

### PROJET « 2LOIRES »

Reconstruction à 2 circuits de la ligne électrique existante à 225 000 volts entre Pratclaux (43) – Sanssac (43) – Trevas (43) – Rivière (42)

comportant la création des 4 lignes à 225 000 volts suivantes :

- la ligne aérienne Pratclaux – Sanssac
  - la ligne aéro-souterraine Sanssac – Rivière
  - la ligne aérienne Pratclaux – Trevas
  - la ligne aéro-souterraine Trevas – Rivière
- et les travaux connexes

ENQUETE  
PUBLIQUE

# Avant-propos

Le présent document, dit « mémoire descriptif », regroupe un certain nombre d'éléments qui contribuent à la bonne compréhension du projet « 2Loires ».

Ce document apporte des éléments sur :

- le maître d'ouvrage ;
- les procédures réglementaires et administratives ;
- la justification du projet et les raisons du choix de la solution retenue ;
- les caractéristiques techniques et le coût du projet ;
- le déroulement et les enseignements de la concertation.

Pour avoir une vision globale et rapide du projet soumis à enquête publique, le lecteur peut consulter le « **résumé non technique** ».

**L'Étude d'impact** est consultable pendant l'enquête publique sur le site Internet de Rte : [www.rte-france.com](http://www.rte-france.com).

Les modifications apportées à ce mémoire descriptif suite à l'avis de l'autorité environnementale en date du 24 avril 2013 et à l'enquête des Maires et Services (clôturée le 19 avril 2013) sont surlignées en vert comme ce paragraphe de ce mémoire descriptif.

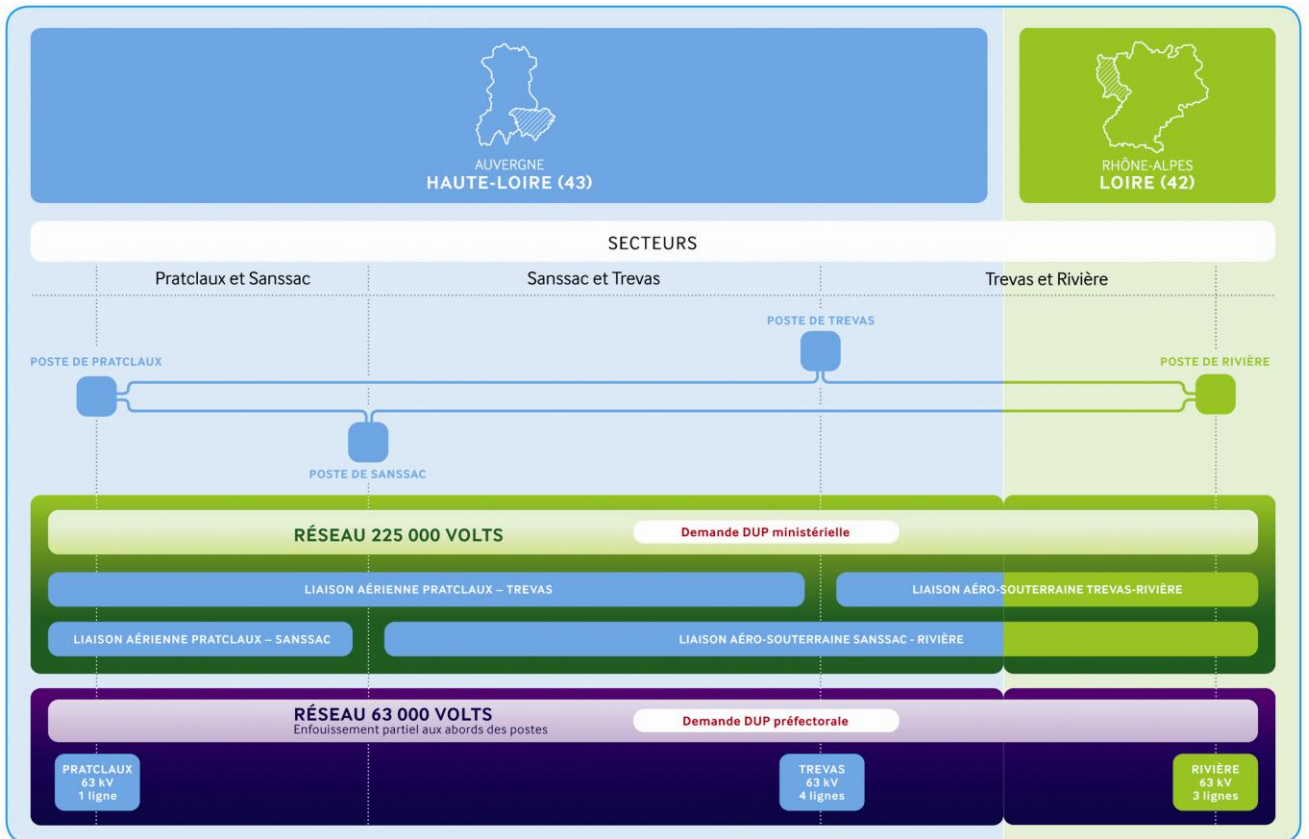


Illustration géographique et administrative du projet

# Le projet « 2Loires »

Les liaisons existantes à 225 000 volts et 63 000 volts font partie du Réseau Public de Transport d'électricité (RPT) dont la consistance est définie par le décret n°005\_172 du 22 février 2005. Les travaux ne modifient pas son régime administratif.

Le **projet « 2Loires »** consiste à reconstruire à deux circuits la liaison électrique existante à 1 circuit 225 000 volts entre les postes électriques de Pratclaux (43), Sanssac (43), Trevas (43) et Rivière (42).

***Cette reconstruction permet la création des 4 lignes à 225 000 volts à un circuit suivantes :***

- *lignes aérienne Pratclaux – Sanssac et aéro-souterraine Sanssac – Rivière,*
- *lignes aérienne Pratclaux – Trevas et aéro-souterraine Trevas - Rivière.*

***Les travaux connexes au projet « 2Loires » sur le Réseau Public de Transport concernent :***

- *la création d'une cellule ligne 225 000 volts dans les postes électriques de Pratclaux et de Rivière,*
- *la mise en souterrain partielle des lignes électriques aériennes à 63 000 volts aux abords des postes électriques de Pratclaux (ligne Langeac - Pratclaux), de Trevas (lignes Dunières-Trevas, Sainte-Sigolène – Trevas 1, Sainte-Sigolène – Trevas 2, Pont Lignon – Trevas – Vendets) et de Rivière (lignes Bec – Rivière, Firminy Vert – Rivière et Saint-Just – Rivière),*
- *la modification aux abords du poste électrique 225 000 volts de Rivière de la ligne électrique aérienne à 225 000 volts Echalas – Rivière.*
- *La dépose de la ligne existante à 225 000 volts entre Pratclaux – Sanssac – Trevas – Rivière.*





# Sommaire

<b>1</b>	<b>la justification technico-économique du projet et son insertion dans le réseau électrique existant</b>	<b>1</b>
1.1	LE NECESSAIRE RENFORCEMENT DE L'AXE 225 000 VOLTS LE PUY – YSSINGELAIS – SAINT-ETIENNE	1
1.1.1	le schéma de développement du réseau public de transport de l'électricité	1
1.1.2	le réseau régional existant	1
1.1.3	l'axe 225 000 volts le puy – yssingelais – saint-etienne	3
1.2	PRINCIPALES SOLUTIONS TECHNIQUES AYANT MENE AU CHOIX DU PROJET	7
1.2.1	les différentes solutions pour renforcer l'axe 225 000 volts le puy-ysseingelais –saint-etienne	7
1.2.2	la comparaison et le choix d'une solution	11
<b>2</b>	<b>les dispositions générales du projet de reconstruction a 2 circuits 225 000 volts entre les postes de pratclaux – sanssac – trevas – riviere et les travaux connexes</b>	<b>13</b>
2.1	LA COMPOSITION DU PROJET	13
2.2	LES LIGNES ELECTRIQUES AERIENNES A 2 CIRCUITS 225 000 VOLTS	16
2.2.1	les caractéristiques techniques	16
2.2.2	consistance des travaux	22
2.3	LES LIAISONS ELECTRIQUES SOUTERRAINES A 225 000 VOLTS OU 63 000 VOLTS	28
2.3.1	les câbles isolés	28
2.3.2	l'installation	29
2.3.3	les pylônes aéro-souterrains	34
2.3.4	les tronçons souterrains à 225 000 volts sur le secteur de trevas - riviere	35
2.3.5	la mise en souterrain partielle des lignes électriques aériennes à 63 000 volts	37
2.4	LES POSTES ELECTRIQUES	43
2.4.1	les différentes solutions techniques	43
2.4.2	les principaux éléments techniques d'un poste	43
2.4.3	le raccordement à deux circuits 225 000 volts aux postes	45
2.5	LA MODIFICATION ET LA DEPOSE (SUPPRESSION) DE LIGNES ELECTRIQUES EXISTANTES	47
2.6	LES COMMUNES CONCERNEES PAR LE PROJET « 2LOIRES »	48
2.7	LES GRANDES ETAPES DU PROJET	49
2.7.1	le planning général du projet	49
2.7.2	les grandes étapes des travaux	49
2.8	LE COUT ESTIMATIF DU PROJET	53
2.9	LA DESCRIPTION DES DIFFERENTES INTERVENTIONS DE MAINTENANCE SUR LE RESEAU RTE	55
2.9.1	missions de diagnostic et de surveillance	55
2.9.2	missions d'entretien	57
2.9.3	appréciation des impacts des interventions de maintenance de rte	62
2.9.4	les mesures prises par rte pour reduire les impacts de ses interventions de maintenance	62
<b>3</b>	<b>pre-information et concertation : historique et principaux enseignements</b>	<b>64</b>
3.1	PREAMBULE	64
3.2	LA PRE-INFORMATION: PARTAGE DES ENJEUX ET DE LA SOLUTION TECHNIQUE	65
3.2.1	déroulement de la phase de pré-information	65
3.2.2	enseignements	66
3.2.3	conséquences sur le projet	67
3.3	LA CONCERTATION: LA RECHERCHE DU FUSEAU DE MOINDRE IMPACT	68
3.3.1	enseignements	70
3.3.2	conséquences sur le projet	70

<b>4</b>	<b>RTE, DES MISSIONS ESSENTIELLES AU SERVICE DE SES CLIENTS, DE L'ACTIVITE ECONOMIQUE ET DE LA COLLECTIVITE</b>	<b>71</b>
4.1	DES MISSIONS DÉFINIES PAR LA LOI	71
4.2	ASSURER UN HAUT NIVEAU DE QUALITÉ DE SERVICE	72
4.3	ACCOMPAGNER LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE	72
4.4	ASSURER UNE INTÉGRATION ENVIRONNEMENTALE EXEMPLAIRE	72
<b>5</b>	<b>LE SYSTÈME ÉLECTRIQUE, UN MECANISME COMPLEXE QUI S'APPUIE SUR LE RESEAU DE TRANSPORT</b>	<b>73</b>
5.1	LES NOTIONS CLEFS DE L'ÉLECTRICITÉ	73
5.2	LE SYSTÈME ÉLECTRIQUE	75
5.2.1	<i>la production</i>	75
5.2.2	<i>les consommateurs</i>	78
5.2.3	<i>l'équilibre consommation / production</i>	79
5.2.4	<i>le réseau public de transport et les réseaux de distribution d'électricité</i>	79
5.2.5	<i>pourquoi des réseaux ? pourquoi « interconnecter » les territoires ?</i>	81
5.3	ASSURER LA FOURNITURE D'UNE ÉLECTRICITÉ EN TOUT LIEU ET À TOUT MOMENT	83
5.3.1	<i>la sureté du système électrique</i>	83
5.3.2	<i>l'origine des principaux incidents affectant le système électrique</i>	85
5.3.3	<i>la qualité de l'alimentation électrique: un enjeu essentiel</i>	86
5.3.4	<i>les caractéristiques de la qualité d'alimentation</i>	86
5.3.5	<i>quels paramètres influent sur la qualité de l'alimentation électrique ?</i>	87
<b>6</b>	<b>DEVELOPPER LE RESEAU PUBLIC DE TRANSPORT POUR REpondre AUX BESOINS DE DEMAIN</b>	<b>88</b>
6.1	LA PLANIFICATION DU DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU	88
6.2	DE LA PLANIFICATION AUX PROJETS D'ÉVOLUTION DU RÉSEAU	90
<b>7</b>	<b>LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET ADMINISTRATIF DU PROJET</b>	<b>92</b>
7.1	LA RÉGLEMENTATION TECHNIQUE	92
7.2	LA PROCÉDURE DE CRÉATION D'UN OUVRAGE	92
7.2.1	<i>la justification technico-économique des projets d'ouvrages électriques et le dossier de présentation</i>	92
7.2.2	<i>la concertation</i>	93
7.2.3	<i>les procédures préalables à la construction des ouvrages des ouvrages du réseau public de transport d'électricité</i>	94
7.2.4	<i>la procédure administrative applicable au projet</i>	100
7.3	L'INDEMNISATION DES PROPRIÉTAIRES, DES EXPLOITANTS ET DES RIVERAINS	102
7.4	LES MESURES FISCALES APPLICABLES AUX OUVRAGES	103
7.4.1	<i>des taxes classiques, sur les postes électriques appartenant à rte</i>	103
7.4.2	<i>d'une taxe spécifique, dite « taxe sur les pylônes »,</i>	103
7.5	LES ENGAGEMENTS DE RTE AUPRÈS DE L'ÉTAT	104
7.5.1	<i>le contrat de service public</i>	104
7.5.2	<i>le bilan de l'accord réseaux électriques et environnement 2001-2003 (re&amp;e) et du contrat de service public 2005-2007</i>	106
7.5.3	<i>la politique environnementale de rte</i>	107
7.5.4	<i>synthèse : rte et ses missions de service public</i>	109

---

## LES RESPONSABLES RTE DU PROJET « 2LOIRES »

- **LE DIRECTEUR DE PROJET**

*Représentant de la direction de RTE, maître d'ouvrage du projet, il assure la responsabilité générale du projet auprès de l'ensemble des acteurs concernés.*

**M. Gille OBRECHT**

- **LE CHEF DE PROJET**

*Il assure le pilotage opérationnel du projet. Il est chargé des phases d'instruction du dossier et des études techniques. Il coordonne la construction de l'ouvrage jusqu'à sa mise en service.*

**M. Philippe PERARDEL**

- **LES CHARGEES DE CONCERTATION**

*Elles assistent le directeur de projet dans la phase de concertation. Elles sont notamment chargées de l'intégration des ouvrages dans l'environnement.*

**M<sup>me</sup> Christelle CHAIZE**

**M<sup>me</sup> Valérie PERRIN**

### **RTE – RESEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITE** **SYSTEME ELECTRICITE RHONE-ALPES AUVERGNE**

5 rue des Cuirassiers – TSA 30111 - 69399 LYON CEDEX 03

Tél. 04 27 86 28 27 – [info-lepuy-saintetienne@rte-france.com](mailto:info-lepuy-saintetienne@rte-france.com)

## LE BUREAU D'ETUDE D'IMPACT

*Pour délimiter l'aire d'étude, recenser les enjeux environnementaux, assurer la prise en compte des sensibilités environnementales dans la conception du projet et évaluer les impacts des nouveaux ouvrages, RTE mandate un cabinet d'experts indépendants.*

**C3E – Conseil Expertises Études en Environnement**

**M. Dominique MICHELLAND**

2 allée des Mitailles – 38240 MEYLAN

Tél. 04 76 04 81 19 - [c3e.com@wanadoo.fr](mailto:c3e.com@wanadoo.fr)

<p><i>Toute reproduction totale ou partielle (sur quelque support que ce soit et/ou transformation de ce document) est interdite et doit être soumise au préalable à un accord du directeur du projet de l'entreprise RTE.</i></p>
--



# 1 LA JUSTIFICATION TECHNICO-ECONOMIQUE DU PROJET ET SON INSERTION DANS LE RESEAU ELECTRIQUE EXISTANT

## 1.1 LE NÉCESSAIRE RENFORCEMENT DE L'AXE 225 000 VOLTS LE PUY – YSSINGELAIS – SAINT-ETIENNE

### 1.1.1 LE SCHÉMA DE DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU PUBLIC DE TRANSPORT DE L'ÉLECTRICITÉ

La loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité a prévu, à son article 14 codifié à l'article L.321-6 du code de l'énergie, l'élaboration, par RTE, d'un Schéma de Développement du Réseau Public de Transport de l'Électricité présentant une vision globale des contraintes de ce réseau à un horizon de moyen à long terme. Conformément à ces dispositions, ce schéma est établi au maximum tous les 4 ans et est approuvé par le ministre chargé de l'Énergie après avis de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE).

**Le Schéma de Développement du Réseau Public de Transport d'Électricité 2006-2020, validé le 19 mars 2009, identifie une fragilité du réseau dans la moitié Sud de la région Auvergne (Sud du Puy-de-Dôme, Haute-Loire et Est du Cantal).**

### 1.1.2 LE RÉSEAU RÉGIONAL EXISTANT

Le réseau régional 225 000 volts a un âge moyen de 70 ans. Il arrive aux limites de ses capacités dans la mesure où, d'une part, il ne permet plus d'assurer le transit de l'électricité dans des conditions optimales et d'autre part, n'est plus dimensionné pour répondre aux besoins liés au développement du territoire.

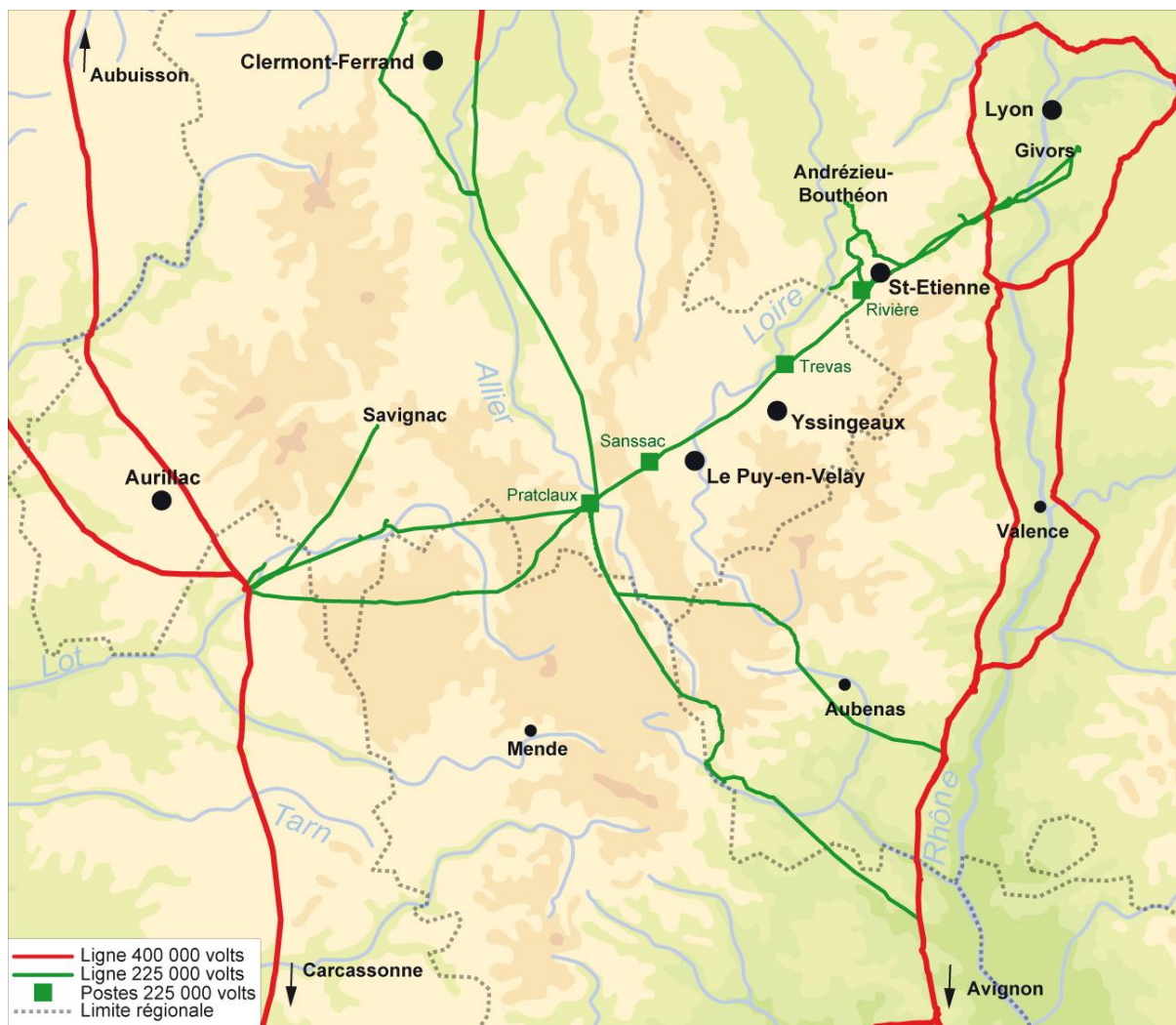
Il a été historiquement développé et dimensionné pour évacuer la production hydraulique régionale puis assurer une fonction d'interconnexion aussi appelé « maillage » des réseaux électriques entre régions : Sud-Ouest, vallée du Rhône et Massif central.

Cette interconnexion entre les différentes lignes 225 000 volts est réalisée au niveau du poste électrique de Pratclaux (en rive droite de l'Allier à l'Ouest du Puy-en-Velay, sur la commune de Saint-Privat-d'Allier). Elle permet de faire la jonction entre les zones de consommation (Clermont-Ferrand, Le Puy-en-Velay et Saint-Etienne) et les zones de production (Massif central, vallée du Rhône).

Ce réseau organisé en étoile autour du poste de Pratclaux assure :

- l'alimentation des postes 225 000/63 000 volts de Sanssac, Trevas, et Pratclaux pour la consommation locale ;
- l'évacuation des centrales de production hydraulique de l'Ardèche et du Sud du Massif central et l'évacuation d'une partie de la production de la vallée du Rhône en direction des zones de consommation du Puy-en-Velay, de l'Yssingelais, de Saint-Etienne et de Clermont-Ferrand ;
- le secours mutuel entre les agglomérations de Clermont Ferrand, du Puy-en-Velay et de Saint-Etienne.

De nombreux projets d'énergie renouvelable, confortés par le Grenelle de l'environnement et dont la plupart figure au Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) de la région Auvergne, voient le jour dans le Massif central : cogénération, parcs éoliens, installations photovoltaïques. Cette production devra être évacuée vers les centres de consommation via le réseau régional 225 000 volts.



Le réseau existant à 400 000 volts et à 225 000 volts dans le sud du Massif central

### 1.1.3 L'AXE 225 000 VOLTS LE PUY – YSSINGELAIS – SAINT-ETIENNE

#### LA LIGNE A 1 CIRCUIT PRATCLAUX – SANSSAC – TREVAS – RIVIERE

A l'origine, cette ligne 225 000 volts a été mise en service en 1941 pour évacuer l'énergie hydraulique du Massif central vers le centre de consommation de Saint-Etienne (mines, industrie d'armement).

Elle a ensuite évolué pour accompagner le développement du territoire :

- construction du poste de Trevas (commune des Villettes) en 1987 et ajout d'un deuxième transformateur en 1998 pour accompagner le développement de l'Yssingelais;
- création du poste de Sanssac (commune de Sanssac-l'Eglise) en 2001 pour renforcer l'alimentation du Puy-en-Velay ;
- rénovation du poste de Pratclaux (commune de Saint-Privat-d'Allier) en 2008.

La ligne existante est à un circuit et est partiellement équipée d'un câble de garde<sup>1</sup>.

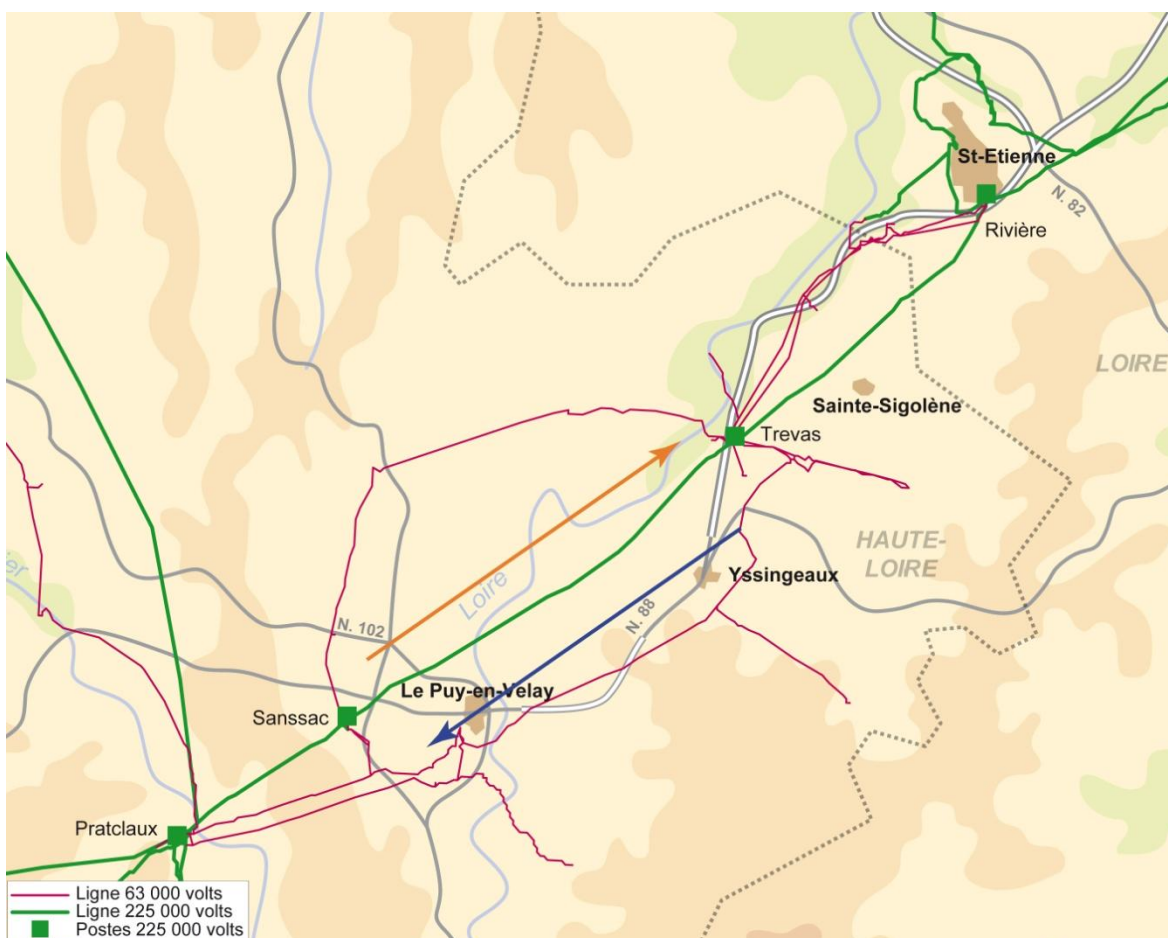
Depuis 1941, l'évolution des conditions démographiques, urbanistiques et socio-économiques a modifié la configuration du paysage. Cette évolution s'est notamment traduite par la construction de zones industrielles et d'habitats le long de la ligne.

La ligne à un circuit 225 000 volts constitue un axe stratégique qui sert de secours mutuel entre les agglomérations de Saint-Etienne, de l'Yssingelais et du Puy-en-Velay. Ce secours mutuel se concrétise, en fonction du sens des flux électriques :

- d'Ouest en Est quand la production hydraulique dans le Massif central fonctionne. Saint-Etienne est ainsi en partie alimentée par cette ligne mais aussi secourue par elle en cas de défaillance des lignes entre Saint-Etienne et la vallée du Rhône ;
- d'Est en Ouest lorsque la production hydraulique est à l'arrêt. Les agglomérations et les industries du Puy-en-Velay et de l'Yssingelais sont alors alimentées via Saint-Etienne par les lignes provenant de la vallée du Rhône.

---

<sup>1</sup> Câbles de garde : câbles disposés au-dessus des câbles conducteurs et qui les protègent contre la foudre



La ligne Pratclaux – Rivière : sens des flux électriques



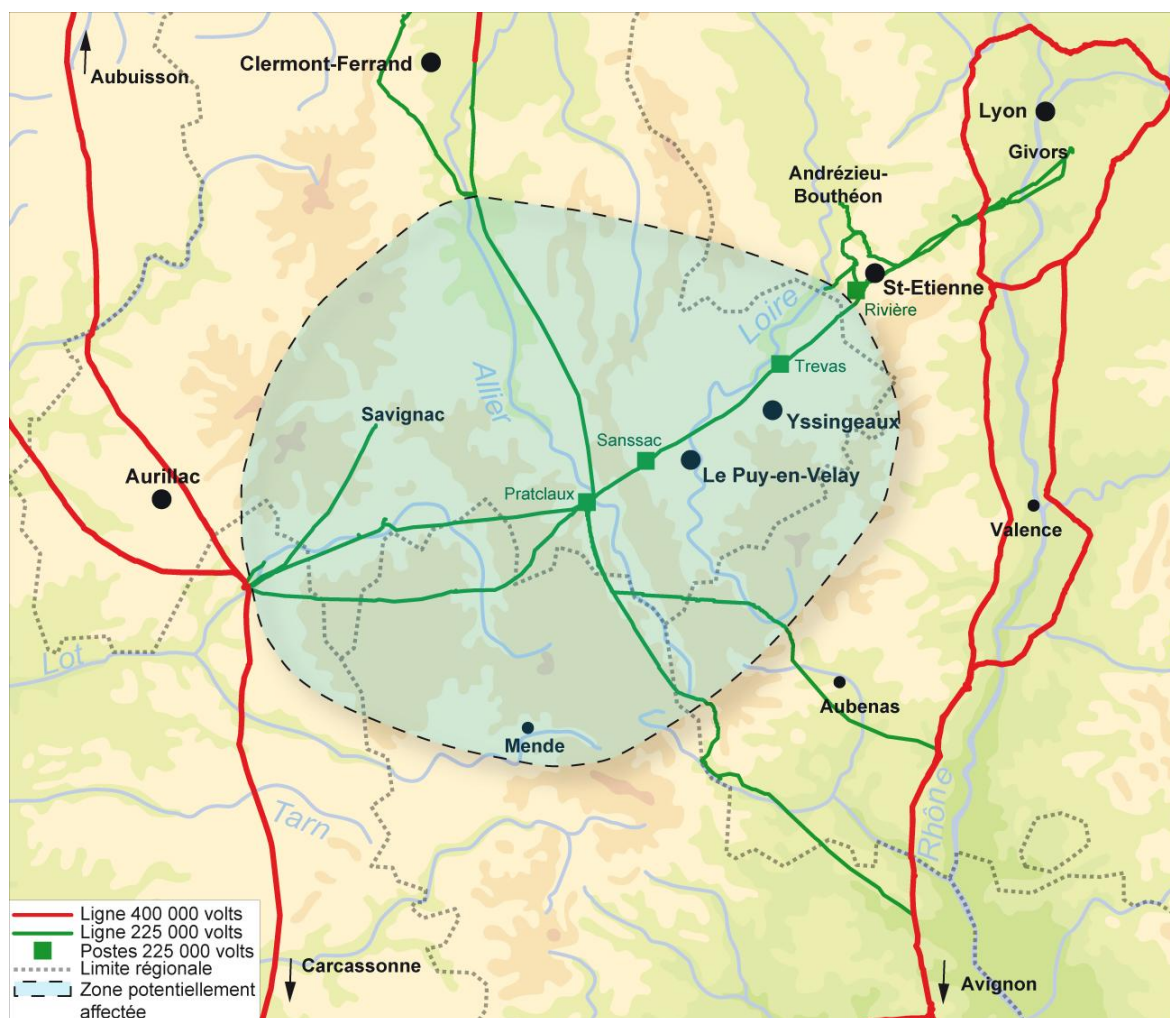
D'Ouest en Est : la production du Massif central fonctionne.  
 D'Est en Ouest : la production du Massif central est à l'arrêt.



## UNE LIGNE ELECTRIQUE INADAPTEE AUX BESOINS DU TERRITOIRE

Aujourd'hui, on relève plusieurs contraintes sur la ligne :

- un axe unique, donc fragile entraînant un risque de coupure. Dans la situation actuelle, en cas d'incident sur la ligne à un seul circuit 225 000 volts Pratclaux –Sanssac – Trevas – Rivière le transit d'électricité se reporte sur les autres ouvrages du réseau régional, déjà sollicités en limite de leur capacité. Dans certaines configurations, ces derniers ne peuvent donc faire face à cet afflux supplémentaire d'électricité et se mettent alors hors circuit. Il en résulte une perte d'alimentation électrique pour toute la région située entre Clermont-Ferrand, Aurillac, Le Puy-en-Velay et Saint-Etienne.



Carte de la zone privée d'électricité en cas de défaillance du réseau de transport d'électricité

- **un axe ancien non sécurisé.** Pour que la ligne Pratclaux – Sanssac - Trevas - Rivière puisse continuer à remplir ses fonctions, son renforcement mécanique est impératif. Cela consiste à répondre aux nouvelles règles techniques de dimensionnement adoptées à la suite des tempêtes de 1999<sup>2</sup> ce qui conduit aux travaux suivants : changement de pylônes, renforcement des fondations, changement des câbles conducteurs...
- **un axe insuffisant au regard du développement économique et démographique** du territoire. Cet axe 225 000 volts traverse un territoire qui, de Saint-Etienne jusqu'au Puy-en-Velay, accueille environ 360 000 habitants. C'est une zone dynamique aux plans:
  - démographique, notamment l'Yssingelais avec 17 000 habitants supplémentaires sur les 7 dernières années ;
  - économique, le territoire entre Saint-Etienne et le Puy-en-Velay se caractérisant par la plus forte concentration de PME de tout l'Est du Massif central (plasturgie, activité agricole...).

Pour l'avenir, les documents de planification territoriale (dont la période de validité est d'une dizaine d'années) prévoient respectivement 50 000 et 20 000 habitants supplémentaires dans le Sud Loire et dans l'Yssingelais. Plusieurs centaines d'hectares de zones d'activités sont également en projet. Le contournement routier du Puy-en-Velay et l'achèvement de la mise à 2x2 voies de la RN88 vont accompagner ce développement.

- **un axe limité pour accueillir des Énergies Renouvelables.** En l'état actuel, la ligne Pratclaux – Sanssac – Trevas - Rivière ne pourra faire face à l'ensemble du développement de la production des nouvelles énergies renouvelables prévues sur la zone du Sud du Massif central.

Il ressort de ces éléments que la ligne électrique à 225 000 volts Pratclaux Sanssac Trevas Rivière, qui est ancienne et dotée d'un seul circuit, ne répond plus aux évolutions du territoire et aux impératifs d'exploitation du réseau. Par conséquent, pour accompagner le développement des territoires, évacuer l'énergie produite, notamment les futures productions d'énergies renouvelables et sécuriser l'alimentation électrique des agglomérations, il faut :

- 1 – renforcer la ligne existante
- 2 – et construire une seconde ligne à 225 000 volts

<sup>2</sup> Dans l'arrêté technique, du 17 mai 2001 les lignes stratégiques doivent résister à des vents de 160 km/h.

## 1.2 PRINCIPALES SOLUTIONS TECHNIQUES AYANT MENÉ AU CHOIX DU PROJET

Ce chapitre présente les différentes solutions techniques qui ont été identifiées par RTE et qui ont été rapidement écartées pour aboutir au choix du projet.

### 1.2.1 LES DIFFÉRENTES SOLUTIONS POUR RENFORCER L'AXE 225 000 VOLTS LE PUY-YSSINGEAIS –SAINT-ETIENNE

Pour faire face à l'évolution du contexte exposé ci-dessus et pour sécuriser l'alimentation électrique en cas d'incident sur un ouvrage du réseau régional 225 000 volts, deux familles de solutions techniques ont été identifiées :

- **FAMILLE 1** : conserver la ligne existante en la renforçant et créer une nouvelle ligne indépendante. Les principales solutions de cette famille sont :
  - **Solution 1** : renforcement mécanique de la ligne existante, installation de Câbles à Faible Dilatation (CFD)<sup>3</sup> puis création d'une deuxième liaison indépendante en technique souterraine ;
  - **Solution 2** : renforcement mécanique, installation de CFD sur la ligne existante et création d'une deuxième ligne indépendante en technique aérienne.
- **FAMILLE 2** : supprimer la ligne existante et réaliser une nouvelle ligne à 2 circuits.

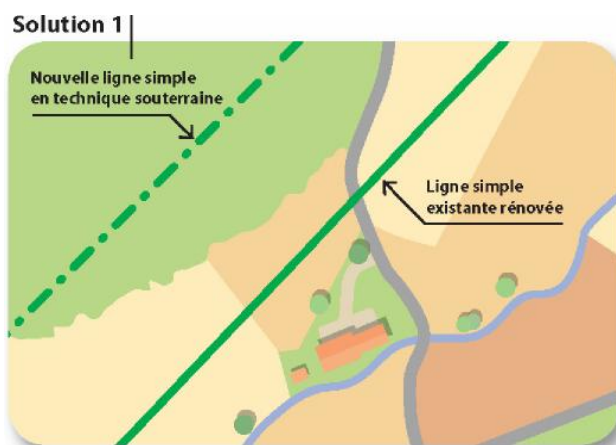
Cette famille qui permet de supprimer la ligne existante va au-delà de ce qui est strictement nécessaire (création d'une seconde liaison et renforcement sur place de la ligne existante) et ne peut être acceptée qu'à un coût raisonnable pour une mission de service public. Les principales solutions de cette famille sont :

- **Solution 3** : reconstruction à 2 circuits 225 000 volts aériens de la ligne existante à 1 circuit 225 000 volts Pratclaux - Sanssac - Trevas - Rivière ;
- **Solution 4** : dans cette seconde famille, un principe de solution a été présenté en pré-concertation : la reconstruction de 2 circuits souterrains à 225 000 volts entre Pratclaux et Rivière. Cette esquisse va largement au-delà du strict besoin de renforcement. Elle se heurte à de fortes contraintes environnementales en raison notamment de la topographie localement marquée du territoire qui n'est pas favorable à la mise en œuvre de la technique souterraine (gorges de la Loire, du Ramel, du Lignon, versant Nord du Pilat avec des vallons encaissés...) accentuée par une emprise au sol importante du fait de la présence des deux circuits. Elle est écartée en raison de son montant trop important (230 millions d'euros aux conditions économiques de 2008) qui porte atteinte à la maîtrise des coûts et à l'efficacité économique auxquelles RTE doit veiller dans le cadre de sa mission de service public. Cette hypothèse n'a donc pas été plus étudiée et plus approfondie par le maître d'ouvrage.

