

**Note sur la Qualité de L'air,  
L'eau et Le sol**

**Projet d'aménagement de la ville  
nouvelle de ZENATA**

**Missions1 : Description et  
analyse de l'état de référence  
Mars 2011**



## Sommaire

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>QUALITE DE L'AIR</b> .....	<b>3</b>
2.1	CARTOGRAPHIE DES POINTS DE MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR.....	3
2.2	PARAMETRES ET METHODES D'ANALYSES.....	4
2.2.1	<i>Paramètres mesurés</i> .....	4
2.2.2	<i>Méthodes d'analyses</i> .....	5
2.3	RESULTATS.....	7
2.3.1	<i>Présentation des résultats</i> .....	7
2.3.2	<i>Normes de qualité de l'air ambiant</i> .....	33
2.3.3	<i>Interprétation des résultats</i> .....	33
2.4	ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE.....	35
2.4.1	<i>Résultats des industriels</i> .....	35
2.4.2	<i>Résultats présentés dans le document du conseil national de l'environnement</i> .....	37
2.4.3	<i>Présentation des analyses de la qualité de l'air réalisées par la météorologie nationale</i> .....	38
2.5	CONCLUSION.....	39
<b>3</b>	<b>QUALITE DE L'EAU</b> .....	<b>40</b>
3.1	LOCALISATION DES POINTS DE MESURES.....	40
3.2	METHODE D'ANALYSE.....	41
3.2.1	<i>Analyses physicochimiques</i> .....	41
3.2.2	<i>Analyses bactériologiques</i> .....	42
3.2.3	<i>Métaux lourds dans les eaux</i> .....	42
3.3	RESULTATS.....	43
3.4	CONCLUSION.....	61
<b>4</b>	<b>QUALITE DU SOL</b> .....	<b>62</b>
4.1	LOCALISATION DES POINTS DE MESURES DE LA QUALITE DU SOL.....	62
4.2	PARAMETRES ET METHODES D'ANALYSES.....	65
4.2.1	<i>Normes</i> .....	65
4.2.2	<i>Méthodes d'analyses</i> .....	65
4.3	RESULTATS.....	70
4.3.1	<i>Définition des unités cartographiques</i> .....	70
4.3.2	<i>Présentation des unités cartographiques</i> .....	70
4.3.3	<i>Analyses des CAV, COV, HAP, CP et hydrocarbures</i> .....	90
<b>5</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>93</b>
	<b>ANNEXES</b> .....	<b>95</b>

## 1 INTRODUCTION

La présente note porte sur la réalisation des mesures et analyses de la qualité de l'air, du sol et de l'eau, au profit du projet d'aménagement de la nouvelle ville de Zenâta.

Ces mesures ont été faites au niveau de la zone d'étude et conformément aux lois nationales et internationales régissant la qualité des composantes environnementales.

La prise des échantillons et leurs analyses au laboratoire, ainsi que leurs interprétations ont été suivies et dirigés par le département de l'environnement de NOVEC

## 2 QUALITE DE L'AIR

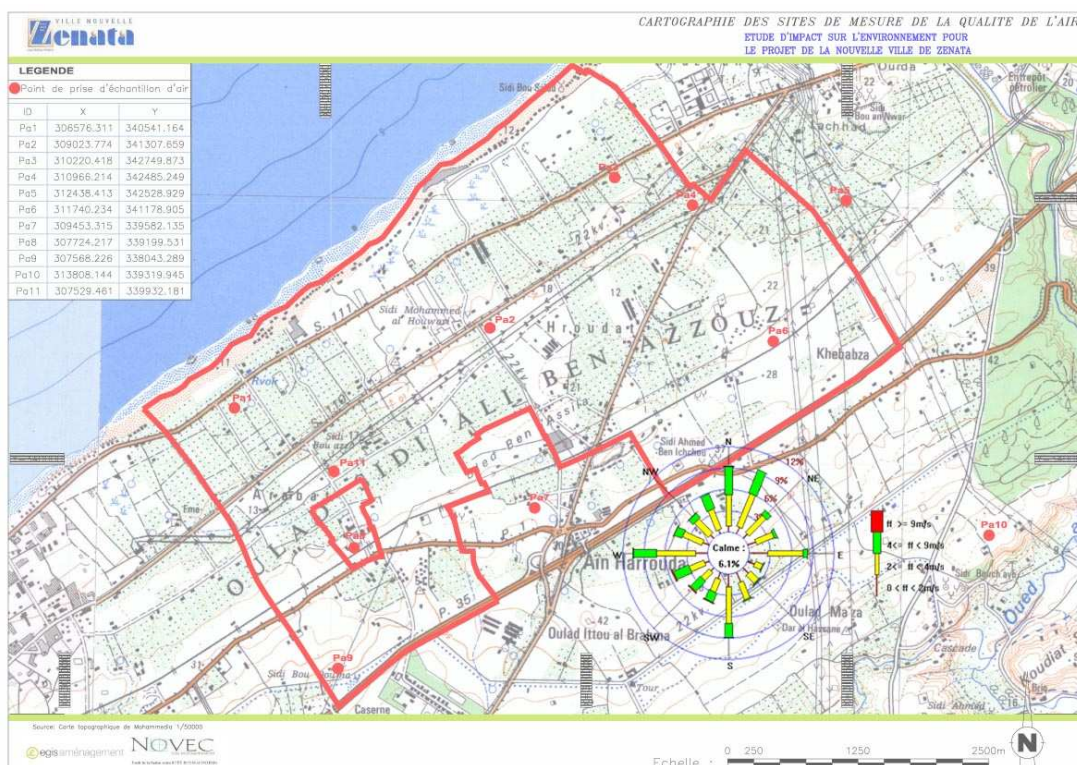
Le choix des points de prélèvements pour l'analyse de la qualité de l'air au niveau du site s'est basé sur :

- L'occupation du sol qui a dégagé les sources potentielles de pollution notamment, les différentes industries existantes dont la SNEP, la centrale thermique, Lesieur-Cristal, la SAMIR, les voies de communications, etc. ;
- La direction des vents dominants de direction Nord et NNE, suivis par les vents de l'ouest.

La confrontation de ces deux données a permis de situer les points de prélèvements dont les positionnements permettent de dégager l'impact éventuel des principales sources de pollution.

### 2.1 CARTOGRAPHIE DES POINTS DE MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR

La localisation des points de mesures de la qualité de l'air, est présentée sur la carte ci après :



Le tableau suivant illustre la localisation des points de mesures et leurs coordonnées Lambert :

**Tableau 1 : Localisation des 12 sites de prélèvements pour la qualité de l'air**

	x	Y	Localisation
<b>P 1</b>	306576,311	340541,164	A coté de Big mat sur la route côtière
<b>P 2</b>	309023,774	341307,659	A coté du marabout « sidi el houari »
<b>P 3</b>	310220,418	342749,873	Au SE de la Samir, Snep, centrale thermique
<b>P 4</b>	310966,214	342485,249	A coté du centre de transfert électrique de lydec ; et au Sud de la Samir, Snep, centrale thermique
<b>P 5</b>	312438,413	342528,929	A proximité d'une zone de construction en fer et des réseaux de haute tension, et au SO de la Samir, Snep, centrale thermique.
<b>P6</b>	311740,234	341178,905	A coté de la voie ferrée et des chemins de cultures
<b>P 7</b>	309453,315	339582,135	A coté de la maison des jeunes de Ain harouda, et en plein centre de l'agglomération urbaine de Ain harouda
<b>P 8</b>	307744,410	339222,691	Entre Lesieur cristal et la voie ferée
<b>P 9</b>	307568,226	338043,289	A l'extrémité sud ouest du projet a coté de l'autoroute
<b>P 10</b>	313808,144	339319,945	Au SSO à proximité marabout « sidi bouchaib » route fdillate
<b>P 11</b>	307512,812	339968,782	Entre Douar Lahjer et Lesieur cristal

## 2.2 PARAMETRES ET METHODES D'ANALYSES

### 2.2.1 Paramètres mesurés

Une campagne d'échantillonnage et d'analyse a ainsi été menée durant la période du 13 au 28 Mai 2010. Le programme proposé a consisté en l'évaluation de la pollution atmosphérique dans 11 points de prélèvements (PA1 à PA11) dont la majorité est située à l'intérieur de la zone du projet et un douzième point non exposé à la pollution loin de toute activité humaine à la forêt-17 au nord de Aïn Harrouda pour la détermination du fond (bruit urbain : PA12).

Les données météorologiques sur la zone d'étude pendant la période d'échantillonnage ont été également relevées toutes les demis heures. Elles ont concerné la température de l'air, l'humidité de l'air, la direction du vent et la vitesse du vent.

Des observations générales ont été effectuées sur chaque site de prélèvement, en particulier la recherche d'une source de pollution locale.

Les paramètres de caractérisation de l'air suivants ont été retenus :

- Oxydes de soufre : SO<sub>2</sub>
- Oxydes d'azote : NO, NO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>
- Ozone : O<sub>3</sub>
- Carbone de suie (BC : black carbon)
- Les matières particulaires en suspension ; fines et grosses, respectivement PM2,5 (diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 micromètres) et PM10 (diamètre aérodynamique inférieur à 10 micromètres). Les particules de diamètre aérodynamique compris entre 2,5 et 10 micromètres seront désignées par PM2,5-10
- La teneur en éléments traces métalliques (ETM) dans les PM2,5 et PM10 : Al (aluminium), As (arsenic), Cd (cadmium), Cr (chrome), Cu (cuivre), Hg (mercure), Ni (nickel), Pb (plomb) et Zn (zinc).

Ainsi pour chaque site, les paramètres suivants ont été mesurés:

- O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, CO, NO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub> : 15 mesures par jour et par site (P1 à P12) dans des intervalles de 30 minutes ;
- PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> : 1 mesure par jour et par site (P1 à P12) ;
- BC : 1 mesure par jour et par site (P1 à P12) dans les PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> ;
- Al, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb et Zn : 1 mesure par jour et par site (P1 à P12) dans les PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>.
- CAV et COV.

Les tableaux suivants donnent la localisation des sites et les paramètres mesurés.

**Tableau 2 : les sites et les paramètres mesurés correspondants pour la qualité de l'air**

	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12
<b>NO</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>NO<sub>2</sub></b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>NO<sub>x</sub></b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>SO<sub>2</sub></b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>O<sub>3</sub></b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>BC</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>PM<sub>10</sub></b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>ETM</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>CO</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Composés aromatiques volatiles (CAV)</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Composés Organohalogénés volatiles (COV)</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

### 2.2.2 Méthodes d'analyses

Pour chaque paramètre, le matériel et la méthode analytique suivants ont été mis en œuvre :

- Concernant les oxydes de soufre (SO<sub>2</sub>), ils ont été déterminés à l'aide d'un analyseur automatique dont le principe est basé sur l'absorption sélective d'un rayonnement ultraviolet par le SO<sub>2</sub>, contenu dans l'échantillon gazeux. C'est un Model APSA 370 de Horiba, accrédité ISO 9001 et ISO 14001, approuvé par les Agences de l'Environnement Européenne et Américaine (EPA). La molécule SO<sub>2</sub> excitée par une



radiation ultra violette émet une radiation fluorescente caractéristique dans la plage des 220 - 240 nm.

- Les oxydes d'azote (NO, NO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>) ont été déterminés à l'aide d'un analyseur automatique dont le principe est basé sur l'absorption sélective d'un rayonnement ultraviolet par les NO, NO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub> contenus dans l'échantillon gazeux. C'est un Model APNA 370 de HORIBA, accrédité ISO 9001 et ISO 140001, approuvé par les Agences de l'Environnement Européenne et Américaine (EPA). Les longueurs d'onde générées sont dans la plage des 600 à 3000 nm.
- Un analyseur automatique de modèle O3 41M spécifique aux faibles teneurs allant de 0.4 ppb à 10 ppm a été utilisé pour la détermination de l'ozone (O<sub>3</sub>). Il possède une bande d'absorption dans l'ultraviolet à la longueur d'onde de 254 nm. La méthode de mesure est normalisée NF X43-024.
- Concernant les matières particulaires en suspension fine et grosse (PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>), elles ont été prélevées par l'échantillonneur Dichotomous ASI/CMW Modèle 241. C'est la méthode de référence de l'Agence Américaine de la Protection de l'Environnement (EPA) pour l'échantillonnage des PM<sub>10</sub> sous l'appellation d'origine contrôlée numéro RFPS-0789-073. C'est est un impacteur virtuel : on l'appel ainsi car la séparation des particules se fait par pseudo-impaction. Un faible débit traverse cette zone pour conduire les grosses particules vers un filtre tandis que les particules fines suivent la grande fraction du débit qui contourne l'orifice et les entraînent vers un autre filtre.
- Concernant les oxydes de carbone (CO, provient essentiellement de la combustion incomplète des combustibles et des carburants), ils ont été déterminés à l'aide d'un analyseur automatique dont le principe est basé sur l'absorption sélective d'un rayonnement infrarouge (longueur d'onde = 4,67 µm) par le CO contenu dans l'échantillon gazeux. Les mesures ont été effectuées pendant une durée de 8 heures dans l'ensemble des sites. Les valeurs mesurées varient entre 0,2 et 1,8 mg/m<sup>3</sup> et sont donc très inférieures à la norme journalière sur 8 heures imposée par la directive Européenne et l'OMS qui est de 10 mg/m<sup>3</sup>.
- Pour les COV (Composés Organiques Volatils), les mesures ont été effectuées par chromatographie en phase gazeuse. L'échantillonnage de l'air ambiant a été réalisé par pompage de l'air au travers d'un matériau adsorbant qui retient les COV. A l'issue de cette phase de concentration, les COV retenus sur l'adsorbant sont injectés dans le système chromatographique. Les mesures effectuées dans l'ensemble des sites montrent souvent des concentrations correspondant à la limite de détection de l'appareil.
- Le débit total était fixé à 18 litres/minute. Avant leur installation dans les porte-filtres, les filtres ont été pesés au laboratoire avec une microbalance (décimale). Après échantillonnage, les filtres sont pesés au laboratoire dans les mêmes conditions. A partir de la différence de poids et du volume d'air prélevé, la concentration massique des matières particulaires en suspension est ainsi déterminée.
- Les concentrations du carbone de suie ont été déterminées au laboratoire dans la matière en suspension fine et grosse (PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>) par la méthode optique de réflectométrie basée sur la mesure de l'atténuation des radiations d'absorption des atomes du carbone. La lecture des atténuations se fait sur une échelle allant de 0 (filtre noir) à 100 (filtre blanc). Les concentrations du carbone de suie en microgramme par mètre cube (µg/m<sup>3</sup>) sont déterminées à partir des valeurs des atténuations mesurées, le volume d'air échantillonné, la surface du filtre exposée aux radiations et la calibration standard internationale OECD établie à cette fin.
- La quantification des éléments traces métalliques (ETM : Al, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb et Zn) dans les PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> a été réalisée avec la méthode d'absorption atomique. Le spectromètre utilisé est du type Varian « SpectrAA220-FS » certifié « EMC Directive

89/336/EEC (92/31/EEC) and 93/68/EEC ». Il est validé par lampe et filtre certifiés, et est composé d'un Four graphite GTA-110, Echantillonneur automatique SPS-5 et un Générateur de vapeur VGA 77.

## 2.3 RESULTATS

---

### 2.3.1 Présentation des résultats

Ci-dessous nous présentons les résultats des analyses effectuées sous la supervision du département de l'environnement de NOVEC.

#### a) *Concentrations moyennes en µg/m3 de l'ozone et des oxydes de soufre et d'azote*

Sites	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>x</sub>
PA1	0,096	0,002	0,024	0,015	0,040
PA2	0,105	0,146	0,044	0,017	0,060
PA3	0,088	0,001	0,024	0,018	0,041
PA4	0,100	0,002	0,059	0,018	0,076
PA5	0,073	0,180	0,018	0,006	0,024
PA6	0,094	0,002	0,004	0,001	0,005
PA7	0,084	0,002	0,008	0,001	0,010
PA8	0,074	0,085	0,029	0,022	0,051
PA9	0,095	0,150	0,034	0,009	0,043
PA10	0,082	0,068	0,013	0,004	0,018
PA11	0,083	0,006	0,018	0,005	0,024
PA12	0,098	0,002	0,006	0,001	0,007

**b) Valeurs moyennes (sur 24 heures) des concentrations de la matière en suspension en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Sites	<b>PM<sub>2,5</sub></b>	<b>PM<sub>2,5-10</sub></b>	<b>PM<sub>10</sub></b>
PA1	16,30	64,20	80,40
PA2	18,80	29,30	48,00
PA3	11,80	18,60	30,40
PA4	21,30	9,98	31,30
PA5	13,50	17,60	31,10
PA6	0,00	0,00	0,00
PA7	1,25	2,80	4,05
PA8	6,26	14,00	20,30
PA9	4,38	19,30	23,70
PA10	12,00	33,50	45,50
PA11	8,13	37,00	45,10
PA12	12,80	15,90	28,80

**c) Concentrations du carbone de suie (BC) en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dans la matière en suspension**

Sites	<b>PM<sub>2,5</sub></b>	<b>PM<sub>2,5-10</sub></b>	<b>PM<sub>10</sub></b>
PA1	8,58	22,48	31,06
PA2	15,88	34,33	50,21
PA3	8,48	10,45	18,93
PA4	9,45	16,44	25,90
PA5	1,00	3,16	4,16
PA6	0,25	1,59	1,84
PA7	1,76	1,06	2,82
PA8	11,92	17,75	29,67
PA9	2,77	7,75	10,52
PA10	8,45	9,90	18,35
PA11	2,81	16,14	18,94
PA12	1,22	4,35	5,57



**d) Concentration en CO , COV et CAV**

Paramètres		Unité	N° de sites											
			PA1	PA 2	PA 3	PA 4	PA 5	PA 6	PA 7	PA 8	PA 9	PA 10	PA 11	PA 12
CO		mg/m <sup>3</sup>	1.0	0.8	1.8	0.5	1.2	1.2	1.3	0.2	0.7	0.2	0.5	0.2
Composés aromatiques volatiles	Benzène	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	Ethylbenzène	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	Toluène	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	Xylène total	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Composés Organohalogénés volatiles	1,1,1-Trichloroethane	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	1,1,2,2-Tetrachloroethane	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	Tetrachloroethylene (1,1,2,2-)	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	1,1-Dichloroethane	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	1,1-Dichloroethylene	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	1,2,3-Trichlorobenzene	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	1,2,4- Trichlorobenzene	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	1,2-Dichlorobenzene	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	1,2-Dichloroethane	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	1,2-Dichloropropane	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	1,3- Dichlorobenzene	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	1,4- Dichlorobenzene	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	Bromoform	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	Cis1,2- Dichloroethylene	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	Chloroforme	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	Chlorure de vinyle	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Bromodichloromethane	µg /m <sup>3</sup>	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	

	<b>Dichloromethane</b>	µg /m³	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	<b>Hexachlorobutadiene</b>	µg /m³	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	<b>Dibromochloromethane</b>	µg /m³	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	<b>Trans1,2-Dichloroethylene</b>	µg /m³	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	<b>Trans1,3- Dichloropropane</b>	µg /m³	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	<b>Carbon Tetrachloride</b>	µg /m³	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
	<b>Trichloroethylene</b>	µg /m³	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD

LD : Limite de détection

e) **Concentrations des éléments traces métalliques en ng/m<sup>3</sup> dans la matière en suspension PM<sub>10</sub> (moyenne sur 24 heures).**

Site	Al	Cu	Pb	Cr	Ni	Cd	Hg
PA 1	195	< LD	10	< LD	116	< LD	< LD
PA 2	96	44	229	429	< LD	< LD	< LD
PA 3	252	6	10	< LD	103	< LD	< LD
PA 4	92	28	175	< LD	42	< LD	< LD
PA 5	82	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
PA 6	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
PA 7	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
PA 8	42	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
PA 9	36	< LD	7	< LD	< LD	< LD	< LD
PA 10	112	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
PA 11	53	< LD	10	< LD	118	< LD	< LD
PA 12	59	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD

**LD** : limite de détection du spectromètre

**f) Les paramètres météorologiques des 12 sites étudiés**
**PA1**

<b>Paramètres</b> <b>Temps</b>	Température	Humidité	Direction du vent	Vitesse du vent
11:00	<b>30.0 °C</b>	31%	SSO	<b>25.9 km/h /7.2 m/s</b>
11:30	<b>30.0 °C</b>	35%	SO	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
12:00	<b>30.0 °C</b>	37%	OSO	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
12:30	<b>31.0 °C</b>	38%	Ouest	<b>27.8 km/h /7.7 m/s</b>
13:00	<b>31.0 °C</b>	31%	OSO	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
13:30	<b>31.0 °C</b>	35%	OSO	<b>25.9 km/h /7.2 m/s</b>
14:00	<b>31.0 °C</b>	35%	OSO	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
14:30	<b>32.0 °C</b>	33%	OSO	<b>25.9 km/h /7.2 m/s</b>
15:00	<b>26.0 °C</b>	57%	NNO	<b>24.1 km/h / 6.7 m/s</b>
15:30	<b>26.0 °C</b>	57%	NO	<b>25.9 km/h / 7.2 m/s</b>
16:00	<b>31.0 °C</b>	43%	NNO	<b>27.8 km/h /7.7 m/s</b>
16:30	<b>31.0 °C</b>	40%	Ouest	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
17:00	<b>30.0 °C</b>	40%	Ouest	<b>27.8 km/h /7.7 m/s</b>
17:30	<b>29.0 °C</b>	45%	Ouest	<b>31.5 km/h /8.7 m/s</b>
18:00	<b>29.0 °C</b>	42%	Ouest	<b>25.9 km/h /7.2 m/s</b>
18:30	<b>28.0 °C</b>	45%	Ouest	<b>20.4 km/h /5.7 m/s</b>
19:00	<b>26.0 °C</b>	54%	SO	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>

**PA2**

<b>Paramètres</b> <b>Temps</b>	Température	Humidité	Direction du vent	Vitesse du vent
11:00	<b>30.0 °C</b>	37%	Nord	<b>13.0 km/h /3.6 m/s</b>
11:30	<b>30.0 °C</b>	33%	NNE	<b>9.3 km/h /2.6 m/s</b>
12:00	<b>31.0 °C</b>	31%	Variable	<b>13.0 km/h /3.6 m/s</b>
12:30	<b>34.0 °C</b>	24%	NNE	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
13:00	<b>36.0 °C</b>	20%	NNE	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
13:30	<b>36.0 °C</b>	27%	NNE	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
14:00	<b>36.0 °C</b>	20%	NNE	<b>25.9 km/h /7.2 m/s</b>
14:30	<b>37.0 °C</b>	15%	NNE	<b>27.8 km/h /7.7 m/s</b>
15:00	<b>37.0 °C</b>	18%	Nord	<b>29.6 km/h /8.2 m/s</b>
15:30	<b>36.0 °C</b>	18%	NNE	<b>33.3 km/h /9.3 m/s</b>

16:00	<b>35.0 °C</b>	19%	Nord	<b>33.3 km/h /9.3 m/s</b>
16:30	<b>33.0 °C</b>	28%	Nord	<b>25.9 km/h /7.2 m/s</b>
17:00	<b>31.0 °C</b>	33%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
17:30	<b>31.0 °C</b>	33%	NE	<b>14.8 km/h /4.1 m/s</b>
18:00	<b>30.0 °C</b>	33%	NNE	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
18:30	<b>34.0 °C</b>	20%	NE	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
19:00	<b>32.0 °C</b>	21%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>

**PA3**

<b>Paramètres</b> <b>Temps</b>	Température	Humidité	Direction du vent	Vitesse du vent
11:00	<b>20.0 °C</b>	64%	NNO	<b>9.3 km/h /2.6 m/s</b>
11:30	<b>21.0 °C</b>	56%	NNO	<b>9.3 km/h /2.6 m/s</b>
12:00	<b>22.0 °C</b>	57%	Nord	<b>5.6 km/h /1.5 m/s</b>
12:30	<b>21.0 °C</b>	60%	NO	<b>13.0 km/h /3.6 m/s</b>
13:00	<b>23.0 °C</b>	53%	Variable	<b>9.3 km/h /2.6 m/s</b>
13:30	<b>22.0 °C</b>	53%	NNO	<b>9.3 km/h /2.6 m/s</b>
14:00	<b>23.0 °C</b>	53%	NNO	<b>13.0 km/h /3.6 m/s</b>
14:30	<b>23.0 °C</b>	50%	Nord	<b>16.7 km/h /4.6 m/s</b>
15:00	<b>25.0 °C</b>	44%	Variable	<b>11.1 km/h /3.1 m/s</b>
15:30	<b>25.0 °C</b>	44%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
16:00	<b>24.0 °C</b>	47%	NNO	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
16:30	<b>23.0 °C</b>	50%	NNO	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
17:00	<b>23.0 °C</b>	50%	NNO	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
17:30	<b>22.0 °C</b>	53%	NNO	<b>20.4 km/h /5.7 m/s</b>
18:00	<b>22.0 °C</b>	53%	NO	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
18:30	<b>22.0 °C</b>	53%	NO	<b>20.4 km/h /5.7 m/s</b>
19:00	<b>21.0 °C</b>	56%	NNO	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>

**PA4**

<b>Paramètres</b> <b>Temps</b>	Température	Humidité	Direction du vent	Vitesse du vent
11:00	<b>24.0 °C</b>	69%	Est	<b>9.3 km/h /2.6 m/s</b>
11:30	<b>26.0 °C</b>	51%	ENE	<b>13.0 km/h /3.6 m/s</b>
12:00	<b>27.0 °C</b>	48%	ENE	<b>16.7 km/h /4.6 m/s</b>

12:30	<b>28.0 °C</b>	45%	NE	<b>16.7 km/h /4.6 m/s</b>
13:00	<b>30.0 °C</b>	43%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
13:30	<b>31.0 °C</b>	40%	NNE	<b>14.8 km/h /4.1 m/s</b>
14:00	<b>32.0 °C</b>	36%	NNE	<b>16.7 km/h /4.6 m/s</b>
14:30	<b>32.0 °C</b>	38%	Nord	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
15:00	<b>30.0 °C</b>	43%	Nord	<b>27.8 km/h /7.7 m/s</b>
15:30	<b>30.0 °C</b>	45%	Nord	<b>25.9 km/h /7.2 m/s</b>
16:00	<b>30.0 °C</b>	40%	Nord	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
16:30	<b>28.0 °C</b>	48%	Nord	<b>27.8 km/h /7.7 m/s</b>
17:00	<b>27.0 °C</b>	48%	Nord	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
17:30	<b>27.0 °C</b>	45%	Nord	<b>27.8 km/h /7.7 m/s</b>
18:00	<b>26.0 °C</b>	47%	Nord	<b>29.6 km/h /8.2 m/s</b>
18:30	<b>26.0 °C</b>	47%	Nord	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
19:00	<b>26.0 °C</b>	47%	NNE	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>

**PA5**

<b>Paramètres</b> <b>Temps</b>	Température	Humidité	Direction du vent	Vitesse du vent
11:00	<b>22.0 °C</b>	60%	NNO	<b>14.8 km/h /4.1 m/s</b>
11:30	<b>23.0 °C</b>	57%	Nord	<b>13.0 km/h /3.6 m/s</b>
12:00	<b>23.0 °C</b>	57%	Nord	<b>13.0 km/h /3.6 m/s</b>
12:30	<b>23.0 °C</b>	57%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
13:00	<b>23.0 °C</b>	57%	Nord	<b>16.7 km/h /4.6 m/s</b>
13:30	<b>23.0 °C</b>	57%	NNO	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
14:00	<b>23.0 °C</b>	57%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
14:30	<b>24.0 °C</b>	53%	Nord	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
15:00	<b>23.0 °C</b>	57%	Nord	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
15:30	<b>24.0 °C</b>	53%	Nord	<b>20.4 km/h /5.7 m/s</b>
16:00	<b>24.0 °C</b>	53%	Nord	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
16:30	<b>24.0 °C</b>	53%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
17:00	<b>23.0 °C</b>	57%	Nord	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
17:30	<b>23.0 °C</b>	53%	Nord	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
18:00	<b>23.0 °C</b>	50%	NNE	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
18:30	<b>21.0 °C</b>	56%	NNE	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
19:00	<b>21.0 °C</b>	53%	Nord	<b>20.4 km/h /5.7 m/s</b>



**PA6**

<b>Paramètres</b> <b>Temps</b>	Température	Humidité	Direction du vent	Vitesse du vent
11:00	<b>15.0 °C</b>	88%	Nord	<b>7.4 km/h /2.1 m/s</b>
11:30	<b>17.0 °C</b>	72%	Nord	<b>13.0 km/h /3.6 m/s</b>
12:00	<b>17.0 °C</b>	68%	NNO	<b>14.8 km/h /4.1 m/s</b>
12:30	<b>18.0 °C</b>	59%	NNO	<b>20.4 km/h /5.7 m/s</b>
13:00	<b>19.0 °C</b>	56%	NO	<b>14.8 km/h /4.1 m/s</b>
13:30	<b>19.0 °C</b>	52%	NNO	<b>16.7 km/h /4.6 m/s</b>
14:00	<b>18.0 °C</b>	56%	NNO	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
14:30	<b>19.0 °C</b>	52%	Nord	<b>16.7 km/h /4.6 m/s</b>
15:00	<b>19.0 °C</b>	49%	NNO	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
15:30	<b>20.0 °C</b>	46%	NNO	<b>14.8 km/h /4.1 m/s</b>
16:00	<b>20.0 °C</b>	49%	NNO	<b>16.7 km/h /4.6 m/s</b>
16:30	<b>19.0 °C</b>	52%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
17:00	<b>19.0 °C</b>	49%	Nord	<b>20.4 km/h /5.7 m/s</b>
17:30	<b>19.0 °C</b>	49%	NNO	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
18:00	<b>19.0 °C</b>	49%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
18:30	<b>19.0 °C</b>	49%	Nord	<b>20.4 km/h /5.7 m/s</b>
19:00	<b>18.0 °C</b>	52%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>

**PA7**

<b>Paramètres</b> <b>Temps</b>	Température	Humidité	Direction du vent	Vitesse du vent
11:00	<b>16.0 °C</b>	72%	SO	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
11:30	<b>18.0 °C</b>	64%	Ouest	<b>14.8 km/h /4.1 m/s</b>
12:00	<b>19.0 °C</b>	52%	Ouest	<b>14.8 km/h /4.1 m/s</b>
12:30	<b>17.0 °C</b>	55%	Ouest	<b>38.9 km/h /10.8 m/s</b>
13:00	<b>17.0 °C</b>	52%	NO	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
13:30	<b>19.0 °C</b>	52%	ONO	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
14:00	<b>19.0 °C</b>	52%	NO	<b>20.4 km/h /5.7 m/s</b>
14:30	<b>18.0 °C</b>	49%	Ouest	<b>14.8 km/h /4.1 m/s</b>
15:00	<b>17.0 °C</b>	63%	OSO	<b>16.7 km/h /4.6 m/s</b>

15:30	<b>16.0 °C</b>	68%	Sud	<b>16.7 km/h /4.6 m/s</b>
16:00	<b>17.0 °C</b>	68%		<b>3.7 km/h /1.0 m/s</b>
16:30	<b>17.0 °C</b>	63%	NO	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
17:00	<b>19.0 °C</b>	56%	NNO	<b>29.6 km/h /8.2 m/s</b>
17:30	<b>19.0 °C</b>	52%	NO	<b>27.8 km/h /7.7 m/s</b>
18:00	<b>18.0 °C</b>	59%	NO	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
18:30	<b>17.0 °C</b>	59%	NNO	<b>25.9 km/h /7.2 m/s</b>
19:00	<b>17.0 °C</b>	59%	NO	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>

**PA8**

<b>Paramètres</b> <b>Temps</b>	Température	Humidité	Direction du vent	Vitesse du vent
11:00	<b>19.0 °C</b>	60%	NE	<b>16.7 km/h /4.6 m/s</b>
11:30	<b>19.0 °C</b>	56%	NE	<b>14.8 km/h /4.1 m/s</b>
12:00	<b>20.0 °C</b>	52%	NNE	<b>16.7 km/h /4.6 m/s</b>
12:30	<b>21.0 °C</b>	56%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
13:00	<b>21.0 °C</b>	56%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
13:30	<b>22.0 °C</b>	50%	NNE	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
14:00	<b>21.0 °C</b>	49%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
14:30	<b>22.0 °C</b>	50%	Nord	<b>20.4 km/h /5.7 m/s</b>
15:00	<b>22.0 °C</b>	50%	Nord	<b>20.4 km/h /5.7 m/s</b>
15:30	<b>22.0 °C</b>	50%	NNE	<b>20.4 km/h /5.7 m/s</b>
16:00	<b>21.0 °C</b>	53%	NNE	<b>22.2 km/h /6.2 m/s</b>
16:30	<b>21.0 °C</b>	53%	NNE	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
17:00	<b>21.0 °C</b>	53%	Nord	<b>25.9 km/h /7.2 m/s</b>
17:30	<b>21.0 °C</b>	53%	Nord	<b>25.9 km/h /7.2 m/s</b>
18:00	<b>20.0 °C</b>	56%	Nord	<b>25.9 km/h /7.2 m/s</b>
18:30	<b>20.0 °C</b>	56%	Nord	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>
19:00	<b>19.0 °C</b>	60%	Nord	<b>24.1 km/h /6.7 m/s</b>

**PA9**

<b>Paramètres</b> <b>Temps</b>	Température	Humidité	Direction du vent	Vitesse du vent
11:00	<b>23.0 °C</b>	57%	Nord	<b>18.5 km/h /5.1 m/s</b>
11:30	<b>24.0 °C</b>	50%	Nord	<b>20.4 km/h /5.7 m/s</b>

12:00	<b>25.0 °C</b>	47%	Nord	<b>22.2 km/h / 6.2 m/s</b>
12:30	<b>26.0 °C</b>	42%	Nord	<b>20.4 km/h / 5.7 m/s</b>
13:00	<b>25.0 °C</b>	47%	Nord	<b>18.5 km/h / 5.1 m/s</b>
13:30	<b>26.0 °C</b>	44%	Nord	<b>24.1 km/h / 6.7 m/s</b>
14:00	<b>26.0 °C</b>	42%	Nord	<b>27.8 km/h / 7.7 m/s</b>
14:30	<b>25.0 °C</b>	44%	Nord	<b>29.6 km/h / 8.2 m/s</b>
15:00	<b>25.0 °C</b>	41%	Nord	<b>29.6 km/h / 8.2 m/s</b>
15:30	<b>26.0 °C</b>	34%	Nord	<b>31.5 km/h / 8.7 m/s</b>
16:00	<b>26.0 °C</b>	34%	Nord	<b>33.3 km/h / 9.3 m/s</b>
16:30	<b>26.0 °C</b>	34%	Nord	<b>29.6 km/h / 8.2 m/s</b>
17:00	<b>25.0 °C</b>	39%	Nord	<b>25.9 km/h / 7.2 m/s</b>
17:30	<b>25.0 °C</b>	41%	Nord	<b>24.1 km/h / 6.7 m/s</b>
18:00	<b>25.0 °C</b>	39%	NNE	<b>20.4 km/h / 5.7 m/s</b>
18:30	<b>24.0 °C</b>	41%	Nord	<b>13.0 km/h / 3.6 m/s</b>
19:00	<b>23.0 °C</b>	57%	Nord	<b>18.5 km/h / 5.1 m/s</b>

**PA10**

<b>Paramètres</b> <b>Temps</b>	Température	Humidité	Direction du vent	Vitesse du vent
11:00	<b>21.0 °C</b>	56%	ONO	<b>14.8 km/h / 4.1 m/s</b>
11:30	<b>21.0 °C</b>	64%	NO	<b>22.2 km/h / 6.2 m/s</b>
12:00	<b>23.0 °C</b>	53%	NNO	<b>16.7 km/h / 4.6 m/s</b>
12:30	<b>22.0 °C</b>	53%	NNO	<b>14.8 km/h / 4.1 m/s</b>
13:00	<b>23.0 °C</b>	50%	NNO	<b>20.4 km/h / 5.7 m/s</b>
13:30	<b>23.0 °C</b>	50%	NNO	<b>24.1 km/h / 6.7 m/s</b>
14:00	<b>22.0 °C</b>	50%	NO	<b>24.1 km/h / 6.7 m/s</b>
14:30	<b>23.0 °C</b>	47%	NNO	<b>22.2 km/h / 6.2 m/s</b>
15:00	<b>22.0 °C</b>	50%	NO	<b>22.2 km/h / 6.2 m/s</b>
15:30	<b>22.0 °C</b>	46%	NO	<b>22.2 km/h / 6.2 m/s</b>
16:00	<b>23.0 °C</b>	47%	NO	<b>25.9 km/h / 7.2 m/s</b>
16:30	<b>22.0 °C</b>	53%	NNO	<b>25.9 km/h / 7.2 m/s</b>
17:00	<b>21.0 °C</b>	56%	NNO	<b>24.1 km/h / 6.7 m/s</b>

17:30	<b>21.0 °C</b>	56%	NNO	<b>25.9 km/h / 7.2 m/s</b>
18:00	<b>21.0 °C</b>	56%	NNO	<b>22.2 km/h / 6.2 m/s</b>
18:30	<b>20.0 °C</b>	60%	NNO	<b>24.1 km/h / 6.7 m/s</b>
19:00	<b>20.0 °C</b>	56%	NNO	<b>22.2 km/h / 6.2 m/s</b>

