz SUR LES PROJETS DE TRAVAUX ET D'AMÉNAGEMENT

Il est souhaitable, dans un but d'efficacité et parce que les impacts sur les ouvrages de transport peuvent être importants, que GRTgaz soit informé de la nature des aménagements ou des travaux projetés **le plus tôt possible**, voire au premier stade de l'élaboration du projet. Toute modification apportée au projet par le maître d'ouvrage doit être communiquée à GRTgaz.

PROTYS.fr
Travaux déclarés, réseaux protégés

POUR VOS DÉCLARATIONS DE **PROJETS** ET DE **TRAVAUX**

Les coordonnées de GRTgaz sont fournies lors de la consultation du site du Guichet Unique :

construire sans détruire
www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr

Document GRTgaz / Septembre 2016

4. RAPPEL DE LA RÉGLEMENTATION ANTI-ENDOMMAGEMENT

4.1 DÉCLARATIONS PRÉALABLES AUX PROJETS DE TRAVAUX ET AUX TRAVAUX

Le Code de l'Environnement – Livre V – Titre V – Chapitre IV impose à tout responsable d'un projet de travaux, sur le domaine public comme dans les propriétés privées, de consulter le Guichet Unique des réseaux (téléservice www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr) afin de prendre connaissance des noms et adresses des exploitants de réseaux présents à proximité de son projet, puis de leur adresser une Déclaration de projet de Travaux **(DT)**.

Les exécutants de travaux doivent également consulter le Guichet Unique des réseaux et adresser aux exploitants s'étant déclarés concernés par le projet une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux **(DICT)**.

Conformément à l'article R.554-26 du Code de l'Environnement, lorsqu'un réseau de GRTgaz est concerné, **les travaux ne doivent en aucun cas être entrepris avant la réponse de GRTgaz à la DICT et la réunion sur site obligatoire.**

Pour plus d'informations, www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr

4.2 GUIDE TECHNIQUE RELATIF AUX TRAVAUX À PROXIMITÉ DES RÉSEAUX

L'article R. 554-29 du Code de l'environnement prévoit l'existence d'un guide élaboré par les professionnels concernés pour préciser les recommandations et prescriptions techniques à appliquer à proximité des ouvrages en service, ainsi que les modalités de leur mise en œuvre. Ces recommandations et prescriptions doivent assurer la conservation et la continuité de service des ouvrages, ainsi que la sauvegarde de la sécurité des personnes et des biens et la protection de l'environnement.

Ce guide à usage obligatoire est un catalogue de recommandations et de prescriptions techniques accessible sur le site du Guichet Unique des réseaux.

www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr

ANNEXE 2 : CONTRAINTES SERVITUDES RTE

VOS REF

NOS REF LE-MAIN-CM-MAR-GMR CEV-APPUIS-2017-0251
INTERLOCUTEUR Serge KUPPEL
TÉLÉPHONE 04-66-04-52-35
E-MAIL Serge.kuppel@rte-france.com

A l'attention de Mme Natacha MEHANNA
RES
330 rue du Mourelet
ZI de Courtine
84000 Avignon

OBJET Projet de centrale photovoltaïque
Commune de Laudun L'Ardoise

Nîmes, le 30 OCT. 2017

Madame,

Nous avons l'honneur d'accuser réception de votre courrier du 15-09-2017 reçu dans nos services le 26-09-2017 et relatif à votre projet cité en objet.

Le site d'étude est surplombé en partie Nord par les lignes aériennes :

- 63kV Ardoise-Marcoule 1
- 63kV Ardoise-Marcoule 2
- 63kV Ardoise-Ugine 1
- 63kV Ardoise-Ugine 2
- 63kV Ardoise-Ugine 3

et en partie Sud par les lignes aériennes :

- 63kV Ardoise-Caderousse 1
- 63kV Ardoise-Caderousse 2

A noter également la présence de la ligne aérienne 2x400kV Tavel-Tricastin 4 et 5 à proximité immédiate du site (ligne passant au Sud du site sans le traverser).

La distance de sécurité à respecter, construction finie, selon l'arrêté technique du 17-05-01, est de 3,50m au surplomb d'une ligne 63kV. Cependant, et conformément à la réglementation, la distance de sécurité à respecter pendant la phase travaux est de 5m entre tout intervenant

Centre Maintenance Marseille
RTE – GMR CEVENNES
18 BOULEVARD TALABOT
CS 70005
30035 NIMES CEDEX 1
Tél. Standard : 04.66.04.52.11 - Fax : 04.66.04.52.19

RTE Réseau de transport d'électricité - société anonyme à directoire et conseil de surveillance au capital de 2 132 285 690 euros - R.C.S.Nanterre 444 619 258

ou engin de chantier et une ligne 63kV. Les hauteurs des câbles de chaque ligne (par rapport au terrain naturel) sont indiquées sur les profils en long ci-joints.

Vous trouverez dans le tableau ci-joint les résultats des études de montée en potentiel que nous avons menée afin d'assurer la sécurité des tiers à proximité des pylônes des lignes citées ci-dessus.

Nous souhaitons être consulté par le service urbanisme lors de l'instruction du permis de construire afin de pouvoir émettre un avis sur la compatibilité du projet avec nos ouvrages.

Nous vous rappelons que chaque entreprise ou particulier effectuant des travaux à proximité d'un réseau électrique doit adresser une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) au concessionnaire concerné. Cette procédure est obligatoire (décret DT / DICT du 05-10-2011), afin d'assurer la sécurité des intervenants sur le chantier, ainsi que celle de nos ouvrages.

Restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, nous vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos salutations distinguées.

PJ : Plans de situation – Profils en long – Tableau récapitulatif

Responsable Maintenance
Réseaux Territoires

F. MERPILLAT

	Zone à 650 V	Zone à 1500 V	Zone à 5000 V	Distance de transfert de potentiel	Distance de terrassement
Ardoise-Caderousse 1 Pylône 4	24m	11m	2m	12m	12m
Ardoise-Caderousse 1 Pylône 5	23m	10m	2m	12m	31m
Ardoise-Caderousse 2 Pylône 4	24m	11m	2m	12m	12m
Ardoise-Caderousse 2 Pylône 5	23m	10m	2m	12m	31m
Tavel-Tricastin 4 & 5 Pylône 27	65m	29m	9m	12m	hors zone
Tavel-Tricastin 4 & 5 Pylône 26	92m	40m	12m	14m	hors zone
Ardoise-Marcoule 1 Pylône 4	140m	61m	19m	29m	19m
Ardoise-Marcoule 2 Pylône 4	30m	13m	4m	14m	17m
Ardoise-Ugine 1 Pylône 4	hors tension	hors tension	hors tension	hors tension	23m
Ardoise-Ugine 1 Pylône 5	hors tension	hors tension	hors tension	hors tension	29m
Ardoise-Ugine 2 Pylône 4	hors tension	hors tension	hors tension	hors tension	23m
Ardoise-Ugine 2 Pylône 5	hors tension	hors tension	hors tension	hors tension	29m
Ardoise-Ugine 3 Pylône 5	hors tension	hors tension	hors tension	hors tension	29m
Ardoise-Ugine 3 Pylône 6	hors tension	hors tension	hors tension	hors tension	29m

➢ Afin d'éviter les risques de transfert de potentiel, aucune partie de la clôture (piquets, grillage) ne devra être en contact avec le sol à moins de x m des pieds du pylône (clôture en matériau isolant ou placée sur des fondations isolantes, type bitume).

➢ Toutes les installations téléphoniques non équipées de protections spécifiques (sur-isolation via un boîtier de type « ISOLINE » ou équivalent et câble souterrain sur-isolé ou placé dans un fourreau polyéthylène) devront se situer au-delà de la zone des 650 Volts, soit à plus de x m des pieds du pylône.

➢ Les prises de terre des installations électriques et des supports des panneaux photovoltaïques devront se situer au-delà de la zone des 1500 Volts soit à plus de x m des pieds du pylône.

➢ Toute canalisation de transport de fluide de diamètre supérieur à 300mm devra se situer au-delà de la zone des 5000 Volts, soit à plus de x m des pieds du pylône.

➢ Aucun terrassement ne devra être effectué à moins de x m des pieds du pylône.

➢ Les pylônes devront rester accessibles en permanence afin d'assurer leur entretien ou leur réparation en cas d'avarie.

Le réseau de transport d'électricité

RECOMMANDATIONS POUR TRAVAUX AU VOISINAGE D'UNE LIAISON AERIENNE HAUTE TENSION RTE

Ces recommandations sont relatives aux seuls ouvrages électriques HTB de 63 000, 150 000, 225 000 et 400 000 volts. Vos travaux doivent se conformer aux prescriptions de l'arrêté technique de 2001 et du code de travail articles R 4534- 107 à R 4534- 130 afin d'éliminer les risques liés à la présence d'une ligne HTB à proximité du chantier à savoir électrisation ou électrocution **ne nécessitant pas forcément un contact avec les éléments sous tension.**

L'employeur s'assure qu'au cours de l'exécution des travaux les travailleurs ne sont pas susceptibles de s'approcher ou d'approcher les outils, appareils ou engins qu'ils utilisent, ou une partie quelconque des matériels et matériaux qu'ils manutentionnent, à une distance dangereuse des pièces conductrices nues normalement sous tension, notamment, à une distance inférieure à :

5,00 m

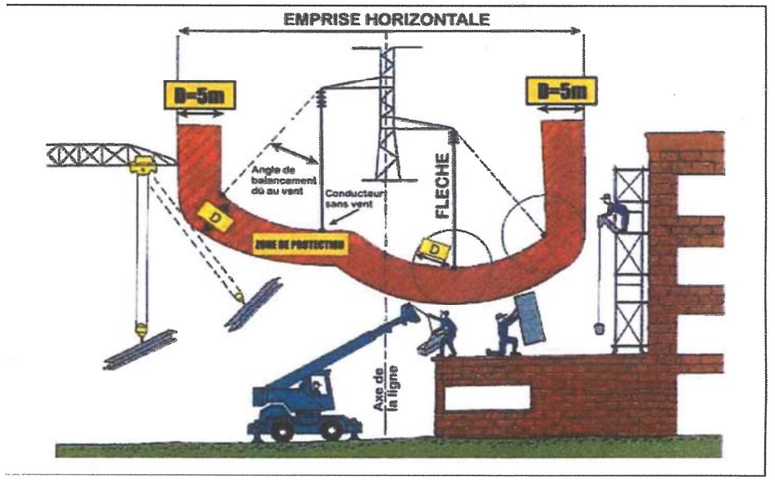
Il est tenu compte, pour déterminer les distances minimales à respecter par rapport aux pièces conductrices nues normalement sous tension
1° De tous les mouvements possibles des pièces conductrices nues sous tension de la ligne, canalisation ou installation électrique
2° De tous les mouvements, déplacements, balancements, fouettements, notamment en cas de rupture éventuelle d'un organe, ou chutes possibles des engins utilisés pour les travaux envisagés.

Nous recommandons la plus grande vigilance lors de :
- terrassement à moins de 35 m des pieds de pylônes.
- modification du niveau du sol sous une ligne et au pied des pylônes.

En aucun cas les pylônes ne doivent être utilisés comme point d'appui ou moyen d'escalade.

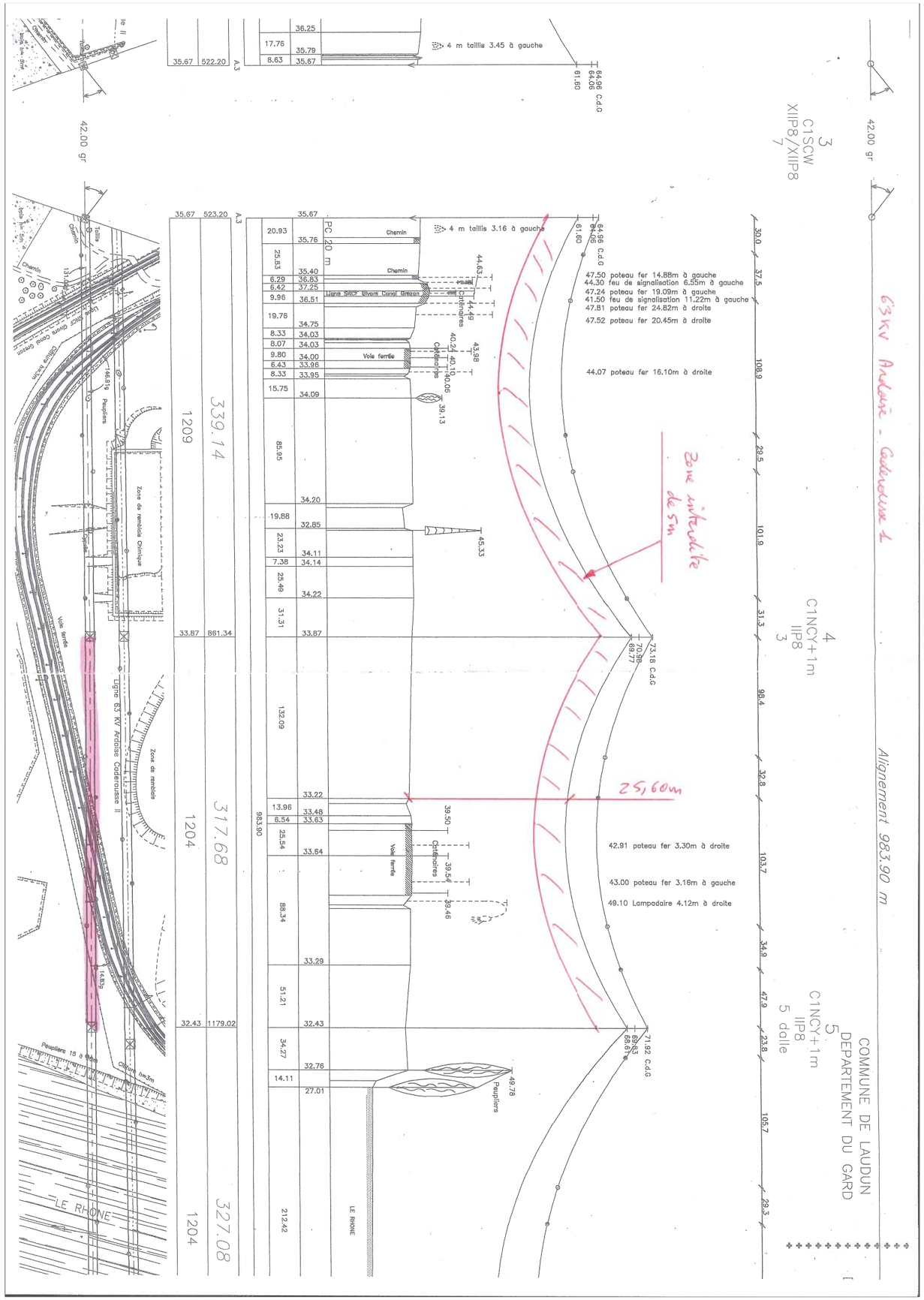
Aucune opération à proximité avérée (< 5 m) d'une ligne électrique HTB ne doit être entreprise, sans que les modalités de réalisation soient définies avec RTE.

Toute dégradation partielle d'un ouvrage doit être impérativement signalée à RTE.



RTE GMR CEVENNES - 18, Bd Talabot - BP09 – 30006 NIMES CEDEX 4

www. sousleslignes- prudence.com



GeoTravaux
© RTE - ©IGN - © MNHN
Document fourni à titre indicatif
Reproduction interdite
Accessibilité RTE
09 oct. 2017

IMPORTANT : ce document vous est transmis à titre indicatif, veuillez vous référer au(x) plan(s) qui vous sont transmis pour plus de précision

63 KV Ardoise - Caderousse 2

Alignement 952.65 m

COMMUNE DE LAUDUN
DEPARTEMENT DU GARD

47.48 gr

3
C1SCW
4U4X2N15D/4U4X2N15D
7

4
C1NCY+1m
IIP8
3

5
C1NCY+1m
IIP8
5 dalle

89.2 | 40.5 | 106.9 | 25.5 | 68.8 | 26.3 | 37.0 | 102.4 | 35.3 | 131.0 | 44.6 | 33.3 | 106.6

Zone interdite de 5m

24,00m

64.96 C.d.G
64.06
61.55

47.50 10.97m à droite
47.24 franchissement 19.33m à droite
44.37 8.83m à droite

42.08 poteau fer 15.29m à gauche
43.84 tampadaire 21.37m à gauche
46.78 poteau fer 5.75m à droite

73.24 C.d.G
71.24
70.01

72.01 C.d.G
70.02
68.74

42.49 poteau fer 6.33m à droite
42.49 poteau fer 12.45m à gauche
42.67 poteau fer 4.30m à droite

44.73 caténaires
44.70 mat
40.28
40.16 caténaires
40.08
42.06

39.44 39.43 39.42 caténaires

49.75

Cl 3m

Chemin | Ligne SNCF Ghora | Canal Crezen | Voie ferrée

PC 20

LE RHONE

36.19 | 36.31 | 36.78 | 37.04 | 35.40 | 34.83 | 33.97 | 34.09 | 33.87 | 34.12 | 34.49 | 36.64 | 38.34 | 36.31 | 34.00 | 33.93 | 33.25 | 33.26 | 32.82 | 33.47 | 33.47 | 33.46 | 33.00 | 33.03 | 32.98 | 27.01

70.96 | 4.07 | 38.93 | 38.19

21.67 | 13.87 | 7.04 | 14.98 | 10.63 | 7.17 | 8.86 | 8.58 | 24.60 | 45.85 | 12.78 | 86.05 | 49.75 | 6.54 | 12.47 | 63.34 | 52.28 | 146.35 | 10.85 | 9.28 | 11.68 | 8.12 | 30.33 | 25.20 | 21.91 | 208.85

952.65

B.3 | 521.12 | 36.19

330.84 | 1160 | 521.12 | 36.19

332.03 | 1156 | 851.96 | 33.93

289.78 | 1144 | 1183.99 | 33.03

47.48 gr

Zone de remblais Chimique | Zone de remblais | Cyprès haies | Peupliers | Ligne 63 KV Ardoise Caderousse 1 | Voie ferrée | Chemin | Talus | Fossé | Clôture haie | Piste Cyclable | Passerelle de la Digue du Rhône | LE RHONE

140.49g | 130.40g | 35.28g

63KV Ardoise - Marcoule 1

Holes Alt:43.55 11.2m à Dr
Holes Alt:41.98 13.63mà G
Holes Alt:41.04
Holes Alt:42.29 12.33mà G
Holes Alt:40.85
Holes Alt:41.76 15.42m à G
Holes Alt:47.47 13.35mà G
Arbre feuillu Alt:37.94 0.72m à G
Arbre feuillu Alt:37.94
Arbre feuillu Alt:38.86 18.49m à G
Holes Alt:36.17

Batiment Alt:32.06 15.98mà G
Batiment Alt:32.67 17.23mà G
Holes Alt:40.11 9.49m à G
Holes Alt:36.44
Holes Alt:35.08 3.05m à G
Holes Alt:35.02 33.44m à G
Holes Alt:34.7
Arbre feuillu Alt:33.7
Arbre feuillu Alt:33.99
Arbre feuillu Alt:34.15
Arbre feuillu Alt:35.21 6.86m à G
Activite de plein air Alt:34.57 21.40
Activite de plein air Alt:34.47 14.44
Arbre feuillu Alt:34.44
Arbre feuillu Alt:34.19
Arbre feuillu Alt:34.74 7.96mà G

3

sommet Alt:60.07
acc support Alt:58.76
pince cond. Alt:57.52

23,10m

Support BTA Alt:42.91 20.64m à G
Cable DGT Alt:33.03 (Point issu du profil en long existant)
Support SNCF Alt:42.83 26.98m à G
Support SNCF Alt:42.73
Support SNCF Alt:43.37 13.79m à Dr
Support BTA Alt:39.67 17.61m à G

4

sommet Alt:59.62
acc support Alt:58.76
acc support Alt:56.31

Zone interdite de 5m

5

sommet Alt:62.75
acc support Alt:62.1
acc support Alt:60.9
pince cond. Alt:60.8
pince cond. Alt:59.1

26.74 | 25.62

Clôture | Mur | Mur | Bassin | Route | Conduite de Gaz | CP 10.0 m à G

25.31 | 28.82

Conduite de Gaz | Clôture | CP 10.0 m à G | V.F. abandonnée | V.F. Raccord. Port. TARDOISE-ARDOISE | V.F. Ales - Port. TARDOISE | Clôture | Passage | Clôture | Clôture | CP 10.0 m à Dr | Présence de Jeux à proximité de la ligne non relevé par le géom | Tyrolienne | CP 10.0 m à Dr | CP 10.0 m à Dr

P.C.= 10.00 m

30.78 | 30.82 | 30.86 | 31.08 | 31.15 | 31.09 | 30.96 | 30.74 | 30.99 | 30.86 | 30.83 | 31.00 | 30.85 | 30.74 | 30.77 | 30.69

17.75 | 15.41 | 15.46 | 15.17 | 15.66 | 17.07 | 15.15 | 16.71 | 15.01 | 16.28 | 15.51 | 15.07 | 15.78 | 16.04 | 27.85

249.90

30.69 | 30.65 | 31.02 | 33.29 | 33.32 | 31.19 | 30.57 | 30.77 | 30.86 | 30.58 | 30.50 | 30.53 | 30.34 | 30.38 | 30.22 | 30.05 | 30.31 | 30.57 | 30.56 | 30.72 | 30.66 | 30.59 | 30.42 | 30.58 | 30.77 | 30.56 | 30.63

15.39 | 15.12 | 15.37 | 15.43 | 16.06 | 17.45 | 15.59 | 15.07 | 15.09 | 16.46 | 17.81 | 15.45 | 16.52 | 15.05 | 15.03 | 15.06 | 16.56 | 16.51 | 15.31 | 18.75 | 16.83 | 16.18 | 20.26 | 18.83 | 15.07 | 28.95

435.22

649.67 | A | A | 899.57 | 30.78 | 30.69

1133

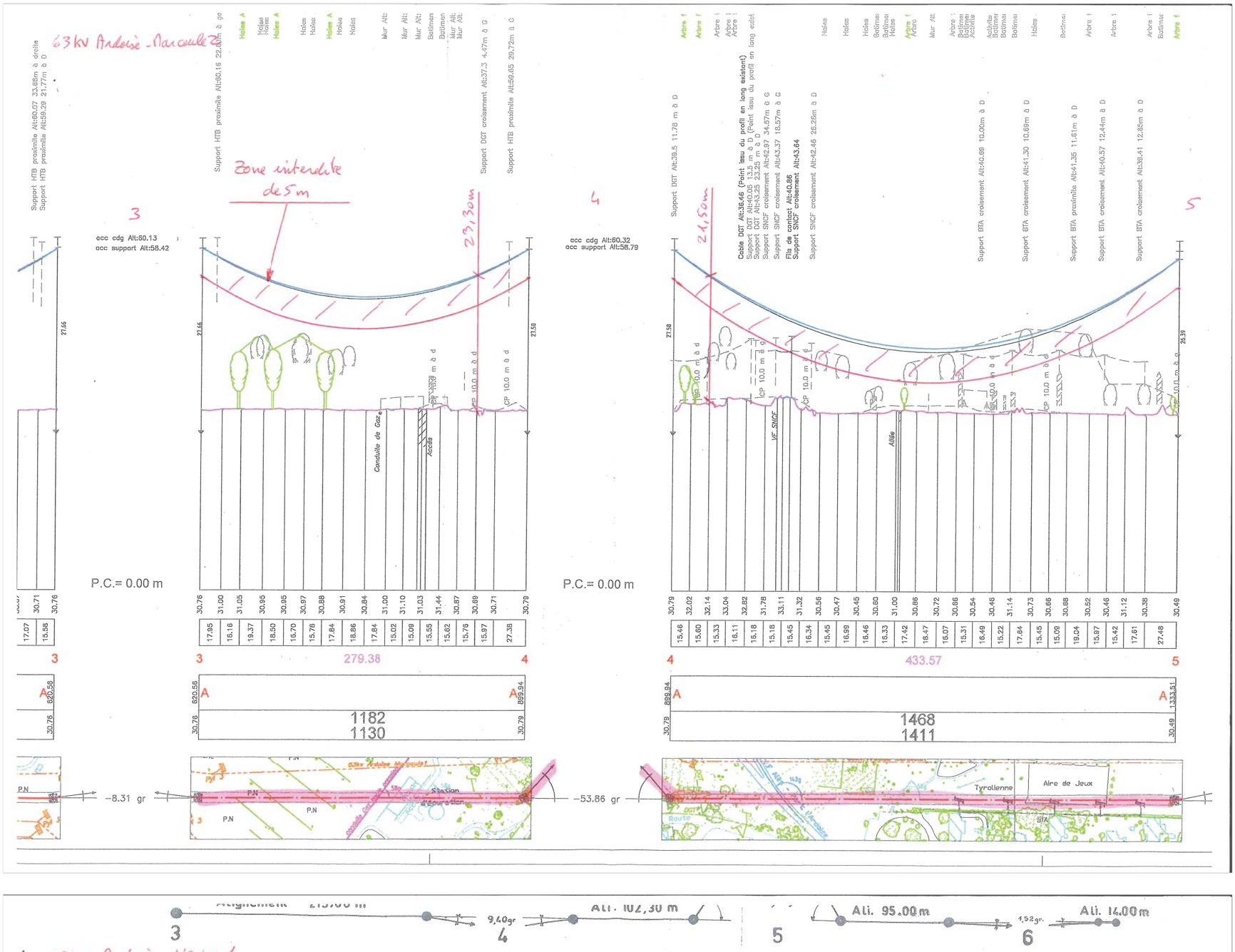
899.57 | A | A | 1354.79 | 30.69 | 30.63

1557

-9.41 gr | -51.46 gr | -20.74 gr

PN | Bassin | Station épuration | Clôture haie | HTB 63kV ARDOISE - MARCOULE 2

Friche | Jeunes | Tyrolienne | Parc de Jeux | Aire de Jeux | HTB 63kV ARDOISE - MARCOULE 2 | Pyl. n°5


63kV Ardoise - Marcoule 2
Zone interdite de 5m
3
4
5
acc cdg Alt:60.13
acc support Alt:58.42
acc cdg Alt:60.32
acc support Alt:58.79
23,30m
21,50m
P.C.= 0.00 m
P.C.= 0.00 m
279.38
433.57
1182
1130
1468
1411
-8.31 gr
-53.86 gr
Tyrolienne
Aire de Jeux
Station d'épuration
Conduite de Gaz
Accès
Allée
VF SNCF
Ali. 102,30 m
Ali. 95.00 m
Ali. 14.00 m
63kV Ardoise - Ugine 1
Cable Almelec 570 □
paramètre + 45° s.v. 400 m
III - III
III - IV
IV eclateurs
Zone interdite de 5m
18,50m
14,50m
14,80m
Maison
Chemin d'exploitation
Platanes h: 10m
Chemin rural
Vole ferrée privée
Terre rapportée
Terre rapportée
Jardins
Pêchers
Friche
Ardoise - Ugine II
Ligne
Partiques 1 G52
Poste
décombre

Alignement :
N° du support :
Type du support :
Type de chaines:
Type de massif:
63KV Ardoise - Ugine 2
Alignement 216,00 m
Ali. 103,50 m
Ali. 113,00 m
3
4
5
6
12,30gr
71,46gr
2,02gr
Câble Almelec 570° paramètre + 45° s.v. 400 m
AH1 mp. dr
III - III
AH1 mp - 6 dr
III - IV
Zone interdite de 5m
17,80m
15,10m
13,80m
cyprès h=8m
Pêchers h=4m
Chemin d'exploitation
Chemin rural
Voies ferrées privées
Terre rapportée
BT 2 fils
BT 4 fils
38.90
38.86
54.21
52.81
51.28
Plan de comparaison:
Altitude du terrain
Distances partielles
Distances entre piquets
Numéros des piquets
Distances entre pylones
Altitude des pylones
30.19 30.00 30.20 30.20 30.13 30.09 30.14
54.0 44.0 10.5 23.0 38.5 40.0
108.5 107.5
216.0
30.14 30.06 30.06 31.56 30.01 30.00
45.3 33.2 6.0 6.0 13.0
84.5 19.0
103.5
30.00 29.98 30.01 30.26 32.32
19.7 31.3 31.0 14.6
113.0
113.0
Chemin
Jardin
Ligne
63 KV
Pêchers
Ardoise - Ugine I
h = 3m
Friche
Pyl N°3
Pyl N°4
12G30
71G46
à construire
à déposer
Portique
Poste
2.02 G
décombres
C.R.

Alignement : 266,6 m
Alignement : 327 m
DE
LAUDUN
54,04 gr
3,60 gr
62,66 gr
2
AH1
III / III + Chaîne rétention (7)
M13
3
N1
II c
I3
4
N1_3
Ic
I3
5
N1
Ic
I3
6
A1 _6 mp(dr.)
III / III
B4
Surprofondeur moyenne du massif : 1,25 m
63KV Ardoise - Ugine 3
Pylône n°3 à implanter entièrement dans la parcelle C 294
Zone interdite de 5m
12,50m
11,20m
Acacias h 3 m
Cyprès h 10 m
Cyprès h 6m
Château d'eau
P.T.T. 18f
BT 2f
BT 1c
BT Câble
19.995
20.10
17.10
12.557
Chemin d'expl
Passage
Chemin
C.D. N°609
V.F. S.N.C.F.
GIVORS - GREZAN
P.K. 724.382
R.N. N°580 PK: 32.421
145,7
120,9
81,8
26,3
25,6
132,9
55,0
57,0
97,5
74,0
31,5
167,5
159,5
63 KV L'ARDOISE - UGINE I
63 KV L'ARDOISE - UGINE II
Taillis h 6 7m
Vigne
Cultures
Hangar
Verger
Jardin
Friche
Câble BT
Terrain remblayé
Château d'eau désaffecté

ANNEXE 3 : PLAN D'ETAT DES LIEUX A FIN 2017

Cabinet LESENNE/MARTINEZ

SUCCESSEURS DE M. A. BREHON

S.E.L.A.R.L. de Géomètres-Experts D.P.L.G.

1 bis, Descente des Perrières - 30200 BAGNOLS SUR CEZE - TEL : 04.66.89.66.96 - FAX : 04.66.89.13.90

e-mail : lmbgeo@wanadoo.fr

ORDRE DES GEOMETRES EXPERTS - N. d'inscription 93610

Département du GARD

Commune de LAUDUN L'ARDOISE

Propriété de Arcelor Mittal

PLAN DE DIVISION

ECHELLE : 1/1000

Plan établi après mise à jour du plan B054/12 de Avril 2014, selon indications fournies par Arcelor Mittal

N. Dossier : B.115/17
Date : 04/10/2017
Modifications : DA n° 3134 N du 04/10/2017
Rattachement Planimétrique : Lambert III (Telrad)

CADASTRE :
Sections : AY, AZ
Numéros : 43, 43 et 62 devenus 67 à 72
Lieu-dit : " Ile Joyeuse "

NOTA : CERTAINES LIMITES FIGUREES SUR CE PLAN N'ONT PAS FAIT L'OBJET D'UN BORNAGE CONTRADICTOIRE
ELLES NE SONT DONC PAS OPPOSABLES AUX TIERS

Légende Topographique :

- Application cadastrale
- Mur soutènement
- Clôture
- Mur
- Mur bahut
- Piézo relevé le 14 octobre 2008 - dossier : B136/08
- Points altitudes

Légende tunnel :
(position indicative: appliqué d'après plan UEA 03.521)

- Réseaux sous-terrains
- Accès tunnel

NOTA : Les limites figurées sur ce plan n'ont pas fait l'objet d'un bornage contradictoire ou d'une détermination de limite de propriété de la personne publique, à ce titre elles ne sont pas opposables aux tiers et ne garantissent pas les limites de propriété.

Ce plan est issu d'un assemblage de plans topographiques. Compte tenu de la date des divers relevés et des sytèmes de projection, la précision des données topographiques est relative.

Ce plan a été complété par un ensemble d'informations de qualités très hétérogènes, issues des documents fournis par la société ARCELOR MITTAL. Le plan a un but essentiel d'informations sur l'état des lieux actuels et anciens du site.

Avant toute réalisation de projet, un plan d'état des lieux devra être établi et la position des éléments souterrains pouvant engendrer des contraintes pour le projet, devra être vérifiée soit par sondage mécanique, soit par technique de détection de type géoradar.

Tout écart entre la position réelle des réseaux et éléments enterrés et celles figurées au plan ne pourra être susceptible d'engendrer des recours envers l'auteur du plan.

Légende Réseaux : (position indicative: appliqué d'après élément graphique)

- Collecteur Communal de rejet des Eaux Usées
- Collecteur Eaux Pluviales du Lotissement des Bastides
- Stations de Rejet et Collecteur Eaux Pluviales
- Nouveau Collecteur Eaux Pluviales du Bourg de l'Ardoise
- Tronçon existant, Collecteur Eaux Pluviales du Bourg de l'Ardoise
- Nouveau Collecteur Eaux Pluviales
- Ligne Electrique Alimentation Rejet 1
- Canalisation électrique souterraine haute tension

Légende Réseaux : (position indicative: appliqué d'après plan des égouts - UEA 10.03.30)

- Collecteur Communal de rejet des Eaux Usées

Légende Réseaux : (réseaux relevé le 22 Mars 2007-Dossier B039/07)

- Nouveau Collecteur Eaux Pluviales
- Regard relevé
- Grille EP relevé

Légende Bâtiments :

- Bâtiments existants
- Bâtiments démolis en 2016
- Bâtiments démolis en 2011
- Bassins Anciens
- Bâtiments Ferro Alliage
- Bâtiments Fonte anciens
- Bâtiments anciens
- Massifs fondations (La position des massifs a été dessinée suivant les plans fournis / Positions des massifs recalées graphiquement (données à titre indicatif)

Recalage graphique d'après documents suivants:
Plan d'ensemble du 1/500 - LA 00.61.39c du 26/07/1965
Extension sur projet n° 2 - LA 00.01.34 du 05/10/1965
Plan d'ensemble au 1/500 référence UAL1
Rapetage d'axe au 1/1000 - LAL7220 du 28/12/1976
Prises de vues aériennes du site (1953 à 1990). Source IGN

Barre graduée (en mètres)
0 50 100 150 200

Le Rhône
Commune
CRASSIER
Bassin ancien
Ancien Poste Electrique
Air Liquide
Ferrailleur
Entrepôt
Point Nor 1 Confluent
Point Nor 2 Confluent
Point Nor 3 Confluent
Point Nor 4 Confluent
Point Nor 5 Confluent
Point Nor 6 Confluent
Point Nor 7 Confluent
Point Nor 8 Confluent
Point Nor 9 Confluent
Point Nor 10 Confluent
Point Nor 11 Confluent
Point Nor 12 Confluent
Point Nor 13 Confluent
Point Nor 14 Confluent
Point Nor 15 Confluent
Point Nor 16 Confluent
Point Nor 17 Confluent
Point Nor 18 Confluent
Point Nor 19 Confluent
Point Nor 20 Confluent
Point Nor 21 Confluent
Point Nor 22 Confluent
Point Nor 23 Confluent
Point Nor 24 Confluent
Point Nor 25 Confluent
Point Nor 26 Confluent
Point Nor 27 Confluent
Point Nor 28 Confluent
Point Nor 29 Confluent
Point Nor 30 Confluent
Point Nor 31 Confluent
Point Nor 32 Confluent
Point Nor 33 Confluent
Point Nor 34 Confluent
Point Nor 35 Confluent
Point Nor 36 Confluent
Point Nor 37 Confluent
Point Nor 38 Confluent
Point Nor 39 Confluent
Point Nor 40 Confluent
Point Nor 41 Confluent
Point Nor 42 Confluent
Point Nor 43 Confluent
Point Nor 44 Confluent
Point Nor 45 Confluent
Point Nor 46 Confluent
Point Nor 47 Confluent
Point Nor 48 Confluent
Point Nor 49 Confluent
Point Nor 50 Confluent
Point Nor 51 Confluent
Point Nor 52 Confluent
Point Nor 53 Confluent
Point Nor 54 Confluent
Point Nor 55 Confluent
Point Nor 56 Confluent
Point Nor 57 Confluent
Point Nor 58 Confluent
Point Nor 59 Confluent
Point Nor 60 Confluent
Point Nor 61 Confluent
Point Nor 62 Confluent
Point Nor 63 Confluent
Point Nor 64 Confluent
Point Nor 65 Confluent
Point Nor 66 Confluent
Point Nor 67 Confluent
Point Nor 68 Confluent
Point Nor 69 Confluent
Point Nor 70 Confluent
Point Nor 71 Confluent
Point Nor 72 Confluent
Point Nor 73 Confluent
Point Nor 74 Confluent
Point Nor 75 Confluent
Point Nor 76 Confluent
Point Nor 77 Confluent
Point Nor 78 Confluent
Point Nor 79 Confluent
Point Nor 80 Confluent
Point Nor 81 Confluent
Point Nor 82 Confluent
Point Nor 83 Confluent
Point Nor 84 Confluent
Point Nor 85 Confluent
Point Nor 86 Confluent
Point Nor 87 Confluent
Point Nor 88 Confluent
Point Nor 89 Confluent
Point Nor 90 Confluent
Point Nor 91 Confluent
Point Nor 92 Confluent
Point Nor 93 Confluent
Point Nor 94 Confluent
Point Nor 95 Confluent
Point Nor 96 Confluent
Point Nor 97 Confluent
Point Nor 98 Confluent
Point Nor 99 Confluent
Point Nor 100 Confluent
Point Nor 101 Confluent
Point Nor 102 Confluent
Point Nor 103 Confluent
Point Nor 104 Confluent
Point Nor 105 Confluent
Point Nor 106 Confluent
Point Nor 107 Confluent
Point Nor 108 Confluent
Point Nor 109 Confluent
Point Nor 110 Confluent
Point Nor 111 Confluent
Point Nor 112 Confluent
Point Nor 113 Confluent
Point Nor 114 Confluent
Point Nor 115 Confluent
Point Nor 116 Confluent
Point Nor 117 Confluent
Point Nor 118 Confluent
Point Nor 119 Confluent
Point Nor 120 Confluent
Point Nor 121 Confluent
Point Nor 122 Confluent
Point Nor 123 Confluent
Point Nor 124 Confluent
Point Nor 125 Confluent
Point Nor 126 Confluent
Point Nor 127 Confluent
Point Nor 128 Confluent
Point Nor 129 Confluent
Point Nor 130 Confluent
Point Nor 131 Confluent
Point Nor 132 Confluent
Point Nor 133 Confluent
Point Nor 134 Confluent
Point Nor 135 Confluent
Point Nor 136 Confluent
Point Nor 137 Confluent
Point Nor 138 Confluent
Point Nor 139 Confluent
Point Nor 140 Confluent
Point Nor 141 Confluent
Point Nor 142 Confluent
Point Nor 143 Confluent
Point Nor 144 Confluent
Point Nor 145 Confluent
Point Nor 146 Confluent
Point Nor 147 Confluent
Point Nor 148 Confluent
Point Nor 149 Confluent
Point Nor 150 Confluent
Point Nor 151 Confluent
Point Nor 152 Confluent
Point Nor 153 Confluent
Point Nor 154 Confluent
Point Nor 155 Confluent
Point Nor 156 Confluent
Point Nor 157 Confluent
Point Nor 158 Confluent
Point Nor 159 Confluent
Point Nor 160 Confluent
Point Nor 161 Confluent
Point Nor 162 Confluent
Point Nor 163 Confluent
Point Nor 164 Confluent
Point Nor 165 Confluent
Point Nor 166 Confluent
Point Nor 167 Confluent
Point Nor 168 Confluent
Point Nor 169 Confluent
Point Nor 170 Confluent
Point Nor 171 Confluent
Point Nor 172 Confluent
Point Nor 173 Confluent
Point Nor 174 Confluent
Point Nor 175 Confluent
Point Nor 176 Confluent
Point Nor 177 Confluent
Point Nor 178 Confluent
Point Nor 179 Confluent
Point Nor 180 Confluent
Point Nor 181 Confluent
Point Nor 182 Confluent
Point Nor 183 Confluent
Point Nor 184 Confluent
Point Nor 185 Confluent
Point Nor 186 Confluent
Point Nor 187 Confluent
Point Nor 188 Confluent
Point Nor 189 Confluent
Point Nor 190 Confluent
Point Nor 191 Confluent
Point Nor 192 Confluent
Point Nor 193 Confluent
Point Nor 194 Confluent
Point Nor 195 Confluent
Point Nor 196 Confluent
Point Nor 197 Confluent
Point Nor 198 Confluent
Point Nor 199 Confluent
Point Nor 200 Confluent
Point Nor 201 Confluent
Point Nor 202 Confluent
Point Nor 203 Confluent
Point Nor 204 Confluent
Point Nor 205 Confluent
Point Nor 206 Confluent
Point Nor 207 Confluent
Point Nor 208 Confluent
Point Nor 209 Confluent
Point Nor 210 Confluent
Point Nor 211 Confluent
Point Nor 212 Confluent
Point Nor 213 Confluent
Point Nor 214 Confluent
Point Nor 215 Confluent
Point Nor 216 Confluent
Point Nor 217 Confluent
Point Nor 218 Confluent
Point Nor 219 Confluent
Point Nor 220 Confluent
Point Nor 221 Confluent
Point Nor 222 Confluent
Point Nor 223 Confluent
Point Nor 224 Confluent
Point Nor 225 Confluent
Point Nor 226 Confluent
Point Nor 227 Confluent
Point Nor 228 Confluent
Point Nor 229 Confluent
Point Nor 230 Confluent
Point Nor 231 Confluent
Point Nor 232 Confluent
Point Nor 233 Confluent
Point Nor 234 Confluent
Point Nor 235 Confluent
Point Nor 236 Confluent
Point Nor 237 Confluent
Point Nor 238 Confluent
Point Nor 239 Confluent
Point Nor 240 Confluent
Point Nor 241 Confluent
Point Nor 242 Confluent
Point Nor 243 Confluent
Point Nor 244 Confluent
Point Nor 245 Confluent
Point Nor 246 Confluent
Point Nor 247 Confluent
Point Nor 248 Confluent
Point Nor 249 Confluent
Point Nor 250 Confluent
Point Nor 251 Confluent
Point Nor 252 Confluent
Point Nor 253 Confluent
Point Nor 254 Confluent
Point Nor 255 Confluent
Point Nor 256 Confluent
Point Nor 257 Confluent
Point Nor 258 Confluent
Point Nor 259 Confluent
Point Nor 260 Confluent
Point Nor 261 Confluent
Point Nor 262 Confluent
Point Nor 263 Confluent
Point Nor 264 Confluent
Point Nor 265 Confluent
Point Nor 266 Confluent
Point Nor 267 Confluent
Point Nor 268 Confluent
Point Nor 269 Confluent
Point Nor 270 Confluent
Point Nor 271 Confluent
Point Nor 272 Confluent
Point Nor 273 Confluent
Point Nor 274 Confluent
Point Nor 275 Confluent
Point Nor 276 Confluent
Point Nor 277 Confluent
Point Nor 278 Confluent
Point Nor 279 Confluent
Point Nor 280 Confluent
Point Nor 281 Confluent
Point Nor 282 Confluent
Point Nor 283 Confluent
Point Nor 284 Confluent
Point Nor 285 Confluent
Point Nor 286 Confluent
Point Nor 287 Confluent
Point Nor 288 Confluent
Point Nor 289 Confluent
Point Nor 290 Confluent
Point Nor 291 Confluent
Point Nor 292 Confluent
Point Nor 293 Confluent
Point Nor 294 Confluent
Point Nor 295 Confluent
Point Nor 296 Confluent
Point Nor 297 Confluent
Point Nor 298 Confluent
Point Nor 299 Confluent
Point Nor 300 Confluent
Point Nor 301 Confluent
Point Nor 302 Confluent
Point Nor 303 Confluent
Point Nor 304 Confluent
Point Nor 305 Confluent
Point Nor 306 Confluent
Point Nor 307 Confluent
Point Nor 308 Confluent
Point Nor 309 Confluent
Point Nor 310 Confluent
Point Nor 311 Confluent
Point Nor 312 Confluent
Point Nor 313 Confluent
Point Nor 314 Confluent
Point Nor 315 Confluent
Point Nor 316 Confluent
Point Nor 317 Confluent
Point Nor 318 Confluent
Point Nor 319 Confluent
Point Nor 320 Confluent
Point Nor 321 Confluent
Point Nor 322 Confluent
Point Nor 323 Confluent
Point Nor 324 Confluent
Point Nor 325 Confluent
Point Nor 326 Confluent
Point Nor 327 Confluent
Point Nor 328 Confluent
Point Nor 329 Confluent
Point Nor 330 Confluent
Point Nor 331 Confluent
Point Nor 332 Confluent
Point Nor 333 Confluent
Point Nor 334 Confluent
Point Nor 335 Confluent
Point Nor 336 Confluent
Point Nor 337 Confluent
Point Nor 338 Confluent
Point Nor 339 Confluent
Point Nor 340 Confluent
Point Nor 341 Confluent
Point Nor 342 Confluent
Point Nor 343 Confluent
Point Nor 344 Confluent
Point Nor 345 Confluent
Point Nor 346 Confluent
Point Nor 347 Confluent
Point Nor 348 Confluent
Point Nor 349 Confluent
Point Nor 350 Confluent
Point Nor 351 Confluent
Point Nor 352 Confluent
Point Nor 353 Confluent
Point Nor 354 Confluent
Point Nor 355 Confluent
Point Nor 356 Confluent
Point Nor 357 Confluent
Point Nor 358 Confluent
Point Nor 359 Confluent
Point Nor 360 Confluent
Point Nor 361 Confluent
Point Nor 362 Confluent
Point Nor 363 Confluent
Point Nor 364 Confluent
Point Nor 365 Confluent
Point Nor 366 Confluent
Point Nor 367 Confluent
Point Nor 368 Confluent
Point Nor 369 Confluent
Point Nor 370 Confluent
Point Nor 371 Confluent
Point Nor 372 Confluent
Point Nor 373 Confluent
Point Nor 374 Confluent
Point Nor 375 Confluent
Point Nor 376 Confluent
Point Nor 377 Confluent
Point Nor 378 Confluent
Point Nor 379 Confluent
Point Nor 380 Confluent
Point Nor 381 Confluent
Point Nor 382 Confluent
Point Nor 383 Confluent
Point Nor 384 Confluent
Point Nor 385 Confluent
Point Nor 386 Confluent
Point Nor 387 Confluent
Point Nor 388 Confluent
Point Nor 389 Confluent
Point Nor 390 Confluent
Point Nor 391 Confluent
Point Nor 392 Confluent
Point Nor 393 Confluent
Point Nor 394 Confluent
Point Nor 395 Confluent
Point Nor 396 Confluent
Point Nor 397 Confluent
Point Nor 398 Confluent
Point Nor 399 Confluent
Point Nor 400 Confluent
Point Nor 401 Confluent
Point Nor 402 Confluent
Point Nor 403 Confluent
Point Nor 404 Confluent
Point Nor 405 Confluent
Point Nor 406 Confluent
Point Nor 407 Confluent
Point Nor 408 Confluent
Point Nor 409 Confluent
Point Nor 410 Confluent
Point Nor 411 Confluent
Point Nor 412 Confluent
Point Nor 413 Confluent
Point Nor 414 Confluent
Point Nor 415 Confluent
Point Nor 416 Confluent
Point Nor 417 Confluent
Point Nor 418 Confluent
Point Nor 419 Confluent
Point Nor 420 Confluent
Point Nor 421 Confluent
Point Nor 422 Confluent
Point Nor 423 Confluent
Point Nor 424 Confluent
Point Nor 425 Confluent
Point Nor 426 Confluent
Point Nor 427 Confluent
Point Nor 428 Confluent
Point Nor 429 Confluent
Point Nor 430 Confluent
Point Nor 431 Confluent
Point Nor 432 Confluent
Point Nor 433 Confluent
Point Nor 434 Confluent
Point Nor 435 Confluent
Point Nor 436 Confluent
Point Nor 437 Confluent
Point Nor 438 Confluent
Point Nor 439 Confluent
Point Nor 440 Confluent
Point Nor 441 Confluent
Point Nor 442 Confluent
Point Nor 443 Confluent
Point Nor 444 Confluent
Point Nor 445 Confluent
Point Nor 446 Confluent
Point Nor 447 Confluent
Point Nor 448 Confluent
Point Nor 449 Confluent
Point Nor 450 Confluent
Point Nor 451 Confluent
Point Nor 452 Confluent
Point Nor 453 Confluent
Point Nor 454 Confluent
Point Nor 455 Confluent
Point Nor 456 Confluent
Point Nor 457 Confluent
Point Nor 458 Confluent
Point Nor 459 Confluent
Point Nor 460 Confluent
Point Nor 461 Confluent
Point Nor 462 Confluent
Point Nor 463 Confluent
Point Nor 464 Confluent
Point Nor 465 Confluent
Point Nor 466 Confluent
Point Nor 467 Confluent
Point Nor 468 Confluent
Point Nor 469 Confluent
Point Nor 470 Confluent
Point Nor 471 Confluent
Point Nor 472 Confluent
Point Nor 473 Confluent
Point Nor 474 Confluent
Point Nor 475 Confluent
Point Nor 476 Confluent
Point Nor 477 Confluent
Point Nor 478 Confluent
Point Nor 479 Confluent
Point Nor 480 Confluent
Point Nor 481 Confluent
Point Nor 482 Confluent
Point Nor 483 Confluent
Point Nor 484 Confluent
Point Nor 485 Confluent
Point Nor 486 Confluent
Point Nor 487 Confluent
Point Nor 488 Confluent
Point Nor 489 Confluent
Point Nor 490 Confluent
Point Nor 491 Confluent
Point Nor 492 Confluent
Point Nor 493 Confluent
Point Nor 494 Confluent
Point Nor 495 Confluent
Point Nor 496 Confluent
Point Nor 497 Confluent
Point Nor 498 Confluent
Point Nor 499 Confluent
Point Nor 500 Confluent
Point Nor 501 Confluent
Point Nor 502 Confluent
Point Nor 503 Confluent
Point Nor 504 Confluent
Point Nor 505 Confluent
Point Nor 506 Confluent
Point Nor 507 Confluent
Point Nor 508 Confluent
Point Nor 509 Confluent
Point Nor 510 Confluent
Point Nor 511 Confluent
Point Nor 512 Confluent
Point Nor 513 Confluent
Point Nor 514 Confluent
Point Nor 515 Confluent
Point Nor 516 Confluent
Point Nor 517 Confluent
Point Nor 518 Confluent
Point Nor 519 Confluent
Point Nor 520 Confluent
Point Nor 521 Confluent
Point Nor 522 Confluent
Point Nor 523 Confluent
Point Nor 524 Confluent
Point Nor 525 Confluent
Point Nor 526 Confluent
Point Nor 527 Confluent
Point Nor 528 Confluent
Point Nor 529 Confluent
Point Nor 530 Confluent
Point Nor 531 Confluent
Point Nor 532 Confluent
Point Nor 533 Confluent
Point Nor 534 Confluent
Point Nor 535 Confluent
Point Nor 536 Confluent
Point Nor 537 Confluent
Point Nor 538 Confluent
Point Nor 539 Confluent
Point Nor 540 Confluent
Point Nor 541 Confluent
Point Nor 542 Confluent
Point Nor 543 Confluent
Point Nor 544 Confluent
Point Nor 545 Confluent
Point Nor 546 Confluent
Point Nor 547 Confluent
Point Nor 548 Confluent
Point Nor 549 Confluent
Point Nor 550 Confluent
Point Nor 551 Confluent
Point Nor 552 Confluent
Point Nor 553 Confluent
Point Nor 554 Confluent
Point Nor 555 Confluent
Point Nor 556 Confluent
Point Nor 557 Confluent
Point Nor 558 Confluent
Point Nor 559 Confluent
Point Nor 560 Confluent
Point Nor 561 Confluent
Point Nor 562 Confluent
Point Nor 563 Confluent
Point Nor 564 Confluent
Point Nor 565 Confluent
Point Nor 566 Confluent
Point Nor 567 Confluent
Point Nor 568 Confluent
Point Nor 569 Confluent
Point Nor 570 Confluent
Point Nor 571 Confluent
Point Nor 572 Confluent
Point Nor 573 Confluent
Point Nor 574 Confluent
Point Nor 575 Confluent
Point Nor 576 Confluent
Point Nor 577 Confluent
Point Nor 578 Confluent
Point Nor 579 Confluent
Point Nor 580 Confluent
Point Nor 581 Confluent
Point Nor 582 Confluent
Point Nor 583 Confluent
Point Nor 584 Confluent
Point Nor 585 Confluent
Point Nor 586 Confluent
Point Nor 587 Confluent
Point Nor 588 Confluent
Point Nor 589 Confluent
Point Nor 590 Confluent
Point Nor 591 Confluent
Point Nor 592 Confluent
Point Nor 593 Confluent
Point Nor 594 Confluent
Point Nor 595 Confluent
Point Nor 596 Confluent
Point Nor 597 Confluent
Point Nor 598 Confluent
Point Nor 599 Confluent
Point Nor 600 Confluent
Point Nor 601 Confluent
Point Nor 602 Confluent
Point Nor 603 Confluent
Point Nor 604 Confluent
Point Nor 605 Confluent
Point Nor 606 Confluent
Point Nor 607 Confluent
Point Nor 608 Confluent
Point Nor 609 Confluent
Point Nor 610 Confluent
Point Nor 611 Confluent
Point Nor 612 Confluent
Point Nor 613 Confluent
Point Nor 614 Confluent
Point Nor 615 Confluent
Point Nor 616 Confluent
Point Nor 617 Confluent
Point Nor 618 Confluent
Point Nor 619 Confluent
Point Nor 620 Confluent
Point Nor 621 Confluent
Point Nor 622 Confluent
Point Nor 623 Confluent
Point Nor 624 Confluent
Point Nor 625 Confluent
Point Nor 626 Confluent
Point Nor 627 Confluent
Point Nor 628 Confluent
Point Nor 629 Confluent
Point Nor 630 Confluent
Point Nor 631 Confluent
Point Nor 632 Confluent
Point Nor 633 Confluent
Point Nor 634 Confluent
Point Nor 635 Confluent
Point Nor 636 Confluent
Point Nor 637 Confluent
Point Nor 638 Confluent
Point Nor 639 Confluent
Point Nor 640 Confluent
Point Nor 641 Confluent
Point Nor 642 Confluent
Point Nor 643 Confluent
Point Nor 644 Confluent
Point Nor 645 Confluent
Point Nor 646 Confluent
Point Nor 647 Confluent
Point Nor 648 Confluent
Point Nor 649 Confluent
Point Nor 650 Confluent
Point Nor 651 Confluent
Point Nor 652 Confluent
Point Nor 653 Confluent
Point Nor 654 Confluent
Point Nor 655 Confluent
Point Nor 656 Confluent
Point Nor 657 Confluent
Point Nor 658 Confluent
Point Nor 659 Confluent
Point Nor 660 Confluent
Point Nor 661 Confluent
Point Nor 662 Confluent
Point Nor 663 Confluent
Point Nor 664 Confluent
Point Nor 665 Confluent
Point Nor 666 Confluent
Point Nor 667 Confluent
Point Nor 668 Confluent
Point Nor 669 Confluent
Point Nor 670 Confluent
Point Nor 671 Confluent
Point Nor 672 Confluent
Point Nor 673 Confluent
Point Nor 674 Confluent
Point Nor 675 Confluent
Point Nor 676 Confluent
Point Nor 677 Confluent
Point Nor 678 Confluent
Point Nor 679 Confluent
Point Nor 680 Confluent
Point Nor 681 Confluent
Point Nor 682 Confluent
Point Nor 683 Confluent
Point Nor 684 Confluent
Point Nor 685 Confluent
Point Nor 686 Confluent
Point Nor 687 Confluent
Point Nor 688 Confluent
Point Nor 689 Confluent
Point Nor 690 Confluent
Point Nor 691 Confluent
Point Nor 692 Confluent
Point Nor 693 Confluent
Point Nor 694 Confluent
Point Nor 695 Confluent
Point Nor 696 Confluent
Point Nor 697 Confluent
Point Nor 698 Confluent
Point Nor 699 Confluent
Point Nor 700 Confluent
Point Nor 701 Confluent
Point Nor 702 Confluent
Point Nor 703 Confluent
Point Nor 704 Confluent
Point Nor 705 Confluent
Point Nor 706 Confluent
Point Nor 707 Confluent
Point Nor 708 Confluent
Point Nor 709 Confluent
Point Nor 710 Confluent
Point Nor 711 Confluent
Point Nor 712 Confluent
Point Nor 713 Confluent
Point Nor 714 Confluent
Point Nor 715 Confluent
Point Nor 716 Confluent
Point Nor 717 Confluent
Point Nor 718 Confluent
Point Nor 719 Confluent
Point Nor 720 Confluent
Point Nor 721 Confluent
Point Nor 722 Confluent
Point Nor 723 Confluent
Point Nor 724 Confluent
Point Nor 725 Confluent
Point Nor 726 Confluent
Point Nor 727 Confluent
Point Nor 728 Confluent
Point Nor 729 Confluent
Point Nor 730 Confluent
Point Nor 731 Confluent
Point Nor 732 Confluent
Point Nor 733 Confluent
Point Nor 734 Confluent
Point Nor 735 Confluent
Point Nor 736 Confluent
Point Nor 737 Confluent
Point Nor 738 Confluent
Point Nor 739 Confluent
Point Nor 740 Confluent
Point Nor 741 Confluent
Point Nor 742 Confluent
Point Nor 743 Confluent
Point Nor 744 Confluent
Point Nor 745 Confluent
Point Nor 746 Confluent
Point Nor 747 Confluent
Point Nor 748 Confluent
Point Nor 749 Confluent
Point Nor 750 Confluent
Point Nor 751 Confluent
Point Nor 752 Confluent
Point Nor 753 Confluent
Point Nor 754 Confluent
Point Nor 755 Confluent
Point Nor 756 Confluent
Point Nor 757 Confluent
Point Nor 758 Confluent
Point Nor 759 Confluent
Point Nor 760 Confluent
Point Nor 761 Confluent
Point Nor 762 Confluent
Point Nor 763 Confluent
Point Nor 764 Confluent
Point Nor 765 Confluent
Point Nor 766 Confluent
Point Nor 767 Confluent
Point Nor 768 Confluent
Point Nor 769 Confluent
Point Nor 770 Confluent
Point Nor 771 Confluent
Point Nor 772 Confluent
Point Nor 773 Confluent
Point Nor 774 Confluent
Point Nor 775 Confluent
Point Nor 776 Confluent
Point Nor 777 Confluent
Point Nor 778 Confluent
Point Nor 779 Confluent
Point Nor 780 Confluent
Point Nor 781 Confluent
Point Nor 782 Confluent
Point Nor 783 Confluent
Point Nor 784 Confluent
Point Nor 785 Confluent
Point Nor 786 Confluent
Point Nor 787 Confluent
Point Nor 788 Confluent
Point Nor 789 Confluent
Point Nor 790 Confluent
Point Nor 791 Confluent
Point Nor 792 Confluent
Point Nor 793 Confluent
Point Nor 794 Confluent
Point Nor 795 Confluent
Point Nor 796 Confluent
Point Nor 797 Confluent
Point Nor 798 Confluent
Point Nor 799 Confluent
Point Nor 800 Confluent
Point Nor 801 Confluent
Point Nor 802 Confluent
Point Nor 803 Confluent
Point Nor 804 Confluent
Point Nor 805 Confluent
Point Nor 806 Confluent
Point Nor 807 Confluent
Point Nor 808 Confluent
Point Nor 809 Confluent
Point Nor 810 Confluent
Point Nor 811 Confluent
Point Nor 812 Confluent
Point Nor 813 Confluent
Point Nor 814 Confluent
Point Nor 815 Confluent
Point Nor 816 Confluent
Point Nor 817 Confluent
Point Nor 818 Confluent
Point Nor 819 Confluent
Point Nor 820 Confluent
Point Nor 821 Confluent
Point Nor 822 Confluent
Point Nor 823 Confluent
Point Nor 824 Confluent
Point Nor 825 Confluent
Point Nor 826 Confluent
Point Nor 827 Confluent
Point Nor 828 Confluent
Point Nor 829 Confluent
Point Nor 830 Confluent
Point Nor 831 Confluent
Point Nor 832 Confluent
Point Nor 833 Confluent
Point Nor 834 Confluent
Point Nor 835 Confluent
Point Nor 836 Confluent
Point Nor 837 Confluent
Point Nor 838 Confluent
Point Nor 839 Confluent
Point Nor 840 Confluent
Point Nor 841 Confluent
Point Nor 842 Confluent
Point Nor 843 Confluent
Point Nor 844 Confluent
Point Nor 845 Confluent
Point Nor 846 Confluent
Point Nor 847 Confluent
Point Nor 848 Confluent
Point Nor 849 Confluent
Point Nor 850 Confluent
Point Nor 851 Confluent
Point Nor 852 Confluent
Point Nor 853 Confluent
Point Nor 854 Confluent
Point Nor 855 Confluent
Point Nor 856 Confluent
Point Nor 857 Confluent
Point Nor 858 Confluent
Point Nor 859 Confluent
Point Nor 860 Confluent
Point Nor 861 Confluent
Point Nor 862 Confluent
Point Nor 863 Confluent
Point Nor 864 Confluent
Point Nor 865 Confluent
Point Nor 866 Confluent
Point Nor 867 Confluent
Point Nor 868 Confluent
Point Nor 869 Confluent
Point Nor 870 Confluent
Point Nor 871 Confluent
Point Nor 872 Confluent
Point Nor 873 Confluent
Point Nor 874 Confluent
Point Nor 875 Confluent
Point Nor 876 Confluent
Point Nor 877 Confluent
Point Nor 878 Confluent
Point Nor 879 Confluent
Point Nor 880 Confluent
Point Nor 881 Confluent
Point Nor 882 Confluent
Point Nor 883 Confluent
Point Nor 884 Confluent
Point Nor 885 Confluent
Point Nor 886 Confluent
Point Nor 887 Confluent
Point Nor 888 Confluent
Point Nor 889 Confluent
Point Nor 890 Confluent
Point Nor 891 Confluent
Point Nor 892 Confluent
Point Nor 893 Confluent
Point Nor 894 Confluent
Point Nor 895 Confluent
Point Nor 896 Confluent
Point Nor 897 Confluent
Point Nor 898 Confluent
Point Nor 899 Confluent
Point Nor 900 Confluent
Point Nor 901 Confluent
Point Nor 902 Confluent
Point Nor 903 Confluent
Point Nor 904 Confluent
Point Nor 905 Confluent
Point Nor 906 Confluent
Point Nor 907 Confluent
Point Nor 908 Confluent
Point Nor 909 Confluent
Point Nor 910 Confluent
Point Nor 911 Confluent
Point Nor 912 Confluent
Point Nor 913 Confluent
Point Nor 914 Confluent
Point Nor 915 Confluent
Point Nor 916 Confluent
Point Nor 917 Confluent
Point Nor 918 Confluent
Point Nor 919 Confluent
Point Nor 920 Confluent
Point Nor 921 Confluent
Point Nor 922 Confluent
Point Nor 923 Confluent
Point Nor 924 Confluent
Point Nor 925 Confluent
Point Nor 926 Confluent
Point Nor 927 Confluent
Point Nor 928 Confluent
Point Nor 929 Confluent
Point Nor 930 Confluent
Point Nor 931 Confluent
Point Nor 932 Confluent
Point Nor 933 Confluent
Point Nor 934 Confluent
Point Nor 935 Confluent
Point Nor 936 Confluent
Point Nor 937 Confluent
Point Nor 938 Confluent
Point Nor 939 Confluent
Point Nor 940 Confluent
Point Nor 941 Confluent
Point Nor 942 Confluent
Point Nor 943 Confluent
Point Nor 944 Confluent
Point Nor 945 Confluent
Point Nor 946 Confluent
Point Nor 947 Confluent
Point Nor 948 Confluent
Point Nor 949 Confluent
Point Nor 950 Confluent
Point Nor 951 Confluent
Point Nor 952 Confluent
Point Nor 953 Confluent
Point Nor 954 Confluent
Point Nor 955 Confluent
Point Nor 956 Confluent
Point Nor 957 Confluent
Point Nor 958 Confluent
Point Nor 959 Confluent
Point Nor 960 Confluent
Point Nor 961 Confluent
Point Nor 962 Confluent
Point Nor 963 Confluent
Point Nor 964 Confluent
Point Nor 965 Confluent
Point Nor 966 Confluent
Point Nor 967 Confluent
Point Nor 968 Confluent
Point Nor 969 Confluent
Point Nor 970 Confluent
Point Nor 971 Confluent
Point Nor 972 Confluent
Point Nor 973 Confluent
Point Nor 974 Confluent
Point Nor 975 Confluent
Point Nor 976 Confluent
Point Nor 977 Confluent
Point Nor 978 Confluent
Point Nor 979 Confluent
Point Nor 980 Confluent
Point Nor 981 Confluent
Point Nor 982 Confluent
Point Nor 983 Confluent
Point Nor 984 Confluent
Point Nor 985 Confluent
Point Nor 986 Confluent
Point Nor 987 Confluent
Point Nor 988 Confluent
Point Nor 989 Confluent
Point Nor 990 Confluent
Point Nor 991 Confluent
Point Nor 992 Confluent
Point Nor 993 Confluent
Point Nor 994 Confluent
Point Nor 995 Confluent
Point Nor 996 Confluent
Point Nor 997 Confluent
Point Nor 998 Confluent
Point Nor 999 Confluent
Point Nor 1000 Confluent

Cabinet LESENNE/MARTINEZ
SUCCESSEURS DE M. A. BREHON
S.E.L.A.R.L. de Géomètres-Experts D.P.L.G.
1 bis, Descente des Perrières - 30200 BAGNOLS SUR CEZE - TEL : 04.66.89.66.96 - FAX : 04.66.89.13.90
e-mail lmbgeo@wanadoo.fr
ORDRE DES GEOMETRES EXPERTS - N. d'inscription 93810
Département du GARD
Commune de LAUDUN L'ARDOISE
Propriété de Arcelor Mittal
PLAN D'ETAT DES LIEUX A FIN 2016 POUR FIGURER A L'ACTE DE VENTE
ECHELLE : 1/1000
Plan établi après mise à jour du plan B054/12 de Avril 2014, selon indications fournies par Arcelor Mittal
N. Dossier : B.145/16
Date : 16 Novembre 2016
Modifications :
Rattachement Planimétrique : Lambert III (Téria)
CADASTRE :
Sections : AY, AZ
Numéros : Voir Plan
Lieu-dit : " Ile Joyeuse "
Planche 1
NOTA : CERTAINES LIMITES FIGUREES SUR CE PLAN N'ONT PAS FAIT L'OBJET D'UN BORNAGE CONTRADICTOIRE
ELLES NE SONT DONC PAS OPPOSABLES AUX TIERS
Légende Topographique :
Application cadastrale
Mur soutènement
Clôture
Mur
Mur bahut
Piézo relevé le 14 octobre 2008 - dossier : B136/08
Points altitudes
Légende tunnel:
(position indicative: appliqué d'aprés plan UEA 03.521)
Réseaux sous-terrains
Accès tunnel
Légende Réseaux : (position indicative: appliqué d'aprés élément graphique)
Collecteur Communal de rejet des Eaux Usées
Collecteur Eaux Pluviales du Lotissement des Bastides
Stations de Rejet et Collecteur Eaux Pluviales
Nouveau Collecteur Eaux Pluviales du Bourg de l'Ardoise
Tronçon existant, Collecteur Eaux Pluviales du Bourg de l'Ardoise
Nouveau Collecteur Eaux Pluviales
Ligne Electrique Alimentation Rejet 1
Canalisation électrique souterraine haute tension
Légende Réseaux : (position indicative: appliqué d'aprés plan des égouts - UEA 10.03.507)
Collecteur Communal de rejet des Eaux Usées
Légende Réseaux : (réseaux relevé le 22 Mars 2007-Dossier B039/07)
Nouveau Collecteur Eaux Pluviales
Regard relevé
Grille EP relevé
Légende Bâtiments :
Bâtiments existants
Bâtiments démolis en 2016
Bâtiments démolis en 2011
Rue Paul LANGEVIN
Rue Paul CEZANNE
Jeux de boules
AY n° 10
AY n° 9
Ancien Poste Electrique
AW n° 105
AZ n° 70
AZ n° 41
AZ n° 42
AZ n° 39
AZ n° 38
AZ n° 37
AZ n° 36
AZ n° 35
AZ n° 34
AZ n° 33
AZ n° 32
AZ n° 31
AZ n° 30
AZ n° 29
AZ n° 28
AZ n° 27
AZ n° 26
AZ n° 25
AZ n° 24
AZ n° 23
AZ n° 22
AZ n° 21
AZ n° 20
AZ n° 18
AZ n° 17
AZ n° 16
AZ n° 15
AZ n° 14
AZ n° 13
AZ n° 12
AZ n° 11
AZ n° 10
AZ n° 9
AZ n° 8
AZ n° 7
AZ n° 6
AZ n° 5
AZ n° 3
AZ n° 2
AZ n° 1
Propriétés Privées non accessibles
TERRE-MORTE
Plateforme
Piste
Végétation
Végétation dense
BASSIN ETANCHE
RN sur pylone: 36.72
Chemin de Fer de Tell au Nîmes
BB n° 24
BB n° 25
BB n° 29
BA n° 18
BA n° 19
BA n° 20
BA n° 21
BA n° 23
BA n° 24
BA n° 25
BA n° 35
BA n° 36
Camions Forains
Ancienne station service
Plateforme
Falaise
Terrain de Cross
Parc électrique
Vigne
Friche
Chênes Verts
NOTA : Les limites figurées sur ce plan n'ont pas fait l'objet d'un bornage contradictoire ou d'une détermination de limite de propriété de la personne publique, à ce titre elles ne sont pas opposables aux tiers et ne garantissent pas les limites de propriété.
Ce plan est issu d'un assemblage de plans topographiques. Compte tenu de la date des divers relevés et des sytèmes de projection, la précision des données topographiques est relative.
Ce plan a été complété par un ensemble d'informations de qualités très hétérogènes.
Toutes les informations sont issues des documents fournis par la société ARCELOR MITTAL.
Le plan a un but essentiel d'informations sur l'état des lieux actuels et anciens du site.
Avant toute réalisation de projet, un plan d'état des lieux devra être établi et la position des éléments souterrains pouvant engendrer des contraintes pour le projet, devra être vérifiée soit par sondage mécanique, soit par technique de détection de type géoradar.
Tout écart entre la position réelle des réseaux et éléments entérrés et celles figurées au plan ne pourra être susceptible d'engendrer des recours envers l'auteur du plan.
Barre graduée (en mètres)
0
50
100
150
200

ANNEXE 4 : EQRS – EODD INGENIEURS CONSEILS 2013

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE

Ancien site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (GARD - 30)

Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) sur site et hors site

Clermont-l'Hérault, 15 janvier 2013

CSD INGENIEURS
Conseil & Ingénierie de l'environnement et du développement durable
Les Tanes Basses
2 rue de la Syrah
F-34800 CLERMONT L'HERAULT
t + 33 4 67 88 92 10
f + 33 4 99 91 41 36
e montpellier@csdingenieurs.fr
www.csdingenieurs.fr

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE

Adresse :	155 rue de Verdun 57705 HAYANGE Cedex	**Téléphone :**	03 82 86 41 36
		Télécopie :	03 82 86 41 36
Destinataires :	M. Olivier PIGUET M. Denis PERSONNAZ M. Patrick CHARBONNIER	**Email :**	olivier.piguet@arcelormittal.com denis.personnaz@arcelormittal.com patrick.charbonnier@arcelormittal.com

Ancien site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (Gard - 30)

Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site

RAPPORT DE CSD INGENIEURS

IDENTIFICATION				MAITRISE DES DOCUMENTS		
N° Projet	**Indice**	**Révision du document**	**Chef de projet**	**Auteur**	**Libération**	**Utilisation**
MN05028.612	A	26/11/2012	S. RICHARTE	S. RICHARTE	G. LACOUR, le 23/11/2012	Confidentiel
MN5028.612	A1	03/12/2012	S. RICHARTE	S. RICHARTE	G. LACOUR, le 03/12/2012	Confidentiel
MN5028.612	A2	15/01/2013	S. RICHARTE	S. RICHARTE	G. LACOUR, le 15/01/2013	Confidentiel

DIFFUSION DU DOCUMENT DEFINITIF			
Nombre de pages	49	Exemplaires originaux papier	0
Nombre d'annexes	7	Exemplaire dématérialisé	1

Vos contacts et interlocuteurs pour le suivi de ce dossier :

Agence : CSD INGENIEURS – LANGUEDOC-ROUSSILLON
✉ : Les Tanes Basses – 2 Rue de la Syrah 34800 Clermont-l'Hérault
☎ : 04.67.88.92.10
: 04.99.91.41.36

Directeur d'Agence : G. LACOUR g.lacour@csdingenieurs.fr
Chef de projet : S. RICHARTE s.richarte@csdingenieurs.fr

www.csdingenieurs.fr

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 7

1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE 7
1.2 SOURCES D'INFORMATIONS 7
1.3 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE 8

2 METHODOLOGIES UTILISEES POUR LES INVESTIGATIONS ET CALCULS DE RISQUES SANITAIRES 10

2.1 METHODOLOGIES D'INVESTIGATIONS 10
2.1.1 Protocole d'échantillonnage des sols 10
2.1.2 Méthodologie pour le suivi des eaux souterraines 11
2.2 PRESENTATION DES RESULTATS D'ANALYSES 12
2.2.1 Résultats des analyses de sols (superficiels et profonds) 12
2.2.2 Résultats des analyses d'eaux souterraines 13
2.3 METHODOLOGIE POUR L'EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES 13
2.3.1 Présentation des hypothèses retenues 13
2.3.2 Sélection des substances et concentrations de référence 13
2.3.3 Concentrations de référence sur site et hors site 14
2.3.4 Evaluation de la relation dose-réponse 14
2.3.5 Evaluation des expositions 15
2.3.6 Paramètres de caractérisation des récepteurs 17
2.3.7 Caractérisation du risque 18

3 SCHEMA CONCEPTUEL DES RISQUES D'EXPOSITION 20

4 ETATS DES MILIEUX, EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET RESTRICTIONS PRECONISEES AU DROIT DU SITE 22

4.1 SOLS SUPERFICIELS SUR SITE 22
4.1.1 Investigations réalisées 22
4.1.2 Etat des milieux 23
4.2 SOLS PROFONDS 26
4.2.1 Investigations réalisées 26
4.2.2 Etat des milieux 27
4.2.3 Conclusions 30
4.3 CRASSIER 31
4.3.1 Investigations réalisées 31
4.3.2 Carte de synthèse des investigations réalisées sur le crassier 31
4.3.3 Etat des milieux 32
4.4 EAUX SOUTERRAINES 33
4.4.1 Investigations réalisées 33
4.4.2 Etat des milieux 34
4.4.3 Conclusions 37
4.5 RESULTATS DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES SUR SITE 37
4.6 CONCLUSIONS 38
4.7 RESTRICTIONS D'USAGE PRECONISEES 38

4.7.1 Terrains de l'ancienne plateforme sidérurgique 38
4.7.2 Crassier 39
4.7.3 Bassins à poussières 40
4.7.4 Sur l'ensemble du site 40

5 ETATS DES MILIEUX, EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET RESTRICTIONS PRECONISEES HORS SITE 42

5.1 SOLS SUPERFICIELS 42
5.1.1 Investigations réalisées 42
5.1.2 Etat des milieux 42
5.2 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES 45
5.2.1 Résultats de l'EQRS de 2006 (usage résidentiel – habitations proches du site) 45
5.2.2 Résultats de l'EQRS pour la banquette alluvionnaire 46
5.3 CONCLUSIONS 47
5.4 RESTRICTIONS D'USAGE PROPOSEES 47

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation IGN du site 8
Figure 2 : Vue aérienne du site 9
Figure 3 : Schéma du protocole de prélèvements des sols 10
Figure 4 : Code couleur appliqué aux résultats d'analyses 13
Figure 5 : Schéma conceptuel des risques 20
Figure 6 : Courbes d'évolution des teneurs en chrome VI dans les eaux souterraines 35
Figure 7 : Courbes d'évolution des teneurs en chrome total dans les eaux souterraines 36
Figure 8 : Contribution des substances au niveau des risques – inhalation de particules de sol (travailleurs sur site) 38
Figure 9 : Contribution des substances et voies d'exposition à l'indice de risque total (adulte) 46
Figure 10 : Contribution des substances au niveau des risques – ingestion de sol (enfants) 46

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Sources d'informations 8
Tableau 2 : Programme d'analyses sur les échantillons de sols superficiels sur site et hors site 11
Tableau 3 : Programme d'analyses sur les échantillons de sols profonds 11
Tableau 4 : Programme d'analyses sur les échantillons d'eaux souterraines 12
Tableau 5 : Teneurs naturelles en ETM retrouvées dans les sols (sources : INRA et BRGM) 12
Tableau 6 : Concentrations de référence sur site et hors site 14
Tableau 7 : Valeurs toxicologiques de référence pour la voie orale 15
Tableau 8 : Valeurs toxicologiques de référence pour la voie respiratoire 15
Tableau 9 : Paramètres d'exposition des récepteurs 17
Tableau 10 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de février 2005 22
Tableau 11 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne d'avril 2005 22
Tableau 12 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de mai 2009 22
Tableau 13 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de janvier 2012 23
Tableau 14 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de novembre 2012 23
Tableau 15 : Synthèse des résultats d'analyses – sols superficiels du site (1/2) 24
Tableau 16 : Synthèse des résultats d'analyses – sols superficiels du site (2/2) 25
Tableau 17 : Echantillons prélevés sur les sondages profonds réalisés Campagne de juillet 2005 26

Tableau 18 : Programme d'analyses des échantillons de sols profonds Campagne de juillet 2005 26
Tableau 19 : Echantillons prélevés sur les sondages profonds réalisés Campagne d'octobre 2007 27
Tableau 20 : Programme d'analyses des échantillons de sols profonds sur site Campagne d'octobre 2007 27
Tableau 21 : Nature des terrains sur les sondages profonds de la campagne de juillet 2005 28
Tableau 22 : Nature des terrains sur les sondages profonds de la campagne d'octobre 2007 28
Tableau 23 : Synthèse des résultats d'analyses – sols profonds sur site 29
Tableau 24 : Résultats du test de lixiviation 30
Tableau 25 : Echantillons prélevés sur les sondages réalisés sur le crassier en 2008 31
Tableau 26 : Nature des matériaux rencontrés dans le crassier 32
Tableau 27 : Résultats d'analyses - crassier 33
Tableau 28 : Campagnes de surveillance des eaux souterraines depuis 2005 33
Tableau 29 : Synthèse des niveaux de risque pour les scénarii d'exposition sur le site 37
Tableau 30 : Parcelles concernées par les restrictions d'usages 39
Tableau 31 : Liste des ouvrages de surveillance de la nappe 41
Tableau 32 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels hors site Campagne d'avril 2005 42
Tableau 33 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels hors site Campagne de décembre 2006 42
Tableau 34 : Synthèse des résultats d'analyses – sols superficiels hors site 44
Tableau 35 : Synthèse des niveaux de risque pour le scénario résidentiel 45
Tableau 36 : Synthèse des niveaux de risque pour le scénario promeneur 46

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site .....
Annexe 2 : Carte de synthèse des investigations de sols superficiels réalisées sur site .....
Annexe 3 : Carte de synthèse des investigations de sols profonds réalisées sur site et sur crassier .....
Annexe 4 : Résultats des analyses sur les eaux souterraines .....
Annexe 5 : Cartographie du niveau piézométrique de la nappe – campagne de juillet 2012 .....
Annexe 6 : Carte de synthèse des investigations de sols superficiels réalisées hors site .....
Annexe 7 : Cartographie des restrictions d'usages .....