---

<sup>3</sup> CFD : Câble à Faible Dilatation. Les câbles CFD permettent de transiter plus d'énergie électrique que des câbles normaux du fait de leur constitution

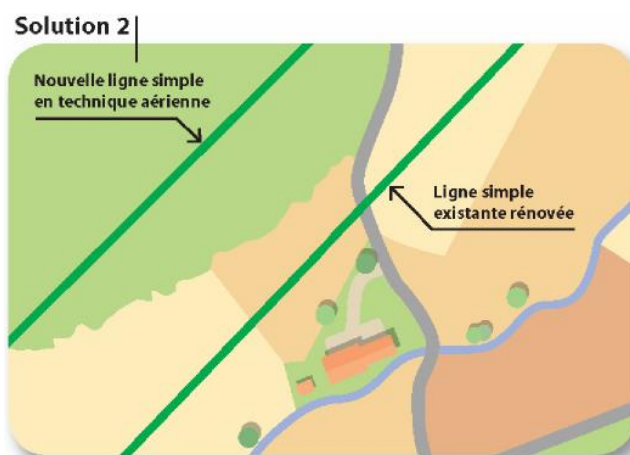
## SOLUTION 1 : CFD ET UNE LIAISON SOUTERRAINE



La solution 1 consiste à installer des CFD sur la ligne existante et à construire une nouvelle liaison souterraine à 1 circuit 225 000 volts. L'installation de CFD sur la ligne existante conduit à renforcer ou à remplacer de nombreux pylônes. La pose de câbles de garde<sup>4</sup> n'est pas prévue dans ce cas car, du fait de l'augmentation des efforts dus à ce type de câble supplémentaire, cela conduit à reconstruire pratiquement tous les pylônes. Cette solution ne permet pas de réduire les impacts (surplombs d'habitations notamment) de la ligne existante et se heurte en outre, pour la liaison souterraine, à des contraintes environnementales du territoire comme notamment le franchissement de reliefs marqués (gorges de la Loire, du Ramel, du Lignon...).

Le coût de cette solution est estimé à environ 170 millions d'euros (conditions économiques de 2008).

## SOLUTION 2 : CFD ET UNE LIGNE AERIENNE



La solution 2 consiste à installer des CFD sur la ligne existante et à construire une nouvelle ligne aérienne à 1 circuit 225 000 volts. L'installation de CFD sur la ligne existante conduit à renforcer ou à remplacer de nombreux pylônes. La pose de câbles de garde n'est pas prévue sur celle-ci car, du fait de l'augmentation des efforts dus à ce type de câble supplémentaire, cela conduit à reconstruire pratiquement tous les pylônes. Cette solution ne permet pas de réduire les impacts

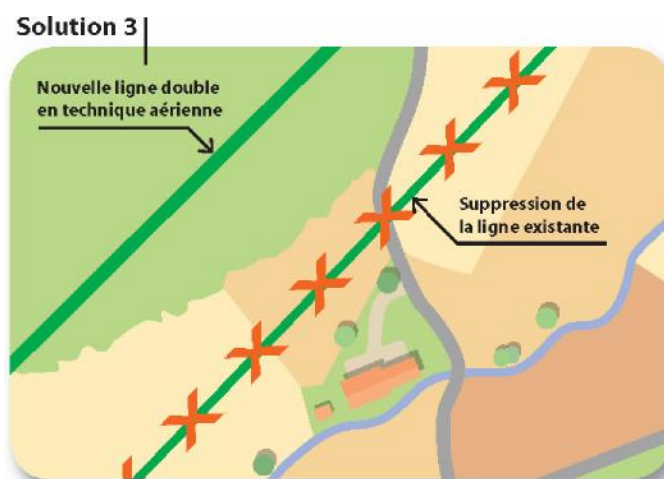
<sup>4</sup> Câbles de garde : câbles disposés au-dessus des câbles conducteurs et qui les protègent contre la foudre.



(surplombs notamment) de la ligne existante. La recherche d'un tracé pour la nouvelle ligne permet de minimiser ses impacts sur l'environnement et notamment l'habitat et son cadre de vie.

Le coût de cette solution est estimé à environ 100 millions d'euros (conditions économiques de 2008).

### SOLUTION 3 : UNE LIGNE AERIENNE A 2 CIRCUITS



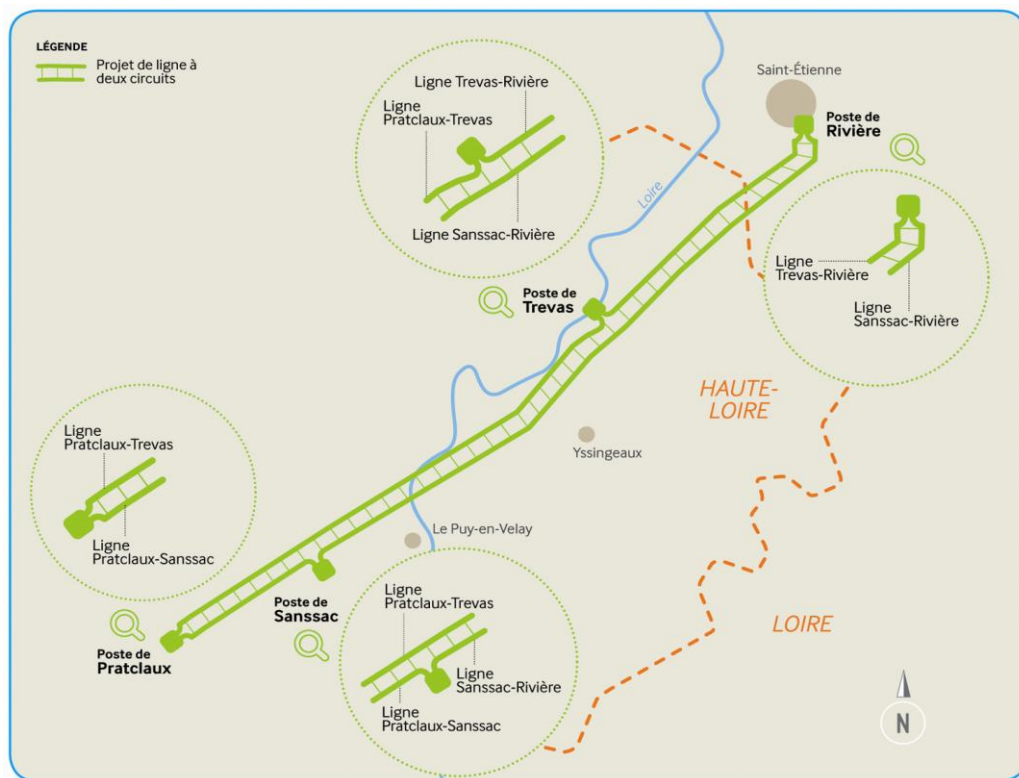
La solution 3 consiste à construire une ligne à 2 circuits 225 000 volts puis à déposer la ligne existante. La nouvelle ligne est équipée de câbles de garde et a une tenue mécanique au givre pour une épaisseur de 4 ou 5 cm conformément à l'arrêté technique du 17 mai 2001. La recherche d'un tracé pour la nouvelle ligne permet de minimiser ses impacts sur l'environnement et notamment l'habitat et son cadre de vie. La dépose de la ligne existante permettra de supprimer ses impacts et notamment les surplombs de l'habitat.

Le coût de cette solution est estimé à environ 100 millions d'euros (conditions économiques de 2008).

### TRAVAUX DANS LES POSTES DE SANSSAC ET DE TREVAS

Pour chacune des solutions envisageables, le raccordement électrique des 2 circuits 225 000 volts dans les postes électriques de Sanssac et de Trevas n'est pas nécessaire car la garantie électrique de ces postes par 4 circuits électriques n'est pas justifiée à ce jour.

En conséquence, il est techniquement et économiquement plus justifié qu'un seul circuit entre, en quinconce, dans chacun des deux postes électriques de Trevas et de Sanssac pour constituer les lignes électriques suivantes : Pratclaux-Sanssac ; Pratclaux-Trevas ; Sanssac-Rivière ; Trevas-Rivière. Cette disposition technique n'a aucune incidence sur le choix du tracé de la ligne aérienne.



Alimentation en quinconce des postes électriques à 225 000 volts de Sanssac et Trevas

## 1.2.2 LA COMPARAISON ET LE CHOIX D'UNE SOLUTION

Avant d'effectuer un choix technique pour le renforcement de l'axe 225 000 volts Le Puy – Yssingelais – Saint-Etienne, RTE a souhaité engager une importante phase d'information et d'écoute des acteurs du territoire préalablement à la concertation. C'est ainsi qu'entre le printemps et l'automne 2009, plus de 750 personnes ont été associées à l'information et aux échanges sur la nécessité d'évolution du réseau électrique et sur les différentes possibilités techniques identifiées par RTE pour y parvenir.

Ces rencontres et ces réunions ont été l'occasion :

- de poser et d'expliquer le contexte électrique exposé au § 1.2 « principales solutions techniques ayant mené au choix du projet »;
- de présenter l'ensemble des choix techniques possibles;
- d'identifier les sensibilités et les demandes des territoires traversés;
- de recueillir les prospectives officielles d'évolution de la région.

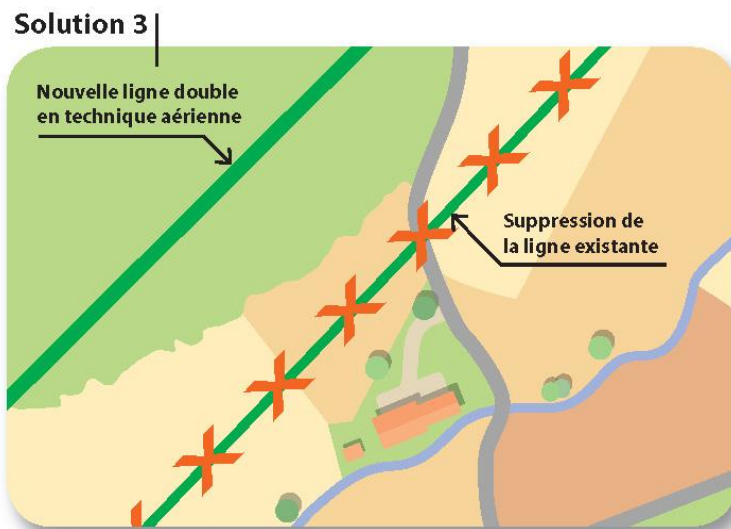
C'est donc au regard du contexte, des choix techniques, de l'écoute des populations concernées et du partage de la problématique que la synthèse suivante a pu être dégagée :

- au plan **économique**, les solutions 2 et 3 présentent les coûts les plus faibles. Les coûts de ces 2 solutions sont sensiblement équivalents;
- au plan **électrotechnique**, la solution 1 met en parallèle des liaisons aériennes et souterraines : ces 2 technologies n'ont pas le même comportement électrique ce qui conduit à un fonctionnement dissymétrique du réseau et implique l'installation de dispositifs techniques coûteux et complexifiant l'exploitation du réseau;
- au plan de la **sécurité d'alimentation**, les solutions 1 et 2 qui conservent une ligne ancienne bien que rénovée, mais sans câble de garde et sans renforcement vis-à-vis des hypothèses de givre, sont moins performantes et moins fiables;
- en termes de **prise en compte des attentes des populations**, la solution 3 est celle qui permet d'enlever la ligne existante et d'envisager au mieux un nouveau tracé plus adapté;
- au plan environnemental, la solution 1 est à impact environnemental sensiblement constant car la nouvelle liaison est réalisée en technique souterraine, et la ligne aérienne actuelle est conservée. La solution 2 ajoute aux impacts de la ligne existante ceux d'une nouvelle ligne aérienne sur des territoires localement non concernés par l'ouvrage existant. Enfin, la solution 3 permet d'améliorer l'insertion environnementale en recherchant un tracé évitant les secteurs sensibles, et notamment l'habitat, les milieux naturels... et en supprimant la ligne existante;
- en termes **d'aménagement durable**, la solution 3 permet de lever les contraintes déterminantes de façon pérenne et de manière robuste (ligne neuve répondant donc à l'ensemble des nouvelles règles techniques).

Au regard de cette analyse et sur la base du partage avec les acteurs institutionnels locaux, de l'information et de la consultation du public, RTE retient la solution 3, c'est-à-dire la reconstruction à 2 circuits de la ligne aérienne à 1 circuit 225 000 volts existante entre Pratclaux - Sanssac – Trevas - Rivière car cette solution :

- apporte une solution pérenne et robuste aux fragilités de l'alimentation électrique et de l'évacuation de la production d'énergies renouvelables existante et future vers les zones de consommation ;
- assure un secours mutuel fiable entre les agglomérations de Saint-Etienne, de l'Yssingelais et du Puy-en-Velay ;
- permet d'améliorer globalement l'insertion environnementale du réseau par la dépose de la ligne existante dont le contexte a évolué depuis 1941 et la recherche, en concertation avec l'ensemble des acteurs, d'un tracé de moindre impact pour la nouvelle ligne à 2 circuits 225 000 volts ;
- permet de lever les contraintes identifiées sur cette zone dans le schéma de développement du réseau public de transport d'électricité 2006 – 2020 (zone de fragilité électrique entre Saint-Etienne [la Rivière] et Saint-Privat-d'Allier [Pratclaux]).

Lors de la présentation de cette solution en concertation, il a été acté que si le projet aérien rencontrait des zones particulièrement sensibles, de courts tronçons souterrains seraient étudiés si cette technique s'avérait marginalement plus adaptée.



**La solution technique retenue :  
construction d'une nouvelle ligne à 2 circuits 225 000 volts  
et dépose de la ligne existante à 1 circuit 225 000 volts**

C'est sur la base de cette solution technique, construction d'une nouvelle ligne à 2 circuits 225 000 volts pouvant comporter de courts tronçons souterrains au droit des zones particulièrement sensibles et dépose de la ligne existante à 1 circuit 225 000 volts, qu'a été défini le projet « 2Loires ». Le paragraphe suivant présente en détail la solution retenue avec les acteurs de la concertation.



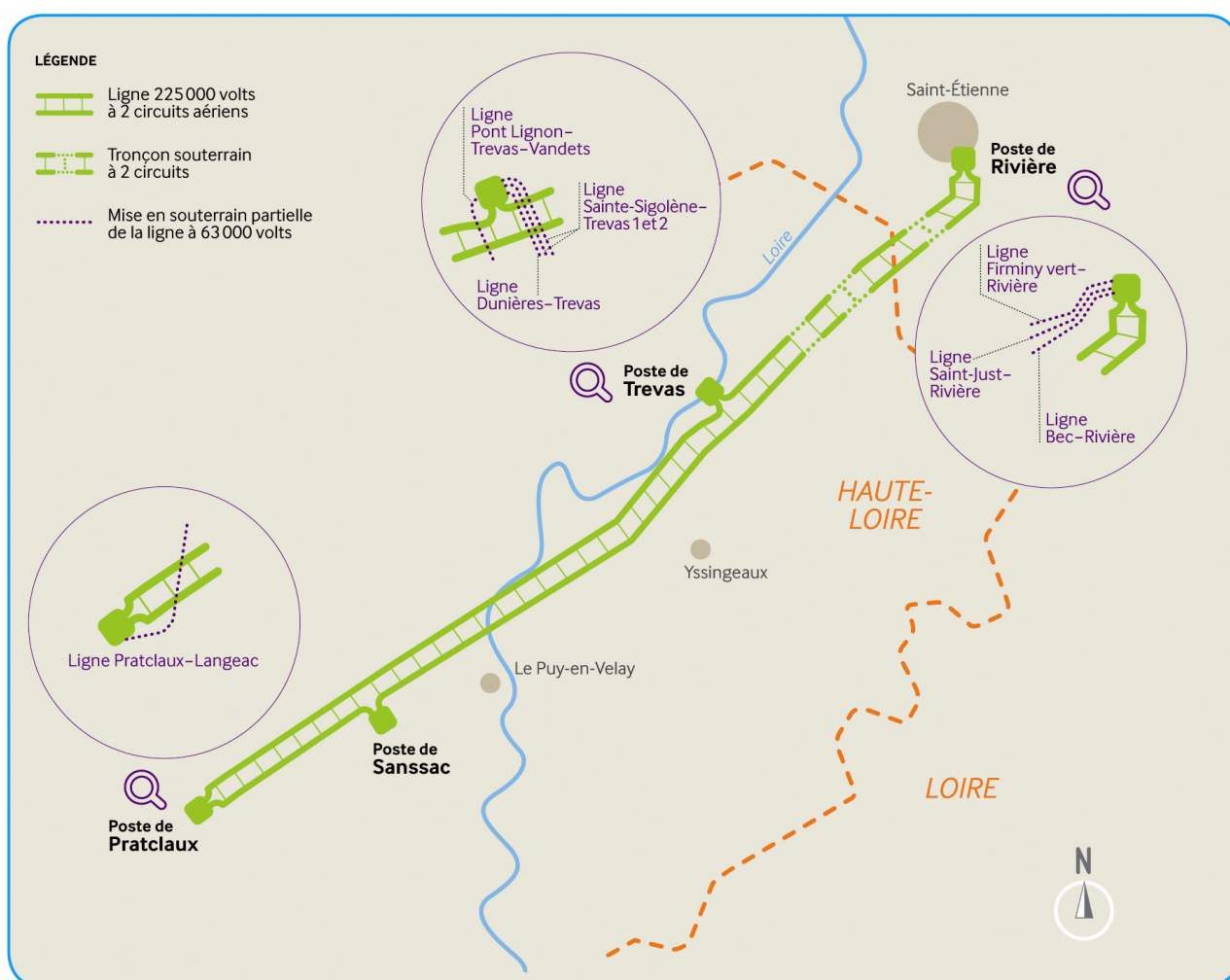
## 2 LES DISPOSITIONS GENERALES DU PROJET DE RECONSTRUCTION A 2 CIRCUITS 225 000 VOLTS ENTRE LES POSTES DE PRATCLAUX – SANSSAC – TREVAS – RIVIERE ET LES TRAVAUX CONNEXES

Ce chapitre présente le projet proposé, projet qui inclut, comme cela a été envisagé lors de la concertation, 3 courts tronçons souterrains au droit de zones particulièrement sensibles.

Le projet « 2Loires » comprend 3 secteurs délimités par les postes électriques que le projet doit desservir :

- secteur 1 : Pratclaux – Sanssac,
- secteur 2 : Sanssac – Trevas,
- secteur 3 : Trevas – Rivière.

### 2.1 LA COMPOSITION DU PROJET



Le projet « 2Loires » comprend :

- la **reconstruction à 2 circuits 225 000 volts** de la ligne électrique existante entre les postes électriques de Pratclaux, Sanssac, Trevas et Rivière soit une ligne électrique à 2 circuits 225 000 volts de 87 km qui permet par une entrée en quinconce dans les postes électriques de Sanssac et Trevas de créer les 4 lignes à 225 000 volts suivantes:
  - la ligne aérienne Pratclaux - Sanssac, (environ 15 km) ;
  - la ligne aéro-souterraine Sanssac – Rivière (environ 72 km dont 8 km en souterrain) ;
  - la ligne aérienne Pratclaux - Trevas (environ 55 km) ;
  - la ligne aéro-souterraine Trevas – Rivière (environ 32 km dont 8 km en souterrain).

Le projet s'accompagne également des **travaux connexes** suivants :

- la création d'une cellule ligne 225 000 volts dans les postes électriques de Pratclaux (43) et de Rivière (42),
- la modification de la ligne électrique aérienne à 225 000 volts Echalas – Rivière aux abords du poste 225 000 volts de Rivière (commune de Saint-Etienne [42]),
- la **mise en souterrain partielle des lignes électriques aériennes à 63 000 volts situées aux abords des postes électriques** :
  - **de Pratclaux** (commune de Saint-Privat-d'Allier [43]) :
    - ligne Langeac - Pratclaux sur environ 0,9 km ;
  - **de Trevas** (commune des Villettes [43]) :
    - ligne Dunières - Trevas sur environ 0,9 km,
    - ligne Sainte-Sigolène – Trevas 1 sur environ 0,9 km,
    - ligne Sainte-Sigolène – Trevas 2 sur environ 1,4 km,
    - ligne Pont Lignon – Trevas – Vendets sur environ 0,5 km,
  - **de Rivière** (commune de Saint-Etienne [42]) :
    - ligne Bec – Rivière sur environ 1,4 km,
    - ligne Firminy vert – Rivière sur environ 1,4 km,
    - ligne Saint-Just – Rivière sur environ 0,8 km,
- la **dépose de la ligne existante** à 225 000 volts Pratclaux – Sanssac – Trevas – Rivière (longue de 79 km) après la mise en service de la nouvelle ligne à 2 circuits 225 000 volts,
- la **dépose de 5,6 km de lignes aériennes à 63 000 volts** (ces déposes sont associées à la mise en souterrain partielle des liaisons citées ci-dessus sur un total de 7,6 km).

**Nota bene** : RTE s'est engagé à accompagner la reconstruction en technique aérienne de la ligne à 2 circuits 225 000 volts entre Pratclaux et Rivière par :

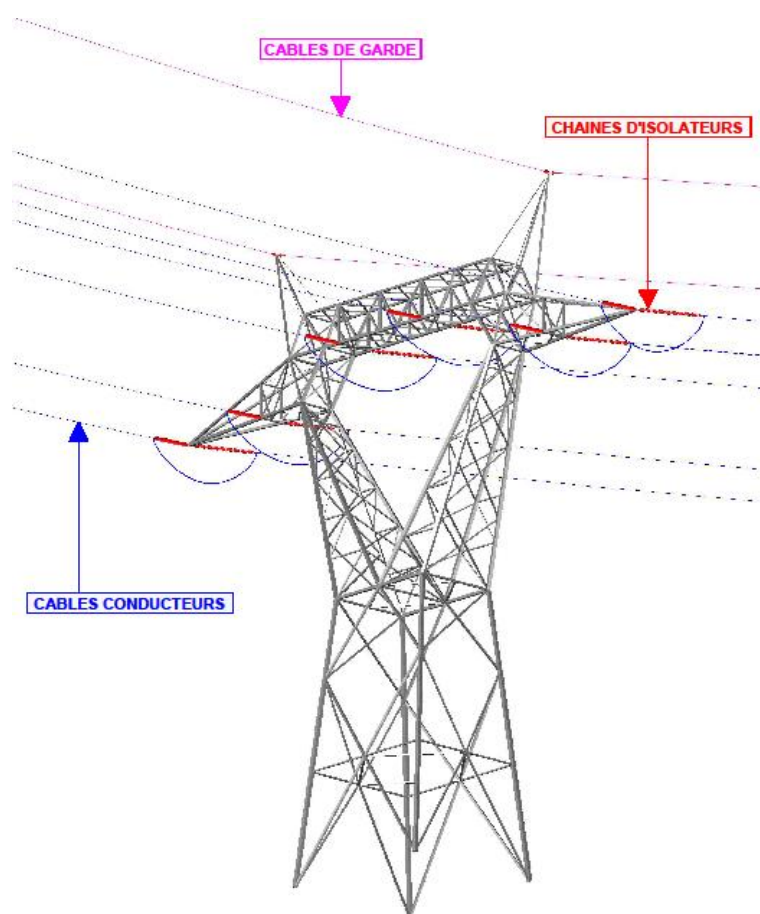
- des mesures réalisées sur le réseau public de transport d'électricité :
  - la mise en souterrain partielle de lignes à 63 000 volts cités ci-dessus, soit une longueur totale supplémentaire de tronçons aériens supprimés de 5,6 km ;
- des mesures réalisées sur d'autres réseaux publics :
  - 1 km environ d'effacement de réseau électrique à 20 000 volts au lieu-dit de Veyrines situé sur la commune de Saint-Julien-du-Pinet (43),
  - 2,4 km environ d'effacement de réseau électrique à 20 000 volts aux lieux-dits de Chazelles et de Neyret sur la commune de Saint-Didier-en-Velay (43),
  - 2,5 km environ d'effacement de réseau électrique à 20 000 volts sur le site inscrit Le Puy-Polignac sur la commune de Polignac (43),
  - Effacement de réseau aériens dans le PNR Pilat comprenant des réseaux électriques à 20 000 volts ou 220 volts et de réseaux téléphoniques France Télécom. Cet effacement sera réalisé sur le site des Gouttes (commune de Graix [42]) situé dans une zone emblématique du cœur du Parc, sur le site du Guizay (commune de Planfoy) et sur le site de la Chomette (commune de Saint-Genest-Malifaux).

## 2.2 LES LIGNES ÉLECTRIQUES AÉRIENNES À 2 CIRCUITS 225 000 VOLTS

### 2.2.1 LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Une ligne électrique aérienne comporte les composants suivants :

- le composant fixe : le support (le pylône et sa fondation),
- le composant mobile : les câbles et le matériel d'armement<sup>5</sup>.



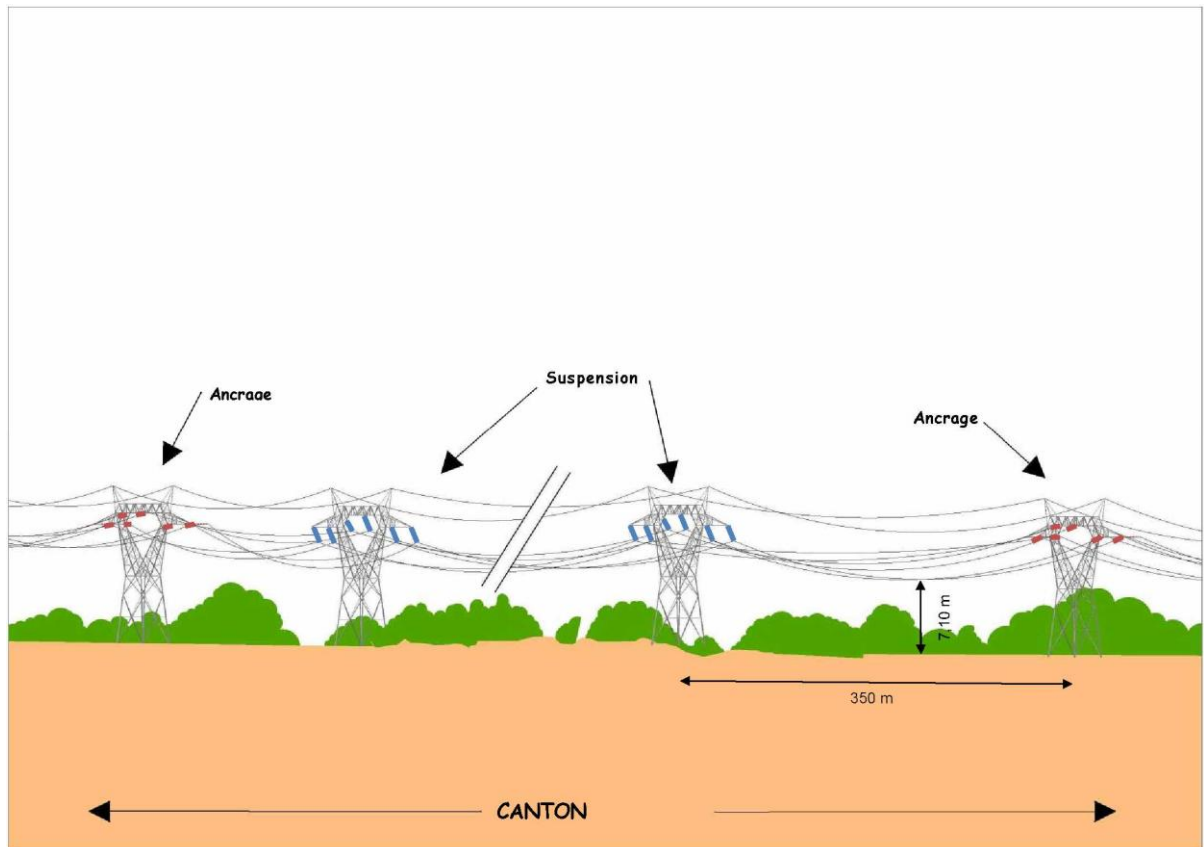
Présentation détaillée d'un pylône d'ancrage à deux circuits à 225 000 volts

Une ligne électrique comporte deux types de pylônes :

- les pylônes dits « de suspension » reconnaissables grâce à leurs chaînes d'isolateurs verticales,
- les pylônes dits « d'ancrage » identifiables à leurs chaînes d'isolateurs horizontales.

Le rôle des pylônes est de maintenir les câbles à une distance minimale de sécurité (définie par l'arrêté technique du 17 mai 2001) du sol et des obstacles environnants, afin d'assurer la sécurité des personnes et des installations situées au voisinage des lignes.

<sup>5</sup> Chaines isolateurs, contrepoids éventuels...



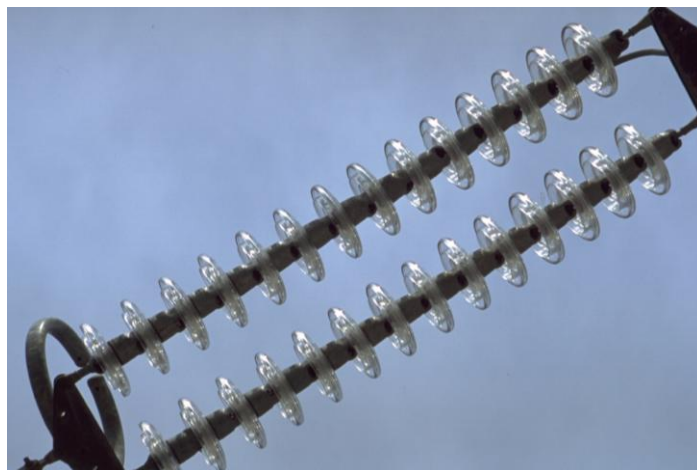
Présentation d'une ligne 225 000 volts à deux circuits

Une portée de câbles correspond à la distance entre deux supports consécutifs. Un canton correspond à la distance entre deux supports d'ancrage consécutifs.

## LES CABLES CONDUCTEURS

Pour transporter le courant électrique on utilise des câbles conducteurs qui sont portés par des pylônes. Ces câbles sont « nus » c'est-à-dire que leur isolement électrique est assuré par l'air et non par une « gaine isolante ».

Les chaînes d'isolateurs, généralement en verre, assurent l'isolement électrique entre le pylône et le câble sous tension. Les isolateurs sont d'autant plus nombreux que la tension est élevée.

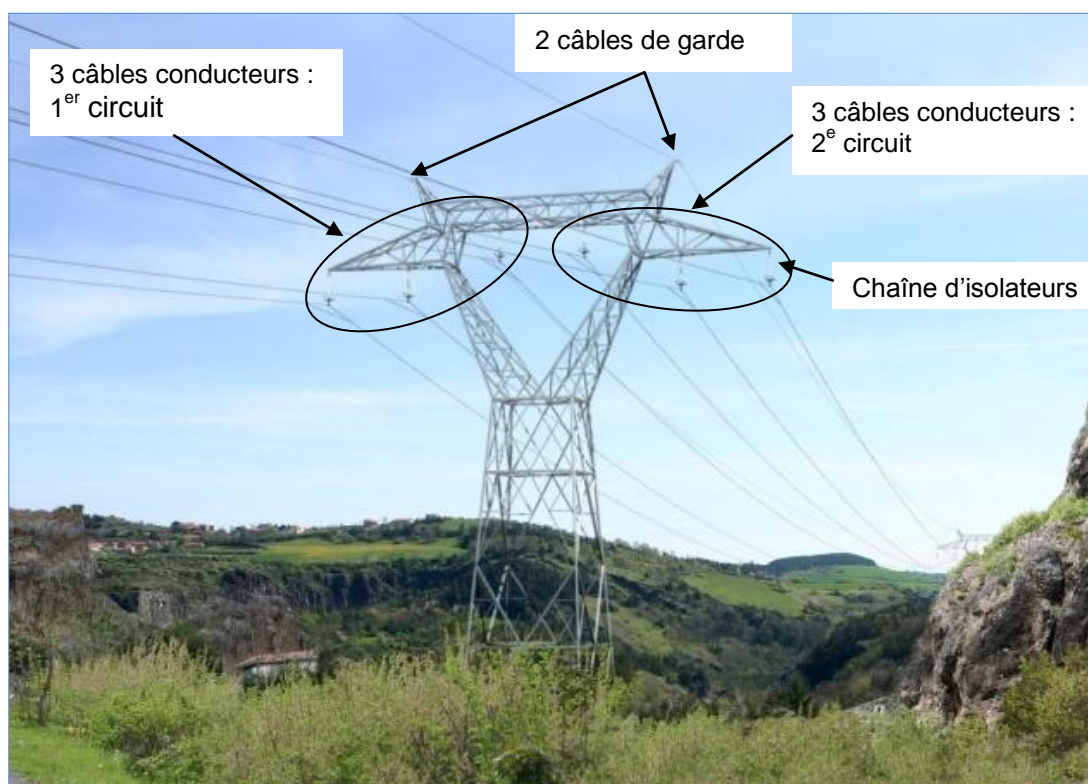


Chaîne d'isolateurs



Les lignes sont soit simples (un circuit composé de 3 câbles conducteurs), soit doubles (deux circuits composés chacun de 3 câbles conducteurs).

La ligne électrique aérienne à 2 circuits 225 000 volts reconstruite entre les postes électriques de Pratclaux – Sanssac – Trevas et Rivière sera constituée de deux circuits électriques triphasés entrant en quinconce dans les postes électriques de Sanssac et de Trevas. Les câbles conducteurs seront des câbles de type Pétunia 612 mm<sup>2</sup> capables de transiter 793 ampères en régime normal d'exploitation.



Les câbles conducteurs

## LES CABLES DE GARDE

Deux câbles dits « de garde » sont installés sur chaque ligne. De section plus petite que les câbles conducteurs, ils sont directement raccordés à la partie supérieure des pylônes et sont reliés à la terre. Ils ont une double utilité :

- ils protègent les conducteurs de coups de foudre directs et permettent, en cas d'incident, l'écoulement à la terre des courants de foudre et de court-circuit, via les supports ;
- au moins l'un d'entre eux est utilisé comme voie de télécommunication : les liaisons de télécommunication incorporées au câble (fibres optiques) permettent de transporter les informations nécessaires au fonctionnement du réseau de transport d'électricité, d'un poste électrique à l'autre. Les fibres optiques excédentaires peuvent être louées via la filiale Artéria de RTE à des opérateurs ou à des collectivités territoriales (il existe déjà une file louée au Conseil régional Auvergne). Ceci contribue à l'amélioration de la desserte haut-débit du territoire et participe à la lutte contre la fracture numérique.



Câble de garde – fibre optique

**La ligne électrique aérienne à 2 circuits 225 000 volts** reconstruite entre les postes de Pratclaux, Sanssac, Trevas et Rivière **sera équipée de 2 câbles de garde de type Phlox 288 mm<sup>2</sup> et Thym 268 mm<sup>2</sup>** (ayant des liaisons de télécommunication incorporées – 48 fibres optiques) **ou de 2 câbles de garde Thym 268 mm<sup>2</sup>**.

Pour une ligne électrique aérienne à 225 000 volts, le respect des règles édictées dans le cadre de l'arrêté interministériel du 17 mai 2001 impose une hauteur des câbles minimale de 7,1 mètres au point le plus bas en terrain agricole ordinaire. Cette distance est calculée pour un câble dans les conditions maximales d'utilisation et à une température de fonctionnement maximale au point le plus bas (au milieu de la portée). Cependant, la nature du terrain et le mode d'exploitation agricole sont pris en compte pour augmenter si nécessaire cette hauteur. Ces dispositions, qui vont au-delà de l'arrêté technique du 17 mai 2001, seront prises en compte dans la définition du projet de détail. Celui-ci confirmera pour chaque ouvrage le détail des hauteurs de câbles.

<b>SOLS OU INSTALLATIONS SURPLOMBÉS</b>	<b>DISTANCES MINIMALES</b> (en mètre)
Terrains ordinaires	6,60
Terrains agricoles	7,10
Voies de circulation routière	8,00
Maison (surplomb)	4,70
Arbres (surplomb)	2,70

Distances réglementaires pour une ligne aérienne à 225 000 volts

## LES SUPPORTS

La distance entre deux supports est en moyenne de l'ordre de 350 mètres selon la topologie et la longueur des cantons. Les caractéristiques géométriques (hauteur, largeur, emprise au sol) dépendent du type de pylône utilisé.

Le type de pylône peut varier en fonction des efforts mécaniques à supporter, du relief et du mode d'insertion paysagère. Pour tous les supports, les fondations sont constituées de quatre massifs indépendants en béton ou par des pieux métalliques battus ou forés, suivant les caractéristiques mécaniques du sol.

Les pylônes peuvent être peints pour des raisons d'environnement ou de servitudes aéronautiques.

**L'équipement de base de la ligne électrique à deux circuits 225 000 volts à reconstruire entre les postes électriques de Pratclaux, Sanssac, Trevas et Rivière** sera principalement constitué de pylônes de type B1 à armement B3 ou de type G4 à armement D4.



Pylône « Chat », Famille B1B3, 2 circuits  
Emprise au sol : 70 à 226 m<sup>2</sup>  
Envergure : 29 à 33 m  
Hauteur : 29 à 64 m



Pylône « Danube », Famille G4D4, 2 circuits  
Emprise au sol : 45 à 100 m<sup>2</sup>  
Envergure : 18 à 27 m  
Hauteur : 34 à 56 m

Des pylônes de type G4 armement D4 et G4 armement B3 peuvent être employés en fonction des contraintes locales, par exemple respectivement pour une traversée large<sup>6</sup> d'une rivière (ou d'un fleuve) et aux abords du poste de la Rivière (ou des traversées forestières), afin de réduire la largeur de la nappe de câbles.

D'autres pylônes pourront être ponctuellement utilisés dans des zones spécifiques tels que le pylône Trianon T1 (secteurs Les Estreys - Polignac) ou exceptionnellement 3 pylônes monopodes de type Muguet (hameau de Veyrines, commune de Saint-Julien-du-Pinet).

Pour le raccordement des liaisons aux postes, des pylônes à un circuit de type M1 seront employés.

---

<sup>6</sup> Gorges de la Loire, vallée du Lignon, vallée de l'Ondaine...