**PA11**

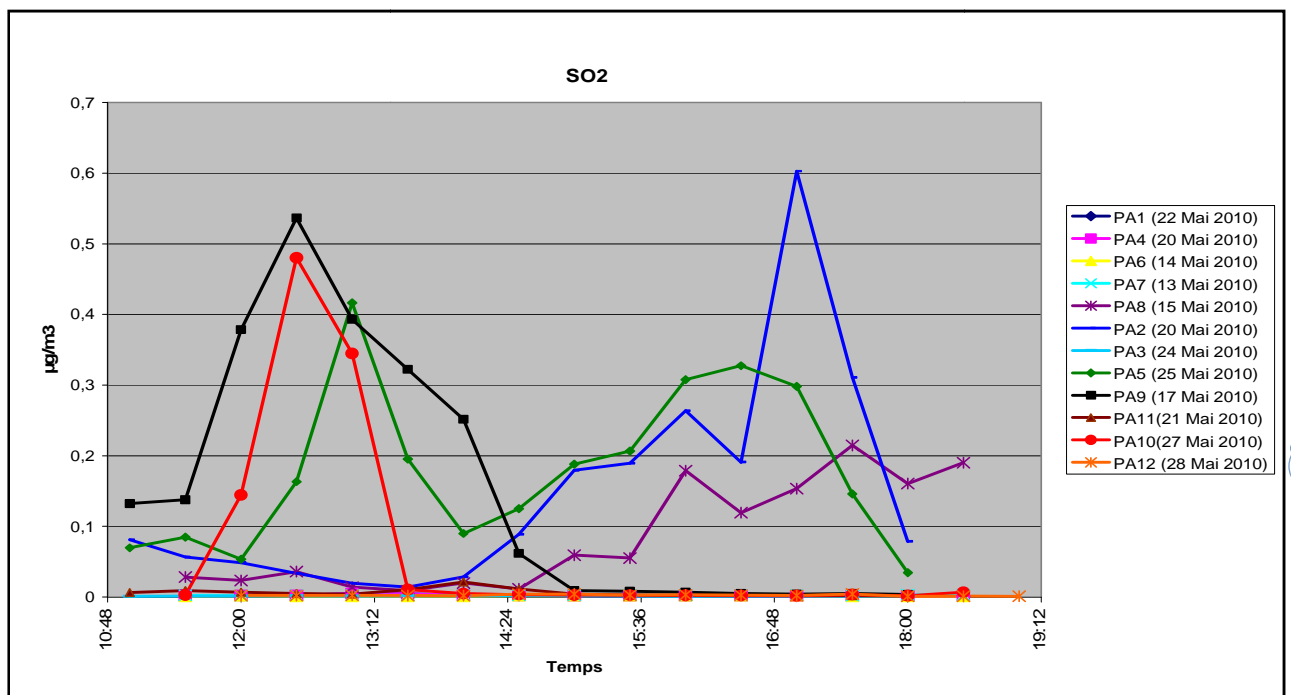
<b>Paramètres</b> <b>Temps</b>	Température	Humidité	Direction du vent	Vitesse du vent
11:00	<b>30.0 °C</b>	31%	SSO	<b>25.9 km/h / 7.2 m/s</b>
11:30	<b>30.0 °C</b>	35%	SO	<b>22.2 km/h / 6.2 m/s</b>
12:00	<b>30.0 °C</b>	37%	OSO	<b>24.1 km/h / 6.7 m/s</b>
12:30	<b>31.0 °C</b>	38%	Ouest	<b>27.8 km/h / 7.7 m/s</b>
13:00	<b>31.0 °C</b>	31%	OSO	<b>24.1 km/h / 6.7 m/s</b>
13:30	<b>31.0 °C</b>	35%	OSO	<b>25.9 km/h / 7.2 m/s</b>
14:00	<b>31.0 °C</b>	35%	OSO	<b>22.2 km/h / 6.2 m/s</b>
14:30	<b>32.0 °C</b>	33%	OSO	<b>25.9 km/h / 7.2 m/s</b>
15:00				
15:30				
16:00	<b>31.0 °C</b>	43%	NNO	<b>27.8 km/h / 7.7 m/s</b>
16:30	<b>31.0 °C</b>	40%	Ouest	<b>24.1 km/h / 6.7 m/s</b>
17:00	<b>30.0 °C</b>	40%	Ouest	<b>27.8 km/h / 7.7 m/s</b>
17:30	<b>29.0 °C</b>	45%	Ouest	<b>31.5 km/h / 8.7 m/s</b>
18:00	<b>29.0 °C</b>	42%	Ouest	<b>25.9 km/h / 7.2 m/s</b>
18:30	<b>28.0 °C</b>	45%	Ouest	<b>20.4 km/h / 5.7 m/s</b>
19:00	<b>26.0 °C</b>	54%	SO	<b>18.5 km/h / 5.1 m/s</b>

**PA12**

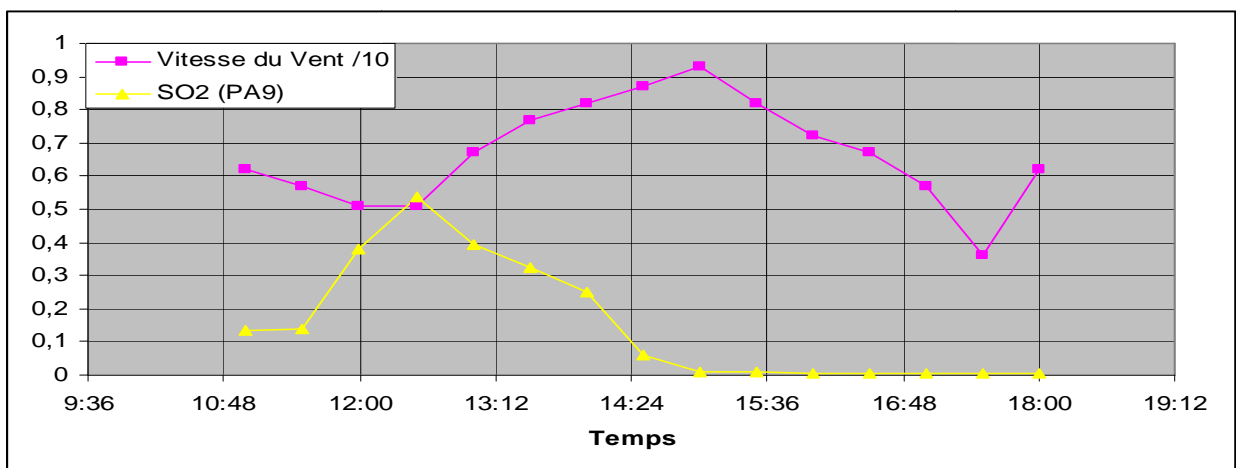
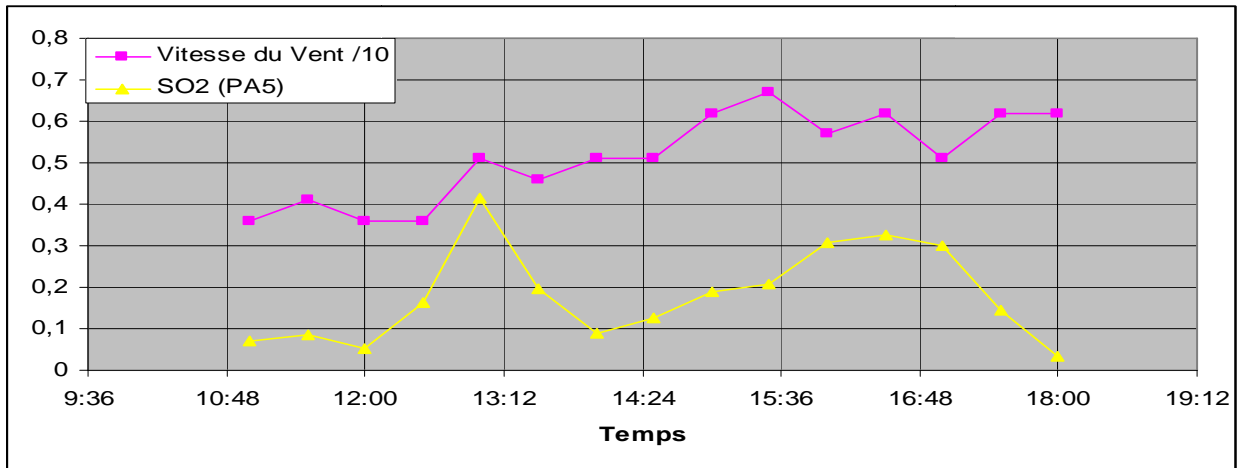
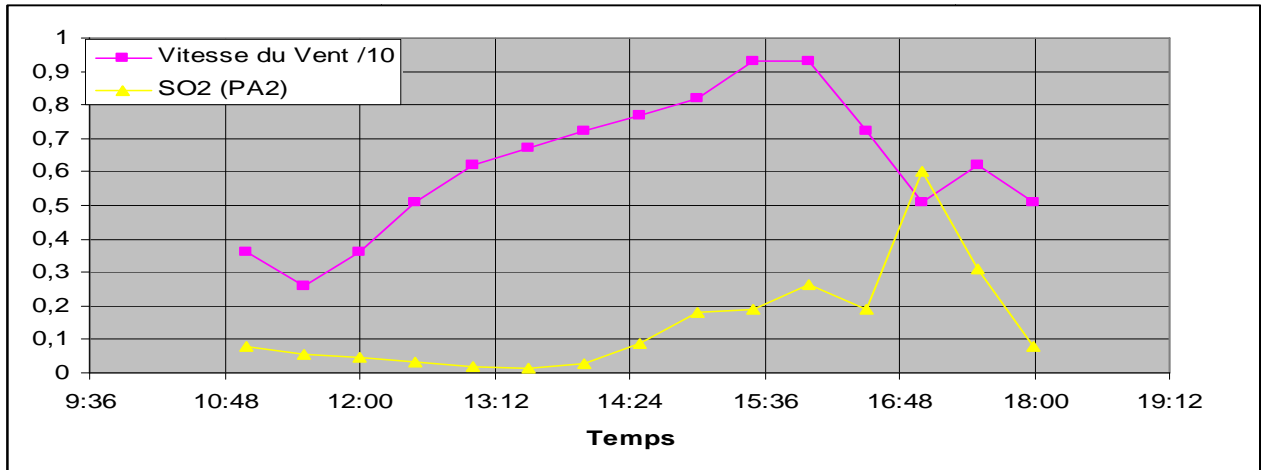
<b>Paramètres</b> <b>Temps</b>	Température	Humidité	Direction du vent	Vitesse du vent
11:00	<b>21.0 °C</b>	60%	Variable	<b>9.3 km/h / 2.6 m/s</b>
11:30	<b>21.0 °C</b>	56%	Nord	<b>13.0 km/h / 3.6 m/s</b>
12:00	<b>22.0 °C</b>	57%	NNO	<b>18.5 km/h / 5.1 m/s</b>
12:30	<b>22.0 °C</b>	57%	NNO	<b>16.7 km/h / 4.6 m/s</b>
13:00	<b>22.0 °C</b>	57%	NNO	<b>22.2 km/h / 6.2 m/s</b>
13:30	<b>22.0 °C</b>	57%	Nord	<b>24.1 km/h / 6.7 m/s</b>

14:00	23.0 °C	53%	Nord	22.2 km/h / 6.2 m/s
14:30	22.0 °C	53%	Nord	22.2 km/h / 6.2 m/s
15:00	23.0 °C	53%	Nord	20.4 km/h / 5.7 m/s
15:30	23.0 °C	50%	Nord	22.2 km/h / 6.2 m/s
16:00	23.0 °C	50%	Nord	22.2 km/h / 6.2 m/s
16:30	23.0 °C	47%	Nord	24.1 km/h / 6.7 m/s
17:00	23.0 °C	47%	NNO	22.2 km/h / 6.2 m/s
17:30	22.0 °C	46%	Nord	24.1 km/h / 6.7 m/s
18:00	22.0 °C	50%	NNO	24.1 km/h / 6.7 m/s
18:30	21.0 °C	56%	Nord	25.9 km/h / 7.2 m/s
19:00	21.0 °C	56%	Nord	24.1 km/h / 6.7 m/s

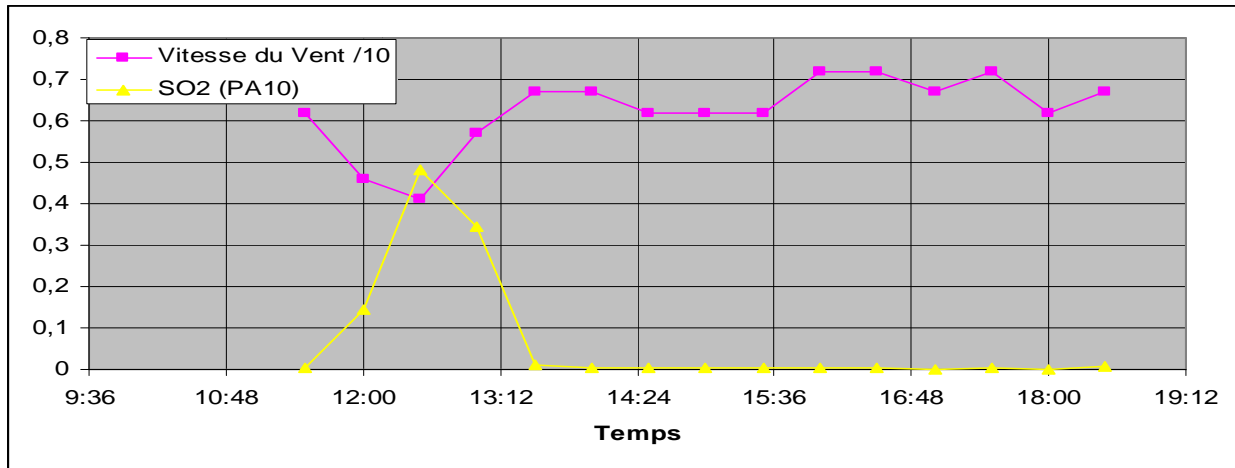
**g) Variation de SO<sub>2</sub> en fonction du temps dans les 11 sites étudiés et la station du fond**



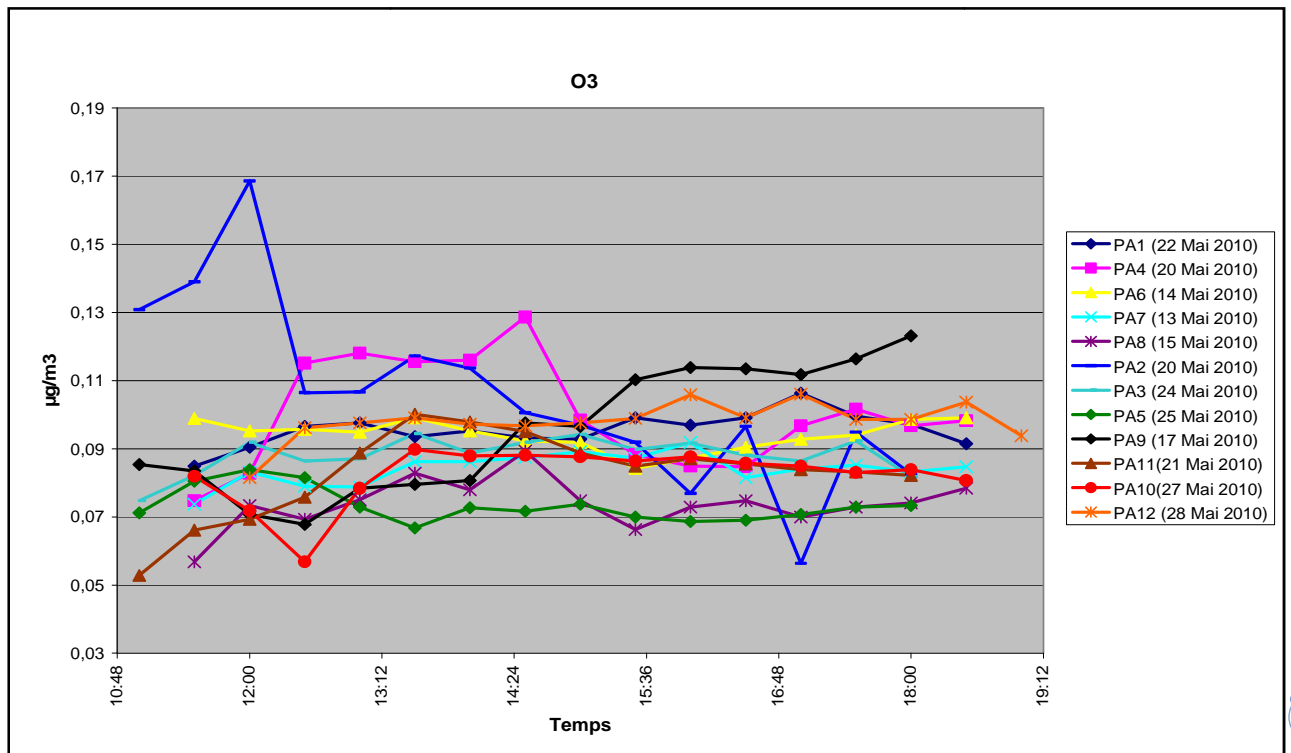
**h) Variation de la vitesse du vent en m/s et de la concentration de SO2 en µg/m3 (stations PA2, PA5, PA9 et PA10)**



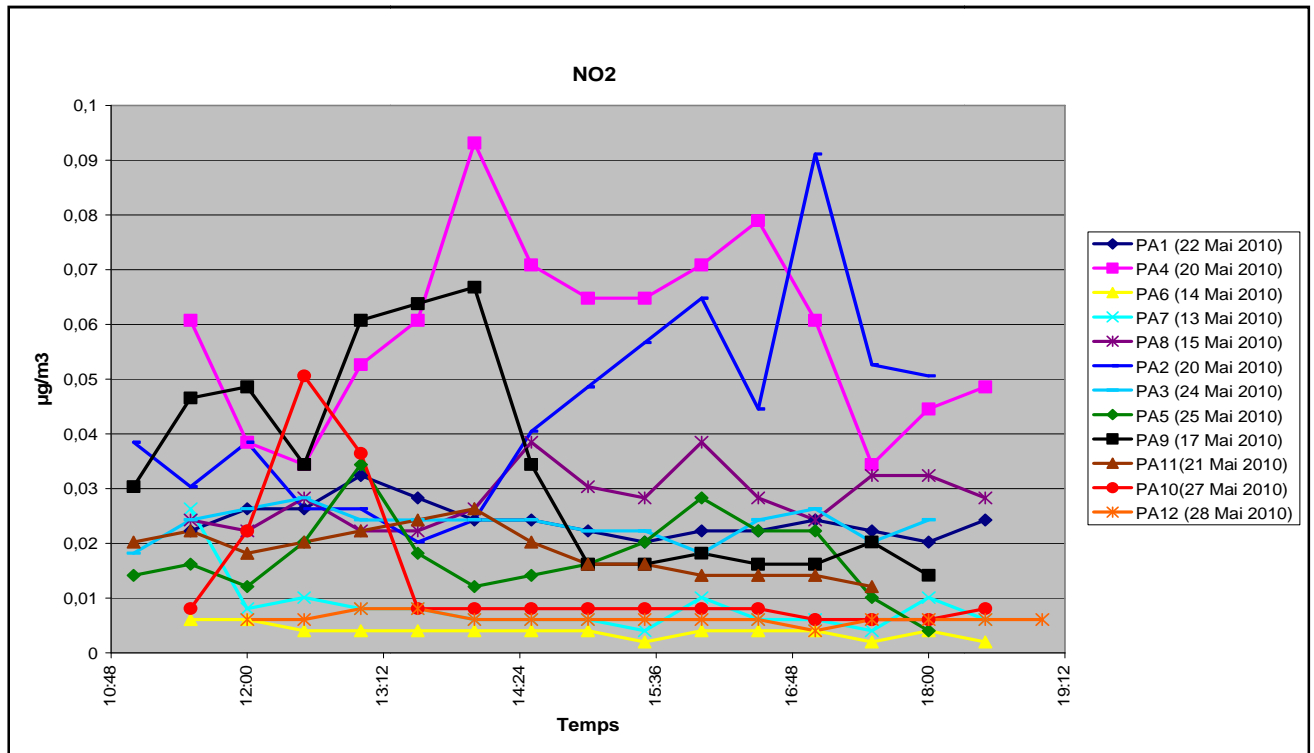




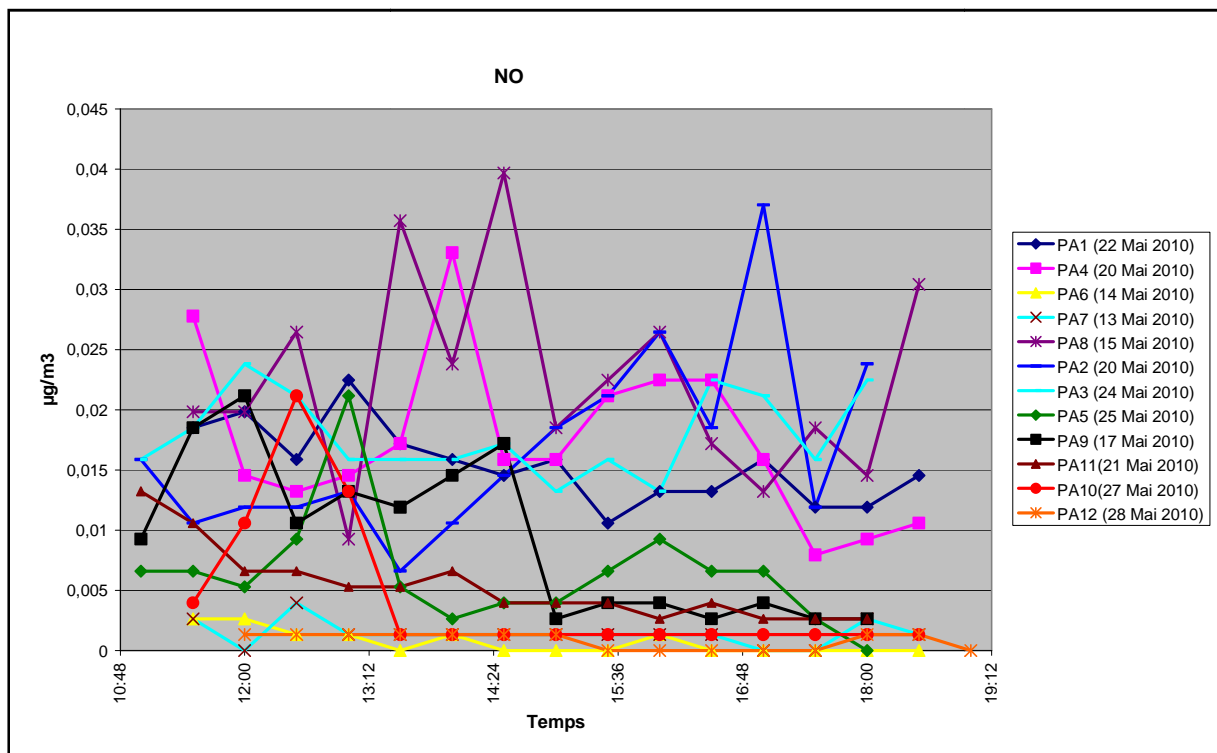
i) **Variation de O3 en fonction du temps dans les 11 sites étudiés et la station du fond**



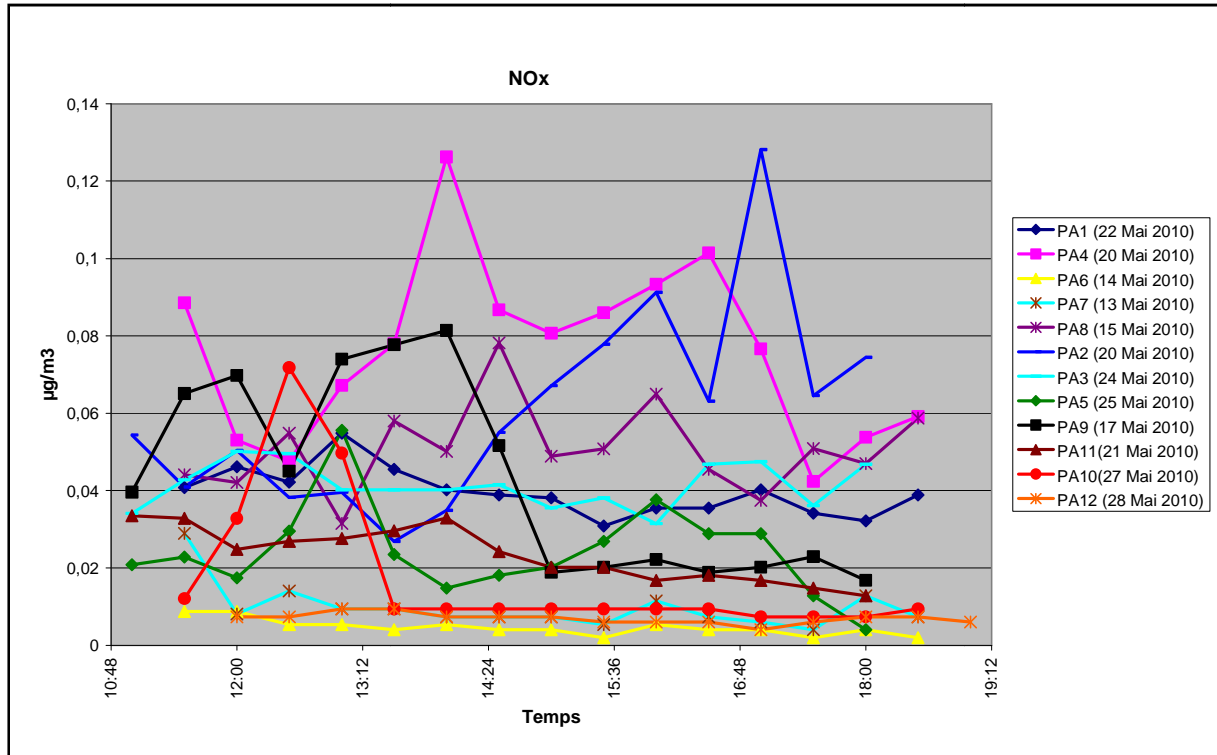
**j) Variation de NO<sub>2</sub> en fonction du temps dans les 11 sites étudiés et la station du fond**



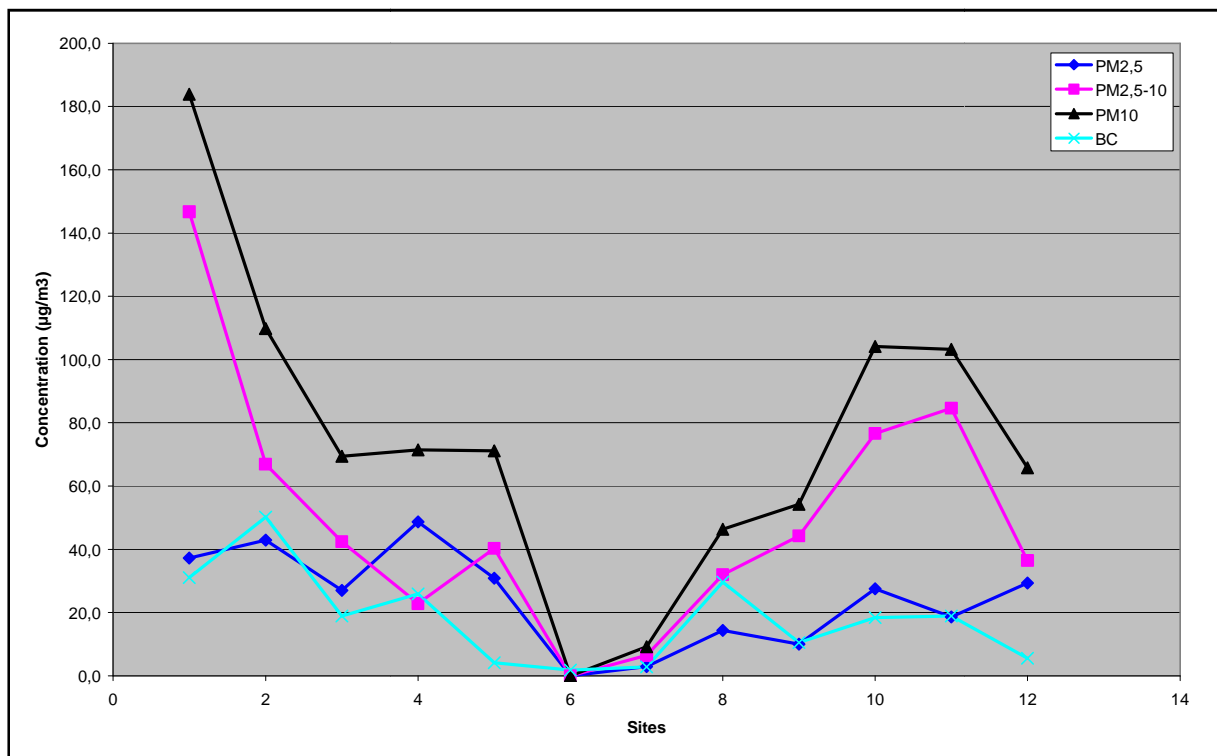
**k) : Variation de NO en fonction du temps dans les 11 sites étudiés et la station du fond**



**l) Variation de NO en fonction du temps dans les 11 sites étudiés et la station du fond**

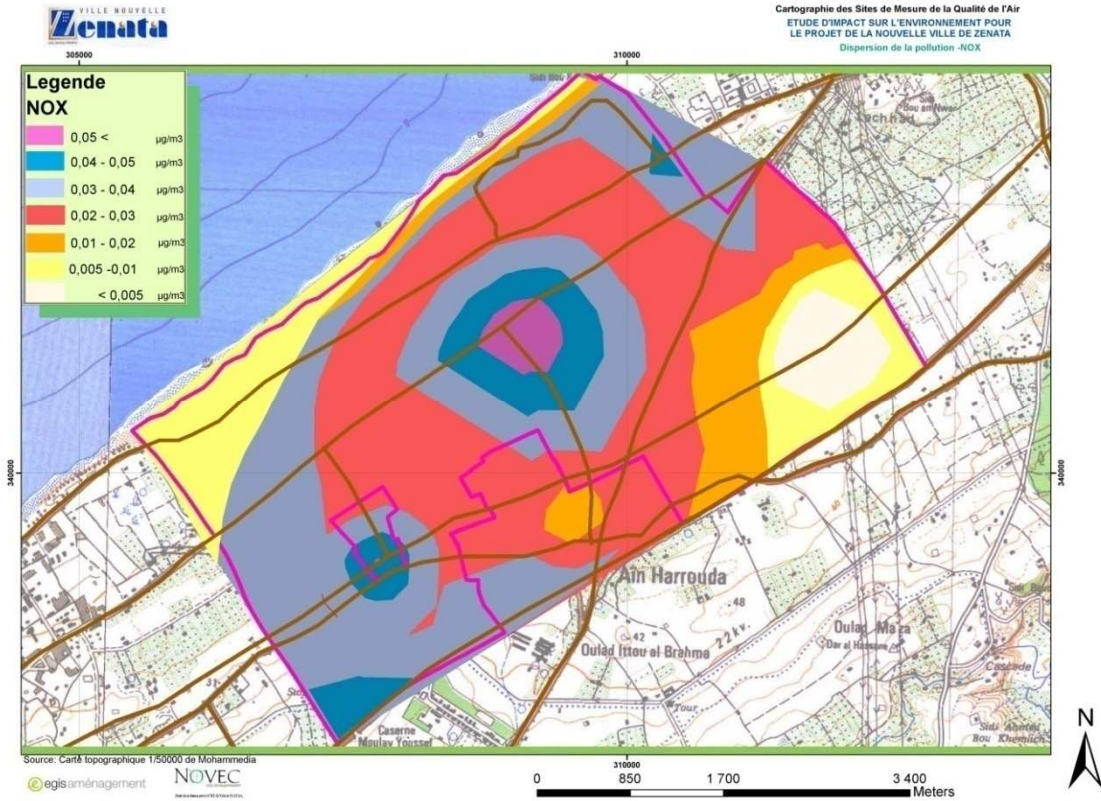


**m) Variation des concentrations de la matière en suspension et du carbone de suie qu'elle contient dans les 11 sites étudiés et la station du fond**

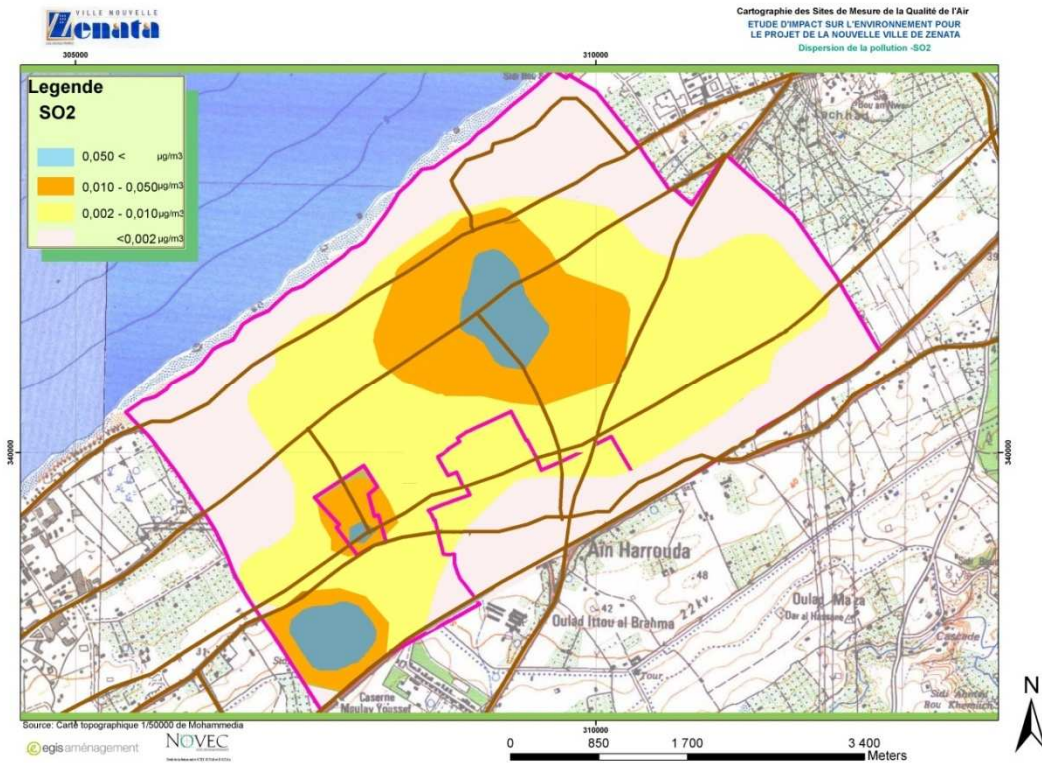


**n) Cartes de dispersion**

Les cartes d'extrapolation de la pollution de l'air sont ci-jointes :

