

TRAVAUX DE MODIFICATION – Ligne électrique aérienne à 1 circuit 90 000 volts LOUBERT-LA ROCHEFOUCAULD entre le support n° 59 et le support n° 68



Le réseau
de transport
d'électricité

TRAVAUX DE MODIFICATION

Ligne électrique aérienne à 1 circuit 90 000 volts LOUBERT – LA ROCHEFOUCAULD

Entre le support n°59 et le support n°68

NOTE DE PRESENTATION

CONTRIBUTION A L'ETUDE D'IMPACT

**DU PROJET de déviation de la RN 141 et mise à 2x2 voies entre
Chasseneuil-sur-Bonnieure et Roumazières-Loubert (41C16C)**

Département de la CHARENTE

Commune de NIEUIL (16245)

Date 20/03/2023



Avant-propos

La présente étude décrit les impacts sur l'environnement généralement associés à une ligne aérienne telle que celle du projet de déplacement de la ligne électrique 90 000 volts LOUBERT – LA ROCHEFOUCAULD sur la commune de NIEUIL dans le département de la CHARENTE.

D'environ 2 km de long, ce projet est nécessité par l'incompatibilité avec le projet de déviation de la RN 141 et mise à 2x2 voies entre CHASSENEUIL-SUR-BONNIEURE et ROUMAZIERES-LOUBERT.

La présente étude d'impact « générique » intervient **en amont du projet routier de la DREAL**. En effet, au titre de la notion de projet au sens du code de l'environnement, les travaux de modification de la ligne électrique aérienne réalisés par RTE doivent être intégrés à l'étude d'impact du projet routier.

Dans la suite du document, le terme « projet » correspond aux travaux de modification de la ligne aérienne objet de la présente étude.

A ce stade, le tracé pour le déplacement de la ligne aérienne n'est pas encore validé. Il sera précisément défini lors de la phase d'échanges avec la DREAL.

Le présent document présente donc les **incidences génériques** d'une ligne électrique aérienne sur :

- Le milieu physique (climat, sol, eaux, risques naturels),
- Le milieu naturel (habitats, faune, flore, avifaune),
- Le milieu humain (cadre de vie, circulation routière, risques technologiques, champs magnétiques),
- Le paysage et le patrimoine,
- L'urbanisme.

Il présente également **les mesures génériques pour éviter, réduire ou compenser** associées aux différents types d'impacts.

Dans le cas où le projet présenterait des incidences notables, qui n'auraient pas été complètement identifiées ni appréciées jusqu'à présent, la présente étude pourrait être affinée et actualisée, en vue de la demande d'autorisation de l'ouvrage.



Vos interlocuteurs

• LA MANAGER DE PROJET

Elle est la représentante de la Direction de Rte, maître d'ouvrage du projet. À ce titre, elle assure la responsabilité générale du projet, auprès de l'ensemble des acteurs concernés.

Martine VRIGNAUD

Centre Développement Ingénierie Nantes
6 rue Kepler
44240 La Chapelle sur Erdre
Tel : 07 62 09 80 91
martine.vrignaud@rte-france.com

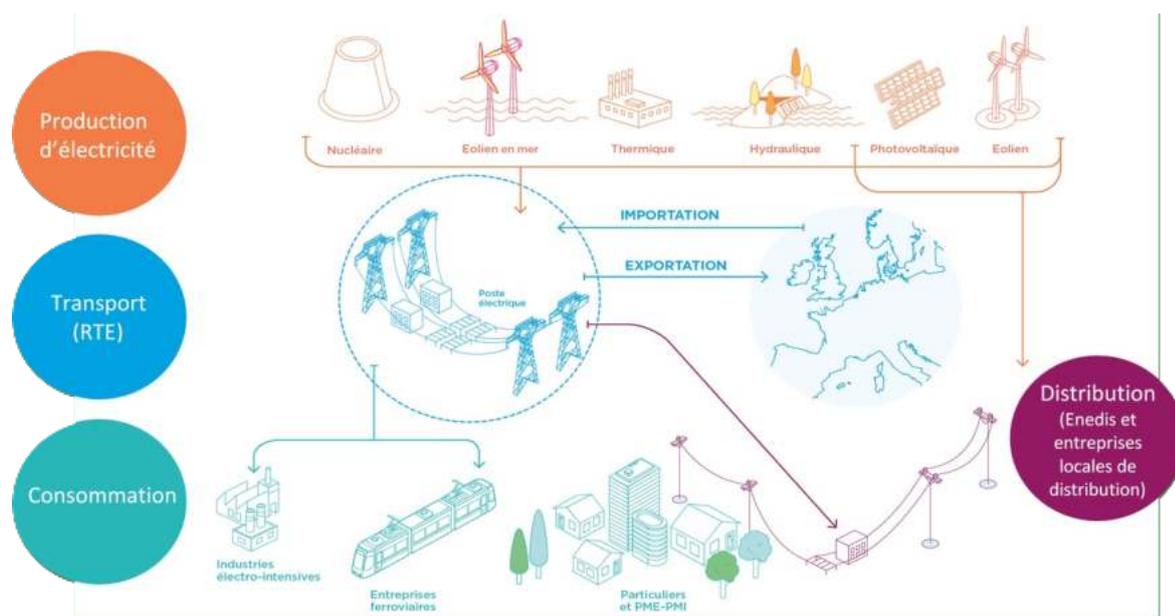
RTE, DES MISSIONS ESSENTIELLES AU SERVICE DE SES CLIENTS, DE L'ACTIVITE ECONOMIQUE ET DE LA COLLECTIVITE

RTE, gestionnaire du réseau de transport d'électricité français, assure une mission de service public : garantir l'alimentation en électricité à tout moment et avec la même qualité de service sur le territoire national grâce à la mobilisation de ses 9 500 salariés.

RTE gère en temps réel les flux électriques et l'équilibre entre la production et la consommation. RTE maintient et développe le réseau haute et très haute tension (de 63 000 à 400 000 volts) qui compte près de 100 000 kilomètres de lignes aériennes, 7 000 kilomètres de lignes souterraines, 2 900 postes électriques en exploitation ou co-exploitation et 51 lignes transfrontalières.

Le réseau français, qui est le plus étendu d'Europe, est interconnecté avec 33 pays.

En tant qu'opérateur industriel de la transition énergétique neutre et indépendant, RTE optimise et transforme son réseau pour raccorder les installations de production d'électricité quels que soient les choix énergétiques futurs. RTE, par son expertise et ses rapports, éclaire les choix des pouvoirs publics. Pour en savoir plus : www.rte-france.com.



La position de RTE au sein du paysage électrique (RTE, 2022)

SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE : DESCRIPTION DU PROJET	6
1 NATURE ET LOCALISATION DU PROJET.....	6
2 DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	10
DEUXIÈME PARTIE : DESCRIPTION DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET	15
1 DEFINITION DES PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE.....	15
2 MILIEU PHYSIQUE.....	15
3 MILIEU NATUREL.....	18
4 MILIEU HUMAIN.....	20
5 PAYSAGE ET PATRIMOINE.....	20
6 SYNTHÈSE DES ENJEUX DE L'AIRE D'ÉTUDE.....	20
TROISIÈME PARTIE : INCIDENCES DU PROJET EN FONCTION DES MILIEUX TRAVERSÉS ET MESURES ERC ASSOCIÉES	21
1 MILIEU PHYSIQUE.....	21
2 MILIEU NATUREL.....	29
3 MILIEU HUMAIN.....	33
4 INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE.....	45
5 VULNÉRABILITÉ DU PROJET.....	46
QUATRIÈME PARTIE : COMPATIBILITÉ AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION	49

Première partie : description du projet

1 NATURE ET LOCALISATION DU PROJET

Le présent dossier porte sur le projet de modification de la ligne aérienne 90 000 volts raccordée aux postes de LOUBERT et LA ROCHEFOUCAULD.

La ligne 90 000 volts LOUBERT – LA ROCHEFOUCAULD s'étend sur 23.5 kilomètres, elle est située dans le département de la CHARENTE (16). Elle contribue à l'alimentation électrique de la zone autour du poste électrique de LOUBERT (commune de TERRES-DE-CHARENTE) et participe à l'évacuation de la production d'énergies renouvelables dans la zone.

Elle a fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique le 23 Avril 1974 (JO du 10/05/74) et a été construite en 1978.

Le projet de déviation de la RN141 n'est pas compatible avec la présence de la ligne électrique.

En effet, il se situe pour partie sur le tracé de la ligne électrique 90 000 volts LOUBERT – LA ROCHEFOUCAULD, gérée par RTE, qui fera l'objet de modifications afin de permettre la compatibilité avec l'aménagement routier.

Un déplacement de la ligne électrique est envisagé, avec le déplacement et le remplacement de pylônes électriques sur la commune de NIEUIL (16245).

La modification de la ligne électrique comprend le déplacement d'un support situé sur l'emprise directe de la voirie projet (support n°64) ainsi que la mise à niveau du croisement avec la RD739 (portée 59-60) pour satisfaire les exigences réglementaires (respect de l'arrêté technique du 17 mai 2001 applicable aux distributions d'énergie électrique) en termes de hauteur de surplomb et de tenue mécanique des pylônes. Ces modifications engendrent par effet cascade le remplacement des supports adjacents constituant le déplacement du tronçon compris entre les supports n°59 et 68 sur une longueur d'environ 2.2 kilomètres.

1.1 Ligne électrique aérienne 90 000 volts

Une ligne électrique aérienne est composée de supports (pylônes ou poteaux sur leurs fondations), de câbles conducteurs, de câbles de garde et d'isolateurs.