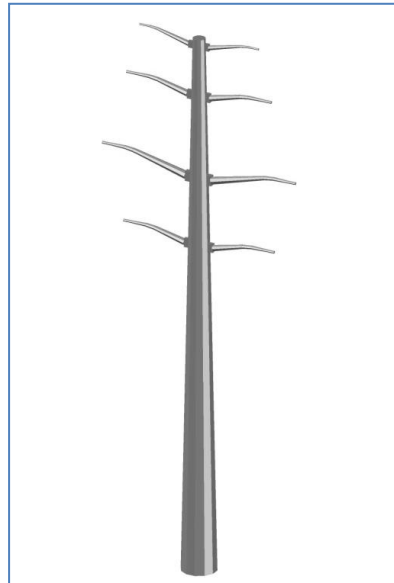
Pylône « Drapeau », Famille G4B3, 2 circuits

Emprise au sol : 45 à 100 m<sup>2</sup>  
 Envergure : 10 à 12 m  
 Hauteur : 46 à 66 m



Pylône « Trianon », Famille T1 M, 2 circuits

Emprise au sol : 80 à 280 m<sup>2</sup>  
 Envergure : 26 à 32 m  
 Hauteur : 18 à 35 m



Pylône « Muguet », Famille S2, 2 circuits

Emprise au sol : 15 à 18 m<sup>2</sup>  
 Envergure : 10 m  
 Hauteur : 37 à 46 m

Les pylônes de la famille M1 sont utilisés pour le raccordement des lignes électriques aux postes.



Pylône M1, 1 circuit

Emprise au sol : 45 à 80 m<sup>2</sup>  
Envergure : 15 m  
Hauteur : 23 à 42 m

## 2.2.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX

### LES TRAVAUX PREPARATOIRES

Les travaux de construction commencent par un dégagement des emprises (déboisement élagage, écimage) nécessaires à l'implantation de l'ouvrage et à la création des accès utiles à sa construction.

### LES ACCES

L'accès à l'emplacement des pylônes, s'il n'existe pas de route ou de chemin, nécessite la réalisation d'une piste de 3,5 m de large ou le renforcement de pistes existantes. Cette piste est généralement provisoire. Elle peut être :

- soit constituée par des matériaux déposés sur un géotextile<sup>7</sup> mis en place après décapage de la terre végétale. Au terme du chantier les matériaux sont évacués et le site remis en état ;

---

<sup>7</sup> Tissu textile isolant le remblai du terrain naturel et évitant sa pollution.





Piste provisoire en cours de réalisation avec pose de géotextile et apport de matériaux

- soit constituée de plaques métalliques (en général en aluminium) ou en souples (matières à base de caoutchouc) qui sont enlevées à la fin du chantier. Ces plaques permettent de répartir les charges dues aux passages des engins et évitent le tassement des sols dans les zones sensibles.



Piste provisoire d'accès à un pylône en bordure de parcelle



Piste provisoire réalisée avec des plaques de répartition de charge

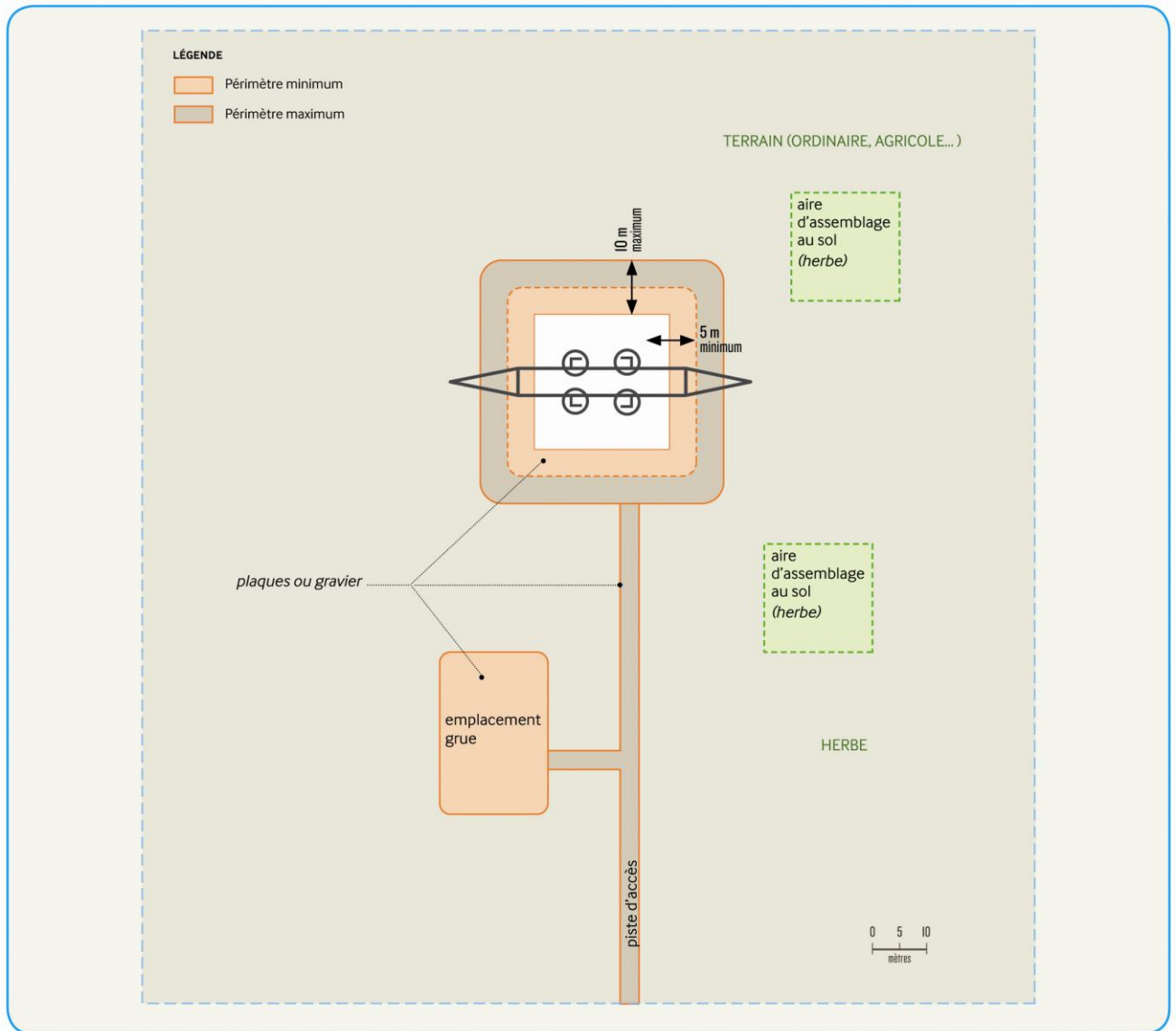
Le cas échéant, afin de réduire l'empreinte écologique des chantiers, des moyens spéciaux à faibles empreintes peuvent être mis en œuvre. Il s'agit par exemple d'engins 8 x 8 ou le recours à des techniques d'hélicoptage.



Engin 8 x 8 à faible empreinte

## LES AIRES D'INTERVENTION

Au niveau de l'emplacement de chaque pylône une aire d'intervention est réalisée. Elle est nécessaire aux opérations de réalisations des fondations, d'assemblage et de levage des pylônes. En fonction des éléments environnant cette aire peut être dissociée en plusieurs aire de surface inférieure. Elle est réalisée par décapage de la terre végétale, mise en place d'un géotextile (pour éviter la pollution du sol en place) et réalisation d'un empierrement. Dans les zones sensibles des plaques de répartition de charge peuvent être utilisées.



Emprise temporaire d'un chantier pour l'implantation d'un support



## LA CONSTRUCTION D'UN PYLONE

L'opération se déroule de la manière suivante :

- **réalisation des 4 fondations** (2 semaines)

Les fondations des supports sont déterminées en fonction de la nature et des efforts supportés par les supports, de telle sorte que les cas de charge et le coefficient de stabilité de l'ouvrage soient conformes aux prescriptions mécaniques de l'Arrêté Technique 2001. Une analyse de l'étude de sols peut conduire à mettre en œuvre des fondations spéciales dites « profondes » ;



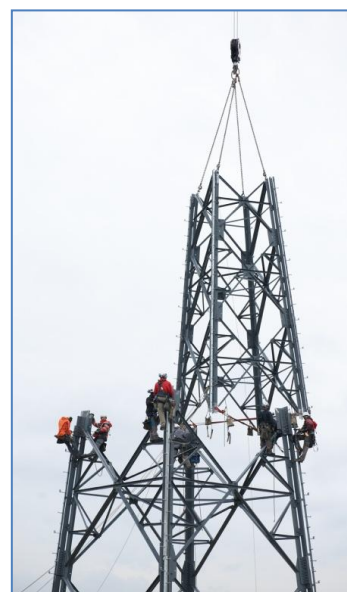
Fondations d'un pylône

- **assemblage au sol** des tronçons de pylônes (2 à 3 semaines) puis levage (2 jours)

La partie basse du support (le fût) est assemblée au sol et levée par grue. Puis, la partie haute (la tête) est assemblée et équipée des chaînes d'isolateurs et levée par grue également ;



Assemblage d'un pylône



Principe de levage d'un pylône

## LE DEROULAGE DES CABLES

Une fois l'ensemble des pylônes construits (ou levés), les câbles sont déroulés à l'aide d'une câblette préalablement installée soit avec des moyens classiques (camions...), soit avec des moyens héliportés. Les tourets de câbles sont approvisionnés sur les aires d'intervention pour le déroulage. Le déroulage des câbles conducteurs, ainsi que celui d'un des câbles de garde avec fibres optiques incorporées sera effectué selon la technique dite « sous tension mécanique » ce qui permet d'éviter que le câble ne touche le sol et ainsi permet de ne pas perturber les activités sous des zones surplombées.

Cette opération dure moyenne de 2 à 3 semaines par canton.



Déroulage des câbles

## L'UTILISATION DE L'HELICOPTERE

RTE utilise l'hélicoptère pour des opérations de maintenance et prévoit éventuellement de recourir « ponctuellement » à la technique des travaux héliportés pour la construction de lignes aériennes : héliportage, levage d'un pylône ou déroulage de câblettes.

Deux types d'hélicoptères peuvent être utilisés par RTE : l'hélicoptère AS350 « Écureuil » et l'hélicoptère gros porteur (HGP) EC225 « Super Puma ». Cette utilisation apporte des gains simultanés sur la rapidité d'exécution et sur l'aspect environnemental cependant leur utilisation reste très onéreuse, notamment pour le gros porteur et limite le recours massif à ce type d'engin.

Les travaux héliportés sont soumis aux règles aéronautiques, code de l'aviation civile, et en particulier pour le travail aérien l'arrêté du 24 juillet 1991 qui fixe les conditions d'utilisation des aéronefs civiles en aviation générale.

Le recours aux travaux héliportés représente un gain significatif en termes de réduction d'impacts temporaires et de l'empreinte écologique des travaux. Il n'y a plus besoin de créer de pistes d'accès (pistes lourdes), les surfaces d'assemblage et de levage des pylônes sont optimisées, une aire d'assemblage pouvant desservir plusieurs pylônes. Le tassement des sols et le piétinement dans des zones à fort enjeux patrimoniaux sont significativement diminués.

En revanche, des effets temporaires sont à noter notamment sur le milieu humain, le milieu agricole et le milieu naturel.

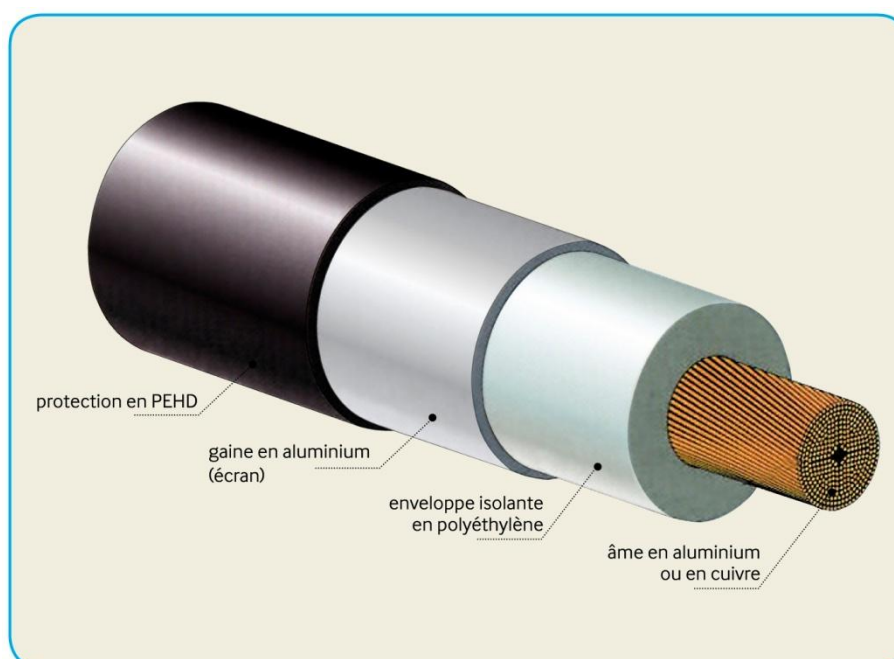


## 2.3 LES LIAISONS ÉLECTRIQUES SOUTERRAINES À 225 000 VOLTS OU 63 000 VOLTS

### 2.3.1 LES CÂBLES ISOLÉS

Les conducteurs électriques, isolés par l'air en aérien, ont besoin d'un isolant spécifique en souterrain (isolant synthétique, technologie la plus utilisée aujourd'hui). Ces câbles présentent des variations au niveau de la composition de leurs écrans (aluminium), de leurs âmes (cuivre ou aluminium) et de leurs diamètres. Ceci conditionne leur poids et leur capacité à supporter des intensités plus ou moins élevées pour une tension donnée.

Pour les projets d'ouvrages dont la tension d'exploitation est 63 000 volts, ces derniers sont étudiés, puis construits au palier technique 90 000 volts.



Coupe type d'un câble souterrain

Câble	Diamètre	Masse / mètre linéaire
63 000 volts	52 à 98 mm	2,5 à 20 kg
225 000 volts	90 à 122 mm	7 à 24 kg

## 2.3.2 L'INSTALLATION

RTE pratique plusieurs modes de pose en fonction de la nature du câble utilisé, du milieu traversé et des obstacles rencontrés. Les modes de pose couramment utilisés sont les suivants :

- la pose en fourreau PEHD<sup>8</sup> consiste à mettre les câbles dans des fourreaux qui sont installés directement en terre. Cette technique de pose peut être utilisée en sous-sol peu ou pas encombré comme les zones rurales ;



Pose en fourreau PEHD

- la pose en fourreau PVC<sup>9</sup>, consiste à mettre les câbles dans des fourreaux qui sont enrobés de béton. Cette technique de pose est utilisée en sous-sol fortement encombré comme les zones urbaines ou semi-urbaines.

Les câbles sont déroulés par tronçons de l'ordre de 800 m à 1 100 m pour le 225 000 volts et jusqu'à 2 000 m pour le 63 000 volts. Ils sont raccordés entre eux par des jonctions installées dans des chambres de jonctions souterraines.

Les longueurs de tronçons sont conditionnées essentiellement par la capacité de transport des tourets de câbles et la technique utilisée pour le déroulage.

Les techniques de pose retenues sont conditionnées au dimensionnement technico-économique effectué lors des études de détail et au contexte environnemental.

---

<sup>8</sup> PEHD : Poly-Ethylène Haute Densité

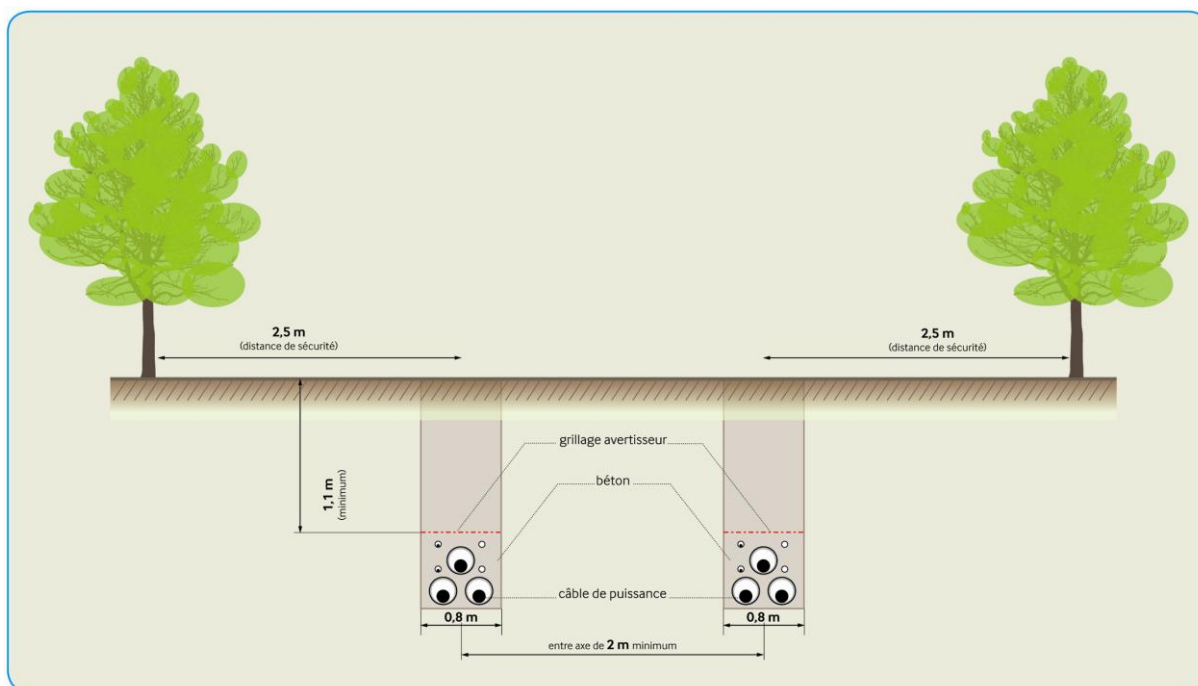
<sup>9</sup> PVC : polychlorure de vinyle

Un chantier de pose de liaison souterraine est un chantier mobile conçu pour réduire les impacts de proximité :

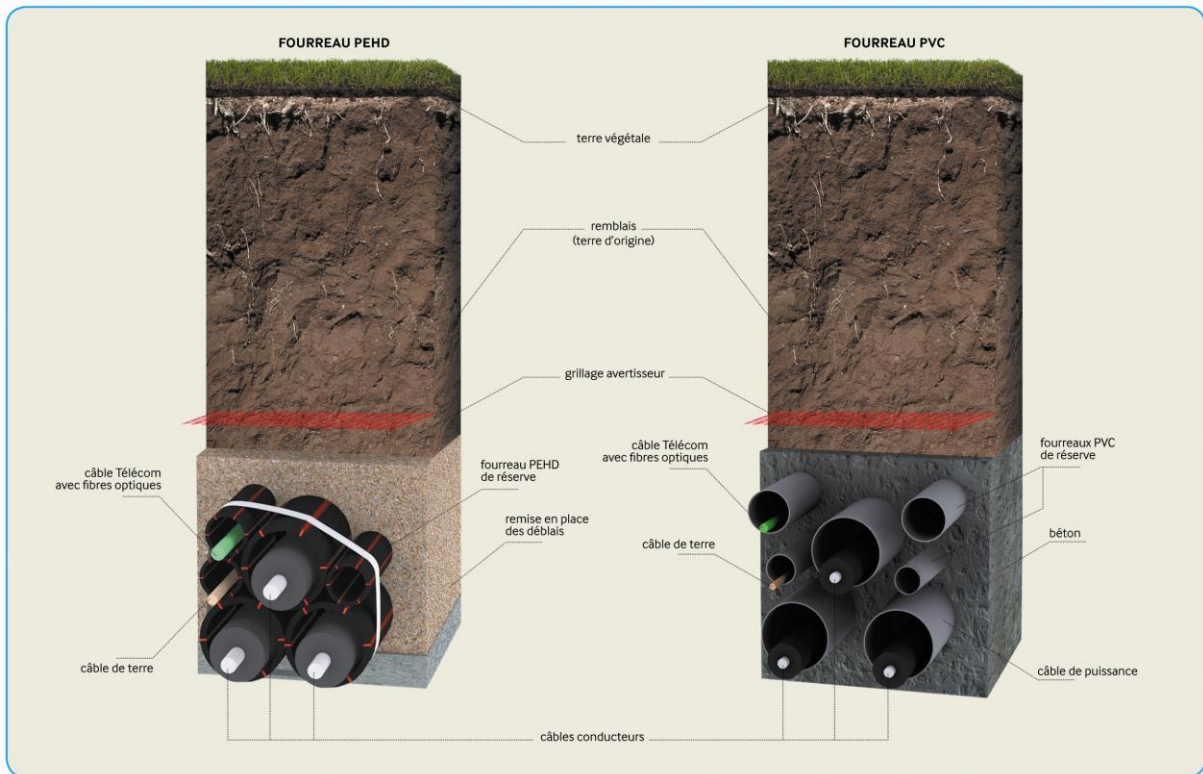
- dans la phase génie civil, la vitesse d'avancement oscille entre 15 et 80 mètres/jour, selon l'environnement de travail, les difficultés techniques, les mesures écologiques à respecter et les aléas. L'emprise du chantier s'étend sur 100 à 200 mètres et puis elle est réduite à quelques dizaines de mètres pendant le tirage de câbles et la réalisation des jonctions ;
- au plan de la circulation, du bruit, de la protection de la nature, des paysages, de la santé et de la sécurité, RTE prend un ensemble d'engagements doublés de cahiers des charges exigeants pour les entreprises contractantes. L'usage des routes sur le tracé des liaisons peut être localement perturbé, mais ne sera pas neutralisé (ou très ponctuellement). En milieu rural, le chantier se déroule sous le contrôle d'écologues pour éviter toute destruction d'espèces protégées. Les voiries, pistes et chemins traversés sont remis en état.

## LA POSE DES FOURREAUX EN PLEINE TERRE

Les différents câbles évoqués précédemment sont glissés dans des fourreaux disposés en pleine terre à une profondeur minimum de l'ordre de 1,10 m, conformément à la coupe de principe ci-dessous.



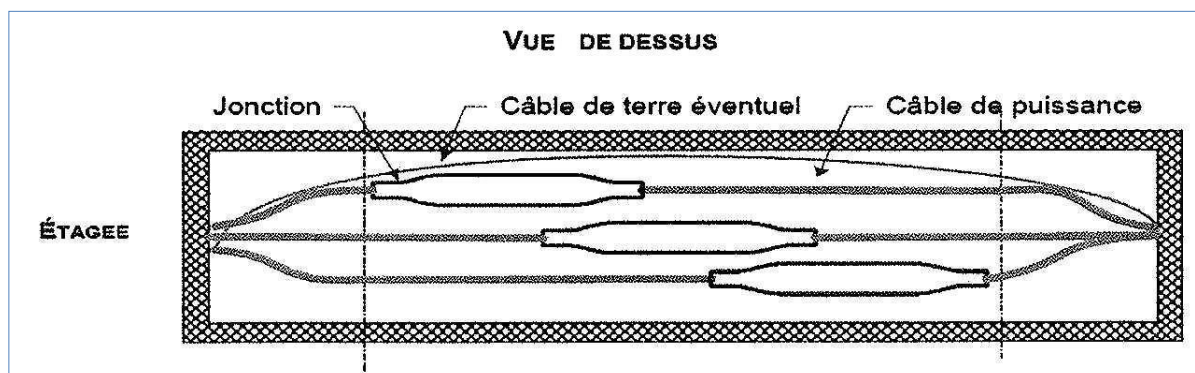
Coupe schématique du principe d'une liaison souterraine à deux circuits, pose en fourreau



Modes de pose des fourreaux 1 circuit

## LES CHAMBRES DE JONCTION

Les câbles sont déroulés par tronçons et raccordés entre eux par des jonctions réalisées à l'intérieur de « chambres de jonction ». Ce sont des ouvrages souterrains maçonnés d'environ 12 m de longueur, 2,10 m de largeur et 0,80 m de hauteur. Une fois les jonctions réalisées, les chambres de jonction sont comblées au moyen de sable et refermées par des plaques en béton, puis recouvertes avec le matériau du terrain naturel. Elles ne resteront pas accessibles.



Coupe type d'une chambre de jonction

Après étude de détail électrotechnique, certaines chambres de jonction seront éventuellement équipées :

- soit d'un puits de permutation. Il s'agit d'un ouvrage souterrain maçonné d'une profondeur de 3 mètres, d'environ 1,4 m de longueur et 1,3 m de largeur. Ce puits permet de permuter les écrans des câbles ; ils seront visitables ;
- soit d'un puits de terre. Il s'agit d'un ouvrage souterrain maçonné d'une profondeur de 1 m, d'environ 1,3 m de largeur sur 2,3 m de longueur. Ce puits de terre permet de mettre à la terre les écrans des câbles, comme les puits de permutation, ils seront visitables.

## LE FRANCHISSEMENT D'OBSTACLE

Le franchissement de cours d'eau se fait par la technique de l'ensouillage. Le câble est enfoui dans le lit de la rivière après pose de batardeau, préférentiellement en période de basse eau.

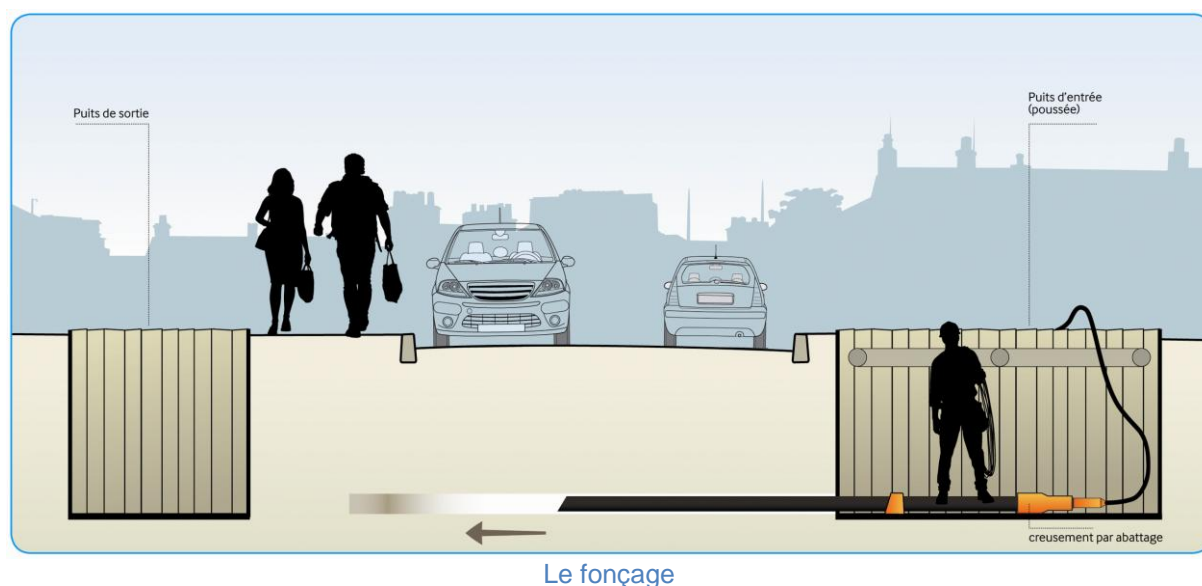
Il existe aussi la technique du passage en sous-œuvre. C'est une technique de génie civil permettant de faire passer des fourreaux sous des obstacles ponctuels (chaussées, cours d'eau, voie SNCF...) sans intervenir directement sur ces obstacles et sans avoir à réaliser de tranchée.

Des passages en sous-œuvre sont réalisés pour :

- limiter l'impact sur le milieu naturel (traversée des cours d'eau),
- limiter l'impact sur les infrastructures de communication (voie ferrée, route, cours d'eau...).

En fonction de la nature de terrain rencontré, des techniques de passage en sous-œuvre peuvent être mises en œuvre :

- **le fonçage horizontal** nécessite la réalisation de deux puits : un d'entrée (de poussée) et un de sortie. Le guidage est impossible. La technique consiste à pousser des tubes horizontalement à l'aide de vérins.





- **Le forage dirigé** : la technique du forage comporte trois étapes principales : le forage du trou pilote, l'alésage et le tirage du fagot de fourreaux ou du tube.

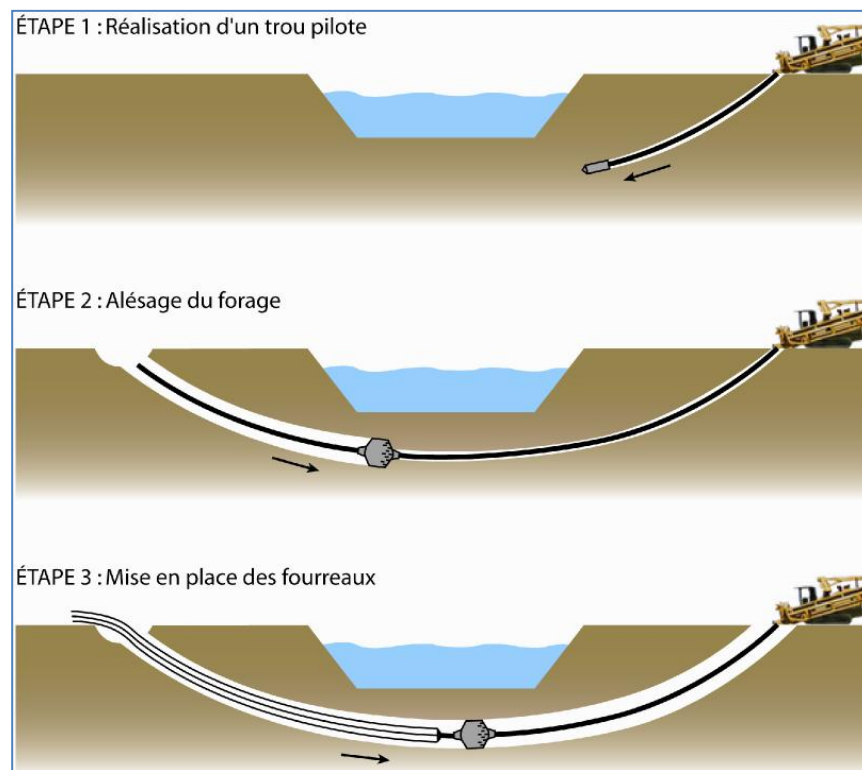


Schéma de forage dirigé

- **Le forage mixte (fonçage / forage dirigé)** : cette technique consiste à réaliser, à partir d'un puits d'entrée, un fonçage incliné au pousse-tube, à l'intérieur duquel un forage dirigé est exécuté suivant une courbe idéale pour achever la traversée.
- **Le micro-tunnelier** : la roue de coupe du micro-tunnelier est adaptée au cas par cas à la nature du terrain rencontré et au dimension du fonçage diamètre 500 à 2 500 mm. Les déblais de fonçage sont remontés à la surface par marinage hydraulique et traités sur place avant mise en décharge.

Ces techniques restent néanmoins onéreuses et difficiles à mettre en œuvre.

## L'EMPRISE DES OUVRAGES

L'accès aux câbles reste indispensable pour satisfaire les impératifs d'entretien et de réparations éventuelles. Aussi, il est nécessaire de réserver une emprise au sol de 2,5 m de part et d'autre de l'axe de chaque liaison, libre de toute installation, vierge de toute végétation autre que superficielle, soit une bande de servitude totale de 5 mètres pour une liaison à 1 circuit et de 7 m pour une liaison souterraine à 2 circuits en conditions standards. En effet, l'entraxe entre les 2 circuits peut varier en fonction de la profondeur et des conditions techniques du sol.

### 2.3.3 LES PYLÔNES AÉRO-SOUTERRAINS

Des supports dits « aéro-souterrains » servent d'interface pour le raccordement des câbles souterrains aux lignes aériennes ou aux postes électriques.

Ces pylônes particuliers sont très résistants pour des raisons d'effort mécanique. Pour la reconstruction de la ligne ente les postes de Pratclaux, Sanssac, Trevas et Rivière, les pylônes suivants seront utilisés :



Pylône aéro-souterrain - Famille M1 - 1 circuit 225 000 volts

Emprise au sol : 45 à 80 m<sup>2</sup>  
Envergure : 15 m  
Hauteur : 23 à 42 m

Pour la mise en souterrain partielle des lignes à 63 000 volts aux abords des postes de Pratclaux, Trevas et Rivière , les pylônes aéro-souterrains suivants seront utilisés :

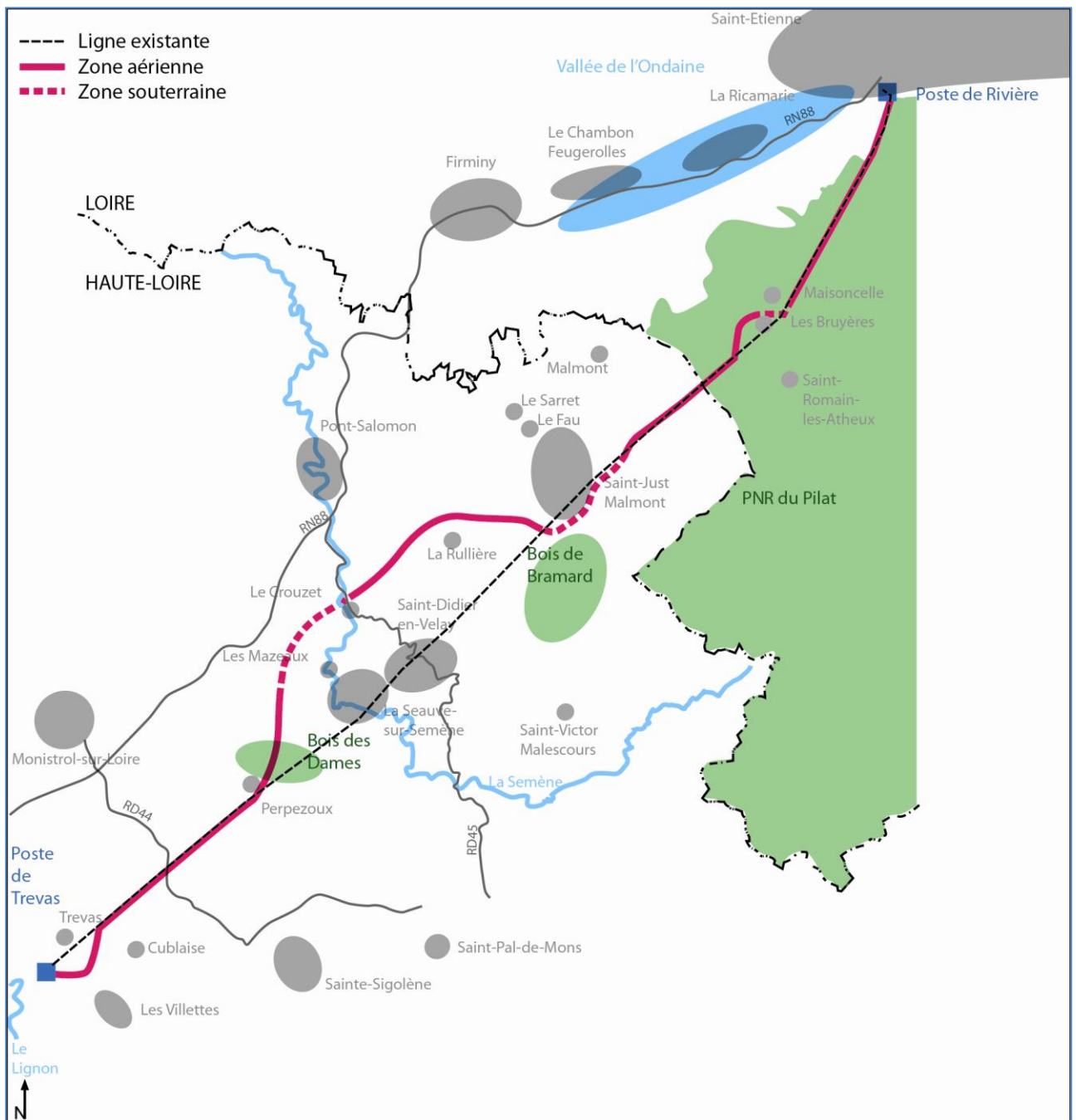


Pylône aéro-souterrain - Famille P1- 1 circuit 63 000 Volts

Emprise au sol: 25 à 50 m<sup>2</sup>  
Envergure : 8,5 m  
Hauteur : 13 à 30 m

### 2.3.4 LES TRONÇONS SOUTERRAINS À 225 000 VOLTS SUR LE SECTEUR DE TREVAS - RIVIERE

La mise en souterrain partielle de la ligne à 225 000 volts se fera sur une longueur approximative de 8 km environ en 3 tronçons longs respectivement de 1 km, 3,5 km et 3,5 km.



Les tronçons souterrains sur le secteur Trevas - Rivière

Les câbles posés seront capables de permettre le transit en régime normal d'exploitation de 720 Ampères. Il est à noter que, du fait de leur technicité, les câbles souterrains n'ont pas le même transit que les câbles aériens. La section des câbles<sup>10</sup> 2000 mm<sup>2</sup> ou 2500 mm<sup>2</sup> et la nature de leur âme (aluminium ou cuivre) seront définies ultérieurement lors des études de détails en fonction du dimensionnement technique de la liaison (écartement entre circuits, techniques de pose, sur-profondeur...).

La tranchée sera ouverte à une profondeur minimum de 1,10 m (en terrain rocheux) et en moyenne à 1,80 m. Les trois câbles seront placés dans des fourreaux de diamètre 225 mm, entourés de béton d'une épaisseur d'environ 60 centimètres ou mis en pleine terre pour les fourreaux PEHD. (cf. schémas § 2.3.2).

Des fourreaux supplémentaires (inférieurs à 100 mm de diamètre) seront posés par liaison :

- un pour le câble de terre,
- deux pour les câbles de télécommunication,
- un pour l'acheminement de l'énergie nécessaire pour le fonctionnement des automatismes qui équipent les tronçons aéro-souterrains,
- un fourreau télécom en réserve.

Des ouvrages particuliers seront réalisés pour les passages sous les cours d'eau comme la Semène, soit par forage dirigé ou soit par fonçage.

Aux extrémités de chaque tronçon souterrain, les pylônes aéro-souterrains seront de type M1.