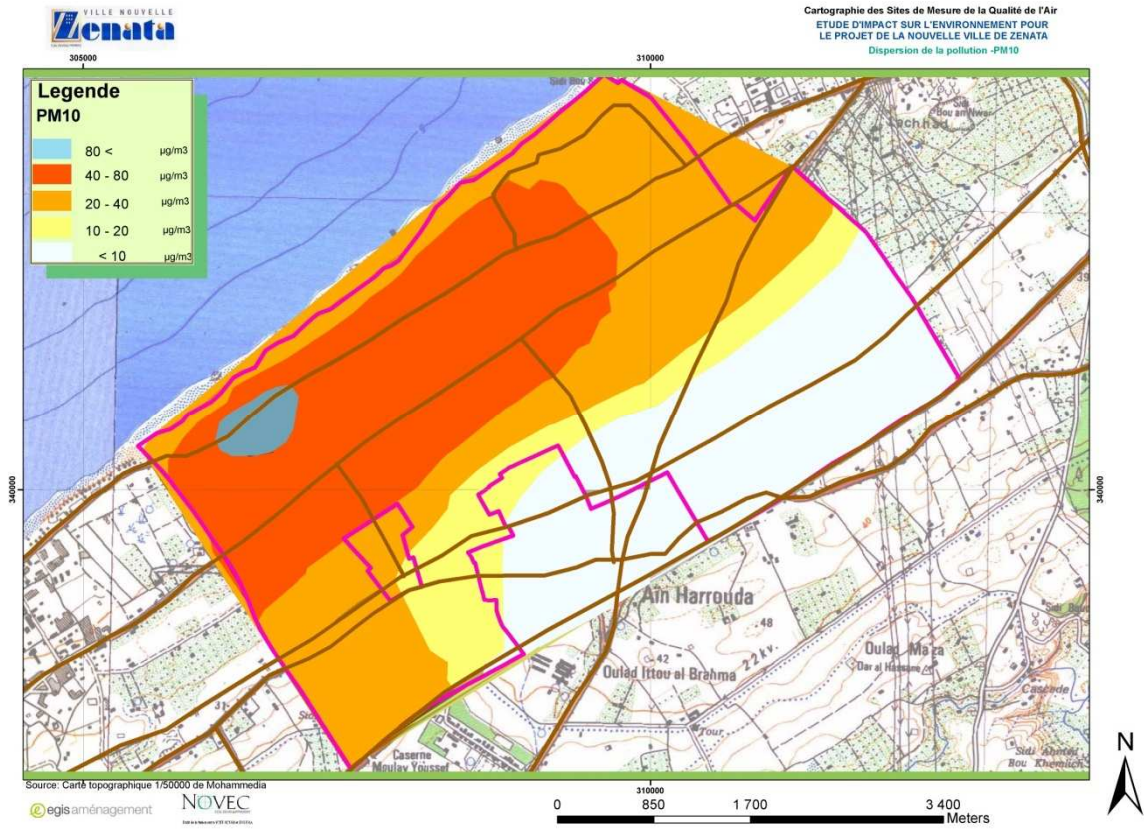


**Carte de dispersion de NOx**



**Carte de dispersion du SO2**



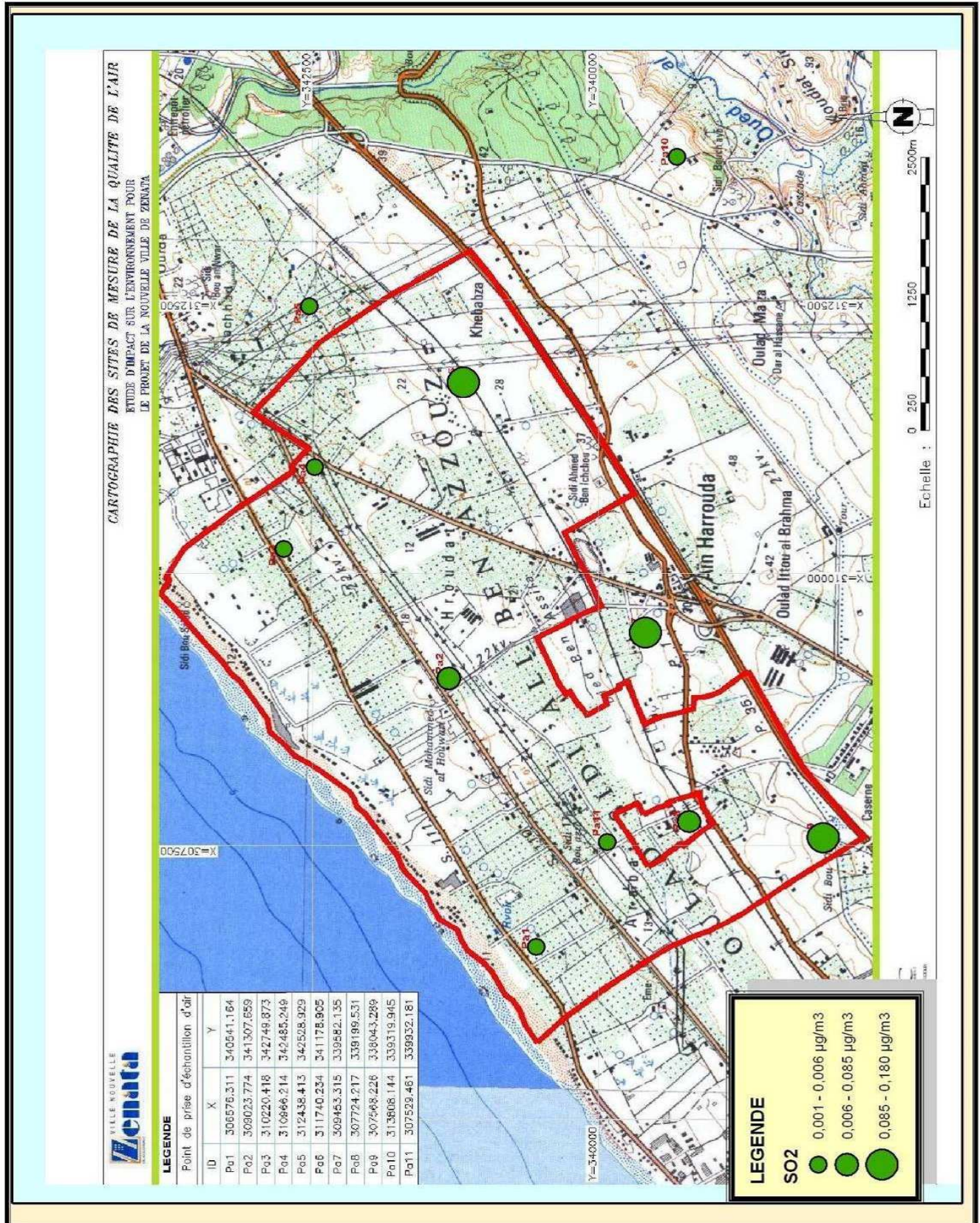


**Carte de dispersion du PM10**



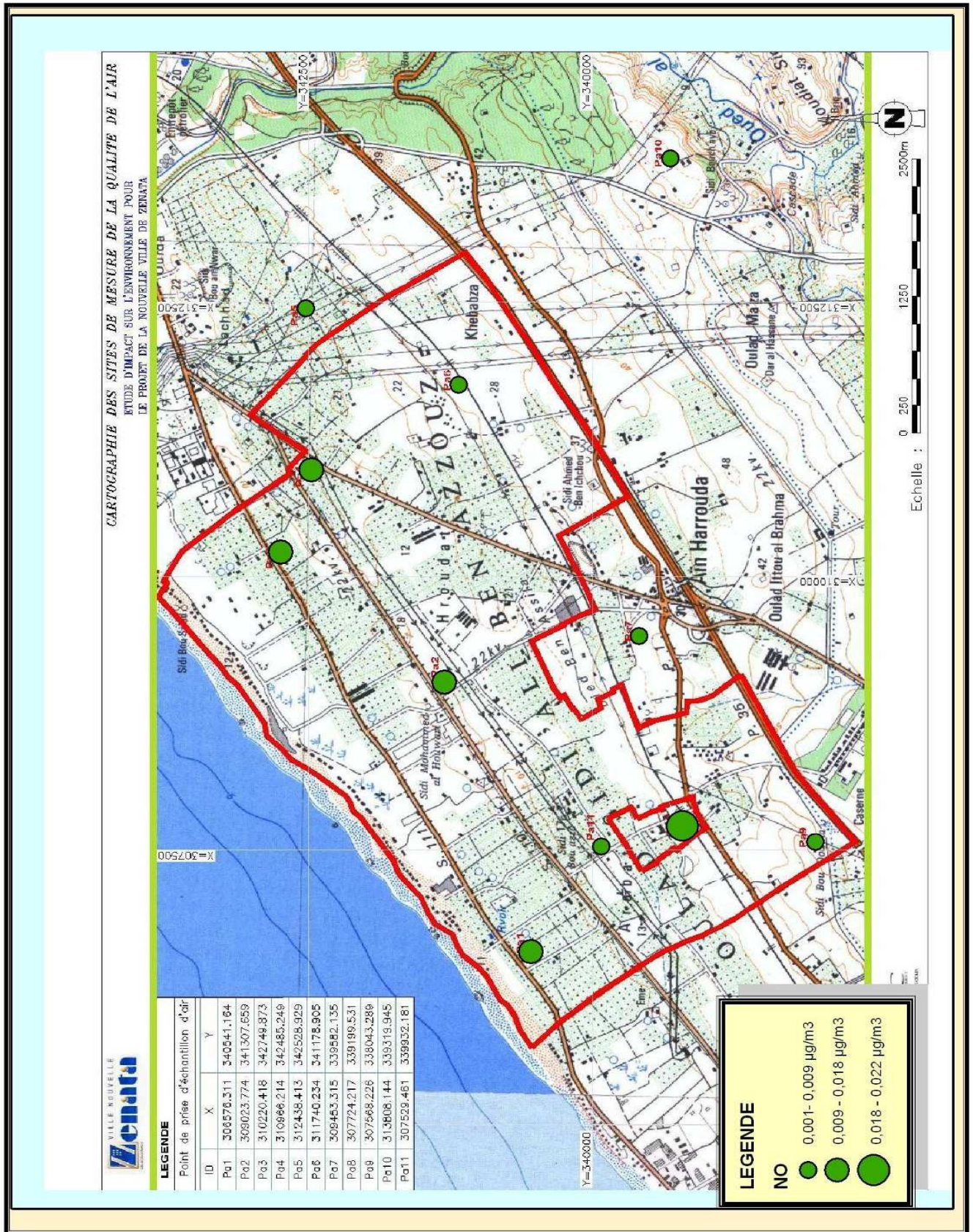
**o) Distribution des teneurs en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  des oxydes de soufre et d'azote, de l'ozone, de la matière particulaire en suspension (fine et grosse) et du carbone de suie dans la zone étudiée**

Les teneurs en  $\text{SO}_2$  sont présentés sur la carte ci après :



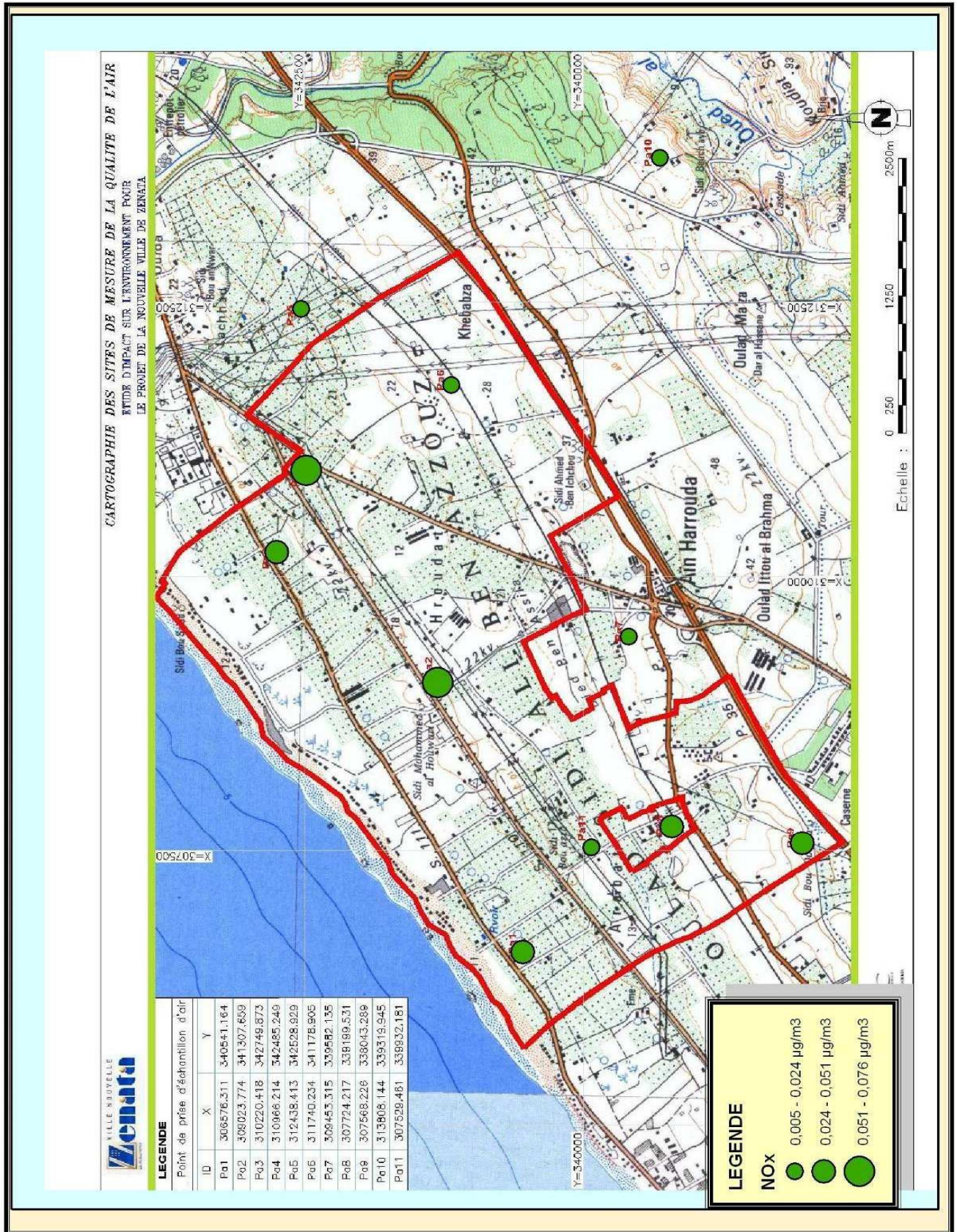


Les teneurs en NO sont présentés sur la carte ci après :



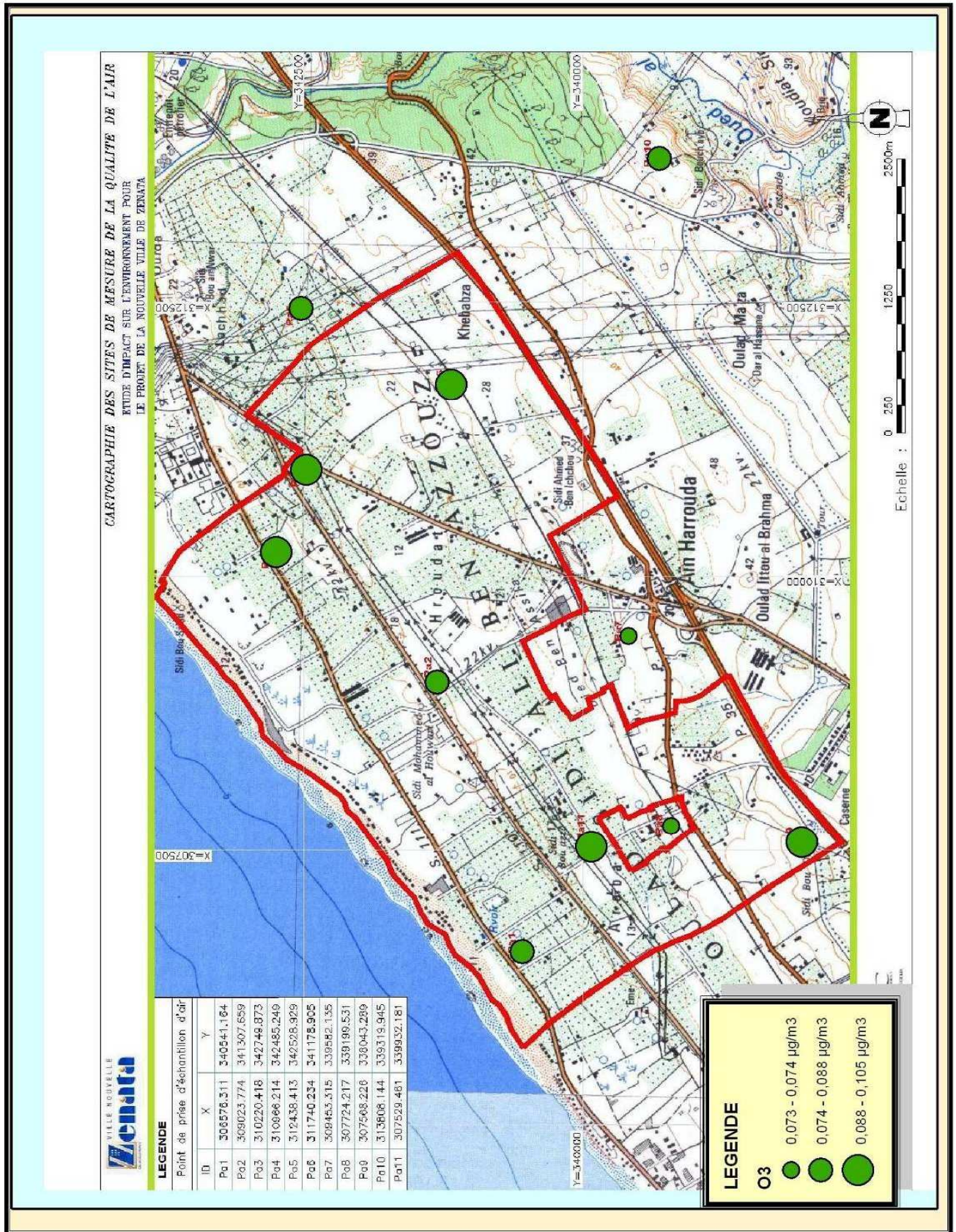


Les teneurs en NOx sont présentés sur la carte ci après :



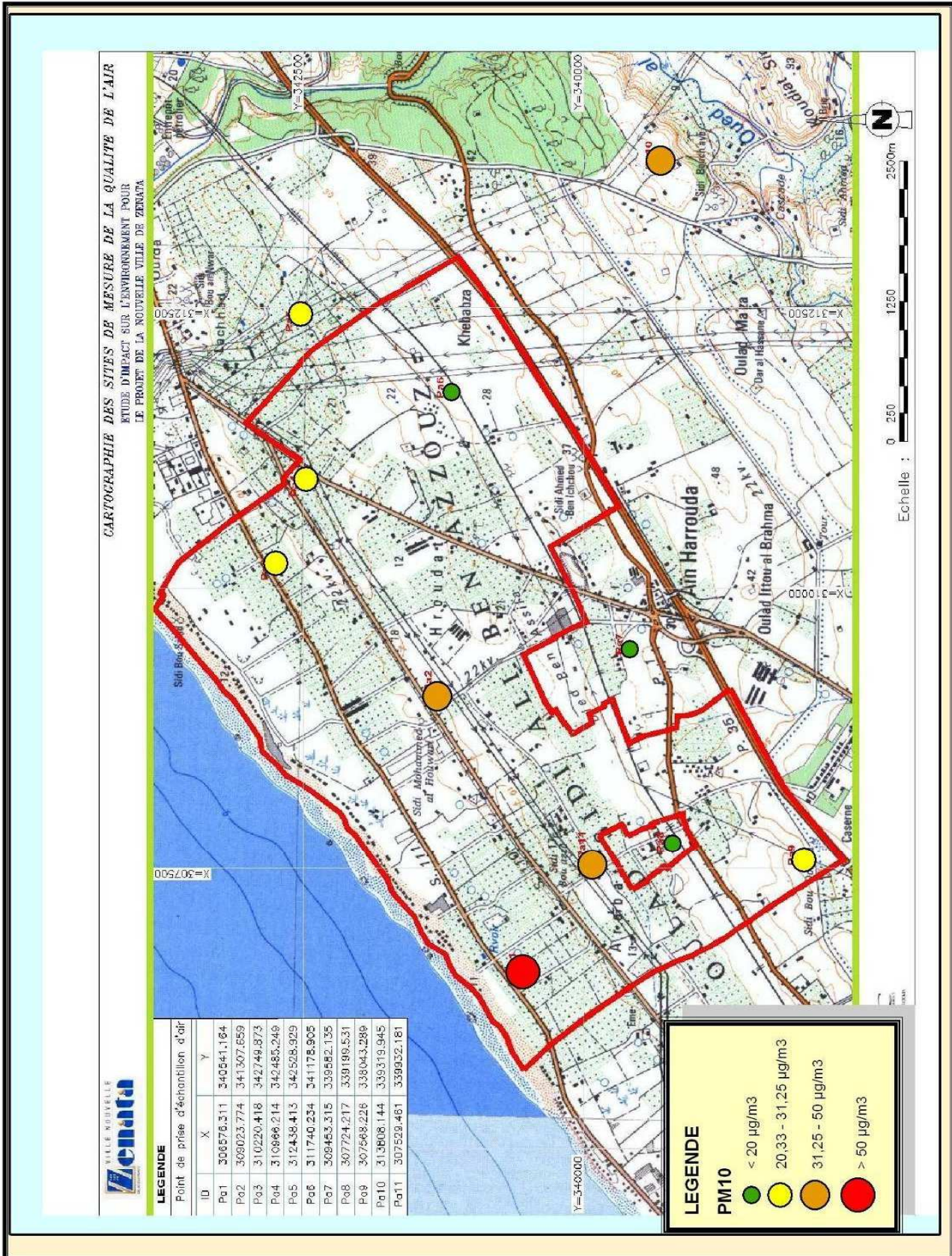


Les teneurs en O<sub>3</sub> sont présentés sur la carte ci après :



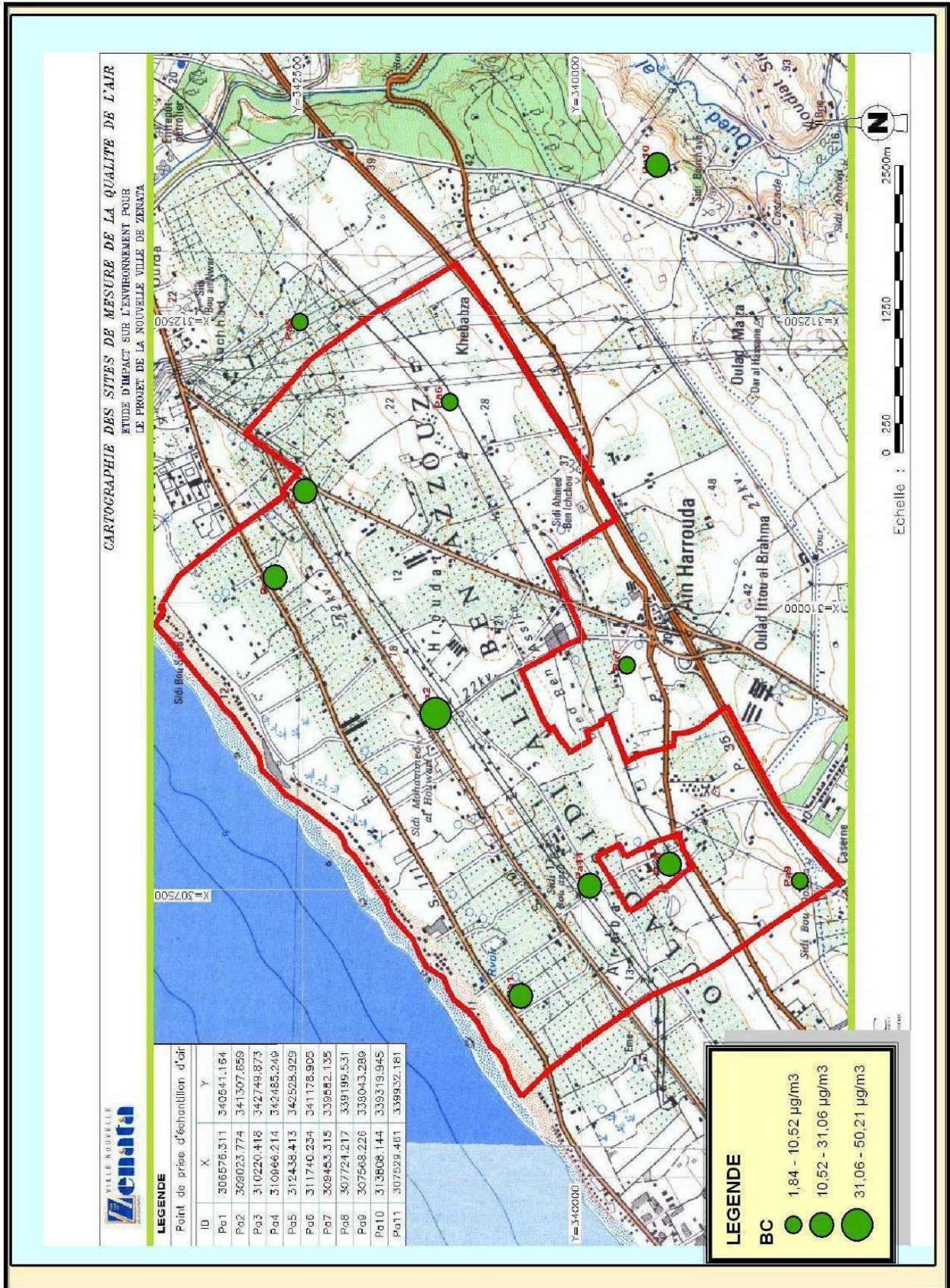


Les teneurs en PM<sub>10</sub> sont présentés sur la carte ci après :



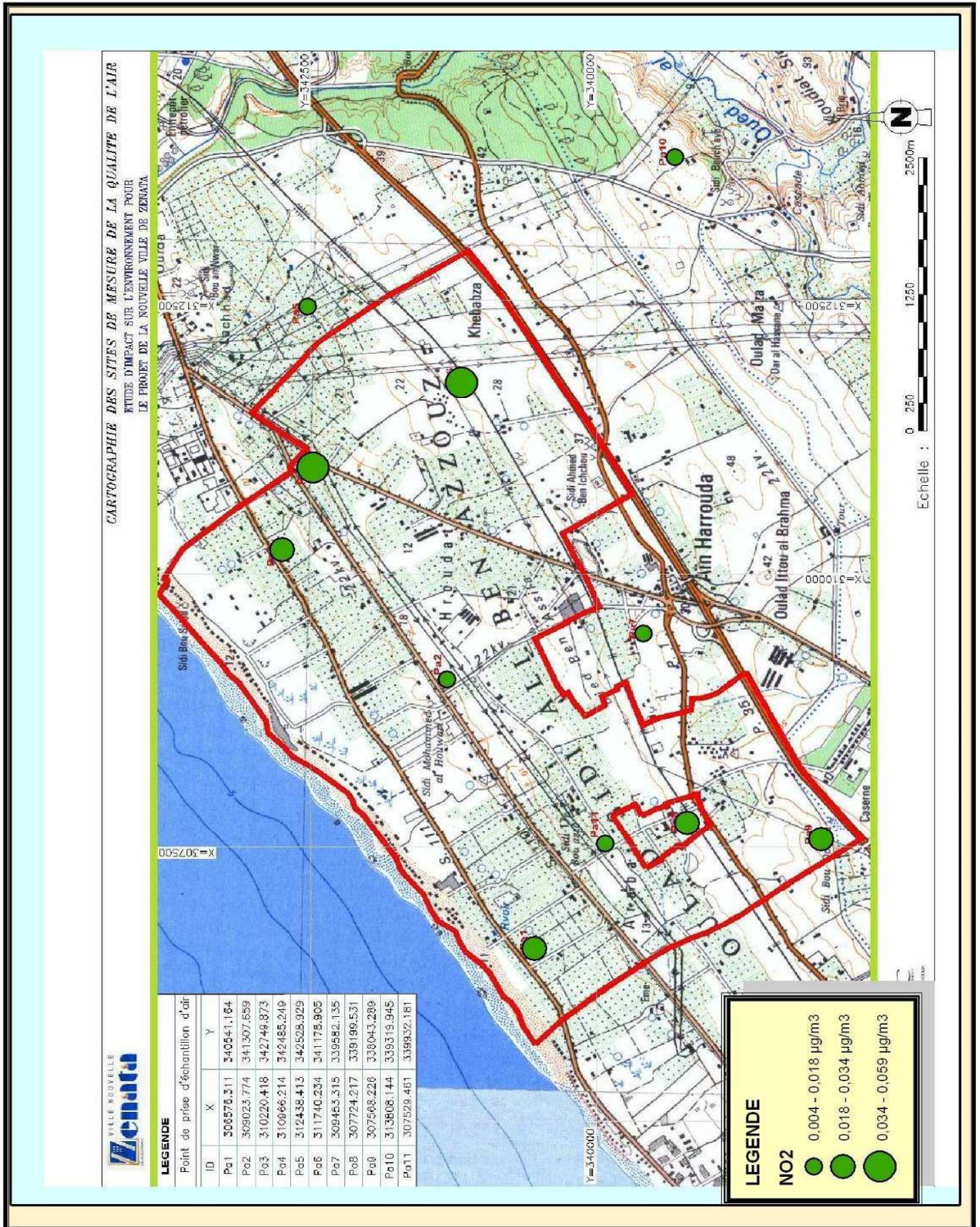


Les teneurs en BC sont présentés sur la carte ci après :





Les teneurs en NO<sub>2</sub> sont présentés sur la carte ci après :





### 2.3.2 Normes de qualité de l'air ambiant

Polluant	Normes de l'OMS	Normes Européennes	Normes Marocaines	Valeur-guide
SO <sub>2</sub>	20 µg/m <sup>3</sup> (sur 24h)	125 µg/m <sup>3</sup> (sur 24h)	100 µg/m <sup>3</sup>	125 µg/m <sup>3</sup>
PM-10	50 µg/m <sup>3</sup> (sur 24h)		200 µg/m <sup>3</sup> (sur 24h)	120 µg m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	100 µg/m <sup>3</sup> (sur 8h)	65 µg/m <sup>3</sup> (sur 24h)		100 µg/ m <sup>3</sup> (0.05 ppm) sur 8h
NO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup> (horaire)		100 µg/m <sup>3</sup> (annuelle)	150 µg/ m <sup>3</sup> (0.08 ppm)
Pb	0,5 µg/m <sup>3</sup> (annuelle)	0,5 µg/m <sup>3</sup> (annuelle)	2 µg/m <sup>3</sup> (annuelle)	1 µg/ m <sup>3</sup>

### 2.3.3 Interprétation des résultats

L'analyse a débuté par le SO<sub>2</sub>, sa concentration étant faible, il n'était pas nécessaire de pousser l'analyse vers le H<sub>2</sub>S. Pour le CO et CO<sub>2</sub>, l'analyse Black carbone a restreint celles des éléments précités.

La pollution olfactive de l'usine Cristal-Lesieur se noie dans la masse des autres pollutions : eaux usées à ciel ouvert dont les odeurs sont nauséabondes et ne laissent pas sentir celles émanant de l'usine, pollution par les remontées massives de poussières dû aux trafics limitrophes dont la fréquence est assez élevée, (barrière de franchissement de la voie ferrée, transport de la marchandise, trafic quotidien) etc.

Les teneurs des métaux lourds dans la matière particulaire en suspension :

Les filtres ont été pesés avant et après prélèvement sur une balance décimale. La mise en solution des éléments métalliques contenus dans les aérosols collectés sur les filtres a été réalisée par minéralisation avec 10ml d'acide nitrique (HNO<sub>3</sub>) dans un réacteur en Téflon en four micro-onde pendant une heure.

Il est à préciser que la méthodologie d'analyses suivie par le laboratoire, et la durée d'échantillonnage et de mesures, ont été suffisantes pour donner une appréciation sur la qualité de l'air dans la zone d'étude, et ce en relation avec la nature de l'activité industrielle qui est permanente.

#### ↳ Résultats des mesures et analyses

Sur la base des éléments détaillés, et en se référant à la méthodologie de travail, qui a pris en compte tous les paramètres durant la période de mesure, et les a mesurés par pas de 30 mn, les résultats obtenus lors de cette étude montrent que l'atmosphère au dessus de la zone du projet n'est pas polluée. On peut conclure que la qualité de l'air ne constitue pas en l'état actuel une source de nuisance pouvant avoir un impact négatif appréciable sur l'environnement naturel et humain.

Il serait souhaitable de faire suivre cette étude par la mise en place d'un programme de surveillance de la qualité de l'air dans le temps et dans l'espace.

Les conclusions par paramètres sont :

- Les mesures de SO<sub>2</sub> au niveau des 11 sites étudiés montrent des valeurs très faibles par rapport à la norme journalière de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS : 20 µg/m<sup>3</sup>) et la norme journalière européenne 125 µg/m<sup>3</sup>. Les valeurs instantanées et moyennes mesurées toutes les 30 minutes pendant 7 heures sont en général comparables à celles observées dans la station du fond (PA12). Des valeurs relativement élevées au niveau de quelques points (PA5, PA9 et PA10 de 12 à 13:30 et PA2 de 17 à 17:30) ont été observées mais sans aucun impact sanitaire, puisque toutes les valeurs trouvées sont inférieures aux normes (0,6 µg/m<sup>3</sup> étant la valeur maximale mesurée). La corrélation négative entre les valeurs de SO<sub>2</sub> et de la vitesse des vents illustrée montre que le maximum des concentrations de SO<sub>2</sub> correspond à des vents insuffisamment forts pour provoquer la dispersion de la pollution. Il faut aussi souligner que les mesures au niveau des points PA6 et PA7 ont été précédées de faibles précipitations ce qui explique les teneurs minimales en SO<sub>2</sub> dans ces points.
- Les valeurs des concentrations des oxydes d'azote mesurées dans les 11 sites étudiés sont toutes très faibles et leurs valeurs sont très loin de la norme horaire recommandée par l'OMS pour les NO<sub>2</sub> (200 µg/m<sup>3</sup>). Les valeurs maximales ont été mesurées aux sites PA2 et PA4 ; elles correspondent au trafic de véhicules et ne dépassent pas 0,1 µg/m<sup>3</sup>.
- Les valeurs de l'ozone mesurées dans les 11 sites étudiés correspondent à celle du fond ; la plus grande valeur enregistrée étant 0,1 µg/m<sup>3</sup> qui est très loin de la norme recommandée par l'OMS (100 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures).
- Les matières en suspension émises restent la pollution principale de la zone étudiée, mais sans aucun impact sanitaire défini par les PM<sub>10</sub> et dont les normes journalières de l'OMS et du Maroc sont respectivement 50 µg/m<sup>3</sup> et 200 µg/m<sup>3</sup> (Rapport National sur l'Etat de l'Environnement de 2007, Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Eau et de l'Environnement).
- Les plus grandes valeurs des PM<sub>10</sub> ont été enregistrées au niveau des sites PA1, PA2, PA10 et PA11 essentiellement à cause du trafic automobile et poids lourds, soit par les émissions directes venant de leurs moteurs à combustion, soit par la mise en suspension de particules provoquées par leur circulation. Le rapport entre les PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> est inférieur à l'unité pour l'ensemble des sites ce qui explique que l'origine dominante de ce paramètre est plutôt mécanique (poussières) ou combustion incomplète (carbone de suie). Il est à noter que l'échantillonnage aux points PA6 et PA7 ont été précédées de faibles précipitations ce qui explique l'absence de ce polluant les jours de mesure correspondants.
- Aucune mise en évidence de présence anormale de contaminants de type CAV, COV ou CO dans l'air. Les concentrations en contaminants recherchés (CAV ET COV) sont toutes inférieures aux seuils de détection. Les concentrations en CO sont toutes inférieures à la norme (10 mg/m<sup>3</sup>).
- Les valeurs des concentrations du carbone de suie dans les PM<sub>10</sub> mesurées dans tous les sites étudiés sont cohérentes avec celles des PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> et on constate l'absence de signal de pollution pour ce paramètre et une origine plutôt naturelle. Il est à souligner qu'il n'y a pas de norme pour ce paramètre mais les signaux qui en correspondent sont de bon indicateur de la pollution de l'air.
- Les résultats d'analyses élémentaires des teneurs des métaux lourds dans la matière particulaire en suspension effectuées dans les PM<sub>10</sub> sont répertoriés dans le tableau en annexe. Les concentrations des éléments métalliques déterminées sont en générales très faibles et montrent l'absence d'une pollution atmosphérique par les métaux lourds.

Les normes Marocaines disponibles sur Pb et Cd, respectivement 2000 ng/m<sup>3</sup> et 40 ng/m<sup>3</sup> sur 24 heures confirment cette conclusion pour ces éléments (Rapport National sur l'Etat de

l'Environnement ; 2007 ; Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Eau et de l'Environnement).

Les concentrations du Mercure et du Cadmium dans tous les sites étudiés sont inférieures aux limites de détection du spectromètre utilisé, et qui sont respectivement 4 ppb et 0.005 ppb. Les limites de détection en ppb pour les autres éléments sont : Al : 0.1 ; Cr : 0.04 ; Cu : 0.15 ; Ni : 0.1 ; Pb : 0.15.

## 2.4 ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

---

### 2.4.1 Résultats des industriels

Comme précisé dans les PV des réunions tenues avec les responsables, les industries utilisent des procédés qui restent sans dégagement de polluants atmosphériques, en plus de l'utilisation de filtres. (Réf : PV en annexes)

Une synthèse des documents qui nous ont été remis par la SAMIR a permis d'établir la situation suivante :

#### ↳ Synthèse EIE (septembre 2004)

Des campagnes de mesures ont été réalisées par la SAMIR dans le cadre de l'étude d'actualisation de l'étude d'impact sur l'environnement de la raffinerie de Mohammedia entre le 10 et 29 mai en vue de déterminer les niveaux de pollution dans l'air ambiant.

##### ▪ Qualité de l'air sur le plan des MPS

La valeur horaire maximale relevée est de  $2,17\mu\text{g}/\text{m}^3$ , enregistrée le 28 mai à 10h00

La valeur maximale moyenne journalière est de  $1,87\mu\text{g}/\text{m}^3$ , obtenue le 25mai.

La moyenne mesurée pour la période est de  $1,64\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

On voit ainsi que les valeurs limites réglementaires

- base 24 heures = de  $125\mu\text{g}/\text{m}^3$
- et base annuelle = de  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,

sont très largement supérieures aux teneurs maximales relevés.

##### ▪ Qualité de l'air sur le plan des NOx

Les valeurs horaires et journalières sont bien inférieures aux seuils des normes internationales et plus particulièrement celles retenues pour l'étude d'impact du projet d'extension (préciser comme ci-dessus).

La valeur horaire maximale relevée est de  $20,1\mu\text{g}/\text{m}^3$ , enregistrée le 17 mai

La valeur maximale moyenne journalière est de  $11,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ , obtenue le 15mai.

Les valeurs limites réglementaires sont

- base Valeur maximale horaire = de  $21\mu\text{g}/\text{m}^3$
- et base valeur journalière = de  $11\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,

Elles restent sensiblement égales aux valeurs levées

Nous constatons cependant que les valeurs mesurées à partir du 17 mai sont très faibles et par suite, elles peuvent être mises en doute (probablement en raison d'une défaillance temporaire de l'instrumentation).

##### ▪ Qualité de l'air sur le plan du SO2

Lors de la campagne de mesures, les niveaux de concentration de SO2 obtenus ont dépassé les valeurs limites respectives tant horaires que journalières de  $350\mu\text{g}/\text{m}^3$ . et  $125\mu\text{g}/\text{m}^3$

La valeur limite .horaire retenue par le projet est celle préconisée par l'OMS soit  $350\mu\text{g}/\text{m}^3$

La plage horaires où le dépassement se produit se situe la plus part du temps entre 13h00 et 17h00.

La seule journée où la moyenne des valeurs horaires dépassent la limites OMS à respecter ( $125\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est le 21 mai, soit  $174,11\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La valeur horaire maximale relevée est de  $650\mu\text{g}/\text{m}^3$ , enregistrée le 15 mai à 10h00

La valeur maximale moyenne journalière est de  $175\mu\text{g}/\text{m}^3$ , obtenue le 21 mai.

↳ Conclusion de l'EIE de l'unité de distillation de brut Topping IV (avril 2009)

Les hypothèses de modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants gazeux sont basées sur la marche normale du complexe en distinguant l'ensemble des installations anciennes de la raffinerie existante d'une part, et les unités relevant de ses projets de modernisation, à savoir : l'upgrade et le Topping IV. Pour ces deux ensembles ainsi définis et considérés de manière isolée, il s'en déduit dans chaque cas deux scénarios.

Deux situations ont donc été considérées pour les simulations :

- Raffinerie existante :
  - Scénario de base : il représente le fonctionnement actuel de la raffinerie en tenant compte des projets réalisés dans le cadre du plan d'action environnemental ;
  - Scénario futur : Il correspond au fonctionnement actuel tenant compte des projets réalisés dans le cadre du plan d'action environnemental et éliminant les cheminées des Toppings I et II.
- Nouvelles unités :
  - Scénario de base : Il est représenté par le fonctionnement du projet de modernisation ;
  - Scénario futur : C'est la situation correspondant au fonctionnement du projet de modernisation Upgrade et de la nouvelle unité Topping IV
- Pour les anciennes installations :

Les simulations de la dispersion du polluant SO<sub>2</sub> montrent que :

- Les deux scénarios induisent des concentrations journalières et annuelles dépassant les valeurs recommandées par l'OMS qui sont respectivement de  $125\mu\text{g}/\text{m}^3$  ;
- Pour les deux scénarios, les dépassements sont causés essentiellement par les faibles hauteurs de rejets des cheminées qui ne favorisent pas la dispersion par la surélévation ;
- Comparativement aux résultats des simulations effectuées dans le cadre de l'EIE du projet de modernisation de la SAMIR précédemment citées, les deux scénarios donnent des concentrations maximales horaires et journalières réduites par un facteur de 3 et par un facteur de 2 pour les moyennes annuelles ( $250\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le scénario1 et  $209\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le scénario2). On peut considérer que les projets réalisés dans le cadre du plan d'action environnementale améliorent d'une manière notable la qualité de l'air.