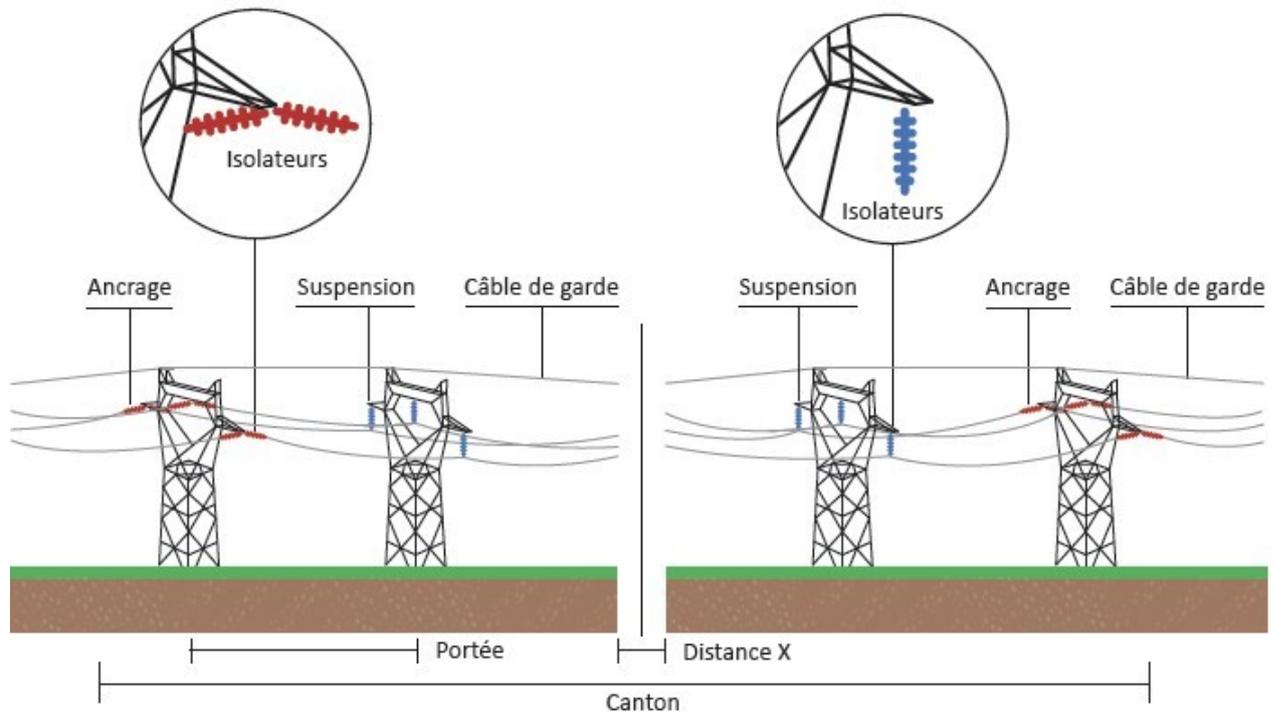


Schéma d'une ligne aérienne.

Les supports

Leur rôle est de soutenir les câbles et de les maintenir au-delà d'une distance de sécurité par rapport au sol et aux obstacles environnants, afin d'assurer la sécurité des personnes et des installations situées au voisinage des lignes. Cette distance de sécurité est définie par l'arrêté technique du 17 mai 2001, fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les transports d'énergie électrique.

Le choix des pylônes se fait en fonction des besoins techniques et en terme d'ouvrage électrique, de leur environnement et des contraintes mécaniques liées aux terrains et aux conditions climatiques de la zone.

Les lignes peuvent être constituées d'un ou plusieurs circuits. On a généralement des lignes simples ternes ou doubles ternes, mais certains ouvrages peuvent aller jusqu'à 5 ternes.

Les pylônes ont des silhouettes et des hauteurs variables.

La distance entre deux pylônes successifs est d'environ 350 mètres.

Les pylônes sont implantés sur des fondations. Leur rôle est d'ancrer au sol la superstructure des supports. Elles assurent en outre la stabilité de la structure en répondant à des sollicitations d'arrachement et de compression.

Une ligne électrique comporte deux types de supports :

- les supports dits « de suspension » reconnaissables grâce à leurs chaînes d'isolateurs verticales.



- les supports dits « d'ancrage » identifiables à leurs chaînes d'isolateurs horizontales.



Les supports peuvent être de 2 types : en treillis métallique ou monopode (béton ou acier)

Entre deux pylônes d'ancrage successifs, on parle de « canton » (voir le schéma ci-dessus).

Les câbles conducteurs

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

La distance des conducteurs entre eux et avec le sol garanti la bonne tenue de l'isolement. Cette distance augmente avec le niveau de tension.



Câble conducteur aérien.

TRAVAUX DE MODIFICATION – Ligne électrique aérienne à 1 circuit 90 000 volts LOUBERT-LA ROCHEFOUCAULD entre le support n° 59 et le support n° 68

Les isolateurs

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.



Isolateurs.

2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

2.1 Création des accès aux emplacements des supports

La construction de pylônes et le transport de câbles impliquent la circulation et l'utilisation d'engins de gros gabarit :

- Camions de livraison et d'évacuation de matériaux,
- Camions pour l'acheminement des tourets de câbles,
- Engins pour la manutention et le déroulage des câbles,
- Pelles mécaniques pour réaliser les fondations des supports,
- Camions-toupie pour la livraison du béton,
- Grues pour le levage des tronçons de supports.

La largeur nécessaire de piste pour la circulation de ces engins est d'environ 3 m à 4 m. L'accessibilité du site envisagé pour l'implantation des supports de la ligne aérienne est donc un critère important du choix de son emplacement.

Dans le cas où le site n'est pas accessible par des voies existantes en l'état, l'organisation des accès au chantier s'effectue soit :

- Par réaménagement de chemins existants,
- Par création d'accès,
- Lorsqu'aucun accès par voie terrestre n'est envisageable, les supports et le matériel nécessaire aux travaux peuvent être transportés par l'hélicoptère.

2.2 Création des plateformes

La surface de travail des engins de chantier doit être plane et nue. Il peut donc être nécessaire de procéder à des nivellements, à un débroussaillage et un élagage de la végétation en zone naturelle, et à une suppression temporaire des cultures en zone agricole.

Plateforme de travail

Au niveau de l'emplacement de chaque nouveau support, une plateforme est réalisée. Elle est nécessaire aux opérations de réalisation des fondations, d'assemblage et de levage du pylône.

Elle est aménagée, comme les accès, en fonction de la nature du terrain et des enjeux en présence.

Plateforme de déroulage

Pour le déroulage des câbles, des plateformes d'environ 300 m² seront également aménagées pour positionner les engins de déroulage et les tourets de câbles..

Une plateforme de déroulage est nécessaire par canton.



TRAVAUX DE MODIFICATION – Ligne électrique aérienne à 1 circuit 90 000 volts LOUBERT-LA ROCHEFOUCAULD entre le support n° 59 et le support n° 68

Les fondations superficielles consistent en la création de fouilles d'environ 2 à 4 m de profondeur selon le type de pylône et le type de terrain. Les embases (pièces métalliques scellées dans le béton) sont mises en place et les fondations sont remplies de béton. Le pylône sera ensuite levé et fixé sur ces embases.

Mise en place des pylônes

Une fois les fondations réalisées, la mise en place d'un pylône nécessite plusieurs étapes :

- assemblage du pylône par tronçons au sol,
- levage des tronçons de pylône à l'aide d'une grue ou à l'hélicoptère selon les cas,
- boulonnage du support sur ses embases,
- transfert des câbles de l'ancien vers le nouveau pylône,
- dépose de l'ancien support à la grue ou à l'hélicoptère,
- remise en état des plateformes de travail, de la parcelle et des accès après travaux.





Levage des supports à la grue.

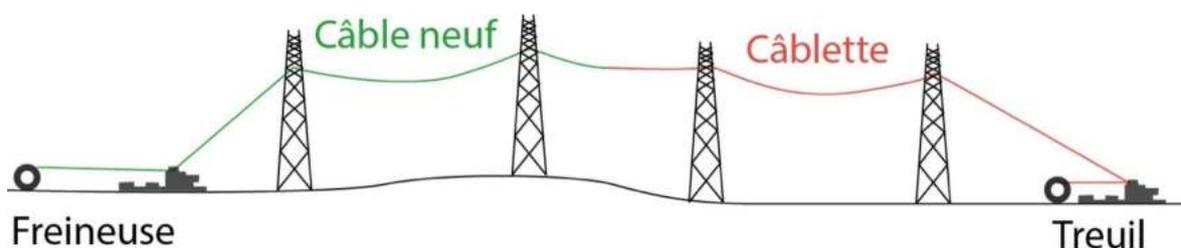


Déroulage des câbles

Deux méthodes peuvent être utilisées pour dérouler les câbles : terrestre et aérienne à l'aide d'un hélicoptère.

Le déroulage des câbles est 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 ni d'abîmer le câble.

Cette technique consiste à se servir d'une câblette pour tirer le câble qui, de ce fait, ne touche pas le sol. De manière générale, les opérations de déroulage de câbles consistent à connecter le câble à un treuil qui le tire. Une freineuse est utilisée en bout de course pour réguler la tension et la vitesse du câble.



TRAVAUX DE MODIFICATION – Ligne électrique aérienne à 1 circuit 90 000 volts LOUBERT-LA ROCHEFOUCAULD entre le support n° 59 et le support n° 68

Les étapes de déroulage sont les suivantes :

- installation du treuil et de la freineuse,
- déroulage d'une câblette,
- installation des tourets des nouveaux câbles sur les plateformes de déroulage,
- déroulage du câble
- réglage du câble et ancrage des câbles sur les pylônes
- remise en état des plateformes et des accès après travaux

Deuxième partie : description des milieux susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet

Le contexte environnemental des travaux de modification de la ligne électrique aérienne est le même que celui du projet de déviation routière et il concerne globalement les mêmes milieux. La description complète des milieux susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet relève de l'étude d'impact du projet de déviation routière. Les éléments décrits ci-après ne sont donc pas exhaustifs.