---

<sup>10</sup> La section du câble et la nature du câble peuvent être ponctuellement modifiées

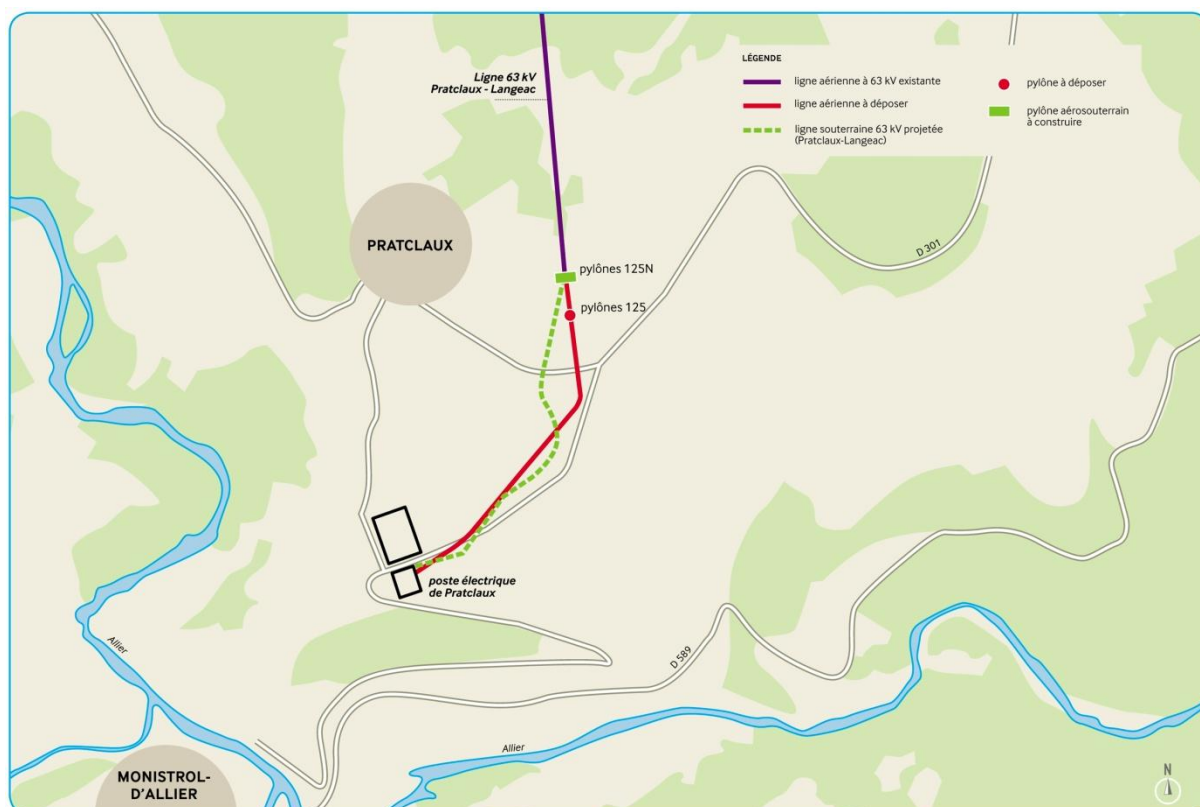
## 2.3.5 LA MISE EN SOUTERRAIN PARTIELLE DES LIGNES ÉLECTRIQUES AÉRIENNES À 63 000 VOLTS

### AUX ABORDS DU POSTE ELECTRIQUE DE PRATCLAUX (SAINT-PRIVAT-D'ALLIER [43])

La mise en souterrain partielle de la ligne électrique à 63 000 volts Langeac - Pratclaux se fera aux abords du poste électrique de Pratclaux en suivant les chemins ou voiries et en terre agricole suivant un tracé rectiligne sur une longueur de 0.9 km. La technique privilégiée sera la pose en fourreau PEHD en milieu rural et non rocheux.

Les trois câbles en aluminium de section 1 200 mm<sup>2</sup> seront placés dans des fourreaux en PEHD de diamètre 160 mm posés en fond de fouille sur un terrain nivelé ou le cas échéant en fourreau PVC enrobés de béton. Le pylône existant n° 125 à 63 000 volts Pratclaux - Langeac sera remplacé par un pylône aéro-souterrain de type P1.

Le tronçon de la ligne aérienne à 63 000 volts Langeac - Pratclaux qui sera déposé se situera entre le pylône n° 125 et le poste électrique de Pratclaux, soit une longueur de 0,8 km.



Mise en souterrain partielle des lignes électriques aériennes 63 000 volts au poste de Pratclaux

Les travaux consisteront à :

- déposer le tronçon de ligne aérienne à 63 000 volts Pratclaux-Langeac entre le pylône aéro-souterrain existant n° 125 et le poste électrique de Pratclaux sur une longueur de 0,8 km,
- remplacer le pylône n° 125 par un pylône aéro-souterrain de type P1,
- réaliser la liaison souterraine entre le nouveau pylône n° 125 et le poste de Pratclaux sur longueur de 0,9 km.

Ces travaux permettent de supprimer les croisements de lignes aériennes et par voie de conséquence de diminuer les hauteur des pylônes de la future ligne à 225 000 volts à reconstruire aux abords de Pratclaux.

L'environnement des lignes à 63 000 volts aux abords du poste de Pratclaux est décrit dans **les planches A** de l'Atlas cartographique A3 relatif à la description de la zone du tracé général et à la présentation du tracé » (*cf. pièce 3.1.2 du dossier - Atlas cartographique A3 annexe de l'Étude d'Impact du projet « 2Loires »*).



## AUX ABORDS DU POSTE ELECTRIQUE DE TREVAS (LES VILLETES [43])

La mise en souterrain partielle des lignes électriques à 63 000 volts se fera aux abords du poste de Trevas en suivant les chemins ou voiries et en terre agricole suivant un tracé rectiligne. La technique privilégiée sera la pose en fourreau PEHD en milieu rural et non rocheux ou fourreau béton PVC. Cette mise en souterrain concerne :

- 0,9 km pour la ligne Dunières - Trevas,
- 0,9 km pour la ligne Sainte-Sigolène – Trevas 1,
- 1,4 km pour la ligne Sainte-Sigolène – Trevas 2,
- 0,5 km pour la ligne Pont Lignon – Trevas – Vendets.

Ces travaux permettent de supprimer les croisements de lignes aériennes et par voie de conséquence de diminuer les hauteurs des pylônes de la future ligne à 225 000 volts à reconstruire aux abords du poste électrique de Trevas.



Mise en souterrain partielle des lignes électriques aériennes 63 000 volts au poste de Trevas

L'environnement des lignes à 63 000 volts aux abords du poste électrique de Trevas est décrit dans les **planches F** de l'Atlas cartographique A3 relatif à la description de la zone du tracé général et à la présentation du tracé » (cf. *pièce 3.1.2 du dossier - Atlas cartographique A3 annexe de l'Étude d'Impact du projet « 2Loires »*).

### **Mise en souterrain partielle des lignes électriques à 63 000 volts Dunières-Trevas et Sainte-Sigolène – Trevas 1**

Les lignes Dunières-Trevas et Sainte-Sigolène-Trevas 1 sont déjà en technique aéro-souterraines sur quelques centaines de mètres à la sortie du poste électrique de Trevas.

Les travaux consisteront à :

- déposer le tronçon de ligne à 2 circuits aériens compris entre les 2 pylônes aéro-souterrains 84A et 84B et le pylône à deux circuits n°80 sur une longueur de 0,8 km,
- remplacer le pylône à deux circuits n° 80 par 2 pylônes aéro-souterrains n° 80A et 80B (simple circuit) de type P1,
- prolonger les tronçons souterrains existants aux abords du poste de Trevas jusqu'aux nouveaux pylônes aéro-souterrains en fourreaux béton PVC sur une longueur de 0,9 km pour chaque circuit.

### **Mise en souterrain partielle de la ligne 63 000 volts Sainte-Sigolène - Trevas n° 2**

Les travaux consisteront à :

- déposer le tronçon de ligne à 63 000 volts compris entre le pylône aéro-souterrain existant n° 87 et le pylône n° 80 sur une longueur de 1,35 km,
- remplacer le pylône n° 80 par un pylône aéro-souterrain de type P1,
- prolonger le tronçon de la liaison existante aux abords du poste de Trevas (depuis l'ex-pylône aéro-souterrain n° 87) jusqu'au pylône n° 80 N en ouvrage PEHD ou en fourreaux béton PVC sur longueur de 1,4 km.

### **Mise en souterrain partielle de la ligne 63 000 volts Pont-de-Lignon – Trevas – Vendets**

Les travaux consisteront à :

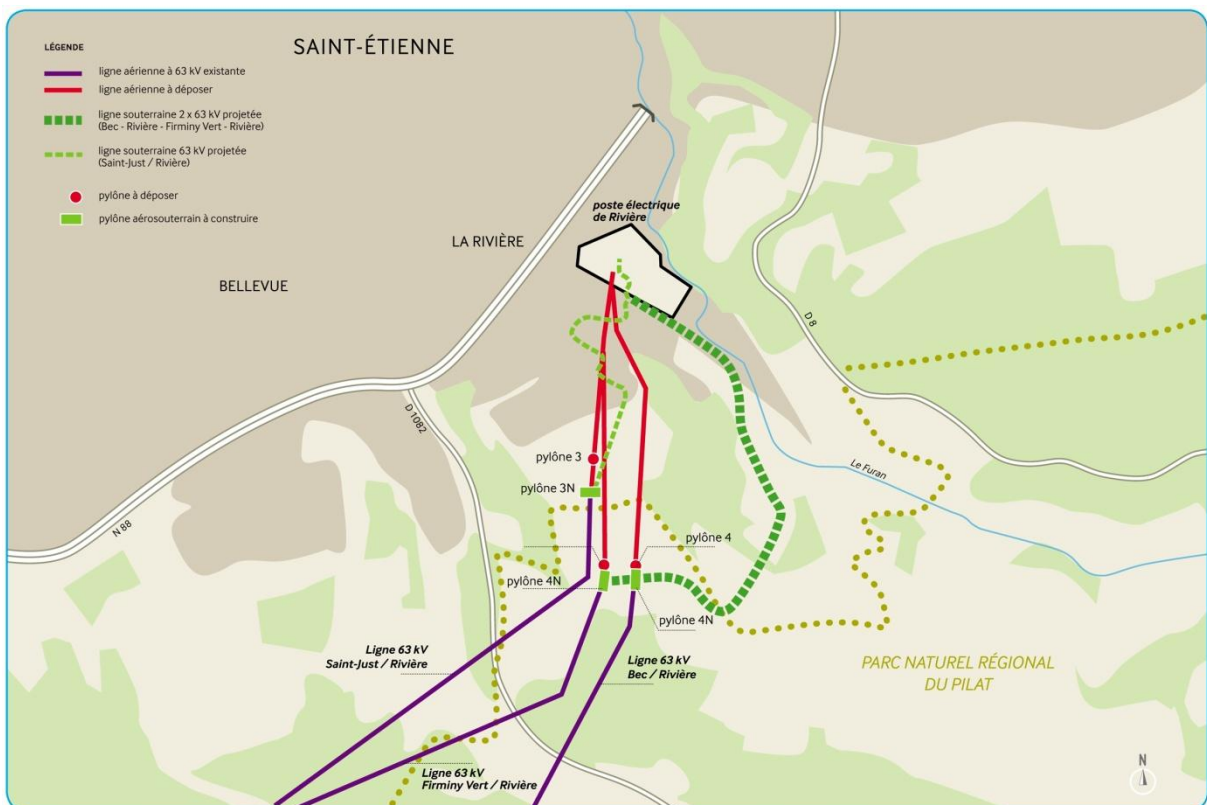
- déposer le tronçon de ligne à 63 000 volts Pont-de-Lignon – Trevas compris entre les pylônes n° 122 (aéro-souterrain) et le pylône n° 125 sur une longueur de 0,5 km,
- remplacer le pylône n° 125 par un pylône aéro-souterrain n° 125N de type P1,
- prolonger le tronçon de la liaison existante aux abords du poste de Trevas (depuis l'ex-pylône aéro-souterrain n° 122) jusqu'au pylône n° 125N sur une longueur de 0,5 km en fourreaux PEHD.

## AUX ABORDS DU POSTE ELECTRIQUE DE RIVIERE (SAINT-ETIENNE [42])

La mise en souterrain partielle des lignes électriques à 63 000 volts se fera aux abords du poste électrique de Rivière en suivant les chemins ou voiries et en terre agricole suivant un tracé rectiligne. La technique privilégiée sera la pose en fourreau PEHD en milieu rural et non rocheux ou fourreau béton PVC. Cette mise en souterrain concerne :

- 1,4 km pour la liaison Bec – Rivière,
- 1,4 km pour la liaison Firminy vert – Rivière,
- 0,8 km pour la liaison Saint-Just – Rivière.

Ces travaux permettront de supprimer plusieurs surplombs de maisons d'habitations, ainsi que le croisement avec la ligne aérienne à 225 000 volts Jacquard - Rivière.



Mises en souterrain partielles des lignes électriques aériennes 63 000 volts au poste de Rivière

La tranchée nécessaire à la réalisation de chaque mise en souterrain partielle sera ouverte à une profondeur d'environ 1,10 m au minimum.

Pour toutes ces liaisons, les trois câbles seront placés dans des fourreaux en PEHD de diamètre 160 mm ou fourreaux béton PVC.

Les liaisons à 63 000 volts Bec - Rivière et Firminy Vert seront posées en tranchée commune.

Les pylônes existants situés à l'extrémité du tronçon réalisé en souterrain seront remplacés par des pylônes aéro-souterrains de type P1 (cf. § 2.3.3).

L'environnement des lignes à 63 000 volts aux abords du poste électrique de Rivière est décrit dans **les planches I** de l'Atlas cartographique A3 relatif à la description de la zone du tracé général et à la présentation du tracé » (cf. *pièce 3.1.2 du dossier - Atlas cartographique A3 annexe de l'Étude d'Impact du projet « 2Loires »*).

### **Mise en souterrain partielle de la ligne 63 000 volts Bec - Rivière**

Les travaux consisteront à :

- déposer le tronçon de ligne à 63 000 volts compris entre le pylône n° 4 et le poste de La Rivière sur une longueur de 0,8 km,
- remplacer le pylône n° 4 par un pylône aéro-souterrain de type P1,
- réaliser la liaison entre le nouveau pylône n° 4 et le poste électrique de La Rivière sur longueur de 1,4 km. Trois câbles en cuivre de section 1200 mm<sup>2</sup> seront placés en ouvrages fourreaux en PEHD ou fourreaux béton PVC.

### **Mise en souterrain partielle de la ligne 63 000 volts Firminy Vert - Rivière**

Les travaux consisteront à :

- déposer le tronçon de ligne à 63 000 volts compris entre le pylône n° 4 et le poste de La Rivière sur une longueur de 0,8 km,
- remplacer le pylône n° 4 par un pylône aéro-souterrain de type P1,
- réaliser la liaison entre le nouveau pylône n° 4 et le poste électrique de La Rivière sur longueur de 1,4 km. Trois câbles en aluminium de section 1200 mm<sup>2</sup> seront placés en ouvrage PEHD ou fourreaux béton PVC.

### **Mise en souterrain partielle de la ligne 63 000 volts Saint-Just - Rivière**

Les travaux consisteront à :

- déposer le tronçon de ligne à 63 000 volts compris entre le pylône n° 3 et le poste de Rivière sur une longueur de 0,5 km,
- remplacer le pylône n° 4 par un pylône aéro-souterrain de type P1,
- réaliser la liaison entre le nouveau pylône n° 4 et le poste électrique de Rivière sur une longueur de 0,8 km. Trois câbles en aluminium de section 1 200 mm<sup>2</sup> seront placés en ouvrage PEHD ou fourreaux béton PVC.

## 2.4 LES POSTES ÉLECTRIQUES

Les postes de transformation sont des éléments clés du réseau électrique. Ils reçoivent l'énergie électrique, la transforment (en passant d'un niveau de tension à une autre) et la répartissent (en assurant la jonction des différents réseaux électriques).

### 2.4.1 LES DIFFÉRENTES SOLUTIONS TECHNIQUES

La solution technique d'un poste est adaptée selon son environnement et son site. Les postes électriques 225 000 volts/63 000 volts concernés (Pratclaux, Sanssac, Trevas et Rivière) sont de type aérien. La technique aérienne utilise l'air comme isolant et nécessite une distance importante entre les parties sous tension.

### 2.4.2 LES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS TECHNIQUES D'UN POSTE

On y trouve un certain nombre d'appareils électriques (transformateurs, disjoncteurs, sectionneurs...) qui participent au bon fonctionnement du réseau.



Les transformateurs

Ces appareils modifient la tension électrique à la hausse (par exemple de 20 000 à 400 000 volts en sortie de centrales) ou à la baisse (par exemple de 90 000 à 20 000 volts pour livrer l'énergie aux réseaux de distribution).





Les disjoncteurs

Ces appareils protègent le réseau contre d'éventuelles surcharges dues à des courants de défaut (foudre, arc électrique avec branche d'arbre...) en mettant des portions de circuit sous ou hors tension.



Les sectionneurs

Ces appareils assurent la coupure visible d'un circuit électrique et aiguillent le courant dans le poste.

Une « cellule ligne » est composée d'un disjoncteur, de un à 2 sectionneurs d'aiguillage et du matériel de mesure.

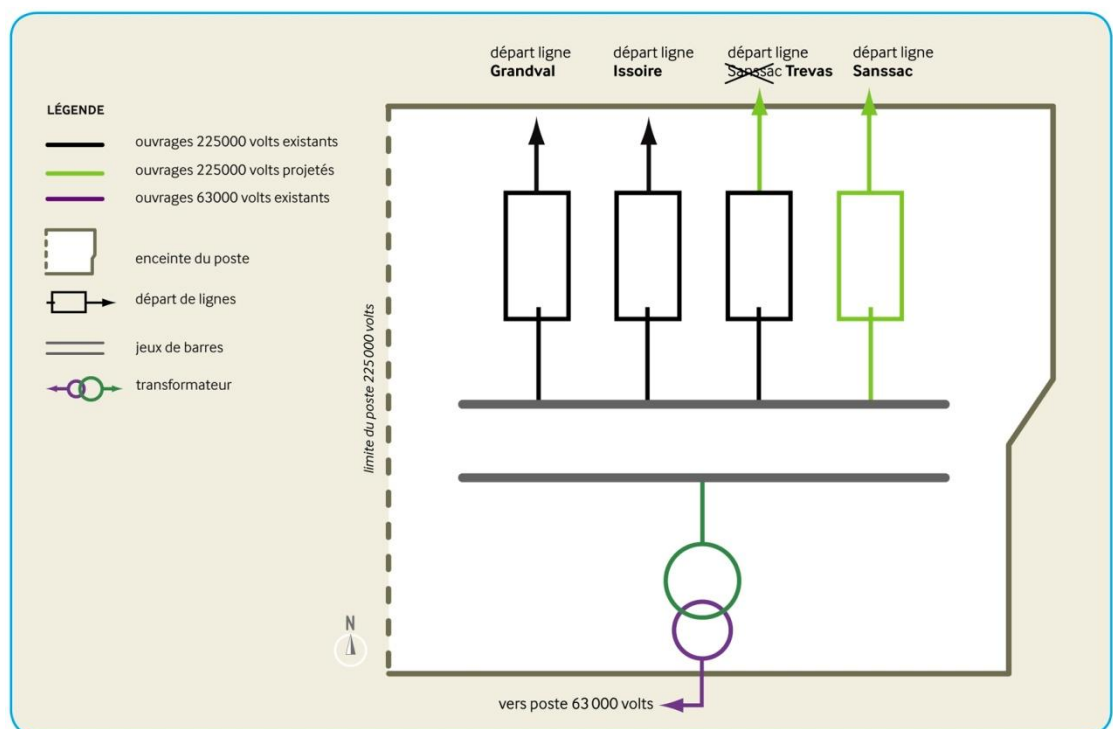
Dans les postes de Pratclaux et de Rivière, une nouvelle cellule ligne sera équipée sous le jeu de barres à 225 000 volts.

## 2.4.3 LE RACCORDEMENT À DEUX CIRCUITS 225 000 VOLTS AUX POSTES

### POSTE ELECTRIQUE DE PRATCLAUX

Ce raccordement comporte :

- la réutilisation de la cellule « Sanssac » pour le raccordement du nouveau circuit Pratclaux - Sanssac,
- la création d'une nouvelle cellule ligne « Trevas » pour le raccordement du nouveau circuit Pratclaux– Trevas.



Synthèse des modifications à apporter au poste de Pratclaux

### POSTE ELECTRIQUE DE SANSSAC

Le raccordement réutilise les cellules existantes « Pratclaux » et « Trevas » respectivement pour le raccordement des circuits Pratclaux - Sanssac et Sanssac - Rivière.

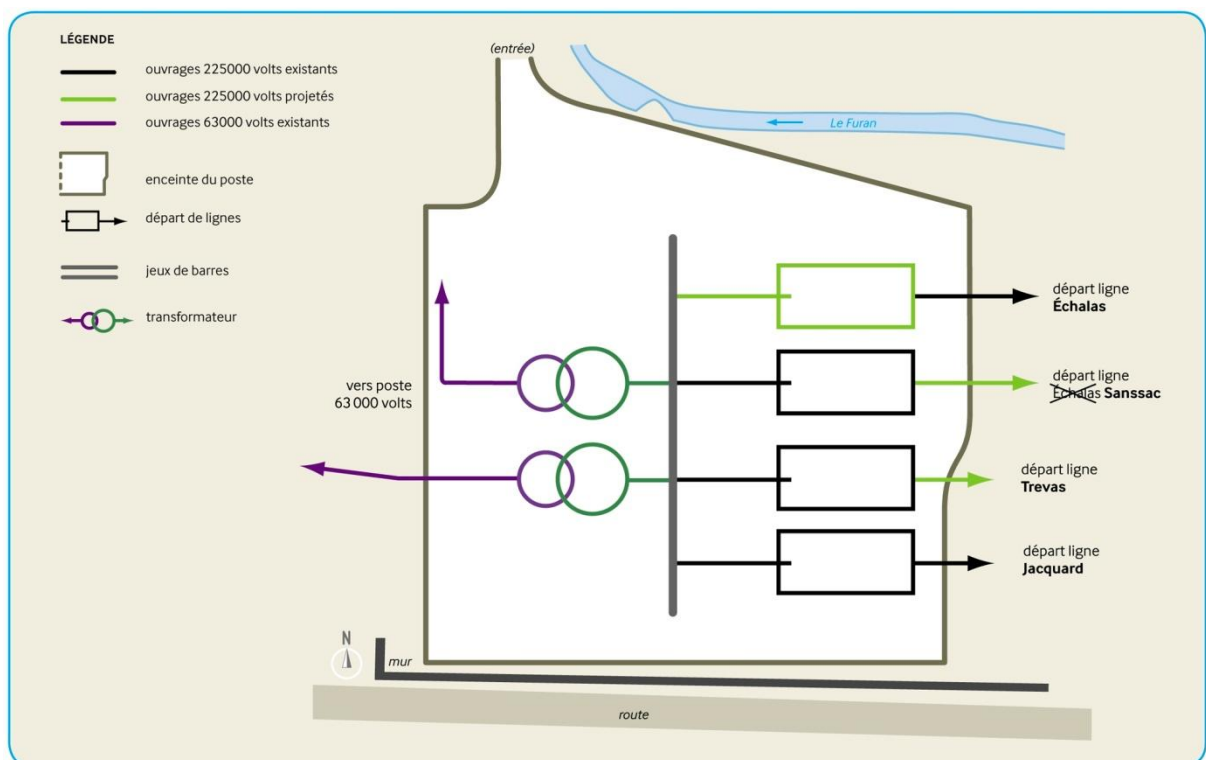
### POSTE ELECTRIQUE DE TREVAS

Le raccordement réutilise les cellules existantes « Sanssac » et « Rivière » respectivement pour le raccordement des circuits Pratclaux-Trevas et Trevas-Rivière.

## POSTE ELECTRIQUE DE RIVIERE

Ce raccordement comporte :

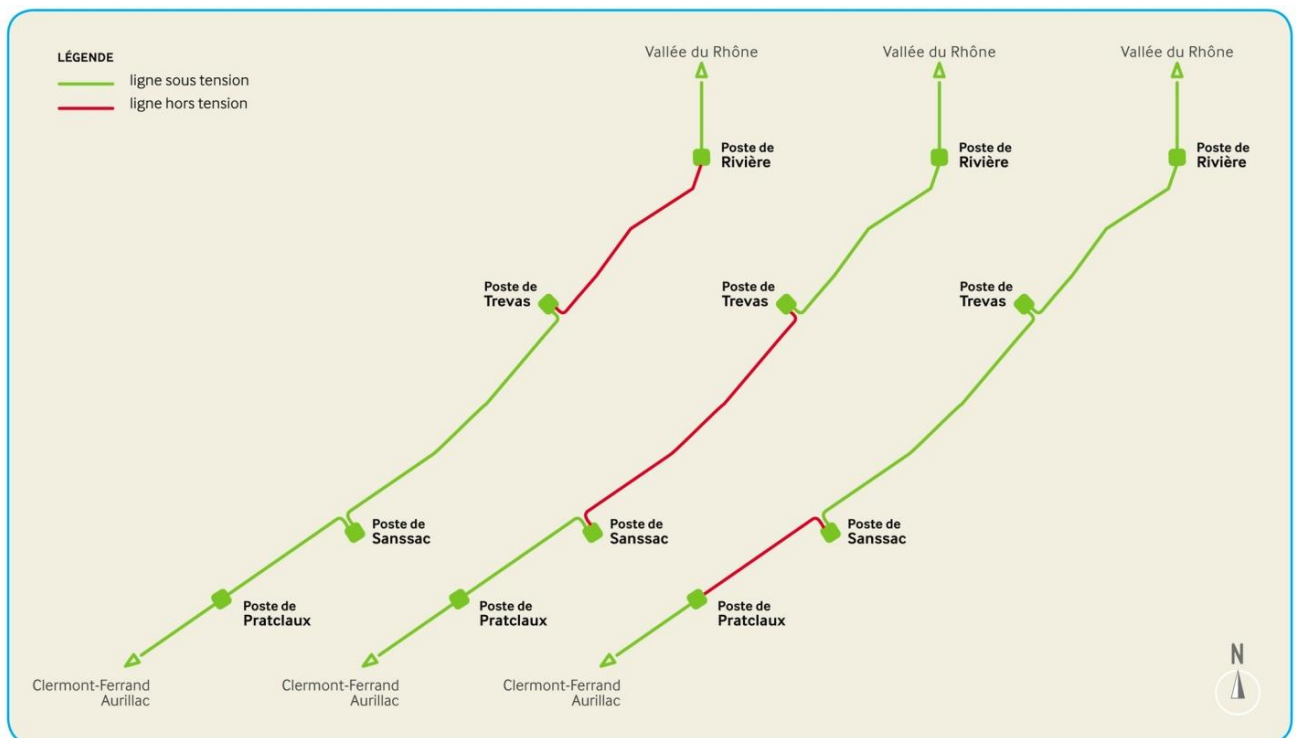
- la création d'une nouvelle cellule ligne Echalas dans le poste La Rivière,
- le déplacement de la ligne électrique aérienne à 225 000 volts Echalas – Rivière sur la nouvelle cellule ligne Echalas,
- l'utilisation des cellules « Trevas » et « ex-Echalas » pour le raccordement respectifs des circuits Sanssac – Rivière et Trevas – Rivière.



Synthèse des modifications à apporter au poste de Rivière

## 2.5 LA MODIFICATION ET LA DÉPOSE (SUPPRESSION) DE LIGNES ÉLECTRIQUES EXISTANTES

Les 79 km de la ligne électrique à 225 000 volts actuelle entre Pratclaux, Sanssac, Trevas et Rivière seront déposés après les travaux de reconstruction de la nouvelle ligne à deux circuits 225 000 volts.



Coupures possibles de la ligne existante à un circuit Pratclaux – Sanssac – Trevas – Rivière

Les lignes électriques 63 000 volts seront déposées sur une longueur correspondant à leur mise en souterrain partielle soit :

- 0,8 km de ligne électrique aux abords du poste de Pratclaux,
- 2,7 km de lignes électriques aux abords du poste de Trevas,
- 2,1 km de lignes électriques aux abords du poste de Rivière.

Soit au total 5,6 km de ligne aérienne à 63 000 volts et 79 km de ligne aérienne à 225 000 volts déposés.

## 2.6 LES COMMUNES CONCERNÉES PAR LE PROJET « 2LOIRES »

La reconstruction à deux circuits 225 000 volts de la ligne électrique existante entre les postes de Pratclaux, Sanssac, Trevas et Rivière concernent :

- 19 communes dans le département de la Haute-Loire (43) :  
Saint-Privat-d'Allier, Vergezac, Bains, Sanssac-L'Eglise, Polignac, Chaspinhac, Malrevers, Beaulieu, Rosières, Mézères, Saint-Julien-du-Pinet, Beaux, Saint-Maurice-de-Lignon, Les Villettes, Monistrol-sur-Loire, Sainte-Sigolène, La Séauve-sur-Semène, Saint-Didier-en-Velay, Saint-Just-Malmont ;
- 4 communes dans le département de la Loire (42) :  
Saint-Romain-les-Atheux, Planfoy, Saint-Genest-Malifaux, Saint-Etienne.

Les travaux connexes sur le réseau à 63 000 volts aux abords des postes concernent :

- la commune de **Saint-Privat-d'Allier** dans le département de la Haute-Loire (43) pour la mise en souterrain partielle de la ligne électrique aérienne à 63 000 volts Langeac-Pratclaux aux abords du poste électrique de **Pratclaux** et dépose associée ;
- la commune **Les Villettes** dans le département de la Haute-Loire (43) pour la mise en souterrain partielle des lignes électriques aériennes à 63 000 volts Dunières-Trevas, Sainte-Sigolène – Trevas 1, Sainte-Sigolène – Trevas 2, Pont Lignon – Trevas – Vendets, aux abords du poste électrique de **Trevas** et déposes associées ;
- la commune **de Saint-Etienne** dans le département de la Loire (42) pour la mise en souterrain partielle des lignes électriques aériennes à 63 000 volts Bec – Rivière, Firminy Vert – Rivière et Saint-Just-Malmont – Rivière aux abords du poste électrique de La **Rivière**, les déposes 63 000 volts associées et la modification de la ligne électrique aérienne à 225 000 volts Echalas – Rivière (42).



## 2.7 LES GRANDES ÉTAPES DU PROJET

### 2.7.1 LE PLANNING GÉNÉRAL DU PROJET



Planning général du projet

### 2.7.2 LES GRANDES ÉTAPES DES TRAVAUX

La ligne actuelle à 225 000 volts entre les postes électriques de Pratclaux, Sanssac, Trevas et Rivière est un axe électrique indispensable à l'alimentation électrique de la Haute-Loire et d'une partie de la Loire. Il est constitué de 3 lignes à 225 000 volts Pratclaux Sanssac, Sanssac-Trevas et Rivière-Trevas qui contribuent spécifiquement à alimenter les postes électriques 225 000 / 63 000 volts de Sanssac et Trevas.

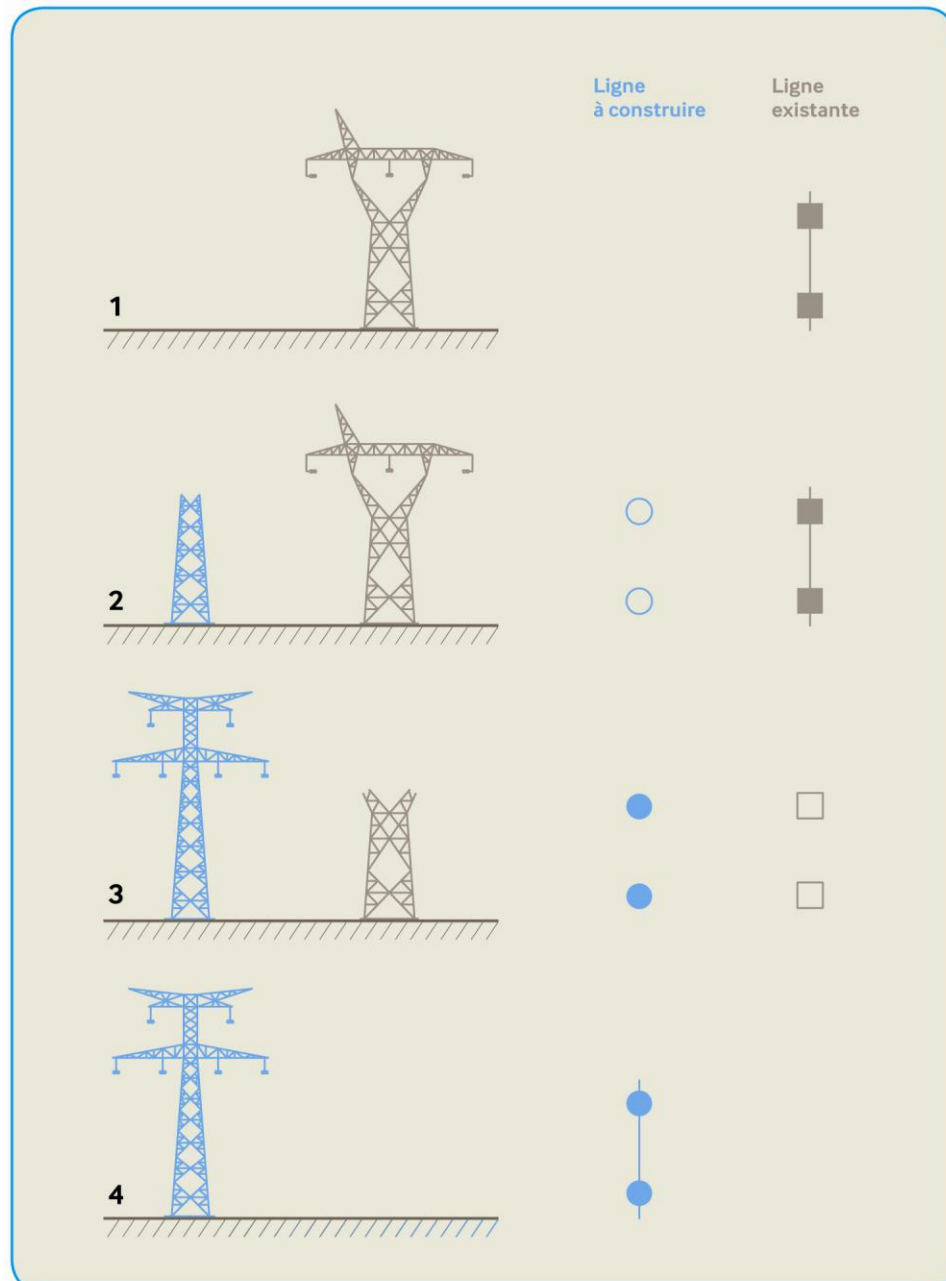
Les postes électriques 225 000 / 63 000 volts de Pratclaux et Rivière ont, eux, plusieurs alimentations électriques depuis notamment Clermont-Ferrand et Lyon.

De ce fait, il est impossible de consigner, c'est-à-dire de mettre hors tension l'axe Pratclaux – Sanssac – Trevas - Rivière en entier, pour l'entretenir, car les postes de Sanssac et de Trevas seraient alors aussi hors tension.

Lorsque cet axe est consigné en partie, c'est le réseau 63 000 volts qui assure l'alimentation du territoire. Le réseau 63 000 volts n'ayant pas les mêmes capacités que le réseau 225 000 volts, ces coupures de la ligne 225 000 volts sont prévues à des périodes très brèves où la demande en électricité est plus faible (printemps / automne), hors période orageuse où tous les ouvrages électriques sont nécessaires.

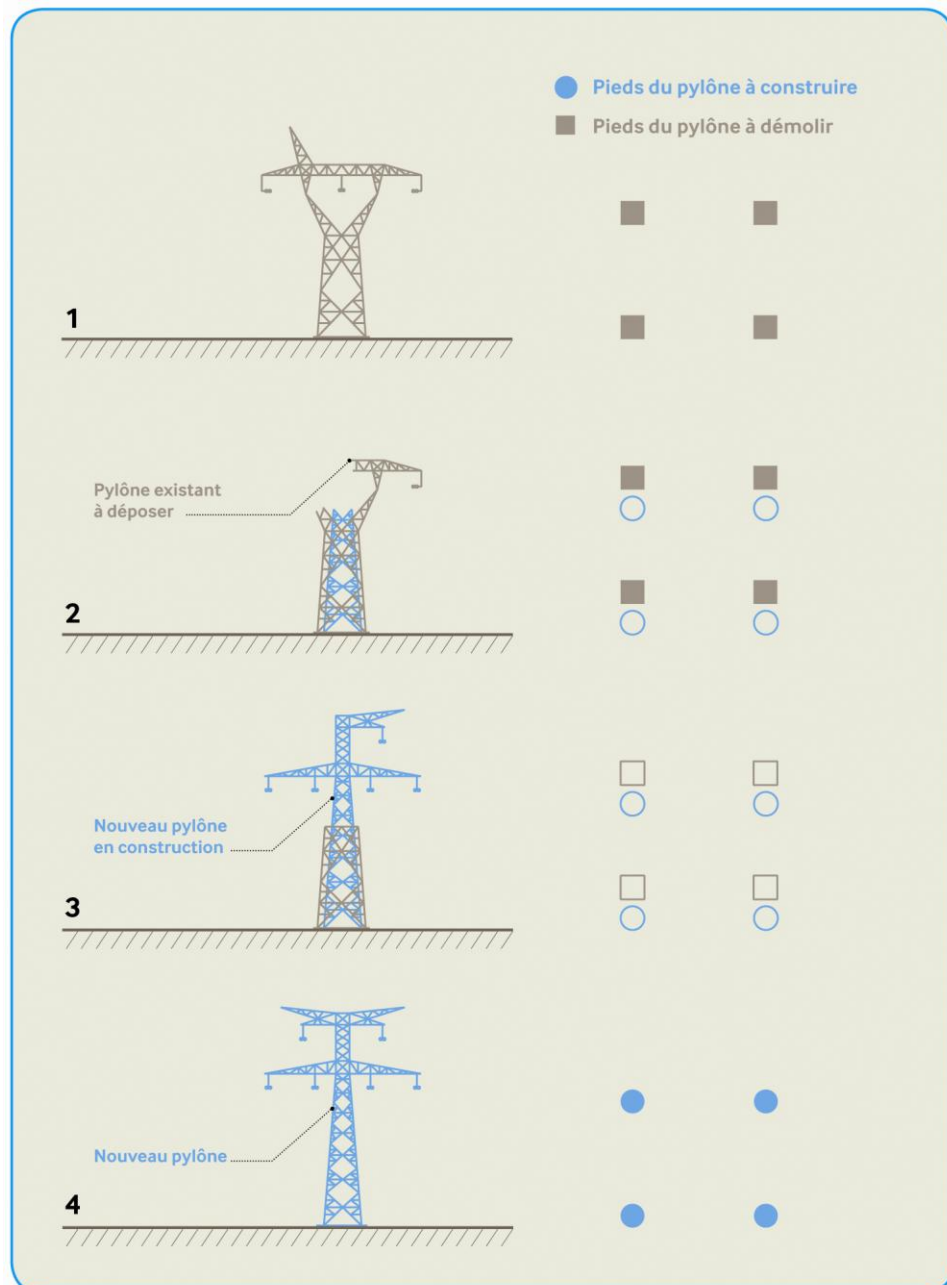
Ainsi, l'axe électrique à 225 000 volts existant est consigné uniquement de façon brève et par secteur pour garantir en permanence l'alimentation des postes de Sanssac et Trevas.