Pour le polluant NO<sub>x</sub>, les simulations numériques montrent que :

- Les concentrations horaires, journalières et annuelles obtenues pour les deux scénarios sont comparables pour une période d'observation donnée, avec néanmoins une sensible diminution pour la situation future ;
- Les concentrations horaires dépassent la norme de L'OMS pour les deux scénarios  $313\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le scénario 1 et  $307\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le scénario 2.

On notera cependant que comparativement aux valeurs obtenues dans l'EIE du projet de modernisation, les deux scénarios donnent des concentrations réduites de près de 50%.

- Pour les deux scénarios ; les concentrations moyennes annuelles restent inférieures à la valeur limitée de L'OMS.
  
- Pour les nouvelles unités
  - Les concentrations des différents polluants pour deux scénarios sont très proches et restent bien inférieures aux valeurs limites de l'OMS. Les rejets du Topping IV, malgré un apport dépassant 20% en moyenne, affectent très peu les concentrations induites par les rejets du projet de modernisation.
  - Pour les particules PM10, les calculs montrent que les concentrations journalières et annuelles pour la raffinerie existante et les nouvelles unités en considérant les deux scénarios restent très inférieures aux recommandées par l'OMS.

Ainsi, nous considérons que ces industries restent sans impact sur la qualité de l'air du site, puisqu'elles adoptent des politiques très adéquates en matière de protection de l'environnement

#### **2.4.2 Résultats présentés dans le document du conseil national de l'environnement**

Se référant au document du Conseil National de l'Environnement sur la Pollution de l'Air au Maroc dans sa 5ème session (Rabat 2007), des analyses de la qualité de l'air aussi bien au niveau de Casablanca que de Mohammedia ont été effectuées au cours des années 2004, 2005 et 2006 par le Réseau National de la Surveillance de la Qualité de l'Air.

Au niveau de Mohammedia, deux stations ont été suivies, Mohammedia-Préfecture et Mohammedia-EL Khansaâ. A Casablanca, 5 stations sont considérées, Casablanca-Wilaya, Casablanca-El Jahid, Casablanca-CHU, Casablanca-ONCF et Casablanca-Sidi Othmane.

Les polluants suivis sont : le Dioxyde de soufre, l'oxyde d'azote, l'ozone, les particules en suspension et le monoxyde de carbone.

Les résultats au niveau de Casablanca, ont fait ressortir des faits marquants concernant l'ozone et les particules en suspension, dont les maximums au cours des années 2004, 2005 et 2006 ont dépassé les seuils d'alerte ;

Pour les stations de Mohammedia

##### **Station Mohammedia-Préfecture**

Au niveau de cette station de proximité industrielle, les polluants les plus marquants sont le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), l'ozone(O<sub>3</sub>) et les particules en suspension (MP10).

Bien que le projet de seuil d'information SO<sub>2</sub> n'a été atteint qu'une seule fois au cours de l'année 2005, les concentrations ambiantes enregistrées sont relativement élevées et dépassent, la majorité du temps, les 100µg/m<sup>3</sup> (voir tableau ci-dessous)

	% de données horaires > 100µg/m3	Moyennes annuelles
2004	71%	122 µg/m3
2005	54%	99 µg/m3
2006	87%	115 µg/m3

Concernant l'ozone, au cours de l'année 2006, les données horaires ont enregistré 23% des dépassements du Projet de Seuil d'Information (200 µg/m3).

Egalement, 9% des données moyennes journalières des MP 10, ont dépassé le PSI (150 µg/m3).

Par rapport aux références sanitaires, les trois indicateurs, O3, le SO2 et MP 10, ont enregistré des dépassements des projets des valeurs limites pour la protection de la santé comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

	SO2	O3	MP 10
2004	170 µg/m3	10% de dépassement	58 µg/m3
2005	185 µg/m3	8,6% de dépassement	86 µg/m3
2006	183 µg/m3	51% de dépassement	72 µg/m3

#### Station Mohammedia-El Khansaâ

A l'exception de l'ozone qui a enregistré 4% de dépassement du PVLPS, les autres indicateurs suivis au niveau de cette station sont en concentrations ambiantes relativement faibles.

	NO µg/m3	NO2 µg/m3	SO2 µg/m3	O3 µg/m3
Max	40	66	204	196
Moy	1	10	48	48

L'étude Casa-Airpol, qui avait pour objectif principal d'évaluer l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé de la population de Casablanca, a montré qu'il y avait une corrélation étroite entre la pollution par les fumées noires et les événements de santé (lorsqu'on passe du niveau de basse pollution (soit 9 µg/m3 de fumées noires/ un niveau élevé de pollution (soit 87 µg/m3 de fumées noires)).

Quant à elle, l'étude Mohammedia-Airpol a confirmé l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur la population urbaine, bien que les niveaux moyens de pollution soient relativement moyens.

#### **2.4.3 Présentation des analyses de la qualité de l'air réalisées par la météorologie nationale**

Les analyses de la qualité de l'air mesurées au niveau des stations de, l'Oncf, Préfecture de Mohammedia, l'école khansae, pendant les années 2009 / 2010 sont présentées dans les tableaux en annexes.

Ci après le pourcentage des observations dépassant les normes nationales pour les trois stations :

		Paramètres							
		SO2		PM-10		CO		O3	
		<i>Norme: 125 µg/m3</i>		<i>Norme: 150 µg/m3</i>		<i>Norme: 10 mg/m3</i>		<i>Norme: 130 µg/m3</i>	
		2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Stations	ONCF	29,3	36,1	6,2	9,5	0,0	0,0	15,1	22,3
	Mohammadia	0,0	0,9	3,7	4,2	-	-	2,8	6,6
	Khanssae	3,1	0,3	1,3	1,5	-	-	0,0	0,0

Les statistiques des observations journalières des quatre paramètres mesurés montrent que le pourcentage calculé reste généralement faible pour les trois stations.

Les valeurs mesurées à la station de l'ONCF sont supérieures, en comparaison avec les autres stations. Au fait d'après le tableau ci-dessus, il est à noter qu'au cours des deux dernières années, ladite station enregistre le pourcentage le plus élevé des observations dépassant les normes nationales pour les trois paramètres suivie respectivement par les stations de Mohammadia et Khanssae.

## 2.5 CONCLUSION

Un croisement des résultats des études réalisés dans la zone d'étude et ceux enregistrés lors de la campagne d'analyses réalisée dans le cadre de notre étude, permet de conclure que le site de Zenata et environs sont nettement moins pollués, et les valeurs enregistrées sont inférieures aux normes ; Tenant compte du facteur temps (résultats plus récents que ceux des autres études), on peut expliquer ceci par le passage au carburant PPM 50 (pour la pollution due au trafic routier), et aux pratiques environnementales et procédés adoptés par les industriels de la zone.

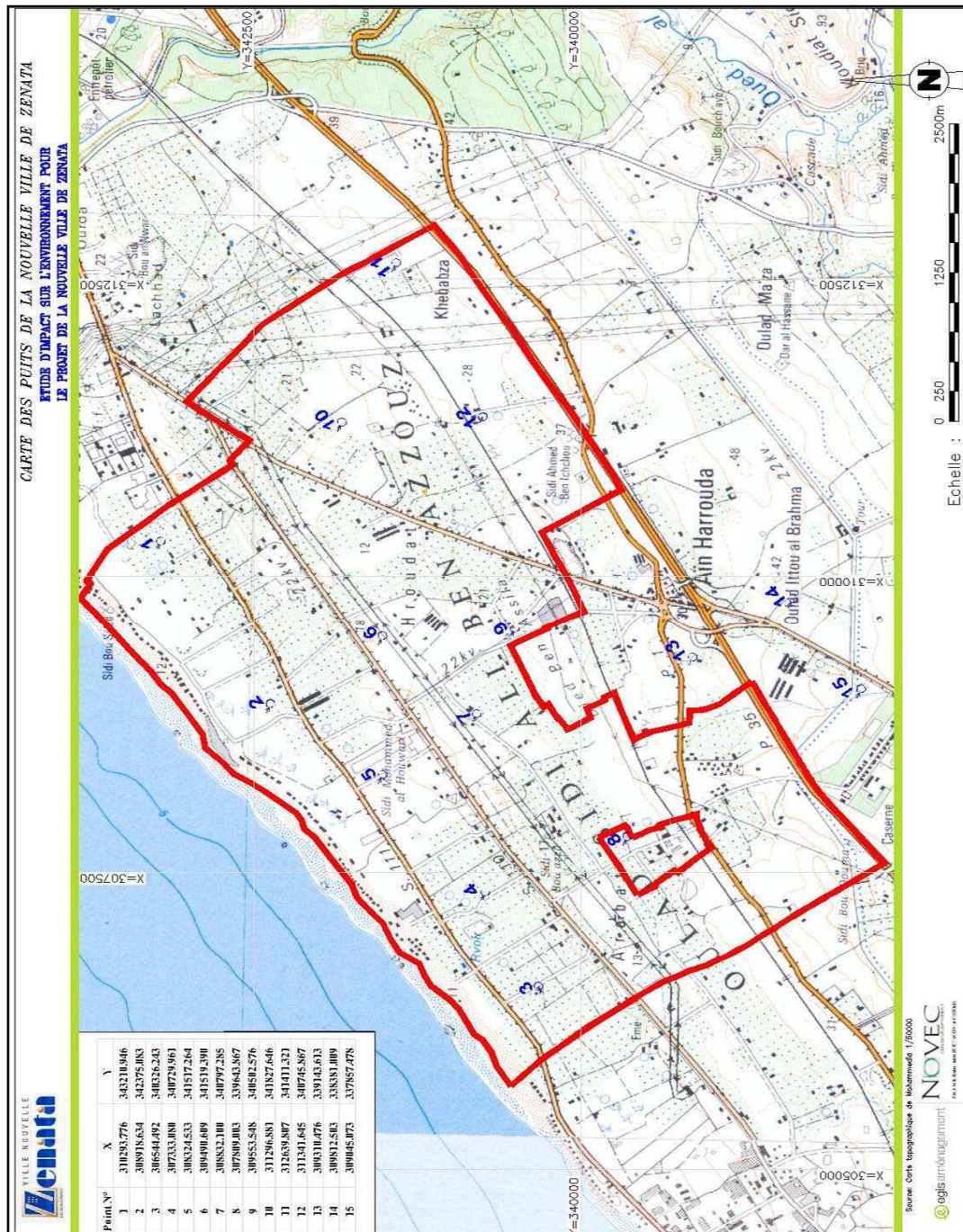


### 3 QUALITE DE L'EAU

Pour la caractérisation de la qualité des eaux au niveau de la zone d'étude, quinze (15) points de prise des échantillons des eaux ont été choisis en fonction de leur répartition dans la zone. Cette répartition nous permettra d'avoir une interprétation logique de la qualité des eaux sur tout le périmètre du projet.

#### 3.1 LOCALISATION DES POINTS DE MESURES

La localisation des points de mesure retenus est illustrée sur la figure ci-après :





## 3.2 METHODE D'ANALYSE

Les analyses sont effectuées selon les normes Marocaines homologuées.

### 3.2.1 Analyses physicochimiques

Paramètre	Méthode
Odeur	Dilution, avec une eau sans goût
Saveur	Dilution, avec une eau sans saveur
Couleur	Comparaison visuelle à des témoins de coloration
Turbidité	Néphélobimétrie
Température	Thermomètre à mercure <i>in situ</i>
pH	Mesure électrométrique <i>in situ</i>
Conductivité	Conductimètre <i>in situ</i>
Chlorures	Titrimétrie au nitrate d'argent
Oxygène dissous	Méthode électrochimique à la sonde <i>in situ</i>
Dureté totale	Méthode Titrimétrie edta
Sulfates	Méthode par titrimétrie au chromate de potassium
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Méthode colorimétrique au salicylate de sodium
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Méthode colorimétrique réactif de Zembelli
Salinité	Méthode par spectrophotométrie à flamme et calcul
Matières en suspension (MES)	Méthode gravimétrique (Filtration et Séchage à 105°C )
Matière Organique (MO)	Méthode gravimétrique
Demande chimique en oxygène (DCO)	Méthode au dichromate de potassium
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	Méthode de dilution Winkler
Résidu sec (RS)	Méthode gravimétrique
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Méthode par titrimétrie
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	Méthode par titrimétrie
Sodium (Na <sup>+</sup> )	Méthode par spectrophotométrie à flamme
Potassium (K <sup>+</sup> )	Méthode par spectrophotométrie à flamme
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	Méthode par spectrophotométrie à flamme
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	Méthode par spectrophotométrie à flamme
Huiles & graisses	Méthode de Soxhlet

### 3.2.2 Analyses bactériologiques

Paramètre	Méthode
<b><i>Coliformes totaux</i></b>	Filtration sur membrane Dénombrement (nombre le plus probable) NPP Milieu : Gélose au désoxycholate (37°C-) Incubation à 37°C pendant 24h ;
<b><i>Coliformes fécaux</i></b>	Filtration sur membrane Dénombrement (nombre le plus probable) NPP Gélose EMB (44°C -24h) Lecture et configuration par Test de MC kenzy
<b><i>Streptocoques fécaux</i></b>	Filtration sur membrane Test présomptif sur bouillon de Rothe= avec (37°C -24h) Test confirmatif sur bouillon de Litsky (37°C -24h) Lecture

### 3.2.3 Métaux lourds dans les eaux

Les échantillons d'eau ont subi une filtration à l'aide d'une pompe appropriée et des filtres type Wattman (en cellulose) avec une porosité de 0.45 µm. Leurs analyses ont été faites par spectrométrie d'absorption atomique directement sans dilution sur des volumes prélevés des solutions filtrées.

Les teneurs des métaux lourds analysés dans les échantillons d'eau prélevés des puits de la zone à aménager sont répertoriés dans le tableau suivant. Elles sont inférieures aux normes fixées par l'OMS sur l'eau potable, ce qui confirme l'absence de pollution en éléments toxiques dans les eaux des puits de la zone du projet.

### 3.3 RESULTATS

Les résultats d'analyses pour chaque puits sont présentés comme suit :

#### Analyse des eaux du Puits 1

Lieu de prélèvement : Douar Ghazwane, près de la station Petrom – Route côtière Mohammedia

Point de prélèvement : puits 1

Niveau piézométrique : 1,8 m

Usage : Irrigation

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	9	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	0	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		saumâtre	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	21,5	Acceptable
pH	-	7,48	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	0,04	5
Salinité	g/Kg	1,26	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	5,84	5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	3520	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	18	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	1581	
Résidu sec (RS)	mg/l	2130	
Matière Organique (MO)	mg/l	618	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	48	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	21	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	232	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	699	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	464	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	21,6	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	320	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	190	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	179,6	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,034	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	35,1	400
Huiles & graisses	mg/l	0,48	

## Analyse des eaux du Puits 2

Lieu de prélèvement : Douar Paloma –Route côtière Mohammedia

Point de prélèvement : puits 2

Niveau piézométrique : 0,5 m

Usage : Irrigation

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	25	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	0	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		saumâtre	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	21,4	Acceptable
pH	-	7,26	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	0,84	5
Salinité	g/Kg	2,24	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	4,32	5 ≤O <sub>2</sub> ≤8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	5840	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	31	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	1599	
Résidu sec (RS)	mg/l	3360	
Matière Organique (MO)	mg/l	834	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	33	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	15	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	279	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	1242	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	780	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	39	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	525	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	70	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	232	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,13	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	53,8	400
Huiles & graisses	mg/l	0,19	

### Analyse des eaux du Puits 3

Lieu de prélèvement : Douar Harbili – Route côtière Mohammedia

Point de prélèvement : puits 3

Niveau piézométrique : 3,7 m

Usage : Irrigation

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	4	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	0	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		saumâtre	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	21,2	Acceptable
pH	-	7,19	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	0,19	5
Salinité	g/Kg	1,01	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	3,88	5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	5840	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	15	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	1170	
Résidu sec (RS)	mg/l	1738	
Matière Organique (MO)	mg/l	512	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	29	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	17	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	340	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	557	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	403	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	23,9	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	262	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	125	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	113	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,008	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	27,6	400
Huiles & graisses	mg/l	0,14	

### Analyse des eaux du Puits 4

Lieu de prélèvement : Douar Mkhinza – Route côtière Mohammedia

Point de prélèvement : puits 4

Niveau piézométrique : 2,5 m

Usage : Irrigation

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	0	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	0	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		saumâtre	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	21,6	Acceptable
pH	-	7,36	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	2,8	5
Salinité	g/Kg	1,44	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	5,5	5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	4070	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	16	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	1769	
Résidu sec (RS)	mg/l	2514	
Matière Organique (MO)	mg/l	1348	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	43	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	20	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	283	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	794	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	585	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	33,3	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	337	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	225	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	199,4	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,025	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	33,8	400
Huiles & graisses	mg/l	0,002	

### Analyse des eaux du Puits 5

Lieu de prélèvement : Douar Berik

Point de prélèvement : puits 5

Niveau piézométrique : 1,7 m

Usage : Irrigation

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	45	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	0	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		saumâtre	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	22,2	Acceptable
pH	-	7,42	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	2,69	5
Salinité	g/Kg	0,99	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	5,48	5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	3420	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	18	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	1533	
Résidu sec (RS)	mg/l	2022	
Matière Organique (MO)	mg/l	550	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	29	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	17	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	414	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	550	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	501	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	32,1	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	292	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	195	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	117	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,06	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	34,3	400
Huiles & graisses	mg/l	0,18	

### Analyse des eaux du Puits 6

Lieu de prélèvement : Douar Maghrawa

Point de prélèvement : puits 6

Niveau piézométrique : 5 m

Usage : Irrigation

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	25	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	0	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		saumâtre	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	21,6	Acceptable
pH	-	7,66	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	0,21	5
Salinité	g/Kg	1,76	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	5,2	5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	4500	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	12	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	2174	
Résidu sec (RS)	mg/l	3050	
Matière Organique (MO)	mg/l	928	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	30	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	17	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	276	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	973	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	636	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	4,09	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	475	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	240	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	276,9	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,056	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	34,5	400
Huiles & graisses	mg/l	0,17	



### Analyse des eaux du Puits 7

Lieu de prélèvement : Douar Araba – Ain Harouda

Point de prélèvement : puits 7

Niveau piézométrique : 6,4 m

Usage : Irrigation

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	95	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	0	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		saumâtre	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	21,8	Acceptable
pH	-	7,32	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	0,36	5
Salinité	g/Kg	0,86	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	4,5	5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	3180	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	15	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	1386	
Résidu sec (RS)	mg/l	2060	
Matière Organique (MO)	mg/l	526	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	35	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	17	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	415	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	476	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	483	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	21,6	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	275	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	170	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	189,2	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,024	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	18,5	400
Huiles & graisses	mg/l	0,23	

### Analyse des eaux du Puits 8

Lieu de prélèvement : Douar Ali Ben Azzouz - Dépôt de plastique secteur 15

Point de prélèvement : puits 8

Niveau piézométrique : 4,5 m

Usage : Irrigation

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	0	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	0	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		saumâtre	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	22,7	Acceptable
pH	-	7,3	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	1,73	5
Salinité	g/Kg	1,12	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	5,4	5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	3150	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	54	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	2528	
Résidu sec (RS)	mg/l	1980	
Matière Organique (MO)	mg/l	380	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	38	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	18	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	229	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	621	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	538	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	6,9	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	695	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	193	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	135	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,038	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	23,3	400
Huiles & graisses	mg/l	0,075	

### Analyse des eaux du Puits 9

Lieu de prélèvement : Douar Araba - Ain Harouda

Point de prélèvement : puits 9

Niveau piézométrique : 6,8 m

Usage : Irrigation

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	45	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	0	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		saumâtre	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	21,8	Acceptable
pH	-	7,02	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	1,83	5
Salinité	g/Kg	0,75	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	3,96	5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	3310	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	92	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	1685	
Résidu sec (RS)	mg/l	1982	
Matière Organique (MO)	mg/l	660	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	38	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	18	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	567	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	413	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	446	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	25,1	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	357	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	192	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	116	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,036	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	7,89	400
Huiles & graisses	mg/l	0,24	

### Analyse des eaux du Puits 10

Lieu de prélèvement : Douar Ali Ben Azzouz– Ain Harouda

Point de prélèvement : puits 10

Niveau piézométrique : 4,3 m

Usage : Irrigation/Domestique

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	<b>4,5 10<sup>3</sup></b>	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	<b>9</b>	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		saumâtre	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	22,2	Acceptable
pH	-	7,83	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	0,75	5
Salinité	g/Kg	1,08	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	6,21	5 ≤O <sub>2</sub> ≤8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	5040	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	27	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	2631	
Résidu sec (RS)	mg/l	2248	
Matière Organique (MO)	mg/l	578	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	43	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	20	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	211	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	596	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	462	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	27,4	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	695	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	217	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	110	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,074	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	19,1	400
Huiles & graisses	mg/l	0,02	

## Analyse des eaux du Puits 11

Lieu de prélèvement : Douar Khbabez –Ain Harouda

Point de prélèvement : puits 11

Niveau piézométrique : 20,1 m

Usage : Irrigation

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	<b>1,4 10<sup>5</sup></b>	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	<b>4</b>	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		saumâtre	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	21,5	Acceptable
pH	-	7,74	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	0,02	5
Salinité	g/Kg	1,54	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	3,19	5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	2190	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	6	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	1575	
Résidu sec (RS)	mg/l	2656	
Matière Organique (MO)	mg/l	948	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	45	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	20	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	292	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	852	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	524	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	7,35	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	330	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	182	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	189	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,009	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	5,13	400
Huiles & graisses	mg/l	0,003	

## Analyse des eaux du Puits 12

Lieu de prélèvement : Douar Houriga - Ali Ben Azzouz - Ain Harouda

Point de prélèvement : puits 12

Niveau piézométrique : 6,4 m

Usage : Irrigation

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	<b>1,4 10<sup>5</sup></b>	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	<b>25</b>	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		saumâtre	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	22,2	Acceptable
pH	-	7,35	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	0,27	5
Salinité	g/Kg	0,67	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	4,98	5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	3350	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	35	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	1046	
Résidu sec (RS)	mg/l	1542	
Matière Organique (MO)	mg/l	498	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	44	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	20	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	287	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	373	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	311	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	8,3	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	307	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	67,5	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	137	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,056	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	11,0	400
Huiles & graisses	mg/l	0,012	



### Analyse des eaux du Puits 13

Lieu de prélèvement : Ain Harouda - secteur 17

Point de prélèvement : puits 13

Niveau piézométrique : 4,2 m

Usage : Irrigation

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	2,5 10 <sup>3</sup>	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	0	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		Normale	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	21,2	Acceptable
pH	-	7,42	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	0,18	5
Salinité	g/Kg	1,19	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	3,24	5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	<b>3320</b>	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	42	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	883	
Résidu sec (RS)	mg/l	1398	
Matière Organique (MO)	mg/l	132	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	30	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	17	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	465	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	657	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	562	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	4,56	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	243	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	67,5	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	157	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,15	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	5,65	400
Huiles & graisses	mg/l	0,012	

### Analyse des eaux du Puits 14

Lieu de prélèvement : Douar Ababssa - Ain Harouda Km 13 - Route Berchid

Point de prélèvement : puits 14

Niveau piézométrique : 6,2 m

Usage : Domestique

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	<b>2 10<sup>2</sup></b>	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	0	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		Normale	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	21,4	Acceptable
pH	-	7,34	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	0,22	5
Salinité	g/Kg	1,32	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	3,57	5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	2750	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	21	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	1066	
Résidu sec (RS)	mg/l	2364	
Matière Organique (MO)	mg/l	878	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	48	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	21	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	411	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	733	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	455	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	3,56	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	212	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	130	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	287	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,14	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>==</sup> )	mg/l	37,9	400
Huiles & graisses	mg/l	0,21	

### Analyse des eaux du Puits 15

Lieu de prélèvement : Douar Ouled Yattou – Shellalat Km 13 - Route Berchid

Point de prélèvement : puits 15 (traité ou non à compléter)

Niveau piézométrique : 5,4 m

Usage : Domestique

Pour la physico-chimie : Prélèvement effectué le 21/05/10 et analyses commencées le 21/05/10

Pour la bactériologie : Prélèvement effectué le 26/05/10 et analyses commencées le 26/05/10

	Unité	Résultats	VMA
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Coliformes totaux	UFC/100ml	25	0
Coliformes fécaux	UFC/100ml	0	0
Streptocoques fécaux	UFC/100ml	0	0
<b>Paramètres organoleptiques</b>			
Couleur		Nulle	
Odeur		Nulle	
Saveur		Normale	
<b>Paramètres physico-chimiques</b>			
Température	°C	21,2	Acceptable
pH	-	7,25	6,5<pH<8,5
Turbidité	NTU	0,08	5
Salinité	g/Kg	0,95	
Oxygène dissous (OD)	mg/l	5,84	5 ≤ O <sub>2</sub> ≤ 8
Conductivité électrique (CE)	µS/cm	2550	2700
Matières en suspension (MES)	mg/l	33	
Dureté totale	mg CaCO <sub>3</sub> /l	956	
Résidu sec (RS)	mg/l	1236	
Matière Organique (MO)	mg/l	212	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O <sub>2</sub> /l	38	
Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg O <sub>2</sub> /l	18	
Bicarbonates (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	403	
Carbonates (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	mg/l	0	
Chlorures (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	525	750
Sodium (Na <sup>+</sup> )	mg/l	390	
Potassium (K <sup>+</sup> )	mg/l	4,24	
Calcium (Ca <sup>++</sup> )	mg/l	172	
Magnésium (Mg <sup>++</sup> )	mg/l	127	
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	113	50
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	0,04	0,5
Sulfates (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	23,4	400
Huiles & graisses	mg/l	0,003	

Les teneurs des métaux lourds analysés dans les échantillons d'eau prélevés des puits de la zone à aménager sont répertoriés dans le tableau suivant :

Tableau : Concentrations des métaux lourds en ppb dans les échantillons d'eau

(Les normes sont en bleu)

Echantillon	<b>Al</b> 200 µg/l	<b>Cu</b> 2000 µg/l	<b>Pb</b> 10 µg/l	<b>Cr</b> 50 µg/l	<b>Cd</b> 3 µg/l	<b>Ni</b> 70 µg/l	<b>Zn</b> 3000 µg/l	<b>Hg</b> 6 µg/l
1	0,87	1,93	3,35	1,29	0,35	6,66	10,3	0,11
2	0,95	6,51	5,06	7,74	0,41	4,26	5,3	0,06
3	0,40	4,08	2,61	1,24	0,32	2,46	8,6	0,07
4	0,94	7,89	3,95	1,12	0,33	4,68	16,2	0,17
5	0,72	2,89	3,40	1,12	0,31	3,45	20,5	0,06
6	1,16	9,30	4,70	0,45	0,33	0,99	5,7	0,06
7	0,73	3,95	3,44	1,89	0,29	3,83	20,1	0,05
8	0,41	2,62	2,80	0,44	0,31	1,12	111,0	0,04
9	0,47	4,67	3,92	1,25	0,34	8,32	25,0	0,05
10	0,74	2,60	5,55	0,81	0,43	1,1	42,2	0,05
11	0,77	3,68	3,40	2,19	0,37	1,03	16,4	0,1
12	1,39	0,24	3,72	0,39	0,24	7,41	22,0	0,03
13	0,58	2,03	4,06	0,27	0,27	2,2	33,2	0,05

Le tableau ci-dessous présente les analyses CAV, COV, HAP et hydrocarbures dans l'eau

Paramètres	Nature	Unité	N° de sites												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Composés aromatiques volatiles</b>	Benzène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Ethylbenzène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Toluène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Xylène total	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
<b>Composés Organohalogénés volatiles</b>	1,1,1-Trichloroethane	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,1,2,2-Tetrachloroethane	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Tetrachloroethylene (1,1,2,2-)	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,1-Dichloroethane	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,1-Dichloroethylene	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,2,3-Trichlorobenzene	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,2,4- Trichlorobenzene	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,2-Dichlorobenzene	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,2-Dichloroethane	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,2-Dichloropropane	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,3- Dichlorobenzene	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,4- Dichlorobenzene	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Bromoform	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Cis1,2- Dichloroethylene	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Chloroforme	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Chlorure de vinyle	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Bromodichloromethane	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
Dichloromethane	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	

	Hexachlorobutadiene	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Dibromochloromethane	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Trans 1,2-Dichloroethylene	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Trans 1,3- Dichloropropane	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Carbon Tetrachloride	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Trichloroethylene	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
<b>Hydrocarbures Aromatiques polycycliques</b>	Acénaphthène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Acénaphthylène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Antracène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Benzo(a)anthracène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Benzo(a)Pyrène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Benzo(b)fluoranthène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Benzo(ghi)pérylène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Benzo(k)fluoranthène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Chrysène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	DiBenzo(ah)anthracène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Fluoranthène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Fluorène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Indéno(123,cd)pyrène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Naphtalène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Phénanthrène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
Pyrène	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	
somme HAP	µg/l	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	
<b>Hydrocarbures</b>	Huiles minérales														

Aucune concentration anormale en contaminants recherchés (CAV, COV, HAP) n'a été mise en évidence

### 3.4 CONCLUSION

---

En se référant à la norme Marocaine NM 03.7.001 relative à la qualité des eaux destinée à l'alimentation humaine, on peut dire que l'eau des quinze puits analysés est dure à très dure et elle est fortement minéralisée. Le niveau des nitrates est élevé dans la totalité des puits puisqu'il dépasse la norme admise. Ces niveaux élevés de nitrates dans les eaux souterraines sont la conséquence d'une longue tradition agricole dans la région, dominée surtout, par les cultures maraîchères. La texture sableuse et la perméabilité élevée des sols de la zone expliquent en grande partie l'importance du phénomène de lixiviation des nitrates. Comme l'activité agricole est réduite au minimum ces dernières années, le niveau de nitrates va certainement diminuer. Les valeurs élevées de chlorures observées au niveau des puits 2, 6 et 11 sont principalement dues à l'utilisation de certains engrais acidifiants.

La conductivité électrique, une appréciation des niveaux de salinité dans les eaux de puits, est élevée dans les puits situés le long de la frange côtière. Ceci est vraisemblablement du aux phénomènes d'intrusions marines à des moments de l'année ou le niveau de nappe continentale se trouve plus bas que le niveau la mère.

De point de vue bactériologique, on note l'absence de streptocoques fécaux dans tous les puits, la prévalence de coliformes fécaux dans les puits 10, 11 et 12. En conséquence, le traitement des eaux de ces puits est obligatoire si la consommation humaine ou l'irrigation des espaces verts sont envisagées.

En l'absence de normes marocaines pour l'interprétation des niveaux des éléments traces métalliques (ETM), l'appréciation a été surtout faite en considérant les normes européennes. D'après les résultats obtenus, on peut conclure que les teneurs en ETM sont relativement faibles.

Par ailleurs, les mesures de HTC, BTEX, dans l'eau ont montré des valeurs en deçà des seuils de détection des appareils de mesure.



---

## 4 QUALITE DU SOL

---

La zone d'étude a fait l'objet d'une étude pédologique basée sur les données géographiques sous forme de polygones reportés sur le fond de base et les données points qui sont des informations détaillées sur les profils individuels, représentatifs de ces polygones.

Le site de la ville de Zenâta se situe dans le littoral atlantique Marocain, correspondant à la Meseta côtière.

Il constitue une bande littorale large de 3 à 4 km allant du SW de Mohammedia au NE de Casablanca.

La Meseta côtière à laquelle correspond le site, est formée par une série de plaines subatlantiques constituées de schistes, de quartzite et de grès.

Cette partie de l'étude constitue le résultat de la prospection pédologique de l'assiette foncière de la nouvelle ville de Zenata. Celle-ci a pour objectifs de caractériser les sols et d'apporter les réponses à des questions environnementales soulevées lors du lancement de l'appel d'offre concernant l'aménagement de cette nouvelle ville. En effet l'aménagement envisagé consiste à installer, sur environ 2000 ha, un ensemble immobilier harmonieux qui respecte les normes environnementales.

La région d'étude, d'une longueur de 6 km et d'une largeur de 4 km environ, fait partie de la meseta côtière septentrionale. Elle constitue la frange parallèle au littoral allant du sud ouest de Mohammedia au nord est de Casablanca.

Le site d'étude est caractérisé par une topographie ondulée, marqué par de faibles variations d'altitude. L'altitude varie entre 0.5 m près de la côte et 40 m et 60 m, respectivement au nord et au sud d'Ain Harrouda.

La région de Casablanca-Mohammedia repose sur un socle primaire composé de schistes et de quartzites, arasé et découpé par un système de failles de direction NE-SW et affleurant particulièrement aux environs d'Ain Harrouda. Au dessus, viennent reposer les formations plio-quadernaires qui se présentent sous forme de terrasses marines. Les dépôts constituant ces terrasses sont composés, de bas en haut, de conglomérats lumachelliques, surmontés par des calcarénites marines, qui passent progressivement à des calcarénites dunaires intercalées localement par des épandages rubéfiés et souvent altérés en calcaires pulvérulents couronnés par diverses croûtes calcaires.

La zone d'étude est caractérisée par un système de cordons dunaires et de sillons inter dunaires parallèles au littoral. Ces dunes sont faites de formations gréseuses et sableuses plio-quadernaires de quelques dizaines de mètres d'épaisseur reposant sur un substratum composé de schistes quartzitiques primaires.

---

### 4.1 LOCALISATION DES POINTS DE MESURES DE LA QUALITE DU SOL

---

La différenciation des sols se fait en fonction des facteurs de leur formation : la roche mère, la topographie, le climat et la végétation naturelle.

La répartition des 50 points, s'est faite en tenant compte de la pratique de l'agriculture sur le site et ses conséquences éventuelles sur la qualité des sols (utilisation des engrais, pesticides, ...), la répartition spatiale des industries (Fig 56), et les agglomérations avec tout ce qui s'en suit. Ainsi, on a cerné la zone du projet.

Ces 50 points qui sont des points d'observation et non d'analyse, ont permis de différencier des unités homogènes, de par l'analyse de plusieurs critères (voir fiches en annexe).

A l'intérieur de ces unités homogènes, 10 points d'analyse ont été déterminés, tenant compte de l'occupation du sol et de la proximité des sources de pollution.

Le tableau ci-dessous représente la localisation des 50 points de prospection pédologiques :

### Localisation des stations de prospection pédologiques

N°	X	Y	Localisation
1	310544,23	343841,39	A l'Ouest de la SAMIR (près de la SNEP)
2	309906,94	343381,98	A proximité des rejets du Douar Ghazwane
3	309599,93	343036,66	A proximité des zones d'anciennes carrières
4	309006,45	342523,58	Au niveau d'un terrain à vocation agricole
5	307557,52	341692,1	Entre Douar Mzab et Douar Ben Simou
6	305947,91	340415,48	A proximité de la plage Petit Zenata
7	305005,9	339733,25	Au niveau d'une zone à vocation industrielle
8	311667,66	343421,02	Angle RN 09 et RR 322
9	310418,82	342808,59	A proximité de la RR 322
10	309784,27	342270,2	A proximité de l'usine MOTEX (Fabrication de moquette)
11	309579,68	341883,19	A proximité de la RP 3000 - Proche d'une activité industrielle (Vente de marbre, Décolletage sur tours automatiques, ancienne activité de fabrication de colle industrielle)
12	309247,81	341488,84	Entre RP 3000 et lignes électriques haute tension - Entre deux zones industrielles (Transport, Dépôt et réparation engins, menuiserie métalliques, Travaux mécaniques et automotismes)
13	308640,76	341554,9	A proximité du Marabout Sidi Mohamed Al Houwari - Entre deux zones industrielles (Menuiserie de l'aluminium, Chaudronneries, Confection industrielle)
14	307595,54	341128,16	A l'aval des rejets (eaux usées) du Douar Lahjar
15	307162,06	340436,07	A proximité d'une usine du bois - Proche d'une activité industrielle (Chaudronnerie et tuyauterie, Charpentes métalliques, Travaux mécaniques et métalliques, Carrosserie industrielle)
16	306202,83	339269,73	A proximité du Douar Harbil
17	310416,61	341865,85	A proximité d'une zone de dépôt de produits chimiques - Proche de l'usine SOCOB (Vente et menuiserie du bois)
18	309991,43	341190	A proximité d'une zone d'activité industrielle (Frigo et fours, Installation frigorifiques)
19	308773,11	340525,23	Au niveau d'une zone "Marjat", derrière Douar Lahjar
20	308236,5	340195,93	Entre Douar Biki et Douar l'Usine - Proche de la zone industrielle

			CRISTAL
21	306228,97	338573,1	Au Nord du Douar Boulahya
22	305333,18	337837,4	A l'Ouest du Douar Boulahya
23	311445,41	342045,18	A proximité d'une zone de dépôt de Fer - Proche d'une zone d'activité industrielle (Construction métallique, Vente et menuiserie du bois)
24	310831,57	341623,25	A proximité du Douar Hroudou - Entre deux zones d'activité industrielle (Vente et menuiserie du bois - SOCOB, Fabrication peinture encre, Marquage sur textile) et proche d'une activité industrielle (Fabrication du plastique)
25	309262,59	340448,5	A proximité de la RP 3017 (sens des rejets du Douar Jdid) - Proche d'une zone d'activité industrielle (Travaux de tour, Fabrication tuyaux, Recyclage du plastique, Fabrication des articles de plastiques)
26	308794,71	340100,7	Entre Douar Lahjar et la voie ferrée (Zone de Marjat)
27	308201,03	339464,54	A proximité du Douar Bel Hassane
28	307611,63	338747,72	A l'Est du Douar Boulahya - Proche d'une zone d'activité industrielle (Produits d'entretien et d'hygiène, Produits chimiques industriels)
29	307116,39	338100,05	A proximité du Douar Chérif
30	313281,43	343245,83	A proximité d'une zone à vocation industrie et dépôt
31	312146,56	342209,22	A proximité d'une zone de dépôt de Fer
32	311512,14	341593,1	Au niveau d'une zone agricole, à proximité d'une zone d'activité industrielle et dépôt
33	310990,32	341054,4	Zone de confluence RN 9 et voie ferrée - Proche d'une zone d'activité industrielle (Fabrication peinture encre)
34	310071,28	340067,72	A proximité de la RN 1
35	308603,45	339238,33	Au sud du Douar Chérif, à proximité de la forêt
36	313752,43	342644,79	Zone à vocation agricole, entre voie ferrée et autoroute
37	311988,41	340946,38	Zone à vocation agricole, entre voie ferrée et autoroute
38	311479,17	340452,89	A proximité de la forêt, à proximité de la RN 1
39	311095,33	339708,28	A proximité de la RN 1
40	314122,34	341606,66	Au niveau de la forêt, à proximité de la RN 1
41	313108,08	340747,52	A proximité de la RN 1
42	312156,9	339298,52	Entre Douar Oulad Ma'za et RP 3002
43	310823,64	339126,82	Entre Douar Brahma et Douar Oulad Ma'za
44	309692,19	338346,96	A proximité du Douar Brahma
45	307738,72	337451,54	Entre Usine Volvo et Caserne des Forces Auxiliaires

46	306065,82	336379,04	Au niveau d'une zone à vocation industrielle
47	312555,88	338473,28	Entre Oued Maleh et RP 3002-Zone de passage des lignes électriques
48	310682,82	337678,43	Angle RP 3002 et RP 3301
49	307666,85	336606,93	Au niveau d'une triangulaire reliant Usine Volvo, usine Manar et Caserne des Forces Auxiliaires
50	308201,53	335722,43	Angle RN 09 et RR 3006

## 4.2 PARAMETRES ET METHODES D'ANALYSES

### 4.2.1 Normes

Les objectifs de cette prospection pédologique consistent à caractériser les sols de ce site et à faire une évaluation environnementale initiale afin d'apprécier le degré de pollution du sol. Cette évaluation s'est faite en référence aux normes européennes :

Normes relatives à la qualité du sol en ppm

Élément	Cr	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb
Valeurs standard <sup>1</sup> (µg/g)	50–100	30–60	30–60	100–200	0.8–1.5	50–100
Gamme internationale dans les sols non pollués <sup>2</sup> (µg/g)	5–120	1–200	6–60	17–125	0.07–1.10	10–70

- 1) Normes Européennes (Rademacher, UN/ECE; 2001).
- 2) Kabata-Pendias A, Pendias H. Trace elements in soils and plants, 2nd ed. London: CRC Press, 1992.