SYNTHESE GENERALE DU DOSSIER

Entre 2005 et 2012, l'ancien site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise a fait l'objet de :

- 390 sondages et 78 analyses de sols superficiels sur site ;
- 130 sondages et 26 analyses de sols superficiels hors site ;
- 12 sondages et 18 analyses de laitiers du crassier ;
- 6 sondages et 33 analyses de sols profonds sur site ;
- 11 campagnes de surveillance des eaux.

Les résultats des calculs de risques sanitaires effectués dans un premier temps en 2006 puis mis à jour et/ou complétés dans le cadre du présent dossier de récolement après exécution des travaux de réhabilitation du site, montrent l'absence de risque inacceptable :

- sur site, pour les travailleurs dans le cadre de la poursuite d'un usage industriel ;
- sur site, pour des promeneurs occasionnels (adultes et enfants) ;
- hors site, pour des promeneurs ou usagers occasionnels sur la banquette alluvionnaire en bordure du Rhône ;
- hors site, pour les habitants qui résident à proximité du site.

La qualité des eaux souterraines est impactée par l'activité passée du site, mais la pollution est efficacement maintenue dans l'enceinte du site par pompage et traitement des eaux de la nappe.

Les restrictions ou précautions d'usage proposées sont de 4 types selon la typologie des zones ou milieux affectés :

1° ancienne plateforme sidérurgique et terrains de qualité similaire : les parcelles concernées ne pourront recevoir ou supporter que des activités ou usages de type industriel, artisanal, commercial ou encore de services et assimilés, et ceci sous réserve de la vérification de leur compatibilité avec l'état environnemental des sols et sous-sols correspondants ;
2° ancien crassier : les parcelles concernées ne pourront recevoir que des usages spécifiques restreints et compatibles avec la couverture du crassier (centrale photovoltaïque, production de biomasse, …) ;
3° bassins de stockage de poussières : emprise déclarée « non aedificandi » et toute occupation, autre que temporaire et nécessaire à l'entretien des bassins et leur couverture, est interdite ;
4° ouvrages de surveillance des eaux souterraines : les piézomètres et puits faisant l'objet de l'obligation de surveillance, doivent être maintenus accessibles et en bon état de fonctionnement.

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE

Le site dénommé historiquement « usine UGINE Aciers » à Laudun-l'Ardoise (Gard - 30) s'étend sur environ 110 hectares en rive droite du Rhône. Il s'agit d'une usine sidérurgique créée en 1952 pour la production de fontes et alliages au chrome jusqu'en 1980, puis d'aciers inoxydables jusqu'en juin 2004 (arrêt définitif de l'usine).

Les anciennes installations ont été démantelées et des diagnostics de l'état de pollution des terrains ont été réalisés afin de qualifier les impacts puis définir les différentes mesures à mettre en œuvre ou à envisager dans le cadre de la réhabilitation du site et en fonction des usages actuels et futurs.

La société ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE (AMREF), actuel propriétaire des terrains, a mandaté CSD Ingénieurs pour la réalisation d'une synthèse de l'ensemble des données obtenues lors :

- des investigations de sols profonds menées successivement depuis 2005 jusqu'en 2012, au droit et à proximité du site ;
- des calculs de risques sanitaires associés aux teneurs mesurées dans les sols ;
- des suivis de la qualité des eaux souterraines au droit du site.

Le présent document de récolement rend compte de cette synthèse.

1.2 SOURCES D'INFORMATIONS

Les sources d'informations suivantes ont été utilisées pour le présent rapport :

Référence	Titre	Source d'information/Auteur	Date
MN5028.600.A	Synthèse des investigations de sols au droit des installations et de la banquette d'alluvions du Rhône	CSD Ingénieurs	2012
MN5028.113.A	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2012
MN5028.112.A	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2012
MN5028.111.A	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2011
MN5028.110.A	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2010
MN5028.500	Projet de création d'une plate-forme de transit, mise à jour de l'évaluation des risques sanitaires	CSD Ingénieurs	2009
MN5028.300.A1	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2008
MN05028.103	Reconnaissances granulométriques et analytiques des laitiers du crassier	CSD Ingénieurs	2008
MN5028.200.A2	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2007
MN05028.101.A3	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2007
MN05028.100.A1	Prélèvements et analyses complémentaires de sols hors site	CSD Ingénieurs	2007
MN5061.100.A	Caractérisation métallique et granulométrie	CSD Ingénieurs	2007
MN02722.A2	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2006
MN02604-A	Diagnostic approfondi et évaluation détaillée des risques	CSD Ingénieurs	2006

MN02486-B	Prélèvements et analyses complémentaires de sol et mise à jour de l'ESR	CSD Ingénieurs	2005
MN02339-B4	Campagne complémentaire de prélèvement des 28 et 29 avril 2005 : éléments de réflexion sur une Evaluation Détaillée des Risques	CSD Ingénieurs	2005
MN02339-A1	Analyse de sols et Evaluation Simplifiée des Risques	CSD Ingénieurs	2005
MN02197-B	Evaluation Simplifiée des Risques	CSD Ingénieurs	2005
MN02197-A1	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2005

Tableau 1 : Sources d'informations

1.3 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE

Le site de l'ancienne aciérie se situe dans la zone industrielle de l'Ardoise, hameau de la commune Laudun-l'Ardoise dans le Gard. Il se trouve en bordure du Rhône, à 4 km à l'est du village de Laudun et à 2 km au nord du village de Saint-Geniès-de-Comolas.

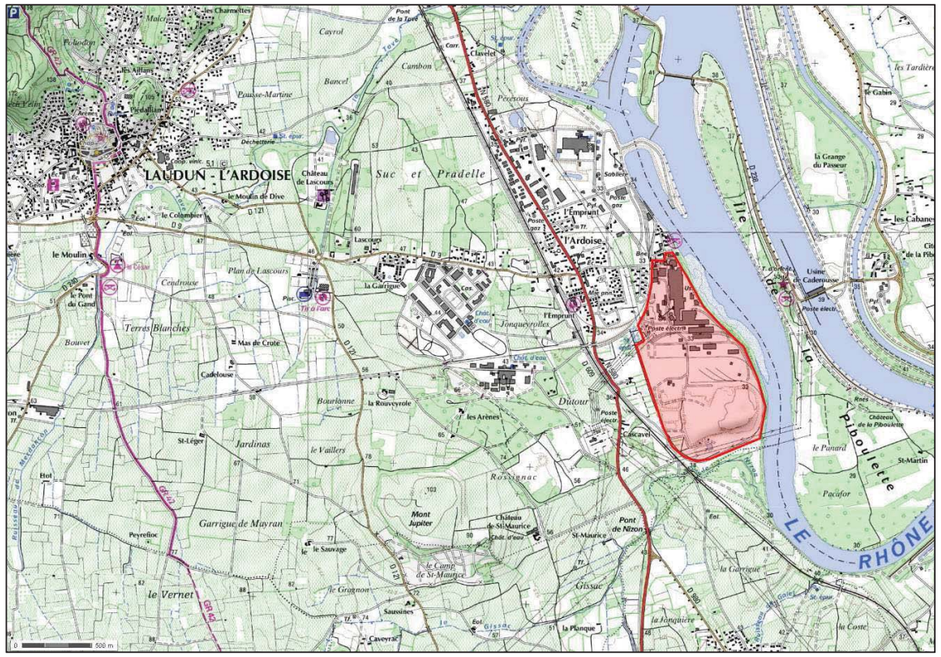


Figure 1 : Localisation IGN du site

Figure 2 : Vue aérienne du site

2 METHODOLOGIES UTILISEES POUR LES INVESTIGATIONS ET CALCULS DE RISQUES SANITAIRES

2.1 METHODOLOGIES D'INVESTIGATIONS

2.1.1 PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS

2.1.1.1 Echantillonnage des sols superficiels

La profondeur investiguée des sols superficiels est comprise entre 0 et 30 cm, conformément aux préconisations données par le Ministère de l'Environnement, pour caractériser la couche de surface. Les prélèvements ont été réalisés à la truelle après décapage de la tranche superficielle du sol à la pioche ou au perforateur. Les zones d'investigations ont été choisies sans recouvrement (absence de dalles béton ou bitume).

Chacune des zones d'investigation a fait l'objet de cinq prélèvements ponctuels qui ont servi à l'élaboration d'un échantillon moyen (composite) par zone destiné à l'analyse, selon le schéma de la Figure 3 ci-après.

Un échantillon de chaque prélèvement ponctuel a également été conditionné et conservé sur site, à toutes fins utiles ultérieures (contre-analyses par exemple).

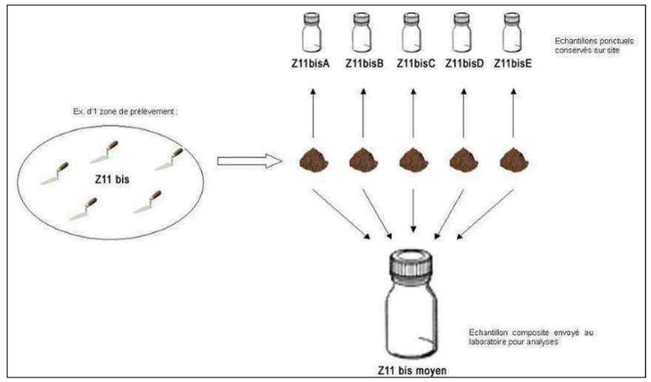


Figure 3 : Schéma du protocole de prélèvements des sols

2.1.1.2 Echantillonnage des sols profonds

Les reconnaissances de sols profonds ont été réalisées par sondages carottés ou destructifs.

2.1.1.3 Conditionnements

Les échantillons composites ont été conditionnés dans des bocaux en verre. Les échantillons ponctuels ont été conditionnés dans des sacs plastiques puis stockés sur site.

Les échantillons ont été transmis par transporteur express (DHL) aux laboratoires AGROLAB Group ou SGS qui ont réalisé les analyses.

2.1.1.4 Programme d'analyses

Le programme d'analyses sur les échantillons de **sols superficiels** est présenté dans les tableaux ci-dessous pour chacune des campagnes d'investigations.

Campagne	Référence du rapport	Paramètres analysés sur les sols superficiels **sur** site								
		PCB	Cr VI	ETM						
				Cr	Mn	Ni	Pb	Zn	Cu	Cd
Février 2005	MN2197.B			X	X	X	X	X	X	X
Avril 2005	MN2339.B4			X		X	X		X	
Mai 2009	MN5028.500			X	X	X	X	X	X	
Janvier 2012	MN5028.600	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Campagne	Référence du rapport	Paramètres analysés sur les sols superficiels **hors** site								
		HCT	Cr VI	ETM						
				Cr	Mn	Ni	Pb	Zn	Cu	Cd
Avril 2005	MN2339.B4			X		X	X		X	
Décembre 2006	MN5028.100		X	X		X	X		X	
Avril 2012	MN5028.600	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tableau 2 : Programme d'analyses sur les échantillons de sols superficiels sur site et hors site

Le programme d'analyses sur les échantillons de **sols profonds** est présenté dans le tableau ci-dessous pour chacune des campagnes d'investigations.

Campagne	Référence du rapport	Paramètres analysés sur les sols profonds											
		Test lix	granulométrie	Teneur en eau	Cr VI	ETM							
						As	Cr	Hg	Ni	Pb	Zn	Cu	Cd
Juillet 2005	MN2486.B	X					X		X	X		X	
Octobre 2007*	MN5061.100.A		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

** Le programme d'analyses de la campagne de 2007 présenté dans ce tableau n'a pas été appliqué à l'ensemble des échantillons prélevés (cf. étude pour plus de détails)*

Tableau 3 : Programme d'analyses sur les échantillons de sols profonds

2.1.2 METHODOLOGIE POUR LE SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES

2.1.2.1 Echantillonnage des eaux souterraines

Préalablement aux prélèvements dans les piézomètres ou les puits, le niveau statique de la nappe a été mesuré dans chaque ouvrage afin de préciser sa piézométrie et de déduire son sens d'écoulement au droit du site.

Les prélèvements ont été réalisés après renouvellement des eaux dans les différents piézomètres (pompe immergée), conformément aux recommandations de la norme NF X31-615 de décembre 2000 sur les prélèvements et l'échantillonnage des eaux souterraines dans un forage. Pour les deux puits (Puits n°8 et Puits IMS n°4), des préleveurs à usage unique (bailers) ont été utilisés.

2.1.2.2 Conditionnement

Les échantillons prélevés ont été conditionnés dans des flaconnages prévus pour les analyses envisagées et stockés dans une glacière munie d'éléments réfrigérants, puis transmis aux laboratoires pour analyses.

2.1.2.3 Programme d'analyses

Le programme d'analyses sur les échantillons d'eaux souterraines est présenté dans le tableau ci-dessous pour chacune des campagnes d'investigations.

Campagne	Référence du rapport	Paramètres analysés sur les eaux souterraines												
		In situ	HCT	COHV	Cr VI	ETM								
						Cr	As	Mn	Ni	Pb	Zn	Hg	Cu	Cd
Février 2005	MN2197.B		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Avril 2005	MN2339.B4					X			X	X			X	
Mars 2006	MN2722		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Février 2007	MN5028.101		X		X	X	X	X						
Juin 2007	MN5028.200				X	X								
Janvier 2008	MN5028.300	X	X		X	X	X	X						
Février 2009	MN5028.400	X	X		X	X	X	X						
Août 2010	MN5028.110	X	X		X	X	X	X						
Juillet 2011	MN5028.111	X	X		X	X	X	X						
Janvier 2012	MN5028.112	X	X		X	X	X	X						
Juillet 2012	MN5028.113	X	X		X	X	X	X						

Tableau 4 : Programme d'analyses sur les échantillons d'eaux souterraines

2.2 PRESENTATION DES RESULTATS D'ANALYSES

2.2.1 RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS (SUPERFICIELS ET PROFONDS)

Afin de faire une première caractérisation des anomalies (impacts des anciennes activités), à titre indicatif les résultats d'analyses sur les sols superficiels et profonds ont été comparés :

- aux teneurs naturelles en éléments en trace métallique (ETM) mesurées dans les sols de France (source : INRA) ;
- à la valeur de fond géochimique local du manganèse fourni par le BRGM en 2005.

Eléments	Unité	Sols ordinaires	Anomalies naturelles modérées	Anomalies naturelles fortes	Fond géochimique local
Cuivre	mg/kg MS	2 à 20	20 à 62	65 à 160	
Cadmium	mg/kg MS	0,05 à 0,45	0,7 à 2,0	2,0 à 46,3	
Nickel	mg/kg MS	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	
Chrome total	mg/kg MS	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	
Zinc	mg/kg MS	10 à 100	100 à 250	100 à 11426	
Plomb	mg/kg MS	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	
Mercure	mg/kg MS	0.02 à 0.1	0.15 à 2.3		
Arsénic	mg/kg MS	1 à 25	30 à 60	60 à 284	284
Manganèse	mg/kg MS				1585.0

Tableau 5 : Teneurs naturelles en ETM retrouvées dans les sols (sources : INRA et BRGM)

Afin de graduer les différentes zones prélevées par rapport à ces classes, le code couleur ci-dessous a été appliqué au niveau des tableaux de présentation des résultats d'analyses.

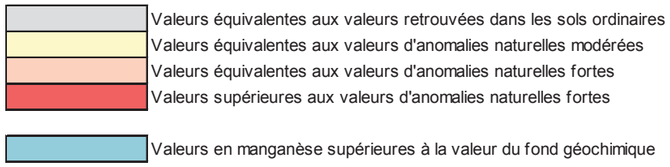


Figure 4 : Code couleur appliqué aux résultats d'analyses

2.2.2 RESULTATS DES ANALYSES D'EAUX SOUTERRAINES

Les résultats d'analyses sur les eaux souterraines et de ruissellement ont été comparés à l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.

2.3 METHODOLOGIE POUR L'EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES

2.3.1 PRESENTATION DES HYPOTHESES RETENUES

L'EQRS (évaluation quantitative des risques sanitaires) a été élaborée et complétée pour prendre en compte les différents scénarii suivants :

- des travailleurs sur site, susceptibles d'être en contact avec les sols (hors crassier étant donné que ce dernier est confiné par une couverture argileuse) ;
- d'éventuels promeneurs ou usagers occasionnels qui circuleraient sur le site ou sur la banquette d'alluvions en bordure du Rhône ;
- les populations résidant à proximité du site, susceptibles d'être en contact avec les sols des zones résidentielles hors site.

A noter que l'exposition des populations résidentielles a été étudiée en 2006 (rapport référencé MN02624 du 03/02/2006 intitulé « Diagnostic approfondi et évaluation détaillée des risques » réalisé par CSD Ingénieurs) mettant en évidence une comptabilité sanitaire de la qualité des sols au voisinage du site avec l'usage résidentiel.

Les données d'entrée de 2006 restant inchangées en 2012, aucune mise à jour n'a donc été réalisée pour le scénario résidentiel (hors site). Les résultats de l'EQRS de 2006 pour la zone « hors site » sont présentés au paragraphe 5.2.1.

2.3.2 SELECTION DES SUBSTANCES ET CONCENTRATIONS DE REFERENCE

Les prélèvements réalisés dans la couche superficielle des sols ont mis en évidence des impacts ou des traces de pollution pour ce qui concerne les éléments notables suivants :

- Sur site : chrome 6, cuivre, cadmium, manganèse, nickel, zinc, plomb et PCB ;
- Hors site : chrome 6, cuivre, cadmium, manganèse, nickel, zinc et plomb.

Les hydrocarbures totaux relevées dans les sols superficiels n'ont pas été retenus comme traceurs car les concentrations mesurées (< 86,5 mg/kg) sont considérées comme non significatives en terme de risque sanitaire.

2.3.3 CONCENTRATIONS DE REFERENCE SUR SITE ET HORS SITE

Le tableau suivant présente les concentrations ponctuelles et moyennes ainsi que le percentile 95[1] relevées hors site et sur site (d'après les campagnes de prélèvements de 2005, 2009[2], janvier et novembre 2012).

		Sur site			Hors site (banquette alluvionnaire)		
Eléments	**Unité**	**Valeur max**	**Valeur moy**	**Centile 95**	**Valeur max**	**Valeur moy**	**Centile 95**
Cuivre	mg/kg MS	430	79.69	210.00	43	25	40
Cadmium	mg/kg MS	57.4	6.43	32.40	1.0	0.5	0.9
Manganèse	mg/kg MS	6900	1636.96	3832.00	670	505	660
Nickel	mg/kg MS	4800	853.33	2600.00	150	78.2	145.0
Chrome total	mg/kg MS	23000	2904.16	9200.00	950	310	823
Zinc	mg/kg MS	5800	939.88	4135.00	250	117.7	223
Plomb	mg/kg MS	890	149.13	650.00	45	33.3	44.0
PCB	mg/kg MS	0.24	0.13	0.23	-	-	-
Chrome VI	mg/kg MS	74	15.72	64.70	1.0	1.0	1.0

- : non analysé

Tableau 6 : Concentrations de référence sur site et hors site

En cohérence avec l'EQRS réalisées en 2006, ont été retenues dans le cadre de la présente EQRS complémentaires les teneurs moyennes pour l'exposition sur site et les teneurs maximales pour l'exposition hors site.

2.3.4 EVALUATION DE LA RELATION DOSE-REPONSE

L'évaluation de la relation dose-réponse estime la relation entre la dose ou le niveau d'exposition aux substances, et l'incidence et la gravité de ces effets.

L'évaluation de la relation dose-réponse a pour but de définir une relation quantitative entre la dose administrée ou absorbée et l'incidence de l'effet délétère. Cette évaluation permet d'élaborer des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR).

En ce qui concerne les relations dose/effets, deux valeurs toxicologiques de référence (VTR) ont été distinguées :

- pour les substances non cancérigènes, les effets néfastes apparaissent à partir d'une certaine concentration d'exposition. Les VTR recherchées correspondent à des RfC (« référence concentration ») qui représentent des niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour l'homme ;

[1] Le centile 95 correspond à la valeur de la distribution en dessous de laquelle se trouvent 95% des valeurs.
[2] Concerne les sols sur site.

- pour les substances cancérigènes, il n'existe pas de niveau sans risque. Les valeurs d'Excès des Risques Unitaires (ERU) font la relation entre le niveau d'exposition et le risque de développer l'effet cancérigène.

Les recommandations de la circulaire de la DGS n° 2006-234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact ont été prises en compte, notamment « *de retenir par défaut les VTR de l'USEPA lorsqu'elles sont disponibles* ».

Les tableaux suivants récapitulent les VTR chroniques retenues pour les substances sélectionnées en fonction de la voie d'exposition orale ou respiratoire et du type d'effet.

Pour la voie orale

	Substances à seuil = substances non cancérigènes			Substances sans seuil = substances cancérigènes	
Substances	VTR à seuil mg/m^3	Facteur d'incertitude	Source – date	VTR sans seuil (µg/m3)$^{-1}$	Source – date
Chrome III	6.00E-02	-	RIVM 2001	-	-
Chrome VI (particulaire)	1.00E-04	300	US EPA – 1998	1.20E-02	US EPA - 1998
Cadmium	5.00E-06	30	OMS – 2000	1.80E-03	US EPA
Cuivre	1.00E-03	600	RIVM – 2001	-	-
Manganèse	5.00E-05	1000	USEPA –2000	-	-
Nickel	9.00E-05	30	ATSDR – 2000	2.40E-04	US EPA 1991
Plomb	3.50E-03	-	OMS	1.20E-05	OEHHA
Zinc	-	-	-	-	-
PCB	5.00E-04	-	RIVM	1.00E-04	US EPA 1997

Tableau 7 : Valeurs toxicologiques de référence pour la voie orale

Pour la voie respiratoire

	Substances à seuil = substances non cancérigènes			Substances sans seuil = substances cancérigènes	
Substance	VTR à seuil mg/kg	Facteur d'incertitude	Source – date	VTR sans seuil (mg/kg)$^{-1}$	Source – date
Chrome III	1.50E+00	1000	US EPA – 1998	-	-
Chrome VI	3.00E-03	300	US EPA – 1998	4.20E-01	OEHHA 2001
Cadmium	3.60E-04	-	EFSA 2009	-	-
Cuivre	1.40E-01	30	RIVM – 2001	-	-
Manganèse	1.40E-01	1	US EPA – 1996	-	-
Nickel	2.00E-02	300	US EPA	-	-
Plomb	3.50E-03	-	OMS 1993	8.50E-03	OEHHA 2007
Zinc	3.00E-01	3	US EPA – 2005	-	-
PCB	2.00E-05	300	ATSDR	2.00E+00	US EPA

Tableau 8 : Valeurs toxicologiques de référence pour la voie respiratoire

2.3.5 EVALUATION DES EXPOSITIONS

Les doses journalières d'exposition sont présentées en annexe 1.

2.3.5.1 Sols

Les concentrations dans les sols (*Ci*) correspondent aux concentrations présentées précédemment (cf. Tableau 6). L'évaluation de l'exposition par voie orale consiste à calculer la Dose Journalière d'Exposition (DJE_i) exprimée en mg/kg/j.

$$DJEi = \frac{Ci \times Qi \times F \times T}{P \times Tm}$$

Avec DJEi : dose journalière d'exposition pour le milieu i exprimée en mg/kg/j
Ci : concentration en polluant dans le milieu, exprimée en mg/kg ou mg/L
Qi : quantité de milieu ingérée par jour, exprimée en kg/j ou L/j
P : poids corporel, exprimé en kg
F : fréquence d'exposition (j/an)
T : durée d'exposition en années (années)
Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)

2.3.5.2 Poussières de sol

- **Concentrations dans les poussières des sols**

Le calcul de la concentration de polluant adsorbé sur les poussières en suspension dans l'air tient compte de trois paramètres ; deux sont issus de la littérature et le troisième représente la concentration en polluant dans le sol.

$$C_{dust} = TSP.frs.C_{sol}$$

Avec TSP : concentration des particules en suspension dans l'air (kg/m^3)
frs : fraction de sol dans les particules en suspension dans l'air (sans unité)
C_{sol} : concentration moyenne en polluant dans le sol de surface (mg/kg$_{MS}$)

La concentration de particules en suspension dans l'air est estimée à 70.10^{-9} kg/m^3 en extérieur (Source HESP).
La fraction de sol dans les particules en suspension dans l'air est estimée à 0,5 en extérieur (Source HESP).

- **Quantification de l'exposition**

Les concentrations inhalées sont déterminées suivant la formule ci-dessous :

$$CIk = \left(\sum_i (Cik \times tik)\right) \times \frac{Tk \times Fk}{Tm}$$

Avec :

- CIk : concentration moyenne inhalée pour le milieu k (µg/m^3) ;
- Cik : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant le temps ti (µg/m^3) pour le milieu k ;
- tik : fraction de temps d'exposition à la concentration Cik pendant la journée ;
- Tk : durée d'exposition au milieu k (années) ;
- Fk : fréquence d'exposition au milieu k (jours/an) ;
- Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours).

2.3.6 PARAMETRES DE CARACTERISATION DES RECEPTEURS

Le tableau suivant présente les paramètres d'exposition des différents récepteurs étudiés.

	Paramètre	Unité	Travailleur	Promeneur Adulte	Promeneur Enfant	Promeneur Adulte	Promeneur Enfant
	Situation		Sur site			Hors site (Banquette alluvionnaire)	
T	Durée d'exposition	an	42	30	6	30	6
Tm	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée	an	70	70	70	70	70
P	Poids du récepteur	kg	70	70	15	70	15
F	Fréquence d'exposition	j/an	220	52	52	52	52
te	taux d'exposition à l'extérieur	-	8h/24h	1h/24h	1h/24h	1h/24h	1h/24h
Qsol	Quantité de sol ingérée	mg/j	50	10	10	10	10
TSPe	Part. en suspension à l'extérieur	kg/m^3	7,00E-08	7,00E-08	7,00E-08	7,00E-08	7,00E-08
frse	Fraction de sol dans les particules à l'extérieur	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Tableau 9 : Paramètres d'exposition des récepteurs

Fréquence d'exposition

La fréquence d'exposition du promeneur (adulte et enfant) est estimée à 52 jours par an, ce qui correspond à une promenade par semaine durant toute l'année.
Nous avons retenu une présence de 220 j/an pour les travailleurs sur site (pendant 8 heures). Cela correspond à un emploi à plein temps et à une fréquentation standard pour un employé.

Taux d'exposition à l'extérieur

On considère que le promeneur (adulte et enfant) peut être amené à traverser le site au cours de promenades au voisinage du site. La durée de traversée du site est estimée à 1h aller-retour.
Pour le travailleur sur site, nous avons retenu une exposition de 8h par jour à l'extérieur.

Durée d'exposition

La durée d'exposition de l'enfant est égale à leur âge (6 ans). Pour les adultes, la durée d'exposition est assimilée à la durée de résidence. Elle est prise égale à 30 ans, valeur recommandée par l'US EPA et également issue de l'étude Nedellec et al. 199819, représentant le percentile 90 de la distribution des durées de résidence des français dans un même lieu.
La durée d'exposition du travailleur est prise égale à 42 ans (durée de cotisation), valeur retenue pour ce type de récepteur.

Quantité de sol ingérée

Sur la base de l'étude Hawley (1985), Sheppard (1995) propose une valeur de 10 mg/h pour des activités extérieures dans le cas d'un enfant de 6 ans et d''un adulte n'ayant pas une activité salissante.

Nous retenons donc la valeur de 10 mg/h, pour les promeneurs adultes et enfants, en considérant que la promenade n'est pas une activité salissante pour l'adulte. La quantité de sol ingérée quotidiennement par le promeneur adulte et enfant est alors de 10 mg/j (durée d'exposition à l'extérieur 1h).

Pour le travailleur sur site, on considère que la quantité de sol ingérée quotidiennement par le travailleur est de 50 mg/j (usage non sensible, guide « méthode de calcul des Valeurs de Constat d'Impact dans les sols » de l'INERIS de novembre 2001).

2.3.7 CARACTERISATION DU RISQUE

Cette étape permet de faire la synthèse des informations recensées et des données produites dans les étapes précédentes. Une estimation de l'excès de risque individuel pour les cancérogènes ou un indice de risque pour les toxiques non cancérogènes est calculée en utilisant les résultats d'exposition et en leur appliquant les VTR sélectionnées.

2.3.7.1 Effets à seuil

Le potentiel d'effet toxique est représenté par le rapport entre la dose ou concentration d'exposition et la valeur toxicologique de référence (VTR).

$$QD_{inh} = \frac{CI}{RfC}$$

Avec : QD : quotient de danger (indice de risque) pour la substance, sans unité
CI : concentration inhalée, en µg/m^3
RfC : valeur toxicologique de référence de la substance pour la voie respiratoire, en µg/m^3

Lorsque cet indice, pour le même effet, pour le même organe cible et le même mécanisme d'action, est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable (terme utilisé dans la terminologie de l'INERIS, dans son sens non statistique). Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.

Bien que l'indice de risque ne représente pas une probabilité, il faudra considérer que la possibilité de survenue d'un effet toxique sera fonction de la somme des indices de risque liés aux différentes voies d'administration du polluant et aux différentes substances à seuil d'effet.
Un risque inacceptable sera donc défini par une somme des QD supérieure à 1.

2.3.7.2 Effets sans seuil

Il est admis que les substances cancérigènes génotoxiques, agissent sans seuil de dose. Cela signifie qu'à toute inhalation non nulle d'un toxique cancérigène, correspond à une probabilité non nulle de développer un effet. Cette probabilité est appelée l'Excès de Risque Individuel (ERI).

$$ERI_{inh} = CI \times ERU_{inh}$$

Avec : ERI : Excès de Risque Individuel de cancer vie entière par voie respiratoire ou orale, sans unité
ERUi : Excès de Risque Unitaire de cancer par voie respiratoire, en $(\mu g/m^3)^{-1}$
CI : concentration moyenne inhalée, en $\mu g/m^3$

La possibilité supplémentaire de développer l'effet par rapport à l'exposition de fond étant exprimée sous la forme d'une probabilité, un ERI global, pour chaque scénario d'exposition défini initialement, pourra être calculé en procédant à la somme des ERI pour toutes les voies d'exposition retenues.
Un risque inacceptable sera donc défini par une somme des ERI supérieure à 10^{-5}.

ArcelorMittal
CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

3 SCHEMA CONCEPTUEL DES RISQUES D'EXPOSITION

Les récepteurs potentiels sont les populations susceptibles d'être exposées aux polluants contenus dans les sols superficiels impactés, à savoir :

- sur site :
  - les travailleurs, dans le cadre d'un usage industriel similaire aux dernières activités (cas à considérer dans le cadre des formalités de cessation des anciennes activités classées) ;
  - les promeneurs occasionnels (adultes, enfants) dans l'hypothèse où de nouvelles activités ne seraient pas implantées sur le site ;
- hors site :
  - les promeneurs occasionnels (adultes, enfants) sur la banquette en bordure du Rhône ;
  - les populations (adultes, enfants) habitant les zones résidentielles à proximité du site.

Compte tenu des caractéristiques des milieux impactés et des polluants, les récepteurs à considérer sont susceptibles d'être exposés via les voies d'exposition suivantes :

- **inhalation de particules de sols (envol de poussières)** ;
- **ingestion de sols pollués ;**
- **consommation de végétaux autoproduits pour les populations résidentielles.**

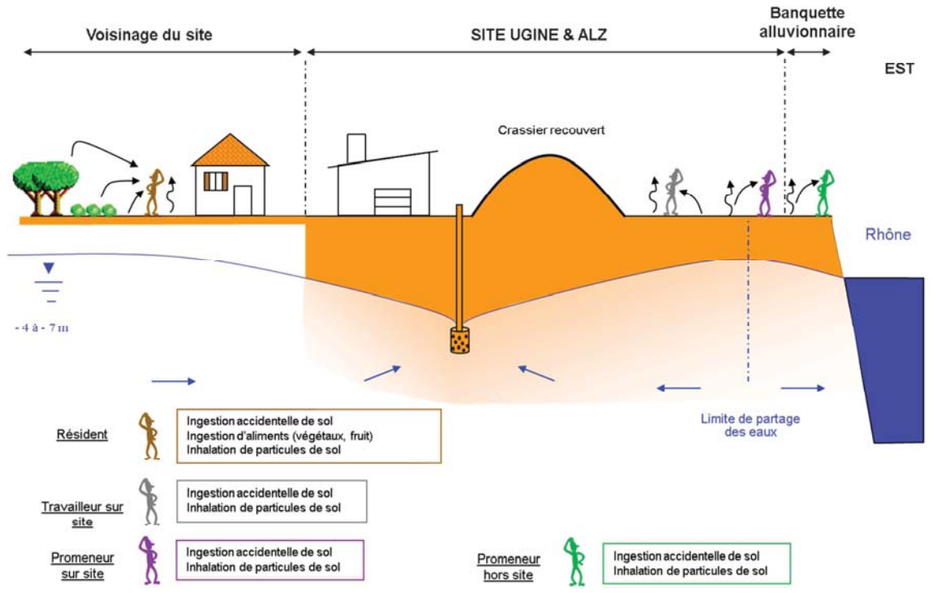


Figure 5 : Schéma conceptuel des risques

Les voies non prises en compte sont l'inhalation et l'adsorption de polluants sous forme gazeuse compte tenu des propriétés physiques des substances identifiées (pas d'éléments volatils).

L'exposition par contact cutané n'a pas été retenue, en l'absence de VTR (valeur toxicologique de référence) cutanée et étant donné que cette exposition est considérée comme négligeable devant les expositions par ingestion et inhalation de particules. De plus, la circulaire DGS/SD du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des VTR pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre d'étude d'impact interdit la transposition de voie à voie pour passer d'une VTR inhalation à la VTR cutanée.

4 ETATS DES MILIEUX, EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET RESTRICTIONS PRECONISEES AU DROIT DU SITE

4.1 SOLS SUPERFICIELS SUR SITE

4.1.1 INVESTIGATIONS REALISEES

4.1.1.1 Campagne de février 2005 (diagnostic initial)

En février 2005, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN02339-A1 :

- 15 échantillons moyens de sols superficiels hors bâtiments (tranche 0-30 cm) : Z1 à Z16 ;
- 4 échantillons moyens et 1 échantillon ponctuel de sols superficiels sous bâtiments (tranche 0-30 cm) : respectivement Z17 à Z21.

Le programme d'analyses sur les échantillons Z1 à Z21 de la campagne de février 2005 est décrit dans le Tableau 10 ci-dessous.

Paramètre dosé sur chaque échantillon	Méthodes de détection
Métaux (Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn)	EN ISO 11885
Chrome VI (Cr_{VI})	DIN 19734
Mercure (Hg)	EN ISO 1483

Tableau 10 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de février 2005

4.1.1.2 Campagne d'avril 2005 (diagnostic initial)

En avril 2005, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN02339-B :

- 7 échantillons moyens de sols très superficiels hors bâtiments (tranche 0-5 cm) : Z4, Z5, Z6, Z7, Z13, Z14 et Z15.

Le Tableau 11, ci-dessous, récapitule les paramètres analysés sur les échantillons prélevés lors de la campagne d'avril 2005.

Paramètre analysé	Méthode de détection
Métaux (Cu, Ni, Pb, Cr)	ISO 17294-2 (ICP-MS)

Tableau 11 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne d'avril 2005

4.1.1.3 Campagne de mai 2009 (après travaux de nettoyage de l'ancien parc à ferrailles)

En mai 2009, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN05028.500 :

- 3 échantillons moyens de sols superficiels hors bâtiments (tranche 0-30 cm) : Z7bis, Z11bis et Z12bis.

Le tableau suivant récapitule les paramètres recherchés et la méthode de détection utilisée.

Paramètre analysé	Méthode de détection
Métaux (Cu, Ni, Pb, Cr, Zn, Mn)	EN ISO 11885

Tableau 12 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de mai 2009

4.1.1.4 Campagne de janvier 2012 (après travaux de démantèlement de l'aciérie)

En janvier 2012, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN05028.600 :

- 42 échantillons moyens de sols superficiels (tranche 0-30 cm), la numérotation des zones de prélèvements est la suivante : 1 à 4, 8 à 14, 17, 18, 20 à 24, 27, 37, 38, 41, 42, 44 à 46, 48, 50, 51, 53, 54, 57, 59, 60, 62, 64, 66, 67, 69 à 71, 75.

Le programme d'analyses sur les échantillons est décrit dans le Tableau 13 ci-dessous.

Paramètre dosé sur chaque échantillon	Méthodes de détection
Métaux (Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn)	EN ISO 11885
Chrome VI (Cr_{VI})	DIN 19734

Tableau 13 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de janvier 2012

4.1.1.5 Campagne de novembre 2012 (après derniers travaux de remise en état)

En novembre 2012, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN05028.612 :

- 8 échantillons moyens de sols superficiels (tranche 0-30 cm), la numérotation des zones de prélèvements est la suivante : 1, 4, 8 à 10, 14, 18, 64 et BET.

Le programme d'analyses sur les échantillons est décrit dans le Tableau 14 ci-dessous.

Paramètre dosé sur chaque échantillon	Méthodes de détection
Métaux (Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn)	EN ISO 11885
Chrome VI (Cr_{VI})	DIN 19734

Tableau 14 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de novembre 2012

4.1.1.6 Carte de synthèse des investigations réalisées sur les sols superficiels du site

La carte de synthèse des investigations réalisées sur les sols superficiels du site est présentée à l'annexe 2.

4.1.2 ETAT DES MILIEUX

4.1.2.1 Résultats des différentes campagnes

Les résultats d'analyses ont été comparés aux valeurs de fond géochimique naturel généralement retrouvées dans les sols français[3] et au fond géochimique local pour le manganèse[4].

Les tableaux ci-après sont la synthèse des différentes campagnes réalisées pour caractériser l'état des sols superficiels du site.

[3] Données INRA « Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) », cf. http://etm.orleans.inra.fr/
[4] Rapport BRGM/INRA RP-50-158-FR de Juin 2000.

Légende :

- Valeurs équivalentes aux valeurs retrouvées dans les sols ordinaires
- Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles modérées
- Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles fortes
- Valeurs supérieures aux valeurs d'anomalies naturelles fortes
- Valeurs en manganèse supérieures à la valeur du fond géochimique

CAMPAGNE DE FEVRIER 2005											
Eléments	Unité	Echantillon									
		Z1	Z2	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11
Cuivre	mg/kg MS	6	17	61	108	160	359	21	17	11	229
Cadmium	mg/kg MS	<0,5	<0,5	2.9	2.9	3.6	1.5	0.7	0.8	<0,5	8.4
Manganèse	mg/kg MS	431	515	1560	1810	1500	1630	461	1690	370	3300
Nickel	mg/kg MS	118	33	250	547	328	537	35	140	35	1980
Chrome total	mg/kg MS	196	60	2080	2550	2470	2930	92	1530	165	5730
Zinc	mg/kg MS	43	80	658	718	849	376	159	166	114	1740
Plomb	mg/kg MS	12	34	236	77	365	51	22	30	19	361

Eléments	Unité	Echantillon								
		Z12	Z13	Z14	Z15	Z16	Z17	Z18	Z19	Z20
Cuivre	mg/kg MS	180	603	187	32	60	77	391	537	280
Cadmium	mg/kg MS	1.7	2.2	3.4	0.7	0.9	5.8	4.4	1.7	57.4
Manganèse	mg/kg MS	1270	4890	1400	1300	3670	3480	8220	4180	3960
Nickel	mg/kg MS	2200	25800	8710	526	2050	2320	8350	18000	3650
Chrome total	mg/kg MS	4690	39400	7700	1740	5100	6140	27800	39000	9980
Zinc	mg/kg MS	581	481	607	438	178	658	755	894	5580
Plomb	mg/kg MS	156	42	48	66	45	50	61	38	673

CAMPAGNE D'AVRIL 2005							
Eléments	Unité	Echantillon					
		Z4*	Z5*	Z6*	Z13*	Z14*	Z16*
Cuivre	mg/kg MS	15	950	30	1400	1300	32
Nickel	mg/kg MS	30	23000	260	50000	42000	360
Chrome total	mg/kg MS	150	18000	650	85000	95000	1600
Plomb	mg/kg MS	34	75	38	130	100	36

CAMPAGNE DE MAI 2009				
Eléments	Unité	Echantillon		
		Z7 bis	Z11 bis	Z12 bis
Cuivre	mg/kg MS	150	84	200
Manganèse	mg/kg MS	2600	5100	2600
Nickel	mg/kg MS	410	1600	1400
Chrome total	mg/kg MS	23000	7200	9800
Zinc	mg/kg MS	280	390	1100
Plomb	mg/kg MS	39	78	370

Tableau 15 : Synthèse des résultats d'analyses – sols superficiels du site (1/2)

CAMPAGNE DE JANVIER 2012												
Eléments	Unité	Echantillon (0 à 30cm)										
		Z1	Z2	Z3	Z4	Z8	Z9	Z10	Z11	Z12	Z13	Z14
Cuivre	mg/kg MS	600	83	93	300	74	160	1100	65	10	150	69
Cadmium	mg/kg MS	<0.1	5.30	40.00	38.00	1.20	3.40	200.00	5.40	0.72	5.60	5.50
Manganèse	mg/kg MS	8100	1500	970	2400	1200	3300	7800	1200	200	3500	2400
Nickel	mg/kg MS	21000	640	1200	1800	680	1900	20000	980	46	2600	900
Chrome total	mg/kg MS	39000	3200	2700	7100	4500	6000	34000	2200	330	6000	3600
Chrome VI	mg/kg MS	11	2	16	31	12	130	25	7	2	9	40
Zinc	mg/kg MS	230	1600	4000	7500	320	770	32000	850	120	1100	1600
Plomb	mg/kg MS	45	90	330	430	46	90	2300	66	17	100	130
PCB	mg/kg MS											

Eléments	Unité	Echantillon (0 à 30cm)									
		Z17	Z18	Z20	Z21	Z22	Z23	Z24	Z27	Z37	Z38
Cuivre	mg/kg MS	18	82	90	120	190	10	110	430	6	110
Cadmium	mg/kg MS	1.30	0.89	3.90	2.20	1.80	0.19	2.20	2.00	1	16
Manganèse	mg/kg MS	540	3000	1600	6900	2300	370	2700	2500	140	440
Nickel	mg/kg MS	270	600	1300	2300	4800	120	2600	2500	29	88
Chrome total	mg/kg MS	2600	4000	2000	5700	9200	320	4300	6200	230	490
Chrome VI	mg/kg MS	3	7	2	12	2	61	17	74	1	2
Zinc	mg/kg MS	280	920	950	810	2400	360	1300	570	140	360
Plomb	mg/kg MS	31	74	110	83	150	23	110	95	37	120
PCB	mg/kg MS									0.02	0.24

Eléments	Unité	Echantillon (0 à 30cm)										
		Z41	Z42	Z44	Z45	Z46	Z48	Z50	Z51	Z53	Z54	Z57
Cuivre	mg/kg MS	56	8	89	97	81	210	280	31	190	68	100
Cadmium	mg/kg MS	3.30	0.10	8.90	6.70	3.10	7.30	24.00	3.20	12.00	2.10	1.90
Manganèse	mg/kg MS	1800	410	2900	2300	1100	3500	2200	500	2300	3300	370
Nickel	mg/kg MS	2600	46	1300	780	670	610	1200	250	430	750	89
Chrome total	mg/kg MS	2700	190	4600	2200	1900	2300	2700	780	2200	5300	560
Chrome VI	mg/kg MS	12	2	62	31	15	2	4	3	36	65	7
Zinc	mg/kg MS	790	53	1700	1000	980	1400	4900	520	2400	580	390
Plomb	mg/kg MS	140	19	380	380	190	740	450	140	890	650	39
PCB	mg/kg MS											

Eléments	Unité	Echantillon (0 à 30cm)									
		Z59	Z60	Z62	Z64	Z66	Z67	Z69	Z70	Z71	Z75
Cuivre	mg/kg MS	56	24	43	12	6	70	52	120	96	75
Cadmium	mg/kg MS	38.00	13.00	4.70	<0.1	0.33	1.70	2.80	6.50	4.10	2.90
Manganèse	mg/kg MS	770	340	3800	340	130	750	800	910	1600	980
Nickel	mg/kg MS	310	140	480	160	17	130	2500	270	1400	1200
Chrome total	mg/kg MS	1100	3100	5200	12000	63	1900	1500	2200	3300	3300
Chrome VI	mg/kg MS	45	14	66	120	1	9	7	4	13	0
Zinc	mg/kg MS	5800	1200	650	57	46	590	590	1100	860	510
Plomb	mg/kg MS	280	130	71	24	10	240	140	160	120	60
PCB	mg/kg MS										

CAMPAGNE DE NOVEMBRE 2012								
Eléments	Unité	Echantillon (0 à 30cm)						
		Z1	Z4	Z8	Z9	Z10	Z14	Z64	ZBET
Cuivre	mg/kg MS	13	7.9	18	9.3	7.9	13	12	100
Cadmium	mg/kg MS	<0.4	0.10	3	<0.1	0.2	0.22	<0.1	0.64
Manganèse	mg/kg MS	310	200	240	170	140	<0.1	280	2300
Nickel	mg/kg MS	43	18	75	15	13	33	19	2500
Chrome total	mg/kg MS	700	56	330	32	25	76	69	4800
Chrome VI	mg/kg MS	6.5	2.6	4.8	0.73	1.4	0.69	0.8	45.8
Zinc	mg/kg MS	33	31	610	100	72	170	37	230
Plomb	mg/kg MS	12	12	46	18	13	20	28	59

Tableau 16 : Synthèse des résultats d'analyses – sols superficiels du site (2/2)

4.2 SOLS PROFONDS

4.2.1 INVESTIGATIONS REALISEES

4.2.1.1 Campagne de juillet 2005

En juillet 2005, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN02486.B :

- 18 échantillons moyens de sols profonds sur les 3 sondages réalisés sur site. Les échantillons ont été prélevés selon les tranches de sols rencontrés (cf. Tableau 17).

Sondage	Profondeur de l'horizon prélevé	Observations sur les échantillons de sol
S1	0 - 0.3 m	Laitier
	0.3 - 0.9 m	Laitier
	0.9 - 3.1 m	Laitier
	3.1 - 6.5 m	Limons
	6.5 - 8 m	Limons
S2	0 - 0.3 m	Bitume-remblais
	0.3 - 3.5 m	Laitier
	3.9 - 6.5 m	Limons
	6.5 - 8 m	Limons
S3	0 - 0.3 m	Remblais
	0.3 - 1.2 m	Laitiers
	1.2 - 2.5 m	Limons
	2.5 - 7 m	Sables
	7 - 10.4 m	Sables
	10.4 - 15 m	Sables
	15 - 17 m	Graviers
	17 - 18.5 m	Argiles
	18,5 - 20 m	Argiles

Tableau 17 : Echantillons prélevés sur les sondages profonds réalisés Campagne de juillet 2005

Le programme d'analyses sur les échantillons est décrit dans le Tableau 18 ci-dessous.

Paramètre dosé sur chaque échantillon	Méthodes de détection
Chrome total (Cr_t)	EN ISO 11885
Cuivre (Cu)	EN ISO 11885
Nickel (Ni)	EN ISO 11885
Plomb (Pb)	EN ISO 11885
Test de lixiviation	EN12457

Tableau 18 : Programme d'analyses des échantillons de sols profonds Campagne de juillet 2005

4.2.1.2 Campagne d'octobre 2007

En octobre 2007, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN05061.100.A :

- 13 échantillons moyens de sols profonds sur les 3 sondages réalisés sur site. Les échantillons ont été prélevés selon les tranches de sols rencontrés (cf. Tableau 19).

Sondage	Profondeur de l'horizon prélevé	Observations sur les échantillons de sol
S1	0 - 6 m	Laitier
	6 - 9 m	Limons
	9 - 13 m	Graviers
	13 - 18 m	Sables
S2	0 - 6 m	Laitier
	6 - 7.5 m	Limons
	7.5 - 9 m	Graviers
	9 - 10.5 m	Limons
	10.5 - 11.5 m	Graviers
S3	0 - 3 m	Laitier
	3 - 6 m	Graviers
	6 - 10 m	Graviers
	10 - 11 m	Graviers

Tableau 19 : Echantillons prélevés sur les sondages profonds réalisés Campagne d'octobre 2007

Le programme d'analyses sur les échantillons est décrit dans le Tableau 20 ci-dessous.

Sondage	Tranche prélevée	Analyse granulométrique	Analyse sur fraction grossière			Analyse sur fraction fine		
			teneur en eau	8 métaux	Chrome VI.	8 métaux	Mercure exprimé sur sec	Chrome VI
S1	0-6m							
	6-9m	X				X	X	X
	9-13m	X	X	X	X			
	13-18m	X				X	X	X
S2	0-6m					X	X	X
	6-7,5m	X				X	X	X
	7,5-9m	X	X	X	X	X	X	X
	9-10,5m	X				X	X	X
	10,5-11,5m	X	X	X	X	X	X	X
S3	0-3m					X	X	X
	3-6m	X	X	X	X	X	X	X
	6-10m	X	X	X	X	X	X	X
	10-11m	X	X	X	X	X	X	X

Tableau 20 : Programme d'analyses des échantillons de sols profonds sur site Campagne d'octobre 2007

4.2.1.3 Carte de synthèse des investigations réalisées sur les sols profonds

La carte de synthèse des investigations réalisées sur les sols profonds est présentée à l'annexe 3.

4.2.2 ETAT DES MILIEUX

4.2.2.1 Nature des terrains

La nature des terrains rencontrés lors des investigations de 2005 et 2007 est présentée dans les tableaux ci-dessous.

Sondage	Profondeur de l'horizon prélevé	Observations sur les échantillons de sol
S1	0 - 3.1 m	Laitier
	3.1 - 8 m	Limons
S2	0 - 0.3 m	Bitume-remblais
	0.3 - 3.5 m	Laitier
	3.9 - 8 m	Limons
S3	0 - 0.3 m	Remblais
	0.3 - 1.2 m	Laitiers
	1.2 - 2.5 m	Limons
	2.5 - 15 m	Sables
	15 - 17 m	Graviers
	17 - 20 m	Argiles

Tableau 21 : Nature des terrains sur les sondages profonds de la campagne de juillet 2005

Sondage	Profondeur de l'horizon prélevé	Observations sur les échantillons de sol
S1	0 - 6 m	Laitier
	6 - 9 m	Limons
	9 - 13 m	Graviers
	13 - 18 m	Sables
S2	0 - 6 m	Laitier
	6 - 7.5 m	Limons
	7.5 - 9 m	Graviers
	9 - 10.5 m	Limons
	10.5 - 11.5 m	Graviers
S3	0 - 3 m	Laitier
	3 - 11 m	Graviers

Tableau 22 : Nature des terrains sur les sondages profonds de la campagne d'octobre 2007

4.2.2.2 Caractérisation chimique des sols profonds

Les résultats d'analyses ont été comparés aux valeurs de fond géochimique naturel généralement retrouvées dans les sols français[5].

Le tableau ci-après est la synthèse des différentes campagnes réalisées pour caractériser l'état des sols profonds du site.

Légende :

- Valeurs équivalentes aux valeurs retrouvées dans les sols ordinaires
- Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles modérées
- Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles fortes
- Valeurs supérieures aux valeurs d'anomalies naturelles fortes
- Valeurs en manganèse supérieures à la valeur du fond géochimique

[5] Données INRA « Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) », cf. http://etm.orleans.inra.fr/

CAMPAGNE DE PRELEVEMENT SUR L'ANNEE 2005													
Eléments	Unité	Echantillon	S1**				S2**				S3**		
			Profondeur (m)				Profondeur (m)				Profondeur (m)		
		0-0,30	0,30-0,90	0,90-3,10	3,10-6,5	6,5-8	0-0,30	0,30-1,20	1,20-2,50	2,50-7,00	7,00-8,00		
Cuivre	mg/kg MS	5	4.5	6	14	12	15	8	14	10	85	6	47	6	4
Nickel	mg/kg MS	12	44	22	20	20	140	45	24	25	3100	46	27	18	7
Chrome total	mg/kg MS	1400	1300	1100	70	120	1400	2000	270	230	6500	2400	400	460	60
Plomb	mg/kg MS	10	2	1.5	28	24	20	4.5	21	16	15	6	14	7	5

CAMPAGNE DE PRELEVEMENT SUR L'ANNEE 2007																					
RESULTATS D'ANALYSES SUR LES METAUX - FRACTION GROSSIERE (D>15mm)																					
Eléments	Unité	Echantillon	S1						S2						S3						
			Profondeur (m)						Profondeur (m)						Profondeur (m)						
			0-6	6-9	9-13	13-18	18-21	21-24	0-3	3-6	6-7,5	7,5-9	9-10,5	10,5-11,5	0-3	3-6	6-10	10-11			
Arsenic	mg/kg MS				3							5		4		4	3	4			
Cuivre	mg/kg MS				5.1							5.9		4.7		4.3	4	3.1			
Cadmium	mg/kg MS				<0,2							<0,2		<0,2		<0,2	<0,2	<0,2			
Nickel	mg/kg MS				8							16		10		7	7	8			
Chrome total	mg/kg MS				8							34		10		9	10	10			
Chrome VI	mg/kg MS				<0,1							<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1			
Zinc	mg/kg MS				11							17		14		12	7	10			
Plomb	mg/kg MS				2							5		4		5	2	<2			
Mercure	mg/kg MS				<0,1							<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1			

RESULTATS D'ANALYSES SUR LES METAUX - FRACTION FINE (D<15mm)																					
Eléments	Unité	Echantillon	S1						S2						S3						
			Profondeur (m)						Profondeur (m)						Profondeur (m)						
			0-6	6-9	9-13	13-18	18-21	21-24	0-3	3-6	6-7,5	7,5-9	9-10,5	10,5-11,5	0-3	3-6	6-10	10-11			
Arsenic	mg/kg MS	5	37	5	3				4.8	<0,1	13	7	5	5	5	4					
Cuivre	mg/kg MS	26	31	8.5	4				7.5	4.9	27	5	7	6.8	29	5.2					
Cadmium	mg/kg MS	1.1	<0,2	<0,2	<0,2				<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2					
Nickel	mg/kg MS	170	37	13	29				44	12	46	15	12	12	58	12					
Chrome total	mg/kg MS	1200	45	27	29				2200	20	40	59	40	16	1600	14					
Chrome VI	mg/kg MS	7.3	<0,1	<0,1	<0,1				<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,13	<0,1					
Zinc	mg/kg MS	220	130	24	24				13	14	46	26	68	17	42	16					
Plomb	mg/kg MS	67	56	6	6				6	4	16	11	19	5	9	5					
Mercure	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0.1	<0,1				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1					

Tableau 23 : Synthèse des résultats d'analyses – sols profonds sur site

Les résultats d'analyses sur les échantillons de sols profonds prélevés sur site, mettent en évidence les points suivants :

- des teneurs en **chrome total variant de 8 à 6 500 mg/kg** de matière sèche. Un seul échantillon présente une valeur à des teneurs supérieures à la valeur d'anomalie naturelle forte rencontrée dans les sols français ; il s'agit de l'échantillon prélevé dans la tranche de sol comprise entre 0 et 0.3 m du sondage S3 de la campagne de 2005 ;
- des teneurs en **nickel variant de 7 à 3 100 mg/kg** de matière sèche. Seul l'échantillon décrit précédemment pour le chrome total présente une valeur supérieure à la valeur d'anomalie naturelle forte ;
- pour tous les autres paramètres analysés, les valeurs sont dans la gamme des anomalies naturelles rencontrées dans le sol français.

4.2.2.3 Tests de lixiviation

Les plus fortes concentrations en chrome sont retrouvées dans les horizons superficiels, c'est-à-dire dans la couche indurée. La question de la mobilité du chrome dans ces niveaux indurés se pose alors. Afin d'y répondre, un test de lixiviation a été réalisé en complément des analyses initiales. Ce test a été effectué sur un échantillon moyen (noté Ci) représentatif de la croûte indurée (laitiers) épaisse de quelques mètres, réalisé sur la base des prélèvements issus de la présente campagne de 2005, à savoir :

- S1 (0-0,30m), S1 (0,30-0,90m), S1 (0,90-3,10m) ;
- S2 (0-0,30m), S2 (0,30-3,90m) ;
- S3 (0-0,30m), S2 (0,30-1,20m).

Les résultats du test de lixiviation sont présentés dans le Tableau 24.

CAMPAGNE DE JUILLET 2005				
Elément	Unité	Echantillon		Taux de lixiviation (%)
		Ci	Eluat issu de Ci	
Chrome total, Cr	mg/kg	1500	8.0	0.5%
Chrome VI, Cr VI	mg/kg	79	8.6	10.9%

Tableau 24 : Résultats du test de lixiviation

4.2.3 CONCLUSIONS

Les résultats d'analyses sur les échantillons moyens représentatifs des horizons homogènes ont révélé la présence :

- de valeur plus élevée sur la tranche superficielle des sols avec un dépassement des valeurs d'anomalie naturelle sur la tranche superficielle du sondage S3 de 2005 pour le chrome et le nickel ;
- l'absence d'anomalie pour le plomb.

Le nickel semble être concentré dans les poussières de surface. Les teneurs en chrome réduisent d'un facteur 10 entre les laitiers indurés et les horizons sous-jacents.

Le test de lixiviation sur la croûte indurée a mis en exergue un taux de lixiviation de 0,5 % pour le chrome et de 11 % pour le Chrome VI. Ces résultats sont caractéristiques d'un potentiel de migration faible du chrome de la croûte indurée vers les eaux souterraines.

4.3 CRASSIER

4.3.1 INVESTIGATIONS REALISEES

En février 2008, CSD Ingénieurs a procédé à la réalisation de sondages carottés au niveau du crassier, dans le cadre de l'étude MN05028.103 :

- 12 sondages ont été réalisés sur lesquels 18 échantillons ont été analysés en laboratoire en vue de leur caractérisation chimique.

L'objectif de cette étude était de caractériser la qualité des dépôts constituant le crassier afin d'évaluer les possibilités de valorisation des laitiers stockés.

Les 12 sondages réalisés ont atteint une profondeur comprise entre 14 et 30 m. Chacune des carottes extraites de ces sondages a fait l'objet d'une description visuelle des matériaux rencontrés. Sur la base de ces descriptions, 18 échantillons ont été prélevés pour analyses (cf. Tableau 25).

Référence du matériau	Localisations
A	F6 (2 à 6m), F9 (8 à 12m), F4 (7 à 11m), F1 (2 à 6m), F12 (0 à 4m)
B	F3 (8 à 12m), F2 (14 à 15m)
C	F4 (18 à 26m), F2 (17.7 à 20m)
D	F9 (12.8 à 14m)
E	F5 (18 à 20m)
F	F3 (23 à 24.5m), F9 (21 à 22.5m)
G	F5 (14 à 18m), F1 (15 à 16m)
H	F3 (3.8 à 6m)
I	F7 (16 à 18.5m)
J	F6 (11 à12m), F1 (16 à17)
K	F7 (14 à 15m)
L	F3 (18 à 18.5m), F4 (18 à 18.5m)
M	F3 (24.5 à 25.5m)
N	F8 (12 à 14m)
O	F2 (17.3 à 17.7m), F8 (10.4 à 11m), F6 (14 à 14.5m)
P	F9 (17 à 18m)
Q	F2 (4.4 à 5m)
S	F4 (17 à 18m)

Tableau 25 : Echantillons prélevés sur les sondages réalisés sur le crassier en 2008

4.3.2 CARTE DE SYNTHESE DES INVESTIGATIONS REALISEES SUR LE CRASSIER

La carte de synthèse des investigations réalisées sur le crassier est présentée à l'annexe 3.

4.3.3 ETAT DES MILIEUX

4.3.3.1 Nature des matériaux

La nature des matériaux rencontrés au droit du crassier est présentée dans le tableau ci-dessous.

Forages	Epaisseur approximative (m)	Description sommaire
F1, F2, F3	8	**Laitiers foncé** granulométrie 1cm à plusieurs cm matrice gris vert pulvérulente à humide
	15	**Laitiers clairs** hétérogènes
	-TN-	F2, F3 Argile verte plastique humide F1 Sable jaune, gravier, galets (idem F10 à F12)
F4, F5, F6, F7, F8, F9	14	**Laitiers foncé** Idem F1 à F3
	12	**Laitiers clairs** relativement homogène
	-TN-	Argile verte plastique humide
F10*, F11, F12*	10	**Laitiers foncé** Idem F1 à F9
	--TN-	Sable jaune, gravier, galets

Tableau 26 : Nature des matériaux rencontrés dans le crassier

4.3.3.2 Caractérisation chimique des matériaux

La quantité de laitiers stockés au sein du crassier est estimée à environ 6 millions de tonnes (hors matériaux de couverture).

En considérant que l'on peut extrapoler la proportion des matériaux (A à U) définis dans les 12 sondages (F1 à F12) à l'ensemble du crassier, on obtient une estimation des quantités des principaux métaux présents dans les matériaux stockés dans le crassier (voir tableau 28).

Matériaux	Proportions de matériaux (%)	Quantités de matériaux (Mt)	Teneures moyennes* en métaux (kg/t)		
			Fe	Cr	Ni
A	47.1	2.826	6.2	1.39	0.146
B	4.7	0.282	7.0	1.16	0.074
C	5.2	0.312	7.4	2.91	0.155
D	9.6	0.576	1.3	0.24	0.007
E	2.3	0.138	1.5	0.66	0.036
F	3.8	0.228	3.1	0.60	0.293
G	7	0.42	20.5	4.18	0.568
H	1.8	0.108	3.6	0.50	0.010
I	1.6	0.096	0.1	0.05	0.003
J	1.5	0.09	1.2	0.19	0.008
K	0.4	0.024	0.4	0.08	0.009
L	0.8	0.048	1.0	0.22	0.022
M	0.4	0.024	0.6	0.11	0.010
N	4.9	0.294	1.2	0.21	0.028
O	1.1	0.066	2.2	0.88	0.022
P	1.5	0.09	1.6	0.23	0.009
Q	1.1	0.066	0.8	0.10	0.009
S	0.4	0.024	42.4	38.94	0.959

Tableau 27 : Résultats d'analyses - crassier

4.4 EAUX SOUTERRAINES

4.4.1 INVESTIGATIONS REALISEES

Depuis 2005, les prélèvements d'eau sont réalisés par CSD Ingénieurs. Les points de contrôles selon les campagnes d'intervention et les dates sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Points de contrôle																
	Puits		Piézomètres														Bassin (2 points)
Date de campagne	Puits principal	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20	
16,17/02/2005	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
08/08/2006	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
22/02/2007	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
6,7/06/2007	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
28,29/01/2008	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
10,11/02/2009	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
24,25/08/2010	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
05/07/2011		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
11/01/2012	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24/07/2012		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tableau 28 : Campagnes de surveillance des eaux souterraines depuis 2005

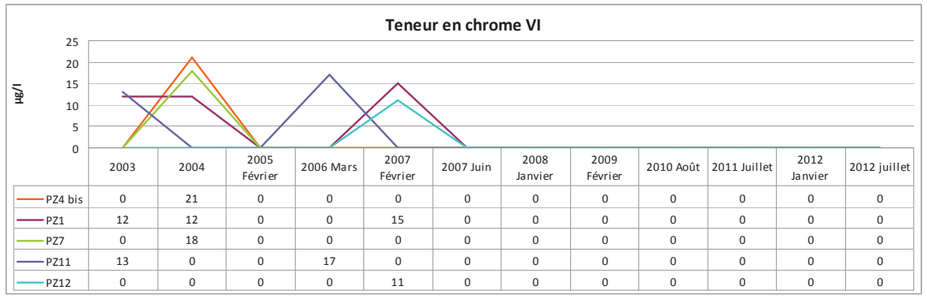
Lors du prélèvement effectué sur chacun des points de contrôle, un relevé du niveau piézométrique est réalisé afin d'établir la carte piézométrique au niveau du site pour chacune des campagnes.