1 DEFINITION DES PERIMÈTRES D'ETUDE

La prise en compte des différentes caractéristiques des milieux concernés par un projet d'aménagement nécessite d'identifier et de délimiter un périmètre d'étude. La taille de ce périmètre doit être adaptée d'une part au projet lui-même (emprise directe de ce dernier et zone d'influence), et d'autre part aux différents paramètres analysés (hydrologie, milieu naturel, qualité de l'air...) qui requièrent des niveaux d'analyses spécifiques. Ainsi la taille du périmètre d'étude est plus ou moins variable selon le paramètre considéré et doit permettre une analyse pertinente des contraintes environnementales.

Le périmètre d'étude pris en considération dans le présent dossier correspond à la commune de Nieuil sur laquelle les travaux de modification (entre les supports n° 59 et n° 68) seront réalisés.

2 MILIEU PHYSIQUE

2.1 Climat

Le territoire du projet est caractérisé par un climat de type semi-continentale.

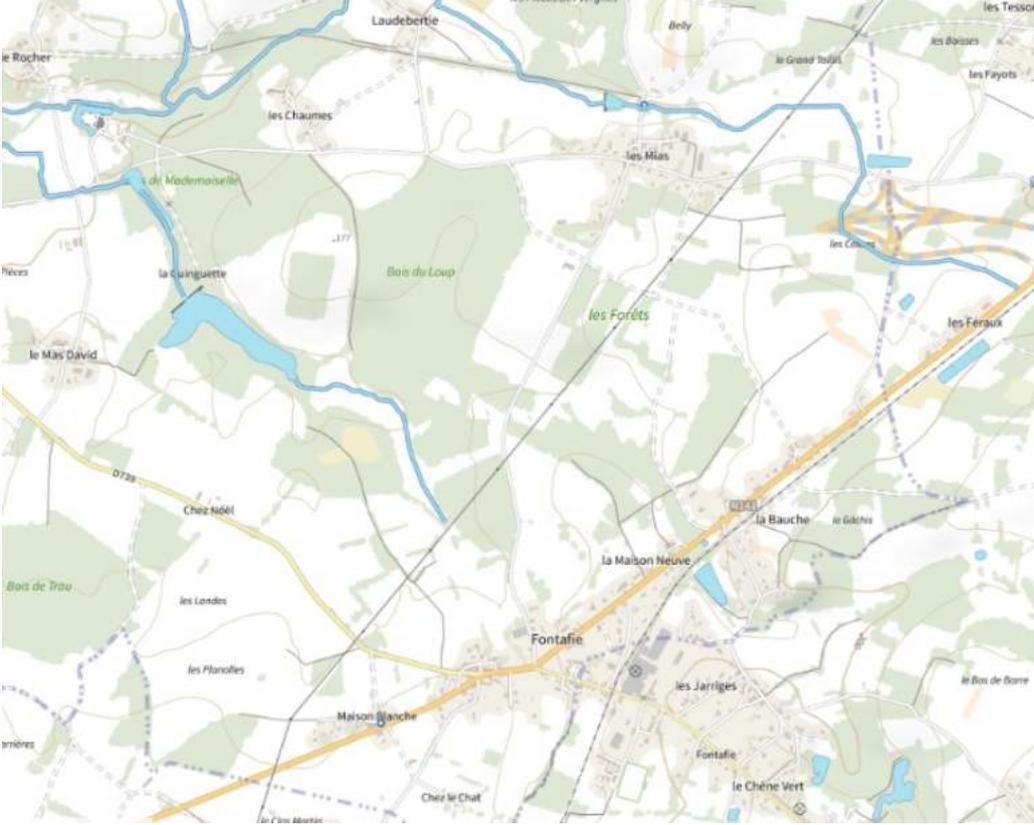
2.2 Relief

Le relief du territoire est relativement plan avec une altitude moyenne de 170 m.

2.3 Réseau hydrographique

Il n'y a pas de cours d'eau directement concerné par les travaux de modification de la ligne électrique aérienne.

TRAVAUX DE MODIFICATION – Ligne électrique aérienne à 1 circuit 90 000 volts LOUBERT-LA ROCHEFOUCAULD entre le support n° 59 et le support n° 68



2.4 Zones humides



TRAVAUX DE MODIFICATION – Ligne électrique aérienne à 1 circuit 90 000 volts LOUBERT-LA ROCHEFOUCAULD entre le support n° 59 et le support n° 68

Le présent projet de ligne aérienne est susceptible de concerner des zones humides.

2.5 Captages

L'inventaire des captages d'alimentation en eau potable se réalise ultérieurement. Le cas échéant, les travaux du présent projet sauront s'adapter à cette contrainte.

2.6 Risques naturels

Risque inondation

La commune de Nieuil est concernée par le risque inondation. Elle dispose d'un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI).

Risque mouvement de terrain/Sismicité

La commune de Nieuil est concernée par le risque mouvement de terrain : zone localisée de risque effondrement (Fontafie-RD739).

Elle ne dispose pas d'un Plan de Prévention du Risque mouvement de terrain (PPRMVT). Par ailleurs, le risque sismique est faible.

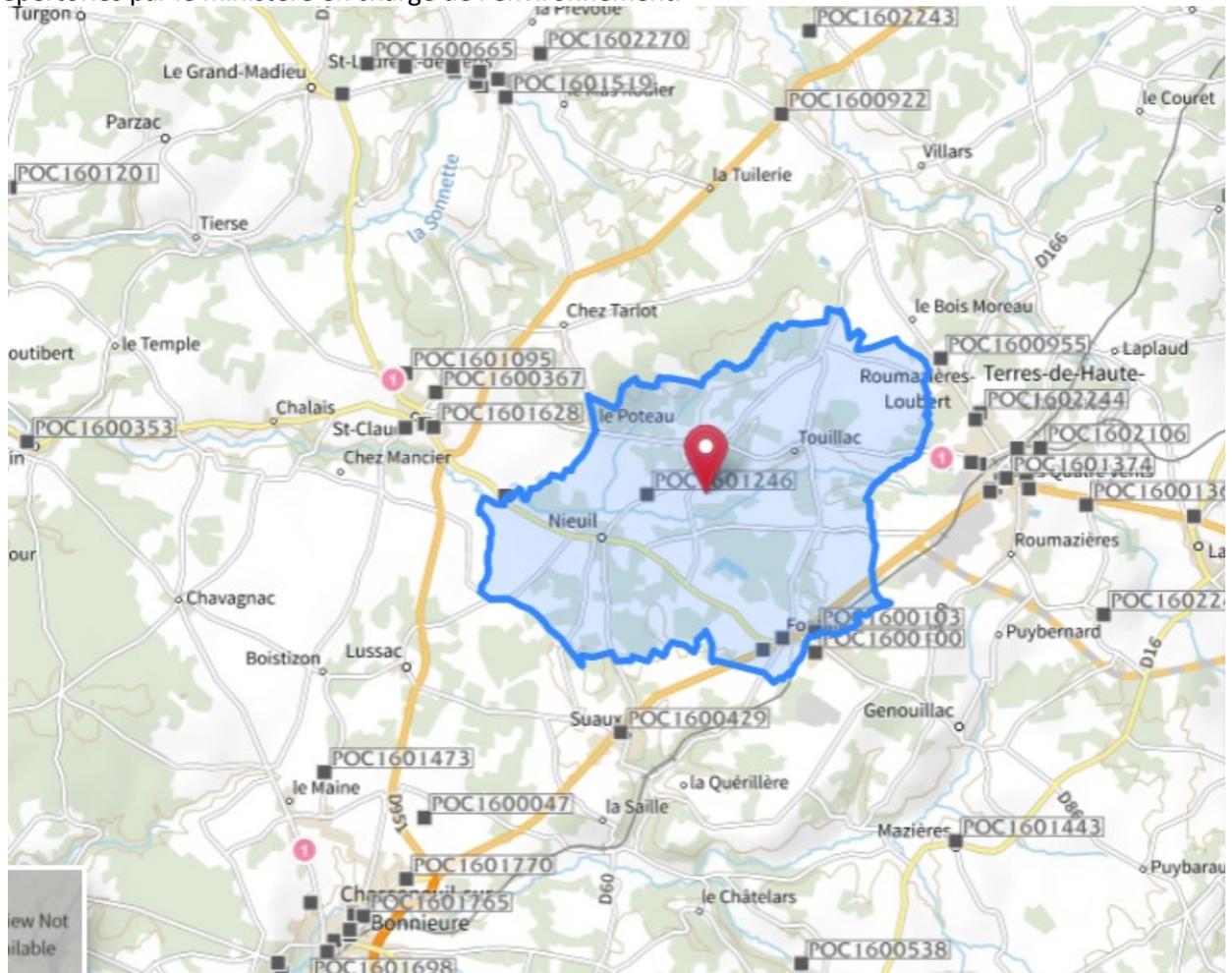


Sites et sols pollués

La base BASIAS recense les anciens sites industriels ou activités de services qui ne sont plus en activité mais peuvent avoir laissé des sols pollués. Elle recense sur la commune de Nieuil 4 anciens sites industriels ou activités de service.

TRAVAUX DE MODIFICATION – Ligne électrique aérienne à 1 circuit 90 000 volts LOUBERT-LA ROCHEFOUCAULD entre le support n° 59 et le support n° 68

Les sites aux sols pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif sont répertoriés par le ministère en charge de l'environnement.