- **le nouveau tracé est éloigné de la ligne existante (à plus de 50 m) :** la nouvelle ligne peut être construite sans contrainte par rapport à la présence de la ligne existante et ne nécessite pas de consignation spécifique de la ligne existante ;
- **le nouveau tracé est à environ 50 m de l'axe de la ligne actuelle :** cette situation permet de faire l'ensemble des travaux de la nouvelle ligne sans couper la ligne actuelle. Elle nécessite cependant des modes opératoires de travaux particuliers (proximité des câbles électriques sous tension électrique) ;



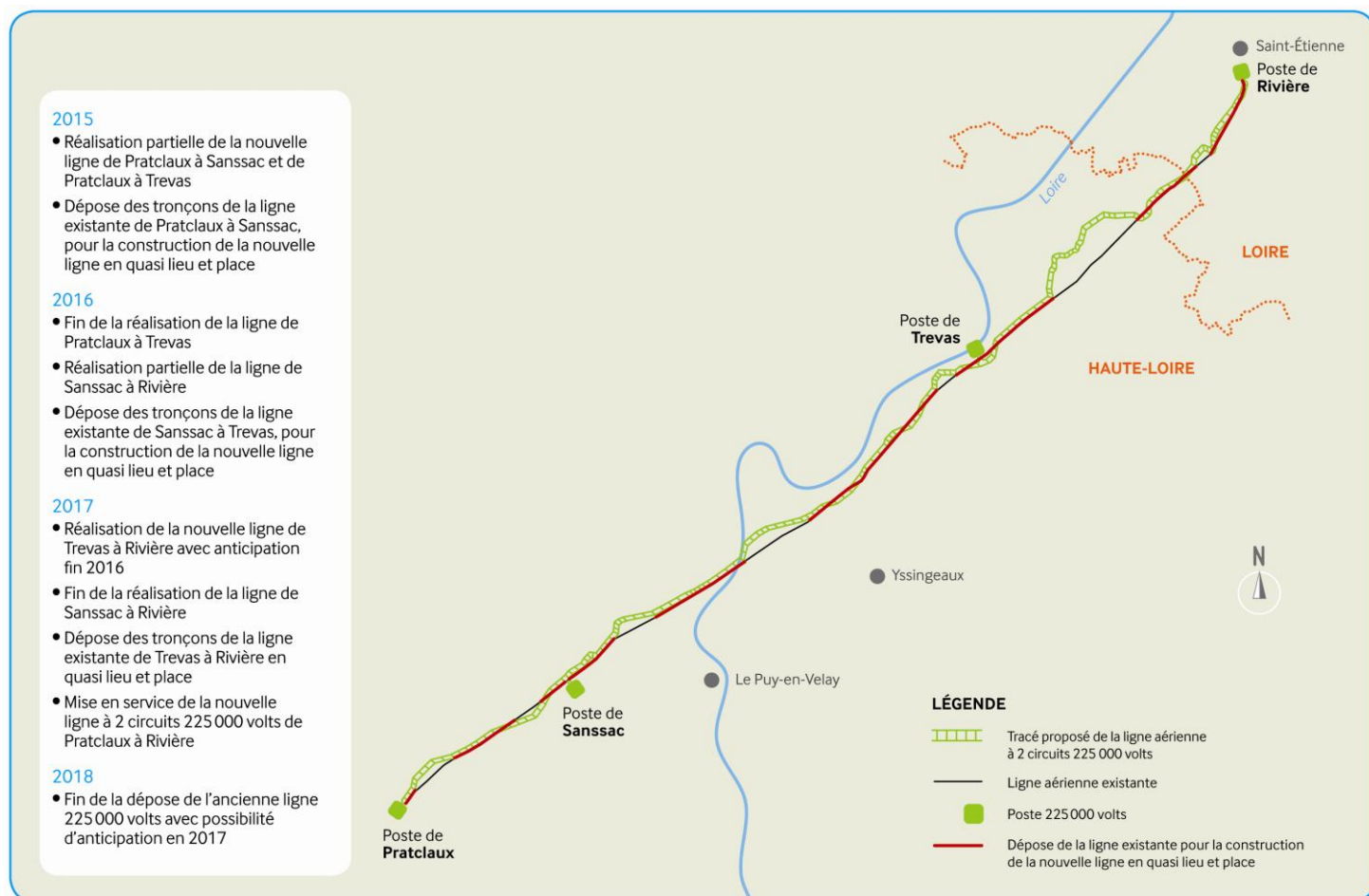
Principe de reconstruction en parallèle à une ligne existante

- le nouveau tracé est en quasi lieu et place de l'existant** (dans l'alignement des pylônes existants) : cette disposition ne sera envisageable que dans les secteurs où la reconstruction en parallèle n'est pas possible. Ce cas de figure induit de très fortes contraintes lors de la construction de la nouvelle ligne car l'essentiel des travaux sera effectué sous ou à proximité immédiate d'une ligne électrique sous tension. Pour terminer les travaux du nouvel ouvrage en lieu et place, il devient alors nécessaire de mettre hors tension la ligne existante et de procéder à sa démolition. Cette mise hors tension ne sera possible qu'à de très brèves périodes, comme expliqué précédemment.



Principe de reconstruction d'une nouvelle ligne en quasi lieu et place d'une ligne existante

Ces dispositions du réseau sont également à prendre en compte dans le planning des travaux de construction de la nouvelle ligne. Les périodes de travaux sont dépendantes des périodes de consignation possibles des 3 lignes électriques existantes. Ces 3 lignes électriques ne pouvant être consignées en même temps, des campagnes annuelles sont programmées. Ces travaux auront lieu sur 3 ans, Ces 3 lignes électriques ne pouvant être consignées en même temps, des campagnes de travaux sous consignation sont alternativement programmées sur 3 années.



Les grandes étapes des travaux de la ligne à deux circuits 225 000 volts de Pratclaux à Rivière

## 2.8 LE COÛT ESTIMATIF DU PROJET

Le **coût global du projet** est estimé à **132,5 millions d'euros** (conditions économiques de 2012).

Le **coût d'investissement** du projet de construction de la ligne électrique aérienne à 2 circuits 225 000 volts et des tronçons aéro souterrains à 225 000 volts est estimé à **114,5 millions d'euros** (aux conditions économiques de 2012). Ce montant inclut le coût des mesures de réductions qui s'élèvent à 2,8 millions d'euros.

Le coût des mesures du **Plan Environnemental** et du **Plan d'Accompagnement du Projet (PAP)** s'élève respectivement à **14,2 millions d'euros** et **6,6 millions d'euros**, soit 15,7 % du coût global du projet.

Le coût du projet est détaillé dans le tableau suivant.

Coût du projet de reconstruction à 2 circuits de la ligne électrique existante à 225 000 volts	Coût (millions d'euros)
Ligne aérienne à 2 circuits 225 000 volts	82
Travaux dans les postes électriques	1,5
tronçons souterrains à 2 circuits 225 000 volts	22
Dépose de la ligne existante	9
<b>Total</b>	<b>114,5</b>

Coût du Plan environnemental	Coût (millions d'euros)
Mesures de Réductions (incluses dans le coût d'investissement)	2.8
Mesures de Compensations	11.4
<b>Total</b>	<b>14,2</b>

Coût du Plan d'Accompagnement du Projet	Coût (millions d'euros)
8 % du coût d'investissement de la ligne électrique aérienne	6,6



Le détail du plan environnemental est le suivant :

Mesures de réductions d'impacts spécifiques à l'ouvrage	Coût (en euros)
<b>Mesures en faveur du milieu physique</b> - précaution de chantier pour les zones humides	Non significatif
<b>Mesures en faveur du milieu naturel</b> - suivi du chantier par des écologues - suivi des incidences sur l'avifaune - balisage pour l'avifaune	200 000 50 000 150 000
<b>Mesures en faveur du cadre de vie</b> - plantation ou renforcement de haies pour réduire les impacts visuels - mise en place de pylônes spécifiques (moins élevés pour une répartition basse dans le site inscrit de la région « Le Puy - Polignac », pylônes muguet...)	100 000 1 800 000
<b>Mesures en faveur de l'agriculture et de la sylviculture</b> - reboisement, avec l'accord du propriétaire, des tranchées non réutilisées sous la ligne existante après sa dépose	400 000
<b>Mesures en faveur du paysage et du patrimoine</b> - gestion des lisières par un déboisement allant au-delà du cadre conventionnel et permettant de minimiser l'impact visuel entre zone boisée et tranchée	100 000
<b>Total mesures de réductions d'impacts spécifiques à l'ouvrage</b>	<b>2 800 000</b>

Mesures de compensations	Coût (en euros)
<b>Mesures en faveur du cadre de vie</b> - mise en souterrain de tronçons de lignes 63 000 volts aux abords des postes électriques de Pratclaux, Trevas et Rivière - mise en souterrain de 2 tronçons de lignes 20 000 volts à Veyrines et Chazelles-Neyret - mise en souterrain de la ligne 20 000 volts sur le site inscrit de la « Région Le Puy - Polignac » - mise en souterrain de réseaux 20 000 volts, 220 volts et/ou France Télécom sur le site des Gouttes (commune de Graix), du Guizay (commune de Planfoy) et de la Chomette (commune de Saint-Genest-Malifaux) dans le Parc Naturel Régional du Pilat	10 000 000 340 000 250 000 700 000
<b>Mesures en faveur du cadre de vie</b> - création d'une zone humide (recherche d'un site en lien avec le CEN Auvergne) - Vieillessement d'une forêt (recherche d'un site en lien avec le CEN Auvergne)	50 000 60 000
<b>Total mesures de compensations</b>	<b>11 400 000</b>

<b>Total plan environnemental</b>	<b>14 200 000</b>
-----------------------------------	-------------------

## 2.9 LA DESCRIPTION DES DIFFÉRENTES INTERVENTIONS DE MAINTENANCE SUR LE RÉSEAU RTE

Au cours de la vie d'un ouvrage aérien ou souterrain, 2 types de mission ont lieu. Il s'agit :

- de missions de diagnostic et de surveillance,
- de missions d'entretien.

En cas d'avaries, des moyens adaptés au cas par cas sont mis en œuvre afin de réparer dans les meilleurs délais les ouvrages concernés.

### L'ACCES AUX OUVRAGES EN EXPLOITATION ET L'INFORMATION DES PROPRIÉTAIRES OU DES EXPLOITANTS AGRICOLES OU FORESTIERS

RTE dispose d'un titre régulier (convention signée par le propriétaire ou l'arrêté préfectoral de servitudes) qui l'autorise à pénétrer sur des propriétés privées pour y exécuter des travaux d'élagage ou d'abattage, ou des travaux d'entretien ou de maintenance. RTE est néanmoins tenu au strict respect de certaines règles visant à garantir les droits du propriétaire.

Une information collective est faite par voie d'affichage en mairie et d'un avis publié dans la presse préalablement à la pénétration sur les parcelles grevées de servitudes en vue de la surveillance, l'entretien et la réparation des ouvrages.

Par ailleurs, RTE informe individuellement le propriétaire, lorsqu'il est connu de manière certaine, avant le début des travaux. Cette information permet aussi aux propriétaires de récupérer les bois coupés dont ils ne sont aucunement dépossédés.

A noter : depuis juin 2012 un nouveau service « Info Travaux » permet aux Tiers (propriétaires, locataires, exploitants...) de s'inscrire sur le site internet RTE ou sur le site [www.infotravaux.rte-france.com](http://www.infotravaux.rte-france.com) afin d'être prévenus avant les travaux d'élagage et de peinture RTE. Lors de la préparation de travail relative à ces chantiers, RTE effectue l'envoi d'un email d'information aux Tiers inscrits et concernés par les travaux en parallèle de l'information collective par voie d'affichage en mairie.

En cas d'urgence (exemple : arbre menaçant de tomber sur la ligne, avarie, accident, catastrophe naturelle...), une telle information peut avoir lieu après le commencement des travaux.

### 2.9.1 MISSIONS DE DIAGNOSTIC ET DE SURVEILLANCE

#### VISITE AU SOL

La visite au sol permet d'apprécier l'état des structures (pylônes, câbles, isolateurs), de vérifier les distances de sécurité par rapport au sol et aux obstacles et de contrôler l'environnement immédiat de l'ouvrage (végétation, constructions, routes...). Pour les tronçons souterrains des visites de tracé spécifiques sont menées pour contrôler l'environnement immédiat de l'ouvrage (végétation, constructions, routes...).

Ces visites au sol sont réalisées tous les 3, 6 ou 12 ans selon l'âge de la ligne afin de vérifier son bon état.

## VISITE MONTEE DES PYLONES

Les agents montent sur le pylône et procèdent à une inspection plus approfondie de la structure et des pièces d'accrochage des câbles. Ces visites montées, sont réalisées tous les 3, 6 ou 12 ans selon l'âge de la ligne, afin de vérifier son bon état.



Ascension pour visite montée

Sur les pylônes aéro-souterrains 225 000 volts, les équipements de surveillance électronique (protections électriques, télécommunications, atelier d'énergie...) sont contrôlés régulièrement, conformément au programme de maintenance pluriannuel.

## VISITE HELIPORTEE

La visite héliportée permet de repérer de façon rapide les structures, matériels ou câbles endommagés et nécessitant un entretien, mais aussi d'apprécier chaque année la croissance de la végétation et contrôler l'environnement immédiat de l'ouvrage. La vitesse est de l'ordre de 45 km / h. Le vol est effectué parallèlement à la ligne, à environ 20 m de distance des câbles.

Cette visite est réalisée tous les ans.

Le cas échéant, lors de catastrophes naturelles ou d'événements climatiques majeurs qui endommagent le réseau, comme les inondations du Var (juin 2010), les tempêtes *Xynthia* (février 2010) et *Klaus* (janvier 2009) ou lors d'épisodes de givre, l'hélicoptère permet aussi de contrôler les lignes et de faciliter leur remise en service.

## VISITE THERMOGRAPHIQUE

L'objectif des visites héliportées de lignes haute tension avec caméra thermique embarquée, est de prévenir les incidents techniques. La caméra infrarouge permet de voir ce que l'œil nu ne voit pas. Une caméra de thermographie infrarouge repère tous les « points chauds » bien avant qu'ils ne présentent un risque réel pour le fonctionnement du réseau de transport.

Chacune des lignes électriques aériennes à haute et très haute tension est ainsi inspectée avec une caméra thermique tous les 3 à 6 ans.



Visite de ligne en hélicoptère

## 2.9.2 MISSIONS D'ENTRETIEN

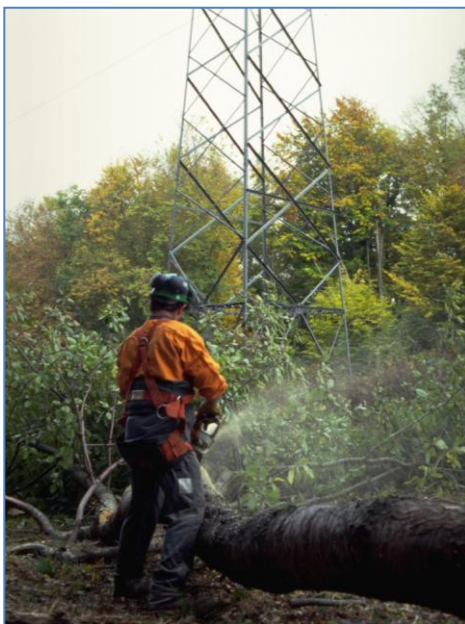
### ENTRETIEN DE LA VEGETATION

La gestion de la végétation à l'aplomb des lignes électriques aériennes se fait par le recensement des essences et du cycle végétal associé. Cette gestion durable permet d'éviter les coupes à blanc car seule la végétation qui représente un risque pour la ligne est coupée (tous les 3, 6, 9 et 12 ans). Elle nécessite de procéder à des interventions plus fréquentes. Aucun désherbant n'est utilisé.

Les produits végétaux issus des coupes n'étant pas propriété de RTE, les résidus des coupes sont laissés sur place avec la possibilité de débiter les troncs ayant une valeur intrinsèque pour leur propriétaire.

Le traitement des produits de la coupe est donc limité au strict nécessaire et conduit à laisser sur place les rémanents. Dans les zones où le débroussaillage est réglementairement exigé et dans le cas général, les rémanents seront girobroyés avec l'accord du propriétaire.

S'agissant des tronçons souterrains, les éventuelles repousses d'arbres sont coupées sur une bande de 5 m centrée sur chaque liaison enterrée.



Travaux d'élague et d'entretien de la végétation

## ENTRETIEN DES PYLONES

### Peinture

Les pylônes de la ligne à 2 circuits 225 000 volts sont en acier galvanisé, ils nécessitent d'être repeints après une période de vingt ans à partir de la mise en service.

Les produits classés « Toxique », contenant des substances CMR (Cancérogènes, Mutagènes, toxiques pour la Reproduction) ou à base de PVC sont interdits.

Une sous-couche antirouille et une couche de peinture grise sont appliquées. La peinture à l'eau peut être utilisée afin de réduire les apports de solvants nocifs sur le site.

La surface au sol sous le pylône est bâchée et équipée d'un filet afin de récupérer les éclaboussures de peinture.

Les produits de grattage de l'ancienne peinture (phase de « préparation de surface ») sont également en partie récupérés grâce à un filet à maille très fine qui possède l'avantage d'éviter un effet de « serre » causé par la bâche et une dessiccation de la végétation.

Pour les opérations de peinture suivantes, le cycle d'entretien est de l'ordre de 10 ans à 20 ans en fonction de l'état du revêtement anticorrosion.



Prestation de peinture



## Entretien de structure

L'entretien des pylônes consiste à remplacer des cornières (barres métalliques) endommagées. Les déchets (boulons, cornière usagée, copeaux...) sont récupérés et évacués du site.

Le cas échéant, l'utilisation de l'hélicoptère remplace aussi mats de levage et grues, évite de créer des pistes terrestres pour les besoins de l'intervention. Le paysage est préservé.

Cette intervention reste exceptionnelle.



Ascension d'un pylône



Récupération de copeaux à l'aide d'un aimant

## MATERIEL D'ARMEMENT (ISOLATEURS, ...)

Les isolateurs sont constitués de verre et sont vulnérables à la foudre ainsi qu'aux dégradations humaines (coups de fusil...).

Lorsque plusieurs coupelles de verres sont cassées, la tenue (ou rigidité) diélectrique<sup>11</sup> de la ligne s'en trouve amoindrie. Les isolateurs doivent alors être remplacés.

Cette intervention est occasionnelle.

## ENTRETIEN DES CABLES AERIENS

Structure du câble légèrement altérée (pose d'une garniture de câble)

La pose d'une garniture de câble consiste à gainer la portion de câble endommagée.

Cette intervention est occasionnelle.

---

<sup>11</sup> La rigidité diélectrique d'un milieu isolant représente la valeur maximum du champ électrique que le milieu peut supporter avant le déclenchement d'un arc électrique (donc d'un court-circuit).

### **Structure du câble gravement altérée (pose d'une baguette)**

La pose d'une baguette est une opération plus importante que la pose d'une garniture de câble. Elle consiste à remplacer une partie du câble en le fixant par des manchons aux deux extrémités au moyen d'une presse hydraulique.

Cette opération peut aussi être réalisée en travaux héliportés (le cas échéant la liaison restant en service (sous tension)).

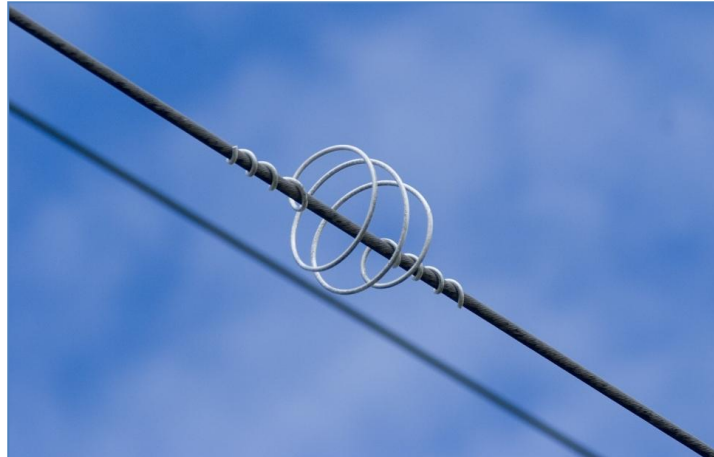
Cette intervention est exceptionnelle.



Intervention sur les câbles à l'aide d'une nacelle

## Remplacement des balises « avifaune »

L'utilisation de l'hélicoptère permet un remplacement rapide en effectif réduit des balises endommagées qui sont récupérées et changées. Cette intervention est occasionnelle.



Balise avifaune



Remplacement de balises avifaune par hélicoptère

## ENTRETIEN DES CABLES ISOLÉS (TRONÇONS SOUTERRAINS)

Les câbles isolés nécessitent peu d'entretien préventif hormis la surveillance de l'évolution de l'environnement et des éventuels travaux à proximité immédiate des fourreaux (cf. procédure de Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux conformément au Décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011). C'est cette vigilance qui permet de prévenir les principaux risques d'avaries.



## **2.9.3 APPRÉCIATION DES IMPACTS DES INTERVENTIONS DE MAINTENANCE DE RTE**

### **MISSIONS DE DIAGNOSTIC ET DE SURVEILLANCE**

Les missions de diagnostic et de surveillance des lignes et des pylônes n'ont que peu ou pas d'impact sur l'environnement.

Qu'elles soient à pied ou montées, ces missions mobilisent un nombre réduit de personnes et ne causent pas de nuisances sonores pouvant déranger la faune.

Concernant les visites par hélicoptère, la nuisance sonore est ponctuellement forte mais extrêmement réduite sur le temps. En effet, la vitesse de survol est d'environ 45 km/h. Cet impact est donc négligeable.

### **MISSIONS D'ENTRETIEN**

Les impacts qui peuvent être identifiés pour ces missions sont de quatre types :

- pollutions accidentelles liées à l'utilisation de produits, d'engins, d'outils ou de véhicules (fuites de carburant, huiles) ;
- production de déchets (résidus de grattages, peinture, pièces métalliques ou en verre issus de la structure du pylône, sections de câbles altérées, balises avifaunes brisées...) ;
- pollutions sonores liées à l'utilisation d'outils, d'engins (presse hydraulique, groupe électrique...) ou de véhicules (hélicoptère) ;
- destruction de la flore et d'habitats causée essentiellement par les travaux d'entretien de la végétation sous les lignes et au pied des pylônes et par les manœuvres des véhicules de chantier.

## **2.9.4 LES MESURES PRISES PAR RTE POUR REDUIRE LES IMPACTS DE SES INTERVENTIONS DE MAINTENANCE**

### **PLANIFICATION DES INTERVENTIONS**

Les opérations de surveillance et de maintenance préventive sont planifiées sur des cycles de 3, 6 et 12 ans, en fonction du type d'intervention.

Au préalable à chaque intervention, RTE identifie les zones concernées par les opérations de maintenance. Il contacte les gestionnaires de sites concernés (Natura 2000, Parc Naturel Régional...) afin de présenter les opérations prévues et de recueillir les exigences du site : modalités d'intervention, période...

Les propriétaires/exploitants sont informés. Un courrier en mairie est également envoyé pour information et recueil des prescriptions particulières.

En cas d'avaries ou d'interventions d'urgence (qui ne sont donc pas planifiables), RTE prend contact au plus tôt avec la Direction Régionale de l'Energie, de l'Aménagement et du Logement pour l'informer de la nature de la réparation qui sera opérée sur le terrain.

## ENGAGEMENT SUR UN CHANTIER PROPRE

Il a été vu que les interventions d'entretien peuvent conduire à :

- des pollutions accidentelles liées à l'utilisation de produits, d'engins, d'outils ou de véhicules,
- la production de déchets.

Il est rappelé qu'afin de maîtriser les impacts de ses travaux sur l'environnement et la santé, RTE a établi, comme pour l'ensemble de ses activités, un système de management de l'environnement ISO 14 001 le 27 décembre 2002.

RTE s'engage donc notamment :

- à prendre toutes les précautions nécessaires lors de l'utilisation des carburants et des huiles (stockage dans des conteneurs hermétiques, manipulation dans les camions, sur des aires bâchées ...),
- à collecter tous les déchets émis lors de la phase chantier : ils seront évacués du site et introduit à postériori dans la filière de collecte ou de recyclage adaptée,
- à utiliser les peintures les moins toxiques possible : utilisation de peinture à l'eau (« peinture en phase aqueuse ») qui réduit les émissions de solvants (comparativement aux peintures en phase solvant) et qui facilite son emploi (séchage rapide, nettoyage à l'eau du matériel). Il est à noter que le matériel de peinture sera nettoyé dans les conditions adéquates et respectueuses de l'environnement, hors du milieu naturel.

## GESTION DE LA VEGETATION

Il est rappelé que la coupe à blanc des végétaux sous les lignes électriques aériennes est à proscrire. La gestion informatique de la végétation sous les lignes aériennes permet d'éviter ou réduire significativement les coupes à blanc.

Concernant la gestion des déchets de coupe, sauf demande particulière, les troncs, branchages et rémanents sont laissés sur place.

En effet, il est rappelé que le bois mort prend une importance croissante en tant que condition de maintien d'une grande partie de la biodiversité des forêts, et condition de maintien des cycles naturels liés à la forêt et aux écosystèmes boisés. Il constitue une niche écologique abritant une grande part de la biodiversité forestière et est impliqué dans le cycle et stockage du carbone, dans les cycles des éléments nutritifs, les flux d'énergie au sein des écosystèmes, la production de sol et leurs capacités hydrologiques, et enfin dans la bonne régénération naturelle forestière.



### 3 PRE-INFORMATION ET CONCERTATION : HISTORIQUE ET PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS

**Rte**  
Réseau de transport d'électricité

Reconstruction à deux circuits de la ligne à 225 000 volts entre Le Puy-en-Velay, l'Yssingelais et Saint-Étienne

Le projet consiste à reconstruire à 2 circuits la ligne électrique 225 000 volts existante entre les postes de transformation de Prataclau (commune de Saint-Privat-d'Allier), Sanssac (Sanssac-Église), Trévas (Les Villettes) et Rivière (Saint-Étienne)\*.

## CONCERTATION SUR LES FUSEAUX

Informez-vous, exprimez-vous

Pour vous présenter les fuseaux de passage potentiel de la future ligne électrique entre Saint-Privat-d'Allier, Sanssac-Église et Les Villettes, RTE vous accueille de 13 heures à 19 heures à :

<b>Sanssac-l'Église</b> mercredi 4 mai Mairie de Sanssac-Église	<b>Saint-Privat-d'Allier</b> jeudi 5 mai Salle polyvalente
<b>Yssingeaux</b> lundi 9 mai Salle 3 du Foyer Rural	<b>Polignac</b> mardi 10 mai Mairie de Polignac
<b>Lavoûte-sur-Loire</b> mercredi 11 mai Mairie de Lavoûte-sur-Loire	<b>Rosières</b> vendredi 13 mai Mairie de Rosières

\* Pour le tronçon de ligne entre Les Villettes et Saint-Étienne, des permis de construire ont été déposés au 31<sup>er</sup> décembre 2011 dans les communes concernées.

Plus d'infos sur : <http://2loires.rte-france.com>

**Rte**  
Réseau de transport d'électricité

Reconstruction à deux circuits de la ligne à 225 000 volts entre Le Puy-en-Velay, l'Yssingelais et Saint-Étienne

Le projet consiste à reconstruire à 2 circuits la ligne électrique 225 000 volts existante entre les postes de transformation de Prataclau (commune de Saint-Privat-d'Allier), Sanssac (Sanssac-Église), Trévas (Les Villettes) et Rivière (Saint-Étienne).

## CONCERTATION SUR LES FUSEAUX

Informez-vous, exprimez-vous

Pour vous présenter les fuseaux de passage potentiel de la future ligne électrique entre Les Villettes et Saint-Étienne, RTE vous accueille de 13 heures à 19 heures à :

<b>Les Villettes</b> Lundi 5 septembre Salle polyvalente
<b>La Séauve-sur-Semène</b> Mardi 6 septembre Mairie - salle du conseil municipal
<b>Saint-Didier-en-Velay</b> Mercredi 7 septembre Mairie - salle 17
<b>Saint-Romain-lès-Atheux</b> Vendredi 9 septembre Mairie - salle du conseil municipal

Plus d'infos sur : <http://2loires.rte-france.com>

#### 3.1 PRÉAMBULE

Les projets de lignes électriques à haute et très haute tension font l'objet d'une procédure de concertation préalable à l'enquête publique placée sous l'égide de l'Etat. Pour ce faire, le préfet<sup>12</sup> concerné réunit une instance locale de concertation qui regroupe l'ensemble des parties prenantes : élus représentant les communes et les autres collectivités concernées par le projet, services de l'État, représentants des chambres consulaires, organisations professionnelles et associations représentatives.

A travers cette concertation, RTE poursuit l'objectif de recueillir un maximum d'avis, remarques et contributions susceptibles d'enrichir le projet et de l'inscrire au sein des enjeux de développement durable des territoires concernés.

Pour le projet « 2Loires », RTE a souhaité aller bien au-delà des pratiques habituelles en concevant une démarche d'écoute et de partage originale, intégrant les points de vue des habitants en amont et tout au long de la concertation. Pour s'assurer de la participation du plus grand nombre, RTE a mis en place un dispositif spécifique de pré-information, plusieurs mois avant le lancement officiel de la concertation. La dynamique créée a ensuite été entretenue tout au long de la concertation. Elle permet aujourd'hui à RTE de présenter un projet non seulement connu de tous, mais aussi partagé avec la population et l'ensemble des parties prenantes des territoires concernés.

Ce chapitre décrit les modalités, les enseignements et les conséquences de l'ensemble de cette phase de concertation.

<sup>12</sup> Si le projet concerne plusieurs départements, un préfet coordonnateur est nommé. Dans le cas du projet RTE « 2Loires », les préfets de la Haute-Loire (préfet coordonnateur) et de la Loire ont encadré la concertation.

## 3.2 LA PRÉ-INFORMATION: PARTAGE DES ENJEUX ET DE LA SOLUTION TECHNIQUE

En amont de la procédure officielle de concertation, et sans avoir défini de solution technique ferme, RTE a mis en place une phase préalable d'écoute<sup>13</sup> de toutes les parties prenantes –y compris du grand public– afin de partager les enjeux énergétiques des territoires concernés. Cette phase initiale d'échanges a permis d'affiner les contours d'une solution technico-économique optimisée tout en sollicitant les acteurs du territoire et la population en vue de la concertation sur le projet.

### 3.2.1 DÉROULEMENT DE LA PHASE DE PRÉ-INFORMATION

- **1er semestre 2009** : 320 acteurs de la Loire et de la Haute-Loire (parlementaires, conseillers régionaux et généraux, maires, responsables socio-économiques, services de l'Etat, fédérations associatives) sont rencontrés par l'équipe RTE. Le projet est également présenté auprès des structures intercommunales concernées et certains conseils municipaux ayant sollicité RTE ;
- **été 2009** : dans le cadre des études, des contacts ont été pris avec les différents acteurs, aménageurs et associations environnementales du territoire. Plusieurs services de l'Etat et des collectivités ont été sollicités, notamment pour identifier les projets de développement économique, d'aménagement du territoire et de production d'énergie des régions concernées ;
- **octobre 2009**, RTE organise des rencontres avec le grand public pour présenter la problématique électrique et les différentes solutions techniques envisageables, en laissant une large place à la participation du public :
  - **2 réunions publiques** à Sainte-Sigolène et au Puy-en-Velay permettent de rencontrer près de 150 personnes. L'objectif est de partager avec la population le diagnostic de fragilité du réseau électrique et les solutions techniques envisageables ;
  - **7 permanences locales**, réparties géographiquement sur l'ensemble du territoire concerné avec une amplitude horaire facilitant les visites (13 h-19 h) permettent d'accueillir 350 personnes, habitants de la Loire et de la Haute-Loire. Chacun a pu exprimer ses attentes quant au futur projet.

#### Les moyens d'information

Au cours de l'année 2009, la presse a publié près d'une quarantaine d'articles sur le projet et les échanges avec la population.

Les réunions publiques et les permanences étaient annoncées :

- dans les principaux journaux locaux ;
- par affichage dans toutes les communes concernées par l'axe Le Puy-en-Velay / Saint-Etienne ;

---

<sup>13</sup> Cette démarche volontaire et innovante a été présentée au ministère en charge de l'énergie et aux préfets avant sa mise en œuvre effective.

- dans la rubrique dédiée au projet sur le site Internet (<http://2loires.rte-france.com> ). Au-delà de l'annonce des réunions, le site présente, depuis 2009, le projet et offre la possibilité de contacter directement l'équipe RTE via une ligne téléphonique (04 27 86 28 27) et une adresse mail : [info-lepuy-saintetienne@rte-france.com](mailto:info-lepuy-saintetienne@rte-france.com) dédiées au projet.

Une plaquette d'information présentant RTE, la situation du réseau existant, ses besoins de sécurisation et de renforcement ainsi que les solutions envisageables a été éditée à 3 000 exemplaires. Elle a été adressée à plus de 320 acteurs du territoire, mise à la disposition du public en mairies, distribuée lors des réunions publiques et des permanences locales et mise en téléchargement sur Internet.

### 3.2.2 ENSEIGNEMENTS

Cette démarche d'écoute et de partage mise en place très en amont du projet a été saluée par les participants. Les rencontres d'acteurs, réunions publiques et permanences locales organisées au plus près des habitants ont permis au plus grand nombre de participer. Ce sont plus de 750 personnes qui ont été rencontrées par l'équipe projet RTE durant cette phase de pré-information.

Les échanges ont porté à la fois sur les enjeux du projet, les solutions envisageables, leurs modalités de réalisation et la poursuite de la concertation.

La nécessité de réaliser le projet a été reconnue. En effet, l'ancienneté de la seule ligne 225 000 volts existante entre Saint-Etienne et Le Puy-en-Velay a été admise.

L'opportunité de supprimer cette ligne qui surplombe de vastes zones urbaines a conduit une grande majorité de participants à affirmer leur préférence pour la solution d'une reconstruction en deux circuits en dehors des secteurs urbanisés.

La solution de la mise en souterrain de cette future ligne à deux circuits sur la totalité de son parcours (80 km) a été débattue. Le maître d'ouvrage a pu expliquer que cette solution, techniquement complexe (forts reliefs, traversées de gorges...) et économiquement très couteuse (investissement multiplié par plus de deux), allait au-delà du besoin d'alimentation électrique du territoire ; elle ne pouvait donc pas être mise en œuvre par RTE, entreprise de service public, dont les investissements sont soumis à validation de la commission de régulation de l'Energie. Rappelons que le développement de l'axe Le Puy-en-Velay / Saint-Etienne rend nécessaire la création d'une nouvelle liaison électrique et que la vétusté de la ligne existante impose sa mise aux normes. D'ailleurs, la solution consistant à rénover l'ancienne ligne et à en construire une autre à côté, en aérien ou en souterrain, avait été proposée à la concertation ; la préférence affichée par les acteurs locaux pour la suppression de la ligne existante a conduit à retenir le projet actuel. Lors des réunions et permanences publiques, RTE a également répondu aux questions sur les champs électriques et magnétiques, sur les bruits émis par les lignes et sur l'insertion paysagère aux abords des postes.

### 3.2.3 CONSÉQUENCES SUR LE PROJET

Sur la base des rencontres réalisées, RTE a décidé alors de poursuivre le projet et a proposé d'engager la concertation sur la solution du remplacement de la ligne existante par une ligne aérienne à deux circuits. Le principe de l'éloignement du futur ouvrage des secteurs les plus urbanisés est apparu comme prioritaire dans la recherche du fuseau de passage de la future ligne.

Cette décision du maître d'ouvrage a fait l'objet d'une publication légale le 5 février 2010 dans la presse nationale (*Le Monde*) et régionale (*La Tribune-Le Progrès* éditions Haute-Loire et Loire). Comme le stipule le Code de l'Environnement (article L. 121-8 II et articles R. 121-1 à 10), cette publication ouvrait la possibilité durant un mois de saisir la commission nationale du débat public. Aucune saisine n'a été faite dans les délais impartis.

Cette phase de pré-information a permis au public de s'impliquer dans le projet (des associations se sont créées à cette occasion). RTE a souhaité poursuivre les échanges lors de la concertation dans le même état d'esprit, en sollicitant toutes les parties prenantes ainsi que les populations du territoire concerné.

Le ministère en charge de l'Energie a chargé les préfets de mettre en place la procédure de concertation sur la solution technique retenue à l'issue de la phase de pré-information : la reconstruction de la ligne électrique à 225 000 volts existante par une ligne à deux circuits 225 000 volts entre les postes électriques de Pratclaux (Saint-Privat-d'Allier), Sanssac (Sanssac l'Eglise), Trevas (Les Villettes) et Rivière (Saint-Etienne).

### 3.3 LA CONCERTATION: LA RECHERCHE DU FUSEAU DE MOINDRE IMPACT

La phase de concertation, menée sous l'égide des préfets de la Haute-Loire et de la Loire, s'est déroulée en deux temps : un temps de recherche et de choix du périmètre de l'aire d'étude du projet, un temps d'études et d'analyse des enjeux et sensibilités du territoire qui aboutit au choix d'un fuseau dit « de moindre impact ». Une réunion plénière réunissant tous les acteurs de la concertation, sous l'égide du préfet coordonnateur (de la Haute-Loire), a clôturé chaque étape.

Au cours de ce processus, RTE a souhaité poursuivre les échanges avec toutes les parties prenantes et la population. L'égalité de traitement de tous les territoires concernés a été strictement respectée, la concertation ayant été menée de manière identique pour les trois secteurs<sup>14</sup> traversés par la ligne :

1. échanges avec les représentants des territoires pour identifier les fuseaux possibles au sein de l'aire d'étude,
  2. partage avec les habitants et les acteurs de la concertation pour approfondir l'analyse comparative des fuseaux,
  3. réunions plénières de concertation pour le choix du fuseau de moindre impact.
- 
- **1<sup>er</sup> semestre 2010** : RTE a rencontré les 55 maires de l'aire d'étude envisagée ainsi que les associations, services et collectivités concernés pour leur présenter la solution technique préférentielle et identifier les principales caractéristiques du territoire ;
  - **5 et 9 juillet 2010** : les réunions plénières de concertation placées sous l'égide respectivement des préfets de la Haute-Loire et de la Loire ont permis de définir l'aire d'étude du projet dans laquelle ont été recherchés les fuseaux de passage possibles pour la nouvelle ligne ;
  - **2<sup>e</sup> semestre 2010 – début 2011** : RTE et le bureau d'études environnementales ont rencontré une nouvelle fois les élus, services des collectivités et de l'Etat, les associations locales et les représentants du monde agricole, en vue d'enrichir la connaissance des enjeux et caractéristiques du territoire, que ce soit sur les milieux physiques et naturels ou les activités humaines ;
  - **mai 2011** : RTE a organisé 6 permanences publiques<sup>15</sup> réparties géographiquement le long des deux premiers secteurs reliant les postes de Pratclaux (commune de Saint-Privat-d'Allier), de Sanssac (commune de Sanssac-l'Église) et de Trevas (commune des Villettes). Plus de 200 riverains de la ligne et habitants concernés ont participé à ces échanges. RTE a enrichi à cette occasion sa connaissance des pratiques locales et des usages faits par les habitants des territoires traversés par la ligne actuelle et par les différents fuseaux proposés ;
  - **20 juin 2011** : au vu des résultats des études et des échanges, le fuseau de moindre impact entre les postes électriques de Pratclaux, Sanssac et Trevas a été choisi en réunion plénière de concertation et validé par le préfet coordonnateur ;

---

<sup>14</sup> Respectivement les secteurs entre les postes électriques : Pratclaux et Sanssac, Sanssac et Trevas, Trevas et Rivière.