4.4.2 ETAT DES MILIEUX

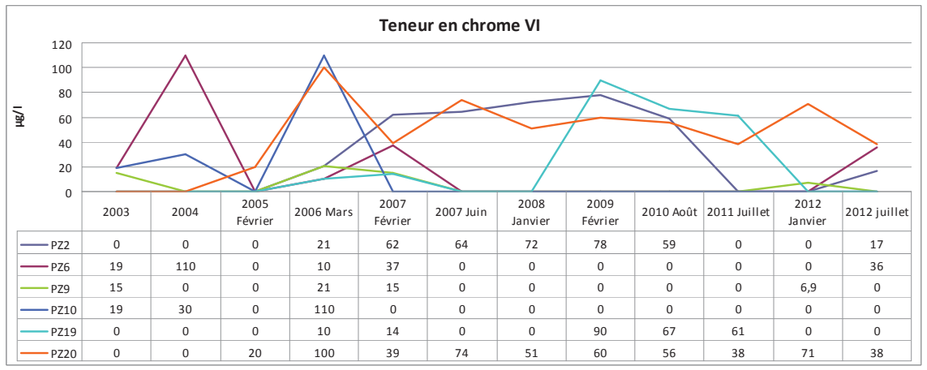
Les résultats des analyses sur les eaux souterraines des différentes campagnes sont présentés dans le tableau à l'annexe 4.

D'une manière générale, les teneurs mesurées lors des différentes campagnes indiquent une constance des concentrations en chrome dans la nappe depuis l'arrêt de l'activité de l'usine.

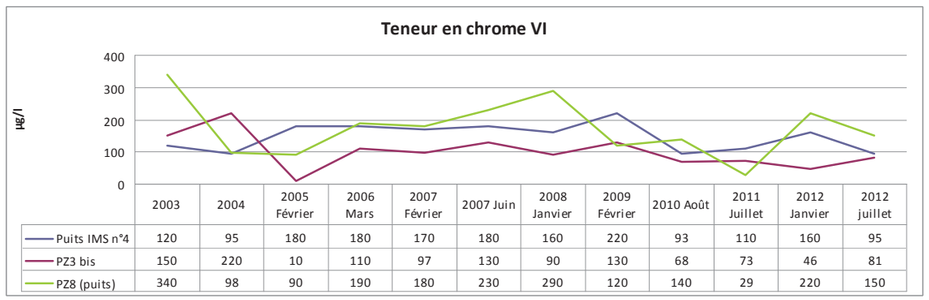
Les teneurs sont dans l'ensemble inférieures à 150 µg/l (Cr total et Cr6), à l'exception de PZ5bis avec notamment un pic de concentration observé lors de la campagne de 2009 à 33 000 µg/l de Cr total : cette augmentation aussi subite que passagère correspond à une importante opération de remodelage du crassier.



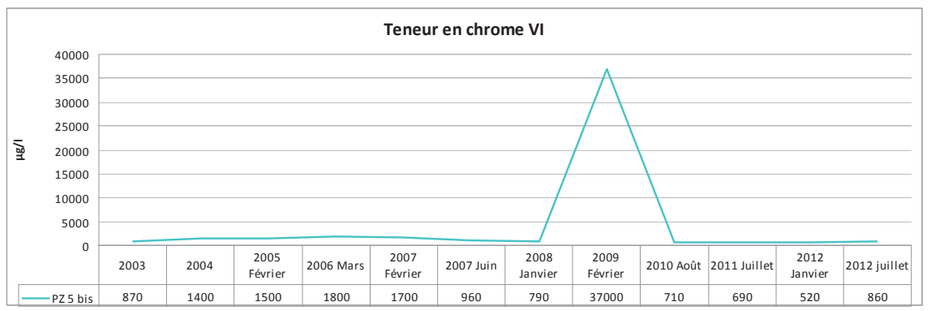
	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
PZ4 bis	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ1	12	12	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
PZ7	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ11	13	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ12	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0



	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
PZ2	0	0	0	21	62	64	72	78	59	0	0	17
PZ6	19	110	0	10	37	0	0	0	0	0	0	36
PZ9	15	0	0	21	15	0	0	0	0	0	6,9	0
PZ10	19	30	0	110	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ19	0	0	0	10	14	0	0	90	67	61	0	0
PZ20	0	0	20	100	39	74	51	60	56	38	71	38

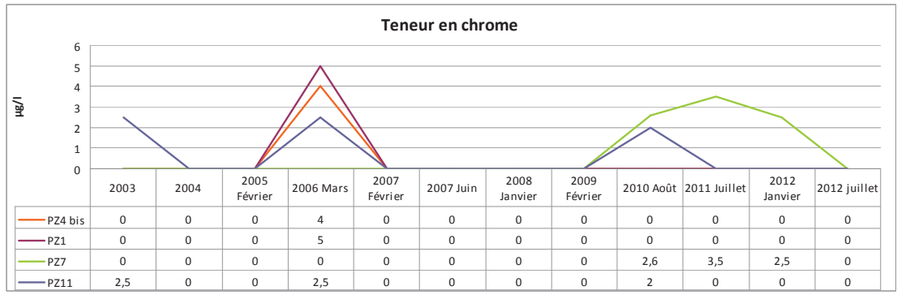


	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
Puits IMS n°4	120	95	180	180	170	180	160	220	93	110	160	95
PZ3 bis	150	220	10	110	97	130	90	130	68	73	46	81
PZ8 (puits)	340	98	90	190	180	230	290	120	140	29	220	150

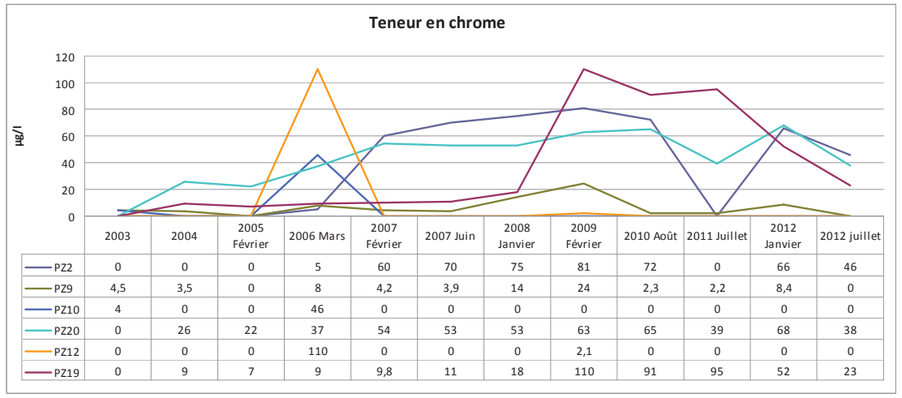


	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
PZ 5 bis	870	1400	1500	1800	1700	960	790	37000	710	690	520	860

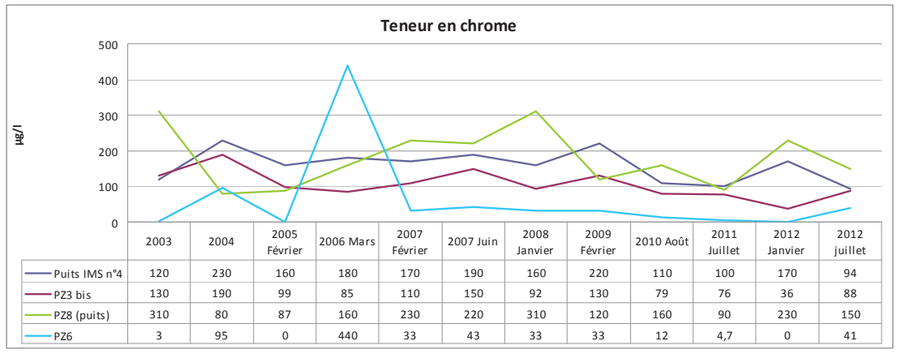
Figure 6 : Courbes d'évolution des teneurs en chrome VI dans les eaux souterraines



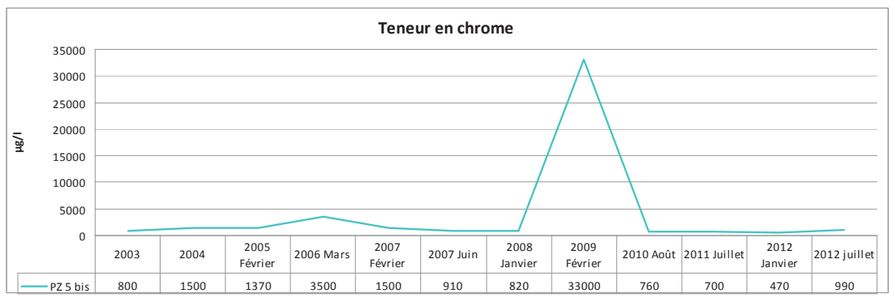
	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
PZ4 bis	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ7	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6	3,5	2,5	0
PZ11	2,5	0	0	2,5	0	0	0	0	2	0	0	0



	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
PZ2	0	0	0	5	60	70	75	81	72	0	66	46
PZ9	4,5	3,5	0	8	4,2	3,9	14	24	2,3	2,2	8,4	0
PZ10	4	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ20	0	26	22	37	54	53	53	63	65	39	68	38
PZ12	0	0	0	110	0	0	0	2,1	0	0	0	0
PZ19	0	9	7	9	9,8	11	18	110	91	95	52	23



	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
Puits IMS n°4	120	230	160	180	170	190	160	220	110	100	170	94
PZ3 bis	130	190	99	85	110	150	92	130	79	76	36	88
PZ8 (puits)	310	80	87	160	230	220	310	120	160	90	230	150
PZ6	3	95	0	440	33	43	33	33	12	4,7	0	41



	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
PZ 5 bis	800	1500	1370	3500	1500	910	820	33000	760	700	470	990

Figure 7 : Courbes d'évolution des teneurs en chrome total dans les eaux souterraines

4.4.3 CONCLUSIONS

Les campagnes de surveillance des eaux souterraines du site montrent l'influence des activités historiques de l'usine et du crassier sur les eaux souterraines. Cette influence se traduit en particulier par un impact notable en chrome sur les eaux, lié :

- à la présence de chrome dans les sols superficiels du site, mais relativement peu mobile lorsqu'il est piégé dans la tranche indurée des sols sur une grande partie du site ;
- au contexte géologique (perméabilité des alluvions sous-jacentes) favorisant la migration des polluants vers la nappe alluviale.

L'efficacité du dispositif de pompage (puits IMS n°4) au sein du crassier est réelle en agissant sur la qualité de la nappe vis-à-vis du chrome et en limitant les transferts en dehors du crassier comme en témoignent les cartes piézométriques réalisées lors de chaque campagne. La carte piézométrique de la campagne de juillet 2012 est présentée en annexe 5.

4.5 RESULTATS DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES SUR SITE

Les risques sanitaires sur site ont été évalués dans le cadre d'un usage industriel (travailleur exposé par ingestion de sol et inhalation de poussières) puis accessoirement pour des promeneurs occasionnels (adultes, enfants).

Les résultats présentés ci-après sont obtenus en considérant les concentrations moyennes des polluants dans la couche supérieure des sols et en considérant des hypothèses conservatrices en matière d'exposition des travailleurs (8 heures par jour en ambiance extérieure). L'analyse des incertitudes (cf. annexe 1) sur les paramètres d'exposition et concentrations de référence permet de discuter de ces résultats et de leur validité.

Les feuilles de calcul de niveau de risque sont présentées en annexe 1.

Le Tableau 29 présente les quotients de danger (QD) caractérisant les effets à seuil (non cancérigènes) et les excès de risque individuel (ERI) caractérisant les effets sans seuil (cancérigènes).

	Quotient de danger (QD)			Excès de risque individuel (ERI)		
	Travailleur	Promeneur Adulte	Promeneur Enfant	Travailleur	Promeneur Adulte	Promeneur Enfant
Ingestion de sol	0,02	0,0001	0,00052	$6,93.10^{-7}$	$2,95.10^{-9}$	$3,22.10^{-8}$
Inhalation particules de sol	0,30	0,0091	0,009	$1,70.10^{-6}$	$3,62.10^{-8}$	$8,45.10^{-8}$
Total	**0,32**	**0,009**	**0,01**	**$2,39.10^{-6}$**	**$3,92.10^{-8}$**	**$1,17.10^{-7}$**
Valeur de référence	1	1	1	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}

Tableau 29 : Synthèse des niveaux de risque pour les scénarii d'exposition sur le site

La survenue d'effets toxiques est peu probable quelle que soit la voie d'exposition et la zone considérée (sur site). En effet, les quotients de danger (QD) sont inférieurs à la valeur repère 1 et l'excès de risque individuel total (ERI), représentatif des effets sans seuil, est quant à lui, de l'ordre de 2.10^{-6}.

Pour les usagers sur site, respectivement les éléments manganèse-nickel et chrome6-nickel contribuent majoritairement au quotient de danger (QD) et à l'excès de risque individuel (ERI) pour l'inhalation de particules de sol.

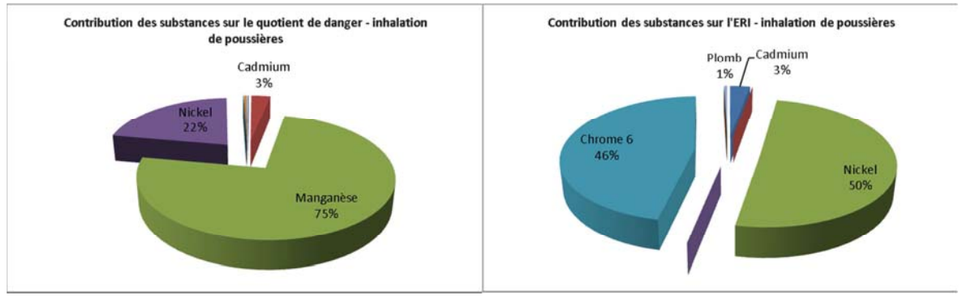


Figure 8 : Contribution des substances au niveau des risques – inhalation de particules de sol (travailleurs sur site)

4.6 CONCLUSIONS

Sur la base des hypothèses retenues, l'évaluation des risques sanitaires montre que la survenue d'effets inacceptables sur site est peu probable. La qualité des sols est donc compatible avec le scénario étudié (industriel).

4.7 RESTRICTIONS D'USAGE PRECONISEES

4.7.1 TERRAINS DE L'ANCIENNE PLATEFORME SIDERURGIQUE

Compte tenu de l'état de pollution résiduelle et durable des sols malgré les travaux de réhabilitation déjà réalisés, il y a lieu de restreindre l'usage du site à des activités de type industriel et de définir des règles de précautions d'usage pour les terrains impactés destinés à être réaménagés et/ou à recevoir de nouvelles activités. Les mesures préconisées sont les suivantes :

« *Les parcelles concernées ne pourront être destinées qu'à recevoir ou supporter des activités ou usages de type industriel, artisanal, commercial ou encore de services et assimilés, et ceci sous réserve de la vérification de leur compatibilité avec l'état de pollution des sols et sous-sols correspondants.*

Pour ce faire, lors de l'élaboration de tout projet et au cas par cas, chaque aménageur ou constructeur devra appliquer et respecter les prescriptions suivantes :

1) *L'utilisation des biens devra toujours être compatible avec l'état environnemental du sol, du sous-sol et des eaux souterraines ;*

2) *sous cette réserve, toute modification de l'usage des biens par rapport à leur usage actuel et toute modification ultérieure de leur usage est subordonnée à la réalisation par le responsable dudit changement d'usage d'études et si nécessaire de mesures garantissant l'absence de risque inacceptable en fonction de l'usage prévu, conformément à la méthodologie nationale applicable aux sites et sols pollués, et ce compris le cas échéant, de mesures constructives adaptées ;*

3) *en particulier, et sans préjudice de toute autre mesure qui pourrait s'avérer nécessaire :*
   a. *les possibilités de contact avec les sols impactés ou pollués devront être limitées autant que possible par des aménagements adaptés (dallages, parkings, remblais, constructions, voiries, ...) ;*
   b. *les plantations à usage alimentaire sont interdites ;*

4) *tous travaux affectant le sol ou le sous-sol des biens (notamment d'affouillements, de mise en place de constructions, de fondations ou de canalisations…) devront faire l'objet de mesures de précaution adaptées ; les terres ou autres matériaux qui seraient excavés dans ce cadre et qui ne pourraient pas être réutilisés dans l'emprise des biens et dans des conditions environnementales satisfaisantes, devront faire l'objet d'analyses de caractérisation (déchets) dans l'objectif de déterminer leur filière de recyclage ou d'élimination, conformément à la règlementation applicable aux déchets et aux terres excavées en particulier ;*

5) *tout pompage ou usage des eaux de la nappe alluviale est interdit, sauf dérogation délivrée au cas par cas par les autorités administratives compétentes, après examen et validation d'une étude spécifique ;*

6) *les piézomètres et puits nécessaires au programme de surveillance ou de traitement de la nappe alluviale, devront être maintenus accessibles et en bon état.* »

Les parcelles concernées par ces restrictions d'usages sont présentées dans le Tableau 30, ci-après.

Commune	Section	Parcelles
Laudun-L'Ardoise	AW	105
	AX	13
	AY	6
		7
		9
		10
		11
	AZ	39
		40
		41
		42
		43
		44
		45
		48
		50
		52
		59
		61
		62
		63
Montfaucon	B	43

Tableau 30 : Parcelles concernées par les restrictions d'usages

4.7.2 CRASSIER

Au niveau du crassier (parcelle AZ 64 - Laudun), il est préconisé l'application des restrictions d'usages suivantes :

« S'agissant d'un dépôt aérien de déchets industriels (laitiers) qui est recouvert d'une couche de terres argileuses, la surface du crassier ne pourra être destinée qu'à supporter des usages spécifiques restreints et adaptés (exemple : centrale photovoltaïque, production de biomasse, …), de type industriel ou commercial, et ceci sous réserve :

- *qu'ils soient limités en nombre d'usagers et ne recevant pas du public,*
- *qu'ils soient compatibles avec la nature et les caractéristiques des déchets et de la couche de couverture.*

Notamment, les éventuels usages et aménagements correspondants ne devront pas être susceptibles de modifier sensiblement et durablement les mesures de remise en état, de gestion des eaux, de surveillance et d'entretien mises en œuvre pour satisfaire les prescriptions de l'arrêté préfectoral n°09.074N du 31 juillet 2009.

Tout projet d'aménagement sera donc subordonné à la réalisation préalable d'études techniques et à leur validation par l'Administration (DREAL). »

4.7.3 BASSINS A POUSSIERES

Au niveau des bassins à poussières (parcelles AZ 51 et AZ53 - Laudun), il est préconisé l'application des restrictions d'usages suivantes :

« Les parcelles concernées étant occupées notamment par des bassins spécifiques qui contiennent des déchets industriels (poussières chargées en métaux lourds) et qui ont été munis d'un complexe d'étanchéité (géomembrane + terres) conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral n°98.228N du 31 décembre 1998, leur usage sera soumis aux restrictions suivantes : l'emprise des parcelles occupées par les bassins est déclarée « non aedificandi » et toute occupation autre que temporaire et nécessaire à l'entretien des bassins et leur couverture, est interdite. »

4.7.4 SUR L'ENSEMBLE DU SITE

Afin d'assurer le maintien du programme de surveillance de la qualité des eaux souterraines au droit du site, il est préconisé l'application des précautions suivantes :

« *Les ouvrages de surveillance tels que référencés ci-après, font l'objet d'un programme de surveillance périodique de la nappe alluviale, prescrit par l'arrêté préfectoral n°09.074N du 31 juillet 2009.*

Maintien des ouvrages de surveillance (puits, piézomètres) :

- *Les ouvrages de surveillance doivent être maintenus en bon état de fonctionnement ou à défaut être remplacés par des ouvrages permettant de procéder à la surveillance dans des conditions équivalentes.*
- *Il est interdit de disposer dans un rayon de 6 mètres, tout matériau ou autre aménagement empêchant l'accès aux ouvrages et/ou susceptible d'altérer l'intégrité ou le bon fonctionnement des ouvrages.*

Accès aux ouvrages :

- *L'accès aux ouvrages visés par le programme de surveillance, doit être assuré à tout moment aux représentants des administrations concernées ainsi qu'aux titulaires du programme de surveillance ou encore à toute personne mandatée par ceux-ci.*

A cette fin, le libre accès aux ouvrages doit être assuré et maintenu par les propriétaires des parcelles concernées, aux représentants susmentionnés ainsi qu'aux personnes chargées de la mise en œuvre de la surveillance. »

Les ouvrages concernés sont mentionnés dans le Tableau 31.

Piézomètre		Section / Parcelle	Coordonnées Lambert 93	
			Est	Nord
Zone du crassier	Puits IMS4	AZ/51	836997.4	6333598.3
	PZ 20	AZ/52	836967.6	6333352.5
	PZ 5bis	AZ/64	837160.4	6333603.1
	PZ 6	AZ/64	837093.7	6333506.6
	PZ 9	AZ/53	837124.0	6333269.3
	PZ 19	AZ/48	837312.3	6333313.0
	PZ 7	AZ/59	837459.8	6333373.0
	PZ 4bis	AZ/48	837602.3	6333722.0
Zone de la plateforme	PZ 10	AZ/40	836765.7	6333782.9
	PZ 11	AZ/40	836656.0	6334108.7
	PZ 12	AY/11	836757.6	6334614.0
	PZ 3bis	AZ/62	837053.3	6333867.9
	PZ 2	AY/06	837055.1	6334257.9
	PZ 1	AZ/44	837391.5	6334168.5
	Puits Ranney	AY/06	837090.3	6334429.7
	PZ8	AZ/40	836975.6	6334044.5

Tableau 31 : Liste des ouvrages de surveillance de la nappe

La cartographie des zones de restrictions d'usages est présentée à l'annexe 7.

5 ETATS DES MILIEUX, EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET RESTRICTIONS PRECONISEES HORS SITE

5.1 SOLS SUPERFICIELS

5.1.1 INVESTIGATIONS REALISEES

5.1.1.1 Campagne d'avril 2005

En avril 2005, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN02339.B4 :

- 13 échantillons moyens de sols superficiels (tranche 0-30 cm) hors emprise de l'usine, la numérotation des zones de prélèvements est la suivante : HS1 à HS13.

Le programme d'analyses sur les échantillons est décrit dans le Tableau 32 ci-dessous.

Paramètre dosé sur chaque échantillon	Méthodes de détection
Chrome total (Cr_t)	EN ISO 11885
Cuivre (Cu)	EN ISO 11885
Nickel (Ni)	EN ISO 11885
Plomb (Pb)	EN ISO 11885

Tableau 32 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels hors site Campagne d'avril 2005

5.1.1.2 Campagne de décembre 2006

En décembre 2006, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN05028.100.A1 :

- 5 échantillons moyens de sols superficiels (tranche 0-30 cm) hors emprise de l'usine, la numérotation des zones de prélèvements est la suivante : Hsu1 à Hsu5.

Le programme d'analyses sur les échantillons est décrit dans le Tableau 33 ci-dessous.

Paramètre dosé sur chaque échantillon	Méthodes de détection
Chrome total (Cr_t)	EN ISO 11885
Chrome VI (CrVI)	Interne
Cuivre (Cu)	EN ISO 11885
Nickel (Ni)	EN ISO 11885
Plomb (Pb)	EN ISO 11885

Tableau 33 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels hors site Campagne de décembre 2006

5.1.1.3 Carte de synthèse des investigations réalisées sur les sols superficiels hors site

La carte de synthèse des investigations réalisées sur les sols superficiels hors site est présentée à l'annexe 6.

5.1.2 ETAT DES MILIEUX

5.1.2.4 Nature des terrains rencontrés

A l'exception des zones Hsu10 à Hsu13, les formations rencontrées sur la tranche 0-30 cm sont majoritairement limono-argileuses. Les sols sont relativement homogènes et de couleur brune.

Au niveau des quelques zones particulières correspondant aux prélèvements Hsu10 à Hsu13, la nature des sols rencontrés est la suivante :

- zone Hsu10 : il s'agit de l'ancien parking à poids lourds. Les sols superficiels sont constitués de matériaux de remblais compactés et d'enrobés ;
- zone Hsu11 : les formations limono-argileuses sont recouvertes d'une couche de remblais d'une dizaine de centimètres ;
- zones Hsu12 et Hsu13 : les sols superficiels sont constitués de laitiers.

5.1.2.5 Caractérisation chimique des sols superficiels

Les résultats d'analyses ont été comparés aux valeurs de fond géochimique naturel généralement retrouvées dans les sols français[6] et au fond géochimique local pour le manganèse[7].

Le tableau ci-après est la synthèse des différentes campagnes réalisées pour caractériser l'état des sols superficiels autour de l'usine.

Légende :

- Valeurs équivalentes aux valeurs retrouvées dans les sols ordinaires
- Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles modérées
- Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles fortes
- Valeurs supérieures aux valeurs d'anomalies naturelles fortes
- Valeurs en manganèse supérieures à la valeur du fond géochimique

[6] Données INRA « Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) », cf. http://etm.orleans.inra.fr/
[7] Rapport BRGM/INRA RP-50-158-FR de Juin 2000.

ArcelorMittal
CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

CAMPAGNE D'AVRIL 2005								
Eléments	Unité	Echantillon						
		HS1	HS2	HS3	HS4	HS5	HS6	HS7
Cuivre	mg/kg MS	17	20	18	10	23	70	10
Nickel	mg/kg MS	65	19	41	16	23	27	13
Chrome total	mg/kg MS	450	130	250	29	75	110	85
Plomb	mg/kg MS	31	13	23	15	24	29	23

Eléments	Unité	Echantillon					
		HS8	HS9	HS10*	HS11	HS12	HS13
Cuivre	mg/kg MS	20	18	21	270	500	39
Nickel	mg/kg MS	27	26	120	31	330	120
Chrome total	mg/kg MS	200	240	1600	360	10000	6500
Plomb	mg/kg MS	32	22	12	50	33	31

CAMPAGNE DE DECEMBRE 2006						
Eléments	Unité	Echantillon				
		HSu1	HSu2	HSu3	HSu4	HSu5
Cuivre	mg/kg MS	17	20	18	10	23
Nickel	mg/kg MS	65	19	41	16	23
Chrome total	mg/kg MS	450	130	250	29	75
Plomb	mg/kg MS	31	13	23	15	24

CAMPAGNE D'AVRIL 2012							
Eléments	Unité	Echantillon					
		AL1	AL2	AL3	AL4	LAITIER	AL5
Cuivre	mg/kg MS	27	32	17	43	14	22
Cadmium	mg/kg MS	0.5	0.4	0.3	1	<0,10	<0,10
Manganèse	mg/kg MS	630	560	430	670	1300	470
Nickel	mg/kg MS	36	130	28	150	15	110
Chrome total	mg/kg MS	78	320	43	440	3500	950
Chrome VI	mg/kg MS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	32.3	1
Zinc	mg/kg MS	130	140	74	250	11	79
Plomb	mg/kg MS	41	40	28	45	6.4	21
HCT	mg/kg MS	36.8	<20,0	32.8	86.5	120	40.6

CAMPAGNE NOVEMBRE 2012			
Eléments	Unité	Echantillon	
		ZPL	LAIT
Cuivre	mg/kg MS	21	11
Cadmium	mg/kg MS	0.14	<0.1
Manganèse	mg/kg MS	330	270
Nickel	mg/kg MS	14	15
Chrome total	mg/kg MS	52	29
Chrome VI	mg/kg MS	<0,50	<0,50
Zinc	mg/kg MS	32	33
Plomb	mg/kg MS	16	25

Tableau 34 : Synthèse des résultats d'analyses – sols superficiels hors site

Les résultats d'analyses sur les échantillons de sols superficiels prélevés en périphérie du site, mettent en évidence les points suivants :

- des teneurs en **cuivre variant de 10 à 500 mg/kg** de matière sèche. Deux zones (Hsu11 et Hsu12) présentent des teneurs supérieures à la valeur d'anomalie naturelle forte rencontrée dans les sols français ;
- des teneurs en **nickel variant de 13 à 330 mg/kg** de matière sèche. Aucune zone ne présente une teneur en nickel supérieure à la valeur d'anomalie naturelle forte rencontrée dans les sols français ;
- des teneurs en **chrome total variant de 29 à 10 000 mg/kg** de matière sèche. Les teneurs élevées en chrome sont localisées au niveau des quelques zones dont les sols superficiels sont constitués de laitiers (Hsu12 et Hsu13 en particulier, bande de terrain au sud du crassier) ;
- des teneurs en **plomb variant de 6 à 50 mg/kg** de matière sèche, inférieures aux anomalies naturelles ;
- pour la bande alluvionnaire uniquement :
  - des teneurs en cadmium variant de 0.3 à 1 mg/kg de matière sèche, valeurs inférieures aux anomalies naturelles modérées ;
  - des teneurs en manganèse variant de 430 à 1300 mg/kg MS, inférieures aux anomalies naturelles ;
  - des teneurs en chrome VI variant de 1 mg/kg de matière sèche pour l'échantillon AL5 et 32.3 mg/kg MS pour le point spot de laitier (avant travaux d'extraction) ;
  - des teneurs faibles en hydrocarbures totaux variant de 32.8 à 120 mg/kg MS.

5.2 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

5.2.1 RESULTATS DE L'EQRS DE 2006 (USAGE RESIDENTIEL – HABITATIONS PROCHES DU SITE)

Pour les deux récepteurs étudiés, la survenue d'effets toxiques est peu probable quel que soit la voie d'exposition et la substance considérée. En effet, les indices de risque totaux (IR) sont significativement inférieurs à la valeur de référence 1.

L'excès de risque individuel total dû à la présence de chrome VI et de nickel dans les sols est significativement inférieur à la valeur usuellement retenue pour caractériser l'excès de risque acceptable de 10^{-5}.

	Indice de risque (IR)		Excès de risque individuel (ERI)	
Voie d'exposition	Adulte (24+6 ans)	Enfant (6 ans)	Adulte (24+6 ans)	Enfant (6 ans)
Ingestion de sol	0,05	0,04	$4,4.10^{-7}$	$3,5.10^{-7}$
Ingestion fruits et légumes	0,01	0,01	1.10^{-7}	$4,7.10^{-8}$
Inhalation particules de sol	0,001	0,001	$5,8.10^{-8}$	$1,2.10^{-8}$
Total	**0,06**	**0,05**	**$6,1.10^{-7}$**	**4.10^{-7}**
Valeur de référence	1		10^{-5}	

Tableau 35 : Synthèse des niveaux de risque pour le scénario résidentiel

On constate que le nickel contribue majoritairement (72%) à l'indice de risque global et que la voie d'exposition prépondérante est l'ingestion de sol (74 %).

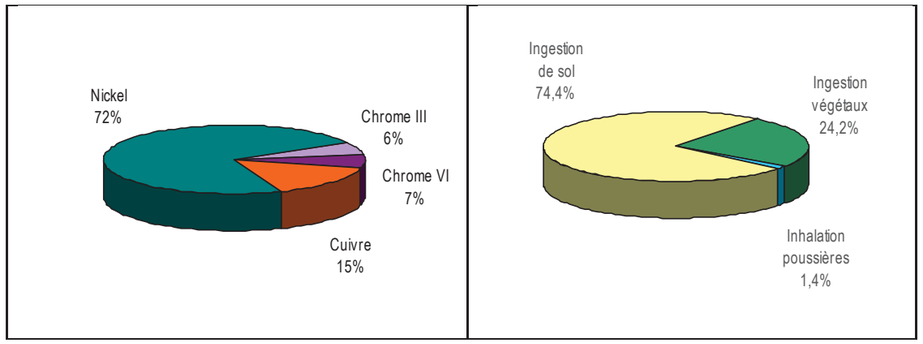


Figure 9 : Contribution des substances et voies d'exposition à l'indice de risque total (adulte)

5.2.2 RESULTATS DE L'EQRS POUR LA BANQUETTE ALLUVIONNAIRE

Les résultats présentés ci-après sont issus d'hypothèses conservatrices. L'analyse des incertitudes (cf. annexe 1) sur les paramètres d'exposition et concentrations de référence permet de discuter de ces résultats et de leur validité.

Le risque induit par ingestion de sol et inhalation de poussières de sol a été estimé pour des promeneurs ou usagers occasionnels circulant sur la banquette alluvionnaire. Les feuilles de calcul de niveau de risque sont présentées en annexe 1.

	Quotient de danger (QD)		Excès de risque individuel (ERI)	
	Promeneur Adulte	Promeneur Enfant	Promeneur Adulte	Promeneur Enfant
	Banquette alluvionnaire		Banquette alluvionnaire	
Ingestion de sol	0,00002	0,00008	$2,56.10^{-10}$	$2,78.10^{-9}$
Inhalation particules de sol	0,0023	0,0023	$2,86.10^{-9}$	$6,67.10^{-9}$
Ingestion de végétaux autoproduits	-	-	-	-
Total	**0,0023**	**0,0024**	**$3,11.10^{-9}$**	**$9,45.10^{-9}$**
Valeur de référence	1	1		

Tableau 36 : Synthèse des niveaux de risque pour le scénario promeneur

Les éléments nickel - plomb - manganèse et plomb - chrome6 contribuent respectivement au quotient de danger (QD) et à l'excès de risque individuel (ERI) pour l'ingestion de sol.

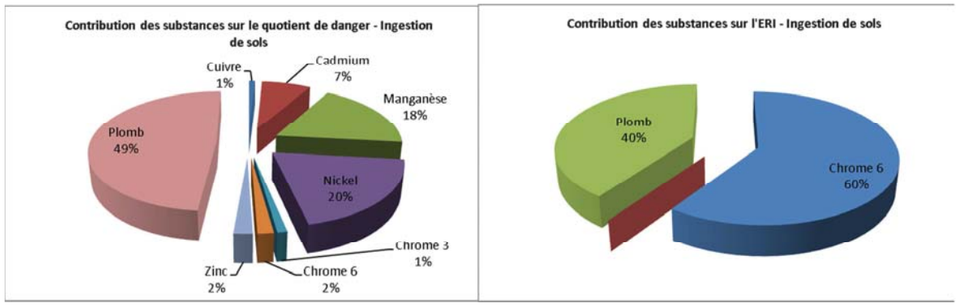


Figure 10 : Contribution des substances au niveau des risques – ingestion de sol (enfants)

5.3 CONCLUSIONS

Sur la base des hypothèses retenues, l'évaluation des risques sanitaires montre que la survenue d'effets inacceptables hors site est peu probable. La qualité des sols est donc compatible avec les scénarii étudiés (résidentiel dans les zones habitées et promenade au niveau de la banquette alluvionnaire).

5.4 RESTRICTIONS D'USAGE PROPOSEES

Compte tenu des résultats d'analyses des terrains et des conclusions des évaluations de risques sanitaires, aucune restriction d'usages n'est nécessaire en périphérie du site à l'exception des 2 cas particuliers suivants :

- **parcelle AX13 - Laudun** (ancien parking poids-lourds, au nord du site) : cette parcelle a été cédée à la commune de Laudun et elle a été recouverte dernièrement par une couche de terres (aménagement paysager) ;
- **parcelle B43 - Montfaucon** (bande de laitiers au sud du crassier) : cette parcelle qui a supporté autrefois une extension du réseau ferré interne au site, est destinée à rester attachée au crassier (réserve foncière pour recevoir éventuellement des installations de recyclage du crassier).

A titre de précaution, il sera appliqué à ces 2 parcelles les mêmes servitudes que celles définies pour l'ancienne plateforme sidérurgique (cf. chapitre 4.7).

La cartographie de zones de restrictions d'usages est présentée à l'annexe 7.

ArcelorMittal
CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

ANNEXE 1 : EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES SUR SITE ET HORS SITE

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE – Site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (30)
Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site
Rapport n° MN5028.612.A2 du 15/01/2013

Sur site - travailleurs

Ingestion de sols

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	DJA ing substances à seuil (mg/kg)	DJA ing substances sans seuil (mg/kg)	RfC (mg/kg)	ERU $(mg/kg)^{-1}$	QD inh ingestion de sols	ERI inh ingestion de sols
Substances							
Cuivre	79,69	1,13E-05	6,79E-06	1,40E-01	-	8,09E-05	-
Cadmium	6,43	9,13E-07	5,48E-07	3,60E-04	-	2,54E-03	-
Manganèse	1636,96	2,33E-04	1,40E-04	1,40E-01	-	1,66E-03	-
Nickel	853,33	1,21E-04	7,27E-05	2,00E-02	-	6,06E-03	-
Chrome 3	2888,44	4,10E-04	2,46E-04	1,50E+00	-	2,74E-04	-
Chrome 6	15,72	2,23E-06	1,34E-06	3,00E-03	4,20E-01	7,45E-04	5,63E-07
Zinc	939,88	1,34E-04	8,01E-05	3,00E-01	-	4,45E-04	-
Plomb	149,13	2,12E-05	1,27E-05	3,50E-03	8,50E-03	6,05E-03	1,08E-07
PCB	0,13	1,82E-08	1,09E-08	2,00E-05	2,00E+00	9,09E-04	2,18E-08
					SOMME:	**0,019**	**6,93E-07**

Inhalation de poussières

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	Concentrations poussières retenues (mg/m3)	DJA inh substances à seuil (mg/m^3)	DJA inh substances sans seuil (mg/m^3)	RfC (mg/m^3)	ERU $(mg/m^3)^{-1}$	QD inh inhalation poussières	ERI inh inhalation poussières
Métaux lourds								
Cuivre	79,69	2,79E-06	5,55E-07	3,33E-07	1,00E-03		5,55E-04	-
Cadmium	6,43	2,25E-07	4,47E-08	2,68E-08	5,00E-06	1,80E+00	8,95E-03	4,83E-08
Manganèse	1636,96	5,73E-05	1,14E-05	6,84E-06	5,00E-05		2,28E-01	-
Nickel	853,33	2,99E-05	5,94E-06	3,56E-06	9,00E-05	2,40E-01	6,60E-02	8,55E-07
Chrome 3	2888,44	1,01E-04	2,01E-05	1,21E-05	6,00E-02		3,35E-04	-
Chrome 6	15,72	5,50E-07	1,09E-07	6,57E-08	1,00E-04	1,20E+01	1,09E-03	7,88E-07
Zinc	939,88	3,29E-05	6,54E-06	3,93E-06	-		-	-
Plomb	149,13	5,22E-06	1,04E-06	6,23E-07	3,50E-03	1,20E-02	2,97E-04	7,47E-09
PCB	0,13	4,48E-09	8,91E-10	5,35E-10	5,00E-04	1,00E-01	1,78E-06	5,35E-11
						SOMME:	**0,305**	**1,70E-06**

ArcelorMittal
CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Sur site – promeneurs enfants

Ingestion de sols

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	DJA ing substances à seuil (mg/kg)	DJA ing substances sans seuil (mg/kg)	RfC (mg/kg)	ERU $(mg/kg)^{-1}$	QD inh ingestion de sols	ERI inh ingestion de sols
Substances							
Cuivre	79,69	3,15E-07	3,15E-07	1,40E-01	-	2,25E-06	-
Cadmium	6,43	2,54E-08	2,54E-08	3,60E-04	-	7,06E-05	-
Manganèse	1636,96	6,48E-06	6,48E-06	1,40E-01	-	4,63E-05	-
Nickel	853,33	3,38E-06	3,38E-06	2,00E-02	-	1,69E-04	-
Chrome 3	2888,44	1,14E-05	1,14E-05	1,50E+00	-	7,62E-06	-
Chrome 6	15,72	6,22E-08	6,22E-08	3,00E-03	4,20E-01	2,07E-05	2,61E-08
Zinc	939,88	3,72E-06	3,72E-06	3,00E-01	-	1,24E-05	-
Plomb	149,13	5,90E-07	5,90E-07	3,50E-03	8,50E-03	1,69E-04	5,02E-09
PCB	0,13	5,07E-10	5,07E-10	2,00E-05	2,00E+00	2,53E-05	1,01E-09
					SOMME:	**0,00052**	**3,22E-08**

Inhalation de poussières

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	Concentrations poussières retenues (mg/m3)	DJA inh substances à seuil (mg/m^3)	DJA inh substances sans seuil (mg/m^3)	RfC (mg/m^3)	ERU $(mg/m^3)^{-1}$	QD inh inhalation poussières	ERI inh inhalation poussières
Métaux lourds								
Cuivre	79,69	2,79E-06	1,66E-08	1,66E-08	1,00E-03		1,66E-05	-
Cadmium	6,43	2,25E-07	1,34E-09	1,34E-09	5,00E-06	1,80E+00	2,67E-04	2,41E-09
Manganèse	1636,96	5,73E-05	3,41E-07	3,41E-07	5,00E-05		6,81E-03	-
Nickel	853,33	2,99E-05	1,78E-07	1,78E-07	9,00E-05	2,40E-01	1,97E-03	4,26E-08
Chrome 3	2888,44	1,01E-04	6,01E-07	6,01E-07	6,00E-02		1,00E-05	-
Chrome 6	15,72	5,50E-07	3,27E-09	3,27E-09	1,00E-04	1,20E+01	3,27E-05	3,93E-08
Zinc	939,88	3,29E-05	1,96E-07	1,96E-07	-		-	-
Plomb	149,13	5,22E-06	3,10E-08	3,10E-08	3,50E-03	1,20E-02	8,87E-06	3,72E-10
PCB	0,13	4,48E-09	2,66E-11	2,66E-11	5,00E-04	1,00E-01	5,33E-08	2,66E-12
						SOMME:	**0,009**	**8,47E-08**

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE – Site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (30)
Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site
Rapport n° MN5028.612.A2 du 15/01/2013

Sur site – promeneurs adultes

Ingestion de sols

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	DJA ing substances à seuil (mg/kg)	DJA ing substances sans seuil (mg/kg)	RfC (mg/kg)	ERU $(mg/kg)^{-1}$	QD inh ingestion de sols	ERI inh ingestion de sols
Substances							
Cuivre	79,69	6,76E-08	2,90E-08	1,40E-01	-	4,83E-07	-
Cadmium	6,43	5,45E-09	2,34E-09	3,60E-04	-	1,51E-05	-
Manganèse	1636,96	1,39E-06	5,95E-07	1,40E-01	-	9,92E-06	-
Nickel	853,33	7,24E-07	3,10E-07	2,00E-02	-	3,62E-05	-
Chrome 3	2888,44	2,45E-06	1,05E-06	1,50E+00	-	1,63E-06	-
Chrome 6	15,72	1,33E-08	5,71E-09	3,00E-03	4,20E-01	4,44E-06	2,40E-09
Zinc	939,88	7,97E-07	3,42E-07	3,00E-01	-	2,66E-06	-
Plomb	149,13	1,26E-07	5,42E-08	3,50E-03	8,50E-03	3,61E-05	4,61E-10
PCB	0,13	1,09E-10	4,65E-11	2,00E-05	2,00E+00	5,43E-06	9,30E-11
					SOMME:	**0,00011**	**2,95E-09**

Inhalation de poussières

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	Concentrations poussières retenues (mg/m3)	DJA inh substances à seuil (mg/m^3)	DJA inh substances sans seuil (mg/m^3)	RfC (mg/m^3)	ERU $(mg/m^3)^{-1}$	QD inh inhalation poussières	ERI inh inhalation poussières
Métaux lourds								
Cuivre	79,69	2,79E-06	1,66E-08	7,11E-09	1,00E-03		1,66E-05	-
Cadmium	6,43	2,25E-07	1,34E-09	5,73E-10	5,00E-06	1,80E+00	2,67E-04	1,03E-09
Manganèse	1636,96	5,73E-05	3,41E-07	1,46E-07	5,00E-05		6,81E-03	-
Nickel	853,33	2,99E-05	1,78E-07	7,61E-08	9,00E-05	2,40E-01	1,97E-03	1,83E-08
Chrome 3	2888,44	1,01E-04	6,01E-07	2,58E-07	6,00E-02		1,00E-05	-
Chrome 6	15,72	5,50E-07	3,27E-09	1,40E-09	1,00E-04	1,20E+01	3,27E-05	1,68E-08
Zinc	939,88	3,29E-05	1,96E-07	8,38E-08	-		-	-
Plomb	149,13	5,22E-06	3,10E-08	1,33E-08	3,50E-03	1,20E-02	8,87E-06	1,60E-10
PCB	0,13	4,48E-09	2,66E-11	1,14E-11	5,00E-04	1,00E-01	5,33E-08	1,14E-12
						SOMME:	**0,009**	**3,63E-08**

Hors site – promeneurs enfants

Ingestion de sols

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	DJA ing substances à seuil (mg/kg)	DJA ing substances sans seuil (mg/kg)	RfC (mg/kg)	ERU $(mg/kg)^{-1}$	QD inh ingestion de sols	ERI inh ingestion de sols
Substances							
Cuivre	25,33	1,00E-07	1,00E-07	1,40E-01	-	7,16E-07	-
Cadmium	0,52	2,07E-09	2,07E-09	3,60E-04	-	5,74E-06	-
Manganèse	505,00	2,00E-06	2,00E-06	1,40E-01	-	1,43E-05	-
Nickel	78,17	3,09E-07	3,09E-07	2,00E-02	-	1,55E-05	-
Chrome 3	309,00	1,22E-06	1,22E-06	1,50E+00	-	0,0000	-
Chrome 6	1,00	3,96E-09	3,96E-09	3,00E-03	4,20E-01	1,32E-06	1,66E-09
Zinc	117,67	4,66E-07	4,66E-07	3,00E-01	-	1,55E-06	-
Plomb	33,33	1,32E-07	1,32E-07	3,50E-03	8,50E-03	3,77E-05	1,12E-09
						0,00008	**2,78E-09**

Inhalation de poussières

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	Concentrations poussières retenues (mg/m3)	DJA inh substances à seuil (mg/m^3)	DJA inh substances sans seuil (mg/m^3)	RfC (mg/m^3)	ERU $(mg/m^3)^{-1}$	QD inh inhalation poussières	ERI inh inhalation poussières
Métaux lourds								
Cuivre	25,33	8,87E-07	5,27E-09	5,27E-09	1,00E-03		5,27E-06	-
Cadmium	0,52	1,83E-08	1,09E-10	1,09E-10	5,00E-06	1,80E+00	2,17E-05	1,96E-10
Manganèse	505,00	1,77E-05	1,05E-07	1,05E-07	5,00E-05		2,10E-03	-
Nickel	78,17	2,74E-06	1,63E-08	1,63E-08	9,00E-05	2,40E-01	1,81E-04	3,90E-09
Chrome 3	309,00	1,08E-05	6,43E-08	6,43E-08	6,00E-02		1,07E-06	-
Chrome 6	1,00	3,50E-08	2,08E-10	2,08E-10	1,00E-04	1,20E+01	2,08E-06	2,50E-09
Zinc	117,67	4,12E-06	2,45E-08	2,45E-08	-		-	-
Plomb	33,33	1,17E-06	6,94E-09	6,94E-09	3,50E-03	1,20E-02	1,98E-06	8,32E-11
							0,0023	**6,68E-09**

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE – Site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (30)
Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site
Rapport n° MN5028.612.A2 du 15/01/2013

Hors site – promeneurs adultes

Ingestion de sols

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	DJA ing substances à seuil (mg/kg)	DJA ing substances sans seuil (mg/kg)	RfC (mg/kg)	ERU $(mg/kg)^{-1}$	QD inh ingestion de sols	ERI inh ingestion de sols
Substances							
Cuivre	25,33	2,15E-08	9,21E-09	1,40E-01	-	1,53E-07	-
Cadmium	0,52	4,43E-10	1,90E-10	3,60E-04	-	1,23E-06	-
Manganèse	505,00	4,28E-07	1,84E-07	1,40E-01	-	3,06E-06	-
Nickel	78,17	6,63E-08	2,84E-08	2,00E-02	-	3,31E-06	-
Chrome 3	309,00	2,62E-07	1,12E-07	1,50E+00	-	1,75E-07	-
Chrome 6	1,00	8,48E-10	3,63E-10	3,00E-03	4,20E-01	2,83E-07	1,53E-10
Zinc	117,67	9,98E-08	4,28E-08	3,00E-01	-	3,33E-07	-
Plomb	33,33	2,83E-08	1,21E-08	3,50E-03	8,50E-03	8,08E-06	1,03E-10
					SOMME:	**0,000017**	**2,56E-10**

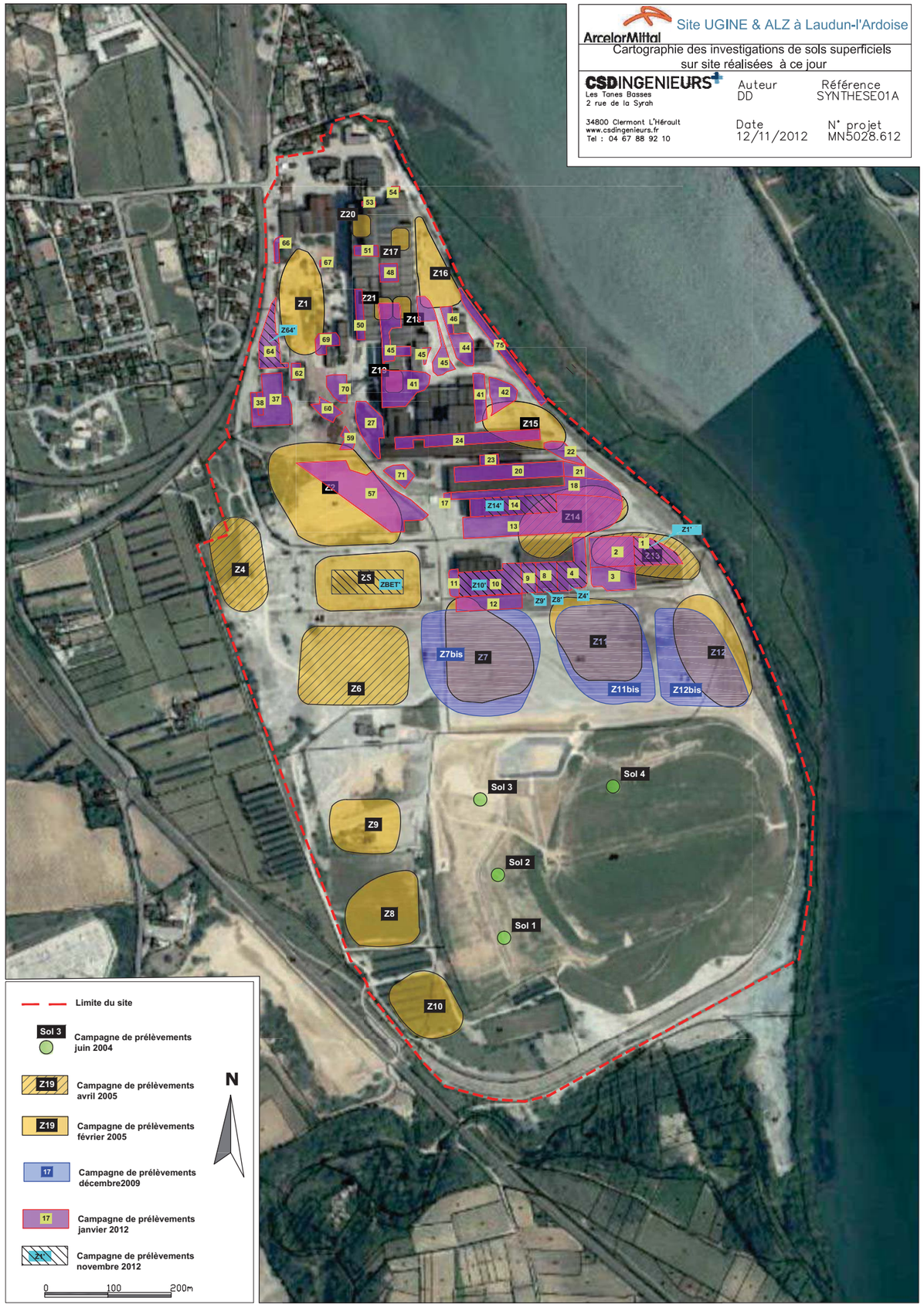
Inhalation de poussières

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	Concentrations poussières retenues (mg/m3)	DJA inh substances à seuil (mg/m^3)	DJA inh substances sans seuil (mg/m^3)	RfC (mg/m^3)	ERU $(mg/m^3)^{-1}$	QD inh inhalation poussières	ERI inh inhalation poussières
Métaux lourds								
Cuivre	25,33	8,87E-07	5,26E-09	2,26E-09	1,00E-03		5,26E-06	-
Cadmium	0,52	1,83E-08	1,09E-10	4,65E-11	5,00E-06	1,80E+00	2,17E-05	8,37E-11
Manganèse	505,00	1,77E-05	1,05E-07	4,50E-08	5,00E-05		2,10E-03	-
Nickel	78,17	2,74E-06	1,62E-08	6,96E-09	9,00E-05	2,40E-01	1,80E-04	1,67E-09
Chrome 3	309,00	1,08E-05	6,42E-08	2,75E-08	6,00E-02		1,07E-06	-
Chrome 6	1,00	3,50E-08	2,08E-10	8,90E-11	1,00E-04	1,20E+01	2,08E-06	1,07E-09
Zinc	117,67	4,12E-06	2,44E-08	1,05E-08	-		-	-
Plomb	33,33	1,17E-06	6,93E-09	2,97E-09	3,50E-03	1,20E-02	1,98E-06	3,56E-11
					0,00002	2000	**0,0023**	**2,86E-09**

ArcelorMittal
CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

ANNEXE 2 : CARTE DE SYNTHESE DES INVESTIGATIONS DE SOLS SUPERFICIELS REALISEES SUR SITE

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE – Site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (30)
Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site
Rapport n° MN5028.612.A2 du 15/01/2013



ArcelorMittal

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

ANNEXE 3 : CARTE DE SYNTHESE DES INVESTIGATIONS DE SOLS PROFONDS REALISEES SUR SITE ET SUR CRASSIER

ArcelorMittal

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

ANNEXE 4 : RESULTATS DES ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES

SITE D'UGINE A LAUDUN L'ARDOISE (30) - RESULTATS D'ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES (µg/l)

CHROME VI (CrVI)

Date de prélèvement	Puits principal	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2003	20	120	12	-	150	0	870	19	0	340	15	19	13	-	0	-
2004	15	95	12	-	220	21	1400	110	18	98	0	30	0	-	0	0
2005 Février	10	180	<10	-	10	<10	1500	0	<10	90	0	0	0	-	0	20
2006 Mars	39	180	<10	21	110	<10	1800	10	<10	190	21	110	17	<10	10	100
2007 Février	43	170	15	62	97	<10	1700	37	<10	180	15	0	0	11	14	39
2007 Juin	<50	180	<50	64	130	<50	960	<50	<50	230	<50	<50	<50	<50	<50	74
2008 Janvier	<50	160	<50	72	90	<10	790	<50	<50	290	<50	<50	<50	<50	<50	51
2009 Février	<50	220	<50	78	130	<50	37000	<50	<50	120	<50	<50	<50	<50	90	60
2010 Août	<50	93	<50	59	68	<50	710	<50	<50	140	<50	<50	<50	<50	67	56
2011 Juillet	-	110	<5	-	73	<5	690	<5	<5	29	<5	<5	<5	<5	61	38
2012 Janvier	27	160	<5	<5	46	<5	520	<5	<5	220	6.9	<5	<5	<5	<5	71
2012 juillet	-	95	<5	17	81	<5	860	36	<5	150	<5	<5	<5	<5	<5	38

CHROME TOTAL (Cr)

Date de prélèvement	Puits principal	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2003	7	120	0	-	130	0	800	3	-	310	4.5	4	2.5	-	0	-
2004	0	230	0	-	190	0	1500	95	0	80	3.5	0	0	-	9	26
2005 Février	16	160	0	-	99	0	1370	-	<5	87	<5	<5	<5	-	7	22
2006 Mars	110	180	5	5	85	4	3500	440	<2	160	8	46	2.5	110	9	37
2007 Février	29	170	<2	60	110	<2	1500	33	<2	230	4.2	<2	<2	<2	9.8	54
2007 Juin	20	190	<2	70	150	<2	910	43	<2	220	3.9	<2	<2	<2	11	53
2008 Janvier	23	160	<2	75	92	<5	820	33	<2	310	14	<2	<2	<2	18	53
2009 Février	33	220	<2	81	130	<2	33000	33	<2	120	24	<2	<2	2.1	110	63
2010 Août	27	110	<2	72	79	<2	760	12	2.6	160	2.3	<2	2	<2	91	65
2011 Juillet	-	100	<2	-	76	<2	700	4.7	3.5	90	2.2	<2	<2	<2	95	39
2012 Janvier	27	170	<2	66	36	<2	470	<2	2.5	230	8.4	<2	<2	<2	52	68
2012 juillet	-	94	<2	46	88	<2	990	41	<2	150	<2	<2	<2	<2	23	38

ARSENIC (As)

Date de prélèvement	Puits principal	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2003	-	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005 Février	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006 Mars	-	-	-	-	-	-	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007 Février	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007 Juin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008 Janvier	<5	<5	<5	<5	<5	<5	190	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2009 Février	<5	<5	<5	<5	<5	<5	33	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2010 Août	<5	<5	<5	<5	<5	29	13	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2011 Juillet	-	<5	<5	-	<5	12	<19	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2012 Janvier	<5	<5	<5	<5	<5	8.5	14	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2012 juillet	-	<5	<5	<5	<5	5	29.1	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5

ArcelorMittal
CSDINGENIEURS+ INGÉNIEUX PAR NATURE

MANGANESE (Mn)

Date de prélèvement	Puits principal	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2005 Février	16	<5	924	-	<5	568	-	102	<5	<5	<5	<5	<5	-	180	<5
2006 Mars	22	<1	410	4.5	<1	650	5	210	<1	6	<1	<1	<1	120	80	2.5
2007 Février	<1	<1	460	<1	<1	610	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	57	32	3.9
2007 Juin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008 Janvier	59	<1	440	<1	<1	620	2.5	<1	<1	<1	<1	8.9	<1	63	11	1.7
2009 Février	7.9	<1	420	<1	<1	510	1.2	2.1	<1	1.1	<1	2.4	<1	11	8.2	<1
2010 Août	<1	3.3	670	4.3	1.6	84	1.6	91	1.5	1	<1	22	13	52	7.1	1.3
2011 Juillet	-	13	410	-	<1	240	2.1	62	<1	3.5	<1	2.6	4.9	19	4.1	<1
2012 Janvier	26	1.2	390	2	17	200	1.2	230	<1	2.2	<1	9	1.8	7	18	<1
2012 juillet	-	<1	440	2.6	9.7	170	6	2.2	<1	5.5	<1	2	6.4	7.8	17	<1

HYDROCARBURES TOTAUX (HCT)

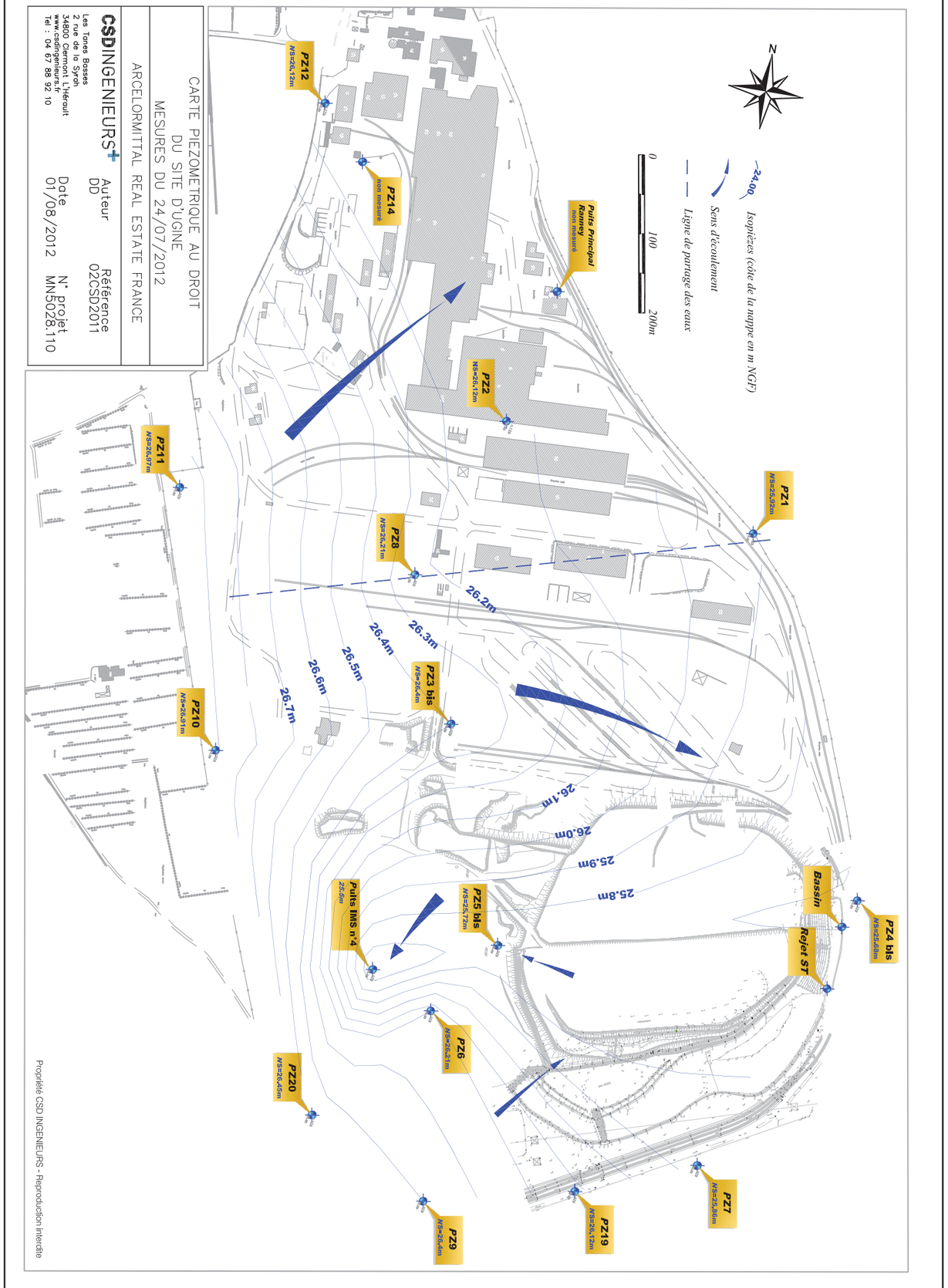
Date de prélèvement	Puits principal	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2005 Février	<100	<100	<100	-	<100	<100	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	-	<100	<100
2006 Mars	<10	170	<10	25	<10	<10	<10	60	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2007 Février	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2007 Juin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008 Janvier	<50	<50	<50	<50	<50	<50	437	<50	<50	<50	119	<50	<50	<50	<50	<50
2009 Février	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2010 Août	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2011 Juillet	-	<50	<50	-	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	133	<50	<50	<50	<50
2012 Janvier	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2012 juillet	-	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE – Site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (30)
Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site
Rapport n° MN5028.612.A2 du 15/01/2013

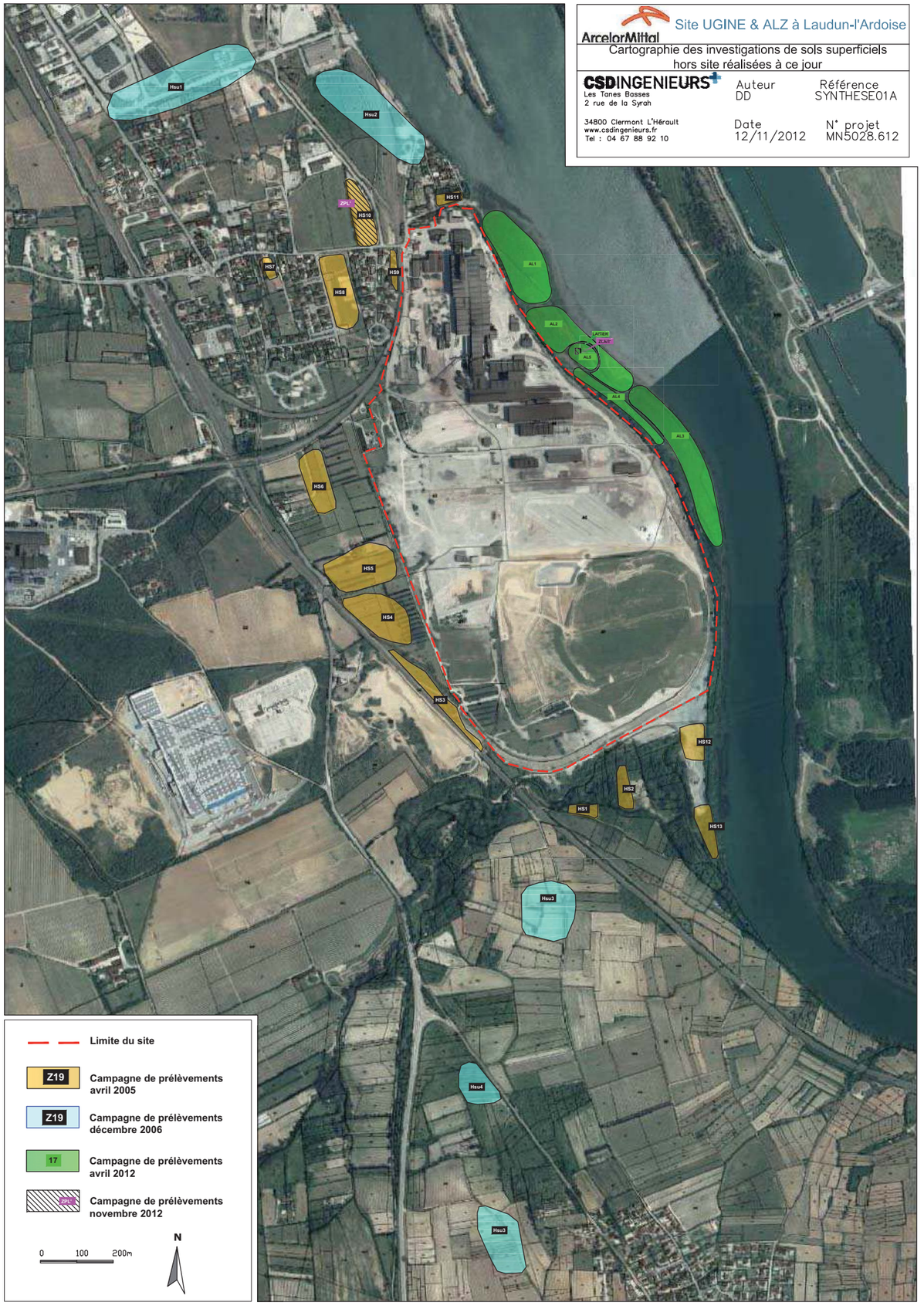
ArcelorMittal

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

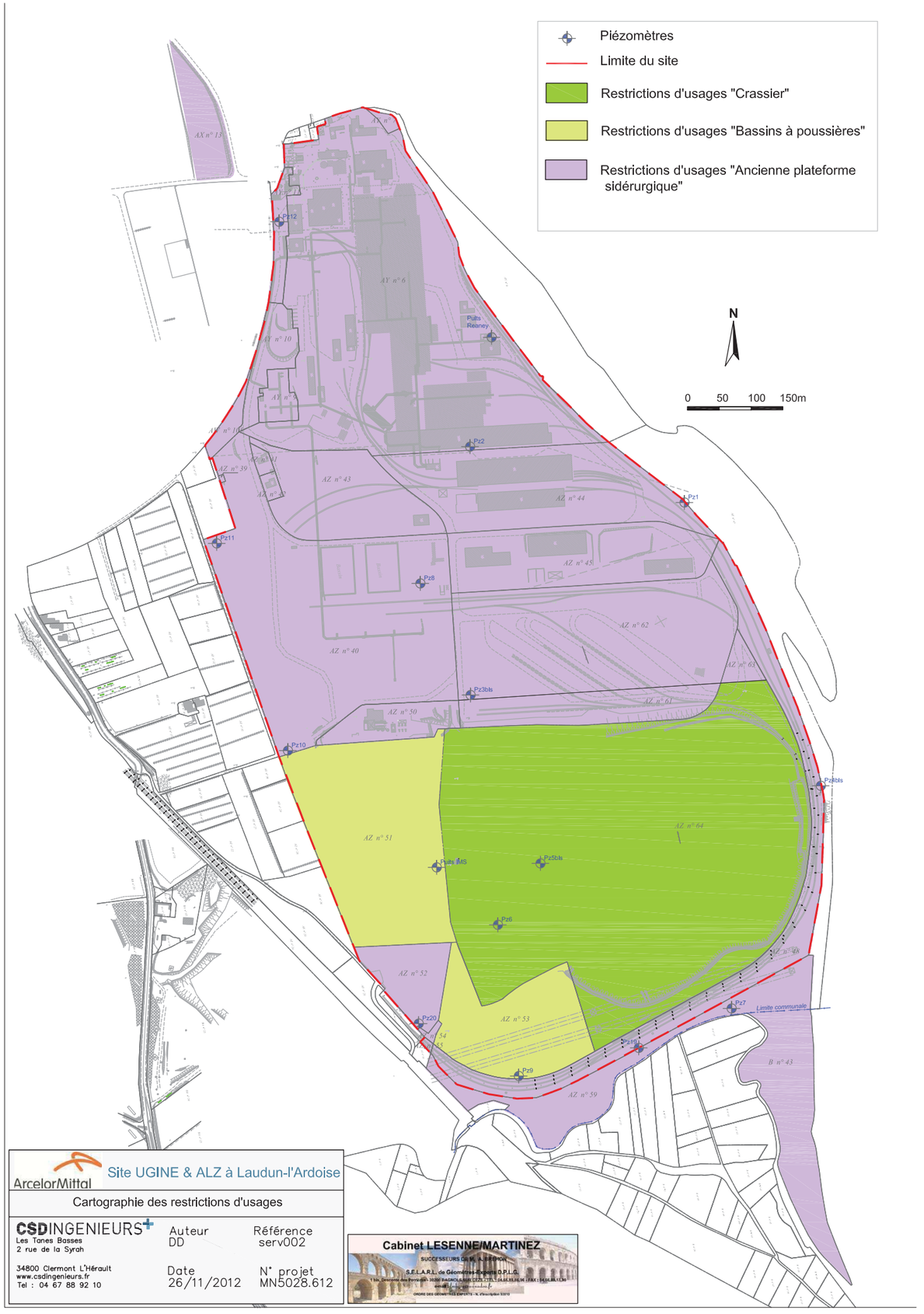
ANNEXE 5 : CARTOGRAPHIE DU NIVEAU PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE – CAMPAGNE DE JUILLET 2012