Risque incendie

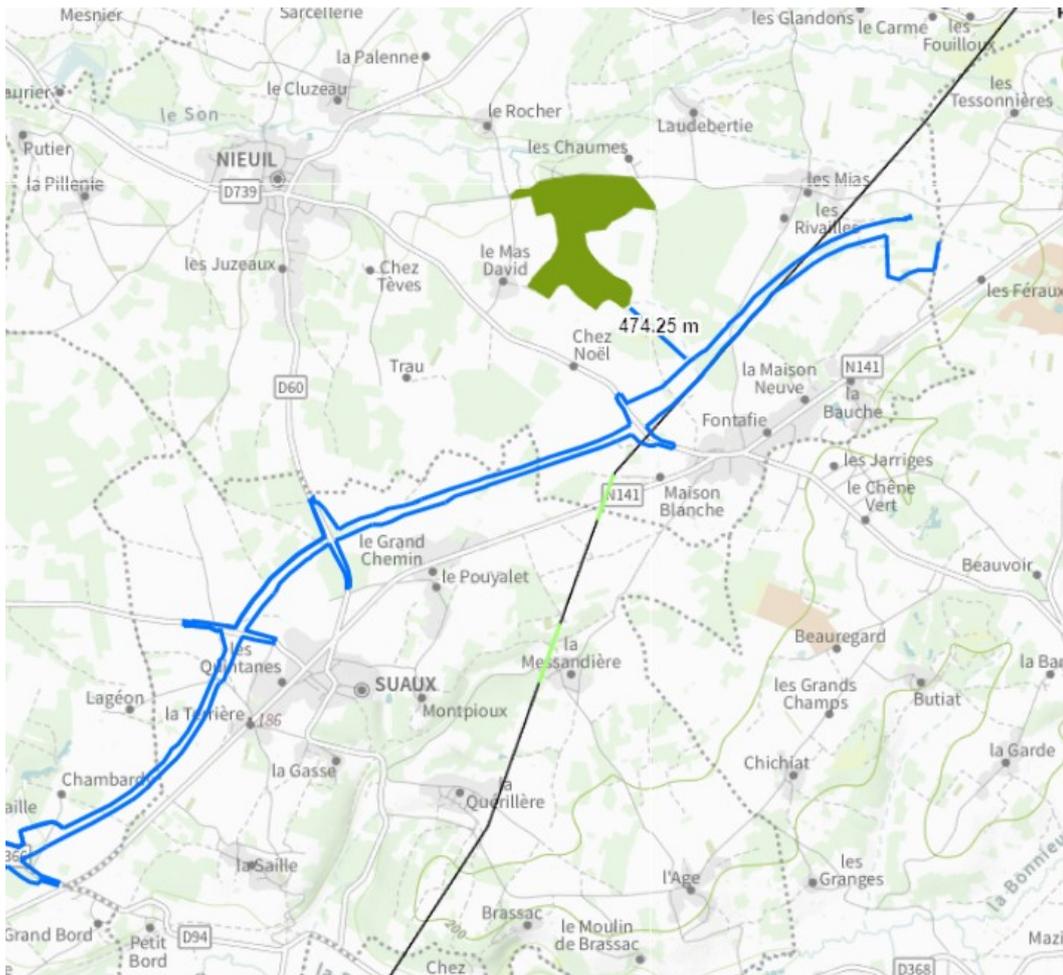
La commune de Nieuil n'est pas concernée par le risque incendie.

3 MILIEU NATUREL

3.1 Protections réglementaires et inventaires

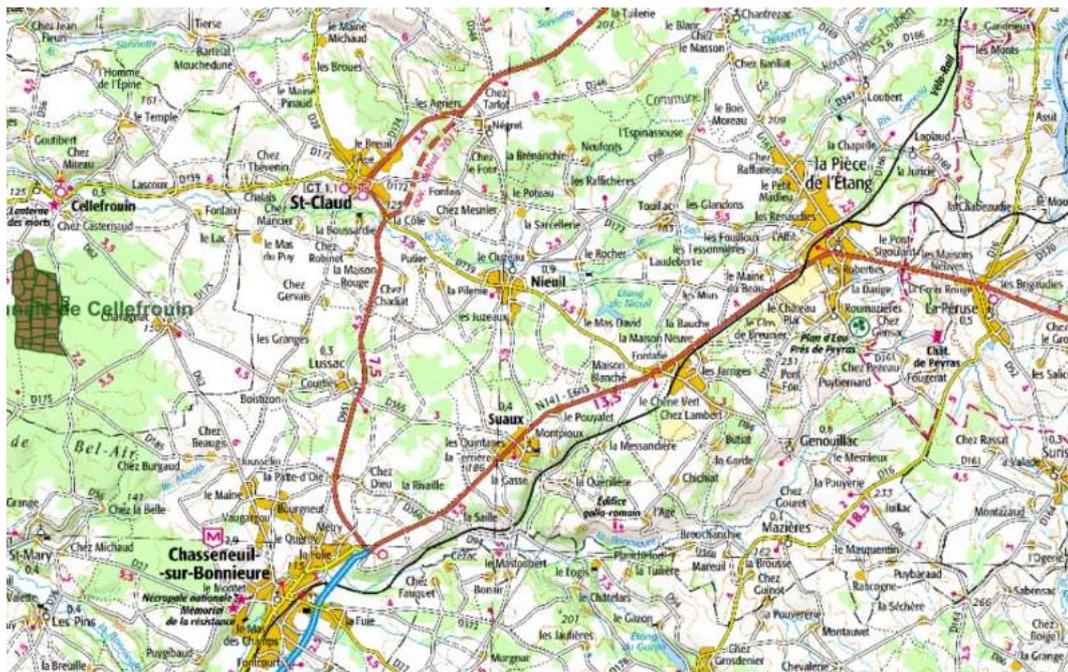
Une ZNIEFF de type 1 est située à plus de 500 m au Nord-Est du projet (zone de l'étang de Nieuil).

TRAVAUX DE MODIFICATION – Ligne électrique aérienne à 1 circuit 90 000 volts LOUBERT-LA ROCHEFOUCAULD entre le support n° 59 et le support n° 68



3.2 Forêts publiques

Le territoire du projet n'abrite pas de forêt publique.



4 MILIEU HUMAIN

S'agissant du milieu humain, celui-ci est le même que celui décrit dans l'étude d'impact du projet de déviation routière.

5 PAYSAGE ET PATRIMOINE

5.1 Sites inscrits ou classés

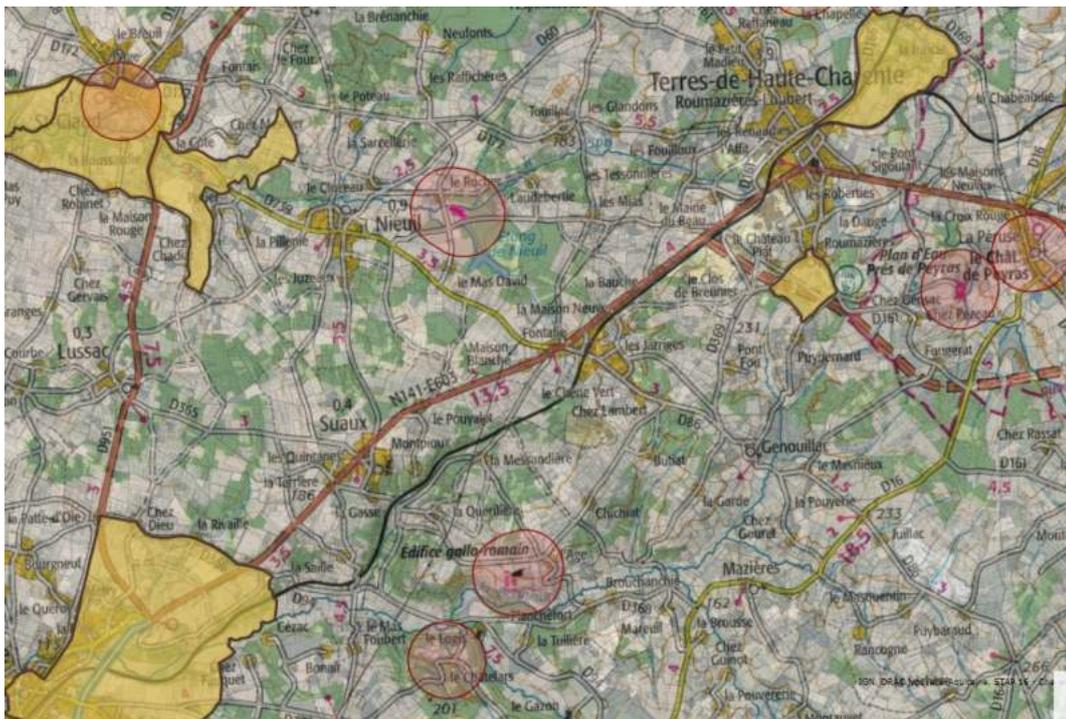
Le périmètre d'étude du projet n'intercepte aucun site classé ou inscrit.

5.2 Monuments historiques

Le périmètre d'étude du projet n'intercepte aucun périmètre de protection de monument historique classé ou inscrit.

5.3 Archéologie

Le périmètre d'étude du projet n'est pas en zone de présomption de prescription archéologique.



Périmètres monuments historiques - zones de présomption de prescription archéologique

6 SYNTHÈSE DES ENJEUX DE L'AIRE D'ÉTUDE

Les enjeux de l'aire d'étude sont les mêmes que ceux décrits dans l'étude d'impact du projet de déviation routière.

Troisième partie : incidences du projet en fonction des milieux traversés et mesures ERC associées

La démarche « éviter, réduire, compenser » est inscrite dans le corpus législatif depuis la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature.

RTE dans le cadre de ses activités de construction et d'entretien du Réseau Public de Transport d'électricité est concerné par cette démarche.

Ainsi, au cours de l'élaboration du projet et notamment lors du choix du fuseau de moindre impact et au moment des choix techniques, l'évitement des effets négatifs notables du projet sur l'environnement, puis leur réduction et enfin, si nécessaire, leur compensation, est recherchée, dans une démarche progressive de prise en compte de l'environnement.

De manière générale, différents types d'effets des ouvrages RTE sur l'environnement sont évalués :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et s'estompent une fois la perturbation terminée. Ils sont liés à la phase de travaux ;
- Les effets permanents, qui peuvent être liés à la phase de travaux ou d'exploitation de l'ouvrage.