### 4.2.2 Methodes d'analyses

#### a) Méthode de travail au bureau

Afin de déterminer la nature et l'ampleur des facteurs de formation des sols et d'appréhender, en conséquence, la démarche à poursuivre pour identifier, inventorier et cartographier les sols de la région d'étude, on a consulté tous les documents et cartes réalisés dans la région. La carte topographique, la carte géologique, les études géomorphologiques et géotechniques et l'image GeoEye extraite de Google Earth constituent l'essentiel de ces documents.

La carte géologique nous a permis de connaître la répartition des faciès lithologiques et des formations superficielles. La carte topographique nous a permis de percevoir les zones basses et les zones surélevées. L'image GeoEye de Google earth nous a facilitée le repérage des points d'échantillonnages.

Il ressort de l'examen des documents disponibles et de la visite de la zone d'étude que les facteurs de formation des sols sont surtout dictés par une topographie ondulée et un substrat sous jacent perméable. Cette configuration a pour conséquence la prévalence d'un drainage

efficace au niveau des zones surélevées et d'un drainage déficient au niveau des zones en creux.

Une fois les documents examinés et la région d'étude prospectée, nous avons établi un plan d'implantation des sondages de tarières de telle sorte que l'on ait un sondage par zone homogène du point de vue topographique et substrat géologique. Ce schéma d'échantillonnage se présente sous la forme d'une grille dont la taille des cellules varie entre 70 et 80 m. Les profils proprement dit seront implantés le long d'une diagonale traversant la région d'étude du nord-est au sud est en considérant les creux et les bosses et la nature du substrat géologique.

### **b) Méthode de travail sur le terrain**

Les informations recueillies sur les sols sont de deux types : les données géographiques sous forme de polygones et qui sont reportés sur le fond de base et les données points qui sont des informations détaillées sur les profils individuels, représentatifs de ces polygones. Les propriétés morphologiques, physiques et chimiques sont des exemples de données points.

L'implantation et le creusement des profils ont eu lieu durant la première semaine d'avril 2010. Le creusement des profils a été effectué en adoptant les dimensions suivantes :

- Longueur : 1 m, orientée Est-ouest
- Largeur : 0,80 m
- Profondeur : 2 m à moins qu'une roche dure, un obstacle ou une nappe n'apparaisse avant cette profondeur.

Au total on a procédé au creusement de 10 profils et réalisé 40 sondages à la tarière, en plus de l'examen du sol sur les tranchées naturelles et les puits existants.

Dans un premier temps, l'appréciation des sols s'est faite à l'œil nu, car la couleur et la texture sont les premiers indicateurs sur sa pollution.

Au niveau des 50 sondages, aucune pollution apparente n'a été constatée.

### **c) Description des profils**

Les profils pédologiques seront décrits selon un modèle de fiche précis. Les prélèvements seront réalisés au fur et à mesure de la description morphologique, de sorte que l'on puisse disposer des résultats d'analyses pour chaque unité cartographique ou série de sol distinguée. Les prélèvements seront mis dans des sachets plastiques qui portent à la fois le numéro du profil, l'épaisseur de l'horizon et un numéro d'ordre.



PERIMETRE DE ..... REGION DE ..... PROVINCE DE .....

Profondeur des horizons de (cm) 0 à à à à à à

Carte \_\_\_\_\_ Profil \_\_\_\_\_ Echelle \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ Photo \_\_\_\_\_

SOL Groupe \_\_\_\_\_ MAT PARENTAL \_\_\_\_\_  
 Sous-Groupe \_\_\_\_\_ GEOMORPHOL \_\_\_\_\_  
 Famille \_\_\_\_\_ VEGETATION \_\_\_\_\_  
 Phase \_\_\_\_\_ NAPPE \_\_\_\_\_

<b>PENTE</b>	0 - 1%	N° 4001	<b>EROSION</b>	nappe	N° 4601	<b>SURFACE</b>	rocheuse	N° 4801	<b>AMELIORATION</b>	épierrage	N° 4401
	1 - 2%	N° 4002		rigole	N° 4602		caillouteuse	N° 4805		sous-solage	N° 4402
	2 - 5%	N° 4003		ravine	N° 4603		très caillout.	N° 4804		défoncement	N° 4403
	5 - 8%	N° 4004		éolien	N° 4604		graveleuse	N° 4806		fossés	N° 4404
	8 - 25%	N° 4005		gliss.	N° 4607		motteuse	N° 4810		ados	N° 4405
	25%	N° 4006		légère	N° 4611		battante	N° 4815		nivellement	N° 4410
				moyenne	N° 4612		Débris végétaux	N° 4816		ruissellement	N° 4409
				forte	N° 4613		Efloresc. visible	N° 4830		épandage	N° 4408
<b>MICRORELIEF UNI</b>		N° 4201	<b>APPORTS</b>	éolien	N° 4620	<b>DRAINAGE</b>					
	raviné	N° 4202		alluviaux	N° 4621	interne				Cultures courbes niveau	N° 4411
	ondulé	N° 4203		artific.	N° 4622	Externe				Banquettes	N° 4407
	lég. ondulé	N° 4204	<b>VEGETATION</b>				très mauvais			Défrichement	
	bosselé	N° 4205					mauvais			Labour profond	
	lég. bosselé	N° 4206					moyen				
							bon				
							très bon				

Carte \_\_\_\_\_ Profil \_\_\_\_\_ Observ. horizons \_\_\_\_\_

**HUMIDITE NATURELLE**

sec	R0101		SR	R0801		de 15 à 30%	R2404		<b>TEXTURE</b>	argile	R5001	
frais	R0102		7,5 R	R0802		de 30 à 60%	R2405			arg.limox.	R5002	
humide	R0103		10 R	R0803		+ 60%	R2406			arg.sableux	R5003	
très hum.	R0104		2,5 YR	R0804		diffus	R2601			limon.arg.	R5004	
noyé	R0105		5 YR	R0805		pseudomy	R2602			lim.arg.sa.	R5005	
			7,5 YR	R0806		en amas	R2603			limon	R5006	
			10 YR	R0807		granules	R2604			lim.siltx	R5007	
<b>COULEURS</b>			2,5 Y	R0808		nod.friabl.	R2605			lim.sabl.	R5008	
5R hum.	R0201		5 Y	R0809		nodules	R2606			sable.arg.	R5009	
7,5 R	R0202		5 GY	R0810		encroûtem.	R2607			sable.lim.	R5010	
10 R	R0203		5 G	R0811		croûtes	R2608			sable	R5011	
2,5 YR	R0204		5 BG	R0812		dalles	R2609			à sable fin	R5101	
5 YR	R0205		5 B	R0813		pellic.rub.	R2610			à sable gros	R5102	
7,5 YR	R0206		N	R0814		EL. à HYDROXYDES				fin	R5103	
10 YR	R0207		VAL/CHR.	R09 ..		taches fer.	R2902			grossier	R5104	
2,5 Y	R0208			R09 ..		concréation	R2904					
5 Y	R0209			R09 ..								
5 GY	R0210			R09 ..								
5 G	R0211			R09 ..								
5 BG	R0212			R09 ..								
5 B	R0213			R09 ..								
N	R0214											
VAL/CHR.	R03 ..											
	R03 ..											
	R03 ..											
	R03 ..											
	R03 ..											

**MATIERES ORGANIQUES**

Débris org.	R2001				
M.O.decel.	R2002				
M.O.non déc.	R2003				
non organ.	R2004				

**EL. CALCIMAGN.**

auc.effer.	R2201				
faib.effer.	R2202				
efferves.	R2203				
vive.effer.	R2204				
localisée	R2301				
généralis.	R2302				
général. imi.	R2303				
- 2 %	R2401				
de 2 à 5 %	R2402				
de 5 à 15 %	R2403				

**EL. GROSSIERS > 2mm**

à 2%	R32 ..				
de 1 à 15%	R32 ..				
de 15 à 30%	R32 ..				
de 30 à 50%	R32 ..				
à 50%	R32 ..				
ss. él. gros	R3299				
tr.pou grav.	R3301				
peu graviers	R3302				
graviers	R3303				
grav.abond.	R3304				
qr.tr.abond.	R3305				

**EL. GROSSIERS > 10cm**

tr.pou cail.	R3401				
cail.p.abon.	R3402				
cailloux	R3403				
cail.abond.	R3404				
cail.tr.abo.	R3405				
tr.pou bloc	R3501				
bloc.p.abon.	R3502				
blocs	R3503				
blocs.abond.	R3504				
blocs.tr.abo.	R3505				

**STRUCTURE**

str.partic.	R5301				
str.massive	R5302				
str.fragm.	R5303				
peu nette	R5301				
nette	R5402				
très nette	R5403				
localisée	R5501				
généralis.	R5502				
à écl.ang.	R5603				
à écl.émou.	R5604				
cubique	R5605				
en plaq.ob.	R5606				
lamellaire	R5607				
aquameuse	R5608				
prismatiq.	R5609				
polyédriq.	R5611				
poly.suba	R5612				
grenue	R5613				
grumeleuse	R5614				
très fine	R5702				

**TACHES**

sans tach.	R0601				
qq.tach.<10%	R0602				
taches	R0603				
nb.taches	R0604				
t.nb.tach.	R0605				
peu étend.	R0701				
étendues	R0702				
pseudogley	R0703				
gley	R0704				
amphigley	R0705				





**d) Analyse des échantillons**

Tous les échantillons ont été confiés à des laboratoires agréés d'analyse des sols et des eaux. Les méthodes d'analyse utilisées sont celles en vigueur au Maroc.

Tous les échantillons sont séchés à l'air libre, broyés et tamisés pour déterminer la part de la fraction grossière de l'échantillon prélevé. Les analyses suivantes seront réalisées sur 40 échantillons prélevés des 10 profils :

- Granulométrie
- Carbone & Matière organique
- Calcaire total
- pH eau (rapport sol/eau de 1/2,5)
- Conductivité électrique (CE) (rapport sol/eau de 1/5 à 25 °C)
- Eléments traces métalliques (ETM)
- Cadmium (Cd)
- Chrome (Cr)
- Cuivre (Cu)
- Mercure (Hg)
- Nickel (Ni)
- Plomb (Pb)
- Zinc (Zn)
- COV ;
- CAV ;
- HPA.

## 4.3 RESULTATS

### 4.3.1 Definition des unites cartographiques

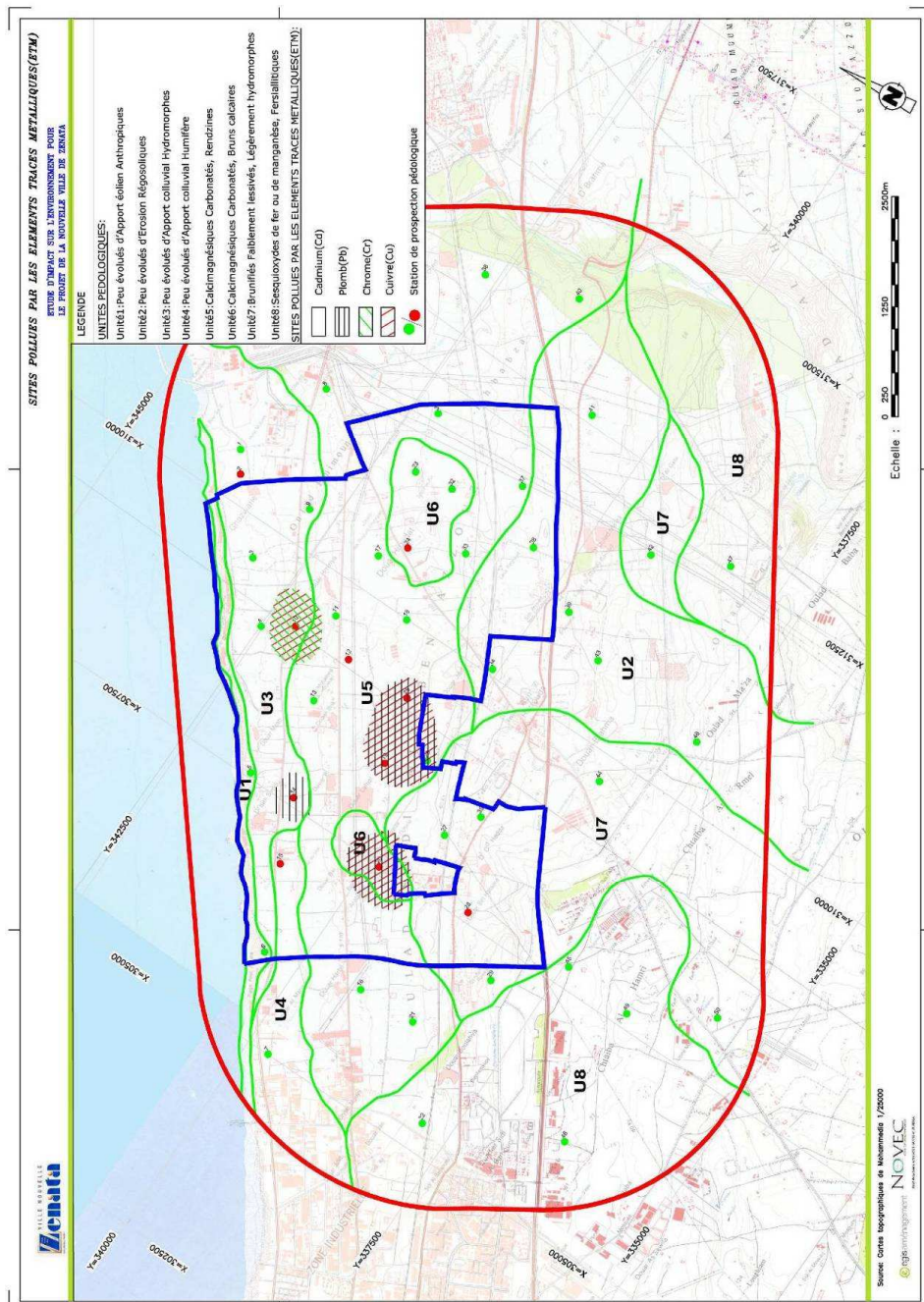
Le dépouillement des fiches de description des profils et les observations complémentaires de terrain a permis de définir un certain nombre d'unités cartographiques. Chacune de ces unités est caractérisée par un profil qui a été prélevé et analysé.

Le système de référence adopté est le système de classification français (CPCS, 1967).

Le détail des différentes unités est présenté es annexe.

### 4.3.2 Présentation des unites cartographiques

#### Carte des unités cartographiques



**UNITE 1****1. CLASSIFICATION**

Classe : Peu évolués

Sous classe : Non climatiques

Groupe : Apport éolien

Sous groupe : Anthropiques

Famille : Sables marins

**2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET ANALYTIQUES DU SONDRAGE N°T5**

Localisation : Dépression

Date : 10/05/2010

Topographie : Pente de 1 - 2 %

Etat de la surface : Légèrement ondulée, apports éoliens, moyennement drainé

Végétation naturelle : Terrain de parcours dominé par les Joncs

**0 – 30 cm**

Horizon de couleur (sec) 7.5 YR 3/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Matière organique non décelable. Activité biologique faible mais présence de coquilles marines. Texture sableuse à sable grossier dominant. Structure particulière. Très poreux. Présence de quelques racines. Effervescence généralisée. Transition graduelle et régulière.

**30 – 60 cm**

Horizon de couleur (sec) 7.5 YR 3/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Non organique. Activité biologique très faible mais présence de coquilles marines. Texture sableuse à sable grossier dominant. Structure particulière. Très poreux. Présence de quelques racines. Effervescence généralisée. Transition graduelle et régulière.

**60 – 90 cm**

Horizon de couleur (frais) 7.5 YR 4/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Non organique. Activité biologique nulle mais présence de coquilles marines. Texture sableuse à sable grossier dominant. Structure particulière. Poreux. Pas de racines. Effervescence généralisée. Transition graduelle et régulière.

**90 – 170 cm**

Horizon de couleur (frais) 7.5 YR 5/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Non organique. Activité biologique nulle mais présence de coquilles marines. Texture sableuse à sable grossier dominant. Structure particulière. Poreux. Pas de racines. Effervescence généralisée.

**1. CLASSIFICATION**

Classe : Peu évolués

Sous classe : Non climatiques

Groupe : Apport éolien

Sous groupe : Anthropiques

Famille : Sables marins

**2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET ANALYTIQUES DU SONDRAGE N°T5**



Localisation : En pente sur d'une vive

Date : 10/05/2010

Topographie : Pente de 2 - 5 %

Etat de la surface : Ondulée, apports éoliens, bien drainé

Végétation naturelle : Terrain de parcours dominé par les chiendents

### -3.DESCRPTION MORPHOLOGIQUE

#### **0 – 30 cm**

Horizon de couleur (sec) 7.5 YR 6/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Matière organique non décelable. Activité biologique faible mais présence de coquilles marines. Texture sableuse à sable grossier dominant. Structure particulière. Très poreux. Présence de quelques racines. Effervescence généralisée. Transition graduelle et régulière.

#### **30 – 80 cm**

Horizon de couleur (frais) 10 YR 2/1. Sans taches et sans éléments grossiers. Non organique. Activité biologique très faible mais présence de coquilles marines. Texture sableuse à sable grossier dominant. Structure particulière. Très poreux. Présence de quelques racines. Effervescence généralisée. Transition graduelle et régulière.

#### **80 – 100 cm**

Horizon de couleur (frais) 10 YR 3/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Non organique. Activité biologique nulle mais présence de coquilles marines. Texture sableuse à sable grossier dominant. Structure particulière. Poreux. Pas de racines. Effervescence généralisée. Transition graduelle et régulière.

#### **100 – 170 cm**

Horizon de couleur (humide) 10 YR 4/3. Sans taches et sans éléments grossiers. Non organique. Activité biologique nulle mais présence de coquilles marines. Texture sableuse à sable grossier dominant. Structure particulière. Poreux. Pas de racines. Effervescence généralisée.

### 4. CARACTERISATION, LOCALISATION ET EXTENSION

Les sols peu évolués non climatiques d'apport éolien et anthropiques se développent sur les sables marins coquilliers. Ils sont très profonds. Ils sont caractérisés par une texture sableuse, une teneur moyenne en calcaire, un pH neutre à moyennement alcalin et une teneur faible en matière organique. Le profil type présente une séquence de quatre horizons qui se distinguent principalement par la couleur.

Ces sols composés de sables marins occupent la frange côtière du site de l'étude. Cette frange correspond à la plage proprement dite et à la partie surélevée et occupé par les bungalows. Le relief est ondulé et la pente générale du terrain est inférieure à 5 %.

## **UNITE 2**

### **1. CLASSIFICATION**

Classe : Peu évolués

Sous classe : Non climatiques

Groupe : Erosion

Sous groupe : Régosoliques

Famille : Dalle

### **2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET ANALYTIQUES DU SONDRAGE N°T5**

Localisation : Versant

Date : 14/05/2010

Topographie : Pente de 5 - 8 %

Etat de la surface : ondulée, érosion en nappe, moyennement drainé,  
affleurements rocheux par endroit

Végétation naturelle : Terrain de parcours dominé par les doums

### **3. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE**

#### **0 – 30 cm**

Horizon de couleur (frais) 2.5 YR 3/4. Quelques éléments grossiers. Matière organique non décelable. Activité biologique moyenne. Texture limono-sablo-argileuse. Structure massive. Poreux. Présence de racines nombreuses. Faible effervescence localisée. Transition graduelle et irrégulière.

#### **30 cm et plus**

Dalle

### **4. CARACTERISATION, LOCALISATION ET EXTENSION**

Les sols peu évolués non climatiques d'érosion se développent sur des formations dures. Ils sont squelettiques à peu profonds. Ils sont caractérisés par une texture argilo-sablo-limoneuse, une teneur en calcaire faible, un pH moyennement alcalin et une teneur faible en matière organique. Le profil type est formé d'un seul horizon de couleur brun rougeâtre et reposant souvent sur une dalle dure. Cette unité présente localement des affleurements rocheux.

Ces sols squelettiques et érodés occupent une bonne partie du site de l'étude, au sud est d'Ain Harrouda. Le relief ondulé est fait de vallées à pente faible à moyenne. La pente générale varie entre 5 et 8 %.



### **UNITE 3**

#### 1. CLASSIFICATION

Classe : Peu évolués

Sous classe : Non climatiques

Groupe : Apport colluvial

Sous groupe : Hydromorphes

Famille : Colluvions calcaires

#### 2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET ANALYTIQUES DU PROFIL N°P10

Localisation : Bas fonds

Date : 16/05/2010

Topographie : Pente de 0 - 2 %

Etat de la surface : uni, apports colluviaux, moyennement drainé

Végétation naturelle : Jachère à végétation dominé par le chardon.

#### 3. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE

##### **0 – 15 cm**

Horizon de couleur (sec) 10 YR 2/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique moyenne avec présence de coquilles. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Vides importants. Présence de racines. Cohésion peu cimentée. Effervescence généralisée. Transition graduelle et irrégulière.

##### **15 – 35 cm**

Horizon de couleur (sec) 10 YR 2/1. Sans taches et sans éléments grossiers. Matière organique peu décelable. Activité biologique forte avec présence de coprolithes et de cavités. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement particulaire. Vides faibles. Présence de quelques racines. Cohésion peu cimentée. Effervescence généralisée.

##### **35 cm et plus.**

Dalle

#### -4. CARACTERISTIQUES ANALYTIQUES DES HORIZONS DU PROFIL P10

Profondeur (cm)	EG (%)	Granulométrie			C <sub>org.</sub> (%)	MO (%)	CaCO <sub>3</sub> Total (%)	pH <sub>eau</sub> (1/2,5)	CE (1/5) μS/cm à 25°C
		A	L	S					
0 – 15	0	1,3	13,4	84,7	0,86	1,48	2,1	8,15	63,4
15 – 35	0	2,9	15,6	81,5	0,52	0,90	8,5	8,43	60,7
35 et plus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Profondeur (cm)	Cr	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg		
	ppm								
0 – 15	309.26	56.81	73.72	70.21	2.98	50.69	< LD		

15 – 35	170.75	109.82	45.59	40.87	4.08	37.04	0.036		
35 et plus	-	-	-	-	-	-	-		

EG : éléments grossiers ; A : argiles ; L : limons ; S : sables  
 MO : matière organique ; C<sub>org.</sub> : Carbone organique ; CaCO<sub>3</sub> Total : calcaire total  
 CE (1/5) : conductivité électrique dans un rapport sol/eau de 1/5

## 1. CLASSIFICATION

Classe : Peu évolués

Sous classe : Non climatiques

Groupe : Apport alluvial

Sous groupe : Hydromorphes

Famille : Grès calcaires encroûtés

## 2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET ANALYTIQUES DU PROFIL N°P14

Localisation : Bas fonds

Date : 16/05/2010

Topographie : Pente de 0 - 1 %

Etat de la surface : uni, apports alluviaux, moyennement drainé

Végétation naturelle : Jachère à végétation dominé par le chardon

## 3. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE

### 0 – 20 cm

Horizon de couleur (sec) 10 YR 2/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique forte avec présence de racines. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Vides importants. Très poreux et fragile. Racines fines. Cohésion moyenne. Avec effervescence. Transition distinguée et ondulée.

### 20 – 50 cm

Horizon de couleur (frais à humide) 10 YR 3/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique moyenne avec présence de quelques racines. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement particulière. Vides importants. Poreux à très poreux et très friable. Racines fines. Cohésion faible. Avec effervescence. Transition distinguée et ondulée.

### 50 – 70 cm

Horizon de couleur (frais à humide) 10 YR 2/1. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique moyenne. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Peu poreux et très friable. Avec effervescence. Cohésion faible.

### 70 cm et plus

Grès calcaire encroûtés

#### 4. CARACTERISTIQUES ANALYTIQUES DES HORIZONS DU PROFIL P14

Profondeur (cm)	EG (%)	Granulométrie			C <sub>org.</sub> (%)	MO (%)	CaCO <sub>3</sub> Total (%)	pH <sub>eau</sub> (1/2,5)	CE (1/5) μS/cm à 25°C
		A	L	S					
0 – 20	0	4,7	14,7	80,6	1,63	2,81	19,7	8,35	81,2
20 – 50	0	2,6	8,6	88,9	0,35	0,60	33,2	8,88	69,3
50 - 70	0	7,5	15,5	77,1	0,38	0,66	9,6	9,10	91,6
70 et plus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Profondeur (cm)	Cr	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg	-	-
	ppm							-	-
0 – 20	106,00	47,29	52,19	64,64	3,42	123,40	0,010	-	-
20 – 50	101,99	178,69	27,08	27,86	3,82	50,94	0,008	-	-
50 - 70	102,64	41,46	25,26	24,63	2,09	39,68	0,018	-	-
70 et plus	-	-	-	-	-	-	-	-	-

EG : éléments grossiers ; A : argiles ; L : limons ; S : sables  
 MO : matière organique ; C<sub>org.</sub> : Carbone organique ; CaCO<sub>3</sub> Total : calcaire total  
 CE (1/5) : conductivité électrique dans un rapport sol/eau de 1/5

#### 5. CARACTERISATION, LOCALISATION ET EXTENSION

Les sols peu évolués non climatiques hydromorphes se développent sur des alluvions et/ou colluvions de diverses natures. Ils sont peu profonds et leur profondeur est souvent limitée par une dalle. Ils sont caractérisés par une texture sableuse, une teneur moyenne en calcaire, un pH moyennement alcalin et une teneur faible en matière organique. Le profil type présente une séquence de trois horizons ; le premier est brun à noirâtre, le deuxième est souvent clair et contient des éléments grossiers et le troisième correspond à une dalle disloquée localement.

Ces sols occupent la partie nord du site de l'étude, le long d'une frange de quelques centaines de mètres, parallèle au littoral. Le relief est relativement plat et la pente générale du terrain est inférieure à 3 %.

## UNITE 4

### 1. CLASSIFICATION

Classe : Peu évolués

Sous classe : Non climatiques

Groupe : Apport colluvial

Sous groupe : Humifère

Famille : Colluvions calcaires

### 2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET ANALYTIQUES DU PROFIL N°P15

Localisation : Replat

Date : 16/05/2010

Topographie : Pente de 0 - 2 %

Etat de la surface : uni, apports colluviaux, moyennement drainé.

Végétation naturelle : Jachère à végétation (Marguerite et Chardon) dominante

### 3. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE

#### **0 – 20 cm**

Horizon de couleur (sec) 10 YR 2/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique faible à moyenne avec présence de racines. Texture sableuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement particulaire. Vides importants. Racines fines. Avec effervescence. Transition graduelle.

#### **20 – 50 cm**

Horizon de couleur (sec) 10 YR 2/1. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique faible avec présence de quelques racines. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement particulaire. Vides faibles. Quelques racines fines. Avec effervescence. Transition nette et ondulée.

#### **50 – 150 cm**

Horizon de couleur bariolé (sec) 10 YR 5/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique faible. Texture grossière à sable fin dominant. Structure massive, localement particulaire. Pas racines. Avec effervescence.



#### 4. CARACTERISTIQUES ANALYTIQUES DES HORIZONS DU PROFIL P15

Profondeur (cm)	EG (%)	Granulométrie			C <sub>org.</sub> (%)	MO (%)	CaCO <sub>3</sub> Total (%)	pH <sub>eau</sub> (1/2,5)	CE (1/5) $\mu$ S/cm à 25°C
		A	L	S					
0 – 20	0	1,9	9,0	89,1	1,07	1,84	19,0	8,29	57,8
20 – 50	0	1,0	11,4	87,6	1,25	2,16	17,0	8,36	53,8
50 - 150	0	1,7	5,7	92,6	0,26	0,45	2,4	8,79	51,6
Profondeur (cm)	Cr	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg	-	-
	ppm							-	-
0 – 20	98,73	46,48	35,36	44,96	4,67	46,14	0,013	-	-
20 – 50	91,65	9,05	35,63	36,91	4,64	57,45	< LD	-	-
50 - 150	81,50	11,50	42,64	29,27	4,26	30,61	0,010	-	-

EG : éléments grossiers ; A : argiles ; L : limons ; S : sables  
 MO : matière organique ; C<sub>org.</sub> : Carbone organique ; CaCO<sub>3</sub> Total : calcaire total  
 CE (1/5) : conductivité électrique dans un rapport sol/eau de 1/5

#### 5 CARACTERISATION, LOCALISATION ET EXTENSION

Les sols peu évolués humifères, hydromorphes localement se développent sur des colluvions calcaires. Ils sont moyennement profonds à profonds. Ils sont caractérisés par une texture franchement sableuse, une teneur forte en calcaire, un pH alcalin à fortement alcalin et une teneur faible à moyenne en matière organique. Le profil type présente une séquence de trois horizons ; le premier est noirâtre, le deuxième est brun et le troisième est clair, bariolé localement et légèrement plus sableux que les horizons sus-jacents.

Ces sols occupent la partie sud ouest parallèle au littoral. Le relief est plat et la pente générale du terrain ne dépasse jamais 2 %.

## UNITE 5

### 1. CLASSIFICATION

Classe : Calcimagnésiques

Sous classe : Carbonatés

Groupe : Rendzines

Sous groupe : Riche en calcaire actif

Famille : Croûte et encroûtement calcaire

### 2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET ANALYTIQUES DU PROFIL N°P12

Localisation : Replat

Date : 15/05/2010

Topographie : Pente de 1 - 2 %

Etat de la surface : Caillouteux et ondulé, érosion en nappe, bien drainé.

Végétation naturelle : Jachère

### 3. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE

#### **0 – 15 cm**

Horizon de couleur (sec) 7,5 YR 3/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique forte avec présence de nombreuses racines. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Vides importants. Très poreux. Consistance très friable et fragile. Racines fines à moyennes. Cohésion moyenne. Effervescence vive. Transition distinguée et ondulée.

#### **15 – 30 cm**

Horizon de couleur (frais) 7,5 YR 7/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique moyenne avec présence de quelques racines. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement particulaire. Vides faibles. Poreux. Quelques racines fines. Cohésion de faible à moyenne. Vive effervescence.

#### **30 cm et plus**

Croûte et encroûtement calcaire.

#### 4. CARACTERISTIQUES ANALYTIQUES DES HORIZONS DU PROFIL P12

Profondeur (cm)	EG (%)	Granulométrie			C <sub>org.</sub> (%)	MO (%)	CaCO <sub>3</sub> Total (%)	pH <sub>eau</sub> (1/2,5)	CE (1/5) μS/cm à 25°C
		A	L	S					
0 – 15	0	8,1	22,2	69,8	1,27	2,19	12,3	8,18	81,1
15 – 30	0	9,7	22	68,3	0,38	0,65	46,0	8,53	91,4
30 et plus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Profondeur (cm)	Cr	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg	-	-
	ppm							-	-
0 – 15	109,71	66,66	33,91	44,45	3,66	57,62	0,020	-	-
15 – 30	95,80	53,60	25,58	22,58	3,58	53,22	0,018	-	-
30 et plus	-	-	-	-	-	-	-	-	-

EG : éléments grossiers ; A : argiles ; L : limons ; S : sables  
 MO : matière organique ; C<sub>org.</sub> : Carbone organique ; CaCO<sub>3</sub> Total : calcaire total  
 CE (1/5) : conductivité électrique dans un rapport sol/eau de 1/5

#### 1. CLASSIFICATION

Classe : Calcimagnésiques

Sous classe : Carbonatés

Groupe : Rendzines

Sous groupe : Riche en calcaire actif

Famille : Grès calcaires encroûtés

#### 2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET ANALYTIQUES DU PROFIL N°P26

Localisation : Bas fonds

Date : 16/05/2010

Topographie : Pente de 0 - 2 %

Etat de la surface : uni, apports colluviaux, moyennement drainé

Végétation naturelle : Jachère à végétation dominé par le chardon

#### 3. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE

##### 0 – 20 cm

Horizon de couleur (sec) 7,5 YR 3/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique moyenne avec présence de quelques coquilles. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Vides faibles à importants. Quelques racines fines. Cohésion peu cimentée. Faible effervescence. Transition graduelle et irrégulière.

### 20 – 60 cm

Horizon de couleur (frais) 7,5 YR 4/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique moyenne avec présence de quelques coquilles. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Vides faibles. Quelques racines fines. Cohésion peu cimentée. Faible effervescence. Transition distinguée et irrégulière.

### 60 – 130 cm

Horizon de couleur (frais) 7,5 YR 7/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Présence d'éléments calcimagnésiques (encroûtement). Activité biologique faible. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Pas racines. Cohésion forte cimentée. Vive effervescence généralisée.

## 4. CARACTERISTIQUES ANALYTIQUES DES HORIZONS DU PROFIL P26

Profondeur (cm)	EG (%)	Granulométrie			C <sub>org.</sub> (%)	MO (%)	CaCO <sub>3</sub> Total (%)	pH <sub>eau</sub> (1/2,5)	CE (1/5) μS/cm à 25°C
		A	L	S					
0 – 20	0	8,9	20,8	70,3	0,67	1,16	0,0	8,11	52,2
20 – 60	0	10,5	23,1	66,4	0,17	0,29	0,0	8,17	49,1
60 - 130	0	17,6	27,0	55,4	0,29	0,51	21,3	8,87	108,1
Profondeur (cm)	Cr	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg	-	-
	ppm								
0 – 20	75,59	59,62	60,56	95,82	2,35	50,08	0,014	-	-
20 – 60	90,34	42,39	21,89	54,13	0,69	123,93	< LD	-	-
60 - 130	43,40	49,69	22,64	42,20	4,09	42,98	0,003	-	-
EG : éléments grossiers ; A : argiles ; L : limons ; S : sables MO : matière organique ; C <sub>org.</sub> : Carbone organique ; CaCO <sub>3</sub> Total : calcaire total CE (1/5) : conductivité électrique dans un rapport sol/eau de 1/5									

## 5. CARACTERISATION, LOCALISATION ET EXTENSION

Les sols calcimagnésiques se développent sur des substrats calcaires. Ils sont peu profonds et leur profondeur est souvent limitée par une croûte calcaire disloquée. Ils sont caractérisés par une texture sableuse, une teneur forte en calcaire, un pH fortement alcalin et une teneur moyenne en matière organique. Le profil type présente une séquence de trois horizons ; le premier est brun à noirâtre, le deuxième est souvent clair et contient plusieurs éléments grossiers provenant de la dislocation de la croûte calcaire et le troisième correspond à une croûte calcaire discontinue et disloquée localement.

Ces sols représentent la plus grande partie du site de l'étude. Ils occupent la partie centrale et s'étendent sur les cordons dunaires du nord est au sud ouest. Le relief est légèrement bombé et la pente générale du terrain dépasse rarement les 3 %.

## **UNITE 6**

### **1. CLASSIFICATION**

Classe : Calcimagnésiques

Sous classe : Carbonatés

Groupe : Bruns calcaires

Sous groupe : A Croûte et encroûtement calcaire

Famille : Croûte et encroûtement calcaire

### **2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET ANALYTIQUES DU PROFIL N°P19**

Localisation : Replat

Date : 16/05/2010

Topographie : Pente de 1 - 2 %

Etat de la surface : uni et bon drainé.

Végétation naturelle : Jachère à végétation de Chardon dominante

### **3. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE**

#### **-15 cm**

Horizon de couleur (sec) 7,5 YR 4/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique forte avec présence de racines. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Vides importants. Poreux et peu fragile. Racines fines. Cohésion moyenne. Avec effervescence. Transition distinguée et irrégulière.

#### **15 – 35 cm**

Horizon de couleur (frais) 7,5 YR 3/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique moyenne à forte avec présence de quelques racines. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Vides importants. Poreux et très friable. Quelques racines fines. Cohésion moyenne. Vive effervescence. Transition nette et ondulée.

#### **35 – 150 cm**

Horizon de couleur (frais) 7,5 YR 6/4. Sans taches avec éléments grossiers (>10 cm). Activité biologique faible. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Peu poreux et très friable. Pas de racines. Cohésion moyenne. Vive effervescence.