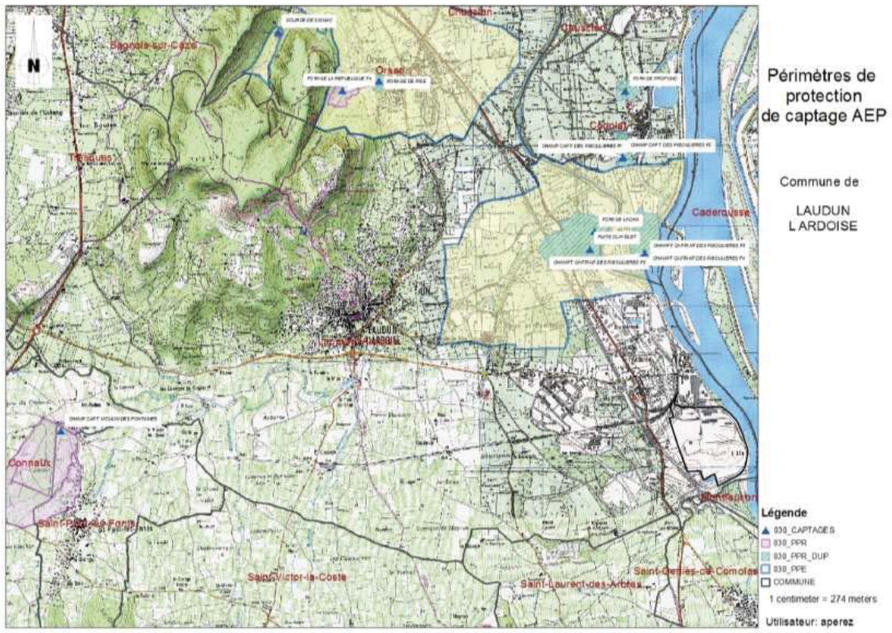
ANNEXE 6 : CARTE DE SYNTHESE DES INVESTIGATIONS DE SOLS SUPERFICIELS REALISEES HORS SITE



ANNEXE 7 : CARTOGRAPHIE DES RESTRICTIONS D'USAGES



ANNEXE 5 : CAPTAGES AEP



Périmètres de protection de captage AEP

Commune de

LAUDUN L'ARDOISE

Localisation des ouvrages d'eau et de leur périmètre de protection dans la commune de Laudun-l'Ardoise, source ARS

ANNEXE 6 : RESULTATS DE SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX - EAUFRANCE

Rhône	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bilan oxygène	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE
Température	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind
Nutriments N	BE	BE	BE	BE	BE	TBE	TBE	TBE	TBE
Nutriments P	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
Acidification	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	TBE
Polluants spécifiques	-	-	-	-	-	-	-	BE	BE
Invertébrés benthiques	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diatomées	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind
Macrophytes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poissons	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydromorphologie	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pressions hydromorphologiques	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY
ETAT ECOLOGIQUE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POTENTIEL ECOLOGIQUE	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY
ETAT CHIMIQUE	-	-	-	-	-	-	-	BE	MAUV

Nixon	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bilan oxygène	BE	BE	BE	BE	BE	BE
Température	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind
Nutriments N	MOY	MOY	MOY	TBE	TBE	TBE
Nutriments P	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Acidification	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Polluants spécifiques	-	-	-	-	-	-
Invertébrés benthiques	-	-	-	-	-	-
Diatomées	-	-	-	TBE	TBE	TBE
Macrophytes	-	-	-	-	-	-
Poissons	-	-	-	-	-	-
Hydromorphologie	-	-	-	-	-	-
Pressions hydromorphologiques	-	-	-	-	-	-
ETAT ECOLOGIQUE	Ind	Ind	Ind	BE	BE	BE
POTENTIEL ECOLOGIQUE	-	-	-	-	-	-
ETAT CHIMIQUE	-	-	-	-	-	-

Légende Etat Ecologique

TBE : très bon état

BE : bon état

MOY : Etat moyen

MED : Etat médiocre

MAUV : Etat mauvais

NC : Non concerné

- : Absence de données ou indéterminé

Légende Etat Chimique

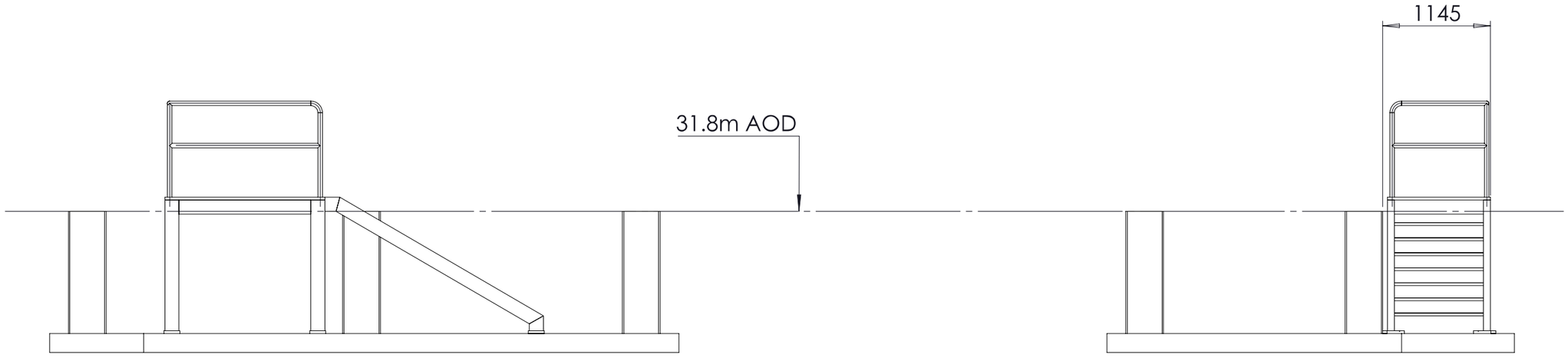
BE : bon état

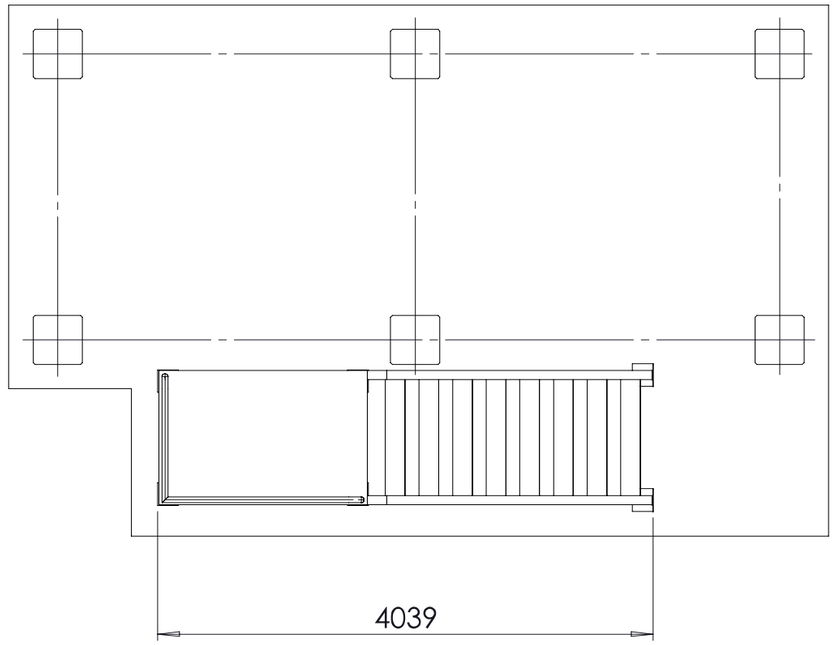
MAUV : non atteinte du bon état

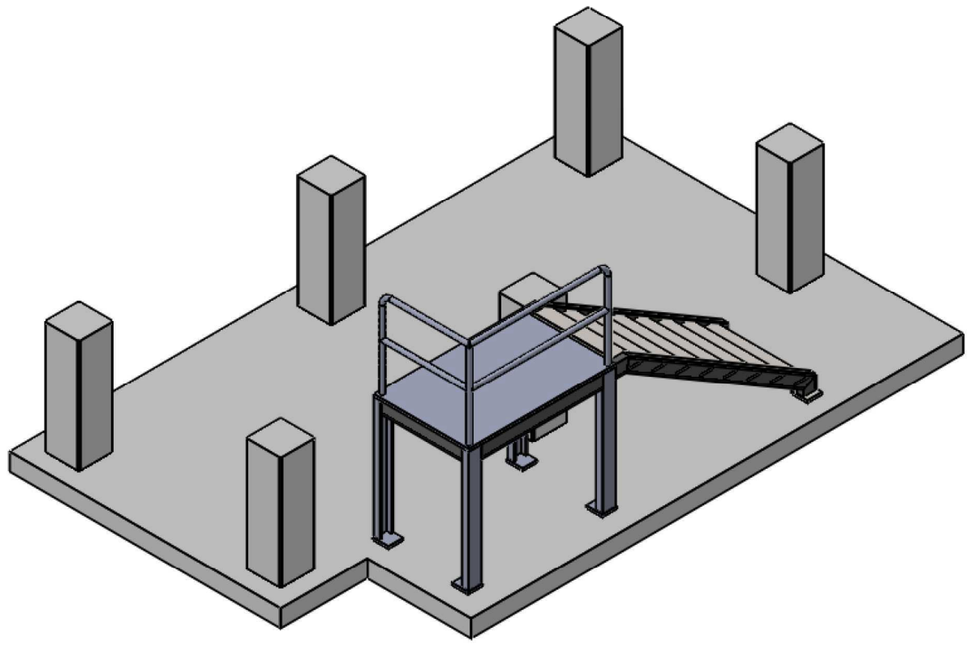
- : Absence de données

Synthèse de la qualité du Rhône et du Nixon, source : Eaufrance

ANNEXE 7 : SCHEMA DE PRINCIPE DE SURELEVATION DES ONDULEURS SUR PLOTS BETON







ALL THE GRATING AND STAIRS WILL BE MADE OF HOT-DIP GALVANIZED STEEL

N° DOCUMENT :

SHEET
10

Scale : A3

ANNEXE 8 : TABLEAU DE COMPATIBILITE DES PROJETS AVEC LE SDAGE

SDAGE			PROJETS		RAPPEL - COMMENTAIRES
Orientations	Dispositions		Concerné	Non concerné	
0. S'ADAPTER AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	0-01	Mobiliser les acteurs des territoires pour la mise en oeuvre des actions d'adaptation au changement climatique		X	
	0-02	Nouveaux aménagements et infrastructures : garder raison et se projeter sur le long terme	X		Produire de l'électricité à partir d'énergie renouvelable non polluante (énergie solaire)
	0-03	Développer la prospective en appui de la mise en oeuvre des stratégies d'adaptation		X	
	0-04	Agir de façon solidaire et concertée		X	
	0-05	Affiner la connaissance pour réduire les marges d'incertitude et proposer des mesures d'adaptation efficaces	X		Etude de solutions relative à l'ancrage des panneaux solaires face aux vents du Mistral
1. PRIVILEGIER LA PREVENTION ET LES INTERVENTIONS A LA SOURCE POUR PLUS D'EFFICACITE	1-01	Impliquer tous les acteurs concernés dans la mise en oeuvre des principes qui sous-tendent une politique de prévention		X	
	1-02	Développer les analyses prospectives dans les documents de planification		X	
	1-03	Orienter fortement les financements publics dans le domaine de l'eau vers les politiques de prévention		X	
	1-04	Inscrire le principe de prévention dans la conception des projets et les outils de planification locale		X	
	1-05	Impliquer les acteurs institutionnels du domaine de l'eau dans le développement de filières économiques privilégiant le principe de prévention		X	
	1-06	Systématiser la prise en compte de la prévention dans les études d'évaluation des politiques publiques		X	
	1-07	Prendre en compte les objectifs du SDAGE dans les programmes des organismes de recherche		X	
2. CONCRETISER LA MISE EN OEUVRE DU PRINCIPE DE NON DEGRADATION DES MILIEUX AQUATIQUES	2-01	Mettre en oeuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser »	X		Evaluation environnementale réalisée dans le cadre des deux projets
	2-02	Evaluer et suivre les impacts des projets	X		Suivi environnemental semestriel
	2-03	Contribuer à la mise en oeuvre du principe de non dégradation via les SAGE et contrats de milieu		X	Pas de SAGE sur la commune de Laudun-l'Ardoise. Le contrat de rivière de la Cèze ne concerne pas le site.
3. PRENDRE EN COMPTE LES ENJEUX ECONOMIQUES ET SOCIAUX DES POLITIQUES DE L'EAU ET ASSURER UNE GESTION DURABLE DES SERVICES PUBLICS D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT	3-01	Mobiliser les données pertinentes pour mener les analyses économiques		X	
	3-02	Prendre en compte les enjeux socio-économiques liés à la mise en oeuvre du SDAGE		X	
	3-03	Développer les analyses et retours d'expérience sur les enjeux sociaux		X	
	3-04	Développer les analyses économiques dans les programmes et projets		X	
	3-05	Ajuster le système tarifaire en fonction du niveau de récupération des coûts		X	
	3-06	Développer l'évaluation des politiques de l'eau et des outils économiques incitatifs		X	
	3-07	Privilégier les financements efficaces, susceptibles d'engendrer des bénéfices et d'éviter certaines dépenses		X	
	3-08	Assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement		X	
4. RENFORCER LA GESTION DE L'EAU PAR BASSIN VERSANT ET ASSURER LA COHERENCE ENTRE AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET GESTION DE L'EAU	4-01	Intégrer les priorités du SDAGE dans les SAGE et contrats de milieux		X	
	4-02	Intégrer les priorités du SDAGE dans les PAPI et SLGRI et améliorer leur cohérence avec les SAGE et contrats de milieux		X	
	4-03	Promouvoir des périmètres de SAGE et contrats de milieu au plus proche du terrain		X	
	4-04	Mettre en place un SAGE sur les territoires pour lesquels cela est nécessaire à l'atteinte du bon état des eaux		X	
	4-05	Intégrer un volet littoral dans les SAGE et contrats de milieux côtiers		X	
	4-06	Assurer la coordination au niveau supra bassin versant		X	
	4-07	Assurer la gestion équilibrée des ressources en eau par une maîtrise d'ouvrage structurée à l'échelle des bassins versants		X	
	4-08	Encourager la reconnaissance des syndicats de bassin versant comme EPAGE ou EPTB		X	
	4-09	Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique	X		Prise en compte des enjeux du SDAGE dans le cadre des projets de parcs solaires
	4-10	Associer les acteurs de l'eau à l'élaboration des projets d'aménagement du territoire		X	
	4-11	Assurer la cohérence des financements des projets de développement territorial avec le principe de gestion équilibrée des milieux aquatiques		X	
	4-12	Organiser les usages maritimes en protégeant les secteurs fragiles		X	
5A. POURSUIVRE LES EFFORTS DE LUTTE CONTRE	5A-01	Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux		X	
	5A-02	Pour les milieux particulièrement sensibles aux pollutions, adapter les conditions de rejet en s'appuyant sur la notion de « flux admissible »	X		Gestion des eaux pluviales issues du site
	5A-03	Réduire la pollution par temps de pluie en zone urbaine		X	

SDAGE			PROJETS		RAPPEL - COMMENTAIRES
Orientations	Dispositions		Concerné	Non concerné	
LES POLLUTIONS D'ORIGINE DOMESTIQUE ET INDUSTRIELLE	5A-04	Eviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées		X	Pas d'imperméabilisation du sol
	5A-05	Adapter les dispositifs en milieu rural en promouvant l'assainissement non collectif ou semi-collectif et en confortant les services d'assistance technique		X	
	5A-06	Etablir et mettre en oeuvre des schémas directeurs d'assainissement qui intègrent les objectifs du SDAGE		X	
	5A-07	Réduire les pollutions en milieu marin		X	
5B. LUTTER CONTRE L'EUTROPHISATION DES MILIEUX AQUATIQUES	5B-01	Anticiper pour assurer la non dégradation des milieux aquatiques fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation		X	Gestion des eaux pluviales issues du site
	5B-02	Restaurer les milieux dégradés en agissant de façon coordonnée à l'échelle du bassin versant		X	
	5B-03	Réduire les apports en phosphore et en azote dans les milieux aquatiques fragiles vis-à-vis de l'eutrophisation		X	
	5B-04	Engager des actions de restauration physique des milieux et d'amélioration de l'hydrologie		X	
5C. LUTTER CONTRE LES POLLUTIONS PAR LES SUBSTANCES DANGEREUSES	5C-01	Décliner les objectifs de réduction nationaux des émissions de substances au niveau du bassin		X	
	5C-02	Réduire les rejets industriels qui génèrent un risque ou un impact pour une ou plusieurs substances		X	Pas de rejet d'eaux industriels
	5C-03	Réduire les pollutions que concentrent les agglomérations		X	
	5C-04	Conforter et appliquer les règles d'une gestion précautionneuse des travaux sur les sédiments aquatiques contaminés		X	
	5C-05	Maitriser et réduire l'impact des pollutions historiques		X	
	5C-06	Intégrer la problématique substances dangereuses" dans le cadre des SAGE et des dispositifs contractuels		X	
	5C-07	Valoriser les connaissances acquises et assurer une veille scientifique sur les pollutions émergentes		X	
5D. LUTTER CONTRE LA POLLUTION PAR LES PESTICIDES PAR DES CHANGEMENTS CONSEQUENTS DANS LES PRATIQUES ACTUELLES	5D-01	Encourager les filières économiques favorisant les techniques de production pas ou peu polluantes		X	
	5D-02	Favoriser l'adoption de pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement en mobilisant les acteurs et outils financiers		X	
	5D-03	Instaurer une réglementation locale concernant l'utilisation des pesticides sur les secteurs à enjeux		X	
	5D-04	Engager des actions en zones non agricoles		X	
	5D-05	Réduire les flux de pollutions par les pesticides à la mer Méditerranée et aux milieux lagunaires		X	
5E. EVALUER, PREVENIR ET MAITRISER LES RISQUES POUR LA SANTE HUMAINE	5E-01	Protéger les ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable		X	Site non compris dans un périmètre de protection de captages AEP
	5E-02	Délimiter les aires d'alimentation des captages d'eau potable prioritaires, pollués par les nitrates ou les pesticides, et restaurer leur qualité		X	
	5E-03	Renforcer les actions préventives de protection des captages d'eau potable		X	
	5E-04	Restaurer la qualité des captages d'eau potable pollués par les nitrates par des zones d'actions renforcées		X	
	5E-05	Réduire les pollutions du bassin versant pour atteindre les objectifs de qualité		X	
	5E-06	Prévenir les risques de pollution accidentelle dans les territoires vulnérables		X	
	5E-07	Porter un diagnostic sur les effets des substances sur l'environnement et la santé		X	
	5E-08	Réduire l'exposition des populations aux pollutions		X	
6A. AGIR SUR LA MORPHOLOGIE ET LE DECLOISONNEMENT POUR PRESERVER ET RESTAURER LES MILIEUX AQUATIQUES	6A-01	Définir les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques, humides, littoraux et eaux souterraines		X	
	6A-02	Préserver et restaurer les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques		X	
	6A-03	Préserver les réservoirs biologiques et poursuivre leur caractérisation		X	
	6A-04	Préserver et restaurer les rives de cours d'eau et plans d'eau, les forêts alluviales et ripisylves		X	
	6A-05	Restaurer la continuité écologique des milieux aquatiques		X	
	6A-06	Poursuivre la reconquête des axes de vies des poissons migrateurs		X	
	6A-07	Mettre en oeuvre une politique de gestion des sédiments		X	
	6A-08	Restaurer la morphologie en intégrant les dimensions économiques et sociologiques		X	
	6A-09	Evaluer l'impact à long terme des modifications hydromorphologiques dans leurs dimensions hydrologiques et hydrauliques		X	
	6A-10	Approfondir la connaissance des impacts des éclusées sur les cours d'eau et les réduire pour une gestion durable des milieux et des espèces		X	

SDAGE			PROJETS		
Orientations	Dispositions		Concerné	Non concerné	RAPPEL - COMMENTAIRES
	6A-11	Améliorer ou développer la gestion coordonnée des ouvrages à l'échelle des bassins versants		X	
	6A-12	Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages		X	
	6A-13	Assurer la compatibilité des pratiques d'entretien des milieux aquatiques et d'extraction en lit majeur avec les objectifs environnementaux		X	
	6A-14	Maîtriser les impacts cumulés des plans d'eau		X	
	6A-15	Formaliser et mettre en oeuvre une gestion durable des plans d'eau		X	
	6A-16	Mettre en oeuvre une politique de préservation et de restauration du littoral et du milieu marin pour la gestion et la restauration physique des milieux		X	
6B. PRESERVER, RESTAURER ET GERER LES ZONES HUMIDES	6B-01	Préserver, restaurer, gérer les zones humides et mettre en oeuvre des plans de gestion stratégiques des zones humides sur les territoires pertinents		X	
	6B-02	Mobiliser les outils financiers, fonciers et environnementaux en faveur des zones humides		X	
	6B-03	Assurer la cohérence des financements publics avec l'objectif de préservation des zones humides		X	
	6B-04	Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets		X	
	6B-05	Poursuivre l'information et la sensibilisation des acteurs par la mise à disposition et le porter à connaissance		X	
6C. INTEGRER LA GESTION DES ESPECES DE LA FAUNE ET DE LA FLORE DANS LES POLITIQUES DE GESTION DE L'EAU	6C-01	Mettre en oeuvre une gestion planifiée du patrimoine piscicole d'eau douce		X	
	6C-02	Gérer les espèces autochtones en cohérence avec l'objectif de bon état des milieux		X	
	6C-03	Favoriser les interventions préventives pour lutter contre les espèces exotiques envahissantes	X		Entretien du site par pâturage
	6C-04	Mettre en oeuvre des interventions curatives adaptées aux caractéristiques des différents milieux		X	
7. ATTEINDRE L'EQUILIBRE QUANTITATIF EN AMELIORANT LE PARTAGE DE LA RESSOURCE EN EAU ET EN ANTICIPANT L'AVENIR	7-01	Elaborer et mettre en oeuvre les plans de gestion de la ressource en eau		X	
	7-02	Démultiplier les économies d'eau		X	
	7-03	Recourir à des ressources de substitution dans le cadre de projets de territoire		X	
	7-04	Rendre compatibles les politiques d'aménagement du territoire et les usages avec la disponibilité de la ressource		X	
	7-05	Mieux connaître et encadrer les forages à usage domestique		X	
	7-06	S'assurer du retour à l'équilibre quantitatif en s'appuyant sur les principaux points de confluence du bassin et les points stratégiques de référence pour les eaux superficielles et souterraines		X	
	7-07	Développer le pilotage des actions de résorption des déséquilibres quantitatifs à l'échelle des périmètres de gestion		X	
	7-08	Renforcer la concertation locale en s'appuyant sur les instances de gouvernance de l'eau		X	
8. AUGMENTER LA SÉCURITÉ DES POPULATIONS EXPOSÉES AUX INONDATIONS EN TENANT COMPTE DU FONCTIONNEMENT NATUREL DES MILIEUX AQUATIQUES	8-01	Préserver les champs d'expansion des crues	X		Les panneaux solaires et les onduleurs de la partie crassier sont hors zone inondable. Les panneaux et les onduleurs de la plateforme présente en zone inondable seront surélevés afin que leur cote minimale soit de 34 mNGF.
	8-02	Rechercher la mobilisation de nouvelles capacités d'expansion des crues		X	
	8-03	Éviter les remblais en zones inondables		X	Pas de modification sur la morphologie du site
	8-04	Limiter la création de nouveaux ouvrages de protection aux secteurs à risque fort et présentant des enjeux importants	X		Les panneaux solaires et les onduleurs de la partie crassier sont hors zone inondable. Les panneaux et les onduleurs de la plateforme présente en zone inondable seront surélevés afin que leur cote minimale soit de 34 mNGF.
	8-05	Limiter le ruissellement à la source		X	
	8-06	Favoriser la rétention dynamique des écoulements	X		2 bassins tampon pour les eaux pluviales avant rejet vers le milieu naturel
	8-07	Restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux qui permettent de réduire les crues et les submersions marines		X	
	8-08	Préserver ou améliorer la gestion de l'équilibre sédimentaire		X	
	8-09	Gérer la ripisylve en tenant compte des incidences sur l'écoulement des crues et la qualité des milieux		X	
	8-10	Développer des stratégies de gestion des débits solides dans les zones exposées à des risques torrentiels		X	
	8-11	Identifier les territoires présentant un risque important d'érosion		X	
	8-12	Traiter de l'érosion littorale dans les stratégies locales exposées à un risque important d'érosion		X	

PROJET PHOTOVOLTAÏQUE

" ANCIEN SITE ARCELOR DE LAUDUN L'ARDOISE – PROJET PLATEFORME (30)

COMMUNE DE LAUDUN L'ARDOISE (30290)

Décembre 2017

DEMANDE DE MODIFICATION DE SUP

DOSSIER DE DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE

PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL SUR LE SITE D'ARCELOR MITTAL – COMMUNE DE LAUDUN L'ARDOISE (30)

P3 : Compatibilité d'activités avec les sols de la partie plateforme

Rapport d'EODD Ingénieurs Conseils

04/01/2018

RES GROUP

Adresse : 330 rue du Mourelet, ZI de Courtine, 84000 Avignon
Téléphone : 05 24 54 45 1 / 06 43 18 72 74
Télécopie : -
Destinataire : Mme Maud Gaide, chargée d'affaires Environnement
Email : maud.gaide@res-group.com

Projet de centrale photovoltaïque au sol sur le site d'Arcelor Mittal – commune de Laudun L'Ardoise (30)

P3 : Compatibilité d'activités avec les sols de la partie plateforme

Rapport d'EODD Ingénieurs Conseils

IDENTIFICATION		MAITRISE DE LA QUALITE		
		Responsable projet	Supervision	Libération
N° Contrat	P2841.P3	S. Richarte	G. Lacour	G. Lacour
Indice	2			
Révision	04/01/2018			
Nb de pages (hors annexes)	13	Rédacteur(trice) principal(e) du rapport		
Nb d'annexes	2	S. Badr / S. Richarte		

Vos contacts et interlocuteurs pour le suivi de ce dossier :

Les Tanes Basses
2, Rue de la Syrah
34800 Clermont-l'Hérault
☎ : 04.67.88.92.10
: 04.99.91.41.36

Responsable projet : S. Richarte s.richarte@eodd.fr
Directeur métier déchets : G. Lacour g.lacour@eodd.fr

www.eodd.fr

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 5
1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE 5
1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE 5
2. COMPATIBILITE AU RISQUE SANITAIRE 6
3. COMPATIBILITE REGLEMENTAIRE 8
3.1 RESTRICTIONS D'USAGE PRECONISEES 8
3.2 ANALYSE DES PRESCRIPTIONS 10
4. CONCLUSION 13

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION IGN DU SITE 5

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : PARCELLES DE L'ANCIENNE PLATEFORME SIDERURGIQUE CONCERNEES PAR LES RESTRICTIONS D'USAGE 9

1. INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE

Le site de l'étude est historiquement appelé « site de l'usine UGINE Aciers », propriété de la société Arcelor Mittal Real Estate France (AMREF). D'une superficie d'environ 110 hectares en rive droite Rhône dans la commune de Laudun-L'Ardoise, ce site a accueilli l'usine sidérurgique créée en 1952, destinée à la production de fontes et alliages en chrome jusqu'en 1980, puis à la production d'aciers inoxydables jusqu'en juin 2004, date d'arrêt définitif de l'usine.

Les opérations de mise en sécurité des anciennes installations, de leur démantèlement et de remise en état du site se sont déroulées par étapes successives entre 2002 et 2012.

Le présent document a pour but de prouver la compatibilité du projet PV avec les restrictions existantes (voir Etude réglementaire P2 : SUP) et l'état de pollution des sols et sous-sols des parcelles occupées par l'ancienne plateforme de sidérurgie du site.

Le projet sera analysé d'un point de vue risque sanitaire et réglementaire.

1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE

Le site de l'ancienne usine d'acierie se situe dans la zone industrielle de l'Ardoise, hameau de la commune de Laudun-L'Ardoise dans le département du Gard (30). La carte IGN en Figure 1 montre que le site se trouve en bordure du Rhône, à 4km à l'est du village de Laudun et à 2 km au nord du village de Saint-Geniès-de-Comolas.

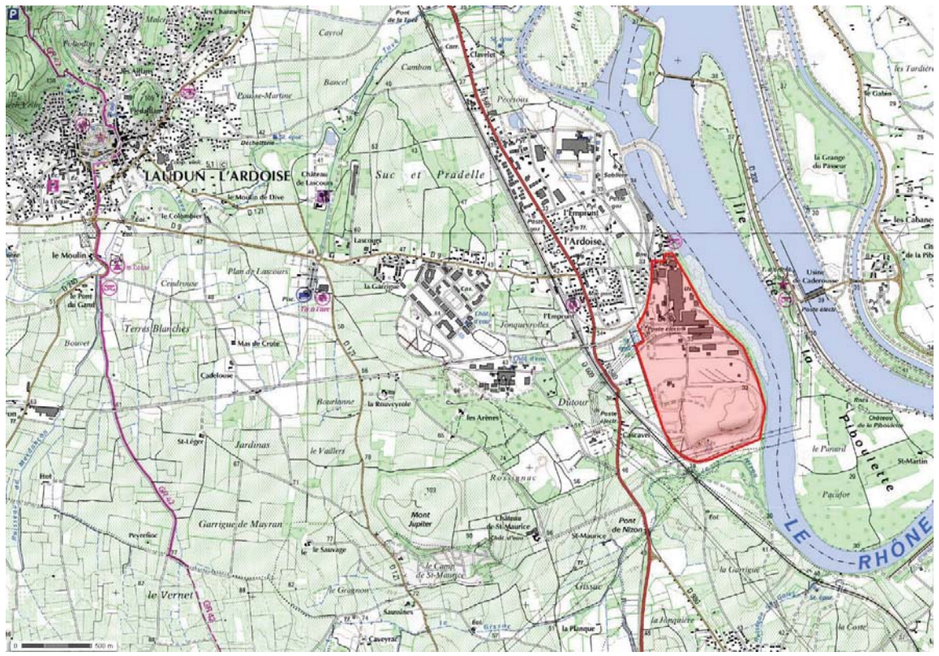


Figure 1 : Localisation IGN du site

2. COMPATIBILITE AU RISQUE SANITAIRE

Une actualisation de l'étude des risques sanitaires a été effectuée dans le cadre du développement du projet de centrales photovoltaïques.

Les conclusions de cette étude sont présentées ci-après.

« Dans la cadre de ses activités, RES Group a identifié le site du crassier et de la plateforme de Laudun l'Ardoise exploités par Arcelor Mittal comme favorable à l'installation d'une centrale solaire photovoltaïque au sol.
Dans ce contexte, RES Group a confié à EODD ingénieurs conseils L'actualisation de l'interprétation de l'état des milieux et de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) réalisées sur site et hors site en 2013 pour le compte d'Arcelor Mittal.

Ont été considérées pour l'établissement de la présente étude et afin d'assurer la compatibilité d'usage du site, les hypothèses suivantes :

- ***Usage futur** : parcs solaires (un parc sur le crassier et un sur la plateforme) : panneaux photovoltaïques, équipements de protection et de câblages, locaux techniques et équipements connexes ;*
- ***Voies d'exposition retenues** : exposition des futurs usagers (employés adultes du futur parc solaire[1]) par :*
  - *L'inhalation de poussières dans l'air extérieur provenant de l'érosion des sols superficiels ;*
  - *L'ingestion de sol ;*
- ***Restrictions d'usage :***
  - *Etablissements accueillant des populations sensibles au sens de la circulaire du 8 février 2007 (crèche, école maternelle, primaire, collège / lycée, établissement d'accueil des enfants handicapés) proscrits ;*
  - *Aménagement de jardins potagers comme la plantation d'arbres fruitiers en pleine terre, destinés à la consommation humaine proscrits ;*
  - *Réalisation de forages ou de puits captant les eaux souterraines (hors ouvrages de suivi de la qualité), de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site interdites ;*
  - *Maintien des eaux souterraines dans l'enceinte du site au moyen d'un pompage et traitement des eaux de la nappe ;*
- ***Dispositifs constructifs / aménagements particuliers (sur site) :***
  - *Reconversion du site en un parc solaire (panneaux photovoltaïques, équipements de protection et de câblages, locaux techniques et équipements connexes) ;*
  - *Sols extérieurs non recouverts, exception faite de ceux du crassier qui sont confinés par une couverture argileuse ;*
  - *Maintien de la couverture présente à l'aplomb du crassier ;*

[1] Pas d'employés à temps complet sur le site

- *Installation d'une clôture mobile maintenant les moutons sur la zone du crassier[2].*

L'évaluation du réenvol de poussière et de l'ingestion de sol a été réalisée à partir des teneurs moyennes (toutes campagnes confondues) en composés mesurées dans les sols.

L'évaluation des expositions par inhalation de poussières et ingestion de sol a démontré que ***l'usage futur est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux résiduel****, en regard des hypothèses considérées.*

Compte-tenu de ces résultats, EODD ingénieurs conseils recommande de :

- *Mettre à jour le présent document en cas de modification des hypothèses prises en compte (nature des mesures de gestion, dispositifs constructifs, restriction d'usages, etc.) et/ou dans le cadre d'un changement d'usage ;*

Mettre en place, dans le cadre du réaménagement du site, des dispositifs réglementaires permettant de garantir la pérennité des mesures de gestion retenues dans la présente étude »

[2] Présence d'une couverture constituée d'au moins 1 m d'argile

3. COMPATIBILITE REGLEMENTAIRE

3.1 RESTRICTIONS D'USAGE PRECONISEES

Les terrains autrefois alloués à la plateforme sidérurgique conservent un état de pollution résiduelle et durable, malgré les travaux de réhabilitation déjà réalisés. C'est pourquoi des restrictions d'usage à des activités de type industriel sont mises place. Un certain nombre de règles de précaution d'usage s'appliquent à ces sols impactés que l'on destine au réaménagement et/ou à l'accueil de nouvelles activités. Les mesures de servitude préconisées (voir Etude réglementaire P2 : SUP) sont les suivantes :

« Les parcelles concernées ne pourront être destinées qu'à recevoir ou supporter des activités ou usages de type industriel, artisanal, commercial ou encore de services et assimilés, et ceci sous réserve de la vérification de leur compatibilité avec l'état de pollution des sols et sous-sols correspondants.

Pour ce faire, lors de l'élaboration de tout projet et au cas par cas, chaque aménageur ou constructeur devra appliquer et respecter les prescriptions suivantes :

1) *L'utilisation des biens devra toujours être compatible avec l'état environnemental du sol, du sous-sol et des eaux souterraines ;*

2) *sous cette réserve, toute modification de l'usage des biens par rapport à leur usage actuel et toute modification ultérieure de leur usage est subordonnée à la réalisation par le responsable dudit changement d'usage d'études et si nécessaire de mesures garantissant l'absence de risque inacceptable en fonction de l'usage prévu, conformément à la méthodologie nationale applicable aux sites et sols pollués, et ce compris le cas échéant, de mesures constructives adaptées ;*

3) *en particulier, et sans préjudice de toute autre mesure qui pourrait s'avérer nécessaire :*
   a. *les possibilités de contact avec les sols impactés ou pollués devront être limitées autant que possible par des aménagements adaptés (dallages, parkings, remblais, constructions, voiries, ...) ;*
   b. *les plantations à usage alimentaire sont interdites ;*

4) *tous travaux affectant le sol ou le sous-sol des biens (notamment d'affouillements, de mise en place de constructions, de fondations ou de canalisations…) devront faire l'objet de mesures de précaution adaptées ; les terres ou autres matériaux qui seraient excavés dans ce cadre et qui ne pourraient pas être réutilisés dans l'emprise des biens et dans des conditions environnementales satisfaisantes, devront faire l'objet d'analyses de caractérisation (déchets) dans l'objectif de déterminer leur filière de recyclage ou d'élimination, conformément à la règlementation applicable aux déchets et aux terres excavées en particulier ;*

5) *tout pompage ou usage des eaux de la nappe alluviale est interdit, sauf dérogation délivrée au cas par cas par les autorités administratives compétentes, après examen et validation d'une étude spécifique ;*

6) *les piézomètres et puits nécessaires au programme de surveillance ou de traitement de la nappe alluviale, devront être maintenus accessibles et en bon état.* »

Les parcelles concernées par ces restrictions d'usages restent les mêmes qu'en 2013 et sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Commune	Section	Parcelles
Laudun-L'Ardoise	AW	105
	AX	13
	AY	6
		7
		9
		10
		11
	AZ	39
		40
		41
		42
		43
		44
		45
		48
		50
		52
		59
		61
		62
		63
Montfaucon	B	43

Tableau 1 : Parcelles de l'ancienne plateforme sidérurgique concernées par les restrictions d'usage

3.2 ANALYSE DES PRESCRIPTIONS

Le projet d'aménagement des panneaux solaires est discuté au vu de chacune des six prescriptions imposées par la servitude, afin de justifier exhaustivement de la compatibilité réglementaire du projet. Les moyens mis en œuvre pour tenir compte des contraintes associées à chaque prescription sont décrits pour la phase travaux (aménagement et démantèlement) et la phase exploitation.

PRESCRIPTION 1 : *« L'utilisation des biens devra toujours être compatible avec l'état environnemental du sol, du sous-sol et des eaux souterraines »* **Le projet est compatible sous réserve de la prise en compte des contraintes ci-dessous.**	
Contraintes à considérer : - Préservation de la morphologie du site garantissant le bon écoulement des eaux - Site en zone inondable	
MOYENS PROPOSÉS	
En phase travaux : - limiter le temps de présence du travailleur au minimum - pas de défrichement, nivellement, décapage et terrassement du sol (pas d'excavation, il doit rester intact) - surimposition des voiries avec de la terre propre pour le passage des engins de chantier : les allées-venues sont délimitées et les poussières d'envol sont propres	**En phase exploitation :** - limiter le temps de présence du travailleur au minimum - surimposition des voiries avec de la terre propre pour l'accès aux installations par les travailleurs : les allées-venues sont délimitées et les poussières d'envol sont propres

PRESCRIPTION 2 : *« sous cette réserve, toute modification de l'usage des biens par rapport à leur usage actuel et toute modification ultérieure de leur usage est subordonnée à la réalisation par le responsable dudit changement d'usage d'études et si nécessaire de mesures garantissant l'absence de risque inacceptable en fonction de l'usage prévu, conformément à la méthodologie nationale applicable aux sites et sols pollués, et ce compris le cas échéant, de mesures constructives adaptées ; »* **Le projet est compatible sous réserve de la prise en compte des contraintes ci-dessous.**	
Contraintes à considérer : - Préservation de la morphologie du site - Garantie d'absence de risque inacceptable	
MOYENS PROPOSÉS	
En phase projet : - actualisation de l'interprétation de l'état des milieux et de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (IEM-EQRS), de la servitude du site (SUP), du document unique (DU), de l'évaluation environnementale (EIE) et du dossier « Loi sur l'Eau » (DLE) **En phase travaux :** - moyens de la Prescription 1	**En phase exploitation :** - usage des biens dédié à la production d'électricité avec des panneaux solaires - moyens de la Prescription 1

PRESCRIPTION 3 : *« en particulier, et sans préjudice de toute autre mesure qui pourrait s'avérer nécessaire :*
a) les possibilités de contact avec les sols impactés ou pollués devront être limitées autant que possible par des aménagements adaptés (dallages, parkings, remblais, constructions, voiries, ...) ;
b) les plantations à usage alimentaire sont interdites ; »

Le projet est compatible sous réserve de la prise en compte des contraintes ci-dessous.

Contraintes à considérer :

- Préservation de la morphologie du site

MOYENS PROPOSÉS

En phase travaux :	En phase exploitation :
- moyens de la Prescription 1	- moyens de la Prescription 1 - activités de production d'électricité, pas de plantations à usage alimentaire

PRESCRIPTION 4 : *« tous travaux affectant le sol ou le sous-sol des biens (notamment d'affouillements, de mise en place de constructions, de fondations ou de canalisations…) devront faire l'objet de mesures de précaution adaptées ; les terres ou autres matériaux qui seraient excavés dans ce cadre et qui ne pourraient pas être réutilisés dans l'emprise des biens et dans des conditions environnementales satisfaisantes, devront faire l'objet d'analyses de caractérisation (déchets) dans l'objectif de déterminer leur filière de recyclage ou d'élimination, conformément à la règlementation applicable aux déchets et aux terres excavées en particulier »*

Le projet est compatible sous réserve de la prise en compte des contraintes ci-dessous.

Contraintes à considérer :

- Préservation de la morphologie du site
- Site en zone inondable
- Zone exposée aux vents parfois violents

MOYENS PROPOSÉS

En phase travaux :	En phase exploitation :
- pas de défrichement, nivellement, décapage et terrassement du sol (pas d'excavation, il doit rester intact) - mode d'ancrage des panneaux solaires en surface avec des fondations de type longrine ou gabion (semelles superficielles) - locaux techniques reposant sur dalle en béton en surimposition - câblage aérien ou au sol (peut être surmonté d'un merlon de terre propre) - mode d'ancrage de la clôture en longrine voire pieu battu - distance spécifique entre les panneaux pour permettre l'écoulement des eaux pluviales et limiter l'érosion du sol au pied des panneaux	- moyens de la Prescription 1

PRESCRIPTION 5 : *« tout pompage ou usage des eaux de la nappe alluviale est interdit, sauf dérogation délivrée au cas par cas par les autorités administratives compétentes, après examen et validation d'une étude spécifique ; »*

Le projet est compatible sous réserve de la prise en compte des contraintes ci-dessous.

Contraintes à considérer :

- Préservation des équipements de gestion des eaux souterraines : station de pompage et de traitement des eaux

MOYENS PROPOSÉS

En phase travaux :	En phase exploitation :
- alimentation en eau du site par apport extérieur pour toutes les utilisations prévues : sanitaire, lavage d'engins et arrosage du sol contre l'envol de poussière	- alimentation en eau du site par apport extérieur pour toutes les utilisations prévues : sanitaire

PRESCRIPTION 6 : *« les piézomètres et puits nécessaires au programme de surveillance ou de traitement de la nappe alluviale, devront être maintenus accessibles et en bon état. »*

Le projet est compatible sous réserve de la prise en compte des contraintes ci-dessous.

Contraintes à considérer :

- Préservation des ouvrages de surveillance du site (piézomètres) et de l'accès à ces ouvrages

MOYENS PROPOSÉS

En phase travaux :	En phase exploitation :
- équipements d'eau à reporter sur les plans - à baliser sur site - sensibiliser le personnel	- emprise du projet ajustée en fonction du positionnement des équipements d'eau - à baliser sur site - sensibiliser le personnel - à rendre accessible

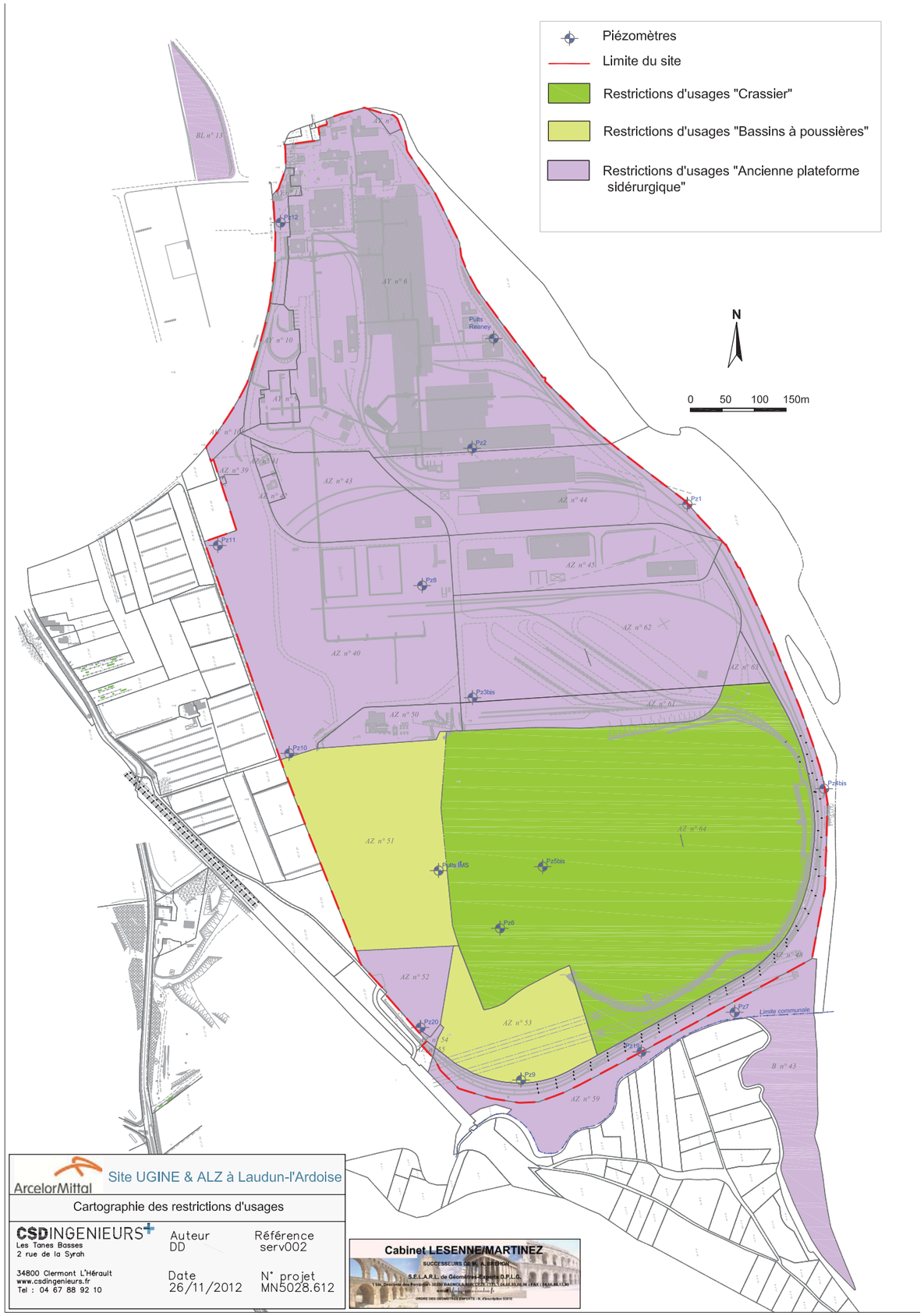
Les moyens proposés en phases projet, travaux et exploitation montrent que les contraintes de chaque prescription sont bien considérées.

Par conséquent le projet de parc solaire est compatible aux prescriptions réglementaires d'usage.

4. CONCLUSION

Au vu de l'évaluation quantitative des risques sanitaires et des prescriptions de servitude qui doivent s'appliquer, l'aménagement technique du projet et son exploitation sont compatibles avec l'état des sols de l'ancienne plateforme sidérurgique et ne nécessitent pas de modification de la servitude actuelle.

ANNEXE 1 : PLAN DE SERVITUDES



ANNEXE 2 : REGLEMENT DE SERVITUDES

P02841 – Emission du 04/01/2018 – Indice P3/1 – EODD© - Tous droits réservés

ANCIEN SITE SIDERURGIQUE UGINE ACIERS

DE LAUDUN-L'ARDOISE

DEPARTEMENT DU GARD

DEMANDE D'INSTITUTION

DE SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

Articles L.515-12 et R.515-24 à R.515-31 du Code de l'Environnement

PRESENTEE PAR LA SOCIETE

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE

57, RUE DE VERDUN

57700 HAYANGE

PROPRIETAIRE DU SITE ET REPRESENTANT LE DERNIER EXPLOITANT SIDERURGIQUE

Fascicule 2/2 :

ENONCE
DES RESTRICTIONS D'USAGE

Septembre 2012

ArcelorMittal Real Estate France
155, rue de Verdun 57705 HAYANGE
RCS THIONVILLE B 337 540 652 – SIRET 337 652 000 92 – APE 701F

ArcelorMittal Real Estate France

ANCIEN SITE SIDERURGIQUE UGINE ACIERS

COMMUNE DE LAUDUN-L'ARDOISE - DEPARTEMENT DU GARD

DEMANDE D'INSTITUTION DE SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

PRÉSENTÉE PAR : **ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE**

PROPRIETAIRE DU SITE ET REPRESENTANTE DU DERNIER EXPLOITANT

ENONCE DES RESTRICTIONS D'USAGE

SOMMAIRE

1 - OBJET ET CONTENU DES S.U.P. 3

2 - LEVEE DES SERVITUDES 6

1 - OBJET ET CONTENU DES S.U.P.

<table>
<tr><th>Zone objet des restrictions</th><th>Parcelles cadastrales concernées</th><th>Enoncé des restrictions d'usage</th></tr>
<tr><td>Crassier</td><td>
<table>
<tr><th>Commune</th><th>Sect.</th><th>Parcelle</th></tr>
<tr><td>Laudun-L'Ardoise</td><td>AZ</td><td>64</td></tr>
</table>
</td><td>
S'agissant d'un dépôt aérien de déchets industriels (laitiers) qui est recouvert d'une couche de terres argileuses, la surface du crassier ne pourra être destinée qu'à supporter des usages spécifiques restreints et adaptés (exemple : centrale photovoltaïque, production de biomasse, …), de type industriel ou commercial, et ceci sous réserve :
• qu'ils soient limités en nombre d'usagers et ne recevant pas du public,
• qu'ils soient compatibles avec la nature et les caractéristiques des déchets et de la couche de couverture.
Notamment, les éventuels usages et aménagements correspondants ne devront pas être susceptibles de modifier sensiblement et durablement les mesures de remise en état, de gestion des eaux, de surveillance et d'entretien mises en œuvre pour satisfaire les prescriptions de l'arrêté préfectoral n° 09.074N du 31 juillet 2009.
Tout projet d'aménagement sera donc subordonné à la réalisation préalable d'études techniques et à leur validation par l'Administration (DREAL).
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Zone objet des restrictions</th><th>Parcelles cadastrales concernées</th><th>Enoncé des restrictions d'usage</th></tr>
<tr><td>Bassins à poussières</td><td>
L
<table>
<tr><th>Commune</th><th>Sect.</th><th>Parcelles</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Laudun-L'Ardoise</td><td rowspan="2">AZ</td><td>51</td></tr>
<tr><td>53</td></tr>
</table>
.
</td><td>
Les parcelles concernées étant occupées notamment par des bassins spécifiques qui contiennent des déchets industriels (poussières chargées en métaux lourds) et qui ont été munis d'un complexe d'étanchéité (géomembrane + terres) conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral n°98.228N du 31 décembre 1998, leur usage sera soumis aux restrictions suivantes :
L'emprise des parcelles occupées par les bassins est déclarée « non aedificandi » et toute occupation autre que temporaire et nécessaire à l'entretien des bassins et leur couverture, est interdite.
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Zone objet des restrictions</th><th>Parcelles cadastrales concernées</th><th>Enoncé des restrictions d'usage</th></tr>
<tr><td>Ancienne plateforme sidérurgique</td><td>
<table>
<tr><th>Commune</th><th>Sect.</th><th>Parcelles</th></tr>
<tr><td rowspan="18">Laudun-L'Ardoise</td><td>AW</td><td>105</td></tr>
<tr><td rowspan="5">AY</td><td>6</td></tr>
<tr><td>7</td></tr>
<tr><td>9</td></tr>
<tr><td>10</td></tr>
<tr><td>11</td></tr>
<tr><td rowspan="12">AZ</td><td>39</td></tr>
<tr><td>40</td></tr>
<tr><td>41</td></tr>
<tr><td>42</td></tr>
<tr><td>43</td></tr>
<tr><td>44</td></tr>
<tr><td>45</td></tr>
<tr><td>48</td></tr>
<tr><td>50</td></tr>
<tr><td>52</td></tr>
<tr><td>59</td></tr>
<tr><td>61</td></tr>
<tr><td>62</td></tr>
<tr><td>63</td></tr>
</table>
</td><td>
Les parcelles concernées ne pourront être destinées qu'à recevoir ou supporter des activités ou usages de type industriel, artisanal, commercial ou encore de services et assimilés, et ceci sous réserve de la vérification de leur compatibilité avec l'état de pollution des sols et sous-sols correspondants.
Pour ce faire, lors de l'élaboration de tout projet et au cas par cas, chaque aménageur ou constructeur devra appliquer et respecter les prescriptions suivantes :
1) l'utilisation des biens devra toujours être compatible avec l'état environnemental du sol, du sous-sol et des eaux souterraines ;
2) sous cette réserve, toute modification de l'usage des biens par rapport à leur usage actuel (état de friche industrielle) et toute modification ultérieure de leur usage est subordonnée à la réalisation par le responsable dudit changement d'usage d'études et de mesures garantissant l'absence de risque inacceptable en fonction de l'usage prévu, conformément à la méthodologie nationale applicable aux sites et sols pollués, en ce compris le cas échéant, de mesures constructives adaptées ;
3) en particulier, et sans préjudice de toute autre mesure qui pourrait s'avérer nécessaire :
- les possibilités de contact avec les sols impactés ou pollués devront être limitées autant que possible par des aménagements adaptés (dallages, parkings, remblais, constructions, voiries, ...) ;
- les plantations à usage alimentaire sont interdites ;
4) tous travaux affectant le sol ou le sous-sol des biens (notamment d'affouillements, de mise en place de constructions, de fondations ou de canalisations…) devront faire l'objet de mesures de précaution adaptées ; les terres ou autres matériaux qui seraient excavés dans ce cadre et qui ne pourraient pas être réutilisés dans l'emprise des biens et dans des conditions environnementales satisfaisantes, devront faire l'objet d'analyses de caractérisation (déchets) dans l'objectif de déterminer leur filière de recyclage ou d'élimination, conformément à la règlementation applicable aux déchets et aux terres excavées en particulier ;
5) tout pompage ou usage des eaux de la nappe alluviale est interdit, sauf dérogation délivrée au cas par cas par les autorités administratives compétentes, après examen et validation d'une étude spécifique ;
6) les piézomètres et puits nécessaires au programme de surveillance ou de traitement de la nappe alluviale, devront être maintenus accessibles et en bon état.
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Zone objet de la restriction d'usage</th><th>Parcelles cadastrales concernées</th><th>Enoncé de la restriction d'usage</th></tr>
<tr><td>Ouvrages de surveillance des eaux souterraines</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Piézomètre</th><th rowspan="2">Section / Parcelle</th><th colspan="2">Coordonnées Lambert II étendu</th></tr>
<tr><th>Nord</th><th>Est</th></tr>
<tr><td rowspan="9">Zone du crassier</td><td>Puits IMS4</td><td>AZ/51</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>PZ 20</td><td>AZ/52</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>PZ 5bis</td><td>AZ/64</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>PZ 6</td><td>AZ/64</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>PZ 9</td><td>AZ/53</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>PZ 19</td><td>AZ/48</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>PZ 7</td><td>AZ/59</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>PZ 4bis</td><td>AZ/48</td><td></td><td></td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Piézomètre</th><th rowspan="2">Section / Parcelle</th><th colspan="2">Coordonnées Lambert II étendu</th></tr>
<tr><th>Nord</th><th>Est</th></tr>
<tr><td rowspan="9">Zone de la plateforme</td><td>PZ 10</td><td>AZ/40</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>PZ 11</td><td>AZ/40</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>PZ 12</td><td>AY/11</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>PZ 3bis</td><td>AZ/62</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>PZ 2</td><td>AY/06</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>PZ 1</td><td>AY/44</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Puits Ranney</td><td>AY/06</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td><td>
Les ouvrages de surveillance tels que référencés ci-contre, font l'objet d'un programme de surveillance périodique de la nappe alluviale, prescrit par l'arrêté préfectoral n°09.074N du 31 juillet 2009.

<u>Maintien des ouvrages de surveillance (puits, piézomètres)</u> :
• Les ouvrages de surveillance doivent être maintenus en bon état de fonctionnement ou à défaut être remplacés par des ouvrages permettant de procéder à la surveillance dans des conditions équivalentes.
• Il est interdit de disposer dans un rayon de 6 mètres, tout matériau ou autre aménagement empêchant l'accès aux ouvrages et/ou susceptible d'altérer l'intégrité ou le bon fonctionnement des ouvrages.

<u>Accès aux ouvrages</u> :
• L'accès aux ouvrages visés par le programme de surveillance, doit être assuré à tout moment aux représentants des administrations concernées ainsi qu'aux titulaires du programme de surveillance ou encore à toute personne mandatée par ceux-ci.
• A cette fin, le libre accès aux ouvrages doit être assuré et maintenu par les propriétaires des parcelles concernées, aux représentants susmentionnés ainsi qu'aux personnes chargées de la mise en œuvre de la surveillance.
</td></tr>
</table>

2 - LEVÉE DES SERVITUDES

Les servitudes de précaution ou de restriction d'usage ne pourront être levées qu'après avoir procédé à la suppression des causes ayant rendu nécessaire leur établissement et avec l'accord préalable des autorités concernées (préfecture, DREAL).

PROJET PHOTOVOLTAÏQUE

" ANCIEN SITE ARCELOR DE LAUDUN L'ARDOISE – PROJET PLATEFORME (30)

COMMUNE DE LAUDUN L'ARDOISE (30290)

Décembre 2017

ETUDE HYDRAULIQUE

DOSSIER DE DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE

PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL SUR LE SITE D'ARCELOR MITTAL – COMMUNE DE LAUDUN L'ARDOISE (30)

P9 : Accompagnement dans le cadrage des attentes des services de l'Etat sur le volet hydraulique

Note d'EODD Ingénieurs Conseils

31/08/2017

RES GROUP

Adresse : 330 rue du Mourelet, ZI de Courtine, 84000 Avignon
Téléphone : 05 24 54 45 1 / 06 43 18 72 74
Télécopie : -
Destinataire : Mme Maud Gaide, chargée d'affaires Environnement
Email : maud.gaide@res-group.com

Projet de centrale photovoltaïque au sol sur le site d'Arcelor Mittal – commune de Laudun L'Ardoise (30)

P9 : Accompagnement dans le cadrage des attentes des services de l'Etat sur le volet hydraulique

Note d'EODD Ingénieurs Conseils

IDENTIFICATION		MAITRISE DE LA QUALITE		
		Responsable projet	Supervision	Libération
N° Contrat	P2841.P9	S. Richarte	G. Lacour	G. Lacour
Indice	1			
Révision	31/08/2017			
Nb de pages (hors annexes)	14	Rédacteur(trice) principal(e) du rapport		
Nb d'annexes	2	S. Badr / S. Richarte		

Vos contacts et interlocuteurs pour le suivi de ce dossier :

Les Tanes Basses
2, Rue de la Syrah
34800 Clermont-l'Hérault
☎ : 04.67.88.92.10
: 04.99.91.41.36

Responsable projet : S. Richarte s.richarte@eodd.fr
Directeur métier déchets : G. Lacour g.lacour@eodd.fr

www.eodd.fr

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 4
1.1 OBJET DE L'ETUDE 4
1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE 4
2. CONTRAINTES REGLEMENTAIRES 5
2.1 PPRI APPLICABLE AU SITE 5
2.2 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE PPRI 6
3. PGRI BASSIN RHONE-ALPES 8
3.1 TRI D'AVIGNON 8
3.1.1 Cartographies du TRI d'Avignon – Secteur 6 9
3.1.2 Superposition avec la carte de zonage du PPRi 11
3.1.3 Objectifs du TRI d'AVignon – Bassin versant de la Cèze 12
3.2 TRI D'ALES 13
4. SYNTHESE DES CONTRAINTES A CONSIDERER 14
4.1 AU NIVEAU DE LA PLATEFORME 14

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION IGN DU SITE 4
FIGURE 2 : EXTRAIT DE LA CARTE DE ZONAGE DU PPRI DE LAUDUN L'ARDOISE 5
FIGURE 3 : PERIMETRE TRI AVIGNON 9
FIGURE 4 : CARTE DE SYNTHESE DE DEBORDEMENT DU RHONE (SECTEUR 6) - TRI SYNTHESE 10
FIGURE 5 : CARTE DES SURFACES INONDABLES DU RHONE (SECTEUR 6) EN SCENARIO EXTREME 10
FIGURE 6 : CARTE DES SURFACES INONDABLES DU RHONE (SECTEUR 6) EN SCENARIO MOYEN 11
FIGURE 7 : SUPERPOSITION DU PPRI AVEC LA CARTE DES SURFACES INONDABLES DU TRI 12
FIGURE 8 : SYNTHESE DES OBJECTIFS DU TRI D'ALES 13

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : CARTE DE ZONAGE DU PPRI
ANNEXE 2 : CARTES DU TRI D'AVIGNON

1. INTRODUCTION

1.1 OBJET DE L'ETUDE

Le site de l'étude est historiquement appelé « site de l'usine UGINE Aciers », propriété de la société Arcelor Mittal Real Estate France (AMREF). D'une superficie d'environ 110 hectares sur la commune de Laudun-L'Ardoise, ce site a accueilli l'usine sidérurgique créée en 1952, destinée à la production de fontes et alliages en chrome jusqu'en 1980, puis à la production d'aciers inoxydables jusqu'en juin 2004, date d'arrêt définitif de l'usine.

Les opérations de mise en sécurité des anciennes installations, de leur démantèlement et de remise en état du site se sont déroulées par étapes successives entre 2002 et 2012 principalement.

Le site se positionne en bordure du Rhône et se trouve directement concerné par un risque d'inondation en période de crue extrême.

Dans le cadre du projet de reconversion du site en centrale photovoltaïque au sol, un état des lieux des données bibliographiques disponibles a été réalisé afin d'améliorer les connaissances sur les contraintes hydrauliques à intégrer dans le cadre de cette reconversion.

Ainsi le présent document s'attache à faire le bilan des contraintes règlementaires identifiées au droit de l'méprise du projet et propose une lecture des données hydrauliques complémentaires.

L'objectif final étant de disposer d'une connaissance suffisante du site et de ses contraintes sur le plan hydraulique afin d'organiser une rencontre avec les services de l'Etat pour définir les besoins en études complémentaires, le cas échéant.

1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE

Le site de l'ancienne usine d'aciérie se positionne dans la zone industrielle de l'Ardoise, hameau de la commune de Laudun-L'Ardoise dans le département du Gard (30). La carte IGN en Figure 1 montre que le site se trouve en bordure du Rhône.

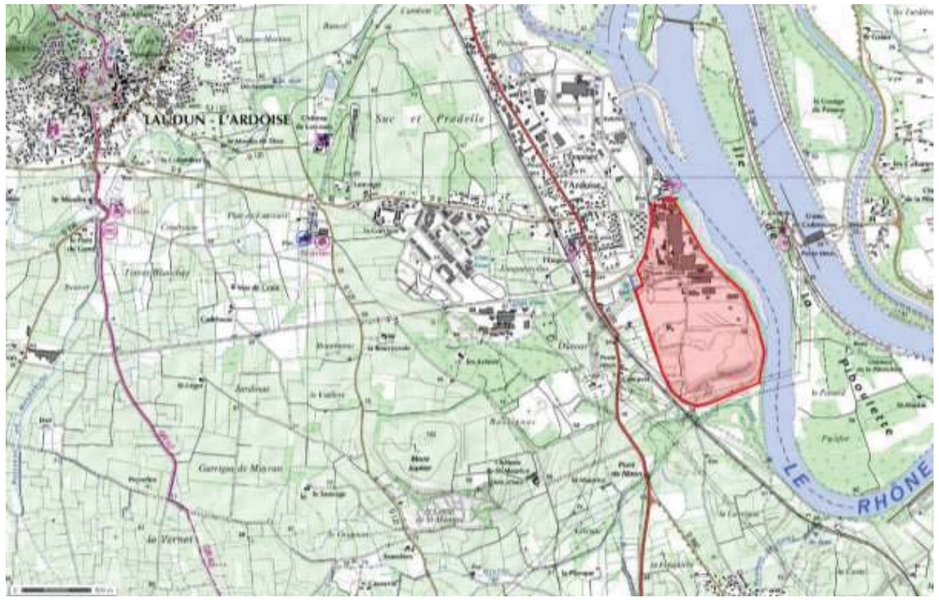


Figure 1 : Localisation IGN du site

2. CONTRAINTES REGLEMENTAIRES

Les Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles sont issus de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987, complétée par la loi n° 95-101 du 02 février 1995 dite de renforcement de la protection de l'environnement L'instauration de cette procédure de prévention contre les risques d'inondation vise trois objectifs :

- *L'interdiction des implantations humaines dans les zones les plus dangereuses et leur limitation dans les autres zones inondables,*
- *La préservation des capacités d'écoulement et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques pour les zones situées en amont et en aval,*
- *La sauvegarde de l'équilibre des milieux et la qualité des paysages souvent remarquables, du fait de la proximité de l'eau et du caractère encore naturel des espaces concernés.*

2.1 PPRI APPLICABLE AU SITE

La commune de Laudun l'Ardoise est concerné par le risque d'inondation, notamment diu fait de la présence du fleuve le Rhône en bordure du territoire communal.

Elle dispose ainsi d'un PPRi qui couvre 9 communes du bassin du Rhône-Cèze-Tave. Ce PPRi a été approuvé le 10/03/2000 et modifié le 29/11/2012.

Selon la carte de zonage de ce PPRi, plusieurs zones sont applicables à l'échelle du site d'Ugine :

- R2/ua : cette zone s'applique à la partir Nord du site d'Ugine ;
- R1 : cette zone s'applique sur la partie Sud et la bordure Ouest du site ;
- Zone hors périmètre du PPR : cette zone concerne toute la partie centrale du site.

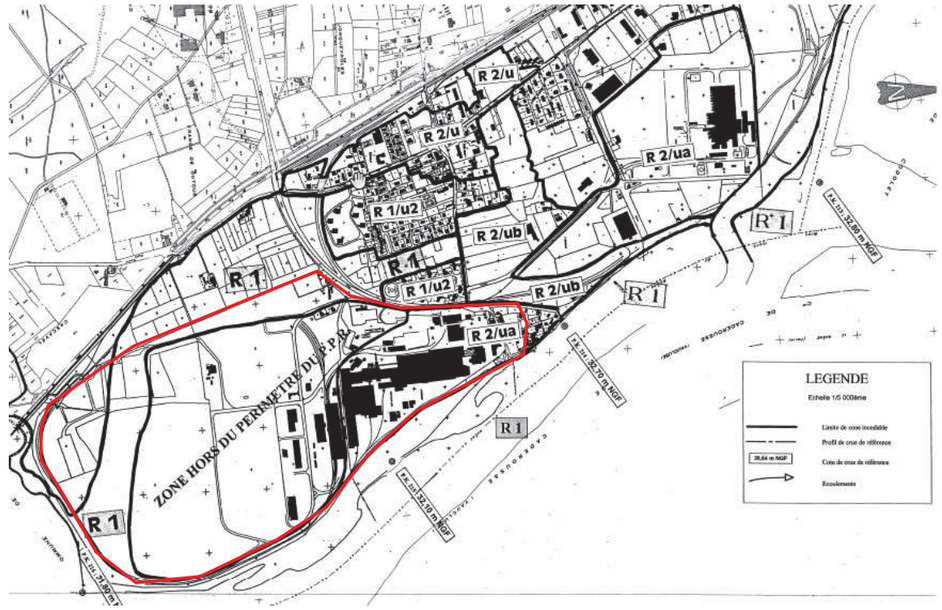


Figure 2 : Extrait de la carte de zonage du PPRi de Laudun l'Ardoise

Cette carte de zonage est toutefois incohérente avec le fonctionnement hydraulique de la zone. En effet, le classement d'une partie significative du crassier en zone de risque fort n'est pas justifié puisque la morphologie du crassier permet de s'affranchir de cette problématique d'inondation.

Ce zonage semble donc en décalage avec l'état actuel du site, toutefois il s'agit du document à ce jour en vigueur pour l'application des prescriptions règlementaires relatives à ce risque d'inondation.

2.2 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE PPRI

L'analyse de la compatibilité du projet avec les prescriptions du PPRi est présente dans le tableau ci-après.

Prescriptions communes R1 « de grand écoulement » (risque très élevé) et R2ua « d'expansion des crues » (risque élevé et extensions urbaines récentes et peu denses)		**Projet concerné ou non**
	Les constructions, de toute nature, réalisées par l'Etat ou une collectivité territoriale dans le cadre de mesures prises pour assurer une meilleure protection des personnes et des biens.	Non
	Les ouvrages techniques, constructions publiques et aménagement publics qui ne peuvent pas, pour des raisons techniques, être implantées dans un autre site (voiries, pylônes électriques…), sous réserve que ces projets n'aggravent pas le risque d'inondation.	Non
	Les serres-abris liées et nécessaires à l'exploitation agricole.	Non
	Les constructions annexes des habitations, telles que terrasses non couvertes, piscine, abris ouverts sur les quatre faces.	Non
	Les clôtures « légères », non maçonnées et n'offrant pas de résistance au passage de l'eau.	Oui
	L'aménagement ou l'extension des constructions existantes, dans la limite de 20 m² d'emprise au sol supplémentaire (une seule fois) sous certaines réserves (voir i1).	Non
	L'extension de l'emprise au sol des bâtis existants de locaux d'activités (bureau, commerce, artisanat, industrie hors logement) et des locaux de stockage (entrepôts hors logement) sera permise une seule fois à compter de la date d'approbation du PPRI	Non
	L'extension des exploitations agricoles existantes sous certaines conditions.	Non
	Les exhaussements et affouillements de sol si leur réalisation n'est pas de nature à modifier l'écoulement naturel des eaux ou à porter atteinte de façon sensible aux champs d'inondation.	Oui
	L'ouverture et l'exploitation de gravières si elles encourent à diminuer le risque d'inondation (les installations nécessaires à ces activités doivent être réalisées hors zone inondable, elles peuvent y être admises à plus de 100 m des berges du lit mineur avec justification et précautions pour que les installations résistent à la pression des crues et n'entravent pas le libre écoulement des flots).	Non

	Les aires de stationnement ouvertes au public sans création de superstructures.	Non
	Les constructions, installations nécessaires à l'équipement, l'entretien, l'exploitation et le renouvellement des ouvrages de la concession accordée à la CNR.	Non
	Sur la commune de Laudun, dans le cadre du fonctionnement de l'usine Ugine Acier le stockage ou déstockage des matériaux provenant de cette activité ainsi que les installations (voirie, voie ferrée…) et les constructions nécessaires à la « gestion » de ces stocks sous réserves (voir i2)	Non (mais le site en lui-même l'est)
	La construction ou reconstruction, dans les aires naturelles et les terrains de camping régulièrement autorisés, des bâtiments strictement nécessaires au respect des normes touristiques, d'hygiène ou de sécurité. Les habitations légères de loisir ne sont pas autorisées.	Non
	L'aménagement de jardins familiaux par des organismes régulièrement constitués dans les formes réglementaires sous réserve.	Non
INTERDIT	L'aménagement ou l'extension des constructions existantes, dans la limite de 20 m² d'emprise au sol supplémentaire (une seule fois) ne doit pas conduire à : • un changement de destination, • une augmentation de la capacité d'accueil des établissements recevant du public, • créer/aggraver les risques de pollutions/nuisances liés au stockage/manipulation de produits toxiques, corrosifs…, • rendre habitable ou créer des planchers habitables en rdc ou sous la côte de référence indiquée sur les documents graphiques, • créer de nouveaux logements.	Non
INTERDIT	Sur la commune de Laudun, dans le cadre du fonctionnement de l'usine Ugine Acier le stockage ou déstockage des matériaux provenant de cette activité ainsi que les installations (voirie, voie ferrée…) et les constructions nécessaires à la « gestion » de ces stocks ne doivent pas conduire à : • modifier l'écoulement naturel des eaux ou à porter atteinte de façon sensible aux champs d'inondation, • créer ou aggraver les risques de pollutions ou de nuisances liés au stockage ou à la manipulation de produits toxiques, corrosifs…	Site concerné mais pas le projet non concerné (le projet doit inclure ces prescriptions)

Prescriptions R2ua « d'expansion des crues » risque élevé et avec extensions urbaines récentes et peu denses		**Projet concerné ou non**
INTERDIT	Dans le secteur R2/ua de la commune de Laudun, la sous-face du plancher le plus bas habitable ou destiné à recevoir une activité quelconque (industrielle, commerciale, artisanale,…) ne devra pas être située à une cote supérieure à celle de la crue de référence, pour les extensions de plancher de constructions et installations existantes réalisées en continuité de plateforme si la cote de la surface du plancher initial est à une altimétrie qui n'est pas inférieure à 0,30 m par rapport à la crue de référence.	Oui

3. PGRI BASSIN RHONE-ALPES

Le PGRI est divisé en deux volumes afin d'en faciliter la lecture et l'interprétation :

- *Le volume 1 « Parties communes au bassin Rhône-Méditerranée » présente les objectifs et les dispositions applicables à l'ensemble du bassin (notamment les dispositions opposables aux documents d'urbanisme et aux décisions administratives dans le domaine de l'eau).*
- *Le volume 2 « Parties spécifiques aux territoires à risque important d'inondation » présente une proposition détaillée par TRI des objectifs pour chaque stratégie locale ainsi qu'une justification des projets de périmètre de chacune d'elles.*

Le volume 2 complète le volume 1 en proposant le cadre d'élaboration pour les stratégies locales dont l'élaboration devait être achevée d'ici la fin 2016.