La mise en place des mesures d'évitement et de réduction de ces effets permet de préciser et de déterminer la solution technique de moindre impact. Elle conduit à adapter et réviser le projet initial pour l'amener, peu à peu, au projet décrit dans la présente étude d'impact.

1 MILIEU PHYSIQUE

1.1 Climat et qualité de l'air

- **Incidences en phase de travaux**

Les engins utilisés lors de la phase de chantier (camions, pelles mécaniques, grues, brise-roches, compresseurs, pompes, etc.) sont susceptibles de générer des émissions de gaz d'échappement, de poussières et de fumées diverses. Ces émissions sont difficilement quantifiables, mais ne constituent pas une source de danger pouvant entraîner un risque sanitaire pour les populations les plus proches.

Mesures de réductions

Pour réduire les impacts liés aux émissions de fumées, bruits, odeurs et vibrations liées à l'utilisation de certains engins lors de la phase chantier, RTE exige contractuellement des entreprises qui effectuent les travaux :

- . que les engins soient choisis de manière à réduire au maximum les émissions de polluants,
- . qu'elles prennent toutes les dispositions visant à prévenir les risques de pollution, notamment par la maintenance et l'entretien régulier des engins de chantier, pour minimiser les émissions de fumées et d'odeurs,
- . que les zones de circulation des engins soient arrosées dans le cas où la circulation entraîne des soulèvements de poussières gênants pour les riverains.

- **Incidences en phase d'exploitation**

Les ouvrages électriques n'ont pas d'influence sur les perturbations météorologiques. La formation et le déplacement des orages ainsi que les charges électrostatiques des nuages ne sont en effet gouvernés que par des phénomènes atmosphériques sans relation avec les champs électromagnétiques de ces ouvrages. L'évacuation des courants de décharges électrostatiques produites par la foudre est prévue dans les structures des pylônes électriques.

Lorsqu'un orage éclate à proximité d'une ligne électrique aérienne, celle-ci peut constituer un point haut et au même titre que les autres points hauts (un clocher, une tour...), attirer très localement la foudre. Les câbles de garde, disposés au-dessus des câbles conducteurs sur les lignes aériennes, ont pour rôle de les protéger de la foudre ou de limiter son impact.

Si la foudre tombe sur un pylône ou un câble, la ligne fonctionne alors comme un paratonnerre : les dispositifs de "mise à la terre" installés sur chaque pylône écoulent le courant de foudre dans le sol.

Cependant, bien que le projet n'engendre aucun impact sur le climat, les caractéristiques de ce dernier sont prises en compte. En particulier, le dimensionnement des pylônes prend en compte les conditions climatiques du secteur dans lequel ils s'insèrent : vent, neige et givre. Le référentiel technique ligne aérienne réunit ses termes sous le nom générique de « glace ». La neige et le givre étant des formes de glaces.

1.2 Relief, sols et sous-sols

Une ligne aérienne n'engendre pas de modification du relief, elle s'y adapte. Cependant le relief constitue une contrainte pour son implantation. En effet, les accès de chantier et l'implantation des pylônes peuvent nécessiter l'adaptation de protocoles de travaux (avec utilisation de l'hélicoptère par exemple), la création de pistes et la création de plateformes.

- **Incidences en phase travaux**

Les emprises au sol nécessaires à la construction d'une ligne aérienne correspondent à différents besoins :

- emprises au sol nécessaires au levage du pylône par la grue ;
- plateformes d'assemblage du pylône ;
- plateformes nécessaires au déroulage des câbles ;
- aires d'emprunt ou de stockage ;
- renforcement de chemins ou création de pistes.

Mesures pour réduire l'altération des sols

Pour éviter tout risque d'ornièrisme ou de tassement de sol, les circulations d'engins sont limitées aux pistes existantes et aux zones aménagées à cet effet.

Il peut être prévu :

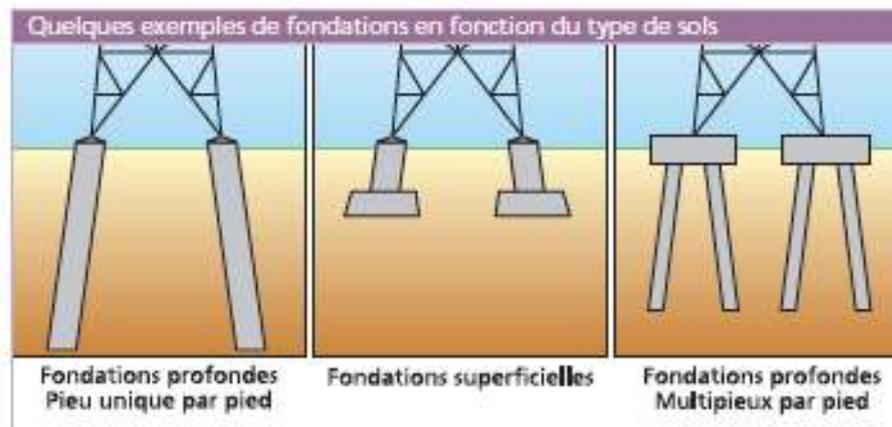
- de travailler en période sèche,
- de limiter les largeurs des pistes de chantier et de manière générale les emprises du chantier,
- d'évacuer du chantier tous les matériaux divers utilisés (géotextiles par exemple),
- d'utiliser des matériaux d'apport chimiquement inertes ou favorables vis-à-vis du sol,
- de renforcer une irrigation existante en cas de réserve hydrique du sol trop faible,
- de rétablir la continuité des drains en place à l'origine par des manchettes PVC non perforées,
- d'utiliser des plaques de répartition de charge limitant les atteintes aux sols en place.

L'implantation des ouvrages du projet est fonction des types de sols rencontrés :

- les roches compactes qui, bien que posant des problèmes pendant les travaux pour la réalisation des fondations en raison de leur dureté, offrent par contre de grandes résistances,
- les roches meubles : cailloux, galets et graviers, sables, limons, argiles, marnes, calcaires friables, vases et tourbes. Dans ce type de sol, la portance n'est pas la même que pour les roches compactes et des fondations profondes peuvent être nécessaires.

Mesures prises en phase travaux

Des études géotechniques sont réalisées systématiquement en amont de la phase chantier, avec pour objectif principal d'assurer la stabilité des pylônes, au regard de la nature du sol et des risques naturels associés. Le dimensionnement des fondations doit en effet s'appuyer sur une investigation géotechnique adaptée, une bonne connaissance des efforts et une estimation correcte des contraintes et des tassements. Il s'agit de déterminer précisément les dimensions des massifs de fondations des pylônes, les affouillements nécessaires, la nature du béton et le ferrailage adaptés à la nature du sol.



Exemple de types de fondations possibles

• Incidences en phase d'exploitation

Après la phase travaux, les éventuelles pistes temporaires sont déposées, ce qui permet la re-végétalisation progressive. Les impacts permanents sont principalement liés à la modification du terrain naturel (aplanissement au pied des pylônes pour la création de plateformes) dans ces secteurs de travaux. Celle-ci est essentiellement présente dans les secteurs de travaux en pente.

1.3 Qualité des sols et des eaux souterraines et superficielles

Une ligne électrique aérienne nécessite une faible emprise au sol, limitée aux surfaces nécessaires pour l'implantation des supports. Dans la majorité des cas, les impacts sur les eaux superficielles et souterraines restent limités, d'autant que les projets tendent à éviter les zones sensibles, comme les berges des cours d'eau et les zones humides pour l'implantation des supports.

• Incidences en phase travaux

La création de pistes d'accès et de plateformes de mise en place des pylônes ou le déroulage des câbles est susceptible de modifier localement et temporairement les écoulements superficiels d'eau.

Par ailleurs certaines nappes phréatiques, de par leurs caractéristiques, peuvent présenter une sensibilité aux travaux de forages nécessaires pour la création des fondations des pylônes.

En phase de travaux, la circulation, le stationnement, l'utilisation et l'entretien des engins de chantier, ainsi que le stockage dans les dépôts de chantier, peuvent entraîner des risques de pollution du réseau hydrographique et du sol, par déversement accidentel d'huiles, de lubrifiants, de solvants, de carburants et de peintures.

Mesures pour réduire le risque de pollution accidentelle :

Afin de réduire le risque de pollution du sol et des eaux, les mesures suivantes sont déployées pendant le chantier :

- le matériel présent sur le chantier est maintenu en bon état et fait l'objet d'un entretien régulier. La plupart des activités de nettoyage et d'entretien des engins se font hors site, dans des structures adaptées.
- les hydrocarbures ou autres fluides polluants sont stockés sur un bac de rétention permettant de recueillir un volume équivalent au moins à celui stocké.
- des kits anti-pollution sont disponibles sur le site du chantier afin d'intervenir très rapidement pour contenir, absorber et récupérer les polluants.
- les déchets produits lors du chantier sont triés et entreposés dans des contenants adaptés et traités conformément à la réglementation, pour éviter tout risque de pollution.

Les travaux de création et de maintenance des ouvrages sont réalisés dans le respect des articles R.211-60 et suivants du Code de l'environnement relatifs à la réglementation du déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles et souterraines (obligation de récupération, de stockage et d'élimination des huiles de vidange des engins).

Les mesures citées ci-dessus sont déployées également lors des phases de maintenance de la ligne aérienne.

- **Incidences en phase d'exploitation**

En phase d'exploitation, la présence d'une ligne électrique aérienne ne pollue ni le sol, ni les eaux. Cependant, la maintenance d'une ligne aérienne peut être à l'origine de risques de pollution du réseau hydrographique ou du sol par projection de solvants et de peintures (travaux de peinture des pylônes tous les 10 ans environ) ou par ruissellement des eaux sur les supports. Les mesures précédemment citées sont appliquées également en phase de maintenance. Pour les travaux de peinture, des bâches de protection ou des grandes chaussettes anti-projection peuvent être utilisées.