#### 4. CARACTERISTIQUES ANALYTIQUES DES HORIZONS DU PROFIL P19

Profondeur (cm)	EG (%)	Granulométrie			C <sub>org.</sub> (%)	MO (%)	CaCO <sub>3</sub> Total (%)	pH <sub>eau</sub> (1/2,5)	CE (1/5) μS/cm à 25°C
		A	L	S					
0 – 15	0	9,4	21,5	69,1	0,99	1,72	3,2	8,21	68,7
15 – 35	0	9,2	22,2	68,6	0,99	1,70	8,1	8,25	73,3
30 - 150	0	9,3	28,2	62,5	0,39	0,68	47,1	8,55	232,0
Profondeur (cm)	Cr	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg	-	-
	_____ppm_____							-	-
0 – 15	103,56	77,55	51,06	96,34	6,74	94,73	< LD	-	-
15 – 35	106,05	63,43	126,36	153,37	5,45	137,10	< LD	-	-
30 - 150	78,83	74,70	45,37	81,76	5,96	44,30	< LD	-	-

EG : éléments grossiers ; A : argiles ; L : limons ; S : sables  
 MO : matière organique ; C<sub>org.</sub> : Carbone organique ; CaCO<sub>3</sub> Total : calcaire total  
 CE (1/5) : conductivité électrique dans un rapport sol/eau de 1/5

#### 1. CLASSIFICATION

Classe : Calcimagnésiques  
 Sous classe : Carbonatés  
 Groupe : Bruns calcaires  
 Sous groupe : A croûte et encroûtement calcaire  
 Famille : Croûte et encroûtement calcaire

#### 2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET ANALYTIQUES DU PROFIL N° P24

Localisation : Replat  
 Date : 16/05/2010  
 Topographie : Pente de 1 - 2 %  
 Etat de la surface : Caillouteux, ondulé, érosion en nappe, bon drainé  
 Végétation naturelle : Chardon (Parcours)

#### 3. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE

##### 0 – 20 cm

Horizon de couleur (sec) 7,5 YR 4/2. Sans taches. Présence d'éléments grossiers (>10 cm). Activité biologique moyenne avec présence de racines. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Vides importants. Poreux et fragile. Nombreuses racines fines. Cohésion moyenne. Avec effervescence. Transition distinguée.

##### 20 – 40 cm

Horizon de couleur (sec) 7,5 YR 5/4. Sans taches. Présence d'éléments grossiers (>10

cm). Activité biologique moyenne avec présence de coprolithes et de cavités. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Vides importants. Poreux et fragile. Racines fines. Cohésion moyenne. Avec effervescence. Transition nette.

#### 40 – 60 cm

Horizon de couleur (frais) 7,5 YR 4/6. Sans taches. Présence d'éléments grossiers (>10 cm) en blocs. Activité biologique faible. Texture sablo-limoneuse à sable grossier dominant. Structure massive mais localement particulière. Peu poreux et friable. Racines fines. Cohésion moyenne. Vive effervescence.

#### 60 cm et plus

Croûte et encroûtement calcaire

#### 4. CARACTERISTIQUES ANALYTIQUES DES HORIZONS DU PROFIL P24

Profondeur (cm)	EG (%)	Granulométrie			C <sub>org.</sub> (%)	MO (%)	CaCO <sub>3</sub> Total (%)	pH <sub>eau</sub> (1/2,5)	CE (1/5) μS/cm à 25°C
		A	L	S					
0 – 20	0	7,0	21,7	71,2	0,85	1,47	12,6	8,26	61,8
20 – 40	0	6,0	24,8	69,1	0,66	1,13	14,8	8,28	63,6
40 - 60	0	7,4	13,1	79,4	0,13	0,22	23,8	8,34	76,6
60 et plus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Profondeur (cm)	Cr	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg	-	-
	ppm							-	-
0 – 20	119,46	46,87	64,55	78,76	5,78	85,10	< LD	-	-
20 – 40	104,36	82,15	25,84	25,10	4,70	55,93	< LD	-	-
40 - 60	80,04	65,09	24,11	50,43	5,30	80,36	0,005	-	-
60 et plus	-	-	-	-	-	-	-	-	-

EG : éléments grossiers ; A : argiles ; L : limons ; S : sables  
 MO : matière organique ; C<sub>org.</sub> : Carbone organique ; CaCO<sub>3</sub> Total : calcaire total  
 CE (1/5) : conductivité électrique dans un rapport sol/eau de 1/5

#### 1. CLASSIFICATION

Classe : Calcimagnésiques

Sous classe : Carbonatés

Groupe : Bruns calcaires

Sous groupe : Modaux

Famille : Encroûtement calcaire

## 2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET ANALYTIQUES DU PROFIL N°P20

Localisation : Replat

Date : 16/05/2010

Topographie : Pente de 2 - 5 %

Etat de la surface : Ondulé, érosion en nappe, bien drainé

Végétation naturelle : Terrain cultivé (Maraîchage)

## 3. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE

### 0 – 20 cm

Horizon de couleur (sec) 7,5 YR 4/2. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique forte avec présence de nombreuses racines. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Très poreux et fragile. Racines fines et moyennes. Cohésion de faible à moyenne. Vive effervescence. Transition nette et ondulée.

### 20 – 60 cm

Horizon de couleur (frais) 7,5 YR 6/4. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique moyenne avec présence de racines. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Poreux et très friable. Racines fines. Cohésion de faible à moyenne. Vive effervescence. Transition distinguée et ondulée.

### 60 – 170 cm

Horizon de couleur (frais à humide) 10 YR 6/3. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique faible avec présence de quelques racines. Texture sablo-limoneuse à sable fin dominant. Structure particulière. Très poreux et très friable. Quelques racines fines. Cohésion moyenne. Vive effervescence.

## 4. CARACTERISTIQUES ANALYTIQUES DES HORIZONS DU PROFIL P20

Profondeur (cm)	EG (%)	Granulométrie			C <sub>org.</sub> (%)	MO (%)	CaCO <sub>3</sub> Total (%)	pH <sub>eau</sub> (1/2,5)	CE (1/5) μS/cm à 25°C
		A	L	S					
0 – 20	0	6,7	25,7	67,6	1,34	2,32	24,9	8,21	376,0
20 – 60	0	11,6	26,1	62,3	0,14	0,25	42,8	8,72	229,0
60 - 170	0	8,8	11,8	79,4	0,10	0,18	44,1	9,26	117,9
Profondeur (cm)	Cr	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg	-	-
	ppm							-	-
0 – 20	121,29	53,01	220,53	163,23	7,63	193,67	< LD	-	-
20 – 60	108,19	74,93	133,40	131,76	4,90	82,87	< LD	-	-
60 - 170	112,12	22,88	36,48	48,50	4,83	71,53	< LD	-	-

EG : éléments grossiers ; A : argiles ; L : limons ; S : sables  
 MO : matière organique ; C<sub>org.</sub> : Carbone organique ; CaCO<sub>3</sub> Total : calcaire total  
 CE (1/5) : conductivité électrique dans un rapport sol/eau de 1/5

## 5. CARACTERISATION, LOCALISATION ET EXTENSION

Les sols calcimagnésiques bruns calcaires à encroûtement et/ou croûte calcaire se développent sur des encroûtements calcaires sur grès. Ils sont moyennement profonds à profonds. Ils sont caractérisés par une texture sablo-limoneuse, une teneur en calcaire faible en surface et forte en profondeur, un pH moyennement alcalin à fortement alcalin et une teneur faible en matière organique. Le profil type présente une séquence de trois horizons ; le premier est brun, le deuxième est brun clair et contient des nodules calcaires et le troisième est beige clair et renferme des éléments grossiers de nature calcaire.

Ces sols occupent les flancs stables des cordons dunaires, au centre du site d'étude. Le relief est souvent plat et la pente générale du terrain est inférieure à 5 %.

## **UNITE 7**

### **1. CLASSIFICATION**

Classe : Brunifiés

Sous classe : à Climats tempérés humides

Groupe : Faiblement lessivés

Sous groupe : Légèrement hydromorphes

Famille : Colluvions et concentrations ferrugineuses

### **2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET ANALYTIQUES PROFIL N°P28**

Localisation : Replat

Date : 16/05/2010

Topographie : Pente de 1 - 2 %

Etat de la surface : uni, érosion en nappe, bien drainé

Végétation naturelle : Végétation à dominante de Marguerite

### **3. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE**

#### **0 – 20 cm**

Horizon de couleur (sec) 7,5 YR 5/4. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique forte avec présence de nombreuses racines. Texture sablo- à sable fin dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Porosité meuble. Très poreux et peu fragile. Nombreuses racines fines à moyennes. Cohésion faible à moyenne. Aucune effervescence. Transition distinguée et ondulée.

#### **20 – 55 cm**

Horizon de couleur (frais à humide) 7,5 YR 6/4. Sans taches. Présence d'éléments grossiers (graviers). Activité biologique moyenne avec présence de quelques racines. Texture limono-sableuse à limon grossier dominant. Structure massive mais localement fragmentaire. Porosité meuble. Poreux et friable. Quelques racines fines. Cohésion faible à moyenne. Aucune effervescence. Transition distinguée et ondulée.

#### **55 – 150 cm**

Horizon de couleur bariolé (humide) 7,5 YR 5/0. Avec taches et sans éléments grossiers. Activité biologique faible. Texture argileuse. Structure massive mais localement fragmentaire. Très peu poreux à peu collant. Pas de racines. Cohésion forte. Aucune effervescence.



#### 4. CARACTERISTIQUES ANALYTIQUES DES HORIZONS DU PROFIL P28

Profondeur (cm)	EG (%)	Granulométrie			C <sub>org.</sub> (%)	MO (%)	CaCO <sub>3</sub> Total (%)	pH <sub>eau</sub> (1/2,5)	CE (1/5) μS/cm à 25°C
		A	L	S					
0 – 20	0	3,6	12,3	84,0	0,25	0,43	1,4	7,27	45,9
20 – 55	0	3,4	85,2	11,3	0,10	0,18	0,0	6,65	32,4
55 - 150	0	42,4	18,2	39,4	0,10	0,18	0,0	8,56	118,5
Profondeur (cm)	Cr	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb	Hg	-	-
	ppm							-	-
0 – 20	54,51	< LD	21,72	57,25	4,51	47,81	0,004	-	-
20 – 55	56,42	< LD	16,80	0,18	0,25	39,28	< LD	-	-
55 - 150	97,32	74,11	17,41	3,26	2,68	83,33	< LD	-	-

EG : éléments grossiers ; A : argiles ; L : limons ; S : sables  
 MO : matière organique ; C<sub>org.</sub> : Carbone organique ; CaCO<sub>3</sub> Total : calcaire total  
 CE (1/5) : conductivité électrique dans un rapport sol/eau de 1/5

#### 5. CARACTERISATION, LOCALISATION ET EXTENSION

Les sols brunifiés à climats tempérés humides, faiblement lessivés et légèrement hydromorphes se développent sur des colluvions faiblement drainés. Ils sont profonds. Ils sont caractérisés par une texture franchement sableuse à sable fin en surface, limoneuse en milieu du profil et argilo-sableuse en profondeur. Ils sont non calcaires sur tout le profil. Ils ont un pH neutre à faiblement alcalin en surface et au milieu et un pH fortement alcalin en profondeur. Ils sont très pauvres en matière organique. Le profil type présente une séquence de trois horizons ; le premier et le deuxième sont bruns clairs et le troisième est clair, mais bariolés localement révélant la présence des signes d'hydromorphie.

Ces sols occupent la partie sud ouest à l'intérieur du site d'étude. Le relief est souvent plat et la pente générale du terrain est souvent inférieure à 2%. Cette situation relate le caractère de déficience de drainage et donc le développement des sols brunifiés hydromorphes.

## **UNITE 8**

### **1. CLASSIFICATION**

Classe : Sesquioxydes de fer ou de manganèse

Sous classe : Fersiallitiques

Groupe : Sans réserve calcique

Sous groupe : Lessivés

Famille : Colluvions

### **2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET ANALYTIQUES PROFIL N°P22**

Localisation : Dépression

Date : 14/05/2010

Topographie : Pente de 1 - 2 %

Etat de la surface : Ondulée, apports colluviaux, bien drainé

Végétation naturelle : Végétation à dominante de doum

### **3. DESCRIPTION MORPHOLOGIQUE**

#### **0 – 20 cm**

Horizon de couleur (sec) 2,5 YR 3/4. Sans taches et sans éléments grossiers. Activité biologique moyenne avec présence de nombreuses racines. Texture sablo-limoneuse. Structure massive mais localement fragmentaire. Très poreux et peu fragile. Nombreuses racines fines à moyennes. Cohésion faible à moyenne. Aucune effervescence. Transition distincte et régulière.

#### **20 – 60 cm**

Horizon de couleur (frais à frais) 2,5 YR 3/4. Sans taches. Activité biologique faible avec présence de quelques racines. Texture sablo-limoneuse. Structure massive mais localement fragmentaire. Poreux et friable. Quelques racines fines. Cohésion faible à moyenne. Aucune effervescence. Transition distincte et régulière.

#### **60 – 80 cm**

Horizon de couleur (frais à humide) 2,5 YR 3/6. Avec taches et sans éléments grossiers. Activité biologique nulle. Texture limono-argilo-sableuse. Structure massive mais localement fragmentaire. Poreux à peu collant. Pas de racines. Cohésion forte. Aucune effervescence. Transition distincte et régulière.

#### **60 – 180 cm**

Horizon de couleur (humide) 10 R 3/6. Avec taches et sans éléments grossiers. Activité biologique nulle. Texture limono-argilo-sableuse. Structure massive mais localement fragmentaire. Peu poreux à peu collant. Pas de racines. Cohésion forte. Aucune effervescence.

### **4. CARACTERISATION, LOCALISATION ET EXTENSION**

Les sols fersiallitiques sans réserve calcique et lessivés se développent sur des colluvions bien drainés. Ils sont profonds à moyennement profonds. Ils sont caractérisés par une texture sablo-limoneuse en surface et limono-argilo-sableuse en profondeur. Ils sont non calcaires sur tout le profil. Ils ont un pH neutre à faiblement acide. Ils sont pauvres en

matière organique. Le profil type présente une séquence de quatre horizons ; le premier, le deuxième et le troisième sont bruns rougeâtres et le quatrième est franchement rougeâtre.

Ces sols occupent la partie sud à l'intérieur du site d'étude. Le relief est légèrement ondulé et la pente générale du terrain est souvent inférieure à 2%.

#### 4.3.3 Analyses des CAV, COV, HAP, CP et hydrocarbures

Le tableau ci après illustre les résultats des analyses des Composés aromatiques volatiles, composés organohalogénés volatiles, hydrocarbures aromatiques polycycliques, composés phénoliques et hydrocarbures.

Paramètres	Nature	Unité	N° de sites										
			P10	P12	P14	P15	P19	P20	P24	P25	P26	P28	
Composés aromatiques volatiles	Benzène	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Ethylbenzène	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Toluène	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Xylène total	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
Composés Organohalogénés volatiles	1,1,1-Trichloroethane	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,1,2,2-Tetrachloroethane	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	Tetrachloroethylene (1,1,2,2-)	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,1-Dichloroethane	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,1-Dichloroethylene	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,2,3-Trichlorobenzene	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,2,4- Trichlorobenzene	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,2-Dichlorobenzene	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,2-Dichloroethane	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	1,2-Dichloropropane	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD

	<b>1,3- Dichlorobenzene</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>1,4- Dichlorobenzene</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Bromoform</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Cis1,2- Dichloroethylene</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Chloroforme</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Chlorure de vinyle</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Bromodichloromethane</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Dichloromethane</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Hexachlorobutadiene</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Dibromochloromethane</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Trans1,2-Dichloroethylene</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Trans1,3- Dichloropropane</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Carbon Tetrachloride</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Trichloroethylene</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
<b>Hydrocarbures Aromatiques polycycliques</b>	<b>Acénaphène</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Acénaphylène</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Antracène</b>	mg/kg sec	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	<b>Benzo(a)anthracène</b>	mg/kg sec	0.21	0.22	0.20	0.20	0.21	0.20	0.21	0.20	0.20	0.22
	<b>Benzo(a)Pyrène</b>	mg/kg sec	0.13	0.15	0.20	0.21	0.18	0.20	0.11	0.22	0.10	0.16
	<b>Benzo(b)fluoranthène</b>	mg/kg sec	0.12	0.16	0.14	0.16	0.15	0.15	0.14	0.16	0.16	0.12
	<b>Benzo(ghi)pérylène</b>	mg/kg sec	0.13	0.11	0.12	0.13	0.14	0.11	0.13	0.10	0.10	0.13
	<b>Benzo(k)fluoranthène</b>	mg/kg sec	0.11	0.10	0.11	0.12	0.13	0.11	0.11	0.10	0.11	0.12
	<b>Chrysène</b>	mg/kg sec	0.17	0.20	0.18	0.20	0.21	0.19	0.15	0.12	0.20	0.15
	<b>DiBenzo(ah)anthracène</b>	mg/kg sec	0.10	0.10	0.11	0.12	0.15	0.16	0.10	0.12	0.11	0.16
<b>Fluoranthène</b>	mg/kg sec	0.28	0.40	0.24	0.40	0.33	0.25	0.28	0.19	0.40	0.30	

	<b>Fluorène</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Indéno(123,cd)pyrène</b>	mg/kg sec	0.19	0.11	0.12	0.14	0.19	0.12	0.11	0.14	0.17	0.12
	<b>Naphtalène</b>	mg/kg sec	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD	< LD
	<b>Phénanthrène</b>	mg/kg sec	0.18	1.18	0.84	1.01	0.18	1.02	1.11	0.84	0.94	0.71
	<b>Pyrène</b>	mg/kg sec	0.32	0.23	0.19	0.22	0.30	0.18	0.31	0.23	0.28	0.22
<b>Composés phénolés</b>	<b>Phénol</b>	mg/kg sec	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
<b>Hydrocarbures</b>	<b>Huiles minérales</b>	g/kg sec	-	< LD	-	-	< LD	-	-	-	-	-

Nous ne mettons pas en évidence une pollution des sols en CAV et COV. En ce qui concerne les HAP, les composés phénolés et les hydrocarbures, les teneurs observées sont normales.



---

## 5 CONCLUSION

---

Les sols de la nouvelle ville de Zenata offre une diversité des types de sols en fonction du relief (drainage), du régime hydrique et de la nature lithologique des roches mères des sols, le climat étant par ailleurs analogue. Les variations des types de végétation (sols cultivés ou non) n'affectent pas la répartition des sols rencontrés. L'effet de la végétation est traduit par des variations de teneurs en matières organiques ou par la dégradation des horizons de surface.

Les prospections pédologiques effectuées dans le cadre de la présente étude ont permis de déceler les caractéristiques suivantes :

- Les sols rencontrés sont souvent de texture sableuse, d'où la facilité d'évacuer les excès d'eau en période hivernale mais aussi la difficulté de ralentir le lessivage des polluants en profondeur.
- Les sols sont généralement peu à moyennement profonds sur les cordons dunaires ; ils sont par contre profonds dans le sillon inter-dunaire.
- Ils sont en majorité calcaire et alcalin mis à part les sols brunifiés et les sols fersiallitiques.

En ce qui concerne l'état de pollution des sols par les éléments traces métalliques (ETM), on peut dire que les sols étudiés présentent :

- Des teneurs légèrement élevées par rapport aux normes européennes, pour le cadmium. Ces teneurs élevées sont observées aussi bien en surface qu'en profondeur.
- Des teneurs légèrement élevées en plomb sont surtout constatées entre Douar Ben Simou et Douar Ri, au Nord du centre de Ain Harouda et au niveau de l'axe reliant la RP 3000 et l'usine Lesieur-Cristal;
- Des teneurs faiblement élevées en cuivre sont également notées de part et d'autre de la RR 322 à côté de l'usine Motex, au niveau de l'axe liant Douar Lahjar et Douar Jdid et sur l'axe reliant la RP 3000 et l'usine Lesieur-Cristal ;
- Des teneurs légèrement élevées en chrome aux alentours de la RR 322 près de l'usine Motex.

Concernant l'état de pollution des sols par les éléments traces métalliques et en l'absence de normes marocaines, on peut dire que les sols étudiés présentent des teneurs légèrement élevées par rapport aux normes européennes, pour le cadmium. Ces teneurs élevées sont observées aussi bien en surface qu'en profondeur. Les teneurs légèrement élevées en plomb sont surtout constatées au niveau des profils N° P14, P19, P24 et P26, pas loin axes routiers. Les teneurs faiblement élevées en cuivre sont notées au niveau des profils pédologiques N° P10, P19 et P24. Enfin seul un sol (P1 0) présente une teneur légèrement élevée en chrome.

Mis à part les valeurs légèrement élevées pour le cadmium dans tous les sols et les teneurs légèrement élevées en cuivre, en plomb et en chrome dans quelques sols, on peut conclure que les sols du site de la nouvelle ville de Zenata ne sont pas contaminés par les métaux lourds toxiques et ne présentent aucune entrave à la mise en place du projet envisagé.

Des valeurs sont légèrement élevées pour le cadmium dans tous les sols et certaines teneurs sont également légèrement élevées en cuivre, en plomb et en chrome dans quelques endroits.

Les teneurs légèrement élevées en cadmium peuvent être également dues aux apports anthropogènes résultant de trois principales d'activités :

- Les épandages et amendements agricoles : le cadmium est abondant dans les engrais phosphatés et dans les déchets d'élevage ;
- Les sources industrielles, en effet le cadmium est un sous produit du raffinage du zinc, il peut être libéré dans l'atmosphère lors de la métallurgie du fer et de l'acier et lors de l'affinage du plomb.
- Enfin de nombreuses activités urbaines et le trafic routier peuvent être à l'origine de l'abondance du cadmium dans l'environnement (incinération des déchets domestiques, combustion des carburants fossiles (pétrole, charbon, tourbes), boues de stations d'épuration, usure des pneumatiques des automobiles, et piles).

# ANNEXES

---

Moyenne journalière des concentrations du CASA ONCF

Source: direction de la météorologie nationale

Moyenne	CO	HCT	NOX	O3	MO10	SO2
	mg/m3	microg/m3	microg/m3	microg/m3	microg/m3	microg/m3
01/01/2009	0,2	75	44	49	56	103
02/01/2009	0,11	88	34	46	36	82
03/01/2009	0,06	0	28	54	21	86
04/01/2009	0,41	72	53		43	175
05/01/2009	0,29	142	55	46	51	96
06/01/2009	0,25	71	53	46	54	142
07/01/2009	0,36	64	59	42	65	128
08/01/2009	0,22	0	38	49	44	67
09/01/2009	0,25	203	41	50	38	43
10/01/2009	0,28	78	43	36	58	44
11/01/2009	0,21	1	24	74	26	47
12/01/2009	0,29	35	63	36	72	64
13/01/2009	0,29	138	43	43	47	72
14/01/2009	0,42	50	69	40	55	60
15/01/2009	0,25	610	36	/	45	24
16/01/2009	0,12	27	34	/	38	37
17/01/2009	0,19	41	40	/	47	33
18/01/2009	0,5	223	48	/	63	59
19/01/2009	0,17	332	41	84	45	33
20/01/2009	0,13	0	51	84	44	239
21/01/2009	0,35	4	53	84	60	146
22/01/2009	0,22	0	28	84	47	45
23/01/2009	0,1	0	21	84	35	36
24/01/2009	0,15	0	31	84	26	65
25/01/2009	0,09	0	20	84	25	61
26/01/2009	0,19	94	56	/	62	279
27/01/2009	0,31	470	49	238	59	63
28/01/2009	0,23	197	36	303	94	64
29/01/2009	0,41	210	54	237	66	63
30/01/2009	0,21	41	18	29	48	14
31/01/2009	0,36	61	32	28	29	23
01/02/2009	0,07	1	13	48	21	0
02/02/2009	0,2	37	24	46	23	5
03/02/2009	0,16	96	24	44	25	20
04/02/2009	0,16	80	20	62	20	16
05/02/2009	0,15	80	19	85	44	9
06/02/2009	0,17	97	40	71	40	189
07/02/2009	0,18	98	30	46	34	158
08/02/2009	0,34	177	26	21	36	59
09/02/2009	0,46	359	62	11	142	81
10/02/2009	0,39	566	69	22	123	65
11/02/2009	0,18	122	31	27	26	53
12/02/2009	0,24	136	41	27	92	62
13/02/2009	0,18	128	36	17	132	113
14/02/2009	0,23	144	31	12	133	124
15/02/2009	0,19	131	28	29	51	107
16/02/2009	0,23	162	32	31	61	64
17/02/2009	0,18	377	45	27	82	160
18/02/2009	0,37	344	60	23	102	121
19/02/2009	0,26	200	36	38	136	60
20/02/2009	0,24	223	50	53	67	79
21/02/2009	0,27	310	42	42	64	61
22/02/2009	0,28	279	31	53	51	43
23/02/2009	0,38	449	61	8	70	84
24/02/2009	0,29	287	67	/	98	109
25/02/2009	0,31	297	63	23	87	117
26/02/2009	0,37	405	67	19	198	81
27/02/2009	0,15	237	59	30	125	152
28/02/2009	0,16	165	18	46	41	53
01/03/2009	0,19	101	25	55	47	150
02/03/2009	0,23	330	39	39	43	54
03/03/2009	0,23	85	27	38	21	43
04/03/2009	0,14	95	31	48	38	122
05/03/2009	0,15	91	41	61	32	81
06/03/2009	0,09	77	43	51	52	198
07/03/2009	0,04	64	27	88	27	82
08/03/2009	0,09	36	21	90	26	64
09/03/2009	0,31	454	56	74	71	76
10/03/2009	0,24	360	41	116	70	94
11/03/2009	0,09	186	33	118	47	77
12/03/2009	0,24	719	69	80	84	164
13/03/2009	0,24	984	84	52	120	204
14/03/2009	0,11	198	45	56	71	154
15/03/2009	0,07	176	26	62	83	148

16/03/2009	0,07	171	37	80	73	169
17/03/2009	0,25	505	76	58	128	218
18/03/2009	0,02	123	36	77	127	184
19/03/2009	0,2	162	38	65	70	109
20/03/2009	0,09	58	31	91	96	131
21/03/2009	0,11	244	46	114	92	136
22/03/2009	0,12	90	21	125	59	93
23/03/2009	0,2	290	59	96	159	245
24/03/2009	0,1	45	34	131	52	269
25/03/2009	0,07	76	38	101	45	257
26/03/2009	0,05	281	38	109	73	233
27/03/2009	0,05	119	34	125	78	183
28/03/2009	0,07	17	29	95	44	190
29/03/2009	0,23	11	35	52	45	302
30/03/2009	0,18	29	36	41	41	244
31/03/2009	0,15	47	42	34	63	228
01/04/2009	0,26	119	44	31	54	276
02/04/2009	0,19	76	36	55	47	178
03/04/2009	0,12	63	25	77	58	111
04/04/2009	0,06	12	15	112	49	102
05/04/2009	0,15	159	22	110	61	105
06/04/2009	0,23	319	60	/	82	218
07/04/2009	0,05	418	27	/	42	169
08/04/2009	0,12	771	19	78	86	37
09/04/2009	0,12	29	34	34	60	176
10/04/2009	0,1	5	40	31	60	222
11/04/2009	0,12	0	32	33	48	174
12/04/2009	0,12	0	16	40	250	74
13/04/2009	0,07	0	19	40	123	91
14/04/2009	0,17	102	23	37	58	159
15/04/2009	0,11	0	17	38	50	55
16/04/2009	0,07	0	46	35	57	205
17/04/2009	0,17	107	48	30	62	181
18/04/2009	0,05	5	41	43	46	173
19/04/2009	0,01	0	20	50	30	133
20/04/2009	0,04	18	26	51	54	96
21/04/2009	0,03	9	26	54	49	80
22/04/2009	0,05	6	27	61	48	93
23/04/2009	0,24	164	57	33	73	128
24/04/2009	0,17	154	48	54	75	169
25/04/2009	0,08	0	43	42	55	263
26/04/2009	0,07	2	29	39	39	223
27/04/2009	0,15	4	25	36	39	90
28/04/2009	0,17	19	25	42	59	107
29/04/2009	0,09	20	22	58	75	78
30/04/2009	0,09	2	22	61	26	77
01/05/2009	0,09	17	13	65	42	70
02/05/2009	0,19	79	30	57	38	86
03/05/2009	0,11	42	28	68	42	195
04/05/2009	0,21	153	33	64	71	129
05/05/2009	0,23	226	38	62	59	106
06/05/2009	0,25	227	49	60	90	147
07/05/2009	0,26	213	44	75	66	167
08/05/2009	0,22	31	37	163	136	159
09/05/2009	/	/	/	/	/	/
10/05/2009	0,13	34	17	104	42	19
11/05/2009	0,21	75	32	90	54	153
12/05/2009	0,09	2	23	90	27	83
13/05/2009	0,18	592	40	64	61	238
14/05/2009	0,04	1063	34	68	57	368
15/05/2009	0,05	966	25	74	44	191
16/05/2009	0,03	980	18	92	27	152
17/05/2009	0,02	936	10	96	16	141
18/05/2009	0,05	939	21	92	21	142
19/05/2009	0,03	931	18	91	23	150
20/05/2009	0,03	970	35	85	34	276
21/05/2009	0,04	933	27	79	110	216
22/05/2009	0,05	1008	40	78	41	274
23/05/2009	0,02	981	25	77	26	253
24/05/2009	0,06	986	14	73	36	200
25/05/2009	0,02	971	16	78	27	149
26/05/2009	0,02	953	19	92	26	151
27/05/2009	0,06	1367	28	87	55	163
28/05/2009	0,18	1496	81	64	125	496
29/05/2009	0,05	1004	30	83	54	258
30/05/2009	0,14	776	39	120	62	296
31/05/2009	0,01	884	19	92	37	193
01/06/2009	0,01	948	38	81	48	214
02/06/2009	0,02	945	36	66	46	286
03/06/2009	0,02	927	46	56	80	324



04/06/2009	0,01	1042	31	59	90	233
05/06/2009	0,04	1071	34	54	61	103
06/06/2009	0,01	1059	33	38	35	145
07/06/2009	/	/	/	/	/	/
08/06/2009	/	/	/	/	/	/
09/06/2009	0,01	1052	21	62	86	27
10/06/2009	0	1118	25	67	34	6
11/06/2009	0,06	1248	39		42	52
12/06/2009	0,15	1374	42		138	169
13/06/2009	0,15	1484	46		115	211
14/06/2009	/	/	/	/	/	/
15/06/2009	/	/	/	/	/	/
16/06/2009	0,02	507	36	128	80	48
17/06/2009	0,05	48	45	178	56	146
18/06/2009	0,04	122	45	152	71	63
19/06/2009	0,02	51	31	173	75	55
20/06/2009	0,01	32	28	183	48	54
21/06/2009	0	25	23	239	60	78
22/06/2009	0	0	28	193	31	82
23/06/2009	0	0	19	185	25	78
24/06/2009	0	1	21	169	20	62
25/06/2009	0	0	23	158	17	52
26/06/2009	0,01	2	20	163	29	60
27/06/2009	0	2	21	222	43	58
28/06/2009	0,05	0	13	299	24	57
29/06/2009	0,04	2	25	307	36	46
30/06/2009	0	0	19	312	41	46
01/07/2009	0,01	0	20	303	38	67
02/07/2009	0	0	27	301	53	88
03/07/2009	0,07	0	20	300	41	51
04/07/2009	0,02	0	12	291	28	40
05/07/2009	0,08	0	8	306	34	41
06/07/2009	0,02	35	20	267		63
07/07/2009	0,02	94	21	185	27	86
08/07/2009	0,09	90	23	181	60	87
09/07/2009	0,04	92	19	202	37	82
10/07/2009	0,02	142	21	212	35	80
11/07/2009	0,01	150	17	220	35	70
12/07/2009	0,01	143	18	236	34	83
13/07/2009	0	156	41	206	62	256
14/07/2009	0,02	142	28	185	40	137
15/07/2009	0,01	125	17	218	31	50
16/07/2009	0,03	113	26	325	30	61
17/07/2009	0,02	109	28	361	23	31
18/07/2009	0,04	121	34	410	27	29
19/07/2009	0,02	101	36	505	53	70
20/07/2009	0,24	261	59	369	65	84
21/07/2009	0,02	105	33	405	68	90
22/07/2009	0,01	75	30	452	28	91
23/07/2009	0	62	21	459	27	41
24/07/2009	0,03	67	22	444	22	38
25/07/2009	0,01	92	29	554	34	51
26/07/2009	0	104	38	656	59	158
27/07/2009	0	63	28	/	30	93
28/07/2009	0,01	66	22	/	34	53
29/07/2009	0,01	79	35	/	54	70
30/07/2009	0,01	103	25	/	33	58
31/07/2009	0,04	168	41	/	41	66
01/08/2009	0,02	117	29	/	36	62
02/08/2009	0	62	14	/	19	83
03/08/2009	0	73	21	/	33	104
04/08/2009	0,03	84	33	/	43	169
05/08/2009	0,01	51	32	/	45	161
06/08/2009	0	39	20	/	24	66
07/08/2009	0	54	19	/	24	72
08/08/2009	0,03	61	15	/	26	63
09/08/2009	0	49	22	/	35	123
10/08/2009	0,02	65	28	/	41	130
11/08/2009	0	101	43	/	60	242
12/08/2009	0	102	34	/	59	236
13/08/2009	0,01	58	21	/	47	138
14/08/2009	0,01	79	20	/	37	195
15/08/2009	0,01	71	13	/	40	263
16/08/2009	0	49	11	/	46	273
17/08/2009	0	48	10	/	44	197
18/08/2009	0	43	16	/	48	163
19/08/2009	0	27	21	/	41	124
20/08/2009	0	18	16	/	46	125
21/08/2009	0	46	17	/	34	130
22/08/2009	0	28	16	/	39	120

23/08/2009	0	66	24	/	49	206
24/08/2009	0,01	63	30	/	40	201
25/08/2009	0,09	102	19	/	20	110
26/08/2009	0,21	287	20	59	19	1
27/08/2009	0,21	145	41	78	40	78
28/08/2009	0,15	0	36	84	59	129
29/08/2009	0,15	0	22	80	40	64
30/08/2009	0,15	0	29	74	41	99
31/08/2009	0,2	238	30	61	41	94
01/09/2009	0,21	396	31	57	43	92
02/09/2009	0,24	380	33	57	38	94
03/09/2009	0,19	377	31	58	24	19
04/09/2009	0,25	396	32	75	/	42
05/09/2009	0,52	412	22	87	133	25
06/09/2009	1,69	394	22	92	130	48
07/09/2009	2,41	482	41	100	165	167
08/09/2009	1,23	458	30	95	132	75
09/09/2009	0,2	449	40	84	/	106
10/09/2009	0,28	522	57	92	/	56
11/09/2009	0,28	495	39	78	/	28
12/09/2009	2,7	597	32	74	72	35
13/09/2009	1,32	397	28	77	55	110
14/09/2009	0,52	408	25	49	28	72
15/09/2009	/	/	/	/	/	/
16/09/2009	0,7	429	27	43	26	44
17/09/2009	2,03	462	35	35	37	93
18/09/2009	2,33	513	44	36	35	144
19/09/2009	1,45	529	24	42	39	43
20/09/2009	2,61	495	15	37	/	46
21/09/2009	2,16	389	17	47	/	36
22/09/2009	0,32	433	21	61	89	35
23/09/2009	1,24	769	54	59	115	122
24/09/2009	2,86	467	36	65	95	109
25/09/2009	1,28	541	33	70	135	67
26/09/2009	1,22	506	29	53	/	71
27/09/2009	1,42	555	23	50	59	47
28/09/2009	1,32	620	34	48	/	82
29/09/2009	1,29	324	36	54	109	73
30/09/2009	1,19	362	50	54	/	50
01/10/2009	0,5	54	39	57	/	17
02/10/2009	0,89	37	26	66	68	13
03/10/2009	2,64	66	37	66	69	12
04/10/2009	2,52	63	26	60	56	19
05/10/2009	2,82	60	44	75	91	78
06/10/2009	2,82	371	60	52	/	37
07/10/2009	4,38	463	62	60	88	74
08/10/2009	2,02	51	47	66	/	56
09/10/2009	3,24	51	34	59	/	19
10/10/2009	2,18	14	29	65	71	25
11/10/2009	1,77	274	24	69	116	33
12/10/2009	0,57	127	49	64	142	53
13/10/2009	1,22	85	59	64	/	70
14/10/2009	1,2	501	60	54	112	82
15/10/2009	1,67	172	53	59	/	79
16/10/2009	1,54	82	45	61	110	67
17/10/2009	1,92	116	46	66	103	100
18/10/2009	3,11	31	33	57	/	54
19/10/2009	2,55	155	37	51	/	57
20/10/2009	4,12	337	41	32	90	53
21/10/2009	1,33	79	41	36	96	87
22/10/2009	5,09	29	39	39	77	52
23/10/2009	1,65	54	41	45	143	54
24/10/2009	3,32	40	37	44	66	50
25/10/2009	1,96	224	46	47	117	57
26/10/2009	0,82	168	57	50	122	86
27/10/2009	0,82	1019	143	23	197	178
28/10/2009	0,35	420	114	30	202	123
29/10/2009	0,14	94	41	62	143	77
30/10/2009	0,15	106	43	69	184	41
31/10/2009	2,35	9	34	85	130	27
01/11/2009	1,05	0	18	87	91	65
02/11/2009	1,55	9	31	70	69	50
03/11/2009	1,46	1	36	53	31	29
04/11/2009	0,62	161	50	43	94	84
05/11/2009	0,53	110	45	41	101	40
06/11/2009	0,21	51	27	29	72	47
07/11/2009	0,18	67	41	43	139	61
08/11/2009	0,19	74	24	34	54	33
09/11/2009	0,25	76	43	42	92	53
10/11/2009	0,19	49	34	37	94	53