Ce second volume présente d'une part le cadre général pour l'élaboration des stratégies locales et d'autre part une partie plus détaillée pour chacun des TRI qui comporte :

- *un descriptif du TRI ;*
- *une synthèse des résultats des cartographies des surfaces inondables et des risques ;*
- *un état des démarches en cours ;*
- *le (ou les) périmètre(s) et la synthèse des objectifs pour la (ou les) stratégie(s) locale(s).*

La liste des territoires dans lesquels il existe un risque important d'inondation (TRI) est fixé par arrêté préfectoral du 12 décembre 2012.

3.1 TRI D'AVIGNON

La commune de Laudun l'Ardoise se positionne au sein du TRI d'Avignon.

L'intérieur du périmètre enveloppe, se dessinent 6 grands ensembles :

- le Rhône,
- les affluents du Rhône côté Vaucluse,
- la Durance et ses principaux affluents,
- l'Ardèche,
- le bassin versant de la Cèze,
- le bassin versant du Gard rhodanien.

Les périmètres enveloppes et sous-périmètres sont matérialisés sur la carte ci-dessous.

Le site d'Ugine se positionne au sein du sous-périmètre du bassin versant de la Cèze.

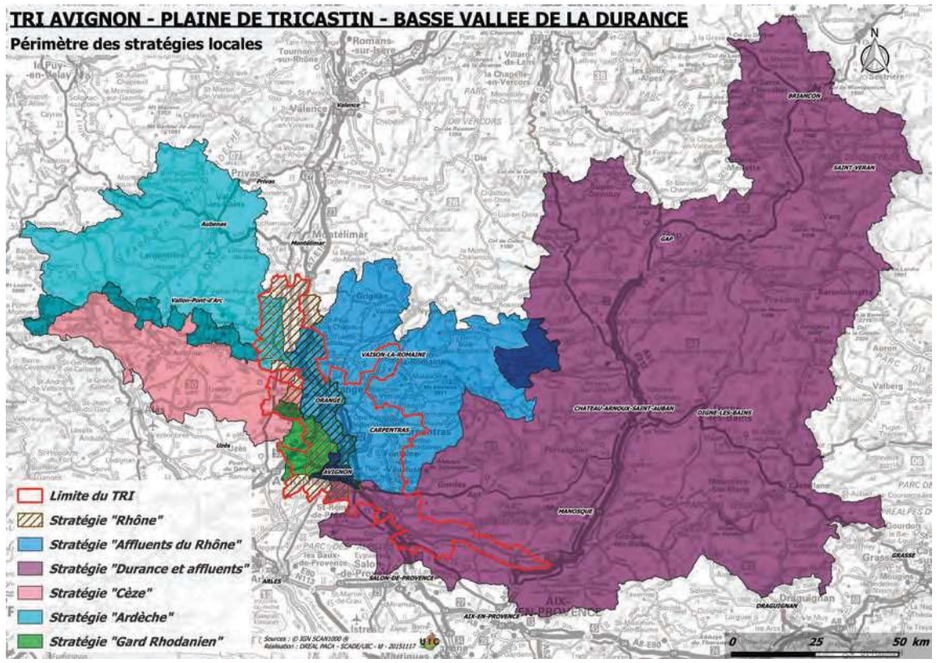


Figure 3 : Périmètre TRI Avignon

3.1.1 CARTOGRAPHIES DU TRI D'AVIGNON – SECTEUR 6

Deux types de cartographies sont mises à disposition à l'échelle du TRI d'Avignon :

- la carte des débordement du Rhône ;
- la carte des surfaces inondables du Rhône.

Les extraits de carte au niveau du site d'étude (secteur 6) sont présentés ci-après.

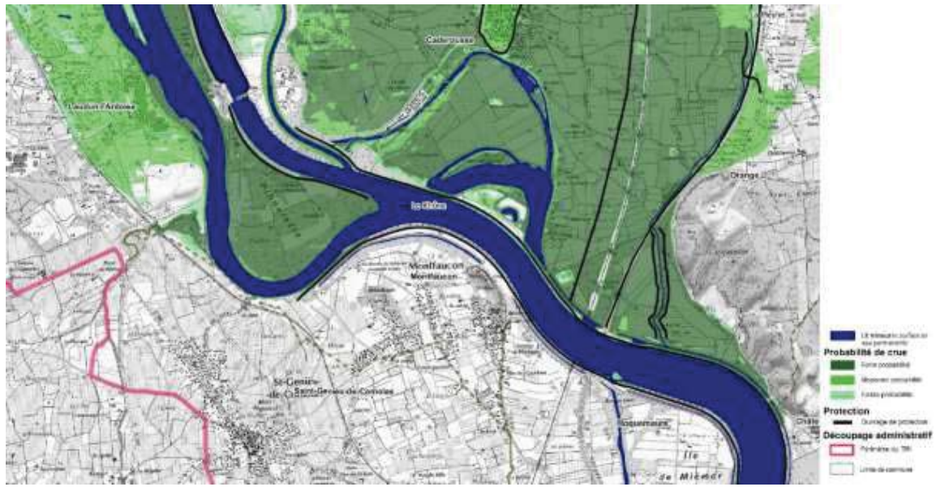


Figure 4 : Carte de synthèse de débordement du Rhône (secteur 6) - TRI Synthèse

Le site UGINE est en partie en zone de moyenne et faible probabilité de crue, le crassier et les bassins à poussières en sont exclus.

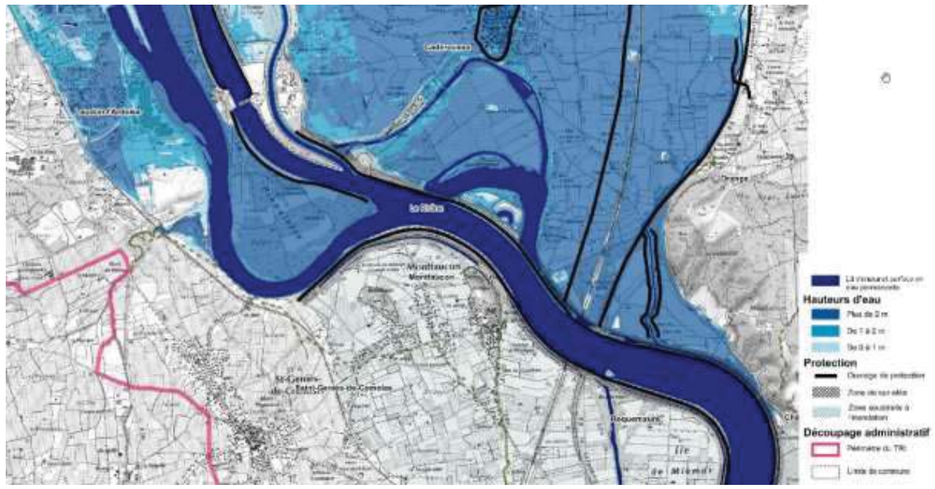


Figure 5 : Carte des surfaces inondables du Rhône (secteur 6) en scénario extrême

La cartographie des surfaces inondables montre **des hauteurs d'eau sur le site d'UGINE comprises majoritairement entre 1-2m**, le crassier et les bassins sont exclus et localement des zones présentent des hauteurs d'eau plus faibles de 0 à 1 m.

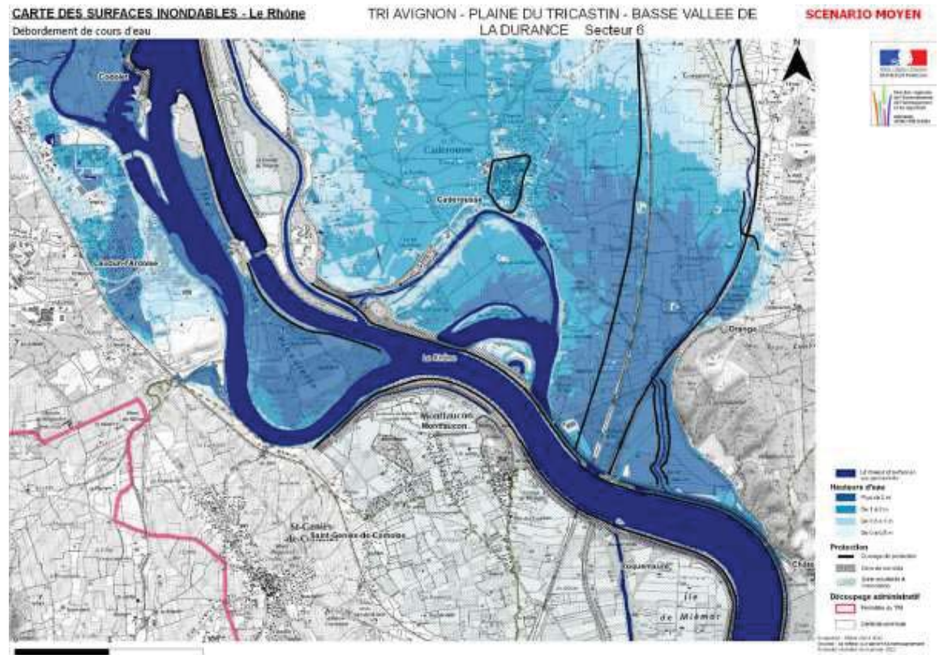


Figure 6 : Carte des surfaces inondables du Rhône (secteur 6) en scénario moyen

La cartographie des surfaces inondables montre **des hauteurs d'eau sur le site d'UGINE comprises majoritairement entre 0-1 m**, le crassier et les bassins sont exclus. Localement des zones sont concernées par des hauteurs d'eau plus importantes.

Le PGRI confirme bien la vulnérabilité de Laudun-l'Ardoise et en partie du site d'Ugine par rapport au risque d'inondation.

3.1.2 SUPERPOSITION AVEC LA CARTE DE ZONAGE DU PPRI

En la superposant à la carte du PPRI sur la Figure 7, **on voit qu'il y a une zone inondable qui est hors du périmètre du PPRI.**

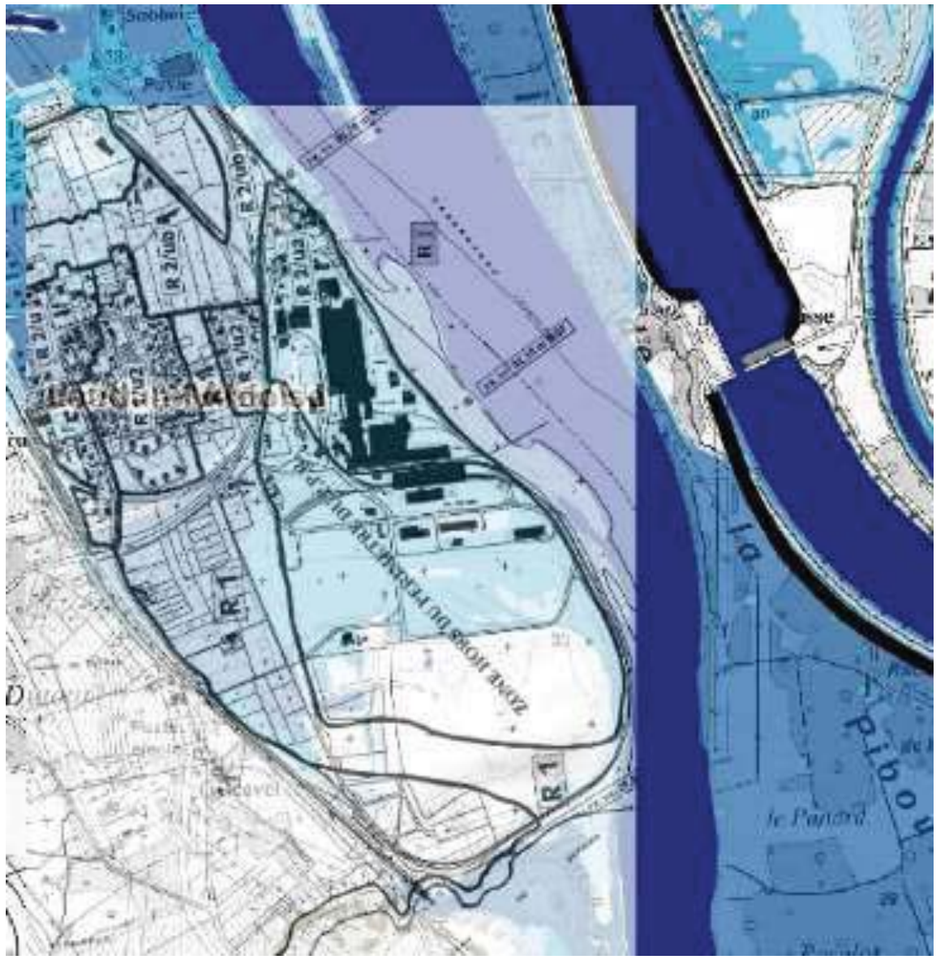


Figure 7 : Superposition du PPRI avec la carte des surfaces inondables du TRI

3.1.3 OBJECTIFS DU TRI D'AVIGNON – BASSIN VERSANT DE LA CEZE

Les objectifs de la stratégie locale de gestion des risques d'inondation de la Cèze pour les deux TRI sont explicités dans le chapitre relatif au TRI d'Alès du présent PGRI.

Les objectifs du TRI d'Alès sont présenté à la figure ci-après.

3.2 TRI D'ALES

GRAND OBJECTIF 1

Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation

- 1.1 **Arrêter le développement de la vulnérabilité.**
- 1.2 **Adapter les enjeux aux risques.**
- 1.3 **Prendre en compte les risques liés aux ruisseaux couverts** issus des anciennes activités minières sur l'amont du bassin de la Cèze.

GRAND OBJECTIF 2

Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

- 2.1 **Préserver ou redéployer les fonctionnalités naturelles de rétention des cours d'eau** (entretien de la végétation notamment).
- 2.2 **S'assurer de la bonne gestion des ouvrages de ralentissement dynamique.**
- 2.3 **Réaliser et gérer des ouvrages de protection.**
- 2.4 **S'assurer du respect réglementaire** en matière d'exploitation d'ouvrages hydrauliques.
- 2.5 **Conforter les ouvrages existant le nécessitant.**

GRAND OBJECTIF 3

Améliorer la résilience des territoires exposés

- 3.1 **Maintenir et développer la culture du risque** au sein de la population et des acteurs de la gestion du risque.
- 3.2 **Favoriser l'appropriation des consignes** en cas de crue par la population.
- 3.3 **Développer une chaîne de gestion de crise opérationnelle** (depuis la prévision jusqu'à la mise en œuvre des actions par les différents acteurs de la sécurité civile).

GRAND OBJECTIF 4

Organiser les acteurs et les compétences

- 4.1 **Conforter la gestion de l'eau et des risques** à l'échelle des bassins versants des Gardons et de la Cèze.
- 4.2 **Assurer une bonne coordination entre les acteurs du territoire.**
- 4.3 **Engager une réflexion sur la répartition des compétences** au regard des évolutions législatives apportées par la Loi MAPAM.
- 4.4 **Faire émerger une gouvernance globale inter-bassins** à l'échelle du TRI d'ici 2021.

GRAND OBJECTIF 5

Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation

- 5.1 **Accroître la connaissance en matière de vulnérabilité.**
- 5.2 **Participer à l'observatoire départemental des risques d'inondation** sur la base d'indicateurs relatifs à la connaissance des risques et de partage des informations.

Figure 8 : Synthèse des objectifs du TRI d'Alès

4. SYNTHESE DES CONTRAINTES A CONSIDERER

4.1 AU NIVEAU DE LA PLATEFORME

Le projet doit être compatible avec les conditions hydrauliques des conditions a minima moyennes, et voire extrêmes à savoir des hauteurs d'eau pouvant atteindre 2 m.

De plus il doit garantir une transparence hydraulique pour le libre écoulement des eaux.

Le principe de transparence hydraulique

- ne pas faire barrage aux écoulements,
- respecter les répartitions, directions et vitesses d'écoulement lors des crues,
- préserver le lit des rivières au droit des ouvrages (érosions, dépôts),
- conserver la capacité de stockage des champs d'inondations,
- permettre les décrues,
- maintenir la chaussée au-dessus du niveau des plus hautes eaux,
- laisser passer les embâcles (troncs d'arbres, débris...).

Ces contraintes sont à associer aux contraintes liées à l'état de pollution des sols. En effet, dans le cadre du projet il est recommandé la mise en œuvre des équipements sans porter atteinte à l'état physique du sol, c'est-à-dire sans réalisation de travaux de terrassement, tranchée, ancrage…

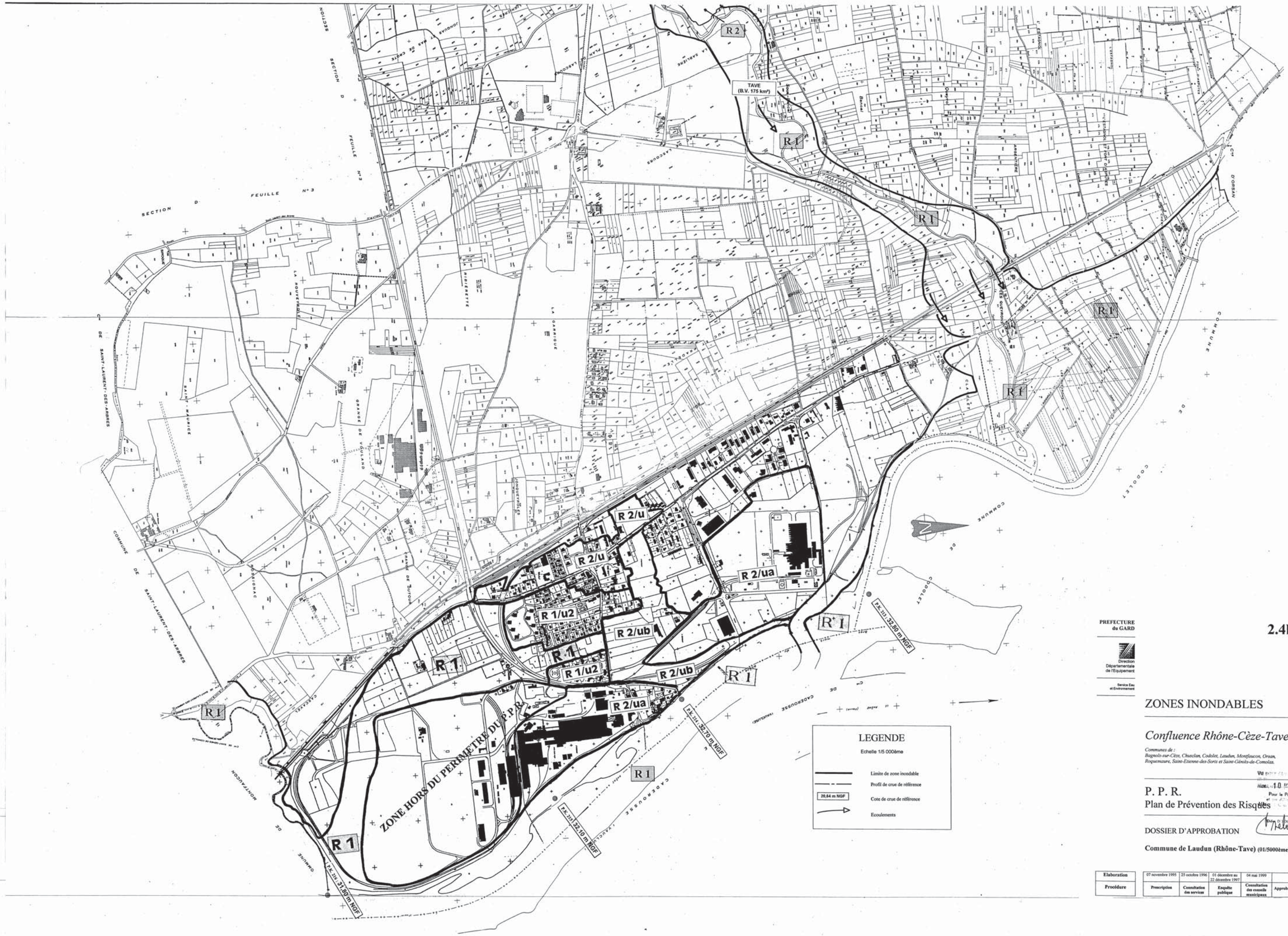
L'absence d'ancrage au sol doit être compatible avec la résistance à la traction des fondations superficielles et des structures à la fois des panneaux mais également de tous les équipements connexes dont la clôture.

4.2 AU NIVEAU DU CRASSIER

Aucune contrainte hydraulique au niveau du crassier n'est à considérer en lien avec le risque inondation évoqué dans le présent document.

RES – Projet par solaire sur le site d'Arcelor Mittal
P9 : Accompagnement dans le cadrage des attentes des services de l'Etat sur le volet hydraulique

ANNEXE 1 : CARTE DE ZONAGE DU PPRI



PREFECTURE du GARD

Direction Départementale de l'Equipement

Service Eau et Environnement

2.4b

ZONES INONDABLES

Confluence Rhône-Cèze-Tave

Communes de :
Bagnols-sur-Cèze, Chusclan, Codolet, Laudun, Montfaucon, Orsan, Roquemaure, Saint-Etienne-des-Sorts et Saint-Géniès-de-Comolas.

Vu pour être annexé à [illegible] jour [illegible] 10 [illegible] 2000.
Pour le Préfet, et par délégation, [illegible] bureau
Délégué D'EDUCHE

P. P. R.
Plan de Prévention des Risques

DOSSIER D'APPROBATION

Commune de Laudun (Rhône-Tave) (01/5000ème)

Elaboration	07 novembre 1995	25 octobre 1996	01 décembre au 22 décembre 1997	04 mai 1999	
Procédure	Prescription	Consultation des services	Enquête publique	Consultation des conseils municipaux	Approbation

ANNEXE 2 : CARTES DU TRI D'AVIGNON

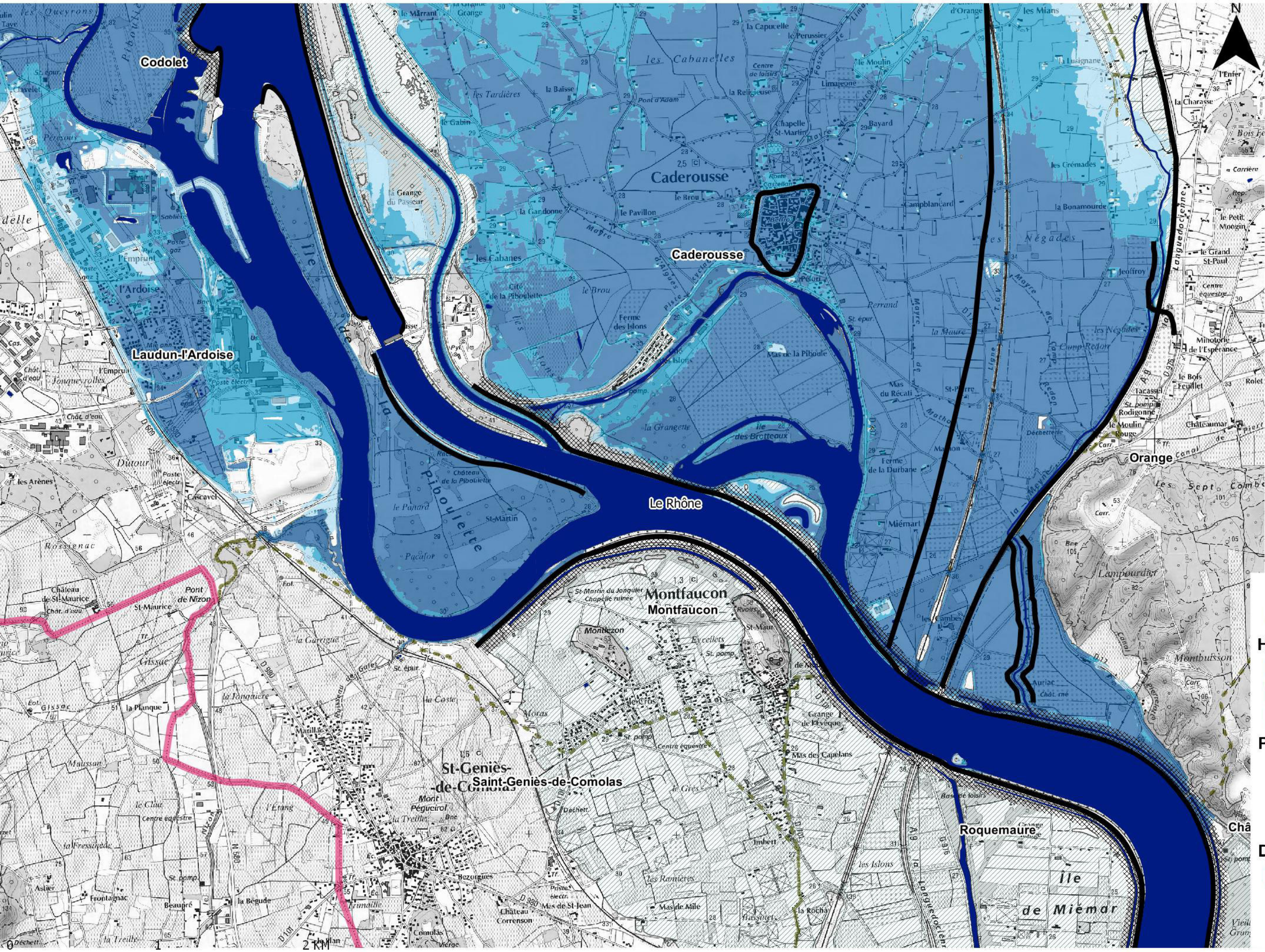
P02841 – Emission du 31/08/2017 – Indice P9/1 – EODD© - Tous droits réservés

CARTE DES SURFACES INONDABLES - Le Rhône

Débordement de cours d'eau

TRI AVIGNON - PLAINE DU TRICASTIN - BASSE VALLEE DE LA DURANCE Secteur 6

SCENARIO EXTREME



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
PROVENCE ALPES-CÔTE D'AZUR

Lit mineur et surface en eau permanente

Hauteurs d'eau

- Plus de 2 m
- De 1 à 2 m
- De 0 à 1 m

Protection

- Ouvrage de protection
- Zone de sur-aléa
- Zone soustraite à l'inondation

Découpage administratif

- Périmètre du TRI
- Limite de commune

Production : DREAL PACA 2013
Sources : se référer au rapport d'accompagnement
Protocole ministère du 8 janvier 2012

CARTE DES SURFACES INONDABLES - Le Rhône

Débordement de cours d'eau

TRI AVIGNON - PLAINE DU TRICASTIN - BASSE VALLEE DE LA DURANCE Secteur 6

SCENARIO FREQUENT

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
PROVENCE ALPES-CÔTE D'AZUR

Codolet
L'Aygue
Caderousse
La Meyne
Orange
Le Rhône
L'audun-l'Ardoise
Montfaucon
Saint-Geniès-de-Comolas
Roquemaure
Ile de Miémar

N

0 1 2 KM

Lit mineur et surface en eau permanente

Hauteurs d'eau

- Plus de 2 m
- De 1 à 2 m
- De 0 à 1 m

Protection

- Ouvrage de protection
- Zone de sur-aléa
- Zone soustraite à l'inondation

Découpage administratif

- Périmètre du TRI
- Limite de commune

Production : DREAL PACA 2013
Sources : se référer au rapport d'accompagnement
Protocole ministère du 8 janvier 2012

CARTE DES SURFACES INONDABLES - Le Rhône

Débordement de cours d'eau

TRI AVIGNON - PLAINE DU TRICASTIN - BASSE VALLEE DE LA DURANCE Secteur 6

SCENARIO MOYEN

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
PROVENCE ALPES-CÔTE D'AZUR

Codolet
Laudun-l'Ardoise
Caderousse
Le Rhône
Orange
Montfaucon
Saint-Geniès-de-Comolas
Roquemaure
Ile de Miémar

0 1 2 KM

Hauteurs d'eau

- Lit mineur et surface en eau permanente
- Plus de 2 m
- De 1 à 2 m
- De 0,5 à 1 m
- De 0 à 0,5 m

Protection

- Ouvrage de protection
- Zone de sur-aléa
- Zone soustraite à l'inondation

Découpage administratif

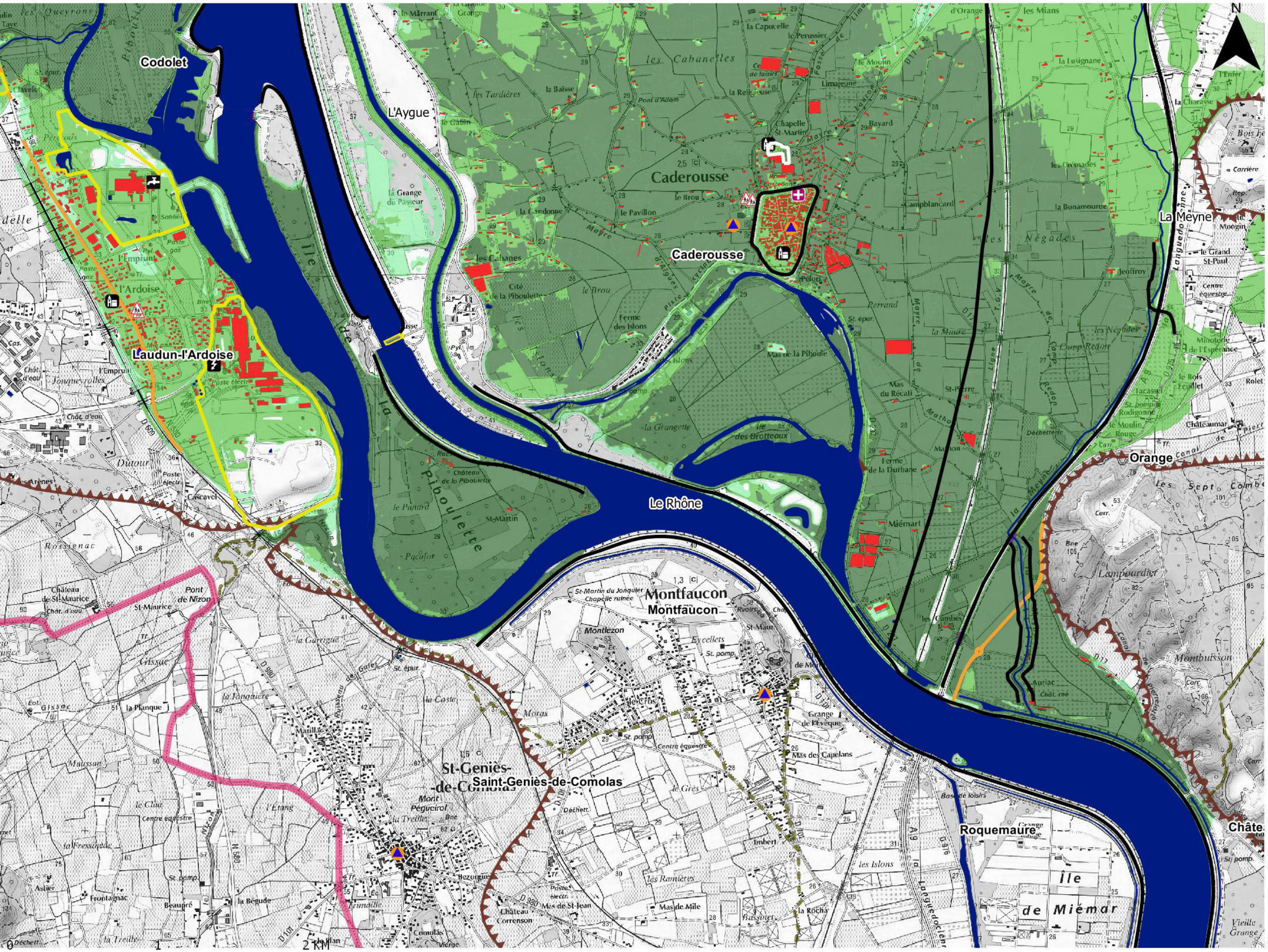
- Périmètre du TRI
- Limite de commune

Production : DREAL PACA 2013
Sources : se référer au rapport d'accompagnement
Protocole ministère du 8 janvier 2012

CARTE DE RISQUE- Le Rhône

Débordement de cours d'eau

TRI AVIGNON - PLAINE DU TRICASTIN - BASSE VALLEE DE LA DURANCE Secteur 6



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
PROVENCE ALPES-CÔTE D'AZUR

Lit mineur et surface en eau permanente

Probabilité de crue
- Forte probabilité
- Moyenne probabilité
- Faible probabilité

Protection
- Ouvrage de protection

Enjeux
- Bâtiment
- Surface d'activité économique
- Limite de zone de protection naturelle
- Etablissement hospitalier
- Etablissement d'enseignement
- Camping
- Etablissement classé IPPC
- Station d'épuration (> 2000 EH)
- Transformateur électrique
- Installation d'eau potable
- Gare
- Aéroport
- Etablissement pénitentiaire
- Patrimoine culturel
- Autre établ. sensible à la gestion de crise
- Etablissement utile à la gestion de crise

Réseaux
- Autoroute, quasi-autoroute
- Route, liaison principale
- Voie ferrée principale

Découpage administratif
- Périmètre du TRI
- Limite de commune

Production : DREAL PACA 2013
Sources : se référer au rapport d'accompagnement
Protocole ministère du 8 janvier 2012

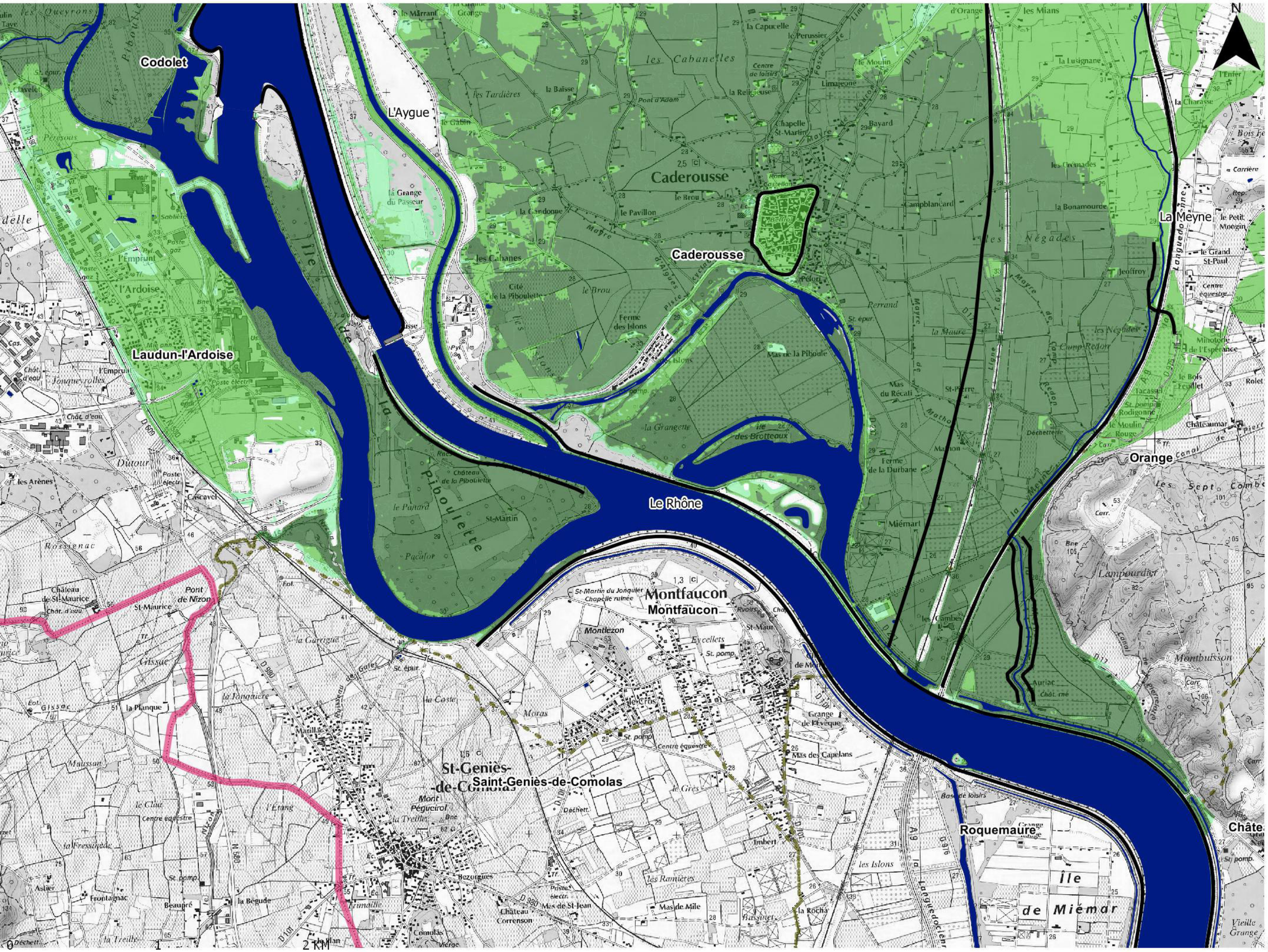
CARTE DE SYNTHESE- Le Rhône

Débordement de cours d'eau

TRI AVIGNON - PLAINE DU TRICASTIN - BASSE VALLEE DE LA DURANCE Secteur 6

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
PROVENCE ALPES-CÔTE D'AZUR



Lit mineur et surface en eau permanente

Probabilité de crue

- Forte probabilité
- Moyenne probabilité
- Faible probabilité

Protection

- Ouvrage de protection

Découpage administratif

- Périmètre du TRI
- Limite de commune

Production : DREAL PACA 2013
Sources : se référer au rapport d'accompagnement
Protocole ministère du 8 janvier 2012

PROJET PHOTOVOLTAÏQUE

" ANCIEN SITE ARCELOR DE LAUDUN L'ARDOISE – PROJET PLATEFORME (30)

COMMUNE DE LAUDUN L'ARDOISE (30290)

Décembre 2017

INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX ET EVALUATION QUALITATIVE DES RISQUES SANITAIRES (EQRS)

DOSSIER DE DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE

PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL SUR LE SITE D'ARCELOR MITTAL – COMMUNE DE LAUDUN L'ARDOISE (30)

P1 : Interprétation de l'état des milieux et Evaluation Qualitative des Risques Sanitaires (EQRS)

Rapport d'EODD Ingénieurs Conseils

SITES ET SOLS POLLUÉS NF X 31-620-2 ÉTUDES, ASSISTANCE ET CONTRÔLE

SITES ET SOLS POLLUÉS NF X 31-620-3 INGÉNIERIE DES TRAVAUX DE RÉHABILITATION

Certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués

AGENCES CENTRE-EST ET MEDITERRANEE

www.lne.fr

18/10/2017

RES GROUP

Adresse : 330 rue du Mourelet, ZI de Courtine, 84000 Avignon
Téléphone : 05 24 54 45 17 / 06 43 18 72 74
Télécopie : -
Destinataire : Mme Maud Gaide, chargée d'affaires Environnement
Email : maud.gaide@res-group.com

Projet de centrale photovoltaïque au sol sur le site d'Arcelor Mittal – commune de Laudun L'Ardoise (30)

Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation Qualitative des Risques Sanitaires (EQRS)

Rapport d'EODD Ingénieurs Conseils

IDENTIFICATION		MAITRISE DE LA QUALITE	
		Responsable projet	Supervision
N° Contrat	P2841 EQRS	S. Richarte	C. Ellul
Indice	1		
Révision	18/10/2017		
Nb de pages (hors annexes)	38	Rédacteur(trice) principal(e) du rapport	
Nb d'annexes	5	Y. Caullet	

Vos contacts et interlocuteurs pour le suivi de ce dossier :

Parc Gratte-Ciel
13-19, rue Jean Bourgey
69100 Villeurbanne

☎ : 04.72.76.06.90

: 04.72.76.06.99

Responsable projet : S. Richarte s.richarte@eodd.fr

Directeur métier industrie : F. Coudre f.coudre@eodd.fr

www.eodd.fr

SOMMAIRE

SYNTHESE GENERALE DE L'ACTUALISATION DE L'INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX ET DE L'EQRS 6

1 INTRODUCTION 7

1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE 7
1.2 CADRE NORMATIF ET REGLEMENTAIRE DE L'EQRS 7
1.3 SOURCES D'INFORMATIONS 7
1.4 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE 8

2 RAPPEL DES METHODOLOGIES UTILISEES POUR LES INVESTIGATIONS ENVIRONNEMENTALES 9

2.1 METHODOLOGIES D'INVESTIGATIONS 9
2.1.1 Protocole d'échantillonnage des sols 9
2.1.2 Méthodologie pour le suivi des eaux souterraines 9
2.1.2.1 Echantillonnage des eaux souterraines 9
2.1.2.2 Conditionnement 9
2.1.2.3 Programme d'analyses 9
2.2 PRESENTATION DES RESULTATS D'ANALYSES 10
2.2.1 Résultats des analyses de sols (superficiels et profonds) 10
2.2.2 Résultats des analyses d'eaux souterraines 10

3 ETAT DES MILIEUX 11

3.1 SOLS SUPERFICIELS ET PROFONDS SUR SITE 11
3.1.1 Investigations réalisées et état des milieux 11
3.1.2 Conclusion 11
3.2 CRASSIER 11
3.2.1 Investigations réalisées et état des milieux 11
3.3 EAUX SOUTERRAINES 12
3.3.1 Investigations réalisées 12
3.3.2 Etat des milieux 12
3.3.2.1 Eaux souterraines 12
3.3.2.2 Eaux de ruissellement 15
3.3.3 Conclusion 17

4 ACTUALISATION DU SCHEMA CONCEPTUEL DE 2013 18

4.1.1 Projet d'aménagement 18
4.1.2 Les sources de pollution 20
4.1.3 Les vecteurs de transfert 20
4.1.4 Les milieux d'exposition retenus 20
4.1.5 Les voies d'exposition retenues 20
4.1.6 Inventaire des cibles 21
4.1.7 Synthèse du schéma conceptuel 21

5 ACTUALISATION DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES DE 2013 23

5.1 SELECTION DES SUBSTANCES « TRACEURS DU RISQUE » ET CONCENTRATIONS RETENUES 23
5.1.1 Modalités de sélection des substances 23
5.1.2 Inhalation de poussières et ingestion de sol 23
5.2 VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE 24

5.3 EVALUATION DES EXPOSITIONS 26
5.4 QUANTIFICATION DE L'EXPOSITION 26
5.5 PARAMETRES D'EXPOSITION 27
5.6 CARACTERISATION DES RISQUES : METHODOLOGIE DE QUANTIFICATION DES RISQUES SANITAIRES 28
5.6.1 Méthodologie appliquée 28
5.6.2 Quantification des risques pour les effets à seuil 28
5.6.3 Quantification des risques pour les effets sans seuils 29
5.7 NIVEAUX DE RISQUES SANITAIRES 29
5.8 EVALUATION DES INCERTITUDES 32

6 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 33

6.1.1 Conclusions 33
6.1.2 Recommandations 34

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION IGN DU SITE 8
FIGURE 2 : COURBES D'EVOLUTION DE LA TENEUR EN CHROME VI DANS LES EAUX SOUTERRAINES 14
FIGURE 3 : COURBES D'EVOLUTION DE LA TENEUR EN CHROME TOTAL DANS LES EAUX SOUTERRAINES 15
FIGURE 4 : EMPRISE DU PROJET DE PARC SOLAIRE 19
FIGURE 5 : SCHEMA CONCEPTUEL – ETAT FUTUR, SUR SITE 22
FIGURE 6 : CONTRIBUTION DES SUBSTANCES AU QD – EMPLOYES ADULTES (INGESTION DE SOL) 30
FIGURE 7 : CONTRIBUTION DES SUBSTANCES A L'ERI – EMPLOYES ADULTES (INGESTION DE SOL) 30
FIGURE 8 : CONTRIBUTION DES SUBSTANCES QD – EMPLOYES ADULTES (INHALATION DE POUSSIERES) 31
FIGURE 9 : CONTRIBUTION DES SUBSTANCES A L'ERI – EMPLOYES ADULTES (INHALATION DE POUSSIERES) . 31

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : SOURCES D'INFORMATIONS 7
TABLEAU 2 : PROGRAMME D'ANALYSES SUR LES ECHANTILLONS D'EAUX SOUTERRAINES 9
TABLEAU 3 : PROGRAMME D'ANALYSES SUR LES EAUX DE RUISSELLEMENT 10
TABLEAU 4 : NATURE DES TERRAINS RENCONTRES DANS LE CRASSIER 11
TABLEAU 5 : CAMPAGNES DE SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES ENTRE 2013 ET 2017 12
TABLEAU 6 : RESULTATS D'ANALYSE SUR LES EAUX DE RUISSELLEMENT 17
TABLEAU 7 : CARACTERISTIQUES DU SCHEMA CONCEPTUEL SUR SITE ET HORS SITE 21
TABLEAU 8 : CONCENTRATIONS RETENUES DANS LES SOLS POUR L'INHALATION DE POUSSIERE ET L'INGESTION DE SOL (SUR SITE) 23
TABLEAU 9 : VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE POUR LA VOIE ORALE 25
TABLEAU 10 : VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE POUR LA VOIE RESPIRATOIRE 25
TABLEAU 11 : CONCENTRATIONS MODELISEES DANS LES POUSSIERES DANS L'AIR EXTERIEUR 26
TABLEAU 12 : PARAMETRES D'EXPOSITION 27
TABLEAU 13 : PRESENTATION DES NIVEAUX DE RISQUES 29

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : RAPPORT INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX-EQRS 2013

ANNEXE 2 : RESULTATS DES ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES 2013-2017

ANNEXE 3 : CARTOGRAPHIE DU NIVEAU PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE – CAMPAGNE DE MARS 2017

ANNEXE 4 : CALCUL DES RISQUES SANITAIRES

ANNEXE 5 : DISCUSSION DES INCERTITUDES

SYNTHESE GENERALE DE L'ACTUALISATION DE L'INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX ET DE L'EQRS

Dans le cadre de ses activités, RES Group a identifié le site du crassier et de la plateforme de Laudun l'Ardoise exploités par Arcelor Mittal comme favorable à l'installation de centrales solaires photovoltaïques.

Au regard de l'état des milieux et des voies d'exposition résiduelles des employés de la future centrale résiduelles, à savoir l'inhalation de poussières et l'ingestion de sol, l'évaluation quantitative des risques sanitaires de 2013 a été actualisé, mettant en évidence l'absence de risque inacceptable.

Il conviendra cependant de prendre en considération, dans le cadre du projet d'aménagement, un certain nombre de restrictions d'usage, permettant d'assurer la compatibilité sanitaire :

- **Restrictions d'usage :**
  - Etablissements accueillant des populations sensibles au sens de la circulaire du 8 février 2007 (crèche, école maternelle, primaire, collège / lycée, établissement d'accueil des enfants handicapés) proscrits ;
  - Aménagement de jardins potagers comme la plantation d'arbres fruitiers en pleine terre, destinés à la consommation humaine proscrits ;
  - Réalisation de forages ou de puits captant les eaux souterraines (hors ouvrages de suivi de la qualité), de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site interdites ;
  - Maintien des eaux souterraines dans l'enceinte du site au moyen d'un pompage et traitement des eaux de la nappe ;
- **Dispositifs constructifs / aménagements particuliers :**
  - Maintien de la couverture présente à l'aplomb du crassier ;
  - Installation d'une clôture mobile maintenant les moutons sur la zone du crassier[1].

[1] Présence d'une couverture constituée d'au moins 1 m d'argile

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE

La société RES Group est spécialisée dans le développement, la construction, le financement et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables (éolien, solaire).

Dans la cadre de ses activités, RES Group a identifié le site du crassier et de la plateforme de Laudun l'Ardoise exploités par Arcelor Mittal comme favorable à l'installation d'une centrale solaire photovoltaïque au sol.

Dans ce contexte, RES Group a confié à EODD ingénieurs conseils la réalisation des études réglementaires et environnementales relatives à l'implantation d'une centrale solaire.

Le document présente l'actualisation de l'interprétation de l'état des milieux (sols et eaux) et de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) réalisées en 2013 pour le compte d'Arcelor Mittal.

1.2 CADRE NORMATIF ET REGLEMENTAIRE DE L'EQRS

La présente mission a été réalisée selon les référentiels suivants :

- les outils méthodologiques de la circulaire du 8 février 2007 – relatifs à la politique nationale de gestion des sites et des sols pollués ;
- la norme NFX 31-620 2 - Qualité du sol « *Prestation de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution)* ».

Notre intervention s'inscrit dans le domaine de prestation *A320- Analyse des enjeux sanitaires* selon la codification de la norme NFX31-620 2 concernant les prestations de services relatives aux sites et sols pollués.

Pour information, les prestations demandées sont codifiées par cette norme de la façon suivante :

Prestations demandées	Prestations normées	Prestation globale	Prestations élémentaires
ARR	Analyse des enjeux sanitaires	-	A320

1.3 SOURCES D'INFORMATIONS

Ci-dessous, les sources d'informations utilisées pour le présent rapport :

Référence	Titre	Source d'information/auteur	Date
P00611_ARCELOR_UGINE	Surveillance des eaux souterraines	EODD Ingénieurs Conseil	2017
P00611_ARCELOR_UGINE	Surveillance des eaux souterraines	EODD Ingénieurs Conseil	2016
P00611_ARCELOR_UGINE	Surveillance des eaux souterraines	EODD Ingénieurs Conseil	2015
MN5028.114_UGINE	Surveillance des eaux souterraines	EODD Ingénieurs Conseil	2014
MN5028.114_UGINE	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs (EODD Ingénieurs Conseil)	2013
MN5028.114_UGINE	IEM et EQRS sur site et hors site (cf. Annexe 1)	CSD Ingénieurs (EODD Ingénieurs Conseil)	2013

Tableau 1 : Sources d'informations

1.4 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE

Le site de l'ancienne usine d'acierie se situe dans la zone industrielle de l'Ardoise, hameau de la commune de Laudun-L'Ardoise dans le département du Gard (30).

La carte IGN en Figure 1 montre que le site se trouve en bordure du Rhône, à 4 km à l'est du village de Laudun et à 2 km au nord du village de Saint-Geniès-de-Comolas.

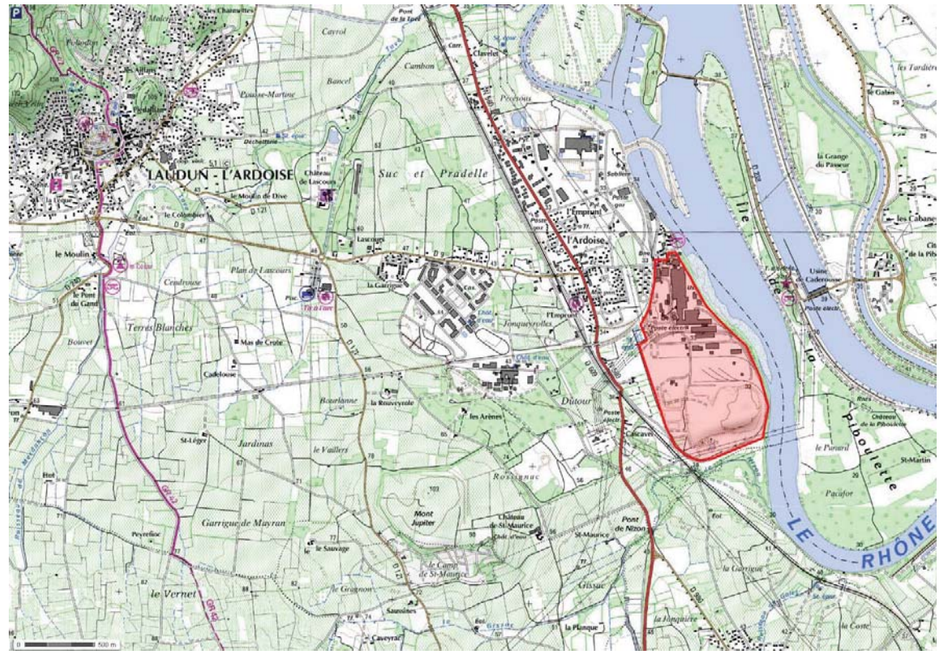


Figure 1 : Localisation IGN du site

2 RAPPEL DES METHODOLOGIES UTILISEES POUR LES INVESTIGATIONS ENVIRONNEMENTALES

2.1 METHODOLOGIES D'INVESTIGATIONS

2.1.1 PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS

Le protocole d'échantillonnage pour l'analyse des sols superficiels et profonds échantillonnés entre 2005 et 2012 est détaillé dans le rapport de 2013.

2.1.2 METHODOLOGIE POUR LE SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES

2.1.2.1 Echantillonnage des eaux souterraines

Préalablement aux prélèvements dans les piézomètres ou les puits, le niveau statique de la nappe a été mesuré dans chaque ouvrage afin de préciser sa piézométrie et de déduire son sens de l'écoulement au droit du site.

Les prélèvements ont été réalisés après renouvellement des eaux dans les différents piézomètres (pompes immergée), conformément aux recommandations de la norme NF X31-615 de décembre 2000 sur les prélèvements et l'échantillonnage des eaux souterraines dans un forage. Pour les deux puits (Puits n°8 et Puits IMS n°4), des préleveurs à usage unique (bailers) ont été utilisés.

2.1.2.2 Conditionnement

Les échantillons prélevés ont été conditionnés dans des flaconnages prévus pour les analyses envisagées et stockés dans une glacière munie d'éléments réfrigérants, puis transmis aux laboratoires pour analyses.

2.1.2.3 Programme d'analyses

Le programme d'analyses sur les échantillons d'eaux souterraines est présenté dans le tableau ci-dessous pour chacune des campagnes d'investigations.

			Paramètres analysés sur les eaux souterraines					
Campagne	**Référence du rapport**	**In situ**	**Cr VI**	**Cr**	**Ar**	**Mn**	**Fe**	**HCT**
Janvier 2013	MN5028.114_UGINE	X	X	X	X	X		X
Mars 2013	MN5028.114_UGINE	X	X	X	X	X		X
Septembre 2013	MN5028.114_UGINE	X	X	X	X	X		X
Mars 2014	MN5028.114_UGINE	X	X	X	X	X		X
Septembre 2015	MN5028.114_UGINE	X	X	X	X	X		X
Mars 2015	MN5028.114_UGINE	X	X	X	X	X		X
Septembre 2015	P00611_ARCELOR_UGINE	X	X	X	X	X		X
Mars 2016	P00611_ARCELOR_UGINE	X	X	X	X	X		X
Septembre 2016	P00611_ARCELOR_UGINE	X	X	X	X	X	X	X
Mars 2017	P00611_ARCELOR_UGINE	X	X	X	X	X	X	X

Tableau 2 : Programme d'analyses sur les échantillons d'eaux souterraines

Le Tableau 3 suivant liste les paramètres analysés sur les eaux de ruissellement à chaque campagne de prélèvements.

On peut noter que le Fer était détecté dans les eaux de ruissellement jusqu'en Mars 2016, et qu'il devient présent dans les eaux souterraines à partir de Septembre 2016.

		Paramètres analysés sur les eaux de ruissellement					
Campagne	Référence du rapport	In situ	Cr VI	Cr	Fe	MES	pH (labo)
Janvier 2013	MN5028.114_UGINE	X	X	X	X	X	X
Mars 2013	MN5028.114_UGINE	X	X	X	X	X	X
Septembre 2013	MN5028.114_UGINE	X	X	X	X	X	X
Mars 2014	MN5028.114_UGINE	X	X	X	X	X	X
Septembre 2014	MN5028.114_UGINE	X	X	X	X	X	X
Mars 2015	MN5028.114_UGINE	X	X	X	X	X	X
Septembre 2015	P00611_ARCELOR_UGINE	X	X	X	X	X	X
Mars 2016	P00611_ARCELOR_UGINE	X	X	X	X	X	X
Septembre 2016	P00611_ARCELOR_UGINE	X	X	X		X	X
Mars 2017	P00611_ARCELOR_UGINE	X	X	X		X	X

Tableau 3 : Programme d'analyses sur les eaux de ruissellement

2.2 PRESENTATION DES RESULTATS D'ANALYSES

2.2.1 RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS (SUPERFICIELS ET PROFONDS)

Les résultats d'analyses sur les sols superficiels et profonds ont été comparés :

- aux teneurs naturelles en éléments en trace métallique (ETM) retrouvées dans les sols de France (source : INRA) ;
- à la valeur de fond géochimique local du manganèse fourni par le BRGM en 2005.

2.2.2 RESULTATS DES ANALYSES D'EAUX SOUTERRAINES

Les résultats d'analyses sur les eaux souterraines et de ruissellement ont été comparés à l'arrêté ministériel (AM) du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.

Dans les tableaux de présentation des résultats d'analyses (cf. Annexe 2, toute case dont la valeur est supérieure au seuil fixé par l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 pour le paramètre considéré est colorée en orange).

3 ETAT DES MILIEUX

3.1 SOLS SUPERFICIELS ET PROFONDS SUR SITE

3.1.1 INVESTIGATIONS REALISEES ET ETAT DES MILIEUX

Les campagnes d'investigations effectuées entre février 2005 et avril 2012, ainsi que l'état des milieux associés sont détaillés dans le rapport 2013.

3.1.2 CONCLUSION

Le rapport de 2013 concluait sur **un faible potentiel de migration du chrome de la croûte indurée vers les eaux souterraines.**

3.2 CRASSIER

3.2.1 INVESTIGATIONS REALISEES ET ETAT DES MILIEUX

Les sondages carottés au niveau du crassier ont été réalisés en 2008 dans le but de caractériser la qualité des dépôts accumulés dans le crassier et d'évaluer les possibilités de valorisation des laitiers.

La nature des terrains au droit du crassier est récapitulée dans le tableau suivant :

Forages	Epaisseur approximative (m)	Description sommaire
F1, F2, F3	8	**Laitiers foncé** granulométrie 1cm à plusieurs cm matrice gris vert pulvérulente à humide
	15	**Laitiers clairs** hétérogènes
	-TN-	F2, F3 Argile verte plastique humide F1 Sable jaune, gravier, galets (idem F10 à F12)
F4, F5, F6, F7, F8, F9	14	**Laitiers foncé** Idem F1 à F3
	12	**Laitiers clairs** relativement homogène
	-TN-	Argile verte plastique humide
F10*, F11, F12*	10	**Laitiers foncé** Idem F1 à F9
	--TN-	Sable jaune, gravier, galets

Tableau 4 : Nature des terrains rencontrés dans le crassier

La quantité de laitiers présente dans le crassier est estimée à environ 6 millions de tonnes (hors matériaux de couverture).

3.3 EAUX SOUTERRAINES

3.3.1 INVESTIGATIONS REALISEES

Depuis 2005, les prélèvements d'eaux souterraines sont réalisés par EODD (anciennement CSD Ingénieurs jusqu'en 2014). Les points de contrôles selon les campagnes d'intervention et les dates sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Points de contrôle															
	Puits	Piézomètres														
Date de campagne	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20	Bassin (2 points)
Janvier 2013	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mars 2013	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Septembre 2013	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mars 2014	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Septembre 2014	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mars 2015	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Septembre 2015	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mars 2016	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Septembre 2016	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mars 2017	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tableau 5 : Campagnes de surveillance des eaux souterraines entre 2013 et 2017

Lors du prélèvement effectué sur chacun des points de contrôle, un relevé du niveau piézométrique est réalisé afin d'établir la carte piézométrique au niveau du site pour chacune des campagnes (cf. Annexe 3, pour la campagne de mars 2017).

3.3.2 ETAT DES MILIEUX

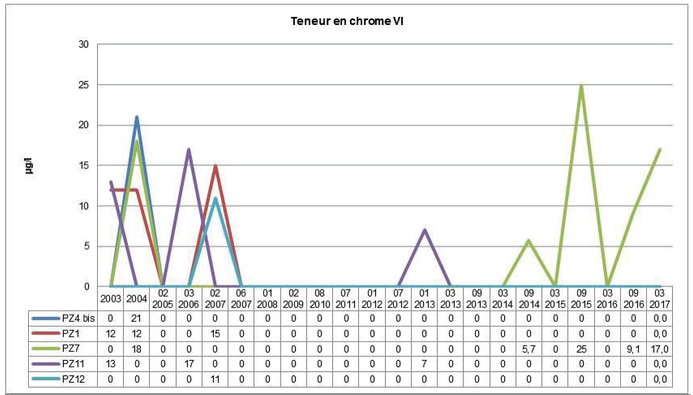
3.3.2.1 Eaux souterraines

Les résultats des analyses sur les eaux souterraines sont présentés en Annexe 1. Les teneurs supérieures au seuil fixé par l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 pour le paramètre considéré sont surlignées en orange dans les tableaux.

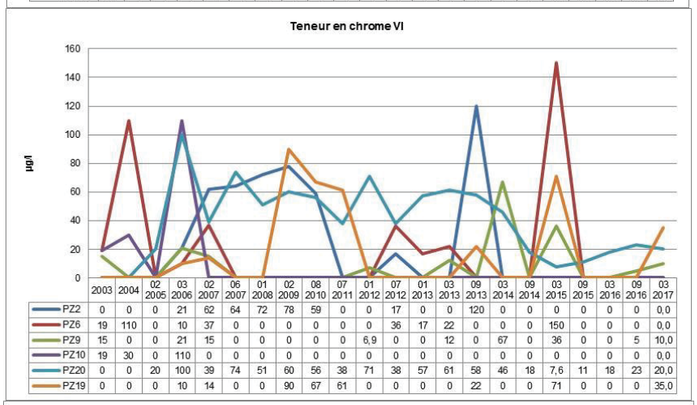
On note que les teneurs en Chrome total sont extrêmement dépendantes des teneurs en Chrome VI, avec des concentrations très proches voire égales entre les deux paramètres. De plus, la concentration en Chrome total est constamment supérieure au seuil de 50 µg/l fixé par l'AM du 11/01/2007 au droit du puits IMS n°4, et des piézomètres PZ3 bis, PZ5 bis et PZ8, et avec des dépassements ponctuels pour les piézomètres PZ6, PZ9, PZ19 et PZ20.

Les Figure 2 et Figure 3 illustrent l'évolution des teneurs en Chrome VI et Chrome total au droit des différents points de prélèvement pour chaque campagne. Elles mettent en évidence d'importantes fluctuations avec notamment des pics exceptionnels lors des campagnes de mars 2014 et mars 2015.

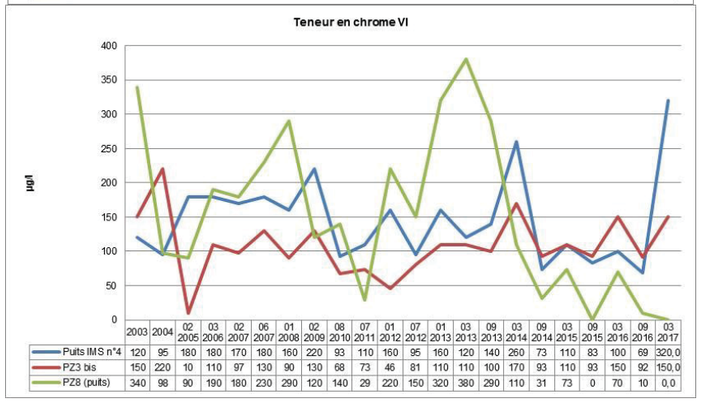
Il n'y a rien à signaler concernant les teneurs en Arsenic, Manganèse et Hydrocarbures totaux.



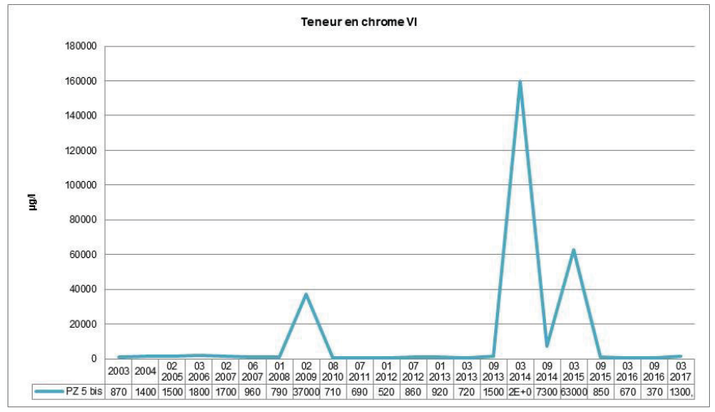
	2003	2004	02 2005	03 2006	02 2007	06 2007	01 2008	02 2009	08 2010	07 2011	01 2012	07 2012	01 2013	03 2013	09 2013	03 2014	09 2014	03 2015	09 2015	03 2016	09 2016	03 2017
PZ4 bis	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
PZ1	12	12	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
PZ7	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,7	0	25	0	9,1	17,0
PZ11	13	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
PZ12	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0



	2003	2004	02 2005	03 2006	02 2007	06 2007	01 2008	02 2009	08 2010	07 2011	01 2012	07 2012	01 2013	03 2013	09 2013	03 2014	09 2014	03 2015	09 2015	03 2016	09 2016	03 2017
PZ2	0	0	0	21	62	64	72	78	59	0	0	17	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0,0
PZ6	19	110	0	10	37	0	0	0	0	0	0	36	17	22	0	0	0	150	0	0	0	0,0
PZ9	15	0	0	21	15	0	0	0	0	0	6,9	0	0	12	0	67	0	36	0	0	5	10,0
PZ10	19	30	0	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
PZ20	0	0	20	100	39	74	51	60	56	38	71	38	57	61	58	46	18	7,6	11	18	23	20,0
PZ19	0	0	0	10	14	0	0	90	67	61	0	0	0	0	22	0	0	71	0	0	0	35,0

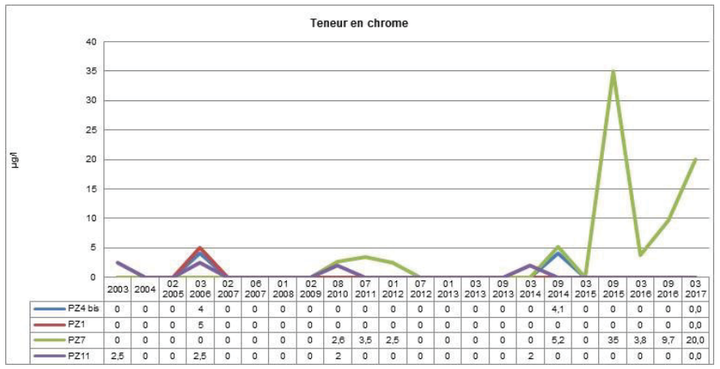


	2003	2004	02 2005	03 2006	02 2007	06 2007	01 2008	02 2009	08 2010	07 2011	01 2012	07 2012	01 2013	03 2013	09 2013	03 2014	09 2014	03 2015	09 2015	03 2016	09 2016	03 2017
Puits IMS n°4	120	95	180	180	170	180	160	220	93	110	160	95	160	120	140	260	73	110	83	100	69	320,0
PZ3 bis	150	220	10	110	97	130	90	130	68	73	46	81	110	110	100	170	93	110	93	150	92	150,0
PZ8 (puits)	340	98	90	190	180	230	290	120	140	29	220	150	320	380	290	110	31	73	0	70	10	0,0

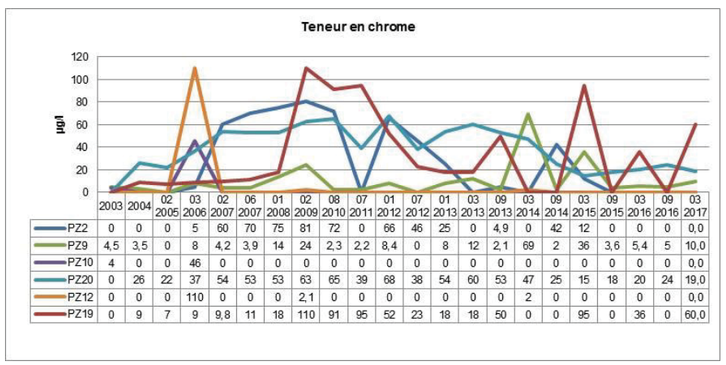


	2003	2004	02 2005	03 2006	02 2007	06 2007	01 2008	02 2009	08 2010	07 2011	01 2012	07 2012	01 2013	03 2013	09 2013	03 2014	09 2014	03 2015	09 2015	03 2016	09 2016	03 2017
PZ 5 bis	870	1400	1500	1800	1700	960	790	37000	710	690	520	860	920	720	1500	2E+0	7300	63000	850	670	370	1300

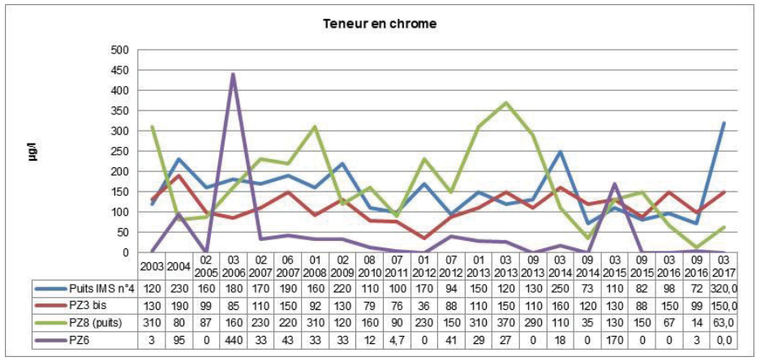
Figure 2 : Courbes d'évolution de la teneur en chrome VI dans les eaux souterraines



	2003	2004	02 2005	03 2006	02 2007	06 2007	01 2008	02 2009	08 2010	07 2011	01 2012	07 2012	01 2013	03 2013	09 2013	03 2014	09 2014	03 2015	09 2015	03 2016	09 2016	03 2017
PZ4 bis	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,1	0	0	0	0	0,0
PZ1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
PZ7	0	0	0	0	0	0	0	2,6	3,5	2,5	0	0	0	0	0	5,2	0	35	3,8	9,7	20,0	
PZ11	2,5	0	0	2,5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0,0



	2003	2004	02 2005	03 2006	02 2007	06 2007	01 2008	02 2009	08 2010	07 2011	01 2012	07 2012	01 2013	03 2013	09 2013	03 2014	09 2014	03 2015	09 2015	03 2016	09 2016	03 2017
PZ2	0	0	0	5	60	70	75	81	72	0	66	46	25	0	4,9	0	42	12	0	0	0	0,0
PZ9	4,5	3,5	0	8	4,2	3,9	14	24	2,3	2,2	8,4	0	8	12	2,1	69	2	36	3,6	5,4	5	10,0
PZ10	4	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
PZ20	0	26	22	37	54	53	53	63	65	39	68	38	54	60	53	47	25	15	18	20	24	19,0
PZ12	0	0	0	110	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0,0
PZ19	0	9	7	9	9,8	11	18	110	91	95	52	23	18	18	50	0	0	95	0	36	0	60,0



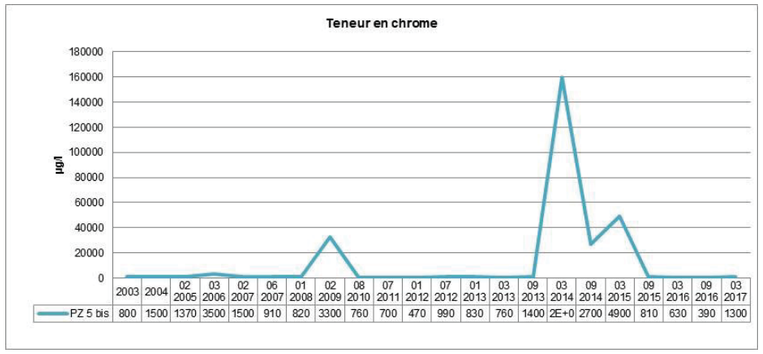


Figure 3 : Courbes d'évolution de la teneur en Chrome total dans les eaux souterraines

3.3.2.2 Eaux de ruissellement

Les résultats d'analyses sur les eaux de ruissellement sont présentés dans le tableau suivant, les valeurs limites de l'AM du 11/07/2007 s'appliquent aussi aux eaux de ruissellement.