1.4 Zones humides

- **Incidences en phase travaux**

La construction d'une ligne aérienne en zone humide est génératrice d'impacts :

- tassement du sol dû à la circulation des engins à l'emplacement de chaque pylône et au niveau des pistes d'accès. En zone humide, cet impact est plus important car la sensibilité du sol croît avec son humidité.
- modification des habitats,
- réduction de la capacité de drainage,
- diminution de la végétation naturelle ou cultivée (prairies humides).

Cependant le tassement du sol est un impact temporaire. On observe, quelques années après, suite aux mouvements (par exemple le labour en zone agricole) et au cycle de vie de la faune et de la flore, que le sol retrouve ses caractéristiques initiales en matière de tassement.

Mesures prises pour préserver les zones humides :

Les mesures présentées précédemment pour réduire l'altération des sols sont appliquées en zone ayant un caractère humide :

- . intervention préférentielle en période sèche,
- . circulation des engins réduite au strict nécessaire,
- . circulation des engins réalisée sur des plaques préalablement installées au fur et à mesure que l'engin qui les installe avance,
- . utilisation d'engins à chenille pour mieux répartir le poids sur le sol,
- . Concevoir les fondations des supports avec des pieux qui ancrent le pylône dans le sol sans nécessiter la création de plus imposantes fondations superficielles en béton.



Engin à chenilles progressant sur plaques

- **Incidences en phase d'exploitation**

L'ouvrage aérien n'a pas d'effet sur la zone humide en phase d'exploitation, excepté lors des phases de travaux en cas d'avarie ou de maintenance, où des engins doivent circuler à nouveau sur la zone. Dans ce cas, les mesures précédemment citées sont à nouveau mises en place.

1.5 Captages

La construction d'une ligne aérienne à proximité d'un captage d'alimentation en eau potable est susceptible de générer des incidences sur ce dernier.

- **Incidences en phase travaux**

En phase travaux, l'utilisation d'engins de chantier peut entraîner des risques de pollution du sol, du réseau hydrographique et par conséquent du captage.

TRAVAUX DE MODIFICATION – Ligne électrique aérienne à 1 circuit 90 000 volts LOUBERT-LA ROCHEFOUCAULD entre le support n° 59 et le support n° 68

La création des fondations de l'ouvrage, superficielles ou par micropieux sont susceptibles d'avoir une incidence sur le captage.

En cas d'impossibilité d'évitement du périmètre de protection du captage, la consultation du rapport de l'hydrogéologue figurant dans la Déclaration d'Utilité Publique de celui-ci est primordiale.

Par ailleurs, selon les cas, l'Agence Régionale de Santé peut mandater un hydrogéologue afin qu'il réalise une expertise et émette un avis sur l'emplacement des supports, le choix des fondations, les protocoles de travaux, etc.

Mesure prise pour préserver les écoulements souterrains

En périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable, le type de fondation et leur profondeur respecteront les éventuelles préconisations de la Déclaration d'Utilité Publique du captage. L'avis d'un hydrogéologue pourra également être pris.

Mesures pour réduire le risque de pollution accidentelle en périmètre de protection de captage

Afin de minimiser le risque de pollution accidentelle en phase chantier, plusieurs mesures sont prévues :

- interdiction du rejet de substances non naturelles ;
- présence de dispositifs de rétention, de récupération ou de traitement des fluides de forages sous les machines de forage ;
- groupes électrogènes placés sur des bacs de récupération des hydrocarbures ;
- entretien du matériel (vidange, réparation éventuelle...) et stockage des carburants, huiles et le cas échéant, des matériaux polluants sur des plateformes aménagées à cet effet, en dehors des sites sensibles identifiés ;
- maintenance préventive du matériel (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;
- mise en place d'un plan d'intervention en cas de fuite ou de déversement de polluants. Ce plan permet de décaper et d'évacuer la terre polluée vers un centre de traitement agréé ;
- présence de kits de dépollution sur le chantier pour permettre une intervention rapide en cas de pollution accidentelle.

● **Incidences en phase d'exploitation**

Les ouvrages électriques aériens, en tant qu'ouvrages inertes, ne génèrent aucun rejet sur le sol et les eaux. Cependant, les éventuels travaux nécessaires sur les supports sont susceptibles de générer des incidences sur le captage. Dans ce cas, les mesures précédemment citées sont à nouveau mises en place.

1.6 Risque incendie

Les incendies en phase chantier sont très rares (aucun incendie sur un chantier LA ces deux dernières années). En phase exploitation, les incendies liés à l'ouvrage sont rares et peuvent être causés par exemple par un amorçage direct entre le câble et la végétation, ou suite à la rupture et à la chute d'un câble.

● **Incidences en phase travaux**

La phase chantier, est à la fois :

- soumise à la contrainte du risque incendie, puisque dans certaines zones, le chantier doit être arrêté lorsque le risque est fort,
- susceptible de provoquer un incendie par l'utilisation d'appareils générant des étincelles comme un fer à souder, une cisaille, etc.

Mesures de réduction

La phase travaux dans les milieux à risque incendie respecte les arrêtés préfectoraux d'interdiction de pénétration qui peuvent être publiés quotidiennement ainsi que les éventuelles recommandations du Service Départemental d'Incendie et de Secours : présence sur place d'extincteurs, de réserves d'eau, etc. RTE applique également les modalités du Permis feu en vue de limiter le risque d'incendie lors de travaux par point chaud.

- **Incidences en phase d'exploitation**

Pour les lignes aériennes, les causes des incendies d'origine électrique peuvent être :

- l'amorçage direct avec la végétation, consécutif par exemple à la chute d'un arbre,
- la chute au sol de particules métalliques en fusion provenant d'un amorçage entre phases ou à la masse. L'origine de l'amorçage peut être la foudre ou l'avifaune notamment.

Compte tenu de l'inspection régulière des ouvrages, des campagnes d'élagage et d'abattage, les causes du deuxième type restent les plus probables.

Les feux de forêt peuvent en retour avoir des incidences sur les ouvrages électriques. En effet, la fumée de feux de forêt emporte des particules qui peuvent la rendre conductrice. Des amorçages imprévus peuvent alors survenir.

Par ailleurs, des effets indirects peuvent aussi être mentionnés :

- les lignes électriques constituent un danger pour les avions bombardiers d'eau qui évoluent à une altitude réduite (danger de chute),
- les pompiers au sol ne peuvent intervenir sous une ligne électrique (sauf si la preuve a été établie que le courant a été coupé).

Mesures de réduction

Ces risques d'incendies des ouvrages électriques ont été pris en compte par le législateur. Pour les ouvrages neufs, des dispositions constructives issues de l'arrêté technique de 2001 modifié sont adoptées dès la conception. Elles concernent l'augmentation des distances entre phases ou à la masse, le dimensionnement de l'isolement, l'installation de câbles de garde et la périodicité des campagnes d'élagage dans les zones rouges.

1.7 Mouvements de terrain

Une zone de terrain instable constitue une contrainte rédhibitoire pour une ligne aérienne. En effet, les chutes de blocs, coulées de boue, glissement de terrain, effondrement et éboulements représentent des menaces réelles pour un ouvrage électriques.

Mesures d'évitement

La consultation des Plans de Prévention des Risques, lorsqu'ils existent, permet de vérifier la compatibilité du projet avec le terrain susceptible de l'accueillir.

Les études de sol réalisées en phase d'étude du projet permettent d'éviter d'implanter l'ouvrage dans ces zones.

1.8 Risque inondation

- **Incidences en phase travaux**

Les supports d'une ligne aérienne peuvent être implantés dans une zone inondable. Si la zone est couverte par un Plan de Prévention du Risque Inondation, son règlement sera respecté.

Lors du chantier, le risque pour les hommes qui travaillent et le matériel entreposé est également pris en considération.

Mesures de réduction

Les supports concernés respecteront les dispositions constructives suivantes :

- rehausse des cheminées des fondations,
- réalisation des travaux en dehors de la période où la zone est inondée,
- Zones d'entreposage placées en dehors des zones soumises à risque inondation.

Pendant les travaux, en zone soumise au risque inondation un système scrupuleux de vigilance est mis en place pour permettre l'évacuation des engins et matériaux de chantier en cas d'annonce de crue.

• Incidences en phase d'exploitation

En zone inondable, les pylônes peuvent constituer des obstacles à l'écoulement des eaux en période de crues.

Par ailleurs, le risque d'endommagement d'un support par sa collision avec un tronc arraché, un véhicule, etc. est à prendre en compte. Les inondations peuvent également provoquer l'affouillement des fondations.

L'implantation des supports doit donc tenir compte de cet aléa.

Mesures de réduction

Dans le cas où des pylônes sont implantés en zone inondable, des études hydrauliques sont réalisées au moment de la définition du projet de détail, afin d'apprécier l'incidence hydraulique de l'ouvrage.

Si un Plan de Prévention du risque inondation est effectif dans ce secteur, il se peut qu'il interdise toute entrave à la circulation des eaux. L'emplacement des supports doit donc en tenir compte.

Nb : les travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau peuvent nécessiter la réalisation d'un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'eau (rubrique 3.1.1.0).

2 MILIEU NATUREL

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées. Ces impacts peuvent être dommageables mais aussi parfois positifs.

Sur le milieu naturel, les effets temporaires liés à la phase de travaux, et permanents qui peuvent être liés à la phase de travaux ou d'exploitation de l'ouvrage peuvent eux-mêmes être divisés en deux catégories :

- Les effets directs du projet touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; soit lors de la construction soit lors de l'exploitation et de l'entretien de l'infrastructure ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (par exemple eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies, etc.)

Les effets d'une ligne aérienne sur le milieu naturel peuvent être liés :

- au risque de collision avec les câbles pour l'avifaune,
- aux coupes de haies ou de bois pour permettre le passage de l'ouvrage,
- aux emprises des pylônes ou des pistes d'accès sur les milieux naturels,
- au dérangement de la faune pendant les travaux,
- aux risques de projection de peinture lors de la mise ou remise en peinture des pylônes.