11/11/2009	0,22	8	50	41	60	60
12/11/2009	0,32	110	58	40	144	64
13/11/2009	1,07	886	153	18	199	107
14/11/2009	0,32	252	59	38	172	113
15/11/2009	0,54	548	88	19	145	
16/11/2009	0,52	543	67	16	98	79
17/11/2009	0,18	250	60	40	186	181
18/11/2009	0,21	12	37	64	86	63
19/11/2009	0,29	185	50	52	99	59
20/11/2009	0,22	67	43	38	84	61
21/11/2009	0,59	537	145	19	202	247
22/11/2009	0,28	604	37	38	159	72
23/11/2009	0,21	46	40	26	61	71
24/11/2009	0,97	1313	167	18	211	118
25/11/2009	0,6	968	118	45	193	53
26/11/2009	0,69	1315	110	39	193	48
27/11/2009	0,28	824	43	88	99	23
28/11/2009	0,32	531	24	50	104	42
29/11/2009	0,33	689	18	69	83	21
30/11/2009	0,52	526	47	55	65	30
01/12/2009	0,18	539	33	21	43	23
02/12/2009	0,53	593	58	31	96	87
03/12/2009	0,22	490	48	70	120	69
04/12/2009	0,3	309	51	47	89	63
05/12/2009	0,25	0	38	30	63	68
06/12/2009	0,4	0	35	25	98	74
07/12/2009	0,46	0	96	27	148	84
08/12/2009	0,37	0	94	21	174	89
09/12/2009	0,29	0	94	21	152	107
10/12/2009	0,7	0	128	20	214	121
11/12/2009	0,71	0	157	3	177	155
12/12/2009	0,88	0	159	3	206	132
13/12/2009	0,13	0	36	39	80	100
14/12/2009	0,16	226	52	32	75	267
15/12/2009	0,4	1013	53	9	111	112
16/12/2009	0,17	498	27	69	120	93
17/12/2009	0,34	680	62	96	106	93
18/12/2009	0,09	505	15	73	52	80
19/12/2009	0,18	498	27	107	82	72
20/12/2009	0,37	618	30	94	68	73
21/12/2009	0,17	503	29	86	40	75
22/12/2009	0,2	507	25	82	46	78
23/12/2009	0,06	461	15	138	73	78
24/12/2009	0,13	445	12	138	59	59
25/12/2009	0,23	555	27	131	45	57
26/12/2009	0,28	536	30	99	59	69
27/12/2009	0,62	827	54	49	325	103
28/12/2009	0,38	590	37	49	42	90
29/12/2009	0,39	587	39	37	54	110
30/12/2009	0,25	499	19	87	62	106
31/12/2009	0,28	498	31	59	41	102
01/01/2010	0,6	694	54	39	102	126
02/01/2010	0,56	802	69	28	169	134
03/01/2010	0,51	694	46	48	60	122
04/01/2010	0,25	522	25	64	55	120
05/01/2010		563	35	73	39	108
06/01/2010		714	28	73	89	66
07/01/2010	0,23	1027	38	62	46	131
08/01/2010	0,51	1216	67	17	97	126
09/01/2010	0,41	1337	47	10	105	84
10/01/2010	0,19	1181	20	48	46	50
11/01/2010	0,39	1190	33	76	51	48
12/01/2010	0,21	1206	31	67	39	49
13/01/2010	0,1	1044	28	142	56	46
14/01/2010	0,53	1363	86	95	79	97
15/01/2010	0,62	1486	94	38	256	86
16/01/2010	0,59	1895	90	48	124	79
17/01/2010	0,51	2022	58	42	140	64
18/01/2010	0,55	1483	75	50	162	86
19/01/2010	0,34	1519	80	74	131	97
20/01/2010	0,28	1307	46	85	65	70
21/01/2010	0,2	1124	39	65	53	75
22/01/2010	0,38	1222	56	36	41	71
23/01/2010	0,17	1068	27	73	60	65
24/01/2010	0,17	1065	42	61	72	190
25/01/2010	0,59	1236	76	50	84	110
26/01/2010	0,51	1174	60	23	68	118
27/01/2010	0,38	698	46	19	55	53
28/01/2010	0,28	181	38	30	55	36
29/01/2010	0,42	631	58	29	87	102

30/01/2010	0,42	295	53	36	81	68
31/01/2010	0,25	186	17	36	46	12
01/02/2010	0,16	189	35	44	44	57
02/02/2010	0,33	394	58	78	143	35
03/02/2010	0,36	221	27	132	84	13
04/02/2010	0,2	127	20	136	53	5
05/02/2010	0,17	180	35	100	70	89
06/02/2010	0,27	263	33	95	184	22
07/02/2010	0,32	893	47	69	124	62
08/02/2010	0,18	73	25	96	90	21
09/02/2010	0,27	111	36	58	132	191
10/02/2010	0,27	202	25	53	104	27
11/02/2010	0,28	183	43	77	55	182
12/02/2010	0,22	231	27	76	43	36
13/02/2010	0,21	182	27	85	86	36
14/02/2010	0,34	788	24	62	73	29
15/02/2010	0,19	119	17	88		13
16/02/2010	0,23	51	25	101	268	9
17/02/2010	0,27	36	39	87	124	46
18/02/2010	0,14	26	21	91	65	32
19/02/2010	0,3	113	38	50	27	122
20/02/2010	0,28	212	27	37	12	34
21/02/2010	0,17	84	11	113	12	37
22/02/2010	0,16	95	19	129	11	39
23/02/2010	0,17	106	20	136	37	39
24/02/2010	0,34	283	43	88	57	90
25/02/2010	0,28	161	28	78	40	50
26/02/2010	0,39	559	42	101	65	67
27/02/2010	0,1	240	16	68	64	38
28/02/2010	0,18	101	19	96	36	44
01/03/2010	0,2	292	30	67	36	55
02/03/2010	0,16	252	23	73	37	35
03/03/2010	0,16	76	16	67	29	44
04/03/2010	0,14	158	20	73	48	90
05/03/2010	0,3	419	28	62	59	78
06/03/2010	0,14	51	20	97	39	62
07/03/2010	0,17	83	13	82	38	72
08/03/2010	0,12	138	14	102	40	68
09/03/2010	0,11	68	20	95	27	89
10/03/2010	0,19	114	24	80	29	130
11/03/2010	0,2	113	17	99	38	84
12/03/2010	0,19	87	17	75	28	133
13/03/2010	0,19	383	21	41	47	149
14/03/2010	0,15	140	11	44	30	100
15/03/2010	0,21	230	26	38	84	115
16/03/2010	0,4	1068	41	47	102	127
17/03/2010	0,74	1521	83	81	157	69
18/03/2010	0,48	1290	70	90	120	85
19/03/2010	0,38	1492	58	93	151	164
20/03/2010	0,45	1217	51	73	123	58
21/03/2010	0,27	952	24	128	122	63
22/03/2010	0,26	1030	32	127	83	44
23/03/2010	0,24	1060	32	135	91	55
24/03/2010	0,22	877	34	128	78	175
25/03/2010	0,3	905	36	94	49	115
26/03/2010	0,2	1537	28	101	39	28
27/03/2010	0,13	845	22	87	25	31
28/03/2010	0,18	961	19	117	46	89
29/03/2010	0,22	904	27	116	59	158
30/03/2010	0,28	908	24	100	32	20
31/03/2010	0,18	854	20	65	25	25
01/04/2010	0,12	871	20	62	35	29
02/04/2010	0,21	879	18	68	36	50
03/04/2010	0,28	838	24	75	86	43
04/04/2010	0,13	724	14	90	47	51
05/04/2010	0,4	958	43	95	124	160
06/04/2010	0,23	854	30	135	66	156
07/04/2010	0,19	410	19	150	57	30
08/04/2010	0,21	0	25	128	60	50
09/04/2010	0,08	0	37	166	86	95
10/04/2010	0,23	0	49	153	117	195
11/04/2010	0,15	0	17	126	51	94
12/04/2010	0,13	0	17	77	34	36
13/04/2010	0,2	0	33	70	264	117
14/04/2010	0,18	0	31	127	80	69
15/04/2010	0,16	0	28	154	53	80
16/04/2010	0,13	0	21	103	35	50
17/04/2010	0,11	0	16	115	39	52
18/04/2010	0,12	0	20	137	46	81
19/04/2010	0,18	0	21	142	179	59

20/04/2010	0,2	0	27	156	69	77
21/04/2010	0,15	0	25	168	68	133
22/04/2010	0,11	0	15	153	29	22
23/04/2010	0,06	0	18	160	43	97
24/04/2010	0,04	0	12	181	33	40
25/04/2010	0,07	0	12	243	52	46
26/04/2010	0,04	0	23	231	92	80
27/04/2010	0,17	0	46	199	93	175
28/04/2010	0,09	0	36	228	115	148
29/04/2010	0	0	17	286	69	94
30/04/2010	0,07	0	17	235	56	106
01/05/2010	0,03	0	16	160	37	85
02/05/2010	0,09	0	15	151	39	97
03/05/2010	0,13	368	17	105	60	235
04/05/2010	0,35	1113	17	67	41	164
05/05/2010	0,2	919	14	51	49	115
06/05/2010	0,21	950	24	62	82	303
07/05/2010	0,24	934	23	85	88	299
08/05/2010	0,23	1154	15	92	103	162
09/05/2010	0,11	898	14	142	49	158
10/05/2010	0,15	921	21	143	48	201
11/05/2010	0,14	906	24	138	62	219
12/05/2010	0,21	931	29	75	82	445
13/05/2010	0,19	878	28	74	81	398
14/05/2010	0,22	842	17	74	86	224
15/05/2010	0,18	861	14	86	50	127
16/05/2010	0,06	803	8	125	45	115
17/05/2010	0,1	879	18	198	55	135
18/05/2010	0,1	953	25	215	63	176
19/05/2010	0,23	614	25	209	87	78
20/05/2010	0,2	564	23	188	74	150
21/05/2010	0,2	365	19	178	83	112
22/05/2010	0,13	290	20	166	94	271
23/05/2010	0,16	245	20	142	75	240
24/05/2010	0,17	239	16	106	93	230
25/05/2010	0,09	67	12	110	55	58
26/05/2010	0,11	30	12	113	36	42
27/05/2010	0,15	195	20	74	59	296
28/05/2010	0,2	184	14	51	34	33
29/05/2010	0,09	30	12	34	46	25
30/05/2010	0,16	210	15	18	44	23
31/05/2010	0,15	679	18	60	65	110
01/06/2010	0,23	868	26	28	109	147
02/06/2010	0,14	630	27	15	95	297
03/06/2010	0,03	546	21	4	60	145
04/06/2010	0,04	160	15	5	194	30
05/06/2010	0,05	380	12	89	171	111
06/06/2010	0,09	507	13	145	129	123
07/06/2010	0,14	503	21	143	108	230
08/06/2010	0,12	493	24	137	64	304
09/06/2010	0,12	253	14	146	59	92
10/06/2010	0,08	491	28	140	54	379
11/06/2010	0,18	481	20	99	57	324
12/06/2010	0,18	882	18	98	58	205
13/06/2010	0,1	504	16	124	43	143
14/06/2010	0,14	555	18	121	66	172
15/06/2010	0,14	555	28	123	64	239
16/06/2010	0,07	513	20	116	66	174
17/06/2010	0,12	560	28	150	81	412
18/06/2010	0,15	603	22	126	59	307
19/06/2010	0,13	445	16	85	34	145
20/06/2010	0,06	482	20	98	61	356
21/06/2010	0,09	354	20	111	59	252
22/06/2010	0,06	257	20	153	86	81
23/06/2010	0,16	598	37	165	57	293
24/06/2010	0,15	510	32	145	77	359
25/06/2010	0,21	630	37	112	94	357
26/06/2010	0,04	632	23	134	61	175
27/06/2010	0,04	592	22	140	75	173
28/06/2010	0,07	554	24	157	97	146
29/06/2010	0,1	674	40	166	192	475
30/06/2010	0,09	846	44	188	115	462
01/07/2010	0,08	705	24	156	49	258
02/07/2010	0,17	456	32	154	173	340
03/07/2010	0,02	381	25	146	126	206
04/07/2010	0,05	545	26	164	90	304
05/07/2010	0,06	491	31	167	99	298
06/07/2010	0,05	512	28	140	154	295
07/07/2010	0,01	339	26	147	98	269
08/07/2010	0,01	241	18	130	68	161



09/07/2010	0,06	222	17	135	75	122
10/07/2010	0,13	337	21	177	150	92
11/07/2010	0,06	692	19	176	135	89
12/07/2010	0,12	780	32	170	109	119
13/07/2010	0,03	592	24	142	80	174
14/07/2010	0,09	452	17	137	65	122
15/07/2010	0,04	487	20	143	71	197
16/07/2010	0,17	559	19	156	71	138
17/07/2010	0,14	655	24	149	109	52
18/07/2010	0,13	827	20	173	105	61
19/07/2010	0,03	520	19	144	136	125
20/07/2010	0,05	561	23	159	82	227
21/07/2010	0,08	374	16	149	123	159
22/07/2010	0,08	489	26	103	83	181
23/07/2010	0,01	467	15	106	83	157
24/07/2010	0	440	26	106	160	214
25/07/2010	0,01	376	23	114	203	213
26/07/2010	0,14	812	34	165	81	244
27/07/2010	0,1	753	32	159	95	261
28/07/2010	0,06		21	121	142	231
29/07/2010	0,04		12	118	82	184
30/07/2010	0,05		14	128	104	195
31/07/2010	0,04		23	103	53	127
01/08/2010	/	/	/	/	/	/
02/08/2010	/	/	/	/	/	/
03/08/2010	0,12		18	2	64	93
04/08/2010	0,02		29		121	220
05/08/2010	0,06	714	51		142	291
06/08/2010	0,1	662	36		103	302
07/08/2010	0,16	626	39		163	
08/08/2010	0,15	787	44		172	
09/08/2010	0,23	938	60		206	
10/08/2010	/	/	/	/	/	/
11/08/2010	/	/	/	/	/	/
12/08/2010	0,08	0	39	/	177	24
13/08/2010	0,07	383	32	/	121	125
14/08/2010	0,24	580	18	/	111	110
15/08/2010	0,16	504	22	/	121	81
16/08/2010	0,18	513	32	/	123	74
17/08/2010	0,28	514	23	/	68	164
18/08/2010	0,15	458	15	/	84	1
19/08/2010	0,19	453	24	/	353	6
20/08/2010	0,12	461	31	/	455	9
21/08/2010	0,17	453	75	/	/	75
22/08/2010	0,19	410	34	/	225	111
23/08/2010	0,13	336	13	/	93	67
24/08/2010	0,21	209	17	/	43	74
25/08/2010	0,44	570	52	/	67	208
26/08/2010	0,43	1038	61	/	146	267
27/08/2010	0,25	808	29	/	127	152
28/08/2010	0,2	846	27	73	77	112
29/08/2010	0,24	930	23	66	88	146
30/08/2010	0,21	938	29	62	120	201
31/08/2010	0,18	846	28	62	61	308
01/09/2010	0,22	825	29	70	92	361
02/09/2010	0,21	659	23	55	38	191
03/09/2010	0,23	396	26	68	68	192
04/09/2010	0,3	1106	34	51		259
05/09/2010	0,26	958	26	60	115	354
06/09/2010	0,29	853	20	48		397
07/09/2010	0,23	902	23	39	63	426
08/09/2010	0,24	445	22	72	25	99
09/09/2010	0,21	341	26	80	40	29
10/09/2010	0,3	1044	25	71	71	48
11/09/2010	0,13	687	18	87	48	24
12/09/2010	0,17	754	21	68	71	164
13/09/2010	0,19	854	21	40	80	99
14/09/2010	0,1	910	18	49	83	93
15/09/2010	0,13	895	28	47	103	185
16/09/2010	0,25	971	24	47	136	72
17/09/2010	0,11	800	27	45	63	291
18/09/2010	0,16	467	17	68	148	62
19/09/2010	0,07	372	16	72	45	95
20/09/2010	0,15	673	21	54	51	252
21/09/2010	0,23	340	20	58	41	133
22/09/2010	0,16	379	24	59	67	115
23/09/2010	0,15	271	17	62	69	122
24/09/2010	0,13	161	25	63	43	151
25/09/2010	0,16	454	24	49	46	180
26/09/2010	0,2	446	18	53	60	407

27/09/2010	0,28	467	23	46	50	284
28/09/2010	0,32	1096	19	55	47	157
29/09/2010	/	/	/	/	/	/
30/09/2010	/	/	/	/	/	/
01/10/2010	0,15	37	18	41	79	58
02/10/2010	0,18	119	19	40	87	110
03/10/2010	0,13	103	13	36	45	159
04/10/2010	0,13	82	17	37	57	25
05/10/2010	0,15	133	15	41	47	57
06/10/2010	0,24	242	7	33	265	132
07/10/2010	0,21	334	6	19	119	297
08/10/2010	/	/	/	/	/	/
09/10/2010	/	/	/	/	/	/
10/10/2010	/	/	/	/	/	/
11/10/2010	/	/	/	/	/	/
12/10/2010	/	/	/	/	/	/
13/10/2010	/	/	/	/	/	/
14/10/2010	0,17	213	7	29	236	21
15/10/2010	0,16	205	4	24	100	23
16/10/2010	0,14	143	9	40	124	15
17/10/2010	0,1	95	6	45	32	17
18/10/2010	0,18	175	4	49	41	20
19/10/2010	0,3	400	5	23	77	42
20/10/2010	0,23	284	5	31	68	37
21/10/2010	0,26	877	6	37	86	25
22/10/2010	0,2	294	8	40	139	21
23/10/2010	0,17	162	5	42	86	23
24/10/2010	0,19	258	5	46	62	21
25/10/2010	0,22	311	8	47	71	24
26/10/2010	0,13	175	7	42	109	24
27/10/2010	0,23	222	7	39	69	25
28/10/2010	0,43	927	10	29	168	34
29/10/2010	0,25	382	7	25	75	30
30/10/2010	0,22	156	7	33	40	23
31/10/2010	0,07	92	8	43	42	59
01/11/2010	0,16	95	6	46	55	41
02/11/2010	0,15	27	8	40	95	31
03/11/2010	0,21	159	7	33	100	30
04/11/2010	0,44	620	9	21	128	39
05/11/2010	0,28	801	12	24	178	42
06/11/2010	0,43	526	6	27	162	34
07/11/2010	0,2	570	9	26	71	36
08/11/2010	0,28	115	7	21	75	25
09/11/2010	0,15	24	6	37	33	25
10/11/2010	0,32	183	10	19	153	31
11/11/2010	0,14	893	6	27	245	26
12/11/2010	0,13	1299	6	38	108	33
13/11/2010	0,26	1401	4	31	183	15
14/11/2010	0,17	1814	6	27	67	26
15/11/2010	0,15	1181	4	57	30	27
16/11/2010	0,21	1295	6	41	49	22
17/11/2010	0,34	2371	8	33	86	22
18/11/2010	0,14	1179	5	49	30	11
19/11/2010	0,53	1669	4	23	70	29
20/11/2010	0,09	1341	7	23	48	58
21/11/2010	0,33	1361	4	21	61	92
22/11/2010	0,27	1335	8	30	48	40
23/11/2010	0,32	1589	7	18	73	77
24/11/2010	0,22	2168	7	8	82	131
25/11/2010	0,17	1353	6	7	86	122
26/11/2010	0,18	1362	6	11	80	40
27/11/2010	0,09	1141	8	44	29	7
28/11/2010	0,12	1210	8	40	43	72
29/11/2010	0,03	1113	7	48	26	39
30/11/2010	0,15	1165	8	45	37	60
01/12/2010	0,16	1187	6	33	28	27
02/12/2010	0,13	1236	3	28	35	80
03/12/2010	0,18	1312	5	20	41	115
04/12/2010	0,39	1807	5	18	83	113
05/12/2010	0,41	1722	7	25	70	100
06/12/2010	0,13	1220	7	22	45	78
07/12/2010	0,14	1177	6	35	36	55
08/12/2010	0,21	1389	6	14	60	127
09/12/2010	0,58	1804	3	4	140	164
10/12/2010	0,45	2071	5	2	131	132
11/12/2010	/	/	/	/	/	/
12/12/2010	/	/	/	/	/	/
13/12/2010	/	/	/	/	/	/
14/12/2010	/	/	/	/	/	/
15/12/2010	/	/	/	/	/	/

16/12/2010	/	/	/	/	/	/
17/12/2010	/	/	/	/	/	/
18/12/2010	/	/	/	/	/	/
19/12/2010	/	/	/	/	/	/
20/12/2010	/	/	/	/	/	/
21/12/2010	0,15	1068	6	52	32	78
22/12/2010	0,11	1125	7	58	29	64
23/12/2010	0,44	1402	4	28	62	98
24/12/2010	0,49	1799	4	12	101	109
25/12/2010	0,36	1707	5	10	48	100
26/12/2010	0,6	1556	6	17	78	114
27/12/2010	0,53	2836	5	7	243	106
28/12/2010	0,46	1689	8	5	61	107
29/12/2010	0,66	2072	7	9	116	177
30/12/2010	/	/	/	/	/	/
31/12/2010	/	/	/	/	/	/

Moyenne journalière des concentrations du poste Khanssae

Source " Direction de la météorologie nationale"

Moyenne	HCTKHA microg/m3	NOX microg/m3	O3 microg/m3	PM10 microg/m3	SO2 microg/m3
01/01/2009	/	1	56	64	36
02/01/2009	/	1	56	63	32
03/01/2009	/	0	70	38	99
04/01/2009	/	/	/	/	/
05/01/2009	/	/	/	/	/
06/01/2009	/	/	/	/	/
07/01/2009	/	/	/	/	/
08/01/2009	/	/	/	/	/
09/01/2009	/	/	/	/	/
10/01/2009	/	/	/	/	/
11/01/2009	/	/	/	/	/
12/01/2009	/	/	/	/	/
13/01/2009	/	/	/	/	/
14/01/2009	/	/	/	/	/
15/01/2009	1	0	36	36	13
16/01/2009	1	1	30	32	0
17/01/2009	1	1	36	31	0
18/01/2009	1	1	29	56	0
19/01/2009	0	1	27	47	0
20/01/2009	0	1	45	29	0
21/01/2009	1	1	33	38	0
22/01/2009	1	1	27	38	0
23/01/2009	1	1	32	54	0
24/01/2009	1	1	29	58	2
25/01/2009	1	0	40	31	0
26/01/2009	1	1	32	45	0
27/01/2009	1	2	30	37	0
28/01/2009	1	3	31	29	0
29/01/2009	1	3	28	41	0
30/01/2009	1	3	31	80	6
31/01/2009	1	2	31	56	0
01/02/2009	1	2	48	25	0
02/02/2009	1	1	48	43	4
03/02/2009	1	2	34	44	0
04/02/2009	1	1	43	29	1
05/02/2009	1	1	45	31	3
06/02/2009	1	1	39	25	0
07/02/2009	1	0	43	33	0
08/02/2009	1	1	35	38	1
09/02/2009	1	3	29	44	1
10/02/2009	1	3	34	45	0
11/02/2009	1	3	41	27	1
12/02/2009	1	1	34	42	0
13/02/2009	1	0	31	47	0
14/02/2009	1	1	27	41	0
15/02/2009	1	3	33	54	0
16/02/2009	1	2	31	64	0
17/02/2009	1	2	31	64	1
18/02/2009	1	4	30	70	0
19/02/2009	1	3	35	51	0
20/02/2009	/	/	/	/	/
21/02/2009	/	/	/	/	/
22/02/2009					/
23/02/2009	1	2	25	47	
24/02/2009	/	/	/	/	/
25/02/2009	/	/	/	/	/
26/02/2009	/	/	/	/	/
27/02/2009	/	/	/	/	/
28/02/2009	/	/	/	/	/
01/03/2009	/	/	/	/	/
02/03/2009	1	2	30	62	0
03/03/2009	1	1	34	28	0
04/03/2009	1	2	35	57	2
05/03/2009	1	1	37	56	0
06/03/2009	1	1	39	33	0
07/03/2009	1	2	40	25	0
08/03/2009	1	2	37	30	0
09/03/2009	0	2	27	72	0
10/03/2009	1	1	31	68	0
11/03/2009	2	1	33	62	0
12/03/2009	1	2	32	70	0
13/03/2009	1	2	33	98	4
14/03/2009	1	1	32	94	6
15/03/2009	1	0	35	111	4
16/03/2009	1	0	35	62	0
17/03/2009	1	1	30	98	0

20/03/2009	1	2	43	81	0
21/03/2009	1	2	48	65	0
22/03/2009	1	1	53	58	0
23/03/2009	1	2	34	76	1
24/03/2009	1	4	39	73	5
25/03/2009	1	2	35	70	4
26/03/2009	1	1	38	55	0
27/03/2009	1	1	42	54	0
28/03/2009	1	2	43	36	0
29/03/2009	1	0	53	28	0
30/03/2009	1	3	40	32	1
31/03/2009	1	4	39	32	0
01/04/2009	1	2	41	26	1
02/04/2009	1	4	40	30	0
03/04/2009	1	3	53	29	0
04/04/2009	1	2	58	36	0
05/04/2009	1	2	46	72	0
06/04/2009	1	3	41	44	2
07/04/2009	1	1	61	19	0
08/04/2009	1	1	57	32	0
09/04/2009	1	4	65	28	15
10/04/2009	1	2	75	27	16
11/04/2009	1	2	73	37	27
12/04/2009	1	1	80	22	33
13/04/2009	1	1	69	23	29
14/04/2009	1	1	56	35	48
15/04/2009	1	1	62	50	51
16/04/2009	1	1	54	41	26
17/04/2009	1	2	50	40	20
18/04/2009	1	2	60	33	28
19/04/2009	1	2	62	27	19
20/04/2009	/	/	/	/	/
21/04/2009	/	/	/	/	/
22/04/2009	/	/	/	/	/
23/04/2009	/	/	/	/	/
24/04/2009	/	/	/	/	/
25/04/2009	/	/	/	/	/
26/04/2009	/	/	/	/	/
27/04/2009	/	/	/	/	/
28/04/2009	/	/	/	/	/
29/04/2009	/	/	/	/	/
30/04/2009	/	/	/	/	/
01/05/2009	/	/	/	/	/
02/05/2009	/	/	/	/	/
03/05/2009	/	/	/	/	/
04/05/2009	/	/	/	/	/
05/05/2009	/	/	/	/	/
06/05/2009	/	/	/	/	/
07/05/2009	/	/	/	/	/
08/05/2009	/	/	/	/	/
09/05/2009	/	/	/	/	/
10/05/2009	/	/	/	/	/
11/05/2009	0	2	57	40	25
12/05/2009	0	1	64	16	21
13/05/2009	0	1	84	18	26
14/05/2009	0	2	68	26	37
15/05/2009	0	1	81	33	37
16/05/2009	1	1	78	42	30
17/05/2009	1	2	54	31	26
18/05/2009	1	0	78	33	28
19/05/2009	1	4	87	33	27
20/05/2009	1	1	73	39	35
21/05/2009	1	1	65	37	41
22/05/2009	1	5	55	41	40
23/05/2009	1	2	59	32	49
24/05/2009	1	2	60	24	38
25/05/2009	1	1	69	38	39
26/05/2009	1	3	83	44	39
27/05/2009	1	2	72	54	36
28/05/2009	2	2	43	118	127
29/05/2009	1	2	51	99	51
30/05/2009	1	1	54	82	46
31/05/2009	1	1	62	68	42
01/06/2009	1	3	72	53	41
02/06/2009	1	2	63	42	45
03/06/2009	1	1	62	33	47
04/06/2009	1	3	46	37	50
05/06/2009	1	2	48	25	50
06/06/2009	1	1	59	25	54
07/06/2009	1	3	62	23	49
08/06/2009	1	1	49	28	57
09/06/2009	1	2	56	32	51



12/06/2009	/	/	/	/	/
13/06/2009	/	/	/	/	/
14/06/2009	/	/	/	/	/
15/06/2009	/	/	/	/	/
16/06/2009	/	/	/	/	/
17/06/2009	/	/	/	/	/
18/06/2009	/	/	/	/	/
19/06/2009	/	/	/	/	/
20/06/2009	/	/	/	/	/
21/06/2009	/	/	/	/	/
22/06/2009	/	/	/	/	/
23/06/2009	/	/	/	/	/
24/06/2009	1	2	48	37	0
25/06/2009	1	3	49	20	0
26/06/2009	1	6	58	41	0
27/06/2009	1	4	85	34	0
28/06/2009	1	3	79	26	0
29/06/2009	1	2	80	59	0
30/06/2009	1	3	89	102	0
01/07/2009	1	1	104	82	0
02/07/2009	1	3	117	87	0
03/07/2009	1	2	124	119	0
04/07/2009	1	2	108	80	0
05/07/2009	1	5	122	100	/
06/07/2009	0	1	96	64	/
07/07/2009	0	3	93	32	/
08/07/2009	0	1	94	52	/
09/07/2009	0	3	94	38	/
10/07/2009	0	2	88	40	/
11/07/2009	0	4	92	44	/
12/07/2009	0	3	98	39	/
13/07/2009	0	1	57	27	/
14/07/2009	0	1	73	27	/
15/07/2009	0	4	80	52	/
16/07/2009	0	0	84	50	/
17/07/2009	/	/	/	/	/
18/07/2009	0	1	87	61	/
19/07/2009	0	2	95	72	47
20/07/2009	/	2	74	95	52
21/07/2009	/	/	/	/	/
22/07/2009	0	2	73	20	46
23/07/2009	/	2	62	46	48
24/07/2009	/	2	74	46	49
25/07/2009	/	2	93	66	49
26/07/2009	/	4	93	123	54
27/07/2009	/	1	96		55
28/07/2009	/	4	93	67	55
29/07/2009	1	1	100	31	57
30/07/2009	0	1	92	63	61
31/07/2009	/	2	91	74	62
01/08/2009	/	1	81	56	62
02/08/2009	/	1	79		78
03/08/2009	/	1	86	66	85
04/08/2009	/	2	76	64	88
05/08/2009	/	1	80	/	109
06/08/2009	/	2	83	58	100
07/08/2009	/	3	92	/	89
08/08/2009	/	1	68	46	88
09/08/2009	/	1	74	31	93
10/08/2009	/	2	76	51	104
11/08/2009	/	2	79	76	118
12/08/2009	/	2	87	85	101
13/08/2009	/	1	108	126	128
14/08/2009	/	1	117	/	116
15/08/2009	/	1	111	85	137
16/08/2009	/	3	100	71	155
17/08/2009	/	1	90	69	131
18/08/2009	/	4	89	69	143
19/08/2009	/	2	114	59	112
20/08/2009	/	2	130	83	135
21/08/2009	/	2	117	104	122
22/08/2009	/	6	128	86	115
23/08/2009	/	1	115	71	128
24/08/2009	/	1	98	66	155
25/08/2009	/	1	74	26	121
26/08/2009	/	1	85	35	123
27/08/2009	/	2	98	75	90
28/08/2009	/	8	102	84	40
29/08/2009	0	6	111	80	70
30/08/2009	0	10	106	74	77
31/08/2009	0	9	102	46	83
01/09/2009	0	9	90	58	53

04/09/2009	0	9	104	66	27
05/09/2009	0	11	110	77	29
06/09/2009	0	8	126	98	36
07/09/2009	0	6	127	112	36
08/09/2009	0	7	106	109	30
09/09/2009	0	11	101	89	23
10/09/2009	0	9	87	54	34
11/09/2009	0	8	76	67	51
12/09/2009	0	6	90	74	57
13/09/2009	0	8	110	45	79
14/09/2009	0	12	71	42	86
15/09/2009	0	13	62	58	38
16/09/2009	0	9	60	56	57
17/09/2009	0	9	63	44	69
18/09/2009	0	13	66	29	65
19/09/2009	0	16	74	23	35
20/09/2009	0	16	76	21	43
21/09/2009	0	8	75	25	68
22/09/2009	0	7	80	44	41
23/09/2009	0	13	78	53	38
24/09/2009	0	12	80	52	60
25/09/2009	0	7	76	47	51
26/09/2009	0	13	71	28	39
27/09/2009	0	11	68	35	51
28/09/2009	0	11	83	37	82
29/09/2009	0	15	76	41	41
30/09/2009	0	8	72	75	48
01/10/2009	/	12	73	53	31
02/10/2009	/	10	89	34	1
03/10/2009	/	10	86	42	0
04/10/2009	/	10	91	39	20
05/10/2009	/	10	66	66	0
06/10/2009	/	8	59	87	4
07/10/2009	/	13	44	75	9
08/10/2009	/	12	54	31	21
09/10/2009	/	14	71	23	9
10/10/2009	/	10	92	34	13
11/10/2009	/	10	86	42	35
12/10/2009	/	7	63	104	23
13/10/2009	/	8	59	119	21
14/10/2009	/	7	52	72	35
15/10/2009	/	8	69	50	60
16/10/2009	/	10	67	77	17
17/10/2009	/	8	55	90	23
18/10/2009	/	13	84	53	38
19/10/2009	/	8	80	41	74
20/10/2009	/	15	55	85	120
21/10/2009	/	9	54	82	88
22/10/2009	/	9	55	69	66
23/10/2009	/	9	56	53	33
24/10/2009	/	9	68	51	28
25/10/2009	/	8	64	56	30
26/10/2009	/	11	54	105	38
27/10/2009	/	9	36	125	33
28/10/2009	/	13	46	139	29
29/10/2009	/	12	71	110	16
30/10/2009	/	9	73	83	18
31/10/2009	/	14	77	89	23
01/11/2009	/	9	89	63	29
02/11/2009	/	8	72	35	34
03/11/2009	/	10	74	24	23
04/11/2009	/	13	67	47	13
05/11/2009	/	10	62	47	18
06/11/2009	/	8	64	36	46
07/11/2009	/	10	74	39	64
08/11/2009	/	8	64	54	62
09/11/2009	/	10	58	56	83
10/11/2009	/	10	62	32	77
11/11/2009	/	9	67	40	52
12/11/2009	/	13	60	50	60
13/11/2009	/	14	26	99	88
14/11/2009	/	13	49	97	70
15/11/2009	/	10	32	82	70
16/11/2009	/	12	38	81	80
17/11/2009	/	10	47	83	65
18/11/2009	/	13	67	92	57
19/11/2009	/	14	66	71	76
20/11/2009	/	16	71	49	95
21/11/2009	/	15	31	154	73
22/11/2009	0	9	73	84	76
23/11/2009	0	17	45	73	62
24/11/2009	1	14	7	128	0

27/11/2009	0	20	17	56	4
28/11/2009	0	24	18	47	0
29/11/2009	0	16	19	77	0
30/11/2009	0	18	22	40	0
01/12/2009	0	15	17	22	3
02/12/2009	0	18	12	39	0
03/12/2009	0	18	15	57	0
04/12/2009	0	19	16	36	2
05/12/2009	0	21	18	31	7
06/12/2009	0	14	13	35	0
07/12/2009	0	17	11	46	0
08/12/2009	1	18	8	61	10
09/12/2009	0	22	10	64	0
10/12/2009	1	21	8	68	0
11/12/2009	1	15	5	109	7
12/12/2009	1	20	2	117	5
13/12/2009	1	24	14	65	1
14/12/2009	0	21	17	32	0
15/12/2009	0	15	9	37	9
16/12/2009	0	17	16	55	34
17/12/2009	0	19	15	54	35
18/12/2009	0	16	24	54	34
19/12/2009	0	19	29	62	15
20/12/2009	0	23	17	49	0
21/12/2009					
22/12/2009					
23/12/2009					
24/12/2009					
25/12/2009	0	11	28	32	18
26/12/2009	0	20	29	58	9
27/12/2009	0	18	13	51	0
28/12/2009	0	19	16	44	1
29/12/2009	0	13	22	57	3
30/12/2009	0	10	32	51	0
31/12/2009	0	11	30	57	1
01/01/2010	0	16	22	54	0
02/01/2010					
03/01/2010	0	12	17	43	0
04/01/2010	0	19	25	37	0
05/01/2010	0	17	27	47	0
06/01/2010	0	20	22	32	0
07/01/2010	0	12	32	31	0
08/01/2010	1	13	26	30	6
09/01/2010	1	15	26	40	31
10/01/2010	1	9	32	29	1
11/01/2010	1	20	34	48	2
12/01/2010	1	18	32	38	21
13/01/2010	1	21	42	37	57
14/01/2010	1	15	34	57	24
15/01/2010	1	13	23	77	13
16/01/2010	1	17	20	67	35
17/01/2010	1	16	16	76	37
18/01/2010	1	20	20	154	28
19/01/2010	1	18	20	108	30
20/01/2010	1	15	30	48	42
21/01/2010	1	19	35	35	19
22/01/2010	1	15	29	34	30
23/01/2010	1	9	44	44	48
24/01/2010	1	16	48	34	24
25/01/2010	1	16	21	41	37
26/01/2010	1	18	22	37	52
27/01/2010	1	14	18	49	37
28/01/2010	1	18	25	37	40
29/01/2010	1	20	26	42	35
30/01/2010	1	14	29	41	2
31/01/2010	1	18	28	26	2
01/02/2010	1	21	38	21	30
02/02/2010	1	9	24	52	54
03/02/2010	1	11	16	37	51
04/02/2010	1	16	16	72	7
05/02/2010	1	16	39	37	14
06/02/2010	1	17	41	59	28
07/02/2010	1	12	30	98	17
08/02/2010	1	15	41	97	20
09/02/2010	1	16	55	38	63
10/02/2010	1	11	38	47	33
11/02/2010	1	10	42	50	22
12/02/2010	1	16	35	63	31
13/02/2010	1	15	51	34	55
14/02/2010	1	10	39	24	22
15/02/2010	1	16	61	29	35
16/02/2010	1	15	61	26	35