SITE D'UGINE A LAUDUN L'ARDOISE (30) RESULTATS D'ANALYSES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES		
Température		
Date de prélèvement	Bassin amont	Bassin aval
2013 Janvier	14,4	14,1
2013 Mars	16,3	17,4
2013 Septembre	17,2	18,9
2014 Mars	15,6	15,5
2014 Septembre	21	20,4
2015 Mars	16,4	17,6
2015 Septembre	18,4	18,9
2016 Mars	15,1	15,0
2016 Septembre	19,1	19,2
2017 Mars	19,3	19,4
pH		
Date de prélèvement	Bassin amont	Bassin aval
2013 Janvier	7,3	7,37
2013 Mars	7,3	7,6

SITE D'UGINE A LAUDUN L'ARDOISE (30) RESULTATS D'ANALYSES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES		
2013 Septembre	7,3	7,6
2014 Mars	7,7	7,6
2014 Septembre	7,6	7,41
2015 Mars	7,27	7,8
2015 Septembre	6,47	7,06
2016 Mars	7,4	7,6
2016 Septembre	7,5	7,7
2017 Mars	7,7	7,4
Chrome VI (CrVI) - µg/l		
Date de prélèvement	Bassin amont	Bassin aval
2013 Janvier	<5	<5
2013 Mars	<5	<5
2013 Septembre	<5	<5
2014 Mars	<5	<5
2014 Septembre	<5	<5
2015 Mars	<4	<4
2015 Septembre	<5	<5
2016 Mars	96	18,4
2016 Septembre	<5	<5
2017 Mars	7,2	<5,0
Matières en suspension - mg/l		
Date de prélèvement	Bassin amont	Bassin aval
2013 Janvier	5	3
2013 Mars	8,3	4,6
2013 Septembre	4	5
2014 Mars	7	6,9
2014 Septembre	18	6,1
2015 Mars	5,4	5,7
2015 Septembre	6,4	5,7
2016 Mars	3,6	5,4
2016 Septembre	10	10
2017 Mars	7,1	17,0
Chrome (Cr) - µg/l		
Date de prélèvement	Bassin amont	Bassin aval
2013 Janvier	<4	<4
2013 Mars	<2	59
2013 Septembre	6	<4
2014 Mars	<4	72
2014 Septembre	<4	20
2015 Mars	<4	<4
2015 Septembre	40	8,4
2016 Mars	92	77
2016 Septembre	<4	<4
2017 Mars	13,0	6,5
Fer (Fe) - µg/l		
Date de prélèvement	Bassin amont	Bassin aval
2012 Janvier	-	-
2012 Juillet	620	1300
2013 Janvier	590	120
2013 Mars	540	880
2013 Septembre	760	<40
2014 Mars	440	480
2014 Septembre	49	90

SITE D'UGINE A LAUDUN L'ARDOISE (30) RESULTATS D'ANALYSES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES		
2015 Mars	410	<40
2015 Septembre	870	210
2016 Mars	<40	<40
2016 Septembre	-	-
2017 Mars	-	-

Tableau 6 : Résultats d'analyse sur les eaux de ruissellement

Le Chrome total et sa forme soluble (Chrome VI) sont détectés dans les eaux de ruissellement. Le prélèvement aval correspond à un prélèvement au centre du bassin. Il présente à plusieurs reprises une teneur en chrome total supérieure à la valeur seuil de 50 µg/l autorisée par l'AM du 11/01/2017. Alors que la teneur en mars 2013 reste proche de la valeur limite, les teneurs mesurées en mars 2014 et mars 2016 sont nettement supérieures à la valeur réglementaire.

Ces dépassements mettent en évidence l'influence des activités historiques de l'usine et du crassier sur les eaux superficielles du site.

3.3.3 CONCLUSION

Les campagnes de surveillance des eaux souterraines et des eaux superficielles du site mettent en évidence la présence de Chrome (et notamment de Chrome VI) au-dessus du seuil autorisé par l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007. Par conséquent, les activités historiques de l'usine et du crassier ont une influence notable sur la qualité des eaux, liée à deux aspects :

- la présence de Chrome dans les sols superficiels, relativement peu mobile lorsqu'il est piégé dans la tranche indurée des sols sur une grande partie du site,
- le contexte géologique (perméabilité des alluvions sous-jacentes) favorisant la migration des polluants vers la nappe alluviale,
- la présence d'une nappe à faible profondeur protégée localement par un horizon de laitiers indurés sur une partie du site.

Les cartes piézométriques réalisées lors de chaque campagne montrent des isopièzes très resserrées autour du dispositif de pompage (puits IMS n°4), ce qui indique un fort écoulement vers le dispositif, démontrant ainsi son efficacité de pompage. La campagne de mars 2017 est présentée en Annexe 3.

4 ACTUALISATION DU SCHEMA CONCEPTUEL DE 2013

L'objet du schéma conceptuel est de représenter de façon synthétique tous les scénarios d'exposition directe ou indirecte pour les futurs usagers du site (employés du futur parc solaire). Il identifie les enjeux sanitaires et environnementaux à considérer dans la gestion du site et traduit le concept « source-vecteur-cible ».

Le schéma conceptuel a été établi sur la base des dispositions suivantes :

- **Restrictions d'usage :**
  - Etablissements accueillant des populations sensibles au sens de la circulaire du 8 février 2007 (crèche, école maternelle, primaire, collège / lycée, établissement d'accueil des enfants handicapés) proscrits ;
  - Aménagement de jardins potagers comme la plantation d'arbres fruitiers en pleine terre, destinés à la consommation humaine proscrits ;
  - Réalisation de forages ou de puits captant les eaux souterraines (hors ouvrages de suivi de la qualité), de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site interdites ;
  - Maintien des eaux souterraines dans l'enceinte du site au moyen d'un pompage et traitement des eaux de la nappe ;
- **Dispositifs constructifs / aménagements particuliers :**
  - Reconversion du site en un parc solaire (panneaux photovoltaïques, équipements de protection et de câblages, locaux techniques et équipements connexes) ;
  - Sols extérieurs non recouverts, exception faite de ceux du crassier qui sont confinés par une couverture argileuse ;
  - Maintien de la couverture présente à l'aplomb du crassier ;
  - Installation d'une clôture mobile maintenant les moutons sur la zone du crassier[2].

4.1.1 PROJET D'AMENAGEMENT

RES projette l'installation d'une centrale photovoltaïque sur le site du crassier et de la plateforme Laudun l'Ardoise exploités par Arcelor Mittal.

Le projet n'est pas encore complètement figé sur le plan technique mais les éléments suivants qui détaillent la composition de la centrale photovoltaïque sont déjà définis :

- Modules photovoltaïques (panneaux) ;
- Structures support des modules ;
- Onduleurs / transformateurs et équipements de protection ;
- Locaux techniques et équipements connexes ;
- Tableaux de protection électrique du générateur solaire ;
- Câblages entre les équipements ;
- Mise en sécurité du site (clôture) supervision et surveillance.

[2] Présence d'une couverture constituée d'au moins 1 m d'argile

L'emprise du projet est présentée ci-après.

Figure 4 : Emprise du projet de parc solaire

4.1.2 LES SOURCES DE POLLUTION

Les investigations réalisées sur site ont permis de caractériser les sources de pollution, à savoir :

- Les eaux souterraines, impactées par les métaux et les hydrocarbures totaux sous forme de traces ;
- Les sols, impactés par les métaux (chrome 6, cuivre, cadmium, manganèse, nickel, zinc et plomb) et les PCB[3].

4.1.3 LES VECTEURS DE TRANSFERT

Compte tenu de l'existence de zones de sols non couverts sur site, le transfert par ingestion de sol et envol des poussières depuis les sols superficiels au droit des zones non recouvertes a été retenu.

Par ailleurs, les voies de transferts suivantes n'ont pas été retenues :

- Transfert vers le lait ovin compte-tenu que les moutons seront installés sur le crassier recouvert d'un mètre d'argiles et clôturé ;
- Transfert de polluants volatils vers l'air ambiant extérieur compte-tenu :
  - De la présence de substances potentiellement volatiles (hydrocarbures[4]) sous forme de traces dans les eaux souterraines (non détectés dans les sols) ;
  - Du phénomène de dilution du dégazage des polluants volatils favorisé par le vent ;
- Transfert par perméation à travers les canalisations étant donné la présence de composés volatils sous forme de traces dans les eaux souterraines et non détectés dans les sols ;
- Transfert via les eaux souterraines :
  - sur site, les eaux souterraines n'étant pas destinées à la consommation humaine ;
  - hors site, la pollution étant efficacement maintenu dans l'enceinte du site par pompage et traitement des eaux de la nappe ;
- Transfert de polluants vers des végétaux autoproduits car l'aménagement de jardin potager et/ou d'arbre fruitier/à baie sur site est proscrit.

4.1.4 LES MILIEUX D'EXPOSITION RETENUS

Les milieux d'exposition retenus sont :

- **L'air ambiant en extérieur** au regard du risque d'envol des poussières ;
- **Le sol** en l'absence de recouvrement projeté, les phénomènes d'ingestions de terres pollués étant probables.

4.1.5 LES VOIES D'EXPOSITION RETENUES

Les voies d'exposition retenues (hors crassier) sont :

- L'inhalation de poussières dans l'air extérieur provenant de l'érosion des sols superficiels ;
- L'ingestion de sol.

[3] Polychlorobiphényles
[4] Proportion d'hydrocarbures volatils inconnue

4.1.6 INVENTAIRE DES CIBLES

Au regard du futur usage sur site (parc solaire et hors crassier), les récepteurs potentiels sont les populations susceptibles d'être en contact direct ou indirect avec le milieu sol superficiel, à savoir les employés du futur parc solaire (adultes).

Les futurs travailleurs en phase chantier ne sont pas considérés comme cible compte tenu d'une exposition non chronique (limitée à la durée du chantier) et étant donné qu'ils doivent être équipés de moyens de protection adaptés à l'intervention sur sites pollués (cf. guide de l'INRS relatif à la protection des travailleurs sur les chantiers de réhabilitation des sites pollués).

4.1.7 SYNTHESE DU SCHEMA CONCEPTUEL

Le tableau suivant reprend l'ensemble des hypothèses retenues :

Sources	Situation	Milieux d'exposition	Voies d'exposition	Cibles
Sols	Sur site (hors crassier)	Air ambiant extérieur	Inhalation de poussières	Employés adultes
		Sol	Ingestion de sol	

Tableau 7 : Caractéristiques du schéma conceptuel sur site et hors site

Le milieu sol a été retenu même si au regard de l'usage industriel du site et du type de cible fréquentant le site (adultes employés), l'existence d'un phénomène d'ingestion directe des sols sur leur lieu de travail est peu probable, ou alors très ponctuel lors de l'entretien des éventuels espaces verts, ou en cas de prise du repas en extérieur au droit du site au niveau des zones de sols à nu.

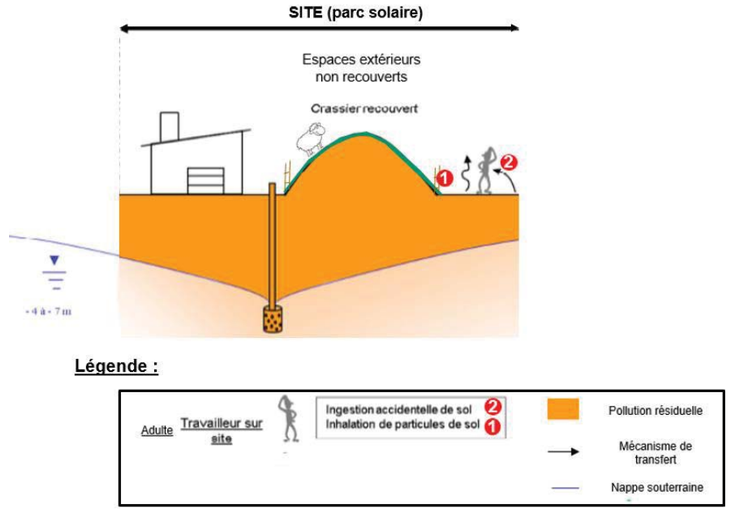


Figure 5 : Schéma conceptuel – Etat futur, sur site

Au regard de ce schéma, il est constaté que des voies d'exposition des futurs usagers sur site sont possibles, par inhalation de poussières et ingestion de sol en extérieur.

Au vu de ces expositions potentielles possibles, il convient, conformément à la méthodologie nationale, de procéder à l'actualisation de l'évaluation quantitative des risques sanitaires de 2013.

5 ACTUALISATION DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES DE 2013

5.1 SELECTION DES SUBSTANCES « TRACEURS DU RISQUE » ET CONCENTRATIONS RETENUES

5.1.1 MODALITES DE SELECTION DES SUBSTANCES

Les substances « traceurs du risque » ont été sélectionnées parmi les polluants retrouvés lors des investigations menées sur site et hors site.

Les principaux critères de sélection des substances sont :

- la concentration dans les milieux (anomalies de concentration) ;
- la toxicité reconnue des substances ;
- l'existence d'une valeur toxicologique de référence (VTR) ;
- les possibilités de transferts dans les différents compartiments environnementaux et d'exposition des populations.

5.1.2 INHALATION DE POUSSIERES ET INGESTION DE SOL

Les prélèvements de sols réalisés sur site dans la tranche superficielle ont mis en évidence des anomalies de concentrations vis-à-vis du chrome 6, du cuivre, du cadmium, du manganèse, du nickel, du zinc, du plomb et des PCB.

En cohérence avec les précédentes EQRS, ont été retenues pour l'exposition, les teneurs moyennes dans la couche supérieure de sol. Ce point fera l'objet d'une discussion dans le cadre de l'évaluation des incertitudes.

Les concentrations retenues sont présentées dans le tableau suivant.

		Sur site	
Eléments	**Unité**	**Valeur moyenne**	**Origine**
Cuivre	mg/kg MS	79,69	Valeur moyenne toutes campagnes d'investigations sol confondues, sur site
Cadmium	mg/kg MS	6,43	
Manganèse	mg/kg MS	1636,96	
Nickel	mg/kg MS	853,33	
Chrome 3	mg/kg MS	2888,44[5]	
Chrome 6	mg/kg MS	15,72	
Zinc	mg/kg MS	939,88	
Plomb	mg/kg MS	149,13	
PCB	mg/kg MS	0,13	

Tableau 8 : Concentrations retenues dans les sols pour l'inhalation de poussière et l'ingestion de sol (sur site)

[5] Issue de la différence entre la valeur moyenne du chrome total et du chrome 6, considérant que le chrome total non présent sous la forme hexavalente est présent sous la forme trivalente

5.2 VALEURS TOXICOLOGIQUES DE REFERENCE

En ce qui concerne les relations dose / effets des substances, deux types de valeurs toxicologiques de référence (VTR) sont distinguées :

- pour les substances à effets à seuil, les effets néfastes apparaissent à partir d'une certaine concentration d'exposition. Les VTR recherchées correspondent à des RfD (« reference dose ») pour l'ingestion, ou RfC (« reference concentration ») pour l'inhalation, qui représentent des niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour l'homme ;
- pour les substances à effets sans seuil, il n'existe pas de niveau sans risque. Les valeurs d'Excès de Risques Unitaires (ERU) font la relation entre le niveau d'exposition et le risque de développer l'effet cancérogène. Elles sont définies pour la voie orale (ERUo) et/ou pour l'inhalation (ERUi).

Les recommandations de la note d'information du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués ont été prises en compte, notamment « de retenir par défaut les VTR de l'Anses lorsqu'elles sont disponibles » et de ne pas « procéder à une transposition de la VTR ».

Les VTR des substances retenues sont présentées dans les tableaux suivants en fonction de la voie d'exposition orale ou respiratoire et du type d'effet.

- Pour la voie orale (ingestion)

Substances	N° CAS	substance à seuil			Type de cancer
		Ingestion (mg/kg)	Organisme de référence et date de mise à jour	Facteur de sécurité	
		Exposition chronique			
METAUX					
Cadmium (Cd)	7440-43-9	3,60E-04	EFSA 2011 (choix INERIS 2014)	-	-
Chrome III (sels solubles)	16065-83-1	5,00E-03	RIVM 2001 (choix INERIS 2017)	100	-
Cuivre (Cu)	7440-50-8	1,40E-01	RIVM 2004 (choix INERIS 2007)	30	-
Nickel (Ni)	7440-02-0	1,10E-02	OEHHA 2012 Choix Ineris 2016	300	-
Plomb (Pb)	7439-92-1	6,30E-04	ANSES 2013	-	-
Zinc (Zn)	7440-66-6	3,00E-01	US EPA (choix INERIS 2007)	3	-
Manganèse (Mn)	7439-96-5	1,40E-01	US EPA 1996 (choix INERIS 2017)	1	-
Chrome (Cr) VI (particulaire)	18540-29-9	9,00E-04	ATSDR 2012 (choix INERIS 2017)	-	-
PCB					
7 PCB	1336-36-3	1,00E-05	AFSSA 2010 Choix Ineris 2016	300	US EPA 1997 Choix Ineris 2016
					Oral, alimentation

Tableau 9 : Valeurs toxicologiques de référence pour la voie orale

- Pour la voie respiratoire (inhalation de poussières)

Substances	N° CAS	Substance à seuil		Organe cible	Facteur de sécurité	Substance sans seuil		Type de cancer
		Inhalation (mg/m3)	Organisme de référence et date de mise à jour			Inhalation (mg/m3)-1	Organe de référence et date de mise à jour	
		Exposition chronique				Exposition chronique		
PCB								
7 PCB	1336-36-3	5,00E-04	RIVM 2001 Choix Ineris 2016	-	300	-	-	-
METAUX								
Cadmium (Cd)	7440-43-9	3,00E-04	ANSES 2012	Poumons	-	4,20E+00	OEHHA 2002 Choix Ineris 2009	Appareil respiratoire
Chrome (Cr) III	7440-47-3	6,00E-02	RIVM 2001 Choix Ineris 2013	Rein	10	-	-	-
Chrome (Cr) VI	18540-29-9	5,00E-06	ATSDR 2012 choix INERIS 2013	Poumon, système immunitaire	300	4,00E+01	OMS 2000 Choix Ineris 2013	-
Cuivre (Cu)	7440-50-8	1,00E-03	RIVM 2001	Poumons	100	-	-	-
Nickel (Ni)	7440-02-0	9,00E-05	ATDSR 2005	Poumons	30	3,80E-01	OMS 2000 Choix Ineris 2009	-
Plomb (Pb)	7439-92-1	9,00E-04	ANSES 2013	-	-	1,20E-02	OEHHA 2002 (Choix INERIS 2016)	Rein
Zinc (Zn)	7440-66-6	-	-	-	-	-	-	-
Manganèse (Mn)	7439-96-5	3,00E-04	ATSDR 2012	Neurologique	100	-	-	-

Tableau 10 : Valeurs toxicologiques de référence pour la voie respiratoire

5.3 EVALUATION DES EXPOSITIONS

Les concentrations dans l'air ambiant extérieur sous forme de poussières sont calculées sur la base d'une équation simplifiée issue du modèle HESP (Human Exposure to Soil Pollutants), conçu par Shell Internationale Petroleum et publié à l'origine par le groupement européen ECETOC (European Chemical Industry Ecology and Toxicology Center), faisant intervenir la concentration en polluant dans le sol superficiel, la quantité de particules en suspension dans l'air ambiant extérieur et la fraction de sol dans ces particules en suspension.

Les valeurs considérées par le modèle HESP, d'après Veerkamp (1994), sont les suivantes :

- Quantité de particules en suspension dans l'air ambiant extérieur : 70 µg/m^3 ;
- Fraction de sol dans les particules en suspension dans l'air ambiant extérieur : 0,5.

Le tableau ci-après synthétise les concentrations dans l'air extérieur sous forme de poussières pour les composés étudiés.

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	Concentrations de poussières dans l'air (mg/m^3)
METAUX		
Cuivre	7,97E+01	2,79E-06
Cadmium	6,43E+00	2,25E-07
Manganèse	1,64E+03	5,73E-05
Nickel	8,53E+02	2,99E-05
Chrome III	2,89E+03	1,01E-04
Chrome VI	1,57E+01	5,50E-07
Plomb	1,49E+02	5,22E-06
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)		
7 PCB	1,28E-01	4,48E-09

Tableau 11 : Concentrations modélisées dans les poussières dans l'air extérieur

5.4 QUANTIFICATION DE L'EXPOSITION

Dans le cadre d'une exposition par inhalation, celle-ci est quantifiée par le biais de la concentration moyenne inhalée. Les concentrations moyennes inhalées sont déterminées suivant la formule ci-dessous :

$$CIk = (\sum_i (Cik \times tik)) \times \frac{Tk \times Fk}{Tm}$$

Avec :

- CIk : concentration moyenne inhalée pour le milieu k (µg/m^3) ;
- Cik : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant le temps ti (µg/m^3) pour le milieu k ;
- tik : fraction de temps d'exposition à la concentration Cik pendant la journée ;
- Tk : durée d'exposition au milieu k (années) ;
- Fk : fréquence d'exposition au milieu k (jours/an) ;
- Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours).

Dans le cadre d'une exposition par ingestion, celle-ci est quantifiée par le biais de la concentration moyenne inhalée. Les concentrations moyennes inhalées sont déterminées suivant la formule ci-dessous :

$$DJE_{ij} = \frac{Ci * Q_{ij} * F}{P} * \frac{T}{T_m} * 10^{-6}$$

Avec :

DJEij : dose journalière d'exposition liée à une exposition au milieu i par la voie d'exposition j [mg/kg.j]
Ci : concentration d'exposition relative au milieu i (sol, aliments, eau...) [mg/kg ou mg/L]
Qij : quantité de milieu i, c'est-à-dire de sol, d'eau… administrée par la voie j par unité de temps d'exposition [kg/j pour les milieux solides et L/j pour les milieux liquides]
F : fréquence d'exposition : fraction du nombre annuel d'unités de temps d'exposition (heures ou jours) d'exposition sur le nombre d'unités de temps de l'année [sans dimension] ; est équivalent au terme (Ef/365) mentionné dans le document IEM
P : poids corporel de la personne [kg]
T : durée d'exposition [années]
Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée [années] ; pour une substance à effet à seuil T = Tm et pour une substance à effet sans seuil, Tm est assimilé à la durée de la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans)[5].
10^{-6} : facteur de conversion en raison de termes exprimés en mg ou en kg

Pour les effets à seuil des substances, Tm est égale à Tk.

Pour les effets sans seuil des polluants, Tm sera assimilée à la durée de la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans).

5.5 PARAMETRES D'EXPOSITION

	Paramètre	Unité	Travailleur
			Sur site
T	Durée d'exposition	an	42
Tm	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée	an	70
P	Poids du récepteur	kg	70
F	Fréquence d'exposition	j/an	47
te	Taux d'exposition à l'extérieur	-	8h/24h
Qsol	Quantité de sol ingérée	mg/j	50
TSPe	Part. en suspension à l'extérieur	kg/m^3	7,00E-08
frse	Fraction de sol dans les particules à l'extérieur	-	0,5

Tableau 12 : Paramètres d'exposition

Fréquence d'exposition

Nous avons retenu une présence de 47 j/an pour les employés des futures centrales solaires photovoltaïques. Cela correspond à une visite de contrôle par semaine travaillée (47 semaines travaillées dans une année). La fréquence d'exposition sera moins importante pour les employés sur site (approche majorante). Ce point fera l'objet d'une discussion dans le cadre de l'évaluation des incertitudes.

Taux d'exposition à l'extérieur

Pour les employés de la future centrale solaire, nous avons retenu une exposition journalière de 8 heures. Ce point fera cependant l'objet d'une discussion dans le cadre de l'évaluation des incertitudes.

Durée d'exposition

La durée d'exposition du travailleur est prise égale à 42 ans (durée de cotisation), valeur retenue pour ce type de récepteur. La durée d'exposition sera moins importante pour les employés sur site (approche majorante). Ce point fera l'objet d'une discussion dans le cadre de l'évaluation des incertitudes.

Quantité de sol ingérée

Pour les adultes, nous avons retenu une quantité de sols ingérée de 50 mg/j, basées sur la mise à jour des textes de la méthodologie nationales de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 (valeurs proposées par l'InVS et l'INERIS en 2012). Ce point fera cependant l'objet d'une discussion dans le cadre de l'évaluation des incertitudes.

Poids

Pour les adultes, nous avons retenu un poids corporel de 70 kg correspondant au poids pris en compte par l'INERIS dans ses études.

5.6 CARACTERISATION DES RISQUES : METHODOLOGIE DE QUANTIFICATION DES RISQUES SANITAIRES

5.6.1 METHODOLOGIE APPLIQUEE

Afin de quantifier le risque sanitaire que génèrent l'usage futur et les pollutions résiduelles au droit du site, EODD a considéré l'additivité des risques induits par chacune des substances (approche sécuritaire pour les quotients de danger QD qui rappelons le, doivent être additionnés uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible).

5.6.2 QUANTIFICATION DES RISQUES POUR LES EFFETS A SEUIL

Pour les effets à seuils, la possibilité de survenue d'un effet toxique chez la cible s'exprime par un quotient de risque QD, défini tel que :

$$QD_{inh} = \frac{CI}{RfC}$$

Lorsque cet indice, pour le même effet, pour le même organe cible et le même mécanisme d'action, est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable (terme utilisé dans la terminologie de l'INERIS, dans son sens non statistique). Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.

Bien que l'indice de risque ne représente pas une probabilité, il faudra considérer que la possibilité de survenue d'un effet toxique sera fonction de la somme des indices de risque liés aux différentes voies d'administration du polluant et aux différentes substances à seuil d'effet.

Un risque inacceptable sera donc défini par une somme des QD supérieure à 1.

5.6.3 QUANTIFICATION DES RISQUES POUR LES EFFETS SANS SEUILS

Aux faibles expositions, l'hypothèse est faite d'une relation linéaire entre l'effet et l'exposition, l'ERU est donc constant pour chaque substance.

L'ERI représente la probabilité d'occurrence que la cible a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

$$ERI_{inh} = CI \times ERU_{inh}$$

La possibilité supplémentaire de développer l'effet par rapport à l'exposition de fond étant exprimée sous la forme d'une probabilité, un ERI global, pour chaque scénario d'exposition défini initialement, pourra être calculé en faisant :

- pour chaque substance, la somme des risques liés à chacune des voies d'exposition qui concernent l'individu du scénario considéré ;
- la somme des risques liés à chacune des substances cancérigènes du site ou issues du site ;
- la somme des risques liés aux différentes durées d'exposition (chronique) qui peuvent concerner un individu.

Un risque inacceptable sera donc défini par une somme des ERI supérieure à 10^{-5}.

5.7 NIVEAUX DE RISQUES SANITAIRES

Le tableau suivant présente la synthèse des niveaux de risque obtenus sur la base des concentrations effectivement retenues au chapitre 6.1.2 pour l'exposition sur site.

Adultes employés – sur site	QD	ERI
Exposition par ingestion de sol	0,088	5,18E-07
Exposition par inhalation de poussières de sol	0,028	8,85E-7
SOMME	**0,12**	**1,40E-06**
VALEURS DE REFERENCE	**<1**	**$<10^{-5}$**

Tableau 13 : Présentation des niveaux de risques

L'ensemble des niveaux de risques calculés est acceptable au regard des hypothèses considérées et des teneurs retenues mesurées dans les sols.

Contribution des substances pour chaque voie d'exposition :

- **Ingestion de sol :** Les substances qui contribuent majoritairement aux niveaux de risque sont :
  - pour le QD, le chrome III (61%) puis le plomb (25%) ;
  - pour le ERI, le chrome 6 (84%) puis le plomb (13%).

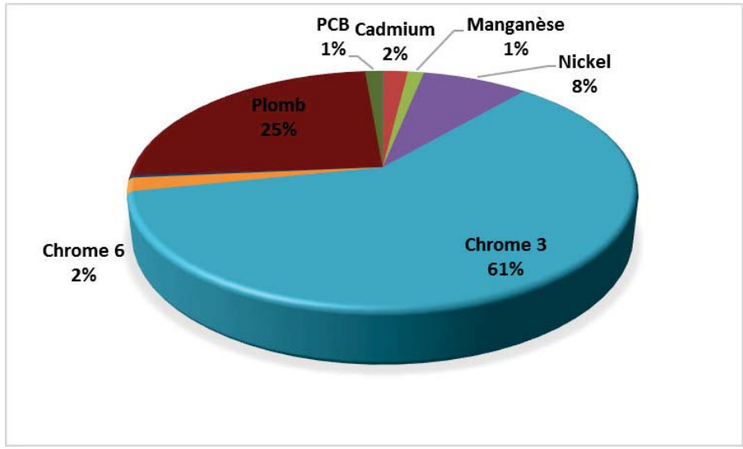


Figure 6 : Contribution des substances au QD – employés adultes (ingestion de sol)

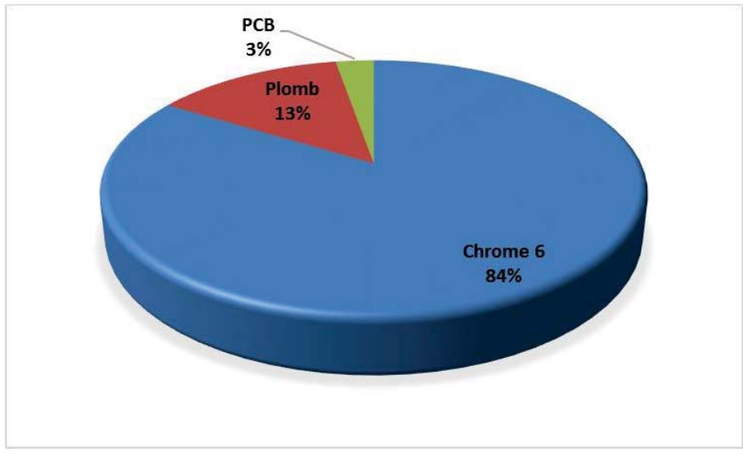


Figure 7 : Contribution des substances à l'ERI – employés adultes (ingestion de sol)

- **Inhalation de poussières :** Les substances qui contribuent majoritairement aux niveaux de risque pour les travailleurs adultes sont :
  - pour le QD, le nickel (52%) puis le manganèse (30%) ;
  - pour le ERI, le chrome 6 (64%) puis le nickel (33%).

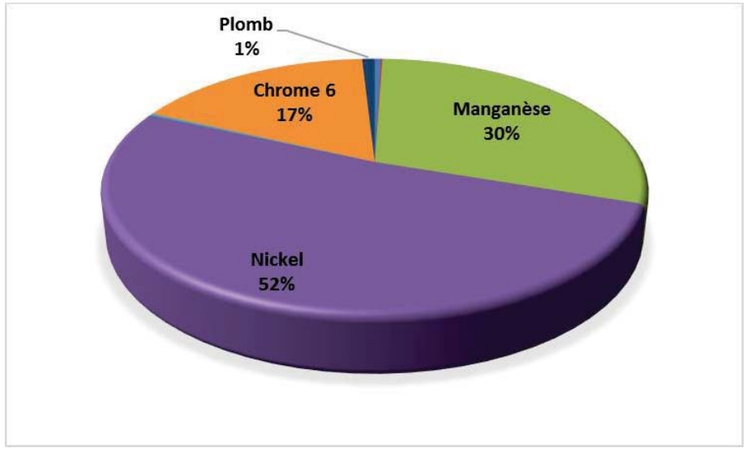


Figure 8 : Contribution des substances QD – employés adultes (inhalation de poussières)

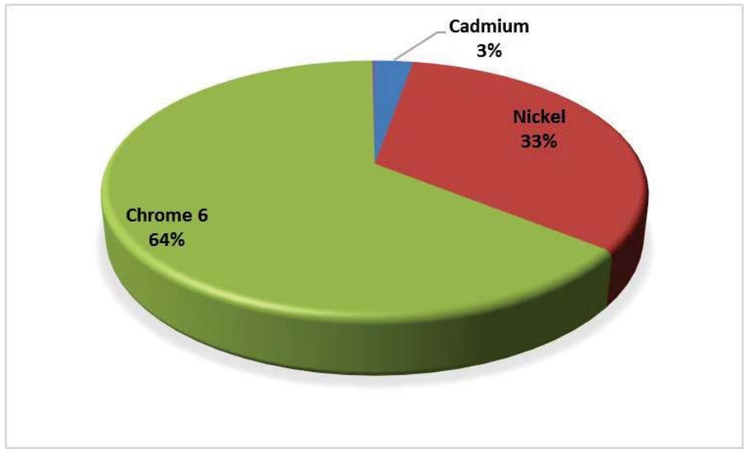


Figure 9 : Contribution des substances à l'ERI – employés adultes (inhalation de poussières)

Les feuilles de calcul de niveau de risque sont présentées en Annexe 4.

5.8 EVALUATION DES INCERTITUDES

Au vu des nombreuses hypothèses nécessairement effectuées dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires, des imprécisions et incertitudes existent. Celles-ci font l'objet d'une évaluation afin de pouvoir nuancer le propos et conclure (cf. Annexe 5).

Cette évaluation des incertitudes met en évidence le caractère globalement sécuritaire ou réaliste de l'étude réalisée.

Il conviendra cependant de prendre en considération, dans le cadre du projet d'aménagement, un certain nombre de restrictions d'usage, permettant d'assurer la compatibilité sanitaire :

- **Restrictions d'usage :**
  - Etablissements accueillant des populations sensibles au sens de la circulaire du 8 février 2007 (crèche, école maternelle, primaire, collège / lycée, établissement d'accueil des enfants handicapés) proscrits ;
  - Aménagement de jardins potagers comme la plantation d'arbres fruitiers en pleine terre, destinés à la consommation humaine proscrits ;
  - Réalisation de forages ou de puits captant les eaux souterraines (hors ouvrages de suivi de la qualité), de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site interdites ;
  - Maintien des eaux souterraines dans l'enceinte du site au moyen d'un pompage et traitement des eaux de la nappe ;
- **Dispositifs constructifs / aménagements particuliers (sur site) :**
  - Reconversion du site en un parc solaire (panneaux photovoltaïques, équipements de protection et de câblages, locaux techniques et équipements connexes) ;
  - Sols extérieurs non recouverts, exception faite de ceux du crassier qui sont confinés ;
  - Maintien de la couverture présente à l'aplomb du crassier ;
  - Installation d'une clôture mobile maintenant les moutons sur la zone du crassier[6].

[6] Présence d'une couverture constituée d'au moins 1 m d'argile

6 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

6.1.1 CONCLUSIONS

Dans la cadre de ses activités, RES Group a identifié le site du crassier et de la plateforme de Laudun l'Ardoise exploités par Arcelor Mittal comme favorable à l'installation d'une centrale solaire photovoltaïque au sol.
Dans ce contexte, RES Group a confié à EODD ingénieurs conseils L'actualisation de l'interprétation de l'état des milieux et de l'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) réalisées sur site et hors site en 2013 pour le compte d'Arcelor Mittal.

Ont été considérées pour l'établissement de la présente étude et afin d'assurer la compatibilité d'usage du site, les hypothèses suivantes :

- **Usage futur** : parcs solaires (un parc sur le crassier et un sur la plateforme) : panneaux photovoltaïques, équipements de protection et de câblages, locaux techniques et équipements connexes ;
- **Voies d'exposition retenues** : exposition des futurs usagers (employés adultes du futur parc solaire[7]) par :
  - L'inhalation de poussières dans l'air extérieur provenant de l'érosion des sols superficiels ;
  - L'ingestion de sol ;
- **Restrictions d'usage :**
  - Etablissements accueillant des populations sensibles au sens de la circulaire du 8 février 2007 (crèche, école maternelle, primaire, collège / lycée, établissement d'accueil des enfants handicapés) proscrits ;
  - Aménagement de jardins potagers comme la plantation d'arbres fruitiers en pleine terre, destinés à la consommation humaine proscrits ;
  - Réalisation de forages ou de puits captant les eaux souterraines (hors ouvrages de suivi de la qualité), de même que toute utilisation de ces eaux souterraines, à l'aplomb du site interdites ;
  - Maintien des eaux souterraines dans l'enceinte du site au moyen d'un pompage et traitement des eaux de la nappe ;
- **Dispositifs constructifs / aménagements particuliers (sur site) :**
  - Reconversion du site en un parc solaire (panneaux photovoltaïques, équipements de protection et de câblages, locaux techniques et équipements connexes) ;
  - Sols extérieurs non recouverts, exception faite de ceux du crassier qui sont confinés par une couverture argileuse ;
  - Maintien de la couverture présente à l'aplomb du crassier ;
  - Installation d'une clôture mobile maintenant les moutons sur la zone du crassier[8].

[7] Pas d'employés à temps complet sur le site
[8] Présence d'une couverture constituée d'au moins 1 m d'argile

L'évaluation du réenvol de poussière et de l'ingestion de sol a été réalisée à partir des teneurs moyennes (toutes campagnes confondues) en composés mesurées dans les sols.

L'évaluation des expositions par inhalation de poussières et ingestion de sol a démontré que **l'usage futur est compatible en termes de risques sanitaires avec l'état des milieux résiduel**, en regard des hypothèses considérées.

6.1.2 RECOMMANDATIONS

Compte-tenu de ces résultats, EODD ingénieurs conseils recommande de :

- Mettre à jour le présent document en cas de modification des hypothèses prises en compte (nature des mesures de gestion, dispositifs constructifs, restriction d'usages, etc.) et/ou dans le cadre d'un changement d'usage ;
- Mettre en place, dans le cadre du réaménagement du site, des dispositifs réglementaires permettant de garantir la pérennité des mesures de gestion retenues dans la présente étude.

ANNEXE 1 : RAPPORT INTERPRETATION DE L'ETAT DES MILIEUX-EQRS 2013

ArcelorMittal

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE

Ancien site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (GARD - 30)

Interprétation de l'Etat des Milieux (IEM) et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) sur site et hors site

Clermont-l'Hérault, 15 janvier 2013

SERVICE CERTIFIÉ LNE
SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-3
INGÉNIERIE DES TRAVAUX DE RÉHABILITATION

SERVICE CERTIFIÉ LNE
SITES ET SOLS POLLUÉS
NF X 31-620-2
ÉTUDES, ASSISTANCE ET CONTRÔLE

CSD INGENIEURS
Conseil & Ingénierie de l'environnement et du développement durable
Les Tanes Basses
2 rue de la Syrah
F-34800 CLERMONT L'HERAULT
t + 33 4 67 88 92 10
f + 33 4 99 91 41 36
e montpellier@csdingenieurs.fr
www.csdingenieurs.fr

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE

Adresse : 155 rue de Verdun
57705 HAYANGE Cedex

Téléphone : 03 82 86 41 36

Télécopie : 03 82 86 41 36

Destinataires : M. Olivier PIGUET
M. Denis PERSONNAZ
M. Patrick CHARBONNIER

Email : olivier.piguet@arcelormittal.com
denis.personnaz@arcelormittal.com
patrick.charbonnier@arcelormittal.com

Ancien site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (Gard - 30)

Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site

RAPPORT DE CSD INGENIEURS

IDENTIFICATION				MAITRISE DES DOCUMENTS		
N° Projet	**Indice**	**Révision du document**	**Chef de projet**	**Auteur**	**Libération**	**Utilisation**
MN05028.612	A	26/11/2012	S. RICHARTE	S. RICHARTE	G. LACOUR, le 23/11/2012	Confidentiel
MN5028.612	A1	03/12/2012	S. RICHARTE	S. RICHARTE	G. LACOUR, le 03/12/2012	Confidentiel
MN5028.612	A2	15/01/2013	S. RICHARTE	S. RICHARTE	G. LACOUR, le 15/01/2013	Confidentiel

DIFFUSION DU DOCUMENT DEFINITIF			
Nombre de pages	49	Exemplaires originaux papier	0
Nombre d'annexes	7	Exemplaire dématérialisé	1

Vos contacts et interlocuteurs pour le suivi de ce dossier :

Agence : CSD INGENIEURS – INGÉNIEUX PAR NATURE **LANGUEDOC-ROUSSILLON**
✉ : Les Tanes Basses – 2 Rue de la Syrah, 34800 Clermont-l'Hérault
☎ : 04.67.88.92.10
🖷 : 04.99.91.41.36

Directeur d'Agence : G. LACOUR g.lacour@csdingenieurs.fr
Chef de projet : S. RICHARTE s.richarte@csdingenieurs.fr

www.csdingenieurs.fr

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 7
1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE 7
1.2 SOURCES D'INFORMATIONS 7
1.3 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE 8
2 METHODOLOGIES UTILISEES POUR LES INVESTIGATIONS ET CALCULS DE RISQUES SANITAIRES 10
2.1 METHODOLOGIES D'INVESTIGATIONS 10
2.1.1 Protocole d'échantillonnage des sols 10
2.1.2 Méthodologie pour le suivi des eaux souterraines 11
2.2 PRESENTATION DES RESULTATS D'ANALYSES 12
2.2.1 Résultats des analyses de sols (superficiels et profonds) 12
2.2.2 Résultats des analyses d'eaux souterraines 13
2.3 METHODOLOGIE POUR L'EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES 13
2.3.1 Présentation des hypothèses retenues 13
2.3.2 Sélection des substances et concentrations de référence 13
2.3.3 Concentrations de référence sur site et hors site 14
2.3.4 Evaluation de la relation dose-réponse 14
2.3.5 Evaluation des expositions 15
2.3.6 Paramètres de caractérisation des récepteurs 17
2.3.7 Caractérisation du risque 18
3 SCHEMA CONCEPTUEL DES RISQUES D'EXPOSITION 20
4 ETATS DES MILIEUX, EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET RESTRICTIONS PRECONISEES AU DROIT DU SITE 22
4.1 SOLS SUPERFICIELS SUR SITE 22
4.1.1 Investigations réalisées 22
4.1.2 Etat des milieux 23
4.2 SOLS PROFONDS 26
4.2.1 Investigations réalisées 26
4.2.2 Etat des milieux 27
4.2.3 Conclusions 30
4.3 CRASSIER 31
4.3.1 Investigations réalisées 31
4.3.2 Carte de synthèse des investigations réalisées sur le crassier 31
4.3.3 Etat des milieux 32
4.4 EAUX SOUTERRAINES 33
4.4.1 Investigations réalisées 33
4.4.2 Etat des milieux 34
4.4.3 Conclusions 37
4.5 RESULTATS DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES SUR SITE 37
4.6 CONCLUSIONS 38
4.7 RESTRICTIONS D'USAGE PRECONISEES 38

4.7.1 Terrains de l'ancienne plateforme sidérurgique ... 38
4.7.2 Crassier ... 39
4.7.3 Bassins à poussières ... 40
4.7.4 Sur l'ensemble du site ... 40

5 ETATS DES MILIEUX, EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET RESTRICTIONS PRECONISEES HORS SITE ... 42

5.1 SOLS SUPERFICIELS ... 42
5.1.1 Investigations réalisées ... 42
5.1.2 Etat des milieux ... 42
5.2 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ... 45
5.2.1 Résultats de l'EQRS de 2006 (usage résidentiel – habitations proches du site) ... 45
5.2.2 Résultats de l'EQRS pour la banquette alluvionnaire ... 46
5.3 CONCLUSIONS ... 47
5.4 RESTRICTIONS D'USAGE PROPOSEES ... 47

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation IGN du site ... 8
Figure 2 : Vue aérienne du site ... 9
Figure 3 : Schéma du protocole de prélèvements des sols ... 10
Figure 4 : Code couleur appliqué aux résultats d'analyses ... 13
Figure 5 : Schéma conceptuel des risques ... 20
Figure 6 : Courbes d'évolution des teneurs en chrome VI dans les eaux souterraines ... 35
Figure 7 : Courbes d'évolution des teneurs en chrome total dans les eaux souterraines ... 36
Figure 8 : Contribution des substances au niveau des risques – inhalation de particules de sol (travailleurs sur site) ... 38
Figure 9 : Contribution des substances et voies d'exposition à l'indice de risque total (adulte) ... 46
Figure 10 : Contribution des substances au niveau des risques – ingestion de sol (enfants) ... 46

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Sources d'informations ... 8
Tableau 2 : Programme d'analyses sur les échantillons de sols superficiels sur site et hors site ... 11
Tableau 3 : Programme d'analyses sur les échantillons de sols profonds ... 11
Tableau 4 : Programme d'analyses sur les échantillons d'eaux souterraines ... 12
Tableau 5 : Teneurs naturelles en ETM retrouvées dans les sols (sources : INRA et BRGM) ... 12
Tableau 6 : Concentrations de référence sur site et hors site ... 14
Tableau 7 : Valeurs toxicologiques de référence pour la voie orale ... 15
Tableau 8 : Valeurs toxicologiques de référence pour la voie respiratoire ... 15
Tableau 9 : Paramètres d'exposition des récepteurs ... 17
Tableau 10 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de février 2005 ... 22
Tableau 11 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne d'avril 2005 ... 22
Tableau 12 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de mai 2009 ... 22
Tableau 13 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de janvier 2012 ... 23
Tableau 14 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de novembre 2012 ... 23
Tableau 15 : Synthèse des résultats d'analyses – sols superficiels du site (1/2) ... 24
Tableau 16 : Synthèse des résultats d'analyses – sols superficiels du site (2/2) ... 25
Tableau 17 : Echantillons prélevés sur les sondages profonds réalisés Campagne de juillet 2005 ... 26

Tableau 18 : Programme d'analyses des échantillons de sols profonds Campagne de juillet 2005 ... 26
Tableau 19 : Echantillons prélevés sur les sondages profonds réalisés Campagne d'octobre 2007 ... 27
Tableau 20 : Programme d'analyses des échantillons de sols profonds sur site Campagne d'octobre 2007 ... 27
Tableau 21 : Nature des terrains sur les sondages profonds de la campagne de juillet 2005 ... 28
Tableau 22 : Nature des terrains sur les sondages profonds de la campagne d'octobre 2007 ... 28
Tableau 23 : Synthèse des résultats d'analyses – sols profonds sur site ... 29
Tableau 24 : Résultats du test de lixiviation ... 30
Tableau 25 : Echantillons prélevés sur les sondages réalisés sur le crassier en 2008 ... 31
Tableau 26 : Nature des matériaux rencontrés dans le crassier ... 32
Tableau 27 : Résultats d'analyses - crassier ... 33
Tableau 28 : Campagnes de surveillance des eaux souterraines depuis 2005 ... 33
Tableau 29 : Synthèse des niveaux de risque pour les scénarii d'exposition sur le site ... 37
Tableau 30 : Parcelles concernées par les restrictions d'usages ... 39
Tableau 31 : Liste des ouvrages de surveillance de la nappe ... 41
Tableau 32 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels hors site Campagne d'avril 2005 ... 42
Tableau 33 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels hors site Campagne de décembre 2006 ... 42
Tableau 34 : Synthèse des résultats d'analyses – sols superficiels hors site ... 44
Tableau 35 : Synthèse des niveaux de risque pour le scénario résidentiel ... 45
Tableau 36 : Synthèse des niveaux de risque pour le scénario promeneur ... 46

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site ...
Annexe 2 : Carte de synthèse des investigations de sols superficiels réalisées sur site ...
Annexe 3 : Carte de synthèse des investigations de sols profonds réalisées sur site et sur crassier ...
Annexe 4 : Résultats des analyses sur les eaux souterraines ...
Annexe 5 : Cartographie du niveau piézométrique de la nappe – campagne de juillet 2012 ...
Annexe 6 : Carte de synthèse des investigations de sols superficiels réalisées hors site ...
Annexe 7 : Cartographie des restrictions d'usages ...

SYNTHESE GENERALE DU DOSSIER

Entre 2005 et 2012, l'ancien site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise a fait l'objet de :

- 390 sondages et 78 analyses de sols superficiels sur site ;
- 130 sondages et 26 analyses de sols superficiels hors site ;
- 12 sondages et 18 analyses de laitiers du crassier ;
- 6 sondages et 33 analyses de sols profonds sur site ;
- 11 campagnes de surveillance des eaux.

Les résultats des calculs de risques sanitaires effectués dans un premier temps en 2006 puis mis à jour et/ou complétés dans le cadre du présent dossier de récolement après exécution des travaux de réhabilitation du site, montrent l'absence de risque inacceptable :

- sur site, pour les travailleurs dans le cadre de la poursuite d'un usage industriel ;
- sur site, pour des promeneurs occasionnels (adultes et enfants) ;
- hors site, pour des promeneurs ou usagers occasionnels sur la banquette alluvionnaire en bordure du Rhône ;
- hors site, pour les habitants qui résident à proximité du site.

La qualité des eaux souterraines est impactée par l'activité passée du site, mais la pollution est efficacement maintenue dans l'enceinte du site par pompage et traitement des eaux de la nappe.

Les restrictions ou précautions d'usage proposées sont de 4 types selon la typologie des zones ou milieux affectés :

1° ancienne plateforme sidérurgique et terrains de qualité similaire : les parcelles concernées ne pourront recevoir ou supporter que des activités ou usages de type industriel, artisanal, commercial ou encore de services et assimilés, et ceci sous réserve de la vérification de leur compatibilité avec l'état environnemental des sols et sous-sols correspondants ;

2° ancien crassier : les parcelles concernées ne pourront recevoir que des usages spécifiques restreints et compatibles avec la couverture du crassier (centrale photovoltaïque, production de biomasse, …) ;

3° bassins de stockage de poussières : emprise déclarée « non aedificandi » et toute occupation, autre que temporaire et nécessaire à l'entretien des bassins et leur couverture, est interdite ;

4° ouvrages de surveillance des eaux souterraines : les piézomètres et puits faisant l'objet de l'obligation de surveillance, doivent être maintenus accessibles et en bon état de fonctionnement.

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE

Le site dénommé historiquement « usine UGINE Aciers » à Laudun-l'Ardoise (Gard - 30) s'étend sur environ 110 hectares en rive droite du Rhône. Il s'agit d'une usine sidérurgique créée en 1952 pour la production de fontes et alliages au chrome jusqu'en 1980, puis d'aciers inoxydables jusqu'en juin 2004 (arrêt définitif de l'usine).

Les anciennes installations ont été démantelées et des diagnostics de l'état de pollution des terrains ont été réalisés afin de qualifier les impacts puis définir les différentes mesures à mettre en œuvre ou à envisager dans le cadre de la réhabilitation du site et en fonction des usages actuels et futurs.

La société ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE (AMREF), actuel propriétaire des terrains, a mandaté CSD Ingénieurs pour la réalisation d'une synthèse de l'ensemble des données obtenues lors :

- des investigations de sols profonds menées successivement depuis 2005 jusqu'en 2012, au droit et à proximité du site ;
- des calculs de risques sanitaires associés aux teneurs mesurées dans les sols ;
- des suivis de la qualité des eaux souterraines au droit du site.

Le présent document de récolement rend compte de cette synthèse.

1.2 SOURCES D'INFORMATIONS

Les sources d'informations suivantes ont été utilisées pour le présent rapport :

Référence	Titre	Source d'information/Auteur	Date
MN5028.600.A	Synthèse des investigations de sols au droit des installations et de la banquette d'alluvions du Rhône	CSD Ingénieurs	2012
MN5028.113.A	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2012
MN5028.112.A	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2012
MN5028.111.A	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2011
MN5028.110.A	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2010
MN5028.500	Projet de création d'une plate-forme de transit, mise à jour de l'évaluation des risques sanitaires	CSD Ingénieurs	2009
MN5028.300.A1	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2008
MN05028.103	Reconnaissances granulométriques et analytiques des laitiers du crassier	CSD Ingénieurs	2008
MN5028.200.A2	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2007
MN05028.101.A3	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2007
MN05028.100.A1	Prélèvements et analyses complémentaires de sols hors site	CSD Ingénieurs	2007
MN5061.100.A	Caractérisation métallique et granulométrie	CSD Ingénieurs	2007
MN02722.A2	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2006
MN02604-A	Diagnostic approfondi et évaluation détaillée des risques	CSD Ingénieurs	2006

MN02486-B	Prélèvements et analyses complémentaires de sol et mise à jour de l'ESR	CSD Ingénieurs	2005
MN02339-B4	Campagne complémentaire de prélèvement des 28 et 29 avril 2005 : éléments de réflexion sur une Evaluation Détaillée des Risques	CSD Ingénieurs	2005
MN02339-A1	Analyse de sols et Evaluation Simplifiée des Risques	CSD Ingénieurs	2005
MN02197-B	Evaluation Simplifiée des Risques	CSD Ingénieurs	2005
MN02197-A1	Surveillance des eaux souterraines	CSD Ingénieurs	2005

Tableau 1 : Sources d'informations

1.3 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE

Le site de l'ancienne aciérie se situe dans la zone industrielle de l'Ardoise, hameau de la commune Laudun-l'Ardoise dans le Gard. Il se trouve en bordure du Rhône, à 4 km à l'est du village de Laudun et à 2 km au nord du village de Saint-Geniès-de-Comolas.

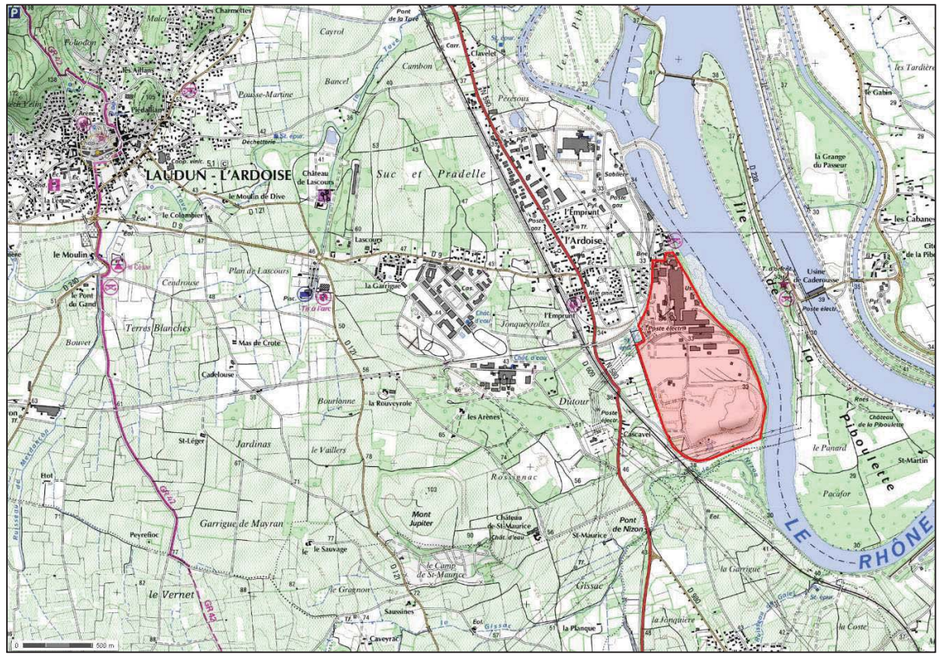


Figure 1 : Localisation IGN du site

Figure 2 : Vue aérienne du site

2 METHODOLOGIES UTILISEES POUR LES INVESTIGATIONS ET CALCULS DE RISQUES SANITAIRES

2.1 METHODOLOGIES D'INVESTIGATIONS

2.1.1 PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGE DES SOLS

2.1.1.1 Echantillonnage des sols superficiels

La profondeur investiguée des sols superficiels est comprise entre 0 et 30 cm, conformément aux préconisations données par le Ministère de l'Environnement, pour caractériser la couche de surface. Les prélèvements ont été réalisés à la truelle après décapage de la tranche superficielle du sol à la pioche ou au perforateur. Les zones d'investigations ont été choisies sans recouvrement (absence de dalles béton ou bitume).

Chacune des zones d'investigation a fait l'objet de cinq prélèvements ponctuels qui ont servi à l'élaboration d'un échantillon moyen (composite) par zone destiné à l'analyse, selon le schéma de la Figure 3 ci-après.

Un échantillon de chaque prélèvement ponctuel a également été conditionné et conservé sur site, à toutes fins utiles ultérieures (contre-analyses par exemple).

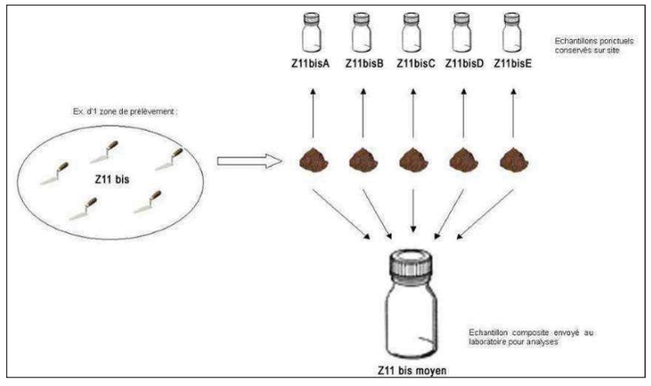


Figure 3 : Schéma du protocole de prélèvements des sols

2.1.1.2 Echantillonnage des sols profonds

Les reconnaissances de sols profonds ont été réalisées par sondages carottés ou destructifs.

2.1.1.3 Conditionnements

Les échantillons composites ont été conditionnés dans des bocaux en verre. Les échantillons ponctuels ont été conditionnés dans des sacs plastiques puis stockés sur site.

Les échantillons ont été transmis par transporteur express (DHL) aux laboratoires AGROLAB Group ou SGS qui ont réalisé les analyses.

2.1.1.4 Programme d'analyses

Le programme d'analyses sur les échantillons de **sols superficiels** est présenté dans les tableaux ci-dessous pour chacune des campagnes d'investigations.

Campagne	Référence du rapport	Paramètres analysés sur les sols superficiels **sur** site								
		PCB	Cr VI	ETM						
				Cr	Mn	Ni	Pb	Zn	Cu	Cd
Février 2005	MN2197.B			X	X	X	X	X	X	X
Avril 2005	MN2339.B4			X		X	X		X	
Mai 2009	MN5028.500			X	X	X	X	X	X	
Janvier 2012	MN5028.600	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Campagne	Référence du rapport	Paramètres analysés sur les sols superficiels **hors** site								
		HCT	Cr VI	ETM						
				Cr	Mn	Ni	Pb	Zn	Cu	Cd
Avril 2005	MN2339.B4			X		X	X		X	
Décembre 2006	MN5028.100		X	X		X	X		X	
Avril 2012	MN5028.600	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tableau 2 : Programme d'analyses sur les échantillons de sols superficiels sur site et hors site

Le programme d'analyses sur les échantillons de **sols profonds** est présenté dans le tableau ci-dessous pour chacune des campagnes d'investigations.

Campagne	Référence du rapport	Paramètres analysés sur les sols profonds											
		Test lix	granulo métrie	Teneur en eau	Cr VI	ETM							
						As	Cr	Hg	Ni	Pb	Zn	Cu	Cd
Juillet 2005	MN2486.B	X					X		X	X		X	
Octobre 2007*	MN5061.100.A		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

** Le programme d'analyses de la campagne de 2007 présenté dans ce tableau n'a pas été appliqué à l'ensemble des échantillons prélevés (cf. étude pour plus de détails)*

Tableau 3 : Programme d'analyses sur les échantillons de sols profonds

2.1.2 METHODOLOGIE POUR LE SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES

2.1.2.1 Echantillonnage des eaux souterraines

Préalablement aux prélèvements dans les piézomètres ou les puits, le niveau statique de la nappe a été mesuré dans chaque ouvrage afin de préciser sa piézométrie et de déduire son sens d'écoulement au droit du site.

Les prélèvements ont été réalisés après renouvellement des eaux dans les différents piézomètres (pompe immergée), conformément aux recommandations de la norme NF X31-615 de décembre 2000 sur les prélèvements et l'échantillonnage des eaux souterraines dans un forage. Pour les deux puits (Puits n°8 et Puits IMS n°4), des préleveurs à usage unique (bailers) ont été utilisés.

2.1.2.2 Conditionnement

Les échantillons prélevés ont été conditionnés dans des flaconnages prévus pour les analyses envisagées et stockés dans une glacière munie d'éléments réfrigérants, puis transmis aux laboratoires pour analyses.

2.1.2.3 Programme d'analyses

Le programme d'analyses sur les échantillons d'eaux souterraines est présenté dans le tableau ci-dessous pour chacune des campagnes d'investigations.

		Paramètres analysés sur les eaux souterraines												
Campagne	Référence du rapport	In situ	HCT	COHV	Cr VI	ETM								
						Cr	As	Mn	Ni	Pb	Zn	Hg	Cu	Cd
Février 2005	MN2197.B		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Avril 2005	MN2339.B4					X			X	X			X	
Mars 2006	MN2722		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Février 2007	MN5028.101		X		X	X	X	X						
Juin 2007	MN5028.200				X	X								
Janvier 2008	MN5028.300	X	X		X	X	X	X						
Février 2009	MN5028.400	X	X		X	X	X	X						
Août 2010	MN5028.110	X	X		X	X	X	X						
Juillet 2011	MN5028.111	X	X		X	X	X	X						
Janvier 2012	MN5028.112	X	X		X	X	X	X						
Juillet 2012	MN5028.113	X	X		X	X	X	X						

Tableau 4 : Programme d'analyses sur les échantillons d'eaux souterraines

2.2 PRESENTATION DES RESULTATS D'ANALYSES

2.2.1 RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS (SUPERFICIELS ET PROFONDS)

Afin de faire une première caractérisation des anomalies (impacts des anciennes activités), à titre indicatif les résultats d'analyses sur les sols superficiels et profonds ont été comparés :

- aux teneurs naturelles en éléments en trace métallique (ETM) mesurées dans les sols de France (source : INRA) ;
- à la valeur de fond géochimique local du manganèse fourni par le BRGM en 2005.

Eléments	Unité	Sols ordinaires	Anomalies naturelles modérées	Anomalies naturelles fortes	Fond géochimique local
Cuivre	mg/kg MS	2 à 20	20 à 62	65 à 160	
Cadmium	mg/kg MS	0,05 à 0,45	0,7 à 2,0	2,0 à 46,3	
Nickel	mg/kg MS	2 à 60	60 à 130	130 à 2076	
Chrome total	mg/kg MS	10 à 90	90 à 150	150 à 3180	
Zinc	mg/kg MS	10 à 100	100 à 250	100 à 11426	
Plomb	mg/kg MS	9 à 50	60 à 90	100 à 10180	
Mercure	mg/kg MS	0.02 à 0.1	0.15 à 2.3		
Arsénic	mg/kg MS	1 à 25	30 à 60	60 à 284	284
Manganèse	mg/kg MS				1585.0

Tableau 5 : Teneurs naturelles en ETM retrouvées dans les sols (sources : INRA et BRGM)

Afin de graduer les différentes zones prélevées par rapport à ces classes, le code couleur ci-dessous a été appliqué au niveau des tableaux de présentation des résultats d'analyses.

Valeurs équivalentes aux valeurs retrouvées dans les sols ordinaires
Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles modérées
Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles fortes
Valeurs supérieures aux valeurs d'anomalies naturelles fortes

Valeurs en manganèse supérieures à la valeur du fond géochimique

Figure 4 : Code couleur appliqué aux résultats d'analyses

2.2.2 RESULTATS DES ANALYSES D'EAUX SOUTERRAINES

Les résultats d'analyses sur les eaux souterraines et de ruissellement ont été comparés à l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.

2.3 METHODOLOGIE POUR L'EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES

2.3.1 PRESENTATION DES HYPOTHESES RETENUES

L'EQRS (évaluation quantitative des risques sanitaires) a été élaborée et complétée pour prendre en compte les différents scénarii suivants :

- des travailleurs sur site, susceptibles d'être en contact avec les sols (hors crassier étant donné que ce dernier est confiné par une couverture argileuse) ;
- d'éventuels promeneurs ou usagers occasionnels qui circuleraient sur le site ou sur la banquette d'alluvions en bordure du Rhône ;
- les populations résidant à proximité du site, susceptibles d'être en contact avec les sols des zones résidentielles hors site.

A noter que l'exposition des populations résidentielles a été étudiée en 2006 (rapport référencé MN02624 du 03/02/2006 intitulé « Diagnostic approfondi et évaluation détaillée des risques » réalisé par CSD Ingénieurs) mettant en évidence une comptabilité sanitaire de la qualité des sols au voisinage du site avec l'usage résidentiel.

Les données d'entrée de 2006 restant inchangées en 2012, aucune mise à jour n'a donc été réalisée pour le scénario résidentiel (hors site). Les résultats de l'EQRS de 2006 pour la zone « hors site » sont présentés au paragraphe 5.2.1.

2.3.2 SELECTION DES SUBSTANCES ET CONCENTRATIONS DE REFERENCE

Les prélèvements réalisés dans la couche superficielle des sols ont mis en évidence des impacts ou des traces de pollution pour ce qui concerne les éléments notables suivants :

- Sur site : chrome 6, cuivre, cadmium, manganèse, nickel, zinc, plomb et PCB ;
- Hors site : chrome 6, cuivre, cadmium, manganèse, nickel, zinc et plomb.

Les hydrocarbures totaux relevées dans les sols superficiels n'ont pas été retenus comme traceurs car les concentrations mesurées (< 86,5 mg/kg) sont considérées comme non significatives en terme de risque sanitaire.

2.3.3 CONCENTRATIONS DE REFERENCE SUR SITE ET HORS SITE

Le tableau suivant présente les concentrations ponctuelles et moyennes ainsi que le percentile 95[1] relevées hors site et sur site (d'après les campagnes de prélèvements de 2005, 2009[2], janvier et novembre 2012).

		Sur site			Hors site (banquette alluvionnaire)		
Eléments	**Unité**	**Valeur max**	**Valeur moy**	**Centile 95**	**Valeur max**	**Valeur moy**	**Centile 95**
Cuivre	mg/kg MS	430	79.69	210.00	43	25	40
Cadmium	mg/kg MS	57.4	6.43	32.40	1.0	0.5	0.9
Manganèse	mg/kg MS	6900	1636.96	3832.00	670	505	660
Nickel	mg/kg MS	4800	853.33	2600.00	150	78.2	145.0
Chrome total	mg/kg MS	23000	2904.16	9200.00	950	310	823
Zinc	mg/kg MS	5800	939.88	4135.00	250	117.7	223
Plomb	mg/kg MS	890	149.13	650.00	45	33.3	44.0
PCB	mg/kg MS	0.24	0.13	0.23	-	-	-
Chrome VI	mg/kg MS	74	15.72	64.70	1.0	1.0	1.0

- : non analysé

Tableau 6 : Concentrations de référence sur site et hors site

En cohérence avec l'EQRS réalisées en 2006, ont été retenues dans le cadre de la présente EQRS complémentaires les teneurs moyennes pour l'exposition sur site et les teneurs maximales pour l'exposition hors site.

2.3.4 EVALUATION DE LA RELATION DOSE-REPONSE

L'évaluation de la relation dose-réponse estime la relation entre la dose ou le niveau d'exposition aux substances, et l'incidence et la gravité de ces effets.

L'évaluation de la relation dose-réponse a pour but de définir une relation quantitative entre la dose administrée ou absorbée et l'incidence de l'effet délétère. Cette évaluation permet d'élaborer des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR).

En ce qui concerne les relations dose/effets, deux valeurs toxicologiques de référence (VTR) ont été distinguées :

- pour les substances non cancérigènes, les effets néfastes apparaissent à partir d'une certaine concentration d'exposition. Les VTR recherchées correspondent à des RfC (« référence concentration ») qui représentent des niveaux d'exposition sans risque appréciable d'effets néfastes pour l'homme ;

[1] Le centile 95 correspond à la valeur de la distribution en dessous de laquelle se trouvent 95% des valeurs.
[2] Concerne les sols sur site.

- pour les substances cancérigènes, il n'existe pas de niveau sans risque. Les valeurs d'Excès des Risques Unitaires (ERU) font la relation entre le niveau d'exposition et le risque de développer l'effet cancérigène.

Les recommandations de la circulaire de la DGS n° 2006-234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact ont été prises en compte, notamment « *de retenir par défaut les VTR de l'USEPA lorsqu'elles sont disponibles* ».

Les tableaux suivants récapitulent les VTR chroniques retenues pour les substances sélectionnées en fonction de la voie d'exposition orale ou respiratoire et du type d'effet.