Les impacts du projet sur le milieu naturel peuvent localement concerner des milieux naturels remarquables. D'une manière générale, ces milieux sont cependant connus, voire protégés par des dispositions réglementaires. Le projet cherchera donc à les éviter.

2.1 Habitats et corridors

Un projet de création de ligne aérienne peut, selon son emplacement, engendrer la destruction ou la dégradation physique d'habitats d'espèces ou de corridors écologiques.

Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, les territoires de chasse, les zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques...

Les risques de pollutions des milieux lors des travaux, pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) peuvent entraîner une altération biochimique des milieux, avec notamment des modifications de la qualité de l'eau des fossés qui jouxtent le chantier ou les pistes.

Mesures pour la préservation des habitats

Si la présence d'habitats patrimoniaux (habitat d'intérêt communautaire, prioritaire ou non, zone humide,...) est avérée à proximité des emprises chantier : mise en défens des habitats proches des emprises.

Si la présence d'habitats patrimoniaux est avérée dans les emprises du chantier :

- En zone humide : voir mesures dans le chapitre « zone humide » ci-avant.
- Pour les autres types d'habitats : décapage et stockage adapté de la terre végétale (sur des faibles épaisseurs pour préserver la « banque de graine ») puis remise en place après travaux.
- Si nécessaire, revégétalisation avec des plants/semences caractéristiques de l'habitat et bénéficiant du label « végétal local ». On privilégiera des semences récoltées sur place.

En cas de coupure de corridors écologiques : cordons boisés, cours d'eau, trame ouverte, etc. :

- reconstitution des milieux coupés à l'identique. S'il n'est pas possible de replanter des espèces de haute tige sous la ligne aérienne, on s'attachera à reconstituer une strate arbustive.
- En zone boisée : les lisières seront reconstituées, notamment en revégétalisant avec des espèces arbustives pour favoriser l'installation d'espèces de milieux semi-ouverts (entomofaune, reptiles, avifaune...).

Toujours en zone boisée, afin d'atténuer les effets du passage en tranchée, une **gestion alternative de la végétation (GAV)** peut être mise en place. Elle doit permettre, à terme, de limiter les interventions humaines de coupe de végétation sous la ligne, voire, à terme, de les supprimer.

2.2 Faune

• Incidences en phase travaux

Les effets sur la faune sont essentiellement liés aux périodes de chantier : en phase de construction d'une nouvelle ligne ou lors d'opérations de maintenance importantes.

Les effets sur la faune sont essentiellement dus :

- aux nuisances sonores des engins de chantier,
- aux déboisements nécessaires au passage de la ligne dans les zones forestières,

- aux modifications de la qualité de l'eau dans le cas des fossés qui jouxtent le chantier ou les pistes,
- aux modifications des propriétés physico-chimiques des terres remuées.

Mesures d'évitement et de réduction

Les mesures d'évitement et de réduction sont d'ordre géographique (adaptation de la localisation du projet et des emprises de travaux, mise en défens, végétalisation en étage de la tranchée pour attirer la petite faune non présente auparavant), temporelles (adaptation du calendrier de travaux), et techniques (adaptation des choix techniques pour la phase travaux et exploitation des ouvrages).

Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

La plupart des mesures ne peut être réalisée qu'à une période précise de l'année, en fonction des cycles écologiques des espèces animales ou végétales concernées. Le calendrier d'intervention pour chaque mesure et pour chaque phase de chantier est un élément fondamental.

Le tableau ci-dessous présente les périodes généralement sensibles. Il s'agit d'un tableau général qui doit être adapté au contexte local et aux espèces.

	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Avifaune					Période sensible							
Reptiles	Période sensible						Période sensible					
Amphibien			Période sensible									
Chiroptères					Période sensible					Période sensible		
Lépidoptères (papillons)						Période sensible						
Odonates (libellules)	Période sensible										Période sensible	

● Incidences en phase exploitation

En zone forestière, les effets négatifs peuvent être liés :

- à l'effet de coupure engendré par les tranchées, qui peut être important pour la petite faune.
- au risque de dérangement de la faune, lors de l'entretien régulier des tranchées forestières dans le cadre du respect de la réglementation (AT2001) relative aux distances minimales de sécurité entre les câbles et la végétation.

Une tranchée forestière a aussi des impacts positifs sur la grande faune. L'augmentation de la richesse et de la diversité végétale est souvent intéressante pour la faune : source de nourriture supplémentaire, lieu de repos ou de cache...

2.3 Avifaune

● Incidences en phase travaux

Un projet de réalisation de ligne aérienne est susceptible de déranger la faune et l'avifaune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des

vibrations, du bruit ou des perturbations (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter des nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, reptiles, etc.)

Pendant la période de nidification des oiseaux, les coupes d'arbres, le bruit lié aux engins et à la présence de personnes et d'engins en phase chantier est susceptible de perturber la reproduction des espèces.

Mesures pour la préservation de l'avifaune

Si présence d'habitats de reproduction d'espèces patrimoniales (protégées et/ou Listes rouges) :

- Évitement : mise en défens des habitats d'espèces proches des emprises.
- En cas d'emprise directe : démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction, qui s'étend en général de mars à juillet (variable selon les espèces).

Lors de l'abattage ou l'élagage d'arbres :

- Contrôle par un écologue de la présence de nids dans les cavités (rapaces nocturnes, pics, ...)
- En cas de présence : abattage/élagage en dehors de la période de reproduction, qui s'étend en général de mars à juillet (variable selon les espèces).

Si des travaux nocturnes doivent être réalisés dans une zone à enjeux pour l'avifaune nocturne (proximité de sites de nidification, proximité de corridors de déplacement, territoire de chasse) :

- Éviter l'éclairage dans ces zones.
- En cas de nécessité : l'éclairage est localisé où est le besoin. Éclairage adapté (faisceau très directif, orienté vers le bas, faible intensité, couleur chaude,...).

Si les travaux nécessitent l'utilisation de l'**hélicoptère**, les plans de vols et l'emplacement des drop zones seront adaptés aux enjeux avifaunistiques.

• **Incidences en phase d'exploitation**

Certains oiseaux, du fait des caractéristiques de leur vol, sont particulièrement vulnérables au risque de choc accidentel avec les câbles électriques. En effet, certains oiseaux perçoivent mal ou de manière trop tardive les lignes électriques et percutent les câbles.

Dans le cas d'espèces à effectif réduit, la mortalité induite par les collisions avec les câbles électriques peut avoir une incidence démographique significative.

Mesures d'évitement et de réduction en phase exploitation

Mise en place de système anticollision sur les nouveaux câbles, au niveau des tronçons sensibles

Afin d'éviter des collisions entre les oiseaux et la ligne aérienne, cette dernière sera équipée de balises dont l'objectif est de rendre la ligne plus visible pour l'avifaune, afin que celle-ci puisse mieux anticiper son évitement.



Source : Spirales ou balises avifaune @ Kévin AUDIBERT / LPO PACA

2.4 Flore

- **Incidences en phase travaux**

La création de la ligne aérienne peut entraîner une suppression temporaire de la végétation due au défrichage éventuel à l'emplacement des pylônes et au terrassement des plateformes.

Mesures pour la préservation de la flore

Si la présence d'espèces patrimoniales (Protégées et/ou Listes rouges et/ou Déterminantes ZNIEFF) est avérée à proximité des emprises chantier : **mise en défens des stations d'espèces.**

Si la présence d'espèces patrimoniales dans les emprises est avérée, mise en place de mesure de sauvegarde (selon les espèces) : récolte des plants, des bulbes, des graines et réintroduction dans des habitats favorable, installation temporaire de plaques de répartition afin de limiter l'impact des engins sur la flore.

Dans le cas où des espèces végétales exotiques envahissantes (evee) sont présentes sur le lieu des travaux :

- L'élimination de ces plants préalablement au démarrage du chantier est réalisé pour éviter leur prolifération. Un protocole spécifique à chaque espèce (proposé par les Conservatoires Botaniques) est appliqué pour enlever, transporter et éliminer ces espèces.
- Les travaux de débroussaillage seront effectués en dehors des périodes de dissémination (floraison et fructification) de ces espèces floristiques invasives. On évitera ainsi une colonisation rapide des terres mises à nu par ces espèces. Cette période de floraison, propre à chaque espèce, sera définie une fois l'inventaire des plantes invasives effectué.
- Les engins sont lavés pour ne pas amener d'espèce venant d'autres chantiers ou disséminer ces espèces sur d'autres chantiers.
- les déblais provenant des secteurs comprenant des espèces exotiques envahissantes ne seront pas réutilisés sur le chantier.
- Suivi post chantier pour permettre une intervention en cas de réapparition des EVEC.

- **Incidences en phase d'exploitation**

En phase exploitation, une ligne aérienne n'a plus d'effet sur la flore, celle-ci peut reprendre ses droits. Cependant, les pieds de pylônes doivent être entretenus, et en milieu boisé la végétation sous les câbles

dans le layon de la ligne doit être maintenue à une certaine distance de sécurité des câbles pour éviter les risques d'amorçage.

3 MILIEU HUMAIN

3.1 Aspect foncier

En domaine privé, la construction d'une ligne électrique n'implique pas d'expropriation, y compris à l'emplacement des pylônes, mais une servitude indemnisable de manière unique et forfaitaire pour le préjudice subi par la présence de l'ouvrage.

La présence de la ligne électrique ne prive pas le propriétaire de l'usage de son terrain. La loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie stipule que l'établissement des lignes électriques ne peut pas faire obstacle au droit du propriétaire de se clore ou de bâtir.

Les conventions portant reconnaissance de servitudes légales, passées entre RTE et les propriétaires des parcelles traversées, peuvent réserver explicitement les droits de ces derniers dans l'éventualité de constructions futures. Le propriétaire peut demander la modification de l'ouvrage s'il a un projet de construction sérieux et incompatible.