<sup>15</sup> Dans les communes de Sanssac-l'Église, Saint-Privat-d'Allier, Yssingaux, Polignac, Lavoûte-sur-Loire et Rosières.



Dans le même temps, les études sur le secteur reliant les postes de Trevas (Les Villettes) et de Rivière (Saint-Etienne) se sont poursuivies. Comme pour les deux précédents secteurs, les acteurs du territoire ont été rencontrés afin d'échanger sur les enjeux et sensibilités locales, puis pour identifier des fuseaux potentiels de passage possibles pour la future ligne.

- **Septembre 2011** : RTE a organisé 4 nouvelles permanences publiques<sup>16</sup> pour rencontrer les habitants concernés par le secteur entre les postes de Trevas et de La Rivière. Cette phase d'échange, concernant le secteur le plus habité de toute l'aire d'étude, a connu une forte mobilisation : plus de 600 habitants, riverains, élus, membres d'associations, ont participé aux permanences locales ;

Dans le même temps, les élus et le tissu associatif local ont organisé de nombreuses réunions d'information. Le projet est examiné en détail par toutes les parties prenantes, la population s'est mobilisée et a participé aux échanges, la presse a relaté les analyses et prises de position de chacun, le maître d'ouvrage a été sollicité pour intervenir dans des réunions organisées par les acteurs locaux et associations ;

- **12 décembre 2011** : à l'issue de 6 mois de débats enrichissants, la réunion plénière de concertation a permis de choisir le fuseau de moindre impact entre les postes de Trevas (Les Villettes) et de Rivière (Saint-Etienne).

Ainsi, sous l'égide des préfets de la Haute-Loire et de la Loire, l'année 2011 s'est terminée sur la validation de la totalité du fuseau de moindre impact entre les postes de Pratclaux (43) et de Rivière (42). La clôture de la concertation, au sens de la circulaire Fontaine, a été actée.

### **Les moyens d'information :**

Au-delà des documents de concertation transmis aux acteurs concernés en amont des réunions plénières, un important dispositif d'information du public a été mis en place pour favoriser l'implication du plus grand nombre.

Les permanences publiques étaient annoncées sur le site Internet du projet et ont fait localement l'objet d'une large information :

- 12 000 dépliants ont été distribués dans les boîtes aux lettres des habitants,
- 200 affiches ont été accrochées dans les mairies des communes concernées,
- 20 parutions dans les principaux journaux locaux.

Tout au long de cette phase de concertation, la presse a suivi de près la concertation sur le projet contribuant ainsi à l'information des parties prenantes et la mobilisation du public. On comptabilise ainsi sur la période 2010-2011 plus de 400 articles dédiés au projet et aux acteurs de la concertation (élus locaux, associations), cette forte médiatisation étant rythmée par les permanences publiques organisées par RTE, les réunions plénières de concertation, mais aussi les réunions d'information organisées par les élus ou les associations locales.

Depuis 2009, ce sont plus de 200 sollicitations (courriers, mails et échanges téléphoniques) auxquelles l'équipe du projet a répondu.

---

<sup>16</sup> Dans les communes des Villettes, La Séauve-sur-Semène, Saint-Didier-en-Velay et Saint-Romain-les-Atheux.

### 3.3.1 ENSEIGNEMENTS

Toutes les parties prenantes ont largement participé à la concertation. Les élus se sont réunis à de multiples reprises. Le grand public, stimulé par la forte médiatisation du projet, s'y est intéressé de près, notamment en se déplaçant en nombre lors des permanences publiques. Les associations d'habitants, créées au fil de cette phase de concertation, ont organisé de nombreuses réunions de travail. La presse a aussi largement participé et a pu ainsi relayer l'information auprès de tous les habitants du territoire.

Au final, RTE aura rencontré près d'un millier de personnes au cours de cette phase de concertation.

Ce travail d'écoute et de partage réalisé sur l'ensemble de l'axe Le Puy-en-Velay / Saint-Etienne a permis un enrichissement des études environnementales pour une meilleure prise en compte de l'habitat, des activités humaines et des enjeux paysagers.

### 3.3.2 CONSÉQUENCES SUR LE PROJET

A l'issue de la phase de pré-information, la priorité a été donnée à l'éloignement de la future ligne des secteurs les plus urbanisés et a été prise en compte pour la recherche du fuseau de moindre impact. RTE a ainsi intégré les demandes des acteurs de la concertation pour faire évoluer son projet. Plusieurs fuseaux ont été étudiés, de nouvelles options sont apparues au cours de la concertation, certains tronçons ont été élargis, d'autres diminués et la possibilité de réaliser certaines parties en souterrain a été étudiée.

Au final, le fuseau de moindre impact s'éloigne au mieux des secteurs urbanisés les plus denses ou intègre ponctuellement des passages en souterrain dans la Loire et la Haute-Loire.

Les surcoûts liés à la mise en souterrain partielle, estimés en première approche à 13 M€, ne remettent pas en cause l'équilibre financier du projet fondé sur un investissement global initial d'environ 100 millions d'euros.

Le projet se traduit au final par un bilan environnemental favorable, y compris par rapport aux enjeux humains : suppression de la ligne à 225 000 volts actuelle qui surplombe par endroit des habitations, meilleure intégration de la future ligne dans son environnement (notamment vis-à-vis de l'habitat), amélioration de l'insertion paysagère des abords des postes et mises en souterrain partielles de réseaux de tension inférieure (63 000 volts / 20 000 volts...), notamment à Saint-Etienne. A l'issue de cette phase de concertation, RTE a poursuivi ses études et ses échanges avec le territoire pour affiner, à l'intérieur du fuseau de moindre impact, le tracé de DUP porté à l'enquête publique.

## 4 RTE, DES MISSIONS ESSENTIELLES AU SERVICE DE SES CLIENTS, DE L'ACTIVITE ECONOMIQUE ET DE LA COLLECTIVITE

### 4.1 DES MISSIONS DÉFINIES PAR LA LOI

La loi a confié à RTE la gestion du réseau public de transport d'électricité français. Entreprise au service de ses clients, de l'activité économique et de la collectivité, elle a pour mission l'exploitation, la maintenance et le développement du réseau haute et très haute tension afin d'en assurer le bon fonctionnement.

RTE est chargé des 100 000 km de lignes haute et très haute tension et des 46 lignes transfrontalières (appelées « interconnexions »).

RTE achemine l'électricité entre les fournisseurs d'électricité et les consommateurs, qu'ils soient distributeurs d'électricité ou industriels directement raccordés au réseau de transport quelle que soit leur zone d'implantation. Il est garant du bon fonctionnement et de la sûreté du système électrique quel que soit le moment.

RTE garantit à tous les utilisateurs du réseau de transport d'électricité un traitement équitable dans la transparence et sans discrimination.



En vertu des dispositions du code de l'énergie, RTE doit assurer le développement du réseau public de transport pour permettre à la production et à la consommation d'électricité d'évoluer librement dans le cadre des règles qui les régissent. A titre d'exemple, tout consommateur peut faire évoluer à la hausse et à la baisse sa consommation : RTE doit adapter constamment le réseau pour rendre cette faculté possible.

## 4.2 ASSURER UN HAUT NIVEAU DE QUALITÉ DE SERVICE

RTE assure à tout instant l'équilibre des flux d'électricité sur le réseau en équilibrant l'offre et la demande. Cette mission est essentielle au maintien de la sûreté du système électrique.

RTE assure à tous ses clients l'accès à une alimentation électrique économique, sûre et de bonne qualité. Cet aspect est notamment essentiel à certains process industriels qui, sans elle, disparaîtraient.

RTE remplit donc des missions essentielles au pays. Ces missions sont placées sous le contrôle des services du ministère chargé de l'énergie et de l'environnement, et de la commission de régulation de l'énergie. En particulier, celle-ci vérifie par ses audits et l'examen du programme d'investissements de RTE, que ces missions sont accomplies au coût le plus juste pour la collectivité.

## 4.3 ACCOMPAGNER LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE

Dès l'horizon à dix ans, l'analyse prospective montre d'importants défis à relever à l'échelle mondiale et par la suite au niveau de chaque pays. Les enjeux de la transition énergétique soulignent la nécessité d'avoir une plus grande sobriété énergétique et de se tourner vers d'autres sources d'approvisionnement que les énergies fossiles. La lutte contre le réchauffement climatique donne à ces préoccupations une importance accrue.

Au regard tant du nombre d'acteurs impliqués que des enjeux économiques, les principaux efforts de la transition énergétique portent sur la maîtrise de la demande et l'adaptation des besoins du réseau.

En l'absence de technologies de stockage décentralisé suffisamment matures pour être disponibles à la hauteur des besoins, le réseau de transport d'électricité continuera d'assurer dans la transition énergétique, la mutualisation des aléas et par la suite la sécurisation et l'optimisation de l'approvisionnement électrique. Cela nécessitera que RTE développe de manière importante le réseau pendant les dix années à venir ; ainsi plus de dix milliards d'euros devront-ils être investis durant cette période pour contribuer à relever les défis du système électrique.

A cet égard, RTE est un acteur important du développement économique, comme le montre l'investissement annuel d'1,4 milliard d'euros comparé aux 213,4 milliards d'euros investis par l'ensemble des entreprises non financières en 2011 (source INSEE, investissement par secteur industriel en 2011). De plus, dans le domaine des travaux liés à la réalisation des ouvrages, on estime que les retombées locales en termes d'emploi représentent 25 à 30% du montant des marchés.

## 4.4 ASSURER UNE INTÉGRATION ENVIRONNEMENTALE EXEMPLAIRE

RTE assure l'entretien du réseau, son renforcement et son développement en veillant à réduire son impact environnemental.

RTE s'engage à concilier essor économique et respect de l'environnement : bonne intégration du réseau, économie des ressources, nouvelles technologies et préservation du milieu naturel.

Les services du ministère chargé de l'environnement s'assurent du caractère exemplaire de cette intégration environnementale.

*Des informations complémentaires sont disponibles sur le site : [www.rte-france.com](http://www.rte-france.com)*

# 5 LE SYSTÈME ÉLECTRIQUE, UN MECANISME COMPLEXE QUI S'APPUIE SUR LE RESEAU DE TRANSPORT

## 5.1 LES NOTIONS CLEFS DE L'ÉLECTRICITÉ

Le **courant électrique** provient du déplacement d'électrons dans un conducteur, avec un mouvement continu (courant continu) ou avec un mouvement de va-et-vient (courant alternatif). Le courant le plus utilisé pour le transport et la distribution est le courant alternatif.

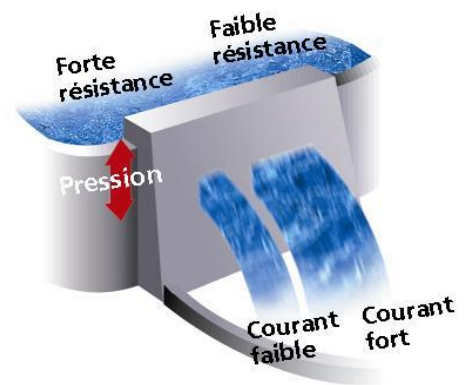
L'électricité est caractérisée par plusieurs grandeurs physiques : l'intensité, la tension, la puissance, la fréquence, les champs électriques et magnétiques.

### L'INTENSITE

L'intensité est la mesure du courant électrique.

Elle est exprimée en **ampère (A)**.

C'est la quantité d'électricité qui traverse un conducteur pendant une seconde. Si l'on compare l'électricité à l'eau, l'intensité correspond au débit dans un tuyau.



### LA TENSION

La tension est exprimée en **volts (V)** ou en **kilovolts (1 kV = 1000 V)**. Elle représente la force fournie par une quantité d'électricité donnée qui va d'un point à un autre. Si l'on compare l'électricité à l'eau, la tension correspond à la pression.

### LA PUISSANCE ET L'ENERGIE

La **puissance**, qui s'exprime en **watts (W)** ou en **kilowatts (1 kW=1000 W)**, est le produit de la quantité d'électricité qui traverse le conducteur pendant une seconde (intensité du courant en **ampères [A]**) et de la tension (en **volts [V]**) : **puissance = Intensité x tension**.

L'**énergie** consommée, qui correspond à une puissance électrique pendant une unité de temps, s'exprime en **wattheure [Wh]** ou **kilowattheure [kWh]**.

*Exemple : une ampoule de 75 watts (puissance) qui éclaire pendant 1 000 heures, consomme une énergie de 75 000 Wh, soit 75 kWh.*

### LA FREQUENCE

La fréquence correspond au nombre de cycles que fait le courant alternatif en une seconde. Elle s'exprime en **hertz (Hz)**. En France et en Europe continentale, il a été décidé de fixer la fréquence nominale à 50 Hz.



## LES CHAMPS ELECTRIQUES ET MAGNETIQUES

Dans le domaine de l'électricité, il existe deux types de champs distincts : les champs électriques et les champs magnétiques.

Un champ électrique est produit par l'accumulation de charges électriques, autrement dit la tension électrique (plus celle-ci est élevée, plus le champ qui en résulte est intense). Il se mesure **en volts par mètre (V/m)**. Le champ magnétique apparaît lorsqu'un courant électrique circule (il est d'autant plus important que l'intensité est élevée). Il se mesure en **microteslas ( $\mu\text{T}$ )**.

Tous les appareils qui fonctionnent à partir de l'électricité (électroménager, matériel de bureau ou industriel) ou qui servent à l'acheminer (lignes et câbles électriques) engendrent des champs électriques et magnétiques.



Pour le réseau de transport d'électricité à 50Hz, on distinguera le champ magnétique (CM50) et le champ électrique (CE50).

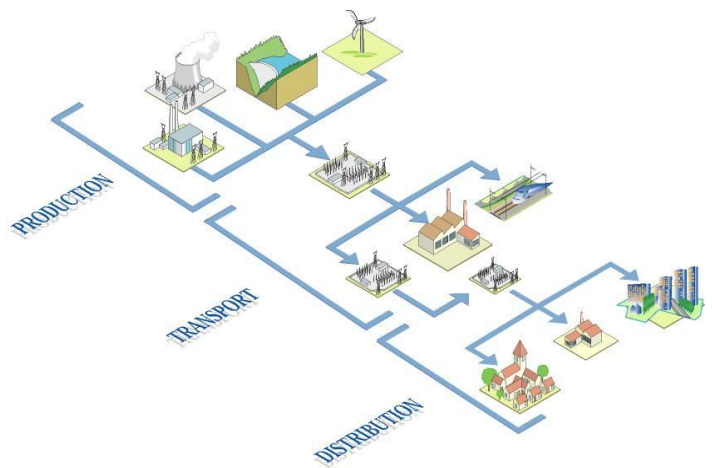
Pour plus d'informations vous pouvez consulter le site internet dédié (<http://www.clefdeschamps.info>).

## L'EFFET JOULE

L'effet Joule est un effet thermique qui se produit lors du passage du courant électrique dans un conducteur. Il se manifeste par une augmentation de l'énergie interne du conducteur et généralement de sa température. L'effet joule peut être responsable de pertes d'énergie, c'est à dire la conversion indésirable, mais inévitable, d'une partie de l'énergie électrique en énergie thermique. C'est le cas, par exemple, des pertes en ligne lors du transport du courant électrique.

## 5.2 LE SYSTÈME ÉLECTRIQUE

On appelle système électrique l'ensemble composé d'une structure de production (centrales nucléaires, thermiques, hydrauliques, cogénération, éoliennes, photovoltaïque...) et de consommation (communes, entreprises...), reliés par les réseaux électriques (transport et distribution).



La consommation n'est pas stable ; la production ne l'est pas non plus : elle dépend d'aspects industriels (délais de mise en route, maintenance...) à une échelle locale, mais également d'événements naturels (vent, ensoleillement...). Par ailleurs, la consommation et la production ne fluctuent pas au même rythme. Le réseau de transport d'électricité permet alors, non seulement de transmettre de la puissance d'un point à un autre, mais également de mutualiser ces multiples aléas et de fournir constamment l'énergie dont la collectivité et nos clients ont besoin. **C'est un outil de solidarité entre territoires.**

### 5.2.1 LA PRODUCTION

En 2011, la production nette d'électricité en France a été de 541,9<sup>17</sup> TWh (soit 541,9 milliards de kWh), répartie comme suit :

ÉNERGIE ÉLECTRIQUE PRODUITE EN FRANCE EN 2011 en TWh (1 TWh = 1 tera watt heure = 1 milliard de kWh)						
Production Totale	Nucléaire	Hydraulique	Eolien	Photo-voltaïque	Autres sources Enr*	Thermique classique
541,9	421,1	50,3	11,9	1,8	5,6	51,2
100 %	77,7 %	12,8 %				9,5 %
PUISSANCE INSTALLEE EN FRANCE EN 2011 ** (1 GW = 1 giga watt = 1 million de kW)						
126,5 GW	63,1 GW	35,5 GW***				27,8 GW

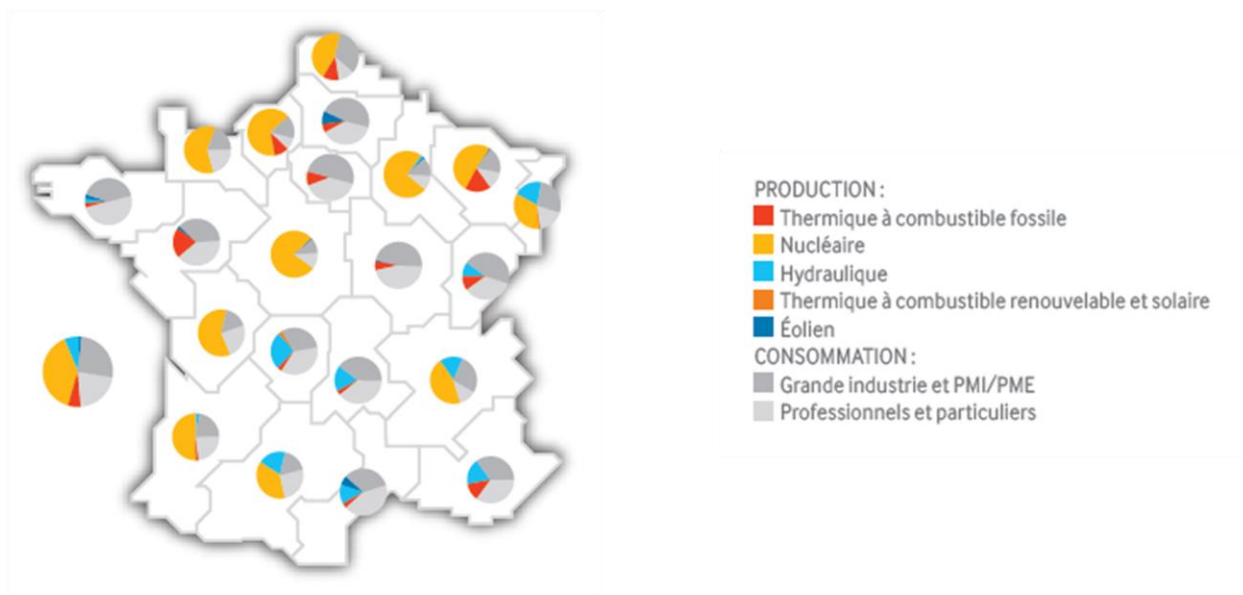
\* Principalement : déchets urbains, déchets de papeterie, biogaz, hydroliennes.

\*\* Source RTE Bilan électrique 2011

\*\*\* Sont inclus 1,3 GW d'autres énergies renouvelables (déchets urbains...). L'éolien représente 6,6 GW.

La répartition des différents types de production et de consommation, par région, est indiquée ci-après :

<sup>17</sup> Source : RTE – Bilan électrique 2011



Bilan électrique 2011

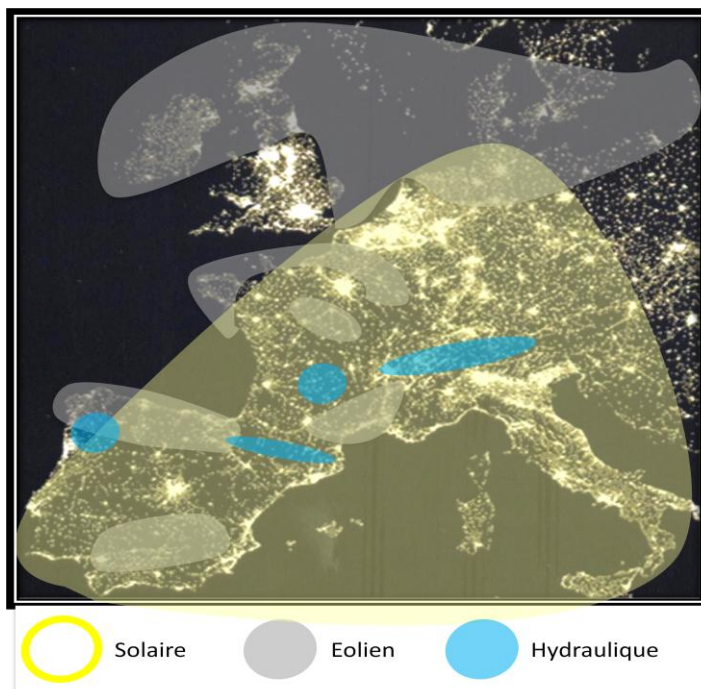
## LES ENERGIES RENOUVELABLES

Les énergies renouvelables sont issues de sources naturelles inépuisables, d'où leur nom de «renouvelables». Les centrales fonctionnant grâce aux énergies renouvelables utilisent, pour produire de l'électricité, la force de l'eau (énergie hydraulique), celle du vent (énergie éolienne), le rayonnement du soleil (énergie photovoltaïque), la biomasse...

### LES PRINCIPALES ENERGIES RENOUVELABLES, HORS HYDRAULIQUE, SONT AUJOURD'HUI :

- les **éoliennes** (ou aérogénérateurs) : elles convertissent la force du vent en électricité. Elles sont constituées d'un mât sur lequel tourne une hélice. Celle-ci capte l'énergie du vent pour faire tourner une génératrice qui produit du courant électrique. Les éoliennes peuvent être terrestres ou maritimes (offshore).
- les **hydroliennes** : elles convertissent l'énergie des courants de marée en énergie électrique. Elles sont généralement immergées dans les zones à fort courant, si possible à proximité des côtes. La force des courants marins actionne les pales d'un ou plusieurs générateurs produisant de l'électricité.
- le **solaire photovoltaïque** : couramment appelés panneaux solaires, les modules photovoltaïques convertissent la lumière du soleil (les photons) en électricité (les électrons), laquelle peut être directement utilisée (éclairage) ou stockée (batterie).
- la **géothermie** : elle permet d'alimenter des réseaux de chaleur à partir des eaux chaudes du sous-sol ou d'utiliser les sources d'eau bouillante ou encore de roches chaudes pour produire de l'électricité. En France, il existe une centrale géothermique en service, située à Bouillante en Guadeloupe.
- la **biomasse** : produire de l'électricité à partir de biomasse consiste à valoriser en l'incinérant toute matière d'origine organique ou végétale issue de la nature (bois, bagasse...) mais aussi les déchets organiques produits par l'homme.

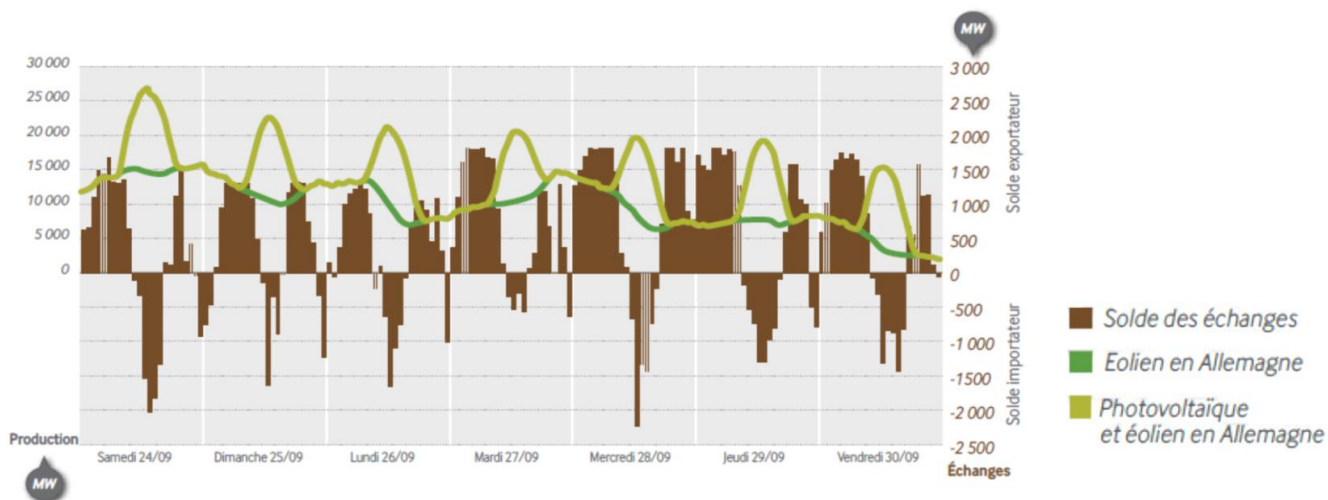
La carte ci-après illustre la localisation de la production hydraulique, éolienne et solaire en France et dans les pays voisins :



### CAS PARTICULIER DES ENERGIES EOLIENNE ET PHOTOVOLTAÏQUE

Le développement significatif des énergies éolienne et photovoltaïque qui, par nature intermittente, ne sont pas disponibles à tout instant, appelle à faire évoluer les modalités de gestion de la sûreté du système (réserves, effacements de consommation et de production...). Si vent et soleil ne sont pas au niveau attendu, chaque client doit néanmoins être alimenté en électricité. C'est le rôle des réseaux de transport d'électricité de compenser les disparités entre territoires locaux, régionaux et nationaux en organisant la circulation de l'électricité d'un point à un autre.

En exemple, le graphique ci-après illustre l'impact de l'intermittence de la production éolienne et photovoltaïque en Allemagne sur les flux à la frontière franco-allemande.



## LES PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION :

L'arrêté du 15/12/2009 relatif à la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité fixe, en France à l'horizon 2020, les objectifs suivants de développement de production à partir d'énergies renouvelables :

- puissance totale installée de 25 000 MW d'éolien répartis en 19 000 MW à terre et 6 000 MW en mer;
- puissance totale installée de 5 400 MW de photovoltaïque;
- puissance supplémentaire à mettre en service de 2 300 MW de biomasse;
- accroissement de l'énergie produite de 3 TWh/an et augmentation de la puissance installée de 3 000 MW pour l'hydraulique.

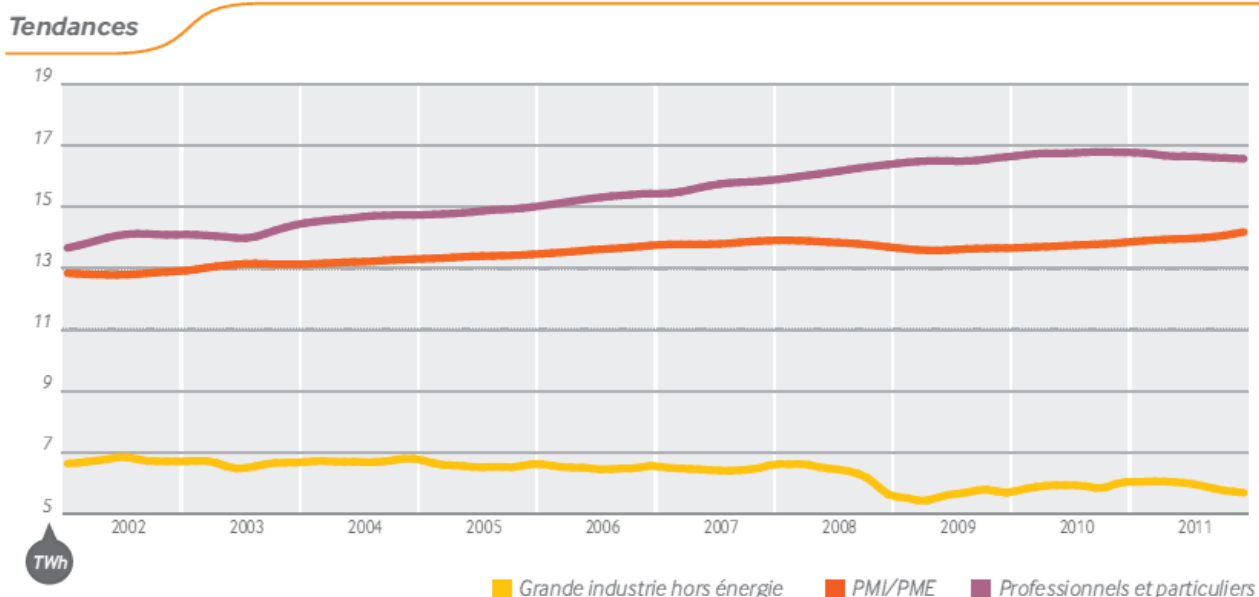
C'est dans ce cadre que le Gouvernement a annoncé, le 6 avril 2012, les résultats du premier appel d'offres « éolien en mer » lancé le 11 juillet 2011 pour 3 000 MW.

### 5.2.2 LES CONSOMMATEURS

La France compte environ 27 millions de sites de consommation d'électricité. La majeure partie d'entre eux est alimentée par le réseau de distribution basse tension (230 et 400 volts) : pavillons, immeubles d'habitation, écoles, artisans, commerçants, professions libérales, exploitations agricoles... D'autres sont alimentés en 20 000 volts : grands hôtels, hôpitaux et cliniques, petites et moyennes entreprises... De gros industriels (voies ferrées électrifiées, cimenteries, aciéries électriques, usines d'électrolyse de l'aluminium...) sont alimentés directement par le réseau de transport, avec un niveau de tension adapté à la puissance électrique dont ils ont besoin, à savoir 63 000, 90 000 ou 225 000 volts, voire 400 000 volts dans quelques cas.

Le graphique ci-après indique la tendance et la part dans la consommation globale d'électricité des trois grandes catégories de clients :

- la grande industrie ;
- les petites et moyennes entreprises ;
- les autres consommateurs, dont les particuliers.



Source : Bilan électrique 2011 – [www.rte-france.com](http://www.rte-france.com)



A titre indicatif, près de la moitié de l'électricité est consommée dans les bureaux et les commerces, et plus de la moitié concerne les usages liés à l'éclairage, les usages spécifiques électriques des bâtiments (dont les technologies de l'information et de la communication) et le chauffage. Ce secteur tertiaire est le principal vecteur de la croissance économique française. En particulier, le développement des centres de traitement de données (ou « data centers ») et d'usages émergents (communication, informatisation) tire les consommations à la hausse.

### 5.2.3 L'ÉQUILIBRE CONSOMMATION / PRODUCTION

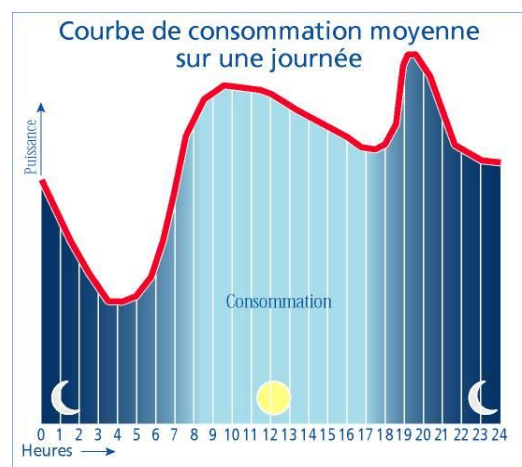
#### PUISSANCE APPELEE = PUISSANCE FOURNIE

L'énergie électrique produite ne se stocke pas. A chaque instant, l'énergie appelée par les consommateurs doit être disponible grâce à l'ensemble des moyens de production d'énergie électrique, et du réseau pouvant l'acheminer des sites de production jusqu'aux sites de consommation. L'équilibre consommation / production se traduit par l'égalité qui doit exister entre la puissance appelée et la puissance fournie.

Cette capacité de stockage limitée constitue un défi de chaque instant pour RTE. Elle est en même temps une remarquable opportunité car les stocks sont toujours source d'inefficacités et de consommations de ressources de telle sorte que tous les processus industriels ont cherché à les supprimer.

La consommation d'électricité varie constamment au cours d'une même journée, d'une même semaine et au fil de l'année. Elle reflète les horaires de travail, les jours de congés, les saisons.

Lorsqu'il fait froid, la consommation d'électricité augmente fortement en raison d'une plus forte utilisation de l'électricité (chauffage électrique ...). Ainsi en hiver, une baisse de température de 1°C représente un accroissement de consommation de 2300 MW. En été, une hausse de température de 1°C provoque une hausse de consommation pouvant aller jusqu'à 600 MW.



Le pic de consommation en France métropolitaine de **101 700 MW** a été atteint le **8 février 2012 à 19 heures**.

### 5.2.4 LE RÉSEAU PUBLIC DE TRANSPORT ET LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ

Les réseaux électriques (transport et distribution) permettent d'acheminer l'énergie des sites de production vers les lieux de consommation, avec des étapes d'élévation et de baisse du niveau de tension dans des postes de transformation.

La tension à la sortie des grandes centrales est portée à 400 000 volts pour limiter les pertes d'énergie sous forme de chaleur dans les câbles (ce sont les pertes par « effet joule »). Ensuite, la tension est progressivement réduite au plus près de la consommation, pour arriver aux différents niveaux de tension auxquels sont raccordés les consommateurs (400 000 volts, 225 000 volts, 90 000 volts, 63 000 volts, 20 000 volts, 400 volts ou 230 volts suivant leurs besoins en puissance).



## LE RESEAU PUBLIC DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ

Situé en amont des réseaux de distribution, il représente environ 81 000 km de files de pylônes et 100 000 km en files de circuits. Géré par RTE, il se compose de deux sous-ensembles :

### LE RESEAU DE GRAND TRANSPORT ET D'INTERCONNEXION

Il est destiné à transporter des quantités importantes d'énergie sur de longues distances. Il constitue l'ossature principale reliant les grands centres de production, disséminés en France et dans les autres pays européens. Ce réseau peut être assimilé au réseau autoroutier. Son niveau de tension est de 400 000 volts, soit le niveau de tension le plus élevé en France.

Dans les pays où les distances sont plus importantes comme les Etats Unis, cette tension peut atteindre plus d'un million de volts.

### LES RESEAUX DE REPARTITION REGIONALE OU LOCALE

Ils sont destinés à répartir l'énergie en quantité moindre sur des distances plus courtes. Le transport est assuré en très haute tension (225 000 volts) et en haute tension (principalement 90 000 et 63 000 volts). Ce type de réseau est l'équivalent des routes nationales voire départementales dans le réseau routier (avec des flux importants, de nombreux carrefours et croisements...).

### LES RESEAUX DE DISTRIBUTION

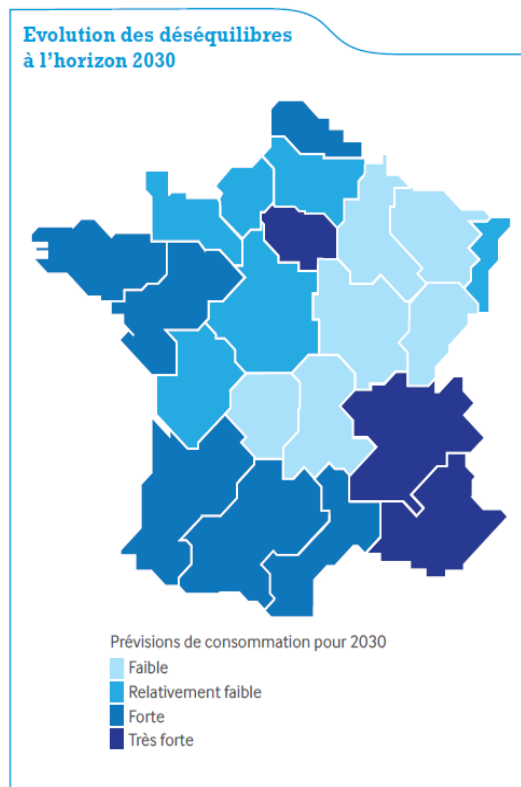
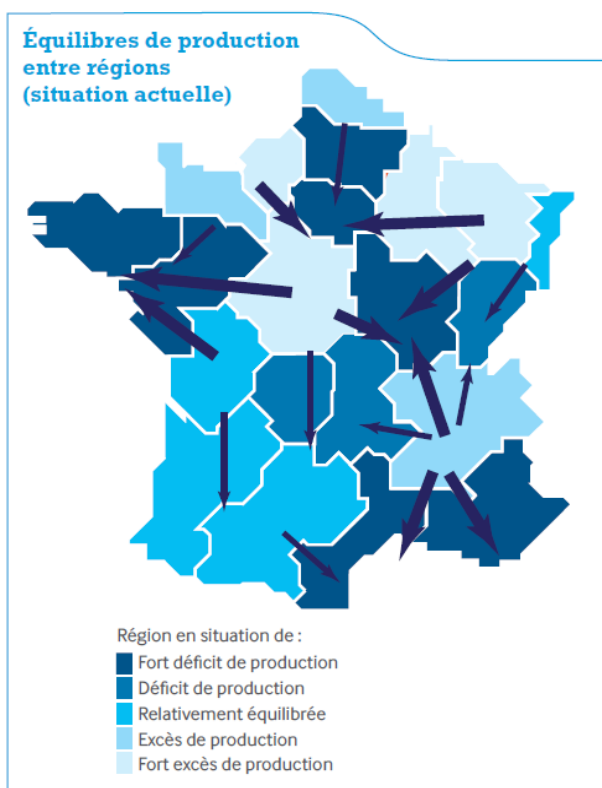
Non gérés par RTE, les réseaux de distribution sont destinés à acheminer l'électricité à l'échelle locale, c'est-à-dire aux utilisateurs en moyenne tension (PME et PMI) et en basse tension (clients du tertiaire, de la petite industrie et les clients domestiques). La distribution est assurée en moyenne tension (20 000 volts) et en basse tension (400 et 230 volts).