Pour la voie orale

	Substances à seuil = substances non cancérigènes			Substances sans seuil = substances cancérigènes	
Substances	**VTR à seuil**	**Facteur d'incertitude**	**Source – date**	**VTR sans seuil**	**Source – date**
	mg/m³			**(µg/m3)$^{-1}$**	
Chrome III	6.00E-02	-	RIVM 2001	-	-
Chrome VI (particulaire)	1.00E-04	300	US EPA – 1998	1.20E-02	US EPA - 1998
Cadmium	5.00E-06	30	OMS – 2000	1.80E-03	US EPA
Cuivre	1.00E-03	600	RIVM – 2001	-	-
Manganèse	5.00E-05	1000	USEPA –2000	-	-
Nickel	9.00E-05	30	ATSDR – 2000	2.40E-04	US EPA 1991
Plomb	3.50E-03	-	OMS	1.20E-05	OEHHA
Zinc	-	-	-	-	-
PCB	5.00E-04	-	RIVM	1.00E-04	US EPA 1997

Tableau 7 : Valeurs toxicologiques de référence pour la voie orale

Pour la voie respiratoire

	Substances à seuil = substances non cancérigènes			Substances sans seuil = substances cancérigènes	
Substance	**VTR à seuil**	**Facteur d'incertitude**	**Source – date**	**VTR sans seuil**	**Source – date**
	mg/kg			**(mg/kg)$^{-1}$**	
Chrome III	1.50E+00	1000	US EPA – 1998	-	-
Chrome VI	3.00E-03	300	US EPA – 1998	4.20E-01	OEHHA 2001
Cadmium	3.60E-04	-	EFSA 2009	-	-
Cuivre	1.40E-01	30	RIVM – 2001	-	-
Manganèse	1.40E-01	1	US EPA – 1996	-	-
Nickel	2.00E-02	300	US EPA	-	-
Plomb	3.50E-03	-	OMS 1993	8.50E-03	OEHHA 2007
Zinc	3.00E-01	3	US EPA – 2005	-	-
PCB	2.00E-05	300	ATSDR	2.00E+00	US EPA

Tableau 8 : Valeurs toxicologiques de référence pour la voie respiratoire

2.3.5 EVALUATION DES EXPOSITIONS

Les doses journalières d'exposition sont présentées en annexe 1.

2.3.5.1 Sols

Les concentrations dans les sols (*Ci*) correspondent aux concentrations présentées précédemment (cf. Tableau 6). L'évaluation de l'exposition par voie orale consiste à calculer la Dose Journalière d'Exposition (DJE_i) exprimée en mg/kg/j.

$$DJEi = \frac{Ci \times Qi \times F \times T}{P \times Tm}$$

Avec DJEi : dose journalière d'exposition pour le milieu i exprimée en mg/kg/j
Ci : concentration en polluant dans le milieu, exprimée en mg/kg ou mg/L
Qi : quantité de milieu ingérée par jour, exprimée en kg/j ou L/j
P : poids corporel, exprimé en kg
F : fréquence d'exposition (j/an)
T : durée d'exposition en années (années)
Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours)

2.3.5.2 Poussières de sol

- **Concentrations dans les poussières des sols**

Le calcul de la concentration de polluant adsorbé sur les poussières en suspension dans l'air tient compte de trois paramètres ; deux sont issus de la littérature et le troisième représente la concentration en polluant dans le sol.

$$C_{dust} = TSP.frs.C_{sol}$$

Avec TSP : concentration des particules en suspension dans l'air (kg/m^3)
frs : fraction de sol dans les particules en suspension dans l'air (sans unité)
C_{sol} : concentration moyenne en polluant dans le sol de surface (mg/kg_{MS})

La concentration de particules en suspension dans l'air est estimée à 70.10^{-9} kg/m^3 en extérieur (Source HESP).
La fraction de sol dans les particules en suspension dans l'air est estimée à 0,5 en extérieur (Source HESP).

- **Quantification de l'exposition**

Les concentrations inhalées sont déterminées suivant la formule ci-dessous :

$$Clk = (\sum_i (Cik \times tik)) \times \frac{Tk \times Fk}{Tm}$$

Avec :

- Clk : concentration moyenne inhalée pour le milieu k ($\mu g/m^3$) ;
- Cik : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant le temps ti ($\mu g/m^3$) pour le milieu k ;
- tik : fraction de temps d'exposition à la concentration Cik pendant la journée ;
- Tk : durée d'exposition au milieu k (années) ;
- Fk : fréquence d'exposition au milieu k (jours/an) ;
- Tm : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (jours).

2.3.6 PARAMETRES DE CARACTERISATION DES RECEPTEURS

Le tableau suivant présente les paramètres d'exposition des différents récepteurs étudiés.

	Paramètre	Unité	Travailleur	Promeneur Adulte	Promeneur Enfant	Promeneur Adulte	Promeneur Enfant
	Situation		Sur site			Hors site (Banquette alluvionnaire)	
T	Durée d'exposition	an	42	30	6	30	6
Tm	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée	an	70	70	70	70	70
P	Poids du récepteur	kg	70	70	15	70	15
F	Fréquence d'exposition	j/an	220	52	52	52	52
te	taux d'exposition à l'extérieur	-	8h/24h	1h/24h	1h/24h	1h/24h	1h/24h
Qsol	Quantité de sol ingérée	mg/j	50	10	10	10	10
TSPe	Part. en suspension à l'extérieur	kg/m^3	7,00E-08	7,00E-08	7,00E-08	7,00E-08	7,00E-08
frse	Fraction de sol dans les particules à l'extérieur	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Tableau 9 : Paramètres d'exposition des récepteurs

Fréquence d'exposition

La fréquence d'exposition du promeneur (adulte et enfant) est estimée à 52 jours par an, ce qui correspond à une promenade par semaine durant toute l'année.
Nous avons retenu une présence de 220 j/an pour les travailleurs sur site (pendant 8 heures). Cela correspond à un emploi à plein temps et à une fréquentation standard pour un employé.

Taux d'exposition à l'extérieur

On considère que le promeneur (adulte et enfant) peut être amené à traverser le site au cours de promenades au voisinage du site. La durée de traversée du site est estimée à 1h aller-retour.
Pour le travailleur sur site, nous avons retenu une exposition de 8h par jour à l'extérieur.

Durée d'exposition

La durée d'exposition de l'enfant est égale à leur âge (6 ans). Pour les adultes, la durée d'exposition est assimilée à la durée de résidence. Elle est prise égale à 30 ans, valeur recommandée par l'US EPA et également issue de l'étude Nedellec et al. 199819, représentant le percentile 90 de la distribution des durées de résidence des français dans un même lieu.
La durée d'exposition du travailleur est prise égale à 42 ans (durée de cotisation), valeur retenue pour ce type de récepteur.

Quantité de sol ingérée

Sur la base de l'étude Hawley (1985), Sheppard (1995) propose une valeur de 10 mg/h pour des activités extérieures dans le cas d'un enfant de 6 ans et d''un adulte n'ayant pas une activité salissante.

Nous retenons donc la valeur de 10 mg/h, pour les promeneurs adultes et enfants, en considérant que la promenade n'est pas une activité salissante pour l'adulte. La quantité de sol ingérée quotidiennement par le promeneur adulte et enfant est alors de 10 mg/j (durée d'exposition à l'extérieur 1h).

Pour le travailleur sur site, on considère que la quantité de sol ingérée quotidiennement par le travailleur est de 50 mg/j (usage non sensible, guide « méthode de calcul des Valeurs de Constat d'Impact dans les sols » de l'INERIS de novembre 2001).

2.3.7 CARACTERISATION DU RISQUE

Cette étape permet de faire la synthèse des informations recensées et des données produites dans les étapes précédentes. Une estimation de l'excès de risque individuel pour les cancérogènes ou un indice de risque pour les toxiques non cancérogènes est calculée en utilisant les résultats d'exposition et en leur appliquant les VTR sélectionnées.

2.3.7.1 Effets à seuil

Le potentiel d'effet toxique est représenté par le rapport entre la dose ou concentration d'exposition et la valeur toxicologique de référence (VTR).

$$QD_{inh} = \frac{CI}{RfC}$$

Avec : QD : quotient de danger (indice de risque) pour la substance, sans unité
CI : concentration inhalée, en µg/m^3
RfC : valeur toxicologique de référence de la substance pour la voie respiratoire, en µg/m^3

Lorsque cet indice, pour le même effet, pour le même organe cible et le même mécanisme d'action, est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable (terme utilisé dans la terminologie de l'INERIS, dans son sens non statistique). Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.

Bien que l'indice de risque ne représente pas une probabilité, il faudra considérer que la possibilité de survenue d'un effet toxique sera fonction de la somme des indices de risque liés aux différentes voies d'administration du polluant et aux différentes substances à seuil d'effet.
Un risque inacceptable sera donc défini par une somme des QD supérieure à 1.

2.3.7.2 Effets sans seuil

Il est admis que les substances cancérigènes génotoxiques, agissent sans seuil de dose. Cela signifie qu'à toute inhalation non nulle d'un toxique cancérigène, correspond à une probabilité non nulle de développer un effet. Cette probabilité est appelée l'Excès de Risque Individuel (ERI).

$$ERI_{inh} = CI \times ERU_{inh}$$

Avec : ERI : Excès de Risque Individuel de cancer vie entière par voie respiratoire ou orale, sans unité
ERUi : Excès de Risque Unitaire de cancer par voie respiratoire, en (µg/m^3)$^{-1}$
CI : concentration moyenne inhalée, en µg/m^3

La possibilité supplémentaire de développer l'effet par rapport à l'exposition de fond étant exprimée sous la forme d'une probabilité, un ERI global, pour chaque scénario d'exposition défini initialement, pourra être calculé en procédant à la somme des ERI pour toutes les voies d'exposition retenues.
Un risque inacceptable sera donc défini par une somme des ERI supérieure à 10^{-5}.

3 SCHEMA CONCEPTUEL DES RISQUES D'EXPOSITION

Les récepteurs potentiels sont les populations susceptibles d'être exposées aux polluants contenus dans les sols superficiels impactés, à savoir :

- sur site :
  - les travailleurs, dans le cadre d'un usage industriel similaire aux dernières activités (cas à considérer dans le cadre des formalités de cessation des anciennes activités classées) ;
  - les promeneurs occasionnels (adultes, enfants) dans l'hypothèse où de nouvelles activités ne seraient pas implantées sur le site ;
- hors site :
  - les promeneurs occasionnels (adultes, enfants) sur la banquette en bordure du Rhône ;
  - les populations (adultes, enfants) habitant les zones résidentielles à proximité du site.

Compte tenu des caractéristiques des milieux impactés et des polluants, les récepteurs à considérer sont susceptibles d'être exposés via les voies d'exposition suivantes :

- **inhalation de particules de sols (envol de poussières)** ;
- **ingestion de sols pollués ;**
- **consommation de végétaux autoproduits pour les populations résidentielles.**

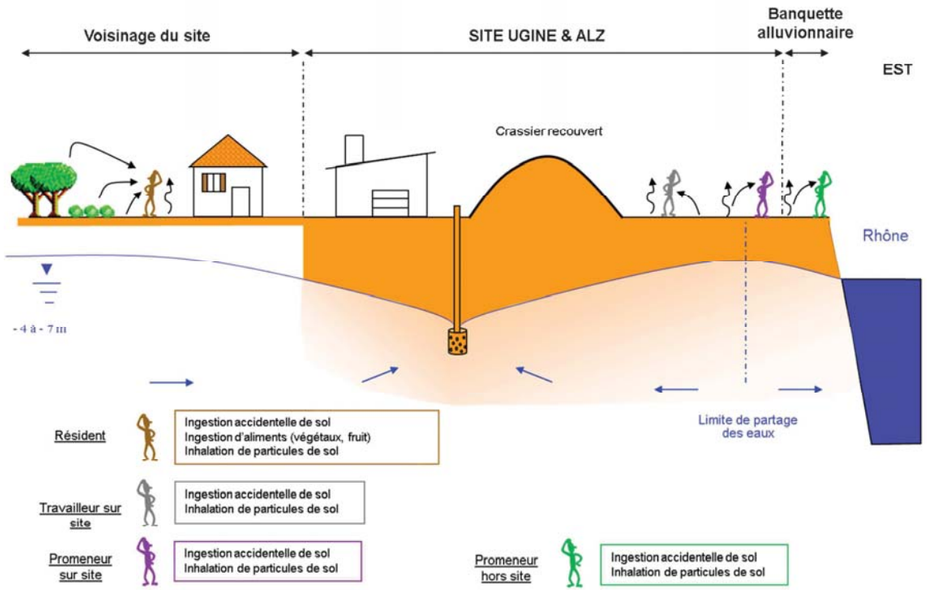


Figure 5 : Schéma conceptuel des risques

Les voies non prises en compte sont l'inhalation et l'adsorption de polluants sous forme gazeuse compte tenu des propriétés physiques des substances identifiées (pas d'éléments volatils).

L'exposition par contact cutané n'a pas été retenue, en l'absence de VTR (valeur toxicologique de référence) cutanée et étant donné que cette exposition est considérée comme négligeable devant les expositions par ingestion et inhalation de particules. De plus, la circulaire DGS/SD du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des VTR pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre d'étude d'impact interdit la transposition de voie à voie pour passer d'une VTR inhalation à la VTR cutanée.

4 ETATS DES MILIEUX, EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET RESTRICTIONS PRECONISEES AU DROIT DU SITE

4.1 SOLS SUPERFICIELS SUR SITE

4.1.1 INVESTIGATIONS REALISEES

4.1.1.1 Campagne de février 2005 (diagnostic initial)

En février 2005, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN02339-A1 :

- 15 échantillons moyens de sols superficiels hors bâtiments (tranche 0-30 cm) : Z1 à Z16 ;
- 4 échantillons moyens et 1 échantillon ponctuel de sols superficiels sous bâtiments (tranche 0-30 cm) : respectivement Z17 à Z21.

Le programme d'analyses sur les échantillons Z1 à Z21 de la campagne de février 2005 est décrit dans le Tableau 10 ci-dessous.

Paramètre dosé sur chaque échantillon	Méthodes de détection
Métaux (Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn)	EN ISO 11885
Chrome VI (Cr_{VI})	DIN 19734
Mercure (Hg)	EN ISO 1483

Tableau 10 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de février 2005

4.1.1.2 Campagne d'avril 2005 (diagnostic initial)

En avril 2005, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN02339-B :

- 7 échantillons moyens de sols très superficiels hors bâtiments (tranche 0-5 cm) : Z4, Z5, Z6, Z7, Z13, Z14 et Z15.

Le Tableau 11, ci-dessous, récapitule les paramètres analysés sur les échantillons prélevés lors de la campagne d'avril 2005.

Paramètre analysé	Méthode de détection
Métaux (Cu, Ni, Pb, Cr)	ISO 17294-2 (ICP-MS)

Tableau 11 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne d'avril 2005

4.1.1.3 Campagne de mai 2009 (après travaux de nettoyage de l'ancien parc à ferrailles)

En mai 2009, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN05028.500 :

- 3 échantillons moyens de sols superficiels hors bâtiments (tranche 0-30 cm) : Z7bis, Z11bis et Z12bis.

Le tableau suivant récapitule les paramètres recherchés et la méthode de détection utilisée.

Paramètre analysé	Méthode de détection
Métaux (Cu, Ni, Pb, Cr, Zn, Mn)	EN ISO 11885

Tableau 12 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de mai 2009

4.1.1.4 Campagne de janvier 2012 (après travaux de démantèlement de l'aciérie)

En janvier 2012, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN05028.600 :

- 42 échantillons moyens de sols superficiels (tranche 0-30 cm), la numérotation des zones de prélèvements est la suivante : 1 à 4, 8 à 14, 17, 18, 20 à 24, 27, 37, 38, 41, 42, 44 à 46, 48, 50, 51, 53, 54, 57, 59, 60, 62, 64, 66, 67, 69 à 71, 75.

Le programme d'analyses sur les échantillons est décrit dans le Tableau 13 ci-dessous.

Paramètre dosé sur chaque échantillon	Méthodes de détection
Métaux (Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn)	EN ISO 11885
Chrome VI (Cr_{VI})	DIN 19734

Tableau 13 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de janvier 2012

4.1.1.5 Campagne de novembre 2012 (après derniers travaux de remise en état)

En novembre 2012, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN05028.612 :

- 8 échantillons moyens de sols superficiels (tranche 0-30 cm), la numérotation des zones de prélèvements est la suivante : 1, 4, 8 à 10, 14, 18, 64 et BET.

Le programme d'analyses sur les échantillons est décrit dans le Tableau 14 ci-dessous.

Paramètre dosé sur chaque échantillon	Méthodes de détection
Métaux (Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn)	EN ISO 11885
Chrome VI (Cr_{VI})	DIN 19734

Tableau 14 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels Campagne de novembre 2012

4.1.1.6 Carte de synthèse des investigations réalisées sur les sols superficiels du site

La carte de synthèse des investigations réalisées sur les sols superficiels du site est présentée à l'annexe 2.

4.1.2 ETAT DES MILIEUX

4.1.2.1 Résultats des différentes campagnes

Les résultats d'analyses ont été comparés aux valeurs de fond géochimique naturel généralement retrouvées dans les sols français[3] et au fond géochimique local pour le manganèse[4].

Les tableaux ci-après sont la synthèse des différentes campagnes réalisées pour caractériser l'état des sols superficiels du site.

[3] Données INRA « Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) », cf. http://etm.orleans.inra.fr/
[4] Rapport BRGM/INRA RP-50-158-FR de Juin 2000.

Légende :

	Valeurs équivalentes aux valeurs retrouvées dans les sols ordinaires
	Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles modérées
	Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles fortes
	Valeurs supérieures aux valeurs d'anomalies naturelles fortes
	Valeurs en manganèse supérieures à la valeur du fond géochimique

CAMPAGNE DE FEVRIER 2005										
Eléments	Unité	Echantillon								
		Z1	Z2	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11
Cuivre	mg/kg MS	6	17	61	108	160	359	21	17	11	229
Cadmium	mg/kg MS	<0,5	<0,5	2.9	2.9	3.6	1.5	0.7	0.8	<0,5	8.4
Manganèse	mg/kg MS	431	515	1560	1810	1500	1630	461	1690	370	3300
Nickel	mg/kg MS	118	33	250	547	328	537	35	140	35	1980
Chrome total	mg/kg MS	196	60	2080	2550	2470	2930	92	1530	165	5730
Zinc	mg/kg MS	43	80	658	718	849	376	159	166	114	1740
Plomb	mg/kg MS	12	34	236	77	365	51	22	30	19	361

Eléments	Unité	Echantillon								
		Z12	Z13	Z14	Z15	Z16	Z17	Z18	Z19	Z20
Cuivre	mg/kg MS	180	603	187	32	60	77	391	537	280
Cadmium	mg/kg MS	1.7	2.2	3.4	0.7	0.9	5.8	4.4	1.7	57.4
Manganèse	mg/kg MS	1270	4890	1400	1300	3670	3480	8220	4180	3960
Nickel	mg/kg MS	2200	25800	8710	526	2050	2320	8350	18000	3650
Chrome total	mg/kg MS	4690	39400	7700	1740	5100	6140	27800	39000	9980
Zinc	mg/kg MS	581	481	607	438	178	658	755	894	5580
Plomb	mg/kg MS	156	42	48	66	45	50	61	38	673

CAMPAGNE D'AVRIL 2005							
Eléments	Unité	Echantillon					
		Z4*	Z5*	Z6*	Z13*	Z14*	Z16*
Cuivre	mg/kg MS	15	950	30	1400	1300	32
Nickel	mg/kg MS	30	23000	260	50000	42000	360
Chrome total	mg/kg MS	150	18000	650	85000	95000	1600
Plomb	mg/kg MS	34	75	38	130	100	36

CAMPAGNE DE MAI 2009				
Eléments	Unité	Echantillon		
		Z7 bis	Z11 bis	Z12 bis
Cuivre	mg/kg MS	150	84	200
Manganèse	mg/kg MS	2600	5100	2600
Nickel	mg/kg MS	410	1600	1400
Chrome total	mg/kg MS	23000	7200	9800
Zinc	mg/kg MS	280	390	1100
Plomb	mg/kg MS	39	78	370

Tableau 15 : Synthèse des résultats d'analyses – sols superficiels du site (1/2)

CAMPAGNE DE JANVIER 2012												
Eléments	Unité	Echantillon (0 à 30cm)										
		Z1	Z2	Z3	Z4	Z8	Z9	Z10	Z11	Z12	Z13	Z14
Cuivre	mg/kg MS	600	83	93	300	74	160	1100	65	10	150	69
Cadmium	mg/kg MS	<0.1	5.30	40.00	38.00	1.20	3.40	200.00	5.40	0.72	5.60	5.50
Manganèse	mg/kg MS	8100	1500	970	2400	1200	3300	7800	1200	200	3500	2400
Nickel	mg/kg MS	21000	640	1200	1800	680	1900	20000	980	46	2600	900
Chrome total	mg/kg MS	39000	3200	2700	7100	4500	6000	34000	2200	330	6000	3600
Chrome VI	mg/kg MS	11	2	16	31	12	130	25	7	2	9	40
Zinc	mg/kg MS	230	1600	4000	7500	320	770	32000	850	120	1100	1600
Plomb	mg/kg MS	45	90	330	430	46	90	2300	66	17	100	130
PCB	mg/kg MS											

Eléments	Unité	Echantillon (0 à 30cm)									
		Z17	Z18	Z20	Z21	Z22	Z23	Z24	Z27	Z37	Z38
Cuivre	mg/kg MS	18	82	90	120	190	10	110	430	6	110
Cadmium	mg/kg MS	1.30	0.89	3.90	2.20	1.80	0.19	2.20	2.00	1	16
Manganèse	mg/kg MS	540	3000	1600	6900	2300	370	2700	2500	140	440
Nickel	mg/kg MS	270	600	1300	2300	4800	120	2600	2500	29	88
Chrome total	mg/kg MS	2600	4000	2000	5700	9200	320	4300	6200	230	490
Chrome VI	mg/kg MS	3	7	2	12	2	61	17	74	1	2
Zinc	mg/kg MS	280	920	950	810	2400	360	1300	570	140	360
Plomb	mg/kg MS	31	74	110	83	150	23	110	95	37	120
PCB	mg/kg MS									0.02	0.24

Eléments	Unité	Echantillon (0 à 30cm)									
		Z41	Z42	Z44	Z45	Z46	Z48	Z50	Z51	Z53	Z54	Z57
Cuivre	mg/kg MS	56	8	89	97	81	210	280	31	190	68	100
Cadmium	mg/kg MS	3.30	0.10	8.90	6.70	3.10	7.30	24.00	3.20	12.00	2.10	1.90
Manganèse	mg/kg MS	1800	410	2900	2300	1100	3500	2200	500	2300	3300	370
Nickel	mg/kg MS	2600	46	1300	780	670	610	1200	250	430	750	89
Chrome total	mg/kg MS	2700	190	4600	2200	1900	2300	2700	780	2200	5300	560
Chrome VI	mg/kg MS	12	2	62	31	15	2	4	3	36	65	7
Zinc	mg/kg MS	790	53	1700	1000	980	1400	4900	520	2400	580	390
Plomb	mg/kg MS	140	19	380	380	190	740	450	140	890	650	39
PCB	mg/kg MS											

Eléments	Unité	Echantillon (0 à 30cm)									
		Z59	Z60	Z62	Z64	Z66	Z67	Z69	Z70	Z71	Z75
Cuivre	mg/kg MS	56	24	43	12	6	70	52	120	96	75
Cadmium	mg/kg MS	38.00	13.00	4.70	<0.1	0.33	1.70	2.80	6.50	4.10	2.90
Manganèse	mg/kg MS	770	340	3800	340	130	750	800	910	1600	980
Nickel	mg/kg MS	310	140	480	160	17	130	2500	270	1400	1200
Chrome total	mg/kg MS	1100	3100	5200	12000	63	1900	1500	2200	3300	3300
Chrome VI	mg/kg MS	45	14	66	120	1	9	7	4	13	0
Zinc	mg/kg MS	5800	1200	650	57	46	590	590	1100	860	510
Plomb	mg/kg MS	280	130	71	24	10	240	140	160	120	60
PCB	mg/kg MS										

CAMPAGNE DE NOVEMBRE 2012								
Eléments	Unité	Echantillon (0 à 30cm)						
		Z1	Z4	Z8	Z9	Z10	Z14	Z64	ZBET
Cuivre	mg/kg MS	13	7.9	18	9.3	7.9	13	12	100
Cadmium	mg/kg MS	<0.4	0.10	3	<0.1	0.2	0.22	<0.1	0.64
Manganèse	mg/kg MS	310	200	240	170	140	<0.1	280	2300
Nickel	mg/kg MS	43	18	75	15	13	33	19	2500
Chrome total	mg/kg MS	700	56	330	32	25	76	69	4800
Chrome VI	mg/kg MS	6.5	2.6	4.8	0.73	1.4	0.69	0.8	45.8
Zinc	mg/kg MS	33	31	610	100	72	170	37	230
Plomb	mg/kg MS	12	12	46	18	13	20	28	59

Tableau 16 : Synthèse des résultats d'analyses – sols superficiels du site (2/2)

4.2 SOLS PROFONDS

4.2.1 INVESTIGATIONS REALISEES

4.2.1.1 Campagne de juillet 2005

En juillet 2005, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN02486.B :

- 18 échantillons moyens de sols profonds sur les 3 sondages réalisés sur site. Les échantillons ont été prélevés selon les tranches de sols rencontrés (cf. Tableau 17).

Sondage	Profondeur de l'horizon prélevé	Observations sur les échantillons de sol
S1	0 - 0.3 m	Laitier
	0.3 - 0.9 m	Laitier
	0.9 - 3.1 m	Laitier
	3.1 - 6.5 m	Limons
	6.5 - 8 m	Limons
S2	0 - 0.3 m	Bitume-remblais
	0.3 - 3.5 m	Laitier
	3.9 - 6.5 m	Limons
	6.5 - 8 m	Limons
S3	0 - 0.3 m	Remblais
	0.3 - 1.2 m	Laitiers
	1.2 - 2.5 m	Limons
	2.5 - 7 m	Sables
	7 - 10.4 m	Sables
	10.4 - 15 m	Sables
	15 - 17 m	Graviers
	17 - 18.5 m	Argiles
	18,5 - 20 m	Argiles

Tableau 17 : Echantillons prélevés sur les sondages profonds réalisés Campagne de juillet 2005

Le programme d'analyses sur les échantillons est décrit dans le Tableau 18 ci-dessous.

Paramètre dosé sur chaque échantillon	Méthodes de détection
Chrome total (Cr_t)	EN ISO 11885
Cuivre (Cu)	EN ISO 11885
Nickel (Ni)	EN ISO 11885
Plomb (Pb)	EN ISO 11885
Test de lixiviation	EN12457

Tableau 18 : Programme d'analyses des échantillons de sols profonds Campagne de juillet 2005

4.2.1.2 Campagne d'octobre 2007

En octobre 2007, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN05061.100.A :

- 13 échantillons moyens de sols profonds sur les 3 sondages réalisés sur site. Les échantillons ont été prélevés selon les tranches de sols rencontrés (cf. Tableau 19).

Sondage	Profondeur de l'horizon prélevé	Observations sur les échantillons de sol
S1	0 - 6 m	Laitier
	6 - 9 m	Limons
	9 - 13 m	Graviers
	13 - 18 m	Sables
S2	0 - 6 m	Laitier
	6 - 7.5 m	Limons
	7.5 - 9 m	Graviers
	9 - 10.5 m	Limons
	10.5 - 11.5 m	Graviers
S3	0 - 3 m	Laitier
	3 - 6 m	Graviers
	6 - 10 m	Graviers
	10 - 11 m	Graviers

Tableau 19 : Echantillons prélevés sur les sondages profonds réalisés Campagne d'octobre 2007

Le programme d'analyses sur les échantillons est décrit dans le Tableau 20 ci-dessous.

Sondage	Tranche prélevée	Analyse granulométrique	Analyse sur fraction grossière			Analyse sur fraction fine		
			teneur en eau	8 métaux	Chrome VI.	8 métaux	Mercure exprimé sur sec	Chrome VI
S1	0-6m							
	6-9m	X				X	X	X
	9-13m	X	X	X	X			
	13-18m	X				X	X	X
S2	0-6m					X	X	X
	6-7,5m	X				X	X	X
	7,5-9m	X	X	X	X	X	X	X
	9-10,5m	X				X	X	X
	10,5-11,5m	X	X	X	X	X	X	X
S3	0-3m					X	X	X
	3-6m	X	X	X	X	X	X	X
	6-10m	X	X	X	X	X	X	X
	10-11m	X	X	X	X	X	X	X

Tableau 20 : Programme d'analyses des échantillons de sols profonds sur site Campagne d'octobre 2007

4.2.1.3 Carte de synthèse des investigations réalisées sur les sols profonds

La carte de synthèse des investigations réalisées sur les sols profonds est présentée à l'annexe 3.

4.2.2 ETAT DES MILIEUX

4.2.2.1 Nature des terrains

La nature des terrains rencontrés lors des investigations de 2005 et 2007 est présentée dans les tableaux ci-dessous.

Sondage	Profondeur de l'horizon prélevé	Observations sur les échantillons de sol
S1	0 - 3.1 m	Laitier
	3.1 - 8 m	Limons
S2	0 - 0.3 m	Bitume-remblais
	0.3 - 3.5 m	Laitier
	3.9 - 8 m	Limons
S3	0 - 0.3 m	Remblais
	0.3 - 1.2 m	Laitiers
	1.2 - 2.5 m	Limons
	2.5 - 15 m	Sables
	15 - 17 m	Graviers
	17 - 20 m	Argiles

Tableau 21 : Nature des terrains sur les sondages profonds de la campagne de juillet 2005

Sondage	Profondeur de l'horizon prélevé	Observations sur les échantillons de sol
S1	0 - 6 m	Laitier
	6 - 9 m	Limons
	9 - 13 m	Graviers
	13 - 18 m	Sables
S2	0 - 6 m	Laitier
	6 - 7.5 m	Limons
	7.5 - 9 m	Graviers
	9 - 10.5 m	Limons
	10.5 - 11.5 m	Graviers
S3	0 - 3 m	Laitier
	3 - 11 m	Graviers

Tableau 22 : Nature des terrains sur les sondages profonds de la campagne d'octobre 2007

4.2.2.2 Caractérisation chimique des sols profonds

Les résultats d'analyses ont été comparés aux valeurs de fond géochimique naturel généralement retrouvées dans les sols français[5].

Le tableau ci-après est la synthèse des différentes campagnes réalisées pour caractériser l'état des sols profonds du site.

Légende :

- Valeurs équivalentes aux valeurs retrouvées dans les sols ordinaires
- Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles modérées
- Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles fortes
- Valeurs supérieures aux valeurs d'anomalies naturelles fortes
- Valeurs en manganèse supérieures à la valeur du fond géochimique

[5] Données INRA « Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) », cf. http://etm.orleans.inra.fr/

CAMPAGNE DE PRELEVEMENT SUR L'ANNEE 2005

RESULTATS D'ANALYSES SUR LES METAUX - FRACTION GROSSIERE (D>15mm)

Eléments	Unité	Echantillon	S1**				S2**				S3**			
		Profondeur (m)	0-0,30	0,30-0,90	0,90-3,10	3,10-6,5	0-0,30	0,30-3,90	3,90-6,50	6,50-8	0-0,30	0,30-1,20	1,20-2,50	2,50-7,00	7,00-8,00
Cuivre	mg/kg MS		5	4.5	6	14	15	8	14	10	85	6	47	6	4
Nickel	mg/kg MS		12	44	22	20	140	45	24	25	3100	46	27	18	7
Chrome total	mg/kg MS		1400	1300	1100	70	1400	2000	270	230	6500	2400	400	460	60
Plomb	mg/kg MS		10	2	1.5	28	20	4.5	21	16	15	6	14	7	5

CAMPAGNE DE PRELEVEMENT SUR L'ANNEE 2007

RESULTATS D'ANALYSES SUR LES METAUX - FRACTION GROSSIERE (D>15mm)

Eléments	Unité	Echantillon	S1			S2				S3			
		Profondeur (m)	0-6	6-9	9-13	13-18	0-6	6-7,5	7,5-9	9-10,5	10,5-11,5	0-3	3-6	6-10	10-11
Arsenic	mg/kg MS				3				5		4		4	3	4
Cuivre	mg/kg MS				5.1				5.9		4.7		4.3	4	3.1
Cadmium	mg/kg MS				<0,2				<0,2		<0,2		<0,2	<0,2	<0,2
Nickel	mg/kg MS				8				16		10		7	7	8
Chrome total	mg/kg MS				8				34		10		9	10	10
Chrome VI	mg/kg MS				<0,1				<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1
Zinc	mg/kg MS				11				17		14		12	7	10
Plomb	mg/kg MS				2				5		4		5	2	<2
Mercure	mg/kg MS				<0,1				<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1

RESULTATS D'ANALYSES SUR LES METAUX - FRACTION FINE (D<15mm)

Eléments	Unité	Echantillon	S1			S2				S3			
		Profondeur (m)	0-6	6-9	9-13	13-18	0-6	6-7,5	7,5-9	9-10,5	10,5-11,5	0-3	3-6	6-10	10-11
Arsenic	mg/kg MS		5	37	5	3	5	13	13	5	7	5	9	5	4
Cuivre	mg/kg MS		26	31	8.5	4	29	12	7.2	27	6.8	7.5	4.9	5.2	3.4
Cadmium	mg/kg MS		1.1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nickel	mg/kg MS		170	37	13	29	58	25	15	46	12	44	12	12	9
Chrome total	mg/kg MS		1200	45	27	29	1600	40	40	59	16	2200	20	14	12
Chrome VI	mg/kg MS		7.3	<0,1	<0,1	<0,1	0,13	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	4.8	<0,1	<0,1	<0,1
Zinc	mg/kg MS		220	130	24	24	42	46	46	26	17	13	14	16	11
Plomb	mg/kg MS		67	56	6	6	9	16	16	11	5	6	4	5	3
Mercure	mg/kg MS		<0,1	<0,1	0.1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Tableau 23 : Synthèse des résultats d'analyses – sols profonds sur site

Les résultats d'analyses sur les échantillons de sols profonds prélevés sur site, mettent en évidence les points suivants :

- des teneurs en **chrome total variant de 8 à 6 500 mg/kg** de matière sèche. Un seul échantillon présente une valeur à des teneurs supérieures à la valeur d'anomalie naturelle forte rencontrée dans les sols français ; il s'agit de l'échantillon prélevé dans la tranche de sol comprise entre 0 et 0.3 m du sondage S3 de la campagne de 2005 ;
- des teneurs en **nickel variant de 7 à 3 100 mg/kg** de matière sèche. Seul l'échantillon décrit précédemment pour le chrome total présente une valeur supérieure à la valeur d'anomalie naturelle forte ;
- pour tous les autres paramètres analysés, les valeurs sont dans la gamme des anomalies naturelles rencontrées dans le sol français.

4.2.2.3 Tests de lixiviation

Les plus fortes concentrations en chrome sont retrouvées dans les horizons superficiels, c'est-à-dire dans la couche indurée. La question de la mobilité du chrome dans ces niveaux indurés se pose alors. Afin d'y répondre, un test de lixiviation a été réalisé en complément des analyses initiales. Ce test a été effectué sur un échantillon moyen (noté Ci) représentatif de la croûte indurée (laitiers) épaisse de quelques mètres, réalisé sur la base des prélèvements issus de la présente campagne de 2005, à savoir :

- S1 (0-0,30m), S1 (0,30-0,90m), S1 (0,90-3,10m) ;
- S2 (0-0,30m), S2 (0,30-3,90m) ;
- S3 (0-0,30m), S2 (0,30-1,20m).

Les résultats du test de lixiviation sont présentés dans le Tableau 24.

CAMPAGNE DE JUILLET 2005				
Elément	Unité	Echantilon		Taux de lixiviation (%)
		Ci	Eluat issu de Ci	
Chrome total, Cr	mg/kg	1500	8.0	0.5%
Chrome VI, Cr VI	mg/kg	79	8.6	10.9%

Tableau 24 : Résultats du test de lixiviation

4.2.3 CONCLUSIONS

Les résultats d'analyses sur les échantillons moyens représentatifs des horizons homogènes ont révélé la présence :

- de valeur plus élevée sur la tranche superficielle des sols avec un dépassement des valeurs d'anomalie naturelle sur la tranche superficielle du sondage S3 de 2005 pour le chrome et le nickel ;
- l'absence d'anomalie pour le plomb.

Le nickel semble être concentré dans les poussières de surface. Les teneurs en chrome réduisent d'un facteur 10 entre les laitiers indurés et les horizons sous-jacents.

Le test de lixiviation sur la croûte indurée a mis en exergue un taux de lixiviation de 0,5 % pour le chrome et de 11 % pour le Chrome VI. Ces résultats sont caractéristiques d'un potentiel de migration faible du chrome de la croûte indurée vers les eaux souterraines.

4.3 CRASSIER

4.3.1 INVESTIGATIONS REALISEES

En février 2008, CSD Ingénieurs a procédé à la réalisation de sondages carottés au niveau du crassier, dans le cadre de l'étude MN05028.103 :

- 12 sondages ont été réalisés sur lesquels 18 échantillons ont été analysés en laboratoire en vue de leur caractérisation chimique.

L'objectif de cette étude était de caractériser la qualité des dépôts constituant le crassier afin d'évaluer les possibilités de valorisation des laitiers stockés.

Les 12 sondages réalisés ont atteint une profondeur comprise entre 14 et 30 m. Chacune des carottes extraites de ces sondages a fait l'objet d'une description visuelle des matériaux rencontrés. Sur la base de ces descriptions, 18 échantillons ont été prélevés pour analyses (cf. Tableau 25).

Référence du matériau	Localisations
A	F6 (2 à 6m), F9 (8 à 12m), F4 (7 à 11m), F1 (2 à 6m), F12 (0 à 4m)
B	F3 (8 à 12m), F2 (14 à 15m)
C	F4 (18 à 26m), F2 (17.7 à 20m)
D	F9 (12.8 à 14m)
E	F5 (18 à 20m)
F	F3 (23 à 24.5m), F9 (21 à 22.5m)
G	F5 (14 à 18m), F1 (15 à 16m)
H	F3 (3.8 à 6m)
I	F7 (16 à 18.5m)
J	F6 (11 à12m), F1 (16 à17)
K	F7 (14 à 15m)
L	F3 (18 à 18.5m), F4 (18 à 18.5m)
M	F3 (24.5 à 25.5m)
N	F8 (12 à 14m)
O	F2 (17.3 à 17.7m), F8 (10.4 à 11m), F6 (14 à 14.5m)
P	F9 (17 à 18m)
Q	F2 (4.4 à 5m)
S	F4 (17 à 18m)

Tableau 25 : Echantillons prélevés sur les sondages réalisés sur le crassier en 2008

4.3.2 CARTE DE SYNTHESE DES INVESTIGATIONS REALISEES SUR LE CRASSIER

La carte de synthèse des investigations réalisées sur le crassier est présentée à l'annexe 3.

4.3.3 ETAT DES MILIEUX

4.3.3.1 Nature des matériaux

La nature des matériaux rencontrés au droit du crassier est présentée dans le tableau ci-dessous.

Forages	Epaisseur approximative (m)	Description sommaire
F1, F2, F3	8	**Laitiers foncé** granulométrie 1cm à plusieurs cm matrice gris vert pulvérulente à humide
	15	**Laitiers clairs** hétérogènes
	-TN-	F2, F3 Argile verte plastique humide F1 Sable jaune, gravier, galets (idem F10 à F12)
F4, F5, F6, F7, F8, F9	14	**Laitiers foncé** Idem F1 à F3
	12	**Laitiers clairs** relativement homogène
	-TN-	Argile verte plastique humide
F10*, F11, F12*	10	**Laitiers foncé** Idem F1 à F9
	--TN-	Sable jaune, gravier, galets

Tableau 26 : Nature des matériaux rencontrés dans le crassier

4.3.3.2 Caractérisation chimique des matériaux

La quantité de laitiers stockés au sein du crassier est estimée à environ 6 millions de tonnes (hors matériaux de couverture).

En considérant que l'on peut extrapoler la proportion des matériaux (A à U) définis dans les 12 sondages (F1 à F12) à l'ensemble du crassier, on obtient une estimation des quantités des principaux métaux présents dans les matériaux stockés dans le crassier (voir tableau 28).

Matériaux	Proportions de matériaux (%)	Quantités de matériaux (Mt)	Teneures moyennes* en métaux (kg/t)		
			Fe	Cr	Ni
A	47.1	2.826	6.2	1.39	0.146
B	4.7	0.282	7.0	1.16	0.074
C	5.2	0.312	7.4	2.91	0.155
D	9.6	0.576	1.3	0.24	0.007
E	2.3	0.138	1.5	0.66	0.036
F	3.8	0.228	3.1	0.60	0.293
G	7	0.42	20.5	4.18	0.568
H	1.8	0.108	3.6	0.50	0.010
I	1.6	0.096	0.1	0.05	0.003
J	1.5	0.09	1.2	0.19	0.008
K	0.4	0.024	0.4	0.08	0.009
L	0.8	0.048	1.0	0.22	0.022
M	0.4	0.024	0.6	0.11	0.010
N	4.9	0.294	1.2	0.21	0.028
O	1.1	0.066	2.2	0.88	0.022
P	1.5	0.09	1.6	0.23	0.009
Q	1.1	0.066	0.8	0.10	0.009
S	0.4	0.024	42.4	38.94	0.959

Tableau 27 : Résultats d'analyses - crassier

4.4 EAUX SOUTERRAINES

4.4.1 INVESTIGATIONS REALISEES

Depuis 2005, les prélèvements d'eau sont réalisés par CSD Ingénieurs. Les points de contrôles selon les campagnes d'intervention et les dates sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Points de contrôle															
	Puits		Piézomètres													Bassin (2 points)
Date de campagne	Puits principal	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20	
16,17/02/2005	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
08/08/2006	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
22/02/2007	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
6,7/06/2007	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
28,29/01/2008	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
10,11/02/2009	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
24,25/08/2010	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
05/07/2011		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
11/01/2012	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
24/07/2012		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tableau 28 : Campagnes de surveillance des eaux souterraines depuis 2005

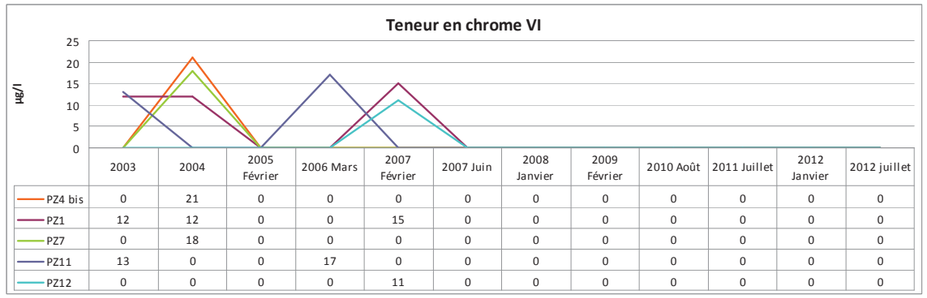
Lors du prélèvement effectué sur chacun des points de contrôle, un relevé du niveau piézométrique est réalisé afin d'établir la carte piézométrique au niveau du site pour chacune des campagnes.

4.4.2 ETAT DES MILIEUX

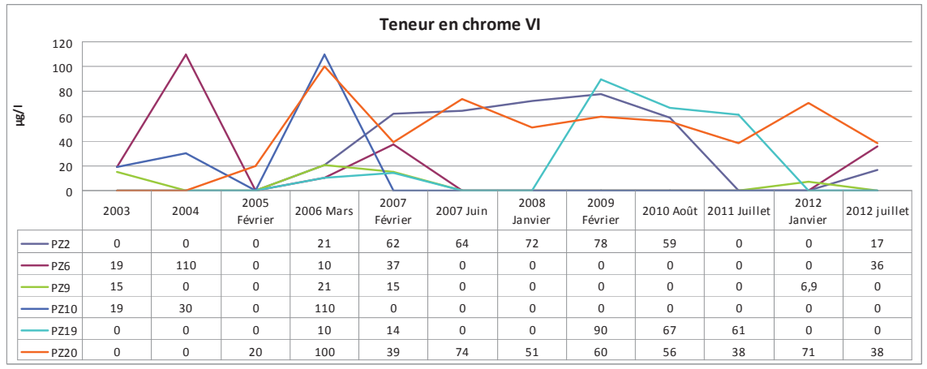
Les résultats des analyses sur les eaux souterraines des différentes campagnes sont présentés dans le tableau à l'annexe 4.

D'une manière générale, les teneurs mesurées lors des différentes campagnes indiquent une constance des concentrations en chrome dans la nappe depuis l'arrêt de l'activité de l'usine.

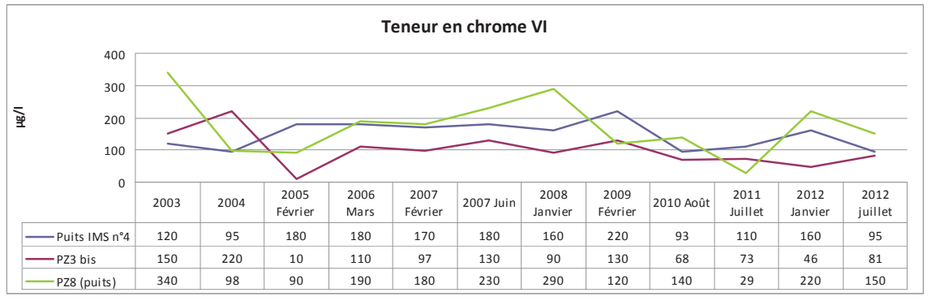
Les teneurs sont dans l'ensemble inférieures à 150 µg/l (Cr total et Cr6), à l'exception de PZ5bis avec notamment un pic de concentration observé lors de la campagne de 2009 à 33 000 µg/l de Cr total : cette augmentation aussi subite que passagère correspond à une importante opération de remodelage du crassier.



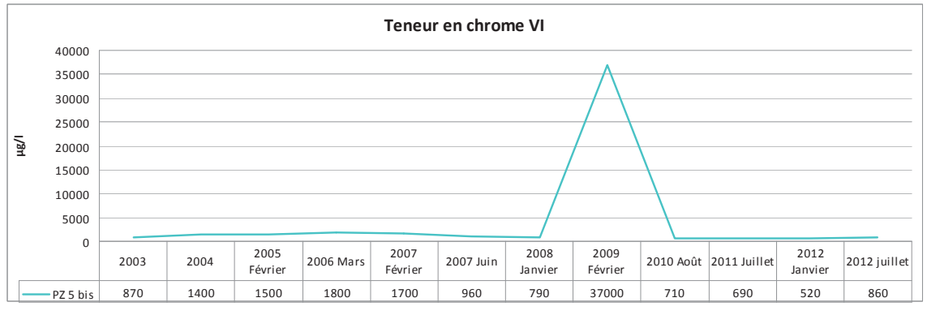
	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
PZ4 bis	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ1	12	12	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
PZ7	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ11	13	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ12	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0



	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
PZ2	0	0	0	21	62	64	72	78	59	0	0	17
PZ6	19	110	0	10	37	0	0	0	0	0	0	36
PZ9	15	0	0	21	15	0	0	0	0	0	6,9	0
PZ10	19	30	0	110	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ19	0	0	0	10	14	0	0	90	67	61	0	0
PZ20	0	0	20	100	39	74	51	60	56	38	71	38

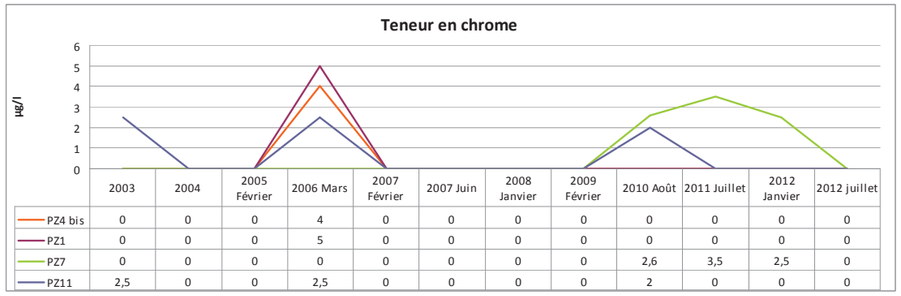


	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
Puits IMS n°4	120	95	180	180	170	180	160	220	93	110	160	95
PZ3 bis	150	220	10	110	97	130	90	130	68	73	46	81
PZ8 (puits)	340	98	90	190	180	230	290	120	140	29	220	150

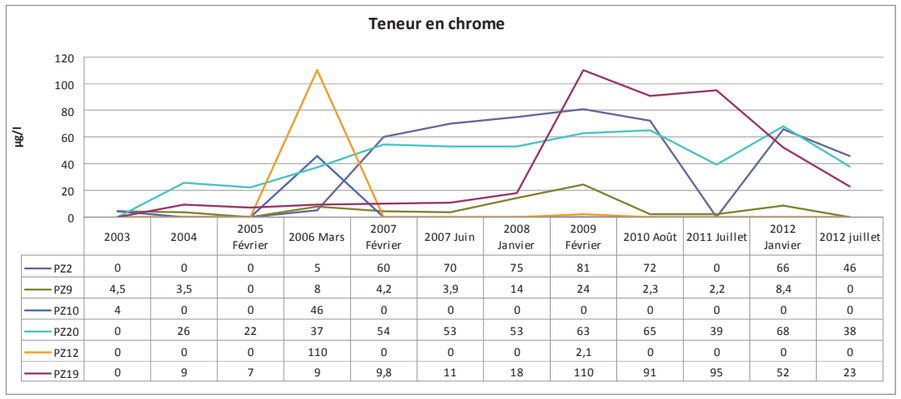


	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
PZ 5 bis	870	1400	1500	1800	1700	960	790	37000	710	690	520	860

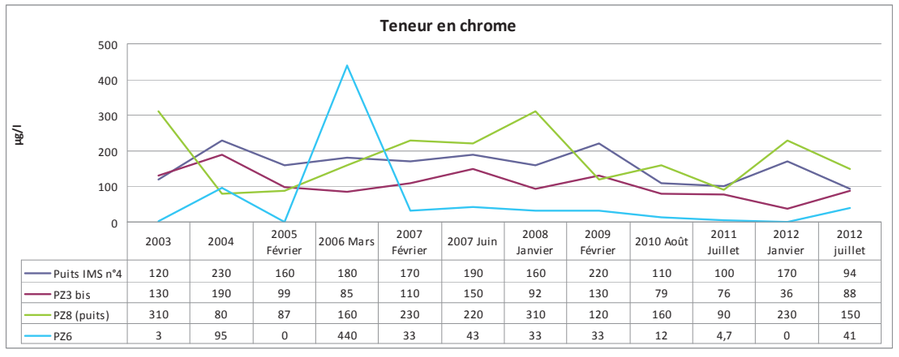
Figure 6 : Courbes d'évolution des teneurs en chrome VI dans les eaux souterraines



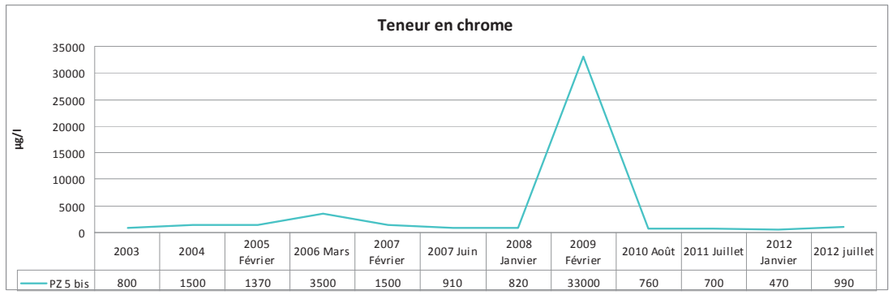
	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
PZ4 bis	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ7	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6	3,5	2,5	0
PZ11	2,5	0	0	2,5	0	0	0	0	2	0	0	0



	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
PZ2	0	0	0	5	60	70	75	81	72	0	66	46
PZ9	4,5	3,5	0	8	4,2	3,9	14	24	2,3	2,2	8,4	0
PZ10	4	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ20	0	26	22	37	54	53	53	63	65	39	68	38
PZ12	0	0	0	110	0	0	0	2,1	0	0	0	0
PZ19	0	9	7	9	9,8	11	18	110	91	95	52	23



	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
Puits IMS n°4	120	230	160	180	170	190	160	220	110	100	170	94
PZ3 bis	130	190	99	85	110	150	92	130	79	76	36	88
PZ8 (puits)	310	80	87	160	230	220	310	120	160	90	230	150
PZ6	3	95	0	440	33	43	33	33	12	4,7	0	41



	2003	2004	2005 Février	2006 Mars	2007 Février	2007 Juin	2008 Janvier	2009 Février	2010 Août	2011 Juillet	2012 Janvier	2012 juillet
PZ 5 bis	800	1500	1370	3500	1500	910	820	33000	760	700	470	990

Figure 7 : Courbes d'évolution des teneurs en chrome total dans les eaux souterraines

4.4.3 CONCLUSIONS

Les campagnes de surveillance des eaux souterraines du site montrent l'influence des activités historiques de l'usine et du crassier sur les eaux souterraines. Cette influence se traduit en particulier par un impact notable en chrome sur les eaux, lié :

- à la présence de chrome dans les sols superficiels du site, mais relativement peu mobile lorsqu'il est piégé dans la tranche indurée des sols sur une grande partie du site ;
- au contexte géologique (perméabilité des alluvions sous-jacentes) favorisant la migration des polluants vers la nappe alluviale.

L'efficacité du dispositif de pompage (puits IMS n°4) au sein du crassier est réelle en agissant sur la qualité de la nappe vis-à-vis du chrome et en limitant les transferts en dehors du crassier comme en témoignent les cartes piézométriques réalisées lors de chaque campagne. La carte piézométrique de la campagne de juillet 2012 est présentée en annexe 5.

4.5 RESULTATS DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES SUR SITE

Les risques sanitaires sur site ont été évalués dans le cadre d'un usage industriel (travailleur exposé par ingestion de sol et inhalation de poussières) puis accessoirement pour des promeneurs occasionnels (adultes, enfants).

Les résultats présentés ci-après sont obtenus en considérant les concentrations moyennes des polluants dans la couche supérieure des sols et en considérant des hypothèses conservatrices en matière d'exposition des travailleurs (8 heures par jour en ambiance extérieure). L'analyse des incertitudes (cf. annexe 1) sur les paramètres d'exposition et concentrations de référence permet de discuter de ces résultats et de leur validité.

Les feuilles de calcul de niveau de risque sont présentées en annexe 1.

Le Tableau 29 présente les quotients de danger (QD) caractérisant les effets à seuil (non cancérigènes) et les excès de risque individuel (ERI) caractérisant les effets sans seuil (cancérigènes).

	Quotient de danger (QD)			Excès de risque individuel (ERI)		
	Travailleur	Promeneur Adulte	Promeneur Enfant	Travailleur	Promeneur Adulte	Promeneur Enfant
Ingestion de sol	0,02	0,0001	0,00052	$6{,}93.10^{-7}$	$2{,}95.10^{-9}$	$3{,}22.10^{-8}$
Inhalation particules de sol	0,30	0,0091	0,009	$1{,}70.10^{-6}$	$3{,}62.10^{-8}$	$8{,}45.10^{-8}$
Total	**0,32**	**0,009**	**0,01**	$\mathbf{2{,}39.10^{-6}}$	$\mathbf{3{,}92.10^{-8}}$	$\mathbf{1{,}17.10^{-7}}$
Valeur de référence	1	1	1	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}

Tableau 29 : Synthèse des niveaux de risque pour les scénarii d'exposition sur le site

La survenue d'effets toxiques est peu probable quelle que soit la voie d'exposition et la zone considérée (sur site). En effet, les quotients de danger (QD) sont inférieurs à la valeur repère 1 et l'excès de risque individuel total (ERI), représentatif des effets sans seuil, est quant à lui, de l'ordre de 2.10^{-6}.

Pour les usagers sur site, respectivement les éléments manganèse-nickel et chrome6-nickel contribuent majoritairement au quotient de danger (QD) et à l'excès de risque individuel (ERI) pour l'inhalation de particules de sol.

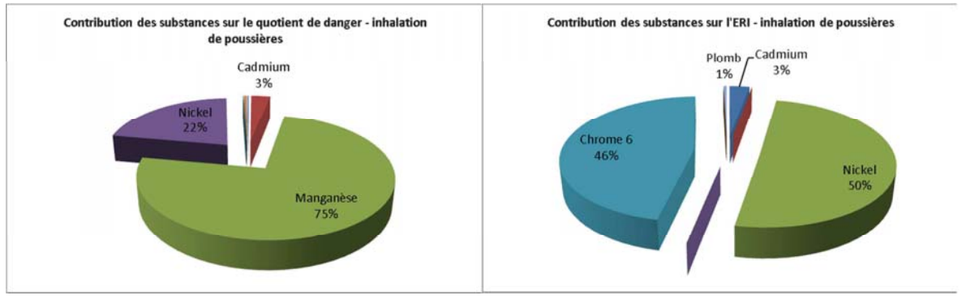


Figure 8 : Contribution des substances au niveau des risques – inhalation de particules de sol (travailleurs sur site)

4.6 CONCLUSIONS

Sur la base des hypothèses retenues, l'évaluation des risques sanitaires montre que la survenue d'effets inacceptables sur site est peu probable. La qualité des sols est donc compatible avec le scénario étudié (industriel).

4.7 RESTRICTIONS D'USAGE PRECONISEES

4.7.1 TERRAINS DE L'ANCIENNE PLATEFORME SIDERURGIQUE

Compte tenu de l'état de pollution résiduelle et durable des sols malgré les travaux de réhabilitation déjà réalisés, il y a lieu de restreindre l'usage du site à des activités de type industriel et de définir des règles de précautions d'usage pour les terrains impactés destinés à être réaménagés et/ou à recevoir de nouvelles activités. Les mesures préconisées sont les suivantes :

« *Les parcelles concernées ne pourront être destinées qu'à recevoir ou supporter des activités ou usages de type industriel, artisanal, commercial ou encore de services et assimilés, et ceci sous réserve de la vérification de leur compatibilité avec l'état de pollution des sols et sous-sols correspondants.*

Pour ce faire, lors de l'élaboration de tout projet et au cas par cas, chaque aménageur ou constructeur devra appliquer et respecter les prescriptions suivantes :

1) *L'utilisation des biens devra toujours être compatible avec l'état environnemental du sol, du sous-sol et des eaux souterraines ;*

2) *sous cette réserve, toute modification de l'usage des biens par rapport à leur usage actuel et toute modification ultérieure de leur usage est subordonnée à la réalisation par le responsable dudit changement d'usage d'études et si nécessaire de mesures garantissant l'absence de risque inacceptable en fonction de l'usage prévu, conformément à la méthodologie nationale applicable aux sites et sols pollués, et ce compris le cas échéant, de mesures constructives adaptées ;*

3) *en particulier, et sans préjudice de toute autre mesure qui pourrait s'avérer nécessaire :*
   a. *les possibilités de contact avec les sols impactés ou pollués devront être limitées autant que possible par des aménagements adaptés (dallages, parkings, remblais, constructions, voiries, ...) ;*
   b. *les plantations à usage alimentaire sont interdites ;*

4) *tous travaux affectant le sol ou le sous-sol des biens (notamment d'affouillements, de mise en place de constructions, de fondations ou de canalisations…) devront faire l'objet de mesures de précaution adaptées ; les terres ou autres matériaux qui seraient excavés dans ce cadre et qui ne pourraient pas être réutilisés dans l'emprise des biens et dans des conditions environnementales satisfaisantes, devront faire l'objet d'analyses de caractérisation (déchets) dans l'objectif de déterminer leur filière de recyclage ou d'élimination, conformément à la règlementation applicable aux déchets et aux terres excavées en particulier ;*

5) *tout pompage ou usage des eaux de la nappe alluviale est interdit, sauf dérogation délivrée au cas par cas par les autorités administratives compétentes, après examen et validation d'une étude spécifique ;*

6) *les piézomètres et puits nécessaires au programme de surveillance ou de traitement de la nappe alluviale, devront être maintenus accessibles et en bon état.* »

Les parcelles concernées par ces restrictions d'usages sont présentées dans le Tableau 30, ci-après.

Commune	Section	Parcelles
Laudun-L'Ardoise	AW	105
	AX	13
	AY	6
		7
		9
		10
		11
	AZ	39
		40
		41
		42
		43
		44
		45
		48
		50
		52
		59
		61
		62
		63
Montfaucon	B	43

Tableau 30 : Parcelles concernées par les restrictions d'usages

4.7.2 CRASSIER

Au niveau du crassier (parcelle AZ 64 - Laudun), il est préconisé l'application des restrictions d'usages suivantes :

« S'agissant d'un dépôt aérien de déchets industriels (laitiers) qui est recouvert d'une couche de terres argileuses, la surface du crassier ne pourra être destinée qu'à supporter des usages spécifiques restreints et adaptés (exemple : centrale photovoltaïque, production de biomasse, …), de type industriel ou commercial, et ceci sous réserve :

- *qu'ils soient limités en nombre d'usagers et ne recevant pas du public,*
- *qu'ils soient compatibles avec la nature et les caractéristiques des déchets et de la couche de couverture.*

Notamment, les éventuels usages et aménagements correspondants ne devront pas être susceptibles de modifier sensiblement et durablement les mesures de remise en état, de gestion des eaux, de surveillance et d'entretien mises en œuvre pour satisfaire les prescriptions de l'arrêté préfectoral n°09.074N du 31 juillet 2009.

Tout projet d'aménagement sera donc subordonné à la réalisation préalable d'études techniques et à leur validation par l'Administration (DREAL). »

4.7.3 BASSINS A POUSSIERES

Au niveau des bassins à poussières (parcelles AZ 51 et AZ53 - Laudun), il est préconisé l'application des restrictions d'usages suivantes :

« Les parcelles concernées étant occupées notamment par des bassins spécifiques qui contiennent des déchets industriels (poussières chargées en métaux lourds) et qui ont été munis d'un complexe d'étanchéité (géomembrane + terres) conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral n°98.228N du 31 décembre 1998, leur usage sera soumis aux restrictions suivantes : l'emprise des parcelles occupées par les bassins est déclarée « non aedificandi » et toute occupation autre que temporaire et nécessaire à l'entretien des bassins et leur couverture, est interdite. »

4.7.4 SUR L'ENSEMBLE DU SITE

Afin d'assurer le maintien du programme de surveillance de la qualité des eaux souterraines au droit du site, il est préconisé l'application des précautions suivantes :

« *Les ouvrages de surveillance tels que référencés ci-après, font l'objet d'un programme de surveillance périodique de la nappe alluviale, prescrit par l'arrêté préfectoral n°09.074N du 31 juillet 2009.*

<u>Maintien des ouvrages de surveillance (puits, piézomètres)</u> :

- *Les ouvrages de surveillance doivent être maintenus en bon état de fonctionnement ou à défaut être remplacés par des ouvrages permettant de procéder à la surveillance dans des conditions équivalentes.*
- *Il est interdit de disposer dans un rayon de 6 mètres, tout matériau ou autre aménagement empêchant l'accès aux ouvrages et/ou susceptible d'altérer l'intégrité ou le bon fonctionnement des ouvrages.*

<u>Accès aux ouvrages</u> :

- *L'accès aux ouvrages visés par le programme de surveillance, doit être assuré à tout moment aux représentants des administrations concernées ainsi qu'aux titulaires du programme de surveillance ou encore à toute personne mandatée par ceux-ci.*

A cette fin, le libre accès aux ouvrages doit être assuré et maintenu par les propriétaires des parcelles concernées, aux représentants susmentionnés ainsi qu'aux personnes chargées de la mise en œuvre de la surveillance. »

Les ouvrages concernés sont mentionnés dans le Tableau 31.

Piézomètre		Section / Parcelle	Coordonnées Lambert 93	
			Est	Nord
Zone du crassier	Puits IMS4	AZ/51	836997.4	6333598.3
	PZ 20	AZ/52	836967.6	6333352.5
	PZ 5bis	AZ/64	837160.4	6333603.1
	PZ 6	AZ/64	837093.7	6333506.6
	PZ 9	AZ/53	837124.0	6333269.3
	PZ 19	AZ/48	837312.3	6333313.0
	PZ 7	AZ/59	837459.8	6333373.0
	PZ 4bis	AZ/48	837602.3	6333722.0

Piézomètre		Section / Parcelle	Coordonnées Lambert 93	
			Est	Nord
Zone de la plateforme	PZ 10	AZ/40	836765.7	6333782.9
	PZ 11	AZ/40	836656.0	6334108.7
	PZ 12	AY/11	836757.6	6334614.0
	PZ 3bis	AZ/62	837053.3	6333867.9
	PZ 2	AY/06	837055.1	6334257.9
	PZ 1	AZ/44	837391.5	6334168.5
	Puits Ranney	AY/06	837090.3	6334429.7
	PZ8	AZ/40	836975.6	6334044.5

Tableau 31 : Liste des ouvrages de surveillance de la nappe

La cartographie des zones de restrictions d'usages est présentée à l'annexe 7.

5 ETATS DES MILIEUX, EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES ET RESTRICTIONS PRECONISEES HORS SITE

5.1 SOLS SUPERFICIELS

5.1.1 INVESTIGATIONS REALISEES

5.1.1.1 Campagne d'avril 2005

En avril 2005, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN02339.B4 :

- 13 échantillons moyens de sols superficiels (tranche 0-30 cm) hors emprise de l'usine, la numérotation des zones de prélèvements est la suivante : HS1 à HS13.

Le programme d'analyses sur les échantillons est décrit dans le Tableau 32 ci-dessous.

Paramètre dosé sur chaque échantillon	Méthodes de détection
Chrome total (Cr_t)	EN ISO 11885
Cuivre (Cu)	EN ISO 11885
Nickel (Ni)	EN ISO 11885
Plomb (Pb)	EN ISO 11885

Tableau 32 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels hors site Campagne d'avril 2005

5.1.1.2 Campagne de décembre 2006

En décembre 2006, CSD Ingénieurs a prélevé, dans le cadre de l'étude MN05028.100.A1 :

- 5 échantillons moyens de sols superficiels (tranche 0-30 cm) hors emprise de l'usine, la numérotation des zones de prélèvements est la suivante : Hsu1 à Hsu5.

Le programme d'analyses sur les échantillons est décrit dans le Tableau 33 ci-dessous.

Paramètre dosé sur chaque échantillon	Méthodes de détection
Chrome total (Cr_t)	EN ISO 11885
Chrome VI (CrVI)	Interne
Cuivre (Cu)	EN ISO 11885
Nickel (Ni)	EN ISO 11885
Plomb (Pb)	EN ISO 11885

Tableau 33 : Programme d'analyses des échantillons de sols superficiels hors site Campagne de décembre 2006

5.1.1.3 Carte de synthèse des investigations réalisées sur les sols superficiels hors site

La carte de synthèse des investigations réalisées sur les sols superficiels hors site est présentée à l'annexe 6.

5.1.2 ETAT DES MILIEUX

5.1.2.4 Nature des terrains rencontrés

A l'exception des zones Hsu10 à Hsu13, les formations rencontrées sur la tranche 0-30 cm sont majoritairement limono-argileuses. Les sols sont relativement homogènes et de couleur brune.

Au niveau des quelques zones particulières correspondant aux prélèvements Hsu10 à Hsu13, la nature des sols rencontrés est la suivante :

- zone Hsu10 : il s'agit de l'ancien parking à poids lourds. Les sols superficiels sont constitués de matériaux de remblais compactés et d'enrobés ;
- zone Hsu11 : les formations limono-argileuses sont recouvertes d'une couche de remblais d'une dizaine de centimètres ;
- zones Hsu12 et Hsu13 : les sols superficiels sont constitués de laitiers.

5.1.2.5 Caractérisation chimique des sols superficiels

Les résultats d'analyses ont été comparés aux valeurs de fond géochimique naturel généralement retrouvées dans les sols français[6] et au fond géochimique local pour le manganèse[7].

Le tableau ci-après est la synthèse des différentes campagnes réalisées pour caractériser l'état des sols superficiels autour de l'usine.

Légende :

- Valeurs équivalentes aux valeurs retrouvées dans les sols ordinaires
- Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles modérées
- Valeurs équivalentes aux valeurs d'anomalies naturelles fortes
- Valeurs supérieures aux valeurs d'anomalies naturelles fortes
- Valeurs en manganèse supérieures à la valeur du fond géochimique

[6] Données INRA « Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France) », cf. http://etm.orleans.inra.fr/
[7] Rapport BRGM/INRA RP-50-158-FR de Juin 2000.

CAMPAGNE D'AVRIL 2005								
Eléments	Unité	Echantillon						
		HS1	HS2	HS3	HS4	HS5	HS6	HS7
Cuivre	mg/kg MS	17	20	18	10	23	70	10
Nickel	mg/kg MS	65	19	41	16	23	27	13
Chrome total	mg/kg MS	450	130	250	29	75	110	85
Plomb	mg/kg MS	31	13	23	15	24	29	23

Eléments	Unité	Echantillon					
		HS8	HS9	HS10*	HS11	HS12	HS13
Cuivre	mg/kg MS	20	18	21	270	500	39
Nickel	mg/kg MS	27	26	120	31	330	120
Chrome total	mg/kg MS	200	240	1600	360	10000	6500
Plomb	mg/kg MS	32	22	12	50	33	31

CAMPAGNE DE DECEMBRE 2006						
Eléments	Unité	Echantillon				
		HSu1	HSu2	HSu3	HSu4	HSu5
Cuivre	mg/kg MS	17	20	18	10	23
Nickel	mg/kg MS	65	19	41	16	23
Chrome total	mg/kg MS	450	130	250	29	75
Plomb	mg/kg MS	31	13	23	15	24

CAMPAGNE D'AVRIL 2012							
Eléments	Unité	Echantillon					
		AL1	AL2	AL3	AL4	LAITIER	AL5
Cuivre	mg/kg MS	27	32	17	43	14	22
Cadmium	mg/kg MS	0.5	0.4	0.3	1	<0,10	<0,10
Manganèse	mg/kg MS	630	560	430	670	1300	470
Nickel	mg/kg MS	36	130	28	150	15	110
Chrome total	mg/kg MS	78	320	43	440	3500	950
Chrome VI	mg/kg MS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	32.3	1
Zinc	mg/kg MS	130	140	74	250	11	79
Plomb	mg/kg MS	41	40	28	45	6.4	21
HCT	mg/kg MS	36.8	<20,0	32.8	86.5	120	40.6

CAMPAGNE NOVEMBRE 2012			
Eléments	Unité	Echantillon	
		ZPL	LAIT
Cuivre	mg/kg MS	21	11
Cadmium	mg/kg MS	0.14	<0.1
Manganèse	mg/kg MS	330	270
Nickel	mg/kg MS	14	15
Chrome total	mg/kg MS	52	29
Chrome VI	mg/kg MS	<0,50	<0,50
Zinc	mg/kg MS	32	33
Plomb	mg/kg MS	16	25

Tableau 34 : Synthèse des résultats d'analyses – sols superficiels hors site

Les résultats d'analyses sur les échantillons de sols superficiels prélevés en périphérie du site, mettent en évidence les points suivants :

- des teneurs en **cuivre variant de 10 à 500 mg/kg** de matière sèche. Deux zones (Hsu11 et Hsu12) présentent des teneurs supérieures à la valeur d'anomalie naturelle forte rencontrée dans les sols français ;
- des teneurs en **nickel variant de 13 à 330 mg/kg** de matière sèche. Aucune zone ne présente une teneur en nickel supérieure à la valeur d'anomalie naturelle forte rencontrée dans les sols français ;
- des teneurs en **chrome total variant de 29 à 10 000 mg/kg** de matière sèche. Les teneurs élevées en chrome sont localisées au niveau des quelques zones dont les sols superficiels sont constitués de laitiers (Hsu12 et Hsu13 en particulier, bande de terrain au sud du crassier) ;
- des teneurs en **plomb variant de 6 à 50 mg/kg** de matière sèche, inférieures aux anomalies naturelles ;
- pour la bande alluvionnaire uniquement :
  - des teneurs en cadmium variant de 0.3 à 1 mg/kg de matière sèche, valeurs inférieures aux anomalies naturelles modérées ;
  - des teneurs en manganèse variant de 430 à 1300 mg/kg MS, inférieures aux anomalies naturelles ;
  - des teneurs en chrome VI variant de 1 mg/kg de matière sèche pour l'échantillon AL5 et 32.3 mg/kg MS pour le point spot de laitier (avant travaux d'extraction) ;
  - des teneurs faibles en hydrocarbures totaux variant de 32.8 à 120 mg/kg MS.