- Sur le domaine public, l'occupation des ouvrages électriques de RTE est précaire et révocable. La construction d'une ligne aérienne est soumise à l'obtention d'une autorisation d'occupation temporaire émise par le gestionnaire du domaine et le paiement d'une redevance périodique au profit du gestionnaire.

3.2 Habitat, cadre de vie

- **Incidences en phase travaux**

La réalisation des travaux induit des nuisances temporaires pour les riverains :

- bruit des travaux,
- émission de gaz d'échappement par les engins,
- émissions de poussières générées par la circulation des engins de chantier sur les chemins de terre en période sèche,
- gêne à la circulation...

Durée des travaux

Ces effets sont cependant circonscrits à la période des travaux. Même si la durée totale d'un chantier de ligne aérienne peut durer plusieurs mois, la gêne en un même endroit ne dure jamais très longtemps.

Les travaux de réparation en cas d'avaries, ou de maintenance, durent environ une ou deux semaines (sauf cas exceptionnels).

Les travaux sont réalisés de jour, aux heures légales de travail et respectent la trêve de repos hebdomadaire.

Par ailleurs, le chantier respectera les normes relatives aux émissions sonores.

Mesures de réduction des impacts du chantier

Le creusement des fouilles, la création des fondations et la mise en place des pylônes entraînent le déplacement de terres et de matériaux par des engins de chantier. Même s'ils sont de courte durée, les impacts peuvent être importants.

On pourra mettre en œuvre pour réduire les impacts liés aux travaux les mesures suivantes :

- le stockage de tous les matériaux (gravier, ciment, sable, bois de coffrage, fer à béton...) à des endroits prédéterminés à l'avance afin que les abords du chantier soient exempts de

- tout objet pouvant provoquer des accidents,
- l'information des riverains et des utilisateurs de la voirie sur la localisation du chantier et sur les dates des travaux,
- la mise en place, au moment de chantier, d'un plan de circulation en concertation avec les services gestionnaires de la voirie,
- l'émission de poussière sera diminuée par la modération de la vitesse des engins de chantier sur les chemins de terre, et par l'arrosage des zones de chantier si cela devait s'avérer nécessaire.

Au-delà des mesures précédemment citées, RTE a une obligation de dédommagement dans le cas d'un lien de causalité entre les travaux de pose de la ligne aérienne et une détérioration survenue pendant le chantier.

- **Incidences en phase d'exploitation**

Le passage d'une ligne aérienne peut avoir des effets sur le cadre de vie et notamment à proximité des lieux d'habitation et des lieux de fréquentation (chemins de randonnée, parc...). Dans le cas présent, la perception ne sera pas modifiée (même type de pylônes, emplacements proches).

3.3 Circulation routière

- **Incidences en phase travaux**

La circulation des engins des travaux publics et des camions peut perturber ponctuellement les circulations routières et piétonnes.

De plus, le déroulage des câbles électriques au-dessus des routes passantes, des voies ferrées, etc. peut entraîner la perturbation momentanée de la circulation.

En effet, le déroulage des câbles nécessite la protection ponctuelle des voies de circulation ou l'arrêt de la circulation de manière temporaire, entrecoupées de phases où la circulation est à nouveau autorisée.

Mesures de réduction des impacts du chantier

Pour réduire ces nuisances et assurer la sécurité vis-à-vis des tiers, certaines dispositions sont prises :

- Mise en place d'un balisage de sécurité autour du chantier.
- Stockage des matériaux à des endroits déterminés à l'avance de sorte qu'aucun objet susceptible de provoquer des accidents ne soit présent aux abords du chantier.
- Barrière et dispositifs de délimitation pour les zones dangereuses (fouilles de fondations).
- Nettoyage régulier des abords du chantier.

L'ensemble de ces prescriptions de signalisation, d'alternat ou de coupure momentanée de circulation est précisément défini en relation avec les gestionnaires des voiries.

3.4 Infrastructures

- **Incidences en phase d'exploitation**

Le fonctionnement de certains équipements risque d'être perturbé par la présence d'une ligne à haute ou très haute tension.

Mesures de réduction des impacts permanents

L'article 69 du décret du 29 juillet 1927 pris pour l'application de la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie dispose que « lorsqu'une ligne électrique de distribution ou de transport d'énergie électrique traverse les ouvrages d'une concession préexistante (chemin de fer, ligne électrique, canalisation de gaz...), les mesures nécessaires sont prises pour qu'aucune des deux entreprises n'entrave le bon fonctionnement de l'autre.

En application de ce texte, l'arrêté technique prescrit les mesures destinées à assurer, au voisinage des lignes électriques, la protection :

- . d'autres lignes électriques,
- . des chemins de fer,
- . des lignes de télécommunication,
- . des canalisations de transport de fluide,
- . des autoroutes et routes à grande circulation,
- . des fleuves et voies navigables.

Par ailleurs, une ligne électrique aérienne doit respecter les hauteurs maximales autorisées par les servitudes aéronautiques des plans de servitudes aéronautiques .

3.5 Perturbations radioélectriques

Une ligne aérienne peut être à l'origine de perturbations radioélectriques. Deux phénomènes différents peuvent être en cause : les perturbations liées à la production d'ondes parasites et l'altération de la réception des ondes utiles.

Mesures de réduction des impacts permanents

Lorsque des réclamations liées à des problèmes de réception sont déposées, RTE et les services de télédiffusion de France procèdent à des essais afin de déterminer la cause exacte des perturbations. Lorsqu'un ouvrage électrique est en cause, RTE met en œuvre les dispositions nécessaires afin de rétablir les conditions normales de réception. Il peut s'agir de supprimer une anomalie technique sur les installations ou d'aménager le dispositif de réception.

3.6 Risques d'électrocution

Les distances de sécurité adoptées pour mettre les câbles des lignes hors de portée tiennent compte des distances d'amorçage et des déplacements possibles de personnes ou engins à proximité des lignes. Dans le cas de travaux à proximité immédiate d'une ligne électrique aérienne, notamment si des engins élévateurs sont utilisés, il est nécessaire, en application du décret n°2011-1241 du 5 octobre 2011, d'en informer RTE via les déclaration de travaux (DT) et de déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT). RTE communique alors toutes les mesures de protection à adopter.

3.7 Incidences économiques

- **Incidences en phase travaux**

La construction d'un ouvrage électrique est créatrice d'emplois, notamment en phase travaux. Au-delà du personnel spécialisé dans l'implantation des réseaux électriques de transport, ce type de chantier nécessite également de la main d'œuvre locale pour certains travaux préparatoires, l'approvisionnement de certains matériaux pour les accès et plateformes et la location d'engins de manutention.

Par ailleurs, la présence de cette main d'œuvre favorise l'hôtellerie, la restauration et les commerces locaux.

- **Incidences en phase d'exploitation**

La présence des pylônes supportant des lignes électriques dont la tension est au moins égale à 200 000 volts entraîne des revenus communaux.

En effet, la taxe sur les pylônes régie par l'article 1519A du code général des impôts et instituée par la loi n°80-10 du 10 janvier 1980 est perçue par les communes sur lesquelles des pylônes sont installés. Le montant dû est déterminé sur la base de montants unitaires fixés annuellement.

3.8 Champs électriques et magnétiques

- **CEM et santé - État des connaissances**

De nombreuses expertises ont été réalisées ces 35 dernières années concernant l'effet éventuel des champs électriques et magnétiques sur la santé, par des organismes officiels tels que l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), et le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer). L'ensemble de ces expertises conclut d'une part, à l'absence de preuve d'un effet significatif sur la santé, et s'accorde, d'autre part, à reconnaître que les champs électriques et magnétiques ne constituent pas un problème de santé publique.

Ces expertises ont permis à des instances internationales telles que la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) d'établir des recommandations sanitaires (« *Health Guidelines* ») relatives à l'exposition du public aux champs électriques et magnétiques. Ces recommandations sanitaires¹ constituent la base de la réglementation, et notamment la Recommandation européenne de 1999.

¹ En novembre 2010, l'ICNIRP a publié de nouvelles recommandations applicables aux champs magnétiques et électriques de basse fréquence (1 Hz à 100 kHz) qui élèvent le niveau de référence pour le champ magnétique à 50 Hz, qui passe ainsi de 100 μ T à 200 μ T.

- **Réglementation en vigueur**

En juillet 1999, le Conseil des Ministres de la Santé de l'Union Européenne a adopté une recommandation² sur l'exposition du public aux CEM. La recommandation, qui couvre toute la gamme des rayonnements non ionisants (de 0 à 300 GHz), a pour objectif d'apporter aux populations « *un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux CEM* ». A noter que les limites préconisées dans la recommandation sont des valeurs instantanées applicables aux endroits où « *la durée d'exposition est significative* ».

	Champ électrique	Champ magnétique
Unité de mesure	Volt par mètre (V/m)	micro Tesla (μT)
Recommandation Européenne Niveaux de référence mesurables pour les champs à 50 Hz	5 000 V/m	100 μT

La France applique cette recommandation européenne : tous les nouveaux ouvrages électriques doivent ainsi respecter un ensemble de conditions techniques définies par un arrêté interministériel. Celui en vigueur, l'arrêté technique du 17 mai 2001, reprend (article 12 bis) les limites de 5 000 V/m et de 100 μT , issues de la Recommandation européenne.

Le dispositif des plans de contrôle et de surveillance des CEM, mis en place par le décret n° 2011-1697 du 1er décembre 2011, étend la limite de 100 μT à l'ensemble du réseau et permet de vérifier par des mesures directes et indépendantes que ces valeurs sont également respectées dans les zones fréquentées régulièrement par le public.

- **Valeurs des champs électriques et magnétiques émis par le présent projet**

Le tableau suivant donne les valeurs de CM50 et de CE50 à proximité d'une ligne aérienne de