19/02/2010	1	12	50	45	81
20/02/2010	1	10	37	30	33
21/02/2010	1	14	59	32	36
22/02/2010	1	14	55	35	58
23/02/2010	1	13	53	69	63
24/02/2010	1	11	39	55	43
25/02/2010	1	15	38	59	95
26/02/2010	1	11	36	83	98
27/02/2010	1	14	46	58	90
28/02/2010	1	13	52	38	97
01/03/2010	1	14	48	36	79
02/03/2010	1	10	45	24	59
03/03/2010	1	15	59	32	54
04/03/2010	1	12	41	35	24
05/03/2010	1	17	28	42	0
06/03/2010	1	9	43	31	0
07/03/2010	1	15	37	39	13
08/03/2010	1	20	37	42	0
09/03/2010	1	12	44	40	15
10/03/2010	1	15	33	38	0
11/03/2010	1	16	35	44	0
12/03/2010	1	15	40	23	0
13/03/2010	1	14	33	35	0
14/03/2010	1	16	36	31	0
15/03/2010	1	18	27	40	0
16/03/2010	1	17	24	52	8
17/03/2010	1	20	23	114	0
18/03/2010	1	19	24	185	5
19/03/2010	1	14	24	143	5
20/03/2010	1	21	24	136	0
21/03/2010	1	17	34	112	4
22/03/2010	1	11	38	87	1
23/03/2010	1	14	36	103	4
24/03/2010	1	17	35	56	29
25/03/2010	1	11	32	42	8
26/03/2010	1	14	38	32	4
27/03/2010	1	20	39	34	25
28/03/2010	1	16	36	34	14
29/03/2010	1	12	35	41	14
30/03/2010	1	11	36	35	14
31/03/2010	1	18	40	26	36
01/04/2010	1	14	39	23	5
02/04/2010	1	10	38	23	8
03/04/2010	1	18	33	29	39
04/04/2010	1	16	42	31	8
05/04/2010	1	16	23	75	22
06/04/2010	1	13	37	62	26
07/04/2010	1	18	49	48	28
08/04/2010	1	13	39	47	8
09/04/2010	1	16	32	84	18
10/04/2010	1	16	29	105	67
11/04/2010	0	18	37	58	12
12/04/2010	0	17	29	45	50
13/04/2010	0	17	26	46	44
14/04/2010	0	17	27	53	39
15/04/2010	0	19	32	41	16
16/04/2010	0	11	32	54	60
17/04/2010	0	14	31	47	59
18/04/2010	0	19	33	35	34
19/04/2010	0	24	35	38	26
20/04/2010	0	15	33	52	55
21/04/2010	0	17	28	65	69
22/04/2010	0	15	30	45	58
23/04/2010	0	16	30	28	56
24/04/2010	0	12	34	29	28
25/04/2010	0	16	35	55	32
26/04/2010	0	21	35	67	48
27/04/2010	0	21	41	91	19
28/04/2010	0	19	72	102	10
29/04/2010	0	23	82	65	31
30/04/2010	0	16	91	39	1
01/05/2010	0	16	82	26	3
02/05/2010	0	17	65	20	18
03/05/2010	0	9	69	28	57
04/05/2010	0	15	57	31	77
05/05/2010	0	21	67	32	67
06/05/2010	0	14	68	31	57
07/05/2010	0	17	49	35	55
08/05/2010	0	13	42	42	42
09/05/2010	0	14	45	41	31
10/05/2010	0	16	48	41	24
11/05/2010	0	17	53	35	16

14/05/2010	1	18	58	37	24
15/05/2010	1	18	51	33	21
16/05/2010	1	14	73		20
17/05/2010	1	14	71		36
18/05/2010	/	17	66		30
19/05/2010	/	12	68	98	1
20/05/2010	/	13	66	86	18
21/05/2010	/	17	62	120	57
22/05/2010	/	10	68	87	0
23/05/2010	/	15	73	44	1
24/05/2010	/	15	72	28	0
25/05/2010	/	15	56	30	0
26/05/2010	1	12	61	27	0
27/05/2010	1	16	73	24	0
28/05/2010	1	12	68	23	0
29/05/2010	1	17	72	73	0
30/05/2010	1	13	66	99	0
31/05/2010	1	11	82	75	0
01/06/2010	1	12	78	98	0
02/06/2010	1	14	81	111	2
03/06/2010	1	13	76	62	6
04/06/2010	1	15	81	87	11
05/06/2010	1	9	92	33	19
06/06/2010	1	10	90	31	4
07/06/2010	1	14	89	40	18
08/06/2010	1	13	72	18	18
09/06/2010	1	14	56	109	120
10/06/2010	1	13	61	26	20
11/06/2010	1	18	69	22	24
12/06/2010	1	12	59	27	29
13/06/2010	1	10	72	29	17
14/06/2010	1	11	80	59	11
15/06/2010	1	15	80	39	21
16/06/2010	1	16	82	79	17
17/06/2010	/	/	/	/	/
18/06/2010	/	/	/	/	/
19/06/2010	/	/	/	/	/
20/06/2010	/	/	/	/	/
21/06/2010	/	/	/	/	/
22/06/2010	/	/	/	/	/
23/06/2010	/	/	/	/	/
24/06/2010	1	18	/	/	11
25/06/2010	1	20	/	/	16
26/06/2010	1	15	/	/	7
27/06/2010	1	17	/	/	2
28/06/2010	1	25	/	/	10
29/06/2010	1	20	/	/	16
30/06/2010	1	28	/	/	27
01/07/2010	1	13	/	/	37
02/07/2010	1	18	/	/	41
03/07/2010	1	21	/	/	7
04/07/2010	1	21	86	113	36
05/07/2010	1	23	73	62	27
06/07/2010	1	19	73	68	28
07/07/2010	1	25	70	35	18
08/07/2010	1	21	71	42	0
09/07/2010	1	20	83	56	2
10/07/2010	1	22	100	90	5
11/07/2010	1	23	91	115	20
12/07/2010	1	20	96	44	5
13/07/2010	1	28	67	25	14
14/07/2010	1	19	61	16	6
15/07/2010	1	19	80	39	12
16/07/2010	1	21	84	55	33
17/07/2010	1	19	76	77	12
18/07/2010	1	21	88	113	19
19/07/2010	1	13	97	68	16
20/07/2010	1	16	76	33	20
21/07/2010	1	18	55	37	37
22/07/2010	1	22	70	50	16
23/07/2010	1	23	76	81	4
24/07/2010	1	17	93	113	1
25/07/2010	1	18	76	113	6
26/07/2010	1	22	77	59	14
27/07/2010	1	16	70	60	36
28/07/2010	1	16	80	66	28
29/07/2010	1	20	73	75	17
30/07/2010	1	19	66	81	5
31/07/2010	1	22	69	89	8
01/08/2010	1	20	81	70	17
02/08/2010	1	22	98	77	15
03/08/2010	1	30	95	78	9

06/08/2010	1	18	84	99	26
07/08/2010	1	21	79	105	20
08/08/2010	1	22	76	104	28
09/08/2010	1	17	71	188	7
10/08/2010	1	22	75	137	22
11/08/2010	1	16	68	74	33
12/08/2010	1	16	81	166	13
13/08/2010	1	25	73	35	20
14/08/2010	1	24	101	/	12
15/08/2010	1	15	88	/	11
16/08/2010	1	20	76	/	58
17/08/2010	1	19	79	/	6
18/08/2010	1	24	70	/	0
19/08/2010	1	14	73	84	4
20/08/2010	1	15	91	87	11
21/08/2010	1	22	76	86	45
22/08/2010	1	20	79	68	9
23/08/2010	1	18	72	39	19
24/08/2010	1	19	58	84	13
25/08/2010	1	19		65	28
26/08/2010	1	15		109	29
27/08/2010	1	17	21	140	6
28/08/2010	1	17	25	113	4
29/08/2010	1	20	19	123	3
30/08/2010	1	29	17	111	24
31/08/2010	0	19	12	85	143
01/09/2010	0	17	13	74	20
02/09/2010	0	23	13	47	14
03/09/2010	0	30	19	97	3
04/09/2010	0	16	16	152	14
05/09/2010	0	23	12	115	57
06/09/2010	0	21	11	66	11
07/09/2010	0	19	10	42	15
08/09/2010	0	22	18	20	8
09/09/2010	0	13	21	65	6
10/09/2010	0	24	17	73	7
11/09/2010	0	21	11	88	63
12/09/2010	0	27	11	89	13
13/09/2010	0	22	11	103	7
14/09/2010	0	25	11	115	16
15/09/2010	0	22	7	104	29
16/09/2010	0	26	9	144	17
17/09/2010	0	27	4	51	41
18/09/2010	1	26	13	59	37
19/09/2010	1	29	8	64	31
20/09/2010	1	26	4	35	19
21/09/2010	1	24	13	44	3
22/09/2010	1	14	13	95	23
23/09/2010	1	17	15	84	5
24/09/2010	1	15	18	45	14
25/09/2010	1	25	8	34	26
26/09/2010	1	19	6	36	30
27/09/2010	1	18	7	58	20
28/09/2010	1	21	10	57	16
29/09/2010	1	21	13	62	42
30/09/2010	1	19	37	62	36
01/10/2010	1	25	55	58	27
02/10/2010	1	17	47	74	28
03/10/2010	1	19	37	58	66
04/10/2010	1	15	40	63	37
05/10/2010	1	21	45	40	46
06/10/2010	1	22	38	45	21
07/10/2010	1	21	33	61	31
08/10/2010	1	15	24	71	63
09/10/2010	1	15	36	68	17
10/10/2010	1	17	49	51	13
11/10/2010	1	21	46	60	22
12/10/2010	1	24	37	50	22
13/10/2010	1	25	32	56	22
14/10/2010	1	22	40	45	35
15/10/2010	1	27	38	40	25
16/10/2010	1	17	48	37	13
17/10/2010	1	20	46	24	30
18/10/2010	1	17	54	33	27
19/10/2010	1	19	42	57	13
20/10/2010	1	17	45	44	32
21/10/2010	1	18	53	49	26
22/10/2010	1	21	46	92	15
23/10/2010	1	27	52	58	15
24/10/2010	1	19	54	36	29
25/10/2010	1	23	48	53	23
26/10/2010	1	19	42	37	30



29/10/2010	1	27	23	91	72
30/10/2010	1	19	26	62	68
31/10/2010	1	22	44	53	44
01/11/2010	1	21	45	39	18
02/11/2010	1	23	37	41	6
03/11/2010	1	16	36	46	10
04/11/2010	1	19	19	81	38
05/11/2010	1	16	27	103	10
06/11/2010	1	30	28	96	31
07/11/2010	1	20	29	55	8
08/11/2010	1	15	24	58	11
09/11/2010	1	20	36	56	8
10/11/2010	1	20	29	74	22
11/11/2010	1	30	12	41	13
12/11/2010	1	26	15	37	12
13/11/2010	1	28	14	38	1
14/11/2010	1	35	14	55	17
15/11/2010	1	33	24	22	12
16/11/2010	1	19	17	39	10
17/11/2010	1	27	15	43	13
18/11/2010	1	26	20	29	9
19/11/2010	1	29	13	45	29
20/11/2010	2	27	14	42	6
21/11/2010	1	28	13	45	13
22/11/2010	1	35	13	38	7
23/11/2010	1	22	10	39	10
24/11/2010	2	29	10	58	16
25/11/2010	2	32	11	86	3
26/11/2010	1	30	11	53	9
27/11/2010	1	33	18	28	10
28/11/2010	1	29	15	40	13
29/11/2010	1	30	15	32	18
30/11/2010	1	30	17	16	17
01/12/2010	1	21	16	35	13
02/12/2010	1	26	13	33	16
03/12/2010	1	25	11	33	12
04/12/2010	1	27	11	60	28
05/12/2010	2	32	10	66	25
06/12/2010	1	33	11	60	10
07/12/2010	1	22	12	53	29
08/12/2010	1	29	11	46	22
09/12/2010	2	37	10	101	30
10/12/2010	2	18	10	109	1
11/12/2010	1	27	10	87	37
12/12/2010	2	19	12	105	19
13/12/2010	1	28	9	55	19
14/12/2010	1	27	9	51	10
15/12/2010	1	30	10	51	16
16/12/2010	/	/	/	/	/
17/12/2010	/	/	/	/	/
18/12/2010	/	/	/	/	/
19/12/2010	/	/	/	/	/
20/12/2010	/	/	/	/	/
21/12/2010	/	/	/	/	/
22/12/2010	/	/	/	/	/
23/12/2010	/	/	/	/	/
24/12/2010	/	/	/	/	/
25/12/2010	/	/	/	/	/
26/12/2010	/	/	/	/	/
27/12/2010	/	/	/	/	/
28/12/2010	/	/	/	/	/
29/12/2010	/	/	/	/	/
30/12/2010	/	/	/	/	/
31/12/2010	/	/	/	/	/

**Moyenne journalière des concentrations  
du postes Mohammedia prefecture**

Source: direction de la météorologie nationale

Moyenne	NOX microg/m3	O3 microg/m3	PM10 microg/m3	SO2 microg/m3
01/01/2009	26	25	/	2
02/01/2009	23	27	/	16
03/01/2009	12	49	/	16
04/01/2009	/	/	/	/
05/01/2009	20	27	/	4
06/01/2009	18	35	/	10
07/01/2009	19	32	/	8
08/01/2009	15	35	/	23
09/01/2009	9	30	/	1
10/01/2009	9	16	/	1
11/01/2009	6	31	/	1
12/01/2009	11	20	/	1
13/01/2009	10	46	/	1
14/01/2009	16	22	/	0
15/01/2009	15	27	/	0
16/01/2009	8	19	/	0
17/01/2009	10	14	/	0
18/01/2009	10	16	/	0
19/01/2009	13	22	/	0
20/01/2009	/	/	/	/
21/01/2009	/	/	/	/
22/01/2009	/	/	/	/
23/01/2009	/	/	/	/
24/01/2009	/	/	/	/
25/01/2009	/	/	/	/
26/01/2009	/	/	/	/
27/01/2009	/	/	/	/
28/01/2009	/	/	/	/
29/01/2009	/	/	/	/
30/01/2009	/	/	/	/
31/01/2009	/	/	/	/
01/02/2009	12	39	/	107
02/02/2009	4	46	/	6
03/02/2009	16	28	/	23
04/02/2009	17	32	/	64
05/02/2009	12	35	/	48
06/02/2009	11	32	/	39
07/02/2009	10	34	/	39
08/02/2009	20	16	/	17
09/02/2009	33	9	/	11
10/02/2009	23	9	/	1
11/02/2009	/	/	/	/
12/02/2009	/	/	/	/
13/02/2009	/	/	/	/
14/02/2009	/	/	/	/
15/02/2009	/	/	/	/
16/02/2009	/	/	/	/
17/02/2009	/	/	/	/
18/02/2009	/	/	/	/
19/02/2009	/	/	/	/
20/02/2009	/	/	/	/
21/02/2009	/	/	/	/
22/02/2009	/	/	/	/
23/02/2009	/	/	/	/
24/02/2009	/	/	/	/
25/02/2009	/	/	/	/
26/02/2009	/	/	/	/
27/02/2009	/	/	/	/
28/02/2009	/	/	/	/
01/03/2009	/	/	/	/
02/03/2009	/	/	/	/
03/03/2009	/	/	/	/
04/03/2009	/	/	/	/
05/03/2009	/	/	/	/
06/03/2009	/	/	/	/
07/03/2009	/	/	/	/
08/03/2009	/	/	/	/
09/03/2009	/	/	/	/
10/03/2009	/	/	/	/
11/03/2009	/	/	/	/
12/03/2009	/	/	/	/
13/03/2009	/	/	/	/
14/03/2009	/	/	/	/
15/03/2009	/	/	/	/
16/03/2009	14	19	/	0
17/03/2009	28	17	/	0

18/03/2009	14	18	/	9
19/03/2009	17	17	/	2
20/03/2009	17	15	/	0
21/03/2009	20	15	/	0
22/03/2009	14	14	45	0
23/03/2009	19	125	47	0
24/03/2009	12	72	32	0
25/03/2009	14	89	38	1
26/03/2009	13	216	38	0
27/03/2009	13	229	27	0
28/03/2009	8	105	17	5
29/03/2009	9	115	18	0
30/03/2009	11	106	21	5
31/03/2009	16	195	26	1
01/04/2009	11	145	15	1
02/04/2009	17	232	17	1
03/04/2009	14	264	17	0
04/04/2009	9	241	20	0
05/04/2009	18	260	29	0
06/04/2009	13	/	23	0
07/04/2009	7	/	14	0
08/04/2009	9	/	19	0
09/04/2009	11	/	31	11
10/04/2009	6	11	19	19
11/04/2009	5	21	28	37
12/04/2009	5	15	17	40
13/04/2009	6	16	14	40
14/04/2009	8	21	22	41
15/04/2009	/	27	38	68
16/04/2009	/	21	21	26
17/04/2009	/	12	41	42
18/04/2009	/	18	19	41
19/04/2009	/	16	17	51
20/04/2009	/	12	15	35
21/04/2009	/	11	16	34
22/04/2009	/	13	17	27
23/04/2009	/	14	41	25
24/04/2009	15	35	70	25
25/04/2009	1	28	17	17
26/04/2009	1	25	24	39
27/04/2009	2	13	14	56
28/04/2009	3	12	15	33
29/04/2009	9	17	14	25
30/04/2009	4	19	10	21
01/05/2009	7	17	18	26
02/05/2009	12	18	52	36
03/05/2009	11	25	60	48
04/05/2009	14	18	73	30
05/05/2009	21	16	55	31
06/05/2009	39	14	76	26
07/05/2009	29	18	74	28
08/05/2009	37	13	59	22
09/05/2009	15	30	51	44
10/05/2009	9	23	30	16
11/05/2009	14	25	36	13
12/05/2009	8	14	9	15
13/05/2009	7	18	12	19
14/05/2009	10	25	21	19
15/05/2009	13	25	21	29
16/05/2009	22	30	29	10
17/05/2009	28	20	24	23
18/05/2009	19	27	20	31
19/05/2009	16	26	26	29
20/05/2009	19	32	37	20
21/05/2009	19	28	18	45
22/05/2009	25	33	34	20
23/05/2009	19	38	15	21
24/05/2009	16	31	14	17
25/05/2009	23	28	15	28
26/05/2009	23	34	36	31
27/05/2009	28	37	70	31
28/05/2009	33	30	112	30
29/05/2009	20	29	65	13
30/05/2009	21	32	61	12
31/05/2009	20	26	52	10
01/06/2009	17	26	38	15
02/06/2009	13	24	23	12
03/06/2009	14	22	14	9
04/06/2009	24	24	30	24
05/06/2009	21	31	26	19
06/06/2009	12	26	14	12
07/06/2009	19	29	16	16
08/06/2009	23	32	25	19
09/06/2009	20	25	22	22

10/06/2009	21	36	47	22
11/06/2009	35	32	80	19
12/06/2009	37	30	129	25
13/06/2009	40	30	127	43
14/06/2009	33	30	149	29
15/06/2009	46	26	100	46
16/06/2009	26	21	98	19
17/06/2009	21	27	142	6
18/06/2009	36	19	131	11
19/06/2009	23	17	161	4
20/06/2009	27	21	198	1
21/06/2009	24	17	234	1
22/06/2009	18	16	35	1
23/06/2009	19	22	28	3
24/06/2009	20	17	17	9
25/06/2009	21	24	31	11
26/06/2009	21	32	30	8
27/06/2009	23	35	35	11
28/06/2009	29	26	40	11
29/06/2009	36	22	80	16
30/06/2009	27	19	122	4
01/07/2009	17	17	73	1
02/07/2009	19	18	86	1
03/07/2009	25	23	105	1
04/07/2009	24	26	65	0
05/07/2009	28	15	10	2
06/07/2009	26	21	18	0
07/07/2009	19	10	17	0
08/07/2009	23	19	18	0
09/07/2009	18	10	17	0
10/07/2009	19	10	18	0
11/07/2009	22	14	20	0
12/07/2009	19	12	18	0
13/07/2009	21	16	12	/
14/07/2009	17	10	16	/
15/07/2009	25	11	17	/
16/07/2009	24	9	15	/
17/07/2009	22	10	15	/
18/07/2009	26	6	30	/
19/07/2009	10	4	31	/
20/07/2009	16	4	45	/
21/07/2009	15	12	90	/
22/07/2009	8	3	17	/
23/07/2009	9	2	12	/
24/07/2009	11	3	15	0
25/07/2009	13	3	24	0
26/07/2009	/	/	/	/
27/07/2009	/	/	/	/
28/07/2009	15	3	42	/
29/07/2009	15	7	40	/
30/07/2009	19	3	29	/
31/07/2009	/	/	/	/
01/08/2009	/	/	/	/
02/08/2009	4	3	81	0
03/08/2009	8	4	18	0
04/08/2009	9	4	116	0
05/08/2009	10	13	18	0
06/08/2009	7	3	23	9
07/08/2009	11	3	27	1
08/08/2009	12	8	36	3
09/08/2009	7	3	27	3
10/08/2009	10	8	34	3
11/08/2009	15	23	34	5
12/08/2009	10	19	90	2
13/08/2009	/	/	/	/
14/08/2009	/	/	/	/
15/08/2009	/	/	/	/
16/08/2009	/	/	/	/
17/08/2009	/	/	/	/
18/08/2009	/	/	/	/
19/08/2009	/	/	/	/
20/08/2009	/	/	/	/
21/08/2009	/	/	/	/
22/08/2009	/	/	/	/
23/08/2009	/	/	/	/
24/08/2009	/	/	/	/
25/08/2009	/	/	/	/
26/08/2009	/	/	/	/
27/08/2009	/	/	/	/
28/08/2009	/	/	/	/
29/08/2009	/	/	/	/
30/08/2009	/	/	/	/
31/08/2009	/	/	/	/
01/09/2009	/	/	/	/

02/09/2009	/	/	/	/
03/09/2009	/	/	/	/
04/09/2009	/	/	/	/
05/09/2009	/	/	/	/
06/09/2009	/	/	/	/
07/09/2009	/	/	/	/
08/09/2009	/	/	/	/
09/09/2009	/	/	/	/
10/09/2009	11	23	20	2
11/09/2009	8	42	20	5
12/09/2009	9	20	24	5
13/09/2009	4	34	12	2
14/09/2009	7	93	17	12
15/09/2009	/	/	/	/
16/09/2009	/	/	/	/
17/09/2009	10	80	25	6
18/09/2009	10	59	19	0
19/09/2009	11	49	16	0
20/09/2009	10	53	12	0
21/09/2009	10	50	13	1
22/09/2009	13	39	35	1
23/09/2009	21	41	29	3
24/09/2009	16	51	21	4
25/09/2009	23	27	32	3
26/09/2009	14	44	16	4
27/09/2009	13	44	19	3
28/09/2009	15	56	20	3
29/09/2009	23	34	35	0
30/09/2009	17	40	27	2
01/10/2009	10	17	23	3
02/10/2009	10	5	40	3
03/10/2009	10	5	44	4
04/10/2009	10	6	55	2
05/10/2009	9	12	69	3
06/10/2009	10	8	101	4
07/10/2009	12	19	92	8
08/10/2009	10	13	60	6
09/10/2009	8	6	27	0
10/10/2009	8	7	26	4
11/10/2009	9	10	48	17
12/10/2009	17	8	100	11
13/10/2009	17	10	132	5
14/10/2009	17	8	107	2
15/10/2009	16	7	/	6
16/10/2009	15	6	/	7
17/10/2009	10	35	/	2
18/10/2009	10	24	53	3
19/10/2009	11	10	69	2
20/10/2009	15	61	74	23
21/10/2009	14	52	74	26
22/10/2009	10	68	91	11
23/10/2009	10	11	60	0
24/10/2009	12	8	45	1
25/10/2009	13	7	76	2
26/10/2009	18	5	55	4
27/10/2009	29	4	155	3
28/10/2009	27	22	193	7
29/10/2009	12	5	89	4
30/10/2009	12	5	65	3
31/10/2009	8	5	53	8
01/11/2009	6	13	51	5
02/11/2009	8	8	50	1
03/11/2009	11	4	33	8
04/11/2009	8	9	74	6
05/11/2009	11	11	57	2
06/11/2009	10	11	52	2
07/11/2009	9	11	49	3
08/11/2009	8	9	102	5
09/11/2009	15	23	68	7
10/11/2009	10	11	37	4
11/11/2009	12	12	38	1
12/11/2009	15	9	65	6
13/11/2009	24	9	127	9
14/11/2009	17	20		26
15/11/2009	19	16	175	5
16/11/2009	17	12	147	6
17/11/2009	17	15	106	8
18/11/2009	14	10	89	4
19/11/2009	17	22	103	1
20/11/2009	8	14	58	1
21/11/2009	18	11	239	2
22/11/2009	10	24	129	5
23/11/2009	13	8	75	5
24/11/2009	23	3	175	3

25/11/2009	17	4	143	3
26/11/2009	17	16	133	7
27/11/2009	10	4	72	1
28/11/2009	8	3	39	2
29/11/2009	11	30	84	63
30/11/2009	14	15	58	15
01/12/2009	8	8	26	2
02/12/2009	12	4	53	5
03/12/2009	11	33	69	9
04/12/2009	10	10	41	2
05/12/2009	9	3	29	2
06/12/2009	10	6	35	5
07/12/2009	11	8	62	6
08/12/2009	14	7	86	9
09/12/2009	20	6	100	11
10/12/2009	22	4	138	3
11/12/2009	28	10	147	2
12/12/2009	26	11	146	2
13/12/2009	13	62	94	3
14/12/2009	7	34		3
15/12/2009	11	22	50	2
16/12/2009	15	53	98	21
17/12/2009	17	22	76	3
18/12/2009	14	54	69	39
19/12/2009	11	67	72	25
20/12/2009	11	36	99	11
21/12/2009	14	66	49	16
22/12/2009	11	84	92	18
23/12/2009	10	60	189	15
24/12/2009	16	49	110	58
25/12/2009	18	46	69	66
26/12/2009	12	66	71	44
27/12/2009	13	6	61	5
28/12/2009	18	63	44	3
29/12/2009	17	70	90	21
30/12/2009	12	72	75	14
31/12/2009	15	80	96	59
01/01/2010	28	62	86	1
02/01/2010	/	/	/	/
03/01/2010	17	63	55	7
04/01/2010	19	65	86	69
05/01/2010	21	77	128	70
06/01/2010	15	84	47	16
07/01/2010	5	83	47	14
08/01/2010	8	35	66	8
09/01/2010	16	88	50	18
10/01/2010	12	110	77	21
11/01/2010	17	110	124	15
12/01/2010	17	132	74	4
13/01/2010	16	66	/	24
14/01/2010	42	22	98	15
15/01/2010	44	5	101	2
16/01/2010	27	39	81	10
17/01/2010	20	50	96	9
18/01/2010	25	47	207	18
19/01/2010	17	52	175	6
20/01/2010	12	50	44	7
21/01/2010	10	13	19	9
22/01/2010	13	22	22	4
23/01/2010	12	82	39	44
24/01/2010	4	61	19	5
25/01/2010	20	139	42	11
26/01/2010	15	106	29	10
27/01/2010	23	151	35	12
28/01/2010	10	40	23	6
29/01/2010	19	102	35	2
30/01/2010	15	61	39	4
31/01/2010	8	51	20	3
01/02/2010	6	19	20	2
02/02/2010	15	40	88	5
03/02/2010	10	49	89	19
04/02/2010	11	32	54	87
05/02/2010	11	7	27	16
06/02/2010	5	1	53	5
07/02/2010	13	4	69	13
08/02/2010	11	18	93	14
09/02/2010	3	27	40	7
10/02/2010	14	14	41	18
11/02/2010	8	11	60	6
12/02/2010	11	11		16
13/02/2010	9	20		22
14/02/2010	5	3	23	4
15/02/2010	10	31	38	14
16/02/2010	11	30	57	8



17/02/2010	9	32	63	14
18/02/2010	8	27	46	5
19/02/2010	4	37	119	3
20/02/2010	8	13	26	6
21/02/2010	7	30	49	12
22/02/2010	15	17	55	41
23/02/2010	10	23	65	10
24/02/2010	9	2	57	6
25/02/2010	9	14	63	4
26/02/2010	11	1	68	1
27/02/2010	5	13	71	7
28/02/2010	5	19	35	12
01/03/2010	5	3	34	7
02/03/2010	9	13	28	6
03/03/2010	9	32	41	27
04/03/2010	8	9	29	4
05/03/2010	11	3	39	4
06/03/2010	6	14	30	3
07/03/2010	5	20	38	6
08/03/2010	16	9	69	67
09/03/2010	2	39	37	3
10/03/2010	7	7	42	5
11/03/2010	9	15	55	6
12/03/2010	5	5	21	4
13/03/2010	5	3	30	5
14/03/2010	2	3		3
15/03/2010	5	2		3
16/03/2010	8	2	52	2
17/03/2010	13	1	113	1
18/03/2010	14	2	240	6
19/03/2010	16	3	165	3
20/03/2010	9	2	165	4
21/03/2010	4	14	127	4
22/03/2010	6	9	99	2
23/03/2010	7	3	113	2
24/03/2010	8	22	47	2
25/03/2010	6	31	46	5
26/03/2010	5	5	34	3
27/03/2010	4	7	28	3
28/03/2010	3	3	48	3
29/03/2010	5	26	37	6
30/03/2010	9	4	59	8
31/03/2010	5	4	24	3
01/04/2010	6	5	23	2
02/04/2010	5	5	20	1
03/04/2010	7	3	32	2
04/04/2010	3	9	43	1
05/04/2010	7	21	99	1
06/04/2010	6	29	62	3
07/04/2010	6	5	50	2
08/04/2010	7	2	50	6
09/04/2010	13	3	106	6
10/04/2010	13	18	129	2
11/04/2010	6	43	45	0
12/04/2010	7	46	42	5
13/04/2010	6	13		7
14/04/2010	7	9		2
15/04/2010	7	14		3
16/04/2010	7	48		7
17/04/2010	7	46	44	10
18/04/2010	4	48	38	6
19/04/2010	5	4	46	3
20/04/2010	7	6	71	3
21/04/2010	8	35	76	1
22/04/2010	3	50	47	4
23/04/2010	7	7	41	7
24/04/2010	6	5	34	4
25/04/2010	5	5	75	0
26/04/2010	8	4	124	0
27/04/2010	17	2	157	1
28/04/2010	16	3	162	5
29/04/2010	7	4	122	9
30/04/2010	3	3	383	10
01/05/2010	3	3	25	1
02/05/2010	4	8	22	2
03/05/2010	10	60	37	3
04/05/2010	19	132	41	3
05/05/2010	23	229	36	2
06/05/2010	21	261	32	2
07/05/2010	18	253	40	4
08/05/2010	19	263	46	4
09/05/2010	10	130	44	2
10/05/2010	13	134	45	5
11/05/2010	14	204	33	5

12/05/2010	11	235	24	3
13/05/2010	14	200	/	2
14/05/2010	8	7	31	2
15/05/2010	8	3	27	4
16/05/2010	6	6	36	2
17/05/2010	12	9	72	2
18/05/2010	11	8	70	8
19/05/2010	8	2	100	15
20/05/2010	8	3	120	5
21/05/2010	5	18	81	4
22/05/2010	6	26	69	4
23/05/2010	4	21	52	8
24/05/2010	5	3	27	14
25/05/2010	4	2	31	10
26/05/2010	4	2	34	2
27/05/2010	4	6	23	4
28/05/2010	7	6	28	8
29/05/2010	5	12	32	7
30/05/2010	8	5	63	3
31/05/2010	7	5	86	5
01/06/2010	7	5	88	10
02/06/2010	5	19	37	7
03/06/2010	6	5	53	0
04/06/2010	6	3	31	3
05/06/2010	5	4	31	5
06/06/2010	8	5	38	4
07/06/2010	3	6	36	2
08/06/2010	6	4	21	2
09/06/2010	5	29	53	12
10/06/2010	5	21	34	8
11/06/2010	3	8	23	1
12/06/2010	3	11		9
13/06/2010	3	8	21	18
14/06/2010	5	6	41	16
15/06/2010	2	6	41	5
16/06/2010	/	/	/	/
17/06/2010	/	/	/	/
18/06/2010	4	16	39	17
19/06/2010	2	7	32	12
20/06/2010	6	8	32	6
21/06/2010	6	22	35	18
22/06/2010	5	45	45	25
23/06/2010	11	35	129	3
24/06/2010	1	63	86	9
25/06/2010	1	62	66	4
26/06/2010	2	52	99	3
27/06/2010	1	56	120	3
28/06/2010	3	50	/	4
29/06/2010	2	84	/	1
30/06/2010	3	86	/	4
01/07/2010	2	102	/	9
02/07/2010	2	80	/	9
03/07/2010	2	49	/	7
04/07/2010	2	71	/	4
05/07/2010	4	56	/	3
06/07/2010	3	29	/	4
07/07/2010	3	17	/	2
08/07/2010	2	13	/	2
09/07/2010	4	12	133	2
10/07/2010	4	23	/	1
11/07/2010	2	26	/	2
12/07/2010	2	25	/	3
13/07/2010	3	11	/	6
14/07/2010	1	10	/	6
15/07/2010	2	19	/	2
16/07/2010	2	18	/	1
17/07/2010	3	15	/	4
18/07/2010	4	21	/	8
19/07/2010	2	23	/	8
20/07/2010	12	22	/	3
21/07/2010	1	11	/	10
22/07/2010	2	18	/	11
23/07/2010	7	17	144	5
24/07/2010	5	7	303	2
25/07/2010	6	10	270	3
26/07/2010	5	21	64	8
27/07/2010	5	27	/	9
28/07/2010	5	25	/	11
29/07/2010	7	18	16	2
30/07/2010	13	9	20	9
31/07/2010	9	13	11	6
01/08/2010	4	19	16	0
02/08/2010	5	19	15	0
03/08/2010	4	19	10	0

04/08/2010	8	24	13	10
05/08/2010	11	21	24	18
06/08/2010	5	49	15	1
07/08/2010	9	38	24	2
08/08/2010	12	14	28	3
09/08/2010	15	21	27	11
10/08/2010	24	9	169	7
11/08/2010	20	12	113	2
12/08/2010	13	16	271	0
13/08/2010	3	26	42	1
14/08/2010	4	63	/	9
15/08/2010	6	75	/	9
16/08/2010	7	68	/	4
17/08/2010	6	37	11	0
18/08/2010	14	10	17	1
19/08/2010	13	12	14	2
20/08/2010	10	28	9	3
21/08/2010	8	42	15	3
22/08/2010	6	44	12	2
23/08/2010	7	17	11	1
24/08/2010	8	7	9	5
25/08/2010	18	5	24	8
26/08/2010	21	4	15	8
27/08/2010	13	4	13	2
28/08/2010	14	5	11	3
29/08/2010	16	14	17	3
30/08/2010	13	59	17	6
31/08/2010	8	45	21	1
01/09/2010	11	70	20	2
02/09/2010	8	111	7	5
03/09/2010	8	106	13	5
04/09/2010	12	98	23	5
05/09/2010	6	82	20	7
06/09/2010	11	123	19	2
07/09/2010	9	134	9	3
08/09/2010	8	170	8	3
09/09/2010	9	170	11	2
10/09/2010	14	137	22	1
11/09/2010	9	75	21	1
12/09/2010	13	105	20	4
13/09/2010	10	146	/	4
14/09/2010	10	148	14	6
15/09/2010	10	42	31	6
16/09/2010	15	5	19	1
17/09/2010	8	6	14	1
18/09/2010	13	4	16	2
19/09/2010	8	4	11	2
20/09/2010	10	4	12	1
21/09/2010	7	3	14	6
22/09/2010	10	3	16	7
23/09/2010	13	/	/	5
24/09/2010	9	/	/	5
25/09/2010	6	/	65	6
26/09/2010	7	/	117	4
27/09/2010	9	/	90	3
28/09/2010	10	/	62	7
29/09/2010	9	/	62	6
30/09/2010	9	/	89	0
01/10/2010	9	/	76	0
02/10/2010	9	/	130	5
03/10/2010	10	/	86	5
04/10/2010	9	/	68	2
05/10/2010	8	4	51	2
06/10/2010	11	5	96	1
07/10/2010	12	1	99	2
08/10/2010	16	0	99	7
09/10/2010	20	2	77	23
10/10/2010	15	9	79	11
11/10/2010	/	/	/	/
12/10/2010	21	9	67	33
13/10/2010	23	11	/	5
14/10/2010	25	18	/	1
15/10/2010	24	25	59	11
16/10/2010	18	29	44	15
17/10/2010	14	30	30	6
18/10/2010	16	45	34	1
19/10/2010	31	34	73	1
20/10/2010	22	42	56	2
21/10/2010	24	39	60	3
22/10/2010	33	25	135	2
23/10/2010	16	30	87	2
24/10/2010	11	34	52	4
25/10/2010	19	35	64	4
26/10/2010	14	29	43	2

27/10/2010	29	34	49	2
28/10/2010	47	23	113	13
29/10/2010	24	22	134	17
30/10/2010	20	24	105	6
31/10/2010	9	41	112	8
01/11/2010	13	40	71	5
02/11/2010	17	27	52	5
03/11/2010	24	26	51	7
04/11/2010	50	13	109	24
05/11/2010	43	20	115	20
06/11/2010	29	20	107	6
07/11/2010	15	22	64	3
08/11/2010	20	24	80	4
09/11/2010	17	31	99	26
10/11/2010	174	21	81	8
11/11/2010	455	48	41	5
12/11/2010	455	66	/	4
13/11/2010	455	58	/	3
14/11/2010	455	56	/	6
15/11/2010	220	76	/	2
16/11/2010	17	77	36	2
17/11/2010	8	66	39	7
18/11/2010	7	68	36	3
19/11/2010	27	46	72	5
20/11/2010	13	42	104	8
21/11/2010	19	57	50	8
22/11/2010	23	62	36	8
23/11/2010	30	49	78	4
24/11/2010	23	46	67	9
25/11/2010	25	33	92	6
26/11/2010	17	36	62	2
27/11/2010	11	67	52	7
28/11/2010	10	69	49	4
29/11/2010	/	/	/	/
30/11/2010	/	/	/	/
01/12/2010	/	/	/	/
02/12/2010	/	/	/	/
03/12/2010	/	/	/	/
04/12/2010	/	/	/	/
05/12/2010	/	/	/	/
06/12/2010	/	/	/	/
07/12/2010	/	/	/	/
08/12/2010	/	/	/	/
09/12/2010	/	/	/	/
10/12/2010	/	/	/	/
11/12/2010	74	54	/	24
12/12/2010	97	51	/	15
13/12/2010	40	69	/	4
14/12/2010	54	58	/	4
15/12/2010	36	69	/	4
16/12/2010	44	55	45	2
17/12/2010	157	24	88	17
18/12/2010	20	106	81	4
19/12/2010	35	990	84	18
20/12/2010	36	300	29	10
21/12/2010	19	948	/	8
22/12/2010	27	285	/	80
23/12/2010	105	4	/	232
24/12/2010	54	1	62	2
25/12/2010	27	2	48	2
26/12/2010	44	0	/	403
27/12/2010	49	1	/	498
28/12/2010	38	2	/	6
29/12/2010	50	/	/	6
30/12/2010	/	/	/	/
31/12/2010	/	/	/	/