C'est l'équivalent des routes départementales et des voies communales dans le réseau routier (des flux locaux, la desserte des villages...).

## 5.2.5 POURQUOI DES RÉSEAUX ? POURQUOI « INTERCONNECTER » LES TERRITOIRES ?

Le réseau de transport d'électricité relie entre eux des centres de consommation et de production. Pratiquement, dès la naissance de l'industrie électrique, à la fin du XIXe siècle, très tôt et très vite, des réseaux et des systèmes électriques interconnectés se sont développés. La raison principale en est que construire une infrastructure de réseau permet à la fois de rendre une meilleure qualité de fourniture et de limiter considérablement les ressources nécessaires pour produire l'électricité. Cette infrastructure de réseau électrique – comme tout autre type de réseau – est en cela d'autant plus efficace qu'elle relie davantage d'utilisateurs. Ainsi le réseau constitue-t-il une réponse à trois types de préoccupations : la sécurité, l'économie de ressources et l'aménagement du territoire.

Les centres de production et de consommation peuvent selon les régions être éloignés, ce qui entraînent des flux entre les territoires. Le réseau permet de prendre en compte ces déséquilibres.



## LA SECURITE :

- La continuité de service est assurée en dépit des incidents les plus communs (selon la « règle du N-1 », qui stipule que la panne d'un élément du système n'affecte pas les utilisateurs connectés).
- En permettant à l'un de compléter l'autre, la mise en réseau des moyens de production permet de mutualiser les risques de perturbations susceptible d'affecter le système électrique (panne d'une centrale, intermittence du vent, vague de froid, etc.) et par suite, comme un système d'assurance, de réduire considérablement les besoins de « capacités de réserve » (production ou stockage) et autres mesures palliatives.
- Les utilisateurs peuvent soutirer plus ou moins d'électricité (ou, s'agissant des unités de production, produire plus ou moins d'électricité) à tout instant et sans préavis, car la gêne est négligeable pour les autres utilisateurs dès lors que cette variation est petite par rapport à la taille de l'ensemble du système interconnecté.
- La qualité de l'électricité (en fréquence, tension) est d'autant plus haute que le réseau est maillé.

## L'ECONOMIE DE RESSOURCES :

- Moteur historique de l'interconnexion, le foisonnement des consommations rend les besoins d'investissement en production bien moindre. On peut à titre d'illustration comparer le total des puissances souscrites par chacun des clients finaux connectés aux réseaux français de transport et de distribution – de l'ordre de 400 GW – à la consommation effective totale en France – comprise en 2012 entre 35 GW en creux d'août et 102 GW au pic de froid de février – et la capacité de production installée – 125 GW.
- La mise en réseau des moyens de production permet de les spécialiser : quelques uns, plus flexibles et donc relativement plus chers, pour suivre les variations de la demande ; d'autres, moins flexibles mais plus économiques dans la durée pour produire « en base », à longueur de temps. Leur conception en est ainsi rationalisée, profitant d'économie d'échelle ou de série pour diminuer les coûts unitaires, c'est-à-dire au MW installé, du parc.
- Le réseau permet de marier un « mix énergétique », qui permet de tirer le meilleur parti de chaque filière et d'organiser la complémentarité de ces moyens de production, du moins cher au plus cher. (Ce « merit order » commence par la production « fatale » des fil-de-l'eau, éolien, photovoltaïque, c'est-à-dire les énergies de flux, dont la ressource – débit des rivières, vent, soleil –, gratuite, est perdue si elle n'est transformée en électricité au gré des variations saisonnières et météorologiques).

## L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE EN FRANCE ET EN EUROPE :

- Les utilisateurs peuvent s'installer sur tout le territoire, et pas seulement à proximité des centres de production.
- Réciproquement, il est possible de tirer parti de ressources éloignées des centres de consommation (par exemple hydraulique de montagne, énergies offshore, etc.) pour produire l'électricité dont les utilisateurs ont besoin. Le réseau maillé est ainsi l'outil-clé de composition du mix énergétique.



L'infrastructure que gère RTE permet d'interconnecter l'ensemble des utilisateurs français. Au-delà, l'interconnexion des réseaux des pays européens permet de gagner encore significativement dans chacun des domaines évoqués précédemment. On peut en donner deux illustrations :

- La pointe de consommation synchrone de l'Allemagne, du Benelux et de la France (environ 205 GW) est aujourd'hui de l'ordre de 4 GW inférieure à la somme de leurs pointes individuelles. Leur interconnexion permet ainsi sur ce seul critère de diminuer de 2% la capacité de production installée nécessaire à leur approvisionnement.
- D'autre part, en matière de dimensionnement des réserves, l'aléa majeur, en France l'hiver, est aujourd'hui la sensibilité de la consommation à la température ; en Allemagne, c'est l'aléa de production éolienne qui est le plus important. Isolés, chacun des deux pays devrait se doter de capacités de production ou d'effacement de consommation à hauteur d'une vingtaine de gigawatts<sup>18</sup> ; interconnectés, les deux risques étant largement dé-corrélés, les deux pays peuvent partager cette charge. Interconnectée avec ses voisins européens, la France n'a ainsi besoin aujourd'hui en hiver de ne prévoir qu'une « marge 8 heures » de l'ordre 4,5 GW (le risque d'erreur de prévision sur la demande, liée à l'erreur de prévision des températures, en est la cause principale).

## 5.3 ASSURER LA FOURNITURE D'UNE ÉLECTRICITÉ EN TOUT LIEU ET À TOUT MOMENT

### 5.3.1 LA SURETÉ DU SYSTÈME ÉLECTRIQUE

#### LA POLITIQUE DE SURETE DU SYSTEME ELECTRIQUE

La maîtrise du fonctionnement du système électrique (ou sûreté du système) se définit comme l'aptitude à :

- assurer le fonctionnement normal du système électrique ;
- limiter la probabilité d'incidents et éviter les grands incidents ;
- maîtriser les conséquences d'un grand incident s'il survenait malgré tout.

Elle concerne alors aussi bien la maîtrise des équilibres essentiels comme l'équilibre offre-demande que la maîtrise des tensions sur le réseau ou des transits dans les ouvrages de réseau.

Elle fait l'objet de prescriptions inscrites dans la « Politique de Sûreté » de RTE. Ces dernières expriment formellement les principes à suivre pour l'exploitation du réseau. L'une de ces principales prescriptions est la règle du N-1.

---

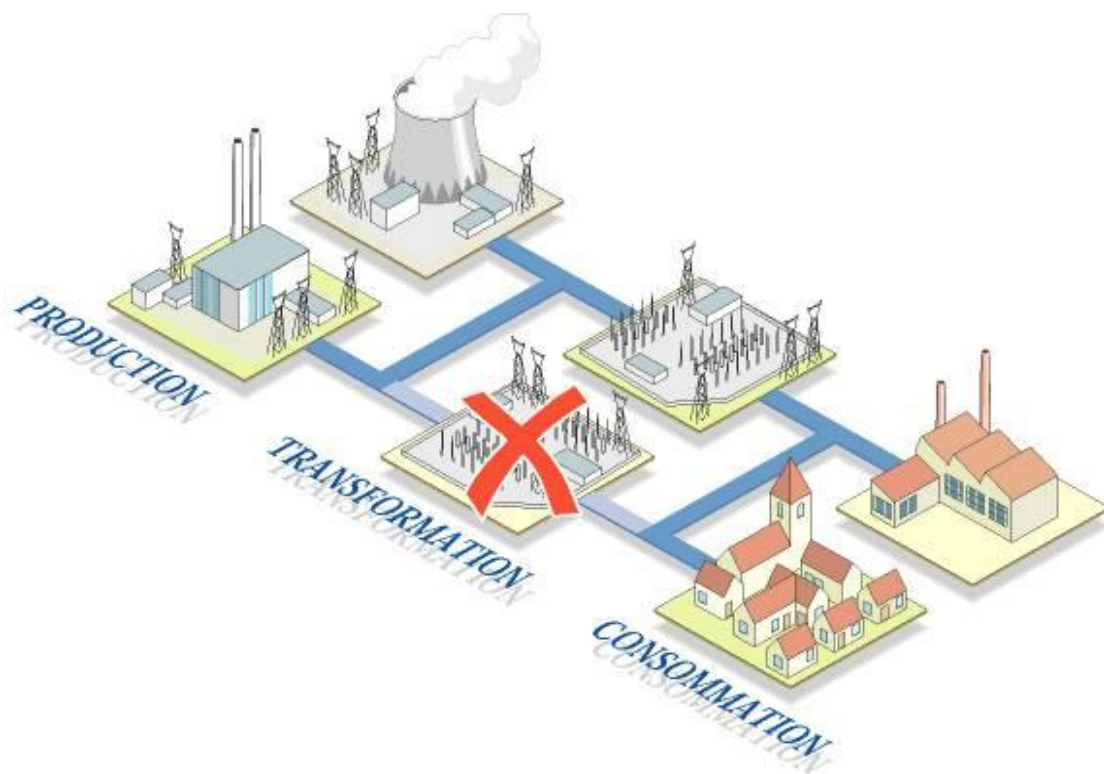
<sup>18</sup> Il s'agit d'un ordre de grandeur. Cette comparaison pays isolé/pays interconnecté est quelque peu théorique dans la mesure où le dimensionnement de parcs européens isolés serait tout autre qu'il ne l'est aujourd'hui, sachant pouvoir bénéficier de l'interconnexion.



## LA REGLE DU N-1

Afin de garantir la robustesse du système électrique à l'égard du risque d'une coupure électrique liée à une perte d'ouvrage, du fait par exemple de son atteinte par la foudre, une règle de sécurité standard est mise en œuvre : on la dénomme la règle du N-1.

Elle signifie qu'en cas de défaillance d'un élément du réseau de transport ou d'une unité de production, l'électricité devra pouvoir être acheminée par une autre partie du réseau ou fournie depuis une autre unité de production. Ainsi, toute défaillance d'un élément sera-t-elle sans conséquence pour l'ensemble des consommateurs raccordés au réseau.



## 5.3.2 L'ORIGINE DES PRINCIPAUX INCIDENTS AFFECTANT LE SYSTÈME ÉLECTRIQUE

Un incident de grande ampleur a toujours pour origine l'un ou plusieurs des quatre grands phénomènes suivants, qui se succèdent et/ou se conjuguent :

### LES SURCHARGES EN CASCADES

Il peut arriver que l'intensité transitant dans une ligne dans certaines conditions exceptionnelles (niveau de consommation non pris en compte dans les études prévisionnelles, par exemple lors de période de grand froid) dépasse sa limite admissible (limite liées aux caractéristiques de l'ouvrage et à son environnement). En quelques minutes ou quelques secondes, suivant l'ampleur du dépassement d'intensité, un dispositif de protection met alors la ligne hors tension.

Le transit supporté auparavant par cette ligne va alors se reporter dans d'autres chemins électriques en raison du maillage<sup>19</sup> du réseau de transport, risquant à son tour de provoquer de nouvelles surcharges. C'est alors l'amorce d'un phénomène de cascade qui peut conduire à la mise hors tension de vastes zones du réseau. C'est ce qui s'est passé en France en décembre 1978, aux États-Unis sur la côte Ouest en 1996 et 1999, sur la côte Est en août 2003. Ce phénomène s'est également produit le 4 novembre 2006 où, vers 22h15, une partie de l'Europe s'est retrouvée sans électricité. A l'origine de ce phénomène, un incident sur le réseau de transport allemand a provoqué un déficit brutal entre la consommation et la production.

### L'ÉCROULEMENT DE TENSION

Lorsque la consommation varie au cours du temps, la tension évolue. Elle baisse lorsque la consommation augmente et monte lorsque la consommation diminue.

Lorsque la tension commence à baisser dans une zone, les zones voisines sont affectées : leur tension baisse également. Des dispositifs de régulation existent mais ont une action limitée. A un certain niveau, ils ne peuvent plus enrayer la chute de tension et la propagation de l'incident. C'est l'effet « château de cartes ». En quelques minutes, une zone très vaste peut être affectée. La reprise du service qui conduit à retrouver une tension à sa valeur nominale prend en général plusieurs heures. Pour éviter une telle situation, RTE peut être contraint d'effectuer un délestage, c'est-à-dire une coupure maîtrisée d'une partie de la consommation.

### L'ÉCROULEMENT DE LA FREQUENCE

La fréquence correspond au nombre de cycles que fait le courant alternatif en une seconde (qui dépend de la vitesse de l'alternateur des centrales de production). Elle est en permanence homogène dans tout le réseau électrique.

Lorsqu'un réseau est dans une situation tendue du point de vue de l'équilibre production/consommation (niveau exceptionnel de la consommation, ou parc de production en partie indisponible), une baisse de fréquence peut se produire. En dessous d'un certain seuil, les groupes de production se déconnectent du réseau pour éviter d'être endommagés. La fréquence chute alors un peu plus, et de nouveaux groupes se séparent du réseau, accélérant le déséquilibre entre production et consommation, donc la chute de fréquence : c'est l'écroulement de fréquence. Le seul moyen de faire remonter la fréquence est alors de diminuer rapidement la consommation en ayant recours au délestage. C'est ce qui s'est passé en Italie en septembre 2003.

---

<sup>19</sup> *Maillage du réseau : mise en relation des réseaux électriques entre eux pour assurer les échanges d'énergie. Cf. § 5.3.1 La sûreté du système électrique - Règle du N-1.*

## LA RUPTURE DU SYNCHRONISME

Le synchronisme est le fonctionnement à la même fréquence de toutes les centrales interconnectées autour de 50 Hz en Europe. Dans un réseau électrique, cela revient à dire que toutes les centrales de production d'électricité connectées en Europe doivent fonctionner à la même fréquence.

La rupture de synchronisme apparaît si une centrale ou un groupe de centrales fonctionne quelques secondes à une fréquence différente du reste du réseau après un court-circuit (en général dû à un coup de foudre ou un événement météorologique violent). Dans ce cas, la zone désynchronisée est séparée du reste du réseau. Il y a un risque que cette zone soit mise hors tension si l'équilibre production/consommation n'y est pas respecté.

### 5.3.3 LA QUALITÉ DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE: UN ENJEU ESSENTIEL

La qualité d'alimentation délivrée par le réseau de transport est essentielle.

Face à des processus de production de plus en plus pointus, les entreprises sont extrêmement sensibles aux variations de la qualité de l'électricité. Les chutes de tension, les coupures ont un effet immédiat sur la production industrielle, qui se traduit par un préjudice financier direct, et sur le fonctionnement des technologies de l'information et de la communication.

A titre d'exemple, un creux de tension (de 200 à 500 millièmes de secondes) peut provoquer dans l'industrie automobile un arrêt de production de plusieurs heures dans différents secteurs (emboutissage, peinture, tôlerie) et la mise au rebut des voitures en cours de traitement de peinture.

Par conséquent, une zone où est assurée une bonne qualité de l'électricité est susceptible davantage qu'une autre de favoriser le développement économique.

Malgré d'inévitables variations d'un point à un autre du réseau, RTE sous le contrôle de la Commission de régulation de l'énergie, doit fournir à ses clients une électricité de qualité garantie en matière de nombre et temps de coupure, de forme de l'onde de tension et de courant.

### 5.3.4 LES CARACTÉRISTIQUES DE LA QUALITÉ D'ALIMENTATION

#### LA CONTINUITÉ DE L'ALIMENTATION

Des mises hors tension fortuites localisées, longues ou brèves selon la gravité de l'incident, peuvent intervenir sur un ouvrage de réseau. Selon la structure d'alimentation des points de livraison considérés, ces mises hors tension d'ouvrages peuvent n'avoir aucune incidence sur la continuité d'alimentation ou au contraire se traduire aux points de livraison par des coupures dites brèves, de durée supérieure à 1 seconde et inférieure à 3 minutes, et des coupures dites longues de durée supérieure ou égale à 3 minutes.

#### LA QUALITÉ DE L'ONDE DE TENSION

La régularité de l'onde de tension sur les réseaux constitue une composante importante de la qualité d'alimentation.

Les fluctuations de fréquence, les creux de tension, les fluctuations rapides de la tension, le déséquilibre constituent des perturbations de l'onde de tension.

La puissance d'un réseau électrique ressemble à bien d'autres puissances, par exemple à celle d'un fleuve : cette puissance en régime normal s'écoule dans le conducteur (ou dans le canal) et prodigue de nombreux services à ses utilisateurs.

Mais en régime d'incident (par exemple claquage<sup>20</sup> de l'isolant en situation maximale de production pour le réseau électrique ou rupture d'une digue du fait de la crue d'un fleuve), ce flux n'est plus canalisé et libère brutalement des énergies considérables, qui peuvent être à l'origine de conséquences plus ou moins dangereuses pour la sécurité des personnes, des matériels ou des infrastructures.

La notion caractéristique de ce phénomène est la puissance de court-circuit.

On peut faire une analogie entre cette notion de puissance de court-circuit et le débit maximal qui s'écoulerait par la digue rompue dans le cas du fleuve. Autrement dit, la puissance de court-circuit est la puissance maximale susceptible de s'écouler par le point de rupture. La valeur des puissances de court-circuit dépend des moyens de production démarrés, ainsi que de la nature et de la topologie du réseau électrique.

Cette notion est importante pour maintenir une haute qualité de l'électricité car une puissance de court circuit élevée traduit la capacité du réseau à atténuer les perturbations de l'onde de tension.

En revanche, cela présente des contraintes d'exploitation et de dimensionnement pour RTE. En effet, si elle dépasse les valeurs limites de dimensionnement des matériels, un court-circuit ne pourrait pas être éliminé par les disjoncteurs du réseau. Les conséquences de ce court-circuit seraient alors aggravées pour le matériel du réseau (risque d'endommagement) et les consommateurs (perturbation plus longue). RTE calcule à l'avance les puissances de court-circuit du réseau et si besoin adopte un schéma d'exploitation particulier pour les limiter et éviter de tels dépassements, ou remplace les matériels qui le nécessitent.

### 5.3.5 QUELS PARAMÈTRES INFLUENT SUR LA QUALITÉ DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE ?

Un ouvrage électrique est susceptible d'être le siège d'incidents qui émaillent l'exploitation au quotidien. Le plus souvent, ils ne se traduisent pas par des mises hors tension d'ouvrages pendant de longues durées (notamment grâce au fonctionnement de dispositifs de ré-enclenchement automatiques), mais ils peuvent générer des imperfections de l'onde de tension (creux de tension...), dont des coupures complètes de l'alimentation pour des durées brèves (moins d'une seconde à quelques secondes).

Les principaux facteurs pouvant être à l'origine de ces perturbations sont :

- les aléas climatiques (orage, givre, neige collante, vents violents, températures excessives, etc.) qui peuvent endommager les installations ;
- certaines activités industrielles (four à arc, trains...) qui déséquilibrent les courants ou les tensions<sup>21</sup> ;
- des pannes de matériels du réseau ;
- des agressions externes (chutes d'arbres sur les lignes, accidents).

---

<sup>20</sup> Détérioration irréversible de l'isolant d'un câble

<sup>21</sup> Le courant utilisé sur le réseau de transport est par nature triphasé. En régime normal, les courants qui circulent dans les trois phases sont équilibrés et les tensions entre phases sont identiques. Certaines activités industrielles n'utilisent qu'une ou deux des trois phases. Ceci entraîne un déséquilibre qui peut être ressenti comme une perturbation par d'autres consommateurs du réseau électrique. Le déséquilibre peut apparaître sur les courants (ce qui entraîne un échauffement anormal de certains moteurs de machines électriques), ou sur les tensions (ce qui entraîne une diminution de la puissance des moteurs électriques par réduction de leur couple).

## 6 DEVELOPPER LE RESEAU PUBLIC DE TRANSPORT POUR REpondre AUX BESOINS DE DEMAIN

Le développement du réseau public de transport repose sur une planification faisant l'objet de multiples et larges concertations.

### 6.1 LA PLANIFICATION DU DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU

Les lignes et les postes qui constituent le réseau public de transport sont des ouvrages dont la durée de vie est longue (de 50 à 80 ans), et doivent être soigneusement planifiés pour répondre dans la durée aux besoins d'approvisionnement en électricité de la société. Il est indispensable de les inscrire dans des tendances de très long terme.

Le réseau public de transport doit également être au service de la transition énergétique qui est en cours. Un des défis de RTE est de pouvoir s'adapter au rythme d'évolution de ce nouvel environnement énergétique. Cela se traduit par un nécessaire développement des capacités d'accueil des nouvelles productions renouvelables et des ouvrages permettant la circulation des flux sur le réseau au niveau national et à l'échelle européenne.

Le développement répond donc à deux exigences :

- une anticipation suffisante des décisions par rapport à l'apparition du besoin ;
- l'inscription de l'ouvrage dans une perspective d'évolution du système électrique à moyen ou long terme, de façon à en garantir l'utilité dans la durée.

RTE, conformément à la réglementation, met en œuvre en amont de toute décision de nouvel ouvrage, trois outils fondamentaux : **le bilan prévisionnel de l'équilibre offre/demande<sup>22</sup>, le schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité en France<sup>23</sup> et les schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables<sup>24</sup>.**

#### LE BILAN PREVISIONNEL

Le bilan prévisionnel a pour but de vérifier l'adéquation de l'offre à la demande à moyen terme (de 5 à 15 ans) sur le territoire français.

En pratique, il consiste à :

- établir des prévisions sur la consommation intérieure d'électricité et sur les échanges entre la France et les autres pays, éléments déterminant la demande totale d'électricité ;
- confronter ces prévisions de demande aux perspectives connues d'évolution des parcs de production ;
- évaluer ainsi les besoins éventuels en nouvelles capacités de production aux différentes échéances, pour garantir un niveau défini de sécurité d'approvisionnement.

Cet exercice, réalisé par RTE sous le contrôle de l'Etat, est à la base de la déclinaison, à l'échelon régional et local, de projections de la demande et de l'offre à partir desquelles sont identifiés les besoins de développement du réseau public de transport d'électricité.

---

<sup>22</sup> Article L. 141-1 du code de l'énergie.

<sup>23</sup> La Directive Européenne 2009/72/CE du 13/07/2009 prévoit que les gestionnaires de réseau de transport d'électricité soumettent à l'autorité de régulation un plan décennal de développement du réseau. Cette obligation figure désormais dans le code de l'énergie.

<sup>24</sup> Décret no 2012-533 du 20 avril 2012 relatif aux schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables, prévus par l'article L. 321-7 du code de l'énergie.



Les pouvoirs publics peuvent s'appuyer sur ce bilan pour établir les objectifs quantitatifs de la Programmation Pluriannuelle des Investissements (PPI) de production électrique, qui sert de base à l'identification des moyens de production à installer, et à l'atteinte des objectifs de la politique énergétique<sup>25</sup>.

## **LE SCHEMA DECENNAL DE DEVELOPPEMENT DU RESEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITE**

Conformément aux missions qui lui sont confiées par le législateur, RTE élabore et rend public sous l'égide des pouvoirs publics un schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité.

Ce schéma précise les conséquences sur les infrastructures du réseau des évolutions en cours ou à venir du système électrique.

Ce document de prospective permet de présenter le réseau à l'horizon de dix ans, dans la continuité des visions déjà étudiées dans le bilan prévisionnel de l'équilibre offre-demande d'électricité en France.

Avant la publication, et dans un souci de transparence, RTE soumet à la consultation publique une version « projet ». Ce document a vocation à contribuer au débat national sur la transition énergétique. Il est ensuite finalisé en prenant en compte les remarques reçues, avant d'être transmis aux autorités compétentes.

## **LES SCHEMAS REGIONAUX DU CLIMAT DE L'AIR ET DE L'ENERGIE, ET LES SCHEMAS REGIONAUX DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES**

La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite « loi Grenelle II ») a institué deux nouveaux types de schémas, complémentaires, afin de faciliter le développement des énergies renouvelables.

Elle a tout d'abord créé les schémas régionaux du climat, air et énergie (SRCAE) dont la finalité est notamment de fixer des objectifs quantitatifs et qualitatifs de développement de la production d'énergie renouvelable. Demeurant aujourd'hui en cours d'élaboration, les SRCAE seront arrêtés par le préfet de région, après approbation de l'organe délibérant du conseil régional.

De façon complémentaire, la loi Grenelle II<sup>26</sup> a prévu la mise en place de schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3RER). Ce dispositif entend répondre à deux objectifs :

D'une part, conférer une meilleure visibilité aux problématiques relatives aux besoins de développement des réseaux pour accueillir les énergies renouvelables, en fonction des gisements qui auront été retenus.

D'autre part, fixer des règles de financement des raccordements garantissant une certaine équité entre les producteurs d'énergies renouvelables.

Ce schéma fait l'objet d'une concertation avec les parties prenantes.

---

<sup>25</sup> La PPI est arrêtée et rendue publique par le ministre chargé de l'énergie, qui la présente au Parlement.

<sup>26</sup> Articles L. 321-7, L. 342-1 et L. 342-12 du code de l'énergie

## 6.2 DE LA PLANIFICATION AUX PROJETS D'ÉVOLUTION DU RÉSEAU

A la suite du schéma décennal et des schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables, RTE réalise des études approfondies visant à identifier les solutions susceptibles de résoudre les contraintes.

RTE étudie et compare les solutions suivantes :

- l'optimisation des infrastructures existantes (évitant d'en créer de nouvelles<sup>27</sup>),
- le développement du réseau.

### L'ADAPTATION DU RESEAU EXISTANT

Avant d'envisager de construire des ouvrages nouveaux, RTE cherche à répondre aux besoins avec les ouvrages existants. Dans certains cas, les besoins peuvent en effet être satisfaits grâce à une adaptation technique de l'ouvrage, qui permet de renforcer ses performances et de prolonger sa durée de vie.

### LE DEVELOPPEMENT DU RESEAU

Le développement du réseau a connu de profondes évolutions depuis la mise en œuvre des politiques énergétiques, en Europe et en France, liées à l'ouverture du marché de l'électricité, à la sécurité d'approvisionnement et à la lutte contre le changement climatique. Il doit répondre à une évolution de la consommation (actuelle et prévisionnelle) électrique, et permettre l'accueil de la production croissante des énergies renouvelables, notamment l'éolien terrestre et maritime (offshore), photovoltaïque...

Il contribue à renforcer la capacité du réseau à fournir l'électricité dont la collectivité, les clients, l'activité économique ont besoin, en diminuant les aléas susceptibles de conduire à des coupures, et en développant les interconnexions.

Pour certains ouvrages, les prévisions à moyen et long terme montrent que la puissance appelée pourrait dépasser rapidement les capacités actuelles de transit.

Pour minimiser les risques d'incidents, remédier à la saturation de certains ouvrages, anticiper la consommation future, répondre à un besoin de raccordement au réseau de clients producteurs, consommateurs ou distributeurs et respecter ses engagements sur la qualité et la quantité de fourniture, RTE est dans l'obligation de proposer la création de nouveaux ouvrages (lignes, postes) ou la mise en place de dispositifs de régulation des flux (transformateurs déphaseurs<sup>28</sup>).

Une de ces solutions est proposée lorsque :

- la défaillance d'un élément du réseau public de transport d'électricité ou d'une unité de production conduirait à ne plus pouvoir acheminer l'électricité (application de la règle de sécurité du N-1<sup>29</sup>);
- les évolutions des consommations et/ou de la production conduiraient à des déséquilibres tels que la puissance appelée dans certaines parties du réseau et à certains moments de l'année pourrait dépasser rapidement les limites de transit en situation accidentelle voire normale ;

<sup>27</sup> Cf. § 7.5.1 « Les engagements de RTE auprès de l'État / le Contrat de Service Public ».

<sup>28</sup> Le transformateur déphaseur est un appareil permettant de contrôler et de modifier les flux d'énergie, transitant dans le réseau de transport d'électricité, afin de les optimiser en fonction des caractéristiques des liaisons.

<sup>29</sup> Les ouvrages sont capables de supporter un certain niveau de surcharge en N-1, mais pendant une durée limitée (Cf. § 5.3.1 « La sûreté du système électrique - Règle du N-1 »).

- il est nécessaire d'accroître la sûreté de fonctionnement du système électrique ;
- la situation géographique d'un client nécessite de créer des liaisons pour le raccorder au réseau public de transport.

### **UN CAS PARTICULIER DE DEVELOPPEMENT : L'INTERCONNEXION DES RESEAUX EXISTANTS ENTRE PAYS VOISINS.**

Un des axes de la politique communautaire européenne définie pour les réseaux trans-européens d'énergie est le développement de l'interconnexion des réseaux existants entre pays voisins. Ce développement permet d'accroître la sûreté de fonctionnement des systèmes électriques, en renforçant le secours mutuel entre les pays, et de rationaliser la gestion des ressources énergétiques par un renforcement des capacités d'échanges.

**C'est un facteur de protection de l'environnement et un élément indispensable au développement des énergies renouvelables.**

## 7 LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET ADMINISTRATIF DU PROJET

### 7.1 LA RÉGLEMENTATION TECHNIQUE

Compte tenu des risques que peuvent présenter les ouvrages de transport d'électricité, une réglementation rigoureuse a, depuis l'origine de l'emploi industriel de l'électricité, régi la construction de ces ouvrages et leur fonctionnement de façon à assurer la sécurité des personnes et des biens.

**L'arrêté interministériel du 17 mai 2001 modifié**, dit « arrêté technique 2001 » fixe les conditions techniques d'établissement et d'exploitation des réseaux électriques et les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les ouvrages du point de vue de la sécurité des personnes. Il précise, dans les cadres des réglementations nationales et de la normalisation internationale, les règles de l'art, la sécurité mécanique et électrique, les isolements, les distances à respecter entre les ouvrages, les dispositions à prendre dans les cas particuliers.

Pour chaque nouvel ouvrage, RTE élabore un dossier de demande d'approbation du projet d'ouvrage qui vise à démontrer que le projet respecte les règles édictées par l'arrêté technique. Ce dossier est instruit par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), par département concerné, et approuvé par arrêté préfectoral.

### 7.2 LA PROCÉDURE DE CRÉATION D'UN OUVRAGE

Tout projet d'ouvrage doit faire l'objet d'une justification technico-économique et d'une concertation, visant à préparer les étapes réglementaires de son autorisation.

#### 7.2.1 LA JUSTIFICATION TECHNICO-ÉCONOMIQUE DES PROJETS D'OUVRAGES ÉLECTRIQUES ET LE DOSSIER DE PRÉSENTATION

Pour chaque nouveau projet d'ouvrage, RTE élabore une note de justification technico-économique qui présente le besoin et son échéance d'apparition :

- pour les projets de lignes à 400 000 et 225 000 volts, ce document est transmis à la Direction de l'énergie (DE), du Ministère chargé de l'énergie ;
- pour les projets de lignes à 90 000 et 63 000 Volts et pour l'ensemble des projets de postes, il est communiqué à la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) concernée, ou à la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie (DRIEE) pour l'Île de France.

RTE y développe les motifs qui conduisent à envisager un renforcement (ou assimilé) et les avantages et inconvénients de chaque solution étudiée, puis présente la solution qu'il souhaite privilégier ainsi que les raisons de son choix.

La pertinence de ce dossier est soumise à l'appréciation de l'État. S'il est jugé recevable, RTE établit ensuite un dossier de présentation.

Ce second dossier résume la justification technico-économique du projet et, surtout, propose une zone de recherche de sites (pour un poste) ou de cheminements (pour une ligne), appelée « aire d'étude ».

Si, à son tour, il est jugé recevable par l'autorité administrative, il servira de support à la concertation, qui pourra dès lors être engagée.

## 7.2.2 LA CONCERTATION

Les fondements de la concertation sur les projets d'ouvrages électriques ont été posés par le protocole du 25 août 1992, dans lequel EDF s'est engagé vis-à-vis de l'Etat à mettre en œuvre, le plus en amont possible de chacun de ses projets d'ouvrage de 63 000 à 400 000 volts, une large concertation avec l'ensemble des partenaires concernés (élus, services de l'Etat, associations, etc).

Ce principe a été reconduit, tout en étant renforcé, par les accords « Réseaux électriques et Environnement » de 1997 et 2001 et le « contrat de service public » de 2005 entre l'Etat, EDF et RTE.

Il a en outre été relayé par plusieurs circulaires. Celle actuellement en vigueur est la circulaire<sup>30</sup> de la Ministre déléguée à l'industrie du 9 septembre 2002, relative au développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité, qui précise que la concertation sur les projets a pour objectif :

- « de définir, avec les élus et les associations représentatifs des populations concernées, les caractéristiques du projet ainsi que les mesures d'insertion environnementale et d'accompagnement du projet;
- d'apporter une information de qualité aux populations concernées par le projet, et de répondre à leurs interrogations ».

Cette concertation prend la forme de réunions, associant les services de l'Etat, les élus, les associations et le maître d'ouvrage. Sous l'égide du préfet, elle se déroule généralement en deux phases :

- la première phase porte sur la présentation du projet et la délimitation d'une aire d'étude, qui doit être suffisamment large pour n'écarter aucune solution ;
- la seconde phase consiste à procéder au recensement des différentes contraintes et enjeux à l'intérieur de cette aire d'étude, à présenter les différentes solutions envisageables pour aboutir au choix de l'une d'entre elles, solution permettant de déterminer un fuseau<sup>31</sup> (pour les lignes) ou un emplacement (pour les postes) de moindre impact.

In fine, l'étude d'impact<sup>32</sup> exposera les solutions envisagées, expliquera le choix issu de la concertation et présentera les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts.

---

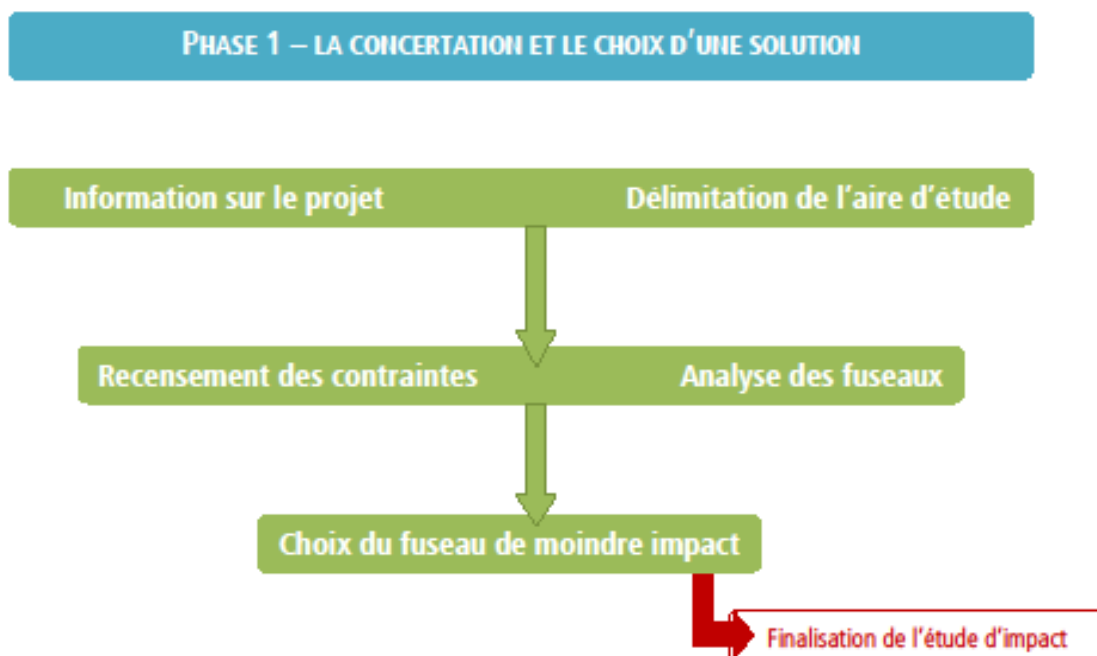
<sup>30</sup> Circulaire signée par Mme Nicole Fontaine le 9 septembre 2002.

<sup>31</sup> Bande d'une certaine largeur (quelques centaines de mètres) au sein de laquelle sera recherché le tracé de l'ouvrage.

<sup>32</sup> Cf. § 7.2.3 « Les procédures préalables à la construction des ouvrages du réseau public de transport d'électricité/Une pièce essentielle à la procédure : l'étude d'impact ».



## 7.2.3 LES PROCÉDURES PRÉALABLES À LA CONSTRUCTION DES OUVRAGES DU RÉSEAU PUBLIC DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ



### LE DEBAT PUBLIC

Le débat public<sup>33</sup> est une procédure instituée par le législateur et qui répond à la demande légitime du public d'être associé, en amont des décisions, à l'élaboration des projets présentant de forts enjeux socio-économiques ou ayant un impact significatif sur l'environnement ou l'aménagement du territoire. Il permet au **public** de s'exprimer sur l'**opportunité** même du projet.

La **Commission nationale du débat public**<sup>34</sup> (CNDP) est l'« instance garante de la participation du public au processus d'élaboration des projets d'ouvrages électriques ». Elle est en effet le point de passage obligé de tout débat public :

- les **projets les plus importants** font l'objet d'une **saisine obligatoire** de la CNDP par le maître d'ouvrage. Parmi ces projets, se trouvent les lignes de tension supérieure ou égale à 400 000 volts et d'une longueur supérieure à 10 km ;
- les **grands projets de moindre importance** doivent être **rendus publics** afin de permettre une **saisine** de la CNDP. On trouve, parmi ces projets, les lignes de tension supérieure ou égale à 225 000 volts et d'une longueur aérienne supérieure à 15 km.

<sup>33</sup> Le principe de l'organisation d'un débat public, consacré pour la première fois par la loi du 2 février 1995, dite « loi Barnier », a été complété par la loi du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité.

<sup>34</sup> La CNDP est une autorité administrative indépendante composée de 21 membres issus de trois collèges : élus (nationaux et locaux), magistrats, représentants de la société civile et personnalités qualifiées.

La CNDP est ensuite libre de donner ou non une suite favorable à ces saisines. En cas de suites favorables, elle confiera l'organisation du débat public soit au maître d'ouvrage, soit à une commission particulière du débat public.

**Le bilan et le compte-rendu de chaque débat public sont publiés par la CNDP et mis à disposition du commissaire enquêteur.**

A l'issue de cette publication, le maître d'ouvrage décide, par un acte publié dans la presse, du principe et des conditions de poursuite de son projet.

## **UNE PIECE ESSENTIELLE A LA PROCEDURE : L'ETUDE D'IMPACT**

Une étude d'impact doit être systématiquement réalisée pour tout projet :

- de ligne aérienne de plus de 15 km,
- de liaison souterraine de tension supérieure ou égale à 225 000 volts et d'une longueur supérieure à 15 km ,
- de construction ou extension de poste.

Pour les projets de lignes aériennes de moins de 15 km, les modifications substantielles de lignes aériennes de plus de 15 km et les projets de lignes souterraines de 400 000 volts de moins de 15 km, l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement procède à un examen « au cas par cas » et décide si une étude d'impact est nécessaire.

L'étude d'impact<sup>35</sup> est élaborée tout au long de la concertation préalable et a pour objet de recueillir et synthétiser les conséquences des projets d'ouvrages sur l'environnement et la santé.

**Elle comprend :**

- une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions ;
- une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet (milieu physique, milieux naturels, milieu humain, paysage et patrimoine et interrelations entre ces éléments) ;
- une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ;
- une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus ;
- une esquisse des principales solutions de substitution examinées et raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé, le projet présenté a été retenu ;
- les mesures prévues pour éviter, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et sur la santé, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes. Les effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet et les principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets ;
- une analyse des méthodes utilisées pour établir l'état initial et évaluer les effets du projet sur l'environnement et la mention des difficultés méthodologiques éventuellement rencontrées.

---

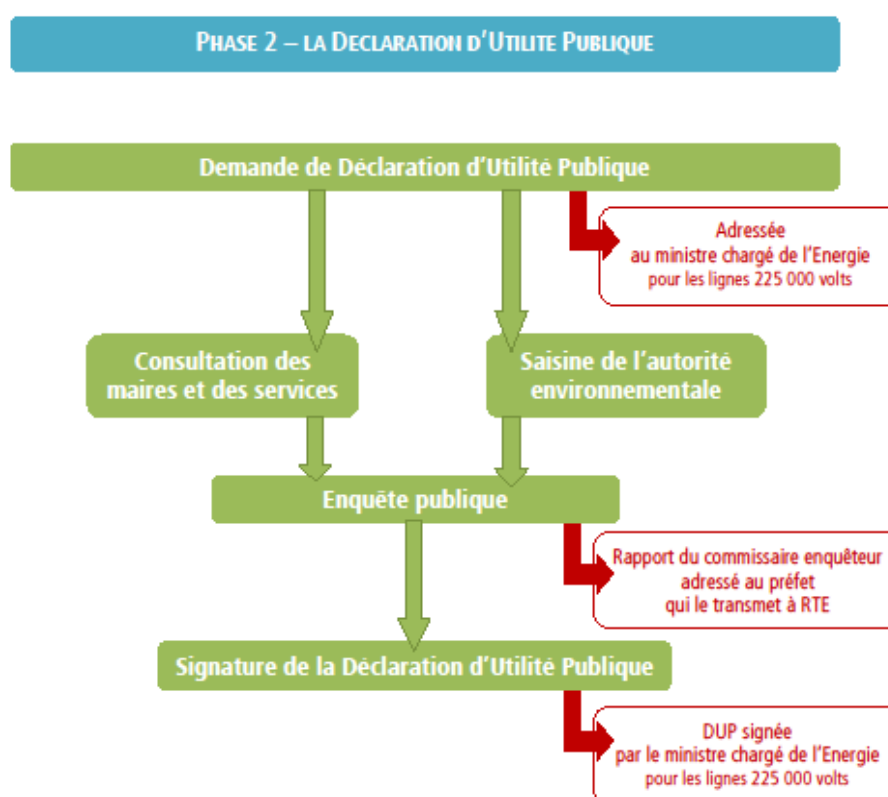
<sup>35</sup> *Instituée par la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, régie aujourd'hui par les articles L.122-1 et R.122-1 et suivants du Code de l'environnement.*

L'étude d'impact est soumise à l'avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement prévue à l'article R122-6 du code de l'environnement. Cet avis est joint au dossier d'enquête publique.

Un **résumé non technique**, facilitant la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude d'impact, l'accompagne.

La publicité de l'étude d'impact est assurée grâce à l'**enquête publique**, voire, pour certains projets et à titre subsidiaire, grâce à une mise à disposition sur le site Internet de RTE ([www.rte-france.com](http://www.rte-france.com)).

## LA DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE (DUP)



La déclaration d'utilité publique (DUP) a pour objet d'affirmer le caractère d'**intérêt général** d'un projet d'ouvrage électrique, en vue de mettre en œuvre les procédures de mise en servitudes légales (ligne) ou d'expropriation (poste), dès lors que les propriétaires concernés ont refusé, respectivement, de signer une convention amiable ou de vendre leur terrain.

La demande de DUP d'un projet d'ouvrage électrique est adressée, par RTE :

- pour les **lignes à 400 000 et 225 000 volts** : au **ministre** chargé de l'énergie qui transmet, pour instruction, le dossier au **préfet** (ou au préfet coordonateur si plusieurs départements sont concernés),
- pour les postes de transformation et pour les **lignes à 90 000 et 63 000 volts** : au préfet (ou au préfet coordonateur si plusieurs départements sont concernés).

Dans le cas où le projet ne serait pas compatible avec les documents d'urbanisme<sup>36</sup>, **une procédure de mise en compatibilité**, prévue par le Code de l'urbanisme et menée avec l'État<sup>37</sup>, doit être engagée. Dans ce cas, l'enquête publique porte à la fois sur la DUP du projet et sur la mise en compatibilité des documents d'urbanisme.

La **procédure d'instruction** comporte :

### **UNE CONSULTATION DES MAIRES, DES GESTIONNAIRES DE RESEAUX CONCEDES ET DES SERVICES DE L'ÉTAT**

- pour les lignes : les maires concernés par le projet, les gestionnaires de réseaux concédés et les services de l'État sont consultés afin de leur permettre de faire valoir leurs éventuelles remarques et de concilier les intérêts publics, civils et militaires selon les modalités et formes prévues par le décret du 11 juin 1970,
- pour les postes de transformation : une consultation des maires, des gestionnaires de réseaux concédés et des services peut être organisée en fonction de chaque projet par le préfet.

En tout état de cause, un exemplaire du dossier d'enquête publique est transmis, pour information, au maire de chaque commune traversée et dont la mairie n'est pas désignée comme lieu d'enquête.

### **UN EXAMEN CONJOINT**

Dans le cas où le projet nécessite une mise en compatibilité de documents d'urbanisme, certains services et les communes et/ou établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) sont appelés à donner également leur avis sur cette mise en compatibilité.

### **L'AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE**

L'avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement prévue à l'article R122-1-1 du code de l'environnement :

- pour les lignes de tension supérieure ou égale à 225 000 volts : il s'agit de l'avis du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CEGDD);
- pour les postes électriques et les sites Natura 2000 concernés par un projet : il s'agit de l'avis de l'autorité environnementale régionale,
- pour les mises en compatibilité des documents d'urbanisme susceptibles d'être concernés le réseau Natura 2000 : il s'agit de l'avis de l'autorité environnementale départementale.

### **UNE ENQUETE PUBLIQUE**

Pour les projets soumis à étude d'impact, le projet d'ouvrage électrique est soumis à une enquête publique<sup>38</sup> organisée dans les communes concernées.

Un exemplaire du dossier d'enquête publique est transmis au maire de chaque commune concernée par le projet, même si cette commune n'a pas été désignée comme lieu d'enquête.

Cette enquête est diligentée par un commissaire enquêteur ou une commission d'enquête désigné(e) par le président du tribunal administratif. D'une durée minimale d'un mois, elle permet de

---

<sup>36</sup> Schémas de cohérence territoriale, plans d'occupation des sols, plans locaux d'urbanisme...

<sup>37</sup> Dans le cadre de la réforme des administrations déconcentrées de l'État, les DDE et les DDAF ont fusionné pour créer les DDT (Dir. Départ. des Territoires) et les DDTM (Dir. Départ. des Territoires et de la Mer).

<sup>38</sup> Enquête de type « Bouchardeau » régie par les articles L123-1 à L123-16 et R123-1 à R123-27 du code de l'environnement

faire la publicité de l'étude d'impact, de tenir le public informé du projet et de recueillir ses observations.

À l'issue de l'enquête, le commissaire enquêteur (ou la commission d'enquête) rédige un rapport, qui relate le déroulement de l'enquête, puis donne un avis personnel et motivé sur le projet.

Le rapport et les conclusions sur l'enquête sont adressés au préfet coordonnateur, qui les transmet à RTE.

## LA SIGNATURE DE LA DUP

Pour les lignes 225 000 volts, la DUP est signée par le ministre chargé de l'Energie et, si une mise en compatibilité de document d'urbanisme est nécessaire, cosignée par le ministre chargé de l'Urbanisme.

Pour les lignes à 63 000 volts, la DUP est signée par le préfet (ou les préfets si plusieurs départements sont concernés).

## LE PROJET DE DETAIL

RTE élabore le projet de détail de l'ouvrage, en liaison notamment avec les services de l'administration, les communes concernées et le cas échéant les chambres d'agriculture. Il engage ensuite avec les propriétaires et les exploitants des terrains concernés un dialogue destiné à permettre de dégager, dans toute la mesure du possible, un consensus sur le tracé de détail des lignes (emplacement des pylônes) et l'emplacement exact des postes.

Sous l'égide du préfet, un double contrôle sur la réalisation des ouvrages s'exerce :

- la DREAL procède à l'instruction de l'approbation du projet d'ouvrage qui vise à assurer le respect de la réglementation technique (arrêté interministériel du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques d'établissement des réseaux électriques) et notamment des règles de sécurité. Le projet d'ouvrage est approuvé par arrêté préfectoral ;
- la DDT/DDTM procède à l'instruction de la demande de permis de construire qui vise à vérifier la conformité du projet aux règles d'urbanisme. Le permis de construire est accordé par arrêté préfectoral.

Dans le cadre de ces deux procédures, les maires et les services de l'État sont à nouveau consultés.

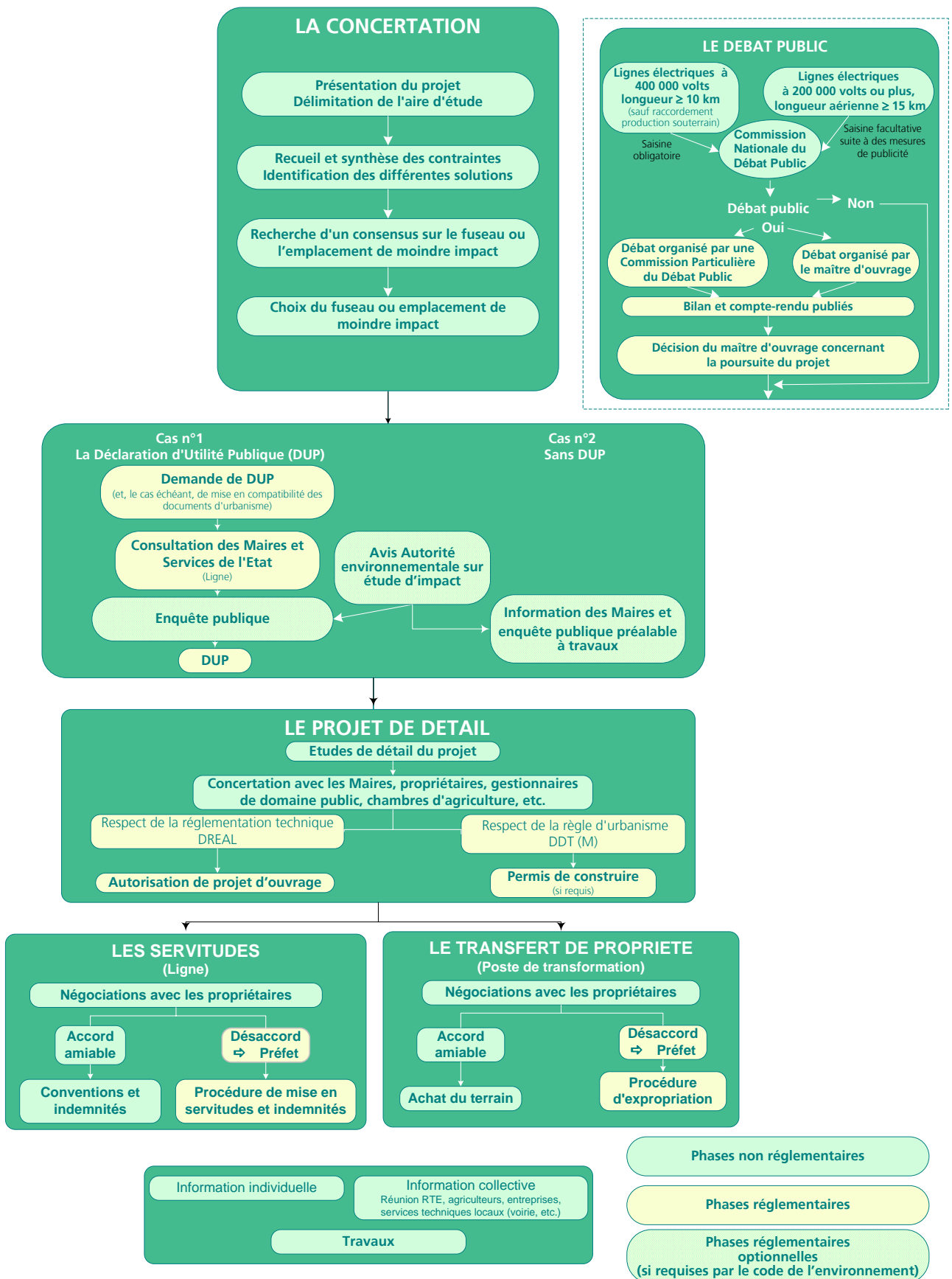
## POUR LES LIGNES ELECTRIQUES : LES SERVITUDES

Lorsque le tracé de détail de la ligne est connu, il est proposé au propriétaire de signer avec RTE une convention assortie d'une indemnité destinée à réparer le préjudice résultant de la gêne causée par la présence de l'ouvrage. Par ailleurs, l'exploitant bénéficie d'un droit à l'indemnisation directe.

Ce n'est qu'en cas de désaccord du propriétaire que la procédure administrative de mise en servitudes légales est engagée. Chaque propriétaire concerné par le projet d'ouvrage est informé individuellement de l'ouverture d'une enquête de type parcellaire de huit jours, organisée sous le contrôle du préfet. À la suite de cette enquête de servitudes, le préfet institue par arrêté les servitudes légales et, à défaut d'accord avec le propriétaire sur le montant de l'indemnité, celle-ci est fixée par le juge de l'expropriation.



# PROCEDURE DE CONSTRUCTION DES OUVRAGES DU RESEAU PUBLIC DE TRANSPORT D'ELECTRICITE



## 7.2.4 LA PROCÉDURE ADMINISTRATIVE APPLICABLE AU PROJET

Pour ce projet, RTE a fait le choix de lancer une phase préalable d'information et d'écoute de toutes les parties prenantes permettant d'affiner les contours d'une solution technique optimale. Cette phase de pré-information a débuté en janvier 2009 pour s'achever le 5 février 2010 par la publication des objectifs et caractéristiques du projet en vue d'une éventuelle saisine de la Commission Nationale du Débat Public (CNDP). Cette étape est décrite précisément aux § 3.1 et 3.2 du chapitre « Pré-information et concertation : historique et principaux enseignements ».

A l'issue de cette étape, la justification technico-économique a été jugée recevable et les préfets de la Loire et de la Haute-Loire (préfet coordonnateur) ont été officiellement saisis par le ministère en charge de l'Énergie pour lancer la concertation sur la reconstruction à 2 circuits aériens de la ligne à 225 000 volts existante entre les postes de Pratclaux, Sanssac, Trevas et Rivière.

De nombreuses rencontres ont eu lieu tout au long de l'année 2011 pour élaborer les fuseaux, que ce soit avec les élus locaux, les services de l'État, le tissu associatif et les représentants du monde économique et agricole.

Cette phase de la concertation préalable **s'est terminée en décembre 2011 par la dernière réunion de l'instance de concertation réunie sous l'égide des préfets concernés** (cf. § 3.3.1).

Durant l'année 2012, RTE a recherché et affiné le tracé de l'ouvrage 225 000 volts au sein du fuseau de moindre impact. L'étude d'impact a été finalisée ainsi que les dossiers nécessaires à l'instruction administrative.

RTE adressera une **demande de déclaration d'utilité publique** :

- au ministre chargé de l'énergie pour la reconstruction à deux circuits de la liaison électrique existante à 225 000 volts entre Pratclaux (43), Sanssac (43), Trevas (43), et Rivière (42) comprenant la création des 4 lignes à 225 000 volts à un circuit suivantes :
  - la ligne aérienne Pratclaux - Sanssac,
  - la ligne aéro-souterraine Sanssac – Rivière,
  - la ligne aérienne Pratclaux - Trevas,
  - la ligne aéro-souterraine Trevas – Rivière,
  
- au préfet du département concerné pour la mise en souterrain partielle de chacune des lignes 63 000 volts suivantes:
  - aux abords du poste électrique de Pratclaux (commune de Saint-Privat-d'Allier [43]) :
    - ligne Pratclaux - Langeac,
  
  - aux abords du poste électrique de Trevas (commune des Villettes [43]) :
    - ligne Dunières - Trevas,
    - ligne Sainte-Sigolène – Trevas 1,
    - ligne Sainte-Sigolène – Trevas 2,
    - ligne Pont de Lignon – Trevas – Vendets,

- aux abords du poste électrique de Rivière (commune de Saint-Etienne [42]) :
  - ligne Bec – Rivière,
  - ligne Firminy Vert – Rivière,
  - ligne Saint-Just – Rivière.

**Le projet « 2Loires » donnera lieu à une enquête publique** ayant pour objet les travaux relatifs à la reconstruction de la ligne électrique existante à deux circuits 225 000 volts comprenant la création des 4 lignes à 225 000 volts précitées sur les 23 communes concernées suivantes :

DEPARTEMENTS	COMMUNES	
<b>Haute-Loire</b>  19 communes	Saint-Privat-d'Allier Vergezac Bains <sup>39</sup> * Sanssac-l'Eglise * Pognac * Chaspinhac Malrevers * Beaulieu Rosières * Mézères	Saint-Julien-du-Pinet Beaux Saint-Maurice-de-Lignon * Les Villettes * Monistrol-sur-Loire * Sainte-Sigolène La Séauve-sur-Semène * Saint-Didier-en-Velay * Saint-Just-Malmont *
<b>Loire</b>  4 communes	Saint-Romain-les-Atheux * Saint-Genest-Malifaux *	Planfoy * Saint-Etienne *

Pour 15 communes les travaux seront soumis à **des enquêtes publiques conjointes en vue de la mise en compatibilité des documents d'urbanisme.**

Préalablement à l'enquête publique, les maires concernés par le projet et les services de l'Etat des deux régions concernées (Auvergne et Rhône-Alpes) seront consultés.

Après l'obtention de la DUP, RTE adressera aux préfets concernés plusieurs dossiers de **demande d'Autorisation du Projet d'Ouvrage (APO)** pour les différents travaux de construction (lignes aériennes et aéro-souterraines à 225 000 volts , lignes aéro-souterraines à 63 000 volts, postes électriques).

En parallèle, RTE déposera une demande de **permis de construire pour les ouvrages aériens** aux préfets concernés.

Les maires et les services de l'État seront de nouveau consultés dans le cadre de ces deux procédures de demande **d'autorisation du projet d'ouvrage** et de **permis de construire.**

Un **diagnostic archéologique anticipé** sera initialisé sur demande de la Direction Régionale de Affaires Culturelles (DRAC) exprimé dans le cadre de l'instruction de la DUP.

Une **demande de défrichement** auprès des DDT sera également effectuée pour tout défrichement dans les massifs forestiers de plus de 4 hectares.

Le cas échéant, des demandes de dérogation pour destruction ou dérangement des espèces protégées seront déposées au Conservatoire National de la Protection de la Nature (CNP).  
 Si nécessaire, des dossiers loi sur l'eau seront élaborés.

<sup>39</sup> Les communes avec un astérisque feront l'objet d'une procédure de mise en compatibilité de leur document d'urbanisme

## 7.3 L'INDEMNISATION DES PROPRIÉTAIRES, DES EXPLOITANTS ET DES RIVERAINS

Conscient de la gêne qui peut résulter de la présence de ses ouvrages, RTE propose des indemnisations de différentes natures :

### L'indemnisation des servitudes

L'implantation de lignes électriques sur des terrains privés n'entraîne aucun transfert de propriété au profit de RTE. En revanche, elle crée une gêne qui est indemnisée. On distingue deux catégories de dommages susceptibles de réparation :

- les **dommages** dits **permanents** qui résultent de la présence de la ligne sur une propriété comme, par exemple, la perte de surface utilisable pour les récoltes ;
- les **dommages** dits **instantanés**, c'est-à-dire les dégâts de chantier, tels que des ornières.

Dans le cas d'un passage d'une ligne électrique sur un terrain agricole, les dommages sont indemnisés suivant des barèmes déterminés et actualisés chaque année conformément aux accords passés entre les organisations professionnelles agricoles et RTE.

### L'indemnisation des riverains propriétaires d'habitations

RTE s'engage à indemniser le préjudice visuel causé aux propriétaires d'habitations, principales ou secondaires, situées à proximité de lignes aériennes ou de postes nouveaux de tension égale ou supérieure à 225 000 volts et construites ou achetées avant l'ouverture de l'enquête publique préalable aux travaux ou à la DUP de l'ouvrage.

Une **commission départementale d'évaluation amiable du préjudice visuel**, créée par arrêté préfectoral, a alors pour mission d'apprécier le préjudice subi ainsi que l'indemnité correspondante.

Cette commission est composée d'experts indépendants :

- un magistrat du Tribunal administratif qui la préside,
- un fonctionnaire représentant le directeur des services Fiscaux,
- un notaire désigné par la Chambre départementale,
- un expert choisi par la Confédération des Experts Agricoles, Fonciers et Immobiliers.

Elle transmet son avis à RTE qui soumet ensuite au propriétaire une proposition d'indemnisation.

## 7.4 LES MESURES FISCALES APPLICABLES AUX OUVRAGES

Les revenus communaux issus de la présence d'ouvrages électriques sur le territoire proviennent :

### 7.4.1 DES TAXES CLASSIQUES, SUR LES POSTES ÉLECTRIQUES APPARTENANT À RTE

Il s'agit de :

- la **taxe foncière** calculée sur le revenu net cadastral de tous les immeubles bâtis et non bâtis. Elle est due à partir du 1<sup>er</sup> janvier qui suit la date de fin des travaux pour la partie communale et deux ans plus tard pour la partie départementale et régionale ;
- la taxe professionnelle due par RTE est remplacée par une contribution économique territoriale (CET), composée d'une cotisation foncière des entreprises (CFE) et d'une cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE).

La CET est complétée par une Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER) qui s'applique, dans le cas du Réseau de Transport d'Électricité, aux transformateurs électriques dont le réseau de transport est propriétaire. Le montant de cette imposition est établi en fonction de la tension en amont des matériels.

En 2011, le montant des taxes foncières et CET acquittées par RTE s'élève à 182 millions d'euros.

### 7.4.2 D'UNE TAXE SPÉCIFIQUE, DITE « TAXE SUR LES PYLÔNES »,

La seule disposition fiscale spécifique aux ouvrages de transport d'électricité dont la tension est au moins égale à 200 000 volts est l'imposition annuelle sur les pylônes, instaurée par la loi du 10 janvier 1980 sur la fiscalité directe locale. Elle est destinée à ce qu'une ligne électrique aérienne bénéficie aux populations des territoires concernés.

Pour 2012, le montant de cette taxe est fixé, par pylône, à 2 002 euros pour les lignes à 225 000 volts et à 4 002 euros pour les lignes à 400 000 volts.

Ce montant est révisé chaque année par arrêté ministériel.

En 2011, RTE a versé 222 millions d'euros au titre de cette taxe.



## 7.5 LES ENGAGEMENTS DE RTE AUPRÈS DE L'ÉTAT

### 7.5.1 LE CONTRAT DE SERVICE PUBLIC

Le contrat de service public signé le 24 octobre 2005 entre l'Etat, EDF et RTE pris en application de l'article 1<sup>er</sup> de la loi du 9 août 2004, apporte des garanties sur le maintien d'un haut niveau de service public de l'électricité en France, dans les domaines dont RTE a la responsabilité.

Il reprend dans son titre 3 les engagements environnementaux de RTE en vue d'assurer la pérennité des missions de service public que le législateur lui a confiées (cf. lois de février 2000, août 2004 et juillet 2005).

Ces engagements se déclinent dans deux domaines : la gestion du réseau public de transport et la sûreté du système électrique.

En matière d'insertion environnementale du réseau de transport, les engagements pris par RTE sont dans la continuité des accords précédents. Les dispositions sont les suivantes :

#### RENFORCER ET ELARGIR LA CONCERTATION

##### **Pour développer le réseau :**

- en établissant des volets régionaux du schéma de développement.

##### **Pour définir et réaliser des projets :**

- en facilitant la participation des citoyens à la définition et à l'amélioration du projet ;
- en améliorant l'information des populations concernées pour les projets qui entrent dans le champ du débat public ;
- en définissant les meilleures dispositions d'insertion de l'ouvrage dans l'environnement ;
- en mettant en place un Plan d'Accompagnement de Projet (PAP) pour toute création de ligne aérienne nouvelle, ce PAP permettant la mise en œuvre d'actions de réduction d'impacts du projet, d'amélioration de l'insertion des réseaux existants ou de développement économique local.

La contribution financière de RTE pour le PAP s'élève à 10 % du coût d'investissement pour les lignes à 400 kV et à 8 % pour les autres niveaux de tension.

Au moins la moitié du fonds est utilisée pour des actions concernant les communes traversées par l'ouvrage. Le reste peut être utilisé sur d'autres communes sous réserve d'un abondement des collectivités concernées de 50 % (pour 1 € versé par RTE les partenaires financiers versent 1 €).

## PROTEGER LES PAYSAGES, LES MILIEUX NATURELS ET URBANISES

- en réalisant en technique souterraine au moins 30 %<sup>40</sup> des circuits haute tension à créer ou à renouveler ;
- en recourant aux liaisons souterraines dans les conditions ci-après :
  - pour la THT 400 000 volts : son utilisation « est limitée aux situations exceptionnelles », du fait du coût de la mesure ;
  - pour la THT 225 kV : dans les « unités urbaines de plus de 50 000 habitants au sens de l'INSEE » pour les projets situés en dehors des couloirs de lignes existants ;
  - pour la HT 63 000 et 90 000 volts, il sera préférentiellement fait recours à la technique souterraine dans les zones urbaines de plus de 50 000 habitants (au sens de l'INSEE), dans les zones d'habitats regroupés, dans les zones considérées comme prioritaires (ZICO, ZNIEFF, ZPPAUP, PNR, zones d'adhésion des parcs nationaux) et aux abords des postes sources.
- en n'accroissant pas la longueur totale des ouvrages aériens grâce à la dépose d'ouvrage aériens existants sur une longueur équivalente à celle des ouvrages aériens nouveaux et reconstruits ;
- en évitant la création de nouveaux ouvrages par l'optimisation des ouvrages existants et par la prolongation de la durée de vie des ouvrages existants ;
- en maîtrisant les impacts des travaux ;
- en intervenant ponctuellement sur des ouvrages existants afin d'améliorer leur insertion environnementale (déviation, dissimulation, mise en souterrain ou suppression des tronçons) à l'occasion de projets de développement ou par convention associant les collectivités.

## INDEMNISER LES PREJUDICES VISUELS

Cet engagement de RTE est développé au chapitre « Le contexte réglementaire et administratif du projet - La nécessité de développer le réseau électrique/L'indemnisation des propriétaires, des exploitants et des riverains » (cf. § 7.3).

---

<sup>40</sup> Ces taux sont globaux et ne s'appliquent pas systématiquement à chaque projet.

## 7.5.2 LE BILAN DE L'ACCORD RÉSEAUX ÉLECTRIQUES ET ENVIRONNEMENT 2001-2003 (RE&E) ET DU CONTRAT DE SERVICE PUBLIC 2005-2007

### LE BILAN DE L'ACCORD ET DU CONTRAT DE SERVICE PUBLIC

Chiffres source CIREF (Centre d'Information du Réseau Électrique Français) au 31/12/11

	Cumul 2001 - 2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Taux de dépose toutes tensions confondues*	118,6 %	155,9 %	123,6 %	189,6 %	167,4 %	119,5 %	123 %	220 %	652 %
Taux de mise en souterrain pour 90/63 kV**	28,5 %	26,5 %	37,9 %	35,7 %	38,2 %	64 %	69,4 %	66,3 %	91,4 %

\* Longueur de files de pylônes déposée par rapport à la longueur de files de pylône construite.

\*\* Longueur des circuits souterrains / Longueur totale des circuits mis en service dans l'année.

### LONGUEURS DE LIGNES AÉRIENNES EN EXPLOITATION

Chiffres source CIREF (Centre d'Information du Réseau Électrique Français) au 31/12/11.

Longueur de lignes aériennes en kilomètres (files de supports) *									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010**	2011
400 000 volts	13 150	13 198	13 205	13 208	13 213	13 322	13 368	13 381	13 371
225 000 volts	21 237	21 212	21 269	21 322	21 324	21 240	21 225	21 226	21 255
63 / 90 / 150 000 volts	43 133	43 073	43 007	43 014	42 836	42 818	42 838	46538	46 464
<b>Total toutes tensions</b>	<b>77 520</b>	<b>77 483</b>	<b>77 481</b>	<b>77 544</b>	<b>77 373</b>	<b>77 380</b>	<b>77 431</b>	<b>81 145</b>	<b>81 090</b>

\* Une file de pylônes peut comporter plusieurs circuits.

\*\* A partir de 2010 le réseau SNCF est intégré dans le RPT.

### 7.5.3 LA POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE DE RTE

Au-delà de la stricte application de la réglementation, RTE, attentif au développement durable, s'inscrit depuis 2000 dans une démarche continue de prévention des impacts environnementaux de ses ouvrages et activités. RTE est certifié ISO 14001<sup>41</sup> depuis 2002.

Plusieurs actions fortes, concernant notamment le renforcement de la concertation, la prévention de la pollution et la préparation de l'avenir, qui positionnent RTE en tant qu'acteur du développement local, peuvent être citées :

#### LE RENFORCEMENT DE LA CONCERTATION

L'objectif poursuivi par RTE est de construire une relation de confiance et de respect mutuel avec ses interlocuteurs, fondée sur un diagnostic pertinent du territoire et une véritable écoute.

#### DE MULTIPLES PARTENARIATS

##### Avec la profession agricole

Depuis 1970, plusieurs accords ont été signés par EDF, l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA), la Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles (FNSEA) et le Syndicat des Entreprises de Génie Électrique (SERCE) pour évaluer les préjudices causés aux propriétaires et exploitants agricoles et fixer des barèmes d'indemnisation (actualisés chaque année).

Les derniers protocoles en vigueur dits « dommages permanents » et « dommages instantanés » datent du 20 décembre 2005.

Par ailleurs, une convention de partenariat entre l'APCA et RTE a été signée le 31 mars 2005, pour répondre au souhait de la profession agricole d'être mieux informée avant les travaux (entretien, peinture, élagage...). Elle fait l'objet d'une diffusion par RTE auprès de chaque Chambre Départementale d'Agriculture (CDA), d'un programme prévisionnel annuel des travaux et de la désignation d'un interlocuteur privilégié.

##### Avec les acteurs du domaine forestier

Une charte Bonnes pratiques de la gestion de la végétation sous et aux abords des lignes électriques a été signée en octobre 2006 entre l'APCA, ERDF (EDF Distributeur) et RTE, les représentants de la forêt française (FPF, ONF, CNPPF), ainsi que les représentants des entreprises de travaux (EDT). Elle a pour objet d'améliorer les pratiques actuelles des intervenants dans les zones naturelles, agricoles et forestières, et d'aboutir à des engagements partagés par l'ensemble des partenaires signataires.

##### Avec les chasseurs

RTE a signé en décembre 2008 une convention nationale de partenariat avec la Fédération Nationale des chasseurs. Cette convention a pour but de faciliter les partenariats avec les fédérations locales en fixant le cadre de collaboration juridique et financier pour la mise en place d'aménagements favorables au développement de la faune sauvage (couverts herbacés, buissons, haies...) sur les terrains situés dans l'emprise des lignes électriques à haute et très haute tension.

---

<sup>41</sup> *Système de Management de l'Environnement ISO 14001 : dispositif de gestion d'un système de pilotage des impacts environnementaux sur lequel l'entreprise a une influence.*

Le principe en est que RTE co-finance le projet sur la base du coût d'entretien de ses ouvrages selon ses méthodes traditionnelles; les chasseurs effectuent les plantations et assurent leur entretien. Tout ceci avec l'accord des propriétaires des parcelles concernées.

#### **Avec le Comité National Avifaune (CNA)**

La création du CNA a été officialisée en 2004 par la signature d'une convention entre RTE, EDF, la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et France Nature Environnement (FNE). Cette instance nationale consultative aide RTE à orienter ses efforts de protection de l'avifaune vers les actions les plus efficaces. Elle favorise notamment, tant au niveau régional que local, les relations entre les opérateurs et le réseau des naturalistes, permettant ainsi une meilleure prise en compte des problématiques de chacun. Elle veille à la cohérence des actions en cours et futures et aux priorités de mise en œuvre.

#### **Avec la Fédération des parcs naturels régionaux de France**

Une convention de partenariat entre la FPNRF et RTE a été signée le 17 novembre 2010. Son objectif est de renforcer les liens entre les parcs et les unités régionales de RTE, de multiplier les actions d'intérêt commun, notamment en matière de paysage, de biodiversité, d'énergie et d'aménagement équilibré du territoire. En améliorant la compréhension et la connaissance des enjeux respectifs des parcs naturels et de RTE, vise tout d'abord à mutualiser les compétences et à favoriser la diffusion de pratiques innovantes. Il facilitera la mise en place d'un dialogue privilégié, notamment au cours de la recherche des tracés de moindre impact écologique et paysager lors de la construction de lignes électriques traversant les parcs, mais aussi à l'occasion de leur maintenance.

#### **Avec la fédération nationale des conservatoires d'espaces naturels**

RTE s'est engagé auprès de la fédération nationale des conservatoires d'espaces naturels (FCEN) par une convention signée le 11 juillet 2012. Ce partenariat permettra de lancer un appel à projet annuel financé par RTE, auprès de l'ensemble des conservatoires d'espaces naturels. Il permettra de faire émerger des projets d'aménagements favorables à la biodiversité sur les emprises des ouvrages RTE.

#### **Avec l'Association nationale des Elus de la Montagne**

A l'occasion du 26<sup>ième</sup> Congrès de l'Association Nationale des Elus de la Montagne (ANEM), une convention a été signée le 21 octobre 2010 renouvelant, pour une durée de trois ans, le partenariat entre RTE et l'ANEM. Ce nouveau partenariat vise à renforcer les échanges existants, à mener des actions concertées qui favorisent un développement durable et équitable des territoires de montagne. Il insiste plus particulièrement sur les engagements de RTE en matière de protection de la biodiversité.

## **LA PARTICIPATION DE RTE A LA GESTION DES SITES NATURA 2000**

Dans certains sites Natura 2000, RTE s'associe aux comités de pilotage<sup>42</sup> des sites et participe ainsi à la gestion de ces territoires.

RTE peut, de ce fait, être amené à participer à l'élaboration des DOCUMENTS d'OBJECTIFS (DOCOB)<sup>43</sup>.

---

<sup>42</sup> Comité de pilotage présidé par une collectivité territoriale concernée (ou l'autorité administrative à défaut de désignation de l'une d'elle par l'ensemble des collectivités intéressées).

<sup>43</sup> Les DOCOB, déclinés en contrats de gestion, prévoient les objectifs de développement durable des sites concernés.

## 7.5.4 SYNTHÈSE : RTE ET SES MISSIONS DE SERVICE PUBLIC

Comme indiqué dans ce document, RTE remplit d'importantes missions de service public définies par les lois de février 2000 et d'août 2004 et précisées dans le contrat de service public conclu avec l'Etat. Il exerce ces missions sous le contrôle des pouvoirs publics qui fixent notamment, sur proposition de la Commission de Régulation de l'Énergie, les tarifs d'utilisation du réseau public de transport d'électricité.

RTE entend maintenir un haut niveau de service public de l'électricité, notamment par :

- la gestion des infrastructures du réseau :
  - RTE doit, au coût le plus juste pour la collectivité, entretenir le réseau, renforcer sa robustesse et le développer en fonction de la demande, en veillant à réduire son impact environnemental ;
- la gestion des flux d'électricité sur le réseau :
  - RTE doit veiller à la sécurité d'approvisionnement et alerter les pouvoirs publics en cas de risque de rupture ;
  - la sûreté de fonctionnement du système électrique est au cœur des responsabilités confiées par la loi à RTE, en tant que gestionnaire du réseau de transport public français. Elle stipule : « Le gestionnaire du réseau public de transport assure à tout instant l'équilibre des flux d'électricité sur le réseau, ainsi que la sécurité, la sûreté et l'efficacité de ce réseau, en tenant compte des contraintes techniques pesant sur celui-ci. Il veille également au respect des règles relatives à l'interconnexion des différents réseaux nationaux de transport d'électricité » (Loi de février 2000, art. 15) ;
- la contribution au bon fonctionnement du marché de l'électricité ;
  - RTE garantit à tous les utilisateurs du réseau de transport d'électricité un traitement sans discrimination, sur la base de tarifs d'accès publics, indépendants de la distance entre fournisseur et consommateur ;
  - RTE favorise la fluidité des échanges. Ses solutions de gestion des flux préservent au maximum la liberté des acteurs du marché et font appel à leurs initiatives. Il travaille à développer les capacités d'interconnexion, en coopération avec les autres GRT, effort indispensable vu la position géographique centrale du réseau français ;
- l'intégration environnementale :
  - la construction et l'exploitation des ouvrages de RTE s'effectuent dans le respect des paysages, des milieux naturels et urbanisés et du cadre de vie. RTE recherche le maintien de la biodiversité et l'amélioration de l'insertion du réseau dans le paysage, en relation avec les acteurs concernés.



*Toute reproduction totale ou partielle (sur quelque support que ce soit et/ou transformation de ce document) est interdite et doit être soumise au préalable à un accord du directeur du projet de l'entreprise RTE.*

*Copyright photographies : photographies libres de droits ; ©Caméléon\_Laurent Berthier ; ©Medianet RTE - SARGOS Alexandre ; ©Medianet RTE - CHARFEDDINE Damien ; ©Medianet RTE - MEIJER Igor ; ©Medianet RTE - CHIVET Sophie ; ©Medianet RTE - COULANGE Olivier ; ©Medianet RTE - ROUX Lionel ; ©Medianet RTE - SASSO Christel ; ©Medianet RTE - FOLLET Etienne ; ©Medianet RTE - CHEVREAU François ; Medianet RTE - GIRAUD Bob  
Schémas et couverture : ©Sienna Design ; photomontages – IGO ; ©Archividéo*