5.2 EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

5.2.1 RESULTATS DE L'EQRS DE 2006 (USAGE RESIDENTIEL – HABITATIONS PROCHES DU SITE)

Pour les deux récepteurs étudiés, la survenue d'effets toxiques est peu probable quel que soit la voie d'exposition et la substance considérée. En effet, les indices de risque totaux (IR) sont significativement inférieurs à la valeur de référence 1.

L'excès de risque individuel total dû à la présence de chrome VI et de nickel dans les sols est significativement inférieur à la valeur usuellement retenue pour caractériser l'excès de risque acceptable de 10^{-5}.

	Indice de risque (IR)		Excès de risque individuel (ERI)	
Voie d'exposition	Adulte (24+6 ans)	Enfant (6 ans)	Adulte (24+6 ans)	Enfant (6 ans)
Ingestion de sol	0,05	0,04	$4,4.10^{-7}$	$3,5.10^{-7}$
Ingestion fruits et légumes	0,01	0,01	1.10^{-7}	$4,7.10^{-8}$
Inhalation particules de sol	0,001	0,001	$5,8.10^{-8}$	$1,2.10^{-8}$
Total	**0,06**	**0,05**	**$6,1.10^{-7}$**	**4.10^{-7}**
Valeur de référence	1		10^{-5}	

Tableau 35 : Synthèse des niveaux de risque pour le scénario résidentiel

On constate que le nickel contribue majoritairement (72%) à l'indice de risque global et que la voie d'exposition prépondérante est l'ingestion de sol (74 %).

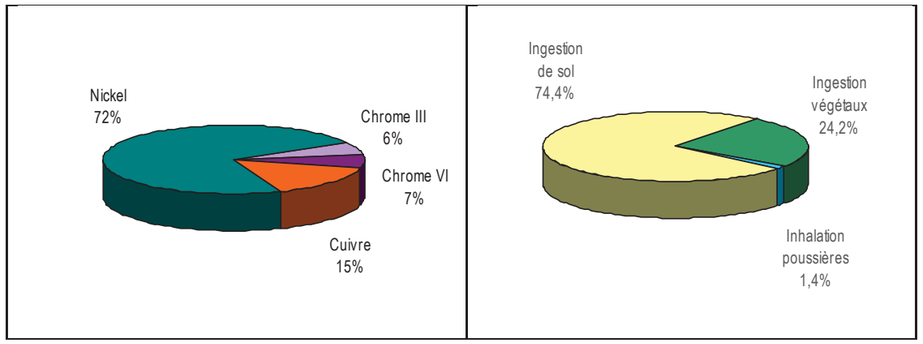


Figure 9 : Contribution des substances et voies d'exposition à l'indice de risque total (adulte)

5.2.2 RESULTATS DE L'EQRS POUR LA BANQUETTE ALLUVIONNAIRE

Les résultats présentés ci-après sont issus d'hypothèses conservatrices. L'analyse des incertitudes (cf. annexe 1) sur les paramètres d'exposition et concentrations de référence permet de discuter de ces résultats et de leur validité.

Le risque induit par ingestion de sol et inhalation de poussières de sol a été estimé pour des promeneurs ou usagers occasionnels circulant sur la banquette alluvionnaire. Les feuilles de calcul de niveau de risque sont présentées en annexe 1.

	Quotient de danger (QD)		Excès de risque individuel (ERI)	
	Promeneur Adulte	Promeneur Enfant	Promeneur Adulte	Promeneur Enfant
	Banquette alluvionnaire		Banquette alluvionnaire	
Ingestion de sol	0,00002	0,00008	$2,56.10^{-10}$	$2,78.10^{-9}$
Inhalation particules de sol	0,0023	0,0023	$2,86.10^{-9}$	$6,67.10^{-9}$
Ingestion de végétaux autoproduits	-	-	-	-
Total	**0,0023**	**0,0024**	**$3,11.10^{-9}$**	**$9,45.10^{-9}$**
Valeur de référence	1	1		

Tableau 36 : Synthèse des niveaux de risque pour le scénario promeneur

Les éléments nickel - plomb - manganèse et plomb - chrome6 contribuent respectivement au quotient de danger (QD) et à l'excès de risque individuel (ERI) pour l'ingestion de sol.

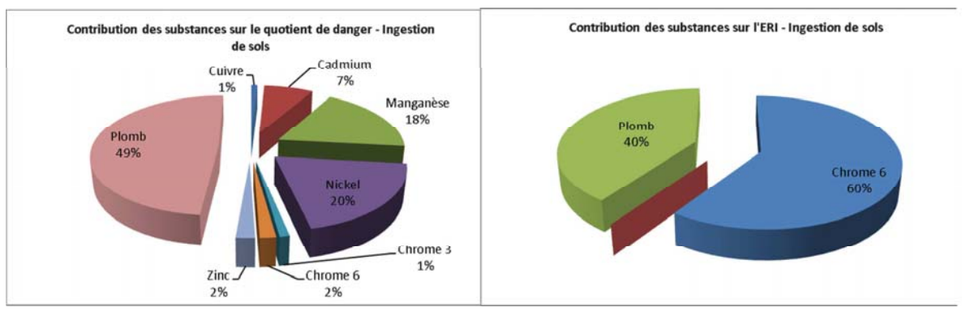


Figure 10 : Contribution des substances au niveau des risques – ingestion de sol (enfants)

5.3 CONCLUSIONS

Sur la base des hypothèses retenues, l'évaluation des risques sanitaires montre que la survenue d'effets inacceptables hors site est peu probable. La qualité des sols est donc compatible avec les scénarii étudiés (résidentiel dans les zones habitées et promenade au niveau de la banquette alluvionnaire).

5.4 RESTRICTIONS D'USAGE PROPOSEES

Compte tenu des résultats d'analyses des terrains et des conclusions des évaluations de risques sanitaires, aucune restriction d'usages n'est nécessaire en périphérie du site à l'exception des 2 cas particuliers suivants :

- **parcelle AX13 - Laudun** (ancien parking poids-lourds, au nord du site) : cette parcelle a été cédée à la commune de Laudun et elle a été recouverte dernièrement par une couche de terres (aménagement paysager) ;
- **parcelle B43 - Montfaucon** (bande de laitiers au sud du crassier) : cette parcelle qui a supporté autrefois une extension du réseau ferré interne au site, est destinée à rester attachée au crassier (réserve foncière pour recevoir éventuellement des installations de recyclage du crassier).

A titre de précaution, il sera appliqué à ces 2 parcelles les mêmes servitudes que celles définies pour l'ancienne plateforme sidérurgique (cf. chapitre 4.7).

La cartographie de zones de restrictions d'usages est présentée à l'annexe 7.

ANNEXE 1 : EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES SUR SITE ET HORS SITE

Sur site - travailleurs

Ingestion de sols

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	DJA ing substances à seuil (mg/kg)	DJA ing substances sans seuil (mg/kg)	RfC (mg/kg)	ERU $(mg/kg)^{-1}$	QD inh ingestion de sols	ERI inh ingestion de sols
Substances							
Cuivre	79,69	1,13E-05	6,79E-06	1,40E-01	-	8,09E-05	-
Cadmium	6,43	9,13E-07	5,48E-07	3,60E-04	-	2,54E-03	-
Manganèse	1636,96	2,33E-04	1,40E-04	1,40E-01	-	1,66E-03	-
Nickel	853,33	1,21E-04	7,27E-05	2,00E-02	-	6,06E-03	-
Chrome 3	2888,44	4,10E-04	2,46E-04	1,50E+00	-	2,74E-04	-
Chrome 6	15,72	2,23E-06	1,34E-06	3,00E-03	4,20E-01	7,45E-04	5,63E-07
Zinc	939,88	1,34E-04	8,01E-05	3,00E-01	-	4,45E-04	-
Plomb	149,13	2,12E-05	1,27E-05	3,50E-03	8,50E-03	6,05E-03	1,08E-07
PCB	0,13	1,82E-08	1,09E-08	2,00E-05	2,00E+00	9,09E-04	2,18E-08
					SOMME:	**0,019**	**6,93E-07**

Inhalation de poussières

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	Concentrations poussières retenues (mg/m3)	DJA inh substances à seuil (mg/m^3)	DJA inh substances sans seuil (mg/m^3)	RfC (mg/m^3)	ERU $(mg/m^3)^{-1}$	QD inh inhalation poussières	ERI inh inhalation poussières
Métaux lourds								
Cuivre	79,69	2,79E-06	5,55E-07	3,33E-07	1,00E-03		5,55E-04	-
Cadmium	6,43	2,25E-07	4,47E-08	2,68E-08	5,00E-06	1,80E+00	8,95E-03	4,83E-08
Manganèse	1636,96	5,73E-05	1,14E-05	6,84E-06	5,00E-05		2,28E-01	-
Nickel	853,33	2,99E-05	5,94E-06	3,56E-06	9,00E-05	2,40E-01	6,60E-02	8,55E-07
Chrome 3	2888,44	1,01E-04	2,01E-05	1,21E-05	6,00E-02		3,35E-04	-
Chrome 6	15,72	5,50E-07	1,09E-07	6,57E-08	1,00E-04	1,20E+01	1,09E-03	7,88E-07
Zinc	939,88	3,29E-05	6,54E-06	3,93E-06	-		-	-
Plomb	149,13	5,22E-06	1,04E-06	6,23E-07	3,50E-03	1,20E-02	2,97E-04	7,47E-09
PCB	0,13	4,48E-09	8,91E-10	5,35E-10	5,00E-04	1,00E-01	1,78E-06	5,35E-11
						SOMME:	**0,305**	**1,70E-06**

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE – Site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (30)
Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site
Rapport n° MN5028.612.A2 du 15/01/2013

Sur site – promeneurs enfants

Ingestion de sols

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	DJA ing substances à seuil (mg/kg)	DJA ing substances sans seuil (mg/kg)	RfC (mg/kg)	ERU $(mg/kg)^{-1}$	QD inh ingestion de sols	ERI inh ingestion de sols
Substances							
Cuivre	79,69	3,15E-07	3,15E-07	1,40E-01	-	2,25E-06	-
Cadmium	6,43	2,54E-08	2,54E-08	3,60E-04	-	7,06E-05	-
Manganèse	1636,96	6,48E-06	6,48E-06	1,40E-01	-	4,63E-05	-
Nickel	853,33	3,38E-06	3,38E-06	2,00E-02	-	1,69E-04	-
Chrome 3	2888,44	1,14E-05	1,14E-05	1,50E+00	-	7,62E-06	-
Chrome 6	15,72	6,22E-08	6,22E-08	3,00E-03	4,20E-01	2,07E-05	2,61E-08
Zinc	939,88	3,72E-06	3,72E-06	3,00E-01	-	1,24E-05	-
Plomb	149,13	5,90E-07	5,90E-07	3,50E-03	8,50E-03	1,69E-04	5,02E-09
PCB	0,13	5,07E-10	5,07E-10	2,00E-05	2,00E+00	2,53E-05	1,01E-09
					SOMME:	**0,00052**	**3,22E-08**

Inhalation de poussières

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	Concentrations poussières retenues (mg/m3)	DJA inh substances à seuil (mg/m^3)	DJA inh substances sans seuil (mg/m^3)	RfC (mg/m^3)	ERU $(mg/m^3)^{-1}$	QD inh inhalation poussières	ERI inh inhalation poussières
Métaux lourds								
Cuivre	79,69	2,79E-06	1,66E-08	1,66E-08	1,00E-03		1,66E-05	-
Cadmium	6,43	2,25E-07	1,34E-09	1,34E-09	5,00E-06	1,80E+00	2,67E-04	2,41E-09
Manganèse	1636,96	5,73E-05	3,41E-07	3,41E-07	5,00E-05		6,81E-03	-
Nickel	853,33	2,99E-05	1,78E-07	1,78E-07	9,00E-05	2,40E-01	1,97E-03	4,26E-08
Chrome 3	2888,44	1,01E-04	6,01E-07	6,01E-07	6,00E-02		1,00E-05	-
Chrome 6	15,72	5,50E-07	3,27E-09	3,27E-09	1,00E-04	1,20E+01	3,27E-05	3,93E-08
Zinc	939,88	3,29E-05	1,96E-07	1,96E-07	-		-	-
Plomb	149,13	5,22E-06	3,10E-08	3,10E-08	3,50E-03	1,20E-02	8,87E-06	3,72E-10
PCB	0,13	4,48E-09	2,66E-11	2,66E-11	5,00E-04	1,00E-01	5,33E-08	2,66E-12
						SOMME:	**0,009**	**8,47E-08**

Sur site – promeneurs adultes

Ingestion de sols

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	DJA ing substances à seuil (mg/kg)	DJA ing substances sans seuil (mg/kg)	RfC (mg/kg)	ERU $(mg/kg)^{-1}$	QD inh ingestion de sols	ERI inh ingestion de sols
Substances							
Cuivre	79,69	6,76E-08	2,90E-08	1,40E-01	-	4,83E-07	-
Cadmium	6,43	5,45E-09	2,34E-09	3,60E-04	-	1,51E-05	-
Manganèse	1636,96	1,39E-06	5,95E-07	1,40E-01	-	9,92E-06	-
Nickel	853,33	7,24E-07	3,10E-07	2,00E-02	-	3,62E-05	-
Chrome 3	2888,44	2,45E-06	1,05E-06	1,50E+00	-	1,63E-06	-
Chrome 6	15,72	1,33E-08	5,71E-09	3,00E-03	4,20E-01	4,44E-06	2,40E-09
Zinc	939,88	7,97E-07	3,42E-07	3,00E-01	-	2,66E-06	-
Plomb	149,13	1,26E-07	5,42E-08	3,50E-03	8,50E-03	3,61E-05	4,61E-10
PCB	0,13	1,09E-10	4,65E-11	2,00E-05	2,00E+00	5,43E-06	9,30E-11
					SOMME:	**0,00011**	**2,95E-09**

Inhalation de poussières

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	Concentrations poussières retenues (mg/m3)	DJA inh substances à seuil (mg/m^3)	DJA inh substances sans seuil (mg/m^3)	RfC (mg/m^3)	ERU $(mg/m^3)^{-1}$	QD inh inhalation poussières	ERI inh inhalation poussières
Métaux lourds								
Cuivre	79,69	2,79E-06	1,66E-08	7,11E-09	1,00E-03		1,66E-05	-
Cadmium	6,43	2,25E-07	1,34E-09	5,73E-10	5,00E-06	1,80E+00	2,67E-04	1,03E-09
Manganèse	1636,96	5,73E-05	3,41E-07	1,46E-07	5,00E-05		6,81E-03	-
Nickel	853,33	2,99E-05	1,78E-07	7,61E-08	9,00E-05	2,40E-01	1,97E-03	1,83E-08
Chrome 3	2888,44	1,01E-04	6,01E-07	2,58E-07	6,00E-02		1,00E-05	-
Chrome 6	15,72	5,50E-07	3,27E-09	1,40E-09	1,00E-04	1,20E+01	3,27E-05	1,68E-08
Zinc	939,88	3,29E-05	1,96E-07	8,38E-08	-		-	-
Plomb	149,13	5,22E-06	3,10E-08	1,33E-08	3,50E-03	1,20E-02	8,87E-06	1,60E-10
PCB	0,13	4,48E-09	2,66E-11	1,14E-11	5,00E-04	1,00E-01	5,33E-08	1,14E-12
						SOMME:	**0,009**	**3,63E-08**

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE – Site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (30)
Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site
Rapport n° MN5028.612.A2 du 15/01/2013

Hors site – promeneurs enfants

Ingestion de sols

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	DJA ing substances à seuil (mg/kg)	DJA ing substances sans seuil (mg/kg)	RfC (mg/kg)	ERU $(mg/kg)^{-1}$	QD inh ingestion de sols	ERI inh ingestion de sols
Substances							
Cuivre	25,33	1,00E-07	1,00E-07	1,40E-01	-	7,16E-07	-
Cadmium	0,52	2,07E-09	2,07E-09	3,60E-04	-	5,74E-06	-
Manganèse	505,00	2,00E-06	2,00E-06	1,40E-01	-	1,43E-05	-
Nickel	78,17	3,09E-07	3,09E-07	2,00E-02	-	1,55E-05	-
Chrome 3	309,00	1,22E-06	1,22E-06	1,50E+00	-	0,0000	-
Chrome 6	1,00	3,96E-09	3,96E-09	3,00E-03	4,20E-01	1,32E-06	1,66E-09
Zinc	117,67	4,66E-07	4,66E-07	3,00E-01	-	1,55E-06	-
Plomb	33,33	1,32E-07	1,32E-07	3,50E-03	8,50E-03	3,77E-05	1,12E-09
						0,00008	**2,78E-09**

Inhalation de poussières

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	Concentrations poussières retenues (mg/m3)	DJA inh substances à seuil (mg/m^3)	DJA inh substances sans seuil (mg/m^3)	RfC (mg/m^3)	ERU $(mg/m^3)^{-1}$	QD inh inhalation poussières	ERI inh inhalation poussières
Métaux lourds								
Cuivre	25,33	8,87E-07	5,27E-09	5,27E-09	1,00E-03		5,27E-06	-
Cadmium	0,52	1,83E-08	1,09E-10	1,09E-10	5,00E-06	1,80E+00	2,17E-05	1,96E-10
Manganèse	505,00	1,77E-05	1,05E-07	1,05E-07	5,00E-05		2,10E-03	-
Nickel	78,17	2,74E-06	1,63E-08	1,63E-08	9,00E-05	2,40E-01	1,81E-04	3,90E-09
Chrome 3	309,00	1,08E-05	6,43E-08	6,43E-08	6,00E-02		1,07E-06	-
Chrome 6	1,00	3,50E-08	2,08E-10	2,08E-10	1,00E-04	1,20E+01	2,08E-06	2,50E-09
Zinc	117,67	4,12E-06	2,45E-08	2,45E-08	-		-	-
Plomb	33,33	1,17E-06	6,94E-09	6,94E-09	3,50E-03	1,20E-02	1,98E-06	8,32E-11
							0,0023	**6,68E-09**

Hors site – promeneurs adultes

Ingestion de sols

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	DJA ing substances à seuil (mg/kg)	DJA ing substances sans seuil (mg/kg)	RfC (mg/kg)	ERU $(mg/kg)^{-1}$	QD inh ingestion de sols	ERI inh ingestion de sols
Substances							
Cuivre	25,33	2,15E-08	9,21E-09	1,40E-01	-	1,53E-07	-
Cadmium	0,52	4,43E-10	1,90E-10	3,60E-04	-	1,23E-06	-
Manganèse	505,00	4,28E-07	1,84E-07	1,40E-01	-	3,06E-06	-
Nickel	78,17	6,63E-08	2,84E-08	2,00E-02	-	3,31E-06	-
Chrome 3	309,00	2,62E-07	1,12E-07	1,50E+00	-	1,75E-07	-
Chrome 6	1,00	8,48E-10	3,63E-10	3,00E-03	4,20E-01	2,83E-07	1,53E-10
Zinc	117,67	9,98E-08	4,28E-08	3,00E-01	-	3,33E-07	-
Plomb	33,33	2,83E-08	1,21E-08	3,50E-03	8,50E-03	8,08E-06	1,03E-10
					SOMME:	**0,000017**	**2,56E-10**

Inhalation de poussières

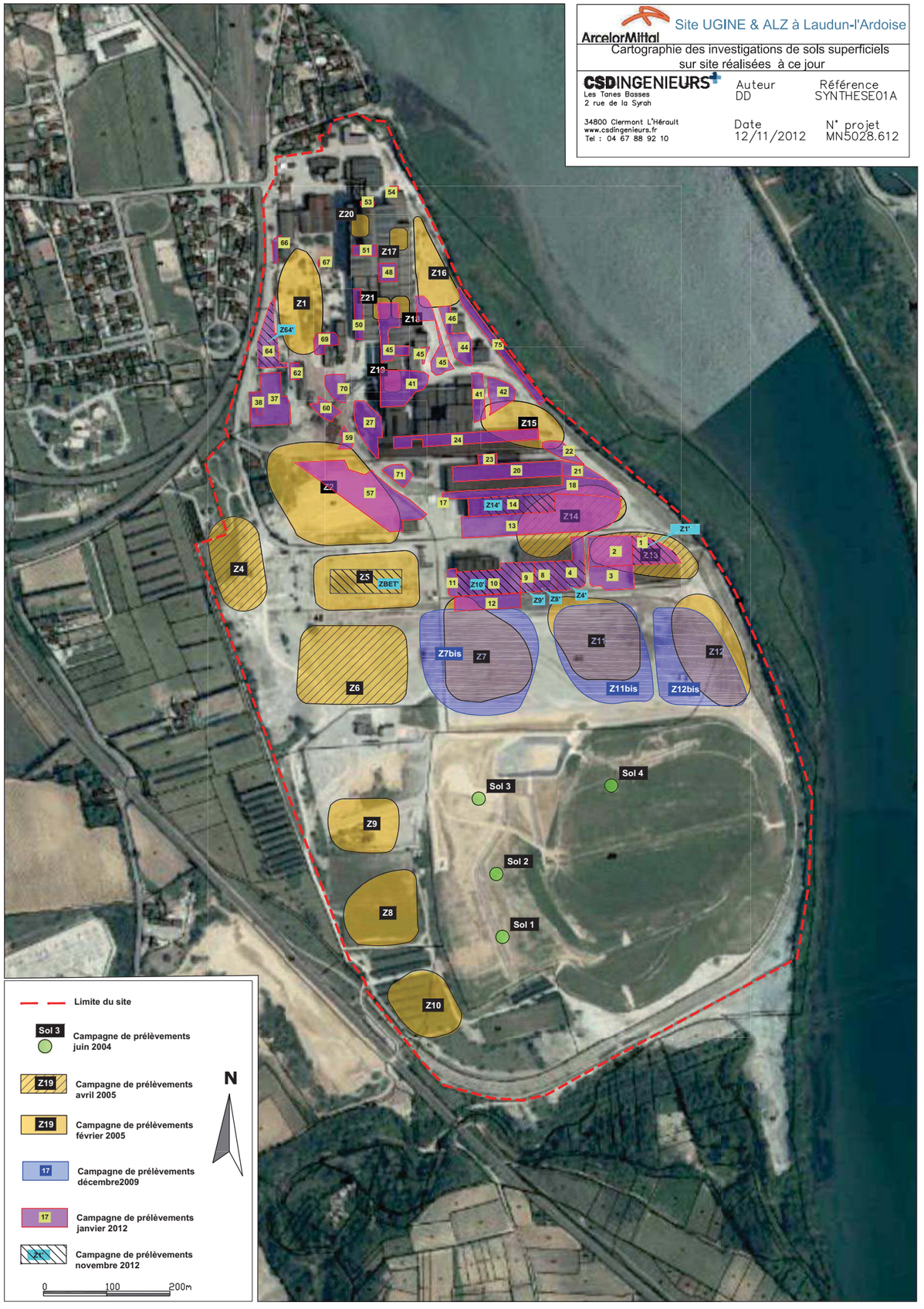
	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	Concentrations poussières retenues (mg/m3)	DJA inh substances à seuil (mg/m^3)	DJA inh substances sans seuil (mg/m^3)	RfC (mg/m^3)	ERU $(mg/m^3)^{-1}$	QD inh inhalation poussières	ERI inh inhalation poussières
Métaux lourds								
Cuivre	25,33	8,87E-07	5,26E-09	2,26E-09	1,00E-03		5,26E-06	-
Cadmium	0,52	1,83E-08	1,09E-10	4,65E-11	5,00E-06	1,80E+00	2,17E-05	8,37E-11
Manganèse	505,00	1,77E-05	1,05E-07	4,50E-08	5,00E-05		2,10E-03	-
Nickel	78,17	2,74E-06	1,62E-08	6,96E-09	9,00E-05	2,40E-01	1,80E-04	1,67E-09
Chrome 3	309,00	1,08E-05	6,42E-08	2,75E-08	6,00E-02		1,07E-06	-
Chrome 6	1,00	3,50E-08	2,08E-10	8,90E-11	1,00E-04	1,20E+01	2,08E-06	1,07E-09
Zinc	117,67	4,12E-06	2,44E-08	1,05E-08	-		-	-
Plomb	33,33	1,17E-06	6,93E-09	2,97E-09	3,50E-03	1,20E-02	1,98E-06	3,56E-11
					0,00002	2000	**0,0023**	**2,86E-09**

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE – Site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (30)
Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site
Rapport n° MN5028.612.A2 du 15/01/2013

ArcelorMittal

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

ANNEXE 2 : CARTE DE SYNTHESE DES INVESTIGATIONS DE SOLS SUPERFICIELS REALISEES SUR SITE



ArcelorMittal

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE

ANNEXE 3 : CARTE DE SYNTHESE DES INVESTIGATIONS DE SOLS PROFONDS REALISEES SUR SITE ET SUR CRASSIER

ANNEXE 4 : RESULTATS DES ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES

SITE D'UGINE A LAUDUN L'ARDOISE (30) - RESULTATS D'ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES (µg/l)

CHROME VI (CrVI)

Date de prélèvement	Puits principal	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2003	20	120	12	-	150	0	870	19	0	340	15	19	13	-	0	-
2004	15	95	12	-	220	21	1400	110	18	98	0	30	0	-	0	0
2005 Février	10	180	<10	-	10	<10	1500	0	<10	90	0	0	0	-	0	20
2006 Mars	39	180	<10	21	110	<10	1800	10	<10	190	21	110	17	<10	10	100
2007 Février	43	170	15	62	97	<10	1700	37	<10	180	15	0	0	11	14	39
2007 Juin	<50	180	<50	64	130	<50	960	<50	<50	230	<50	<50	<50	<50	<50	74
2008 Janvier	<50	160	<50	72	90	<10	790	<50	<50	290	<50	<50	<50	<50	<50	51
2009 Février	<50	220	<50	78	130	<50	37000	<50	<50	120	<50	<50	<50	<50	90	60
2010 Août	<50	93	<50	59	68	<50	710	<50	<50	140	<50	<50	<50	<50	67	56
2011 Juillet	-	110	<5	-	73	<5	690	<5	<5	29	<5	<5	<5	<5	61	38
2012 Janvier	27	160	<5	<5	46	<5	520	<5	<5	220	6.9	<5	<5	<5	<5	71
2012 juillet	-	95	<5	17	81	<5	860	36	<5	150	<5	<5	<5	<5	<5	38

CHROME TOTAL (Cr)

Date de prélèvement	Puits principal	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2003	7	120	0	-	130	0	800	3	-	310	4.5	4	2.5	-	0	-
2004	0	230	0	-	190	0	1500	95	0	80	3.5	0	0	-	9	26
2005 Février	16	160	0	-	99	0	1370	-	<5	87	<5	<5	<5	-	7	22
2006 Mars	110	180	5	5	85	4	3500	440	<2	160	8	46	2.5	110	9	37
2007 Février	29	170	<2	60	110	<2	1500	33	<2	230	4.2	<2	<2	<2	9.8	54
2007 Juin	20	190	<2	70	150	<2	910	43	<2	220	3.9	<2	<2	<2	11	53
2008 Janvier	23	160	<2	75	92	<5	820	33	<2	310	14	<2	<2	<2	18	53
2009 Février	33	220	<2	81	130	<2	33000	33	<2	120	24	<2	<2	2.1	110	63
2010 Août	27	110	<2	72	79	<2	760	12	2.6	160	2.3	<2	2	<2	91	65
2011 Juillet	-	100	<2	-	76	<2	700	4.7	3.5	90	2.2	<2	<2	<2	95	39
2012 Janvier	27	170	<2	66	36	<2	470	<2	2.5	230	8.4	<2	<2	<2	52	68
2012 juillet	-	94	<2	46	88	<2	990	41	<2	150	<2	<2	<2	<2	23	38

ARSENIC (As)

Date de prélèvement	Puits principal	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2003	-	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005 Février	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006 Mars	-	-	-	-	-	-	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007 Février	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007 Juin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008 Janvier	<5	<5	<5	<5	<5	<5	190	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2009 Février	<5	<5	<5	<5	<5	<5	33	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2010 Août	<5	<5	<5	<5	<5	29	13	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2011 Juillet	-	<5	<5	-	<5	12	<19	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2012 Janvier	<5	<5	<5	<5	<5	8.5	14	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2012 juillet	-	<5	<5	<5	<5	5	29.1	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE – Site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (30)
Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site
Rapport n° MN5028.612.A2 du 15/01/2013

MANGANESE (Mn)																
Date de prélèvement	Puits principal	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2005 Février	16	<5	924	-	<5	568	-	102	<5	<5	<5	<5	<5	-	180	<5
2006 Mars	22	<1	410	4.5	<1	650	5	210	<1	6	<1	<1	<1	120	80	2.5
2007 Février	<1	<1	460	<1	<1	610	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	57	32	3.9
2007 Juin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008 Janvier	59	<1	440	<1	<1	620	2.5	<1	<1	<1	<1	8.9	<1	63	11	1.7
2009 Février	7.9	<1	420	<1	<1	510	1.2	2.1	<1	1.1	<1	2.4	<1	11	8.2	<1
2010 Août	<1	3.3	670	4.3	1.6	84	1.6	91	1.5	1	<1	22	13	52	7.1	1.3
2011 Juillet	-	13	410	-	<1	240	2.1	62	<1	3.5	<1	2.6	4.9	19	4.1	<1
2012 Janvier	26	1.2	390	2	17	200	1.2	230	<1	2.2	<1	9	1.8	7	18	<1
2012 juillet	-	<1	440	2.6	9.7	170	6	2.2	<1	5.5	<1	2	6.4	7.8	17	<1

HYDROCARBURES TOTAUX (HCT)																
Date de prélèvement	Puits principal	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2005 Février	<100	<100	<100	-	<100	<100	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	-	<100	<100
2006 Mars	<10	170	<10	25	<10	<10	<10	60	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
2007 Février	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2007 Juin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008 Janvier	<50	<50	<50	<50	<50	<50	437	<50	<50	<50	119	<50	<50	<50	<50	<50
2009 Février	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2010 Août	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2011 Juillet	-	<50	<50	-	<50	<50	<50	<50	<50	<50	133	<50	<50	<50	<50	<50
2012 Janvier	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2012 juillet	-	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50

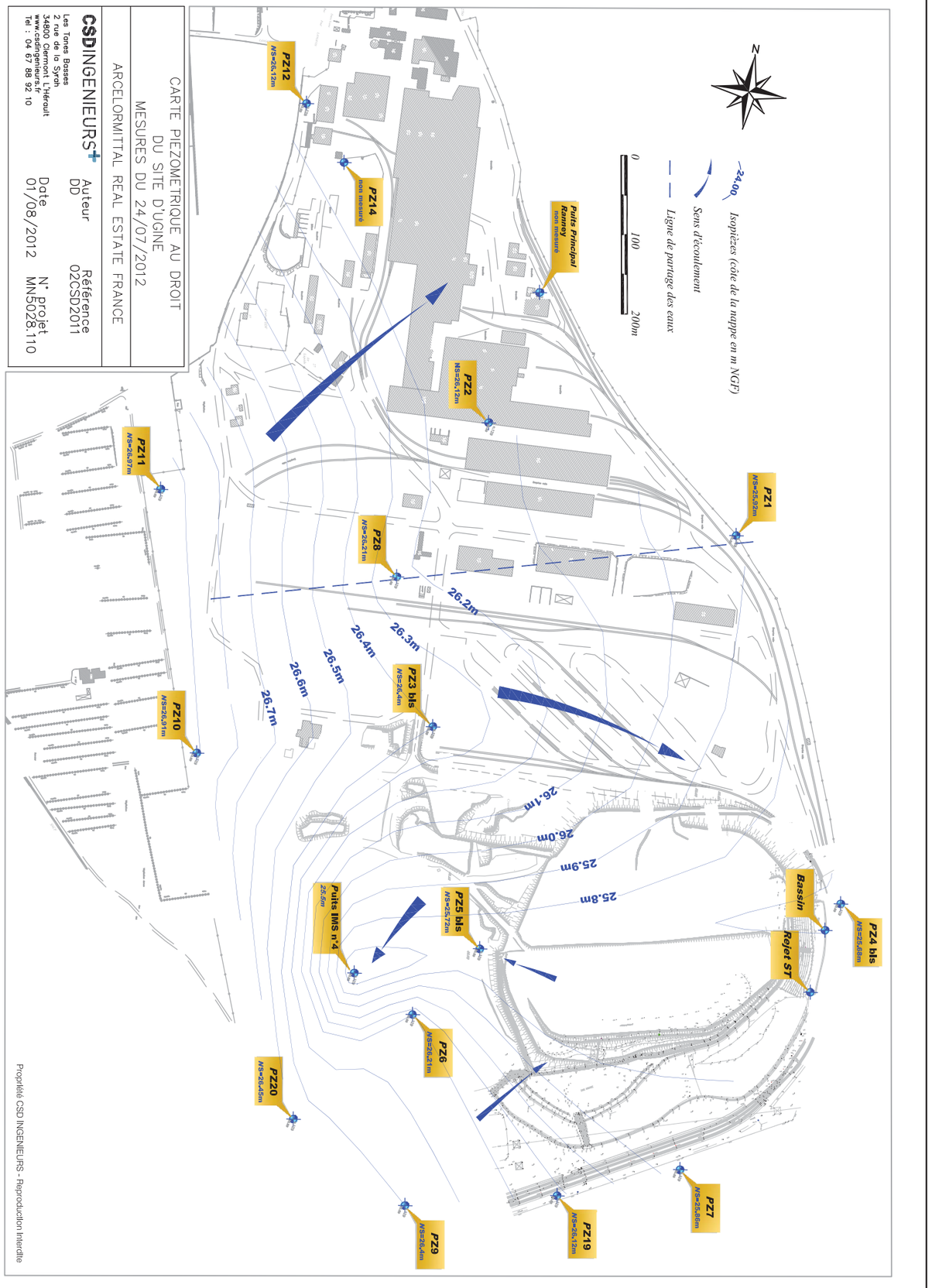
ANNEXE 5 : CARTOGRAPHIE DU NIVEAU PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE – CAMPAGNE DE JUILLET 2012

ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE – Site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise (30)
Interprétation de l'Etat des Milieux et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires sur site et hors site
Rapport n° MN5028.612.A2 du 15/01/2013

ArcelorMittal

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

ANNEXE 6 : CARTE DE SYNTHESE DES INVESTIGATIONS DE SOLS SUPERFICIELS REALISEES HORS SITE



CARTE PIEZOMETRIQUE AU DROIT DU SITE D'UGINE
MESURES DU 24/07/2012

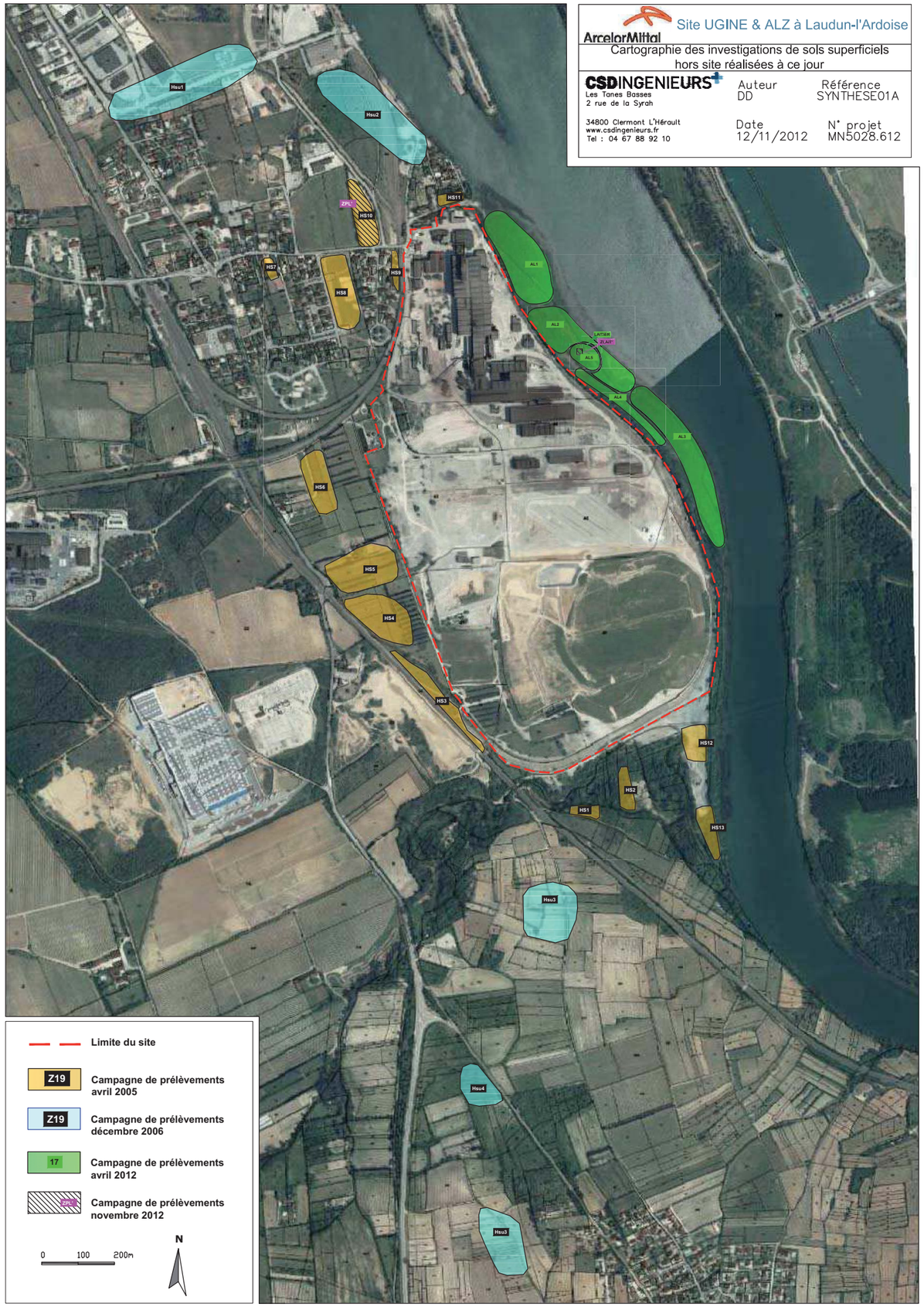
ARCELORMITTAL REAL ESTATE FRANCE

CSDINGENIEURS

Référence 02CSD2011
Auteur DD
Date 01/08/2012
N° projet MN5028.110

Les Tanes Basses
2 rue de la Syrah
34800 Clermont L'Hérault
www.csdingenieurs.fr
Tel : 04 67 88 92 10

Propriété CSD INGENIEURS - Reproduction Interdite



ArcelorMittal

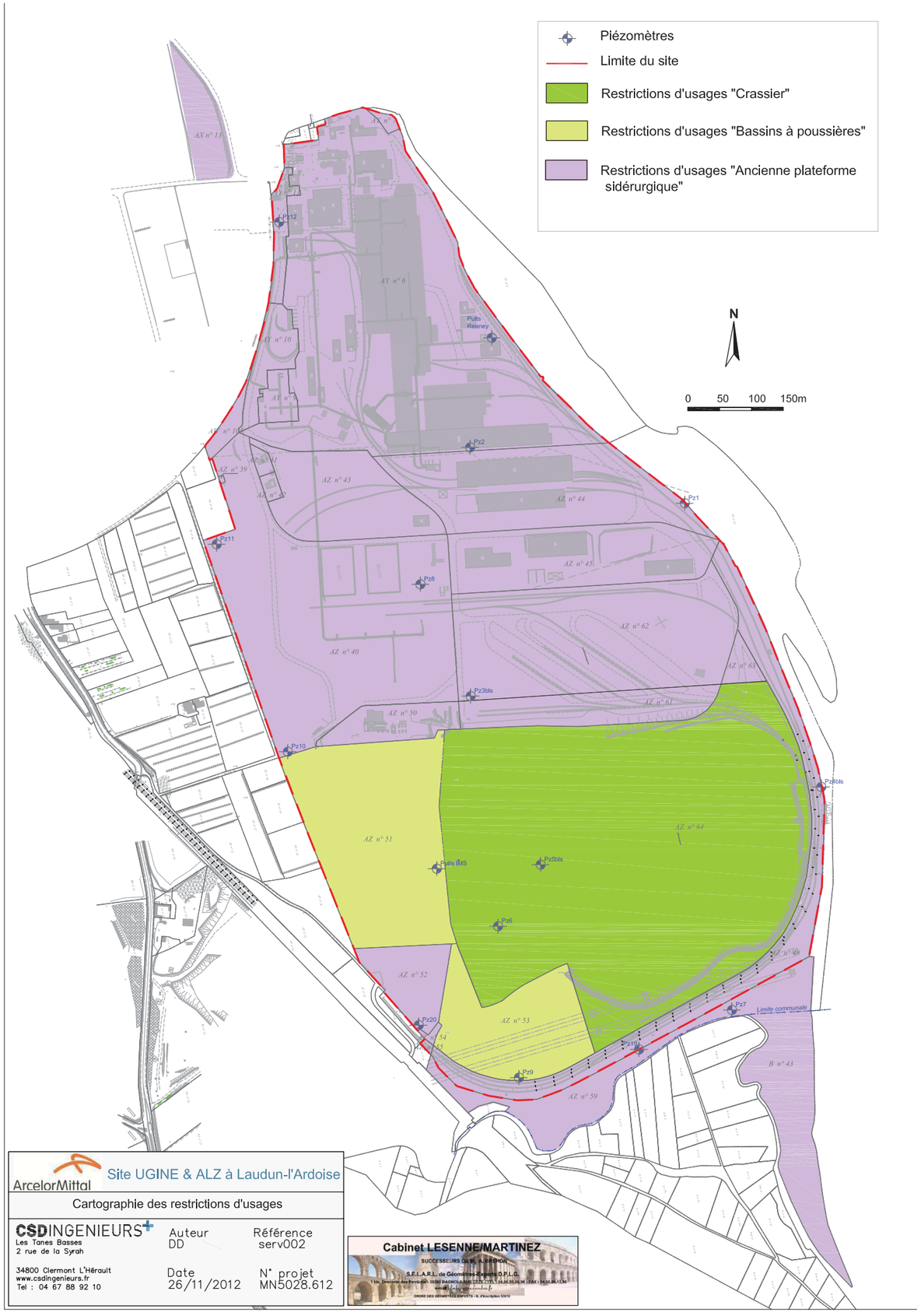
Site UGINE & ALZ à Laudun-l'Ardoise

Cartographie des investigations de sols superficiels hors site réalisées à ce jour

CSDINGENIEURS
Les Tanes Basses
2 rue de la Syrah
34800 Clermont L'Hérault
www.csdingenieurs.fr
Tel : 04 67 88 92 10

Auteur	Référence
DD	SYNTHESE01A
Date	**N° projet**
12/11/2012	MN5028.612

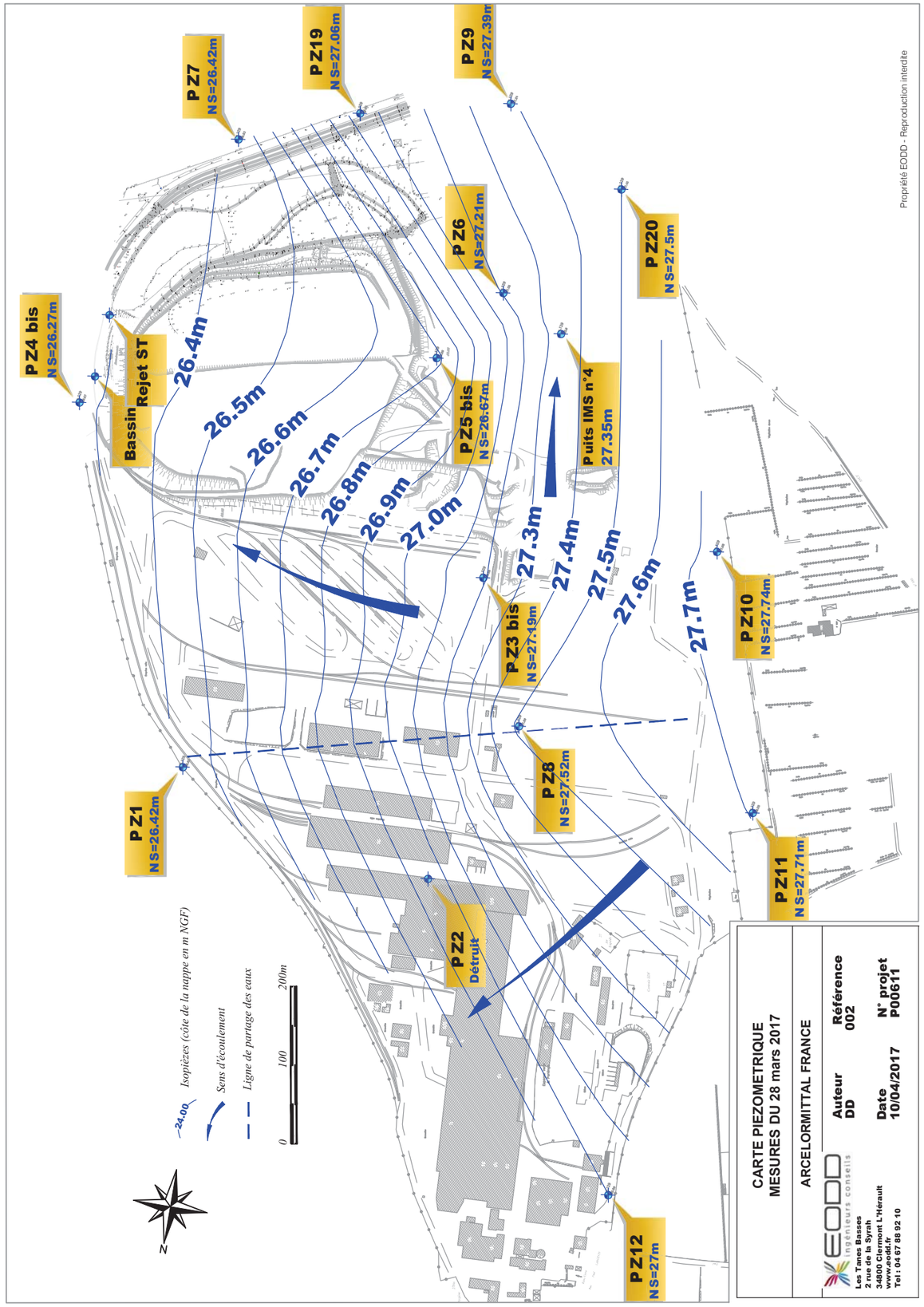
ANNEXE 7 : CARTOGRAPHIE DES RESTRICTIONS D'USAGES



ANNEXE 2 : RESULTATS DES ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES 2013-2017

SITE D'UGINE A LAUDUN L'ARDOISE (30) - RESULTATS D'ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES (µg/l)															
CHROME VI (CrVI)															
Date de prélèvement	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2013 Janvier	160	<5	<5	110	<5	920	17	<5	320	<5	<5	7	<5	<5	57
2013 Mars	120	<5	<5	110	<5	720	22	<5	380	12	<5	<5	<5	<5	61
2013 Sept.	140	<5	120	100	<5	1500	<5	<5	290	<5	<5	<5	<5	22	58
2014 Mars	260	<5	<5	170	<5	160000	<5	<5	110	67	<5	<5	<5	<5	46
2014 Sept.	73	<5	<5	93	<5	7300	<5	5,7	31	<5	<5	<5	<5	<5	18
2015 Mars	110	<5	<5	110	<5	63000	150	<5	73	36	<5	<5	<5	71	7,6
2015 Septembre	83	<5	<5	93	<5	850	<5	25	<5	<5	<5	<5	<5	<5	11
2016 Mars	100	<5.0	<5.0	150	<5.0	670	<5.0	<5.0	70	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	18
2016 Septembre	69	<5	<5	92	<5	370	<5	9,1	10	5	<5	<5	<5	<5	23
2017 Mars	320,0	<5,0	-	150,0	<5,0	1300,0	<5,0	17,0	<5,0	10,0	<5,0	<5,0	<5,0	35,0	20,0
CHROME TOTAL (Cr)															
Date de prélèvement	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2013 Janvier	150	<2	25	110	<2	830	29	<2	310	8	<2	<2	<2	18	54
2013 Mars	120	<2	<2	150	<2	760	27	<2	370	12	<2	<2	<2	18	60
2013 Sept.	130	<2	4,9	110	<2	1400	<2	<2	290	2,1	<2	<2	<2	50	53
2014 Mars	250	<2	<2	160	<2	160000	18	<2	110	69	<2	2	2	<2	47
2014 Sept.	73	<2	42	120	4,1	27000	<2	5,2	35	2	<2	<2	<2	<2	25
2015 Mars	110	<2	12	130	<2	49000	170	<2	130	36	<2	<2	<2	95	15
2015 Septembre	82	<2	<2	88	<2	810	<2	35	150	3,6	<2	<2	<2	<2	18
2016 Mars	98	<2.0	<2.0	150	<2.0	630	<2.0	3,8	67	5,4	<2.0	<2.0	<2.0	36	20
2016 Septembe	72	<2	<2	99	<2	390	3	9,7	14	5	<2	<2	<2	<2	24
2017 Mars	320,0	<2,0	-	150,0	<2,0	1300,0	<2,0	20,0	63,0	10,0	<2,0	<2,0	<2,0	60,0	19,0
ARSENIC (As)															
Date de prélèvement	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2013 Mars	<5	<5	<5	<5	7,6	44,4	<5	5,2	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2013 Sept.	<5	<5	<5	<5	7,8	9,2	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2014 Mars	<5	<5	<5	<5	10,6	<50	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2014 Sept.	<5	<5	<5	<5	7,9	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2015 Mars	<5	<5	<5	<5	6,8	<50	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2015 Septembre	<5	<5	<5	<5	7,3	18	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2016 Mars	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5,4	23	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
2016 Septembe	<5	<5	<5	<5	5,3	5,2	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
2017 Mars	<5,0	<5,0	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
MANGANESE (Mn)															
Date de prélèvement	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2013 Janvier	<1	460	40	1,4	260	1,7	4,2	<1	<1	<1	35	<1	10	4,2	4,8
2013 Mars	<1	230	78	1,6	260	6,2	4,1	<1	1,4	<1	3,3	4,9	8	8,1	18
2013 Sept.	1,7	360	19	9,5	230	3,1	130	<1	1,4	<1	260	6,8	20	10	1,3
2014 Mars	1,5	220	11	10	120	<10	95	<1	<1	<1	1,6	1,6	2,2	74	<1
2014 Sept.	1,7	250	43	47	190	3,2	240	1,9	74	1,1	53	46	46	110	1,7
2015 Mars	<1	360	310	45	210	<10(pe)	1,9	<1	55	1,3	9,8	1,1	1,6	5,2	17
2015 Septembre	<1	120	97	<1	130	<1	110	<1	<1	1,3	57	160	22	120	3,6
2016 Mars	<1.0	230	69	<1.0	360	1,5	160	1,2	<1.0	1,5	2,6	<1.0	2,2	8,4	1,4
2016 Septembe	2,2	94	21	2	300	1	71	1,2	140	1,4	200	250	38	160	1,8
2017 Mars	<1,0	17,0	-	<1,0	1800,0	<1,0	22,0	1,6	<1,0	<1,0	1,2	<1,0	2,6	4,9	<1,0
HYDROCARBURES TOTAUX (HCT)															
Date de prélèvement	Puits IMS n°4	PZ1	PZ2	PZ3 bis	PZ4 bis	PZ 5 bis	PZ6	PZ7	PZ8 (puits)	PZ9	PZ10	PZ11	PZ12	PZ19	PZ20
2013 Janvier	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2013 Mars	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2013 Sept.	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2014 Mars	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2014 Sept.	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2015 Mars	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2015 Septembre	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2016 Mars	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	60	<50	<50	<50	<50	<50
2016 Septembe	<50	<50	<50	51	<50	<50	<50	<50	<50	60	<50	<50	<50	<50	<50
2017 Mars	<50,0	<50,0	-	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0

ANNEXE 3 : CARTOGRAPHIE DU NIVEAU PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE – CAMPAGNE DE MARS 2017



Propriété EODD - Reproduction interdite

ANNEXE 4 : CALCUL DES RISQUES SANITAIRES

Ingestion de sols
Adultes travailleurs sur site

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	DJA ing substances à seuil (mg/kg)	DJA ing substances sans seuil (mg/kg)	RfC (mg/kg)	ERU $(mg/kg)^{-1}$	QD inh ingestion de sols	ERI inh ingestion de sols
Substances							
Cuivre	79,69	7,33E-06	4,40E-06	1,40E-01	-	5,24E-05	-
Cadmium	6,43	5,91E-07	3,55E-07	3,60E-04	-	1,64E-03	-
Manganèse	1636,96	1,51E-04	9,03E-05	1,40E-01	-	1,08E-03	-
Nickel	853,33	7,85E-05	4,71E-05	1,10E-02	-	7,14E-03	-
Chrome 3	2888,44	2,66E-04	1,59E-04	5,00E-03	-	5,31E-02	-
Chrome 6	15,72	1,45E-06	8,68E-07	9,00E-04	5,00E-01	1,61E-03	4,34E-07
Zinc	939,88	8,64E-05	5,19E-05	3,00E-01	-	2,88E-04	-
Plomb	149,13	1,37E-05	8,23E-06	6,30E-04	8,50E-03	2,18E-02	7,00E-08
PCB	0,13	1,18E-08	7,06E-09	1,00E-05	2,00E+00	1,18E-03	1,41E-08
					SOMME:	**0,088**	**5,18E-07**

Inhalation de poussières

Adultes travailleurs sur site

	Concentrations sols retenues (mg/kg MS)	Concentrations poussières retenues (mg/m3)	DJA inh substances à seuil (mg/m^3)	DJA inh substances sans seuil (mg/m^3)	RfC (mg/m^3)	ERU $(mg/m^3)^{-1}$	QD inh inhalation poussières	ERI inh inhalation poussières
Métaux lourds								
Cuivre	79,69	2,79E-06	1,20E-07	7,18E-08	1,00E-03	-	1,20E-04	-
Cadmium	6,43	2,25E-07	9,65E-09	5,79E-09	3,00E-04	4,20E+00	3,22E-05	2,43E-08
Manganèse	1636,96	5,73E-05	2,46E-06	1,48E-06	3,00E-04	-	8,20E-03	-
Nickel	853,33	2,99E-05	1,28E-06	7,69E-07	9,00E-05	3,80E-01	1,42E-02	2,92E-07
Chrome 3	2888,44	1,01E-04	4,34E-06	2,60E-06	6,00E-02	-	7,23E-05	-
Chrome 6	1,57E+01	5,50E-07	2,36E-08	1,42E-08	5,00E-06	4,00E+01	4,72E-03	5,67E-07
Plomb	149,13	5,22E-06	2,24E-07	1,34E-07	9,00E-04	1,20E-02	2,49E-04	1,61E-09
PCB	0,13	4,48E-09	1,92E-10	1,15E-10	5,00E-04	-	3,85E-07	-
						SOMME:	**0,028**	**8,85E-07**

ANNEXE 5 : DISCUSSION DES INCERTITUDES

Conformément à la méthodologie de l'évaluation des risques sanitaires, la discussion des incertitudes est une étape nécessaire pour interpréter les résultats et permettre une gestion optimale des risques.

Elle a pour objectif d'apprécier dans quelle(s) mesure(s) et selon quelle sensibilité, l'ensemble des différentes hypothèses, facteurs ou termes de calcul pris en compte dans l'étude peuvent influencer l'évaluation des risques.

Ainsi, les hypothèses et paramètres déterminants sont discutés dans cette annexe afin d'apprécier la sensibilité et de vérifier leur influence sur les résultats de l'analyse des risques.

Certains éléments d'incertitude étant difficilement quantifiables, seul un jugement qualitatif sera rendu dans ce cas-là.

1 Scénarios d'exposition étudiés

Compte tenu du potentiel polluant des sources de pollution, les récepteurs sont susceptibles d'être exposés sur site (hors crassier) **:**

- L'inhalation de poussières dans l'air extérieur provenant de l'érosion des sols superficiels ;
- L'ingestion de sol.

Dans le cas présent, l'exposition par ingestion de sol a été retenu même si au regard de l'usage industriel du site et du type de cible fréquentant le site (adultes employés), pour lesquels l'existence d'un phénomène d'ingestion directe des sols sur leur lieu de travail est peu probable, ou alors très ponctuel lors de l'entretien des éventuels espaces verts, ou en cas de prise du repas en extérieur au droit du site au niveau des zones de sols à nu.

Les voies d'exposition non prises en compte sont :

- L'inhalation de composés volatils gazeux sols compte-tenu de la présence de substances potentiellement volatiles (hydrocarbures[9]) sous forme de traces dans les eaux souterraines (non détectés dans les sols) et du phénomène de dilution du dégazage des polluants volatils favorisé par le vent ;
- L'ingestion et l'absorption d'eau, compte tenu de la présence de composés volatils sous forme de traces dans les eaux souterraines et non détectés dans les sols et l'interdiction de captage/usage de la nappe au droit du site ;
- L'exposition par contact cutané n'a pas été retenue, en l'absence de VTR (valeur toxicologique de référence) cutanée et étant donné que cette exposition est considérée comme négligeable devant les expositions par ingestion et inhalation de particules. De plus, les recommandations de la note d'information du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués interdit la transposition de voie à voie pour passer d'une VTR inhalation à la VTR cutanée.
- L'ingestion de végétaux destinés à la consommation humaine, dont la culture sur site est interdite ;

[9] Proportion d'hydrocarbures volatils inconnue

- L'ingestion de lait produit par les moutons étant donné qu'ils ne seront présents que sur le crassier (clôtures) et qu'il a été recouvert d'un mètre d'argiles (propre) et d'herbe (absence de transfert de polluants vers l'herbe) ;
- L'ingestion de lait ovin compte-tenu que les moutons seront installés sur le crassier recouvert d'un mètre d'argiles et clôturé.

➢ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste**

A noter par ailleurs la prise en compte de l'additivité des voies d'exposition pour chacun des récepteurs étudiés sans prise en considération des organes cibles concernés.

➢ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **surestimation**

A titre indicatif et dans une approche majorante, l'exposition des cibles retenus dans les précédentes EQRS (promeneurs occasionnels sur/hors site et résidents hors site) a de nouveau été étudiée. Ont été considérées dans le cas présent, les expositions suivantes :

- Promeneurs (adultes et enfants) occasionnels sur site/hors site :
  - L'inhalation de poussières dans l'air extérieur provenant de l'érosion des sols superficiels ;
  - L'ingestion de sol.
- Résidents (adultes et enfants) hors site : :
  - L'inhalation de poussières dans l'air extérieur provenant de l'érosion des sols superficiels ;
  - L'ingestion de sol.
  - L'ingestion de végétaux destinés à la consommation humaine.

Sur site - promeneur enfant

	QD	ERI
Ingestion de sols	0,8258	6,95E-07
Inhalation de poussières de sol	0,004	1,75E-08
TOTAL	**0,830**	**7,13E-07**

Sur site - promeneur adulte

	QD	ERI
Ingestion de sols	0,0972	4,09E-07
Inhalation de poussières de sol	0,0038	8,74E-08
TOTAL	**0,101**	**4,97E-07**

Hors site - promeneurs enfants

	QD	ERI
Ingestion de sols	0,1111	5,80E-08
Inhalation de poussières de sol	0,0006	1,29E-09
TOTAL	**0,1117**	**5,93E-08**

Hors site - promeneurs adultes

	QD	ERI
Ingestion de sols	0,0131	3,42E-08
Inhalation de poussières de sol	0,0006	6,44E-09
TOTAL	**0,0137**	**4,06E-08**

Hors site - résidents enfants

	QD	ERI
Ingestion de sols	0,1984	8,67E-08
Inhalation de poussières de sol	0,0071	3,64E-08
Ingestion de végétaux	0,1362	5,54E-08
TOTAL	**0,3416**	**9,18E-08**

Hors site - résidents adultes

	QD	ERI
Ingestion de sols	0,0234	5,10E-08
Inhalation de poussières de sol	0,0052	1,33E-07
Ingestion de végétaux	0,1804	1,24E-07
TOTAL	**0,2090**	**2,58E-07**

L'ensemble des niveaux de risques calculés <u>est acceptable</u> au regard des hypothèses considérées et des teneurs retenues mesurées dans les sols.

➢ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **sous-estimation potentielle mais pas de nature à remettre en cause les résultats de l'étude.**

2 Choix des substances et milieux sources

2.1 Choix des milieux

Au vu des investigations effectuées sur le site, les calculs de risque ont été effectués à partir des résultats obtenus dans les sols superficiels.

Les données issues des eaux souterraines n'ont pas été retenues :

- En l'absence de contact entre les employés des futurs parcs solaires et les eaux de la nappe ;
- Les substances potentiellement volatiles (hydrocarbures[10]) étant présentes sous forme de traces.

➢ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste**

2.2 Choix des substances par milieu

Les substances présentant des anomalies de concentration dans les sols superficiels et possédant une VTR ont été retenues pour l'évaluation des risques sanitaires.

Ont été étudiés le chrome total[11], le chrome VI, le cuivre, le cadmium, le manganèse, le nickel, le plomb, le zinc et les PCB12.

➢ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste**

3 Concentrations retenues

Les concentrations retenues sont les mêmes sur celles prises en compte dans le cadre de l'évaluation quantitative des risques sanitaires de 2013 (aucune investigation sol depuis), à savoir les teneurs moyennes (toutes campagnes confondues) dans la couche supérieure de sol, considérant dans ce cas que les récepteurs circulent uniformément sur l'ensemble du site.

A titre indicatif, des calculs de risque ont a été réalisés à partir des centiles 95[13]. Ils sont présentés dans le tableau suivant :

Sur site - Travailleurs Adultes

	QD	ERI
Ingestion de sols - Cmoyenne	0,088	5,18E-07
Ingestion de sols - Ccentile95	0,306	2,12E-06
Ecart	**247,74%**	**308,45%**
Inhalation de poussières de sol - Cmoyenne	0,028	8,85E-07
Inhalation de poussières de sol - Ccentile95	0,084	3,35E-06
Ecart	**203,27%**	**278,83%**
VALEURS DE REFERENCE	**<1**	**<10-5**

[10] Proportion d'hydrocarbures volatils inconnue
[11] Le chrome hors chrome 6 est considéré comme du chrome 3
[12] Concerne seulement les sols sur site.
[13] Le centile 95 correspond à la valeur de la distribution en dessous de laquelle se trouvent 95% des valeurs

Dans ce cas, les quotients de danger et excès de risque individuel restent inférieurs aux valeurs de référence pour les cibles employées adultes sur site.

➢ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **sous-estimation potentielle mais pas de nature à remettre en cause les résultats de l'étude**

4 Valeurs toxicologiques de référence (VTR)

L'évaluation de la toxicité des substances a été réalisée à partir des valeurs toxicologiques de référence (VTR) disponibles dans les bases de données consultées. Ces VTR sont données :

- pour deux voies d'exposition (inhalation et ingestion) ;
- pour une durée d'exposition (chronique).

EODD a retenu les VTR, dans la mesure où elles existent, sur la base des constructions ou sélections de VTR réalisées par les organismes nationaux (INERIS, ANSES), et dans tous les cas conformément à la note d'information du 31 octobre 2014.

➢ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste, répondant à l'état de l'art**

Cas des 7 PCB : pour la voie d'exposition par inhalation, l'INERIS propose :

- une VTR à seuil pour les 7 congénères affiliés à la VTR de l'arochlor 1254 ;
- une VTR à seuil pour 6 congénères (PCB-28, 52, 101, 138, 153 et 180).

A titre sécuritaire, EODD a choisi la VTR la plus contraignante, soit celle des 6 congénères.

Pour la voie d'exposition par ingestion, l'INERIS propose trois VTR à seuil[14] en fonction du risque et de la persistance. Parmi ces trois VTR, deux sont applicables aux PCB-NDL (PCB non dioxine like).

Les PCB analysés pour cette étude sont les 7 congénères (28,52 ,101, 118, 138, 153, 180) qui sont des PCB-NDL. Parmi les deux VTR restantes, EODD a sélectionné la VTR la plus contraignante, applicable pour une exposition *in utero* ou dans l'enfance.

➢ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste à majorant**

5 Incertitudes liées à l'envol des poussières

Les calculs relatifs à l'inhalation de poussières en extérieur ont été réalisés sur la base d'équations simplifiées, issues des modèles CSOIL et HESP et basées sur des données empiriques en matière de taux de poussières dans l'air ambiant extérieur (données en zone urbaine) et de quantité de ces poussières provenant des sols superficiels, établies par ECETOC (1990), Van den Berg (1994) et Veerkamp et ten Berge (1992).

[14] Source : document INERIS-DRC-17-164563-03067A – mars 2017

Cette équation simplifiée fait normalement également intervenir un facteur de rétention des particules dans les poumons, fixé à 0,75 par Veerkamp et ten Berge (1992). Dans un principe de précaution, ce facteur a été pris égal à 1 dans le cadre de la présente étude.

D'autres modèles (« Soil Screening Guidance » (SSG, 1996) et « Risk Assessment Guidance for Superfund » (RAGS, 1991), US EPA) suivent une approche basée sur un facteur d'émission particulaire (PEF) fixe, exprimé en m^3/kg, avec des valeurs par défaut respectives de $1,32.10^9$ m^3/kg pour le modèle SSG et $4,63.10^9$ m^3/kg pour le modèle RAGS.

La concentration en poussières est alors obtenue en divisant la concentration dans le sol par le PEF. La prise en compte de ces facteurs d'émission de poussières conduit à des teneurs dans l'air ambiant sous forme de poussières plus faibles que celles prises en compte dans l'étude, donc à des niveaux de risque inférieurs à ceux estimés sur la base des modèles CSOIL et HESP.

Les essais de validité conduits sur ces différents modèles dits « rigides » car non adaptables aux particularités des sites étudiés, ont mis en évidence :

- Pour le modèle RAGS, testé sur de grands sites, un caractère majorant par rapport aux mesures réelles des concentrations sous forme de poussières ;
- Pour les modèles CSOIL et HESP, testés sur de petits sites : un caractère à priori très majorant ?

Dans ce cadre, l'INERIS considère que l'utilisation des modèles CSOIL et HESP pour quantifier l'exposition liée aux poussières constitue un indicateur valable si le risque obtenu est acceptable.

➢ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **sécuritaire**

6 Caractéristiques de l'exposition retenue

Fréquence d'exposition

Nous avons retenu une présence de 47 j/an pour les travailleurs sur site. Cela correspond à une visite de contrôle par semaine travaillée (47 semaines travaillées dans une année). En réalité, la fréquence d'exposition sera moins importante pour les employés sur site (approche majorante). L'essentiel de l'exploitation se fera par télésurveillance et réception des données. Un technicien se déplacera en moyenne 5 jours / an et 6 jours / an pour la maintenance et la réparation sur chacun des sites (approche conservatrice).

➢ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **majorant**

Taux d'exposition à l'extérieur

Pour le travailleur sur site, nous avons retenu une exposition de 8 heures pour une journée par semaine travaillée (47) sur le site pour la visite de contrôle des parcs solaires.

➢ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste**

L'étude réalisée en 2013 étaient basée sur une fréquence d'exposition de 8h/jour, 220 jours par an pour les adultes travailleurs (majorant par rapport aux conditions d'aujourd'hui : 8h/jour, 47 jours par an). Ainsi, un calcul de risques a été réalisé à titre indicatif avec les anciens paramètres :

Sur site - Travailleurs Adultes

	QD	ERI
Ingestion de sols - 47 jours par an	0,088	5,18E-07
Ingestion de sols - 8h/j : 220 jours par an	0,137	8,08E-07
Ecart	**56,03%**	**56,03%**
Inhalation de poussières de sol - 47 jours par an	0,028	8,85E-07
Inhalation de poussières de sol - 8h/j : 220 jours par an	0,129	4,14E-06
Ecart	**368,09%**	**368,09%**
VALEURS DE REFERENCE	**<1**	**<10-5**

L'ensemble des niveaux de risques calculés est acceptable au regard des hypothèses considérées et des teneurs retenues mesurées dans sols.

➢ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste et pas de nature à remettre en cause les résultats de l'étude.**

Durée d'exposition

On considère que les travailleurs sont exposés pendant 42 ans (égale à la durée de cotisation). Cependant, le bail locatif est de 30 ans. Le contrat de rachat d'électricité est signé après obtention des autorisations administratives pour une durée de 15 à 20 ans.

➢ ***Incidence sur le niveau de risque :*** **majorant**

Quantité de sol ingérée

Pour les adultes, nous avons retenu une quantité de sols ingérée de 50 mg/j, basées sur la mise à jour des textes de la méthodologie nationales de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 (valeurs proposées par l'InVS et l'INERIS en 2012).

En 2014, le HCSP[15] a fixé des quantités de sols ingérés comprises entre 100 mg/j (valeur médiane de l'étude de l'agence de protection de l'environnement américaine US EPA de 2011) et 200 mg/j (valeur percentile « élevée » de l'étude US EPA de 2011)[16].

Un calcul de risques a été réalisé à titre indicatif pour les adultes travailleurs avec la valeur médiane de 100 mg/j :

[15] Haut Conseil de la Santé Publique

[16] Valeurs fixées par le HCSP lors d'une étude sur l'exposition au plomb : « détermination de nouveaux objectifs de gestion »

Sur site - Travailleurs Adultes

	QD	ERI
Ingestion de sols-50 mg/j	0,088	5,18E-07
Ingestion de sols-100 mg/j	0,176	1,04E-06
Ecart	**100,00%**	**100,00%**
VALEURS DE REFERENCE	**<1**	**<10-5**

L'ensemble des niveaux de risques calculés est acceptable au regard des hypothèses considérées et des teneurs retenues mesurées dans sols.

- ***Incidence sur le niveau de risque :*** **sous-estimation potentielle, mais pas de nature à remettre en cause les résultats de l'étude**

Poids

Pour les adultes, nous avons retenu un poids corporel de 70 kg correspondant au poids pris en compte par l'INERIS dans ses études.

- ***Incidence sur le niveau de risque :*** **réaliste**

7 Synthèse

Au terme de la discussion sur les incertitudes, le tableau ci-dessous présente la synthèse des facteurs de variation (sous-estimation, surestimation, …) de ces dernières dans l'évaluation des risques.

	Sensibilité				
Paramètre	**Sous-estimation potentielle**	**Sous-estimation potentielle de nature à ne pas remettre en cause l'étude**	**Réaliste**	**Sécuritaire, majorant**	**Inconnue**
Scénario d'exposition étudié			X		
Additivité des voies d'exposition				X	
Non prise en compte des scénarios résidents et promeneurs hors site ainsi que promeneurs sur site (adultes et enfants)		X			
Choix des milieux			X		
Choix des substances			X		
Concentrations retenues		X			
Choix des VTR			X		
Choix des VTR PCB			X		
Incertitudes liées à l'envol de poussières				X	
Caractérisation de l'exposition retenue			X		
Cas d'une exposition 8h			X		
Quantité de sol ingéré		X			

330 rue du Mourelet | ZI de Courtine | 84000 Avignon | France
T 04 32 76 03 00 | F 04 32 76 03 01
info@res-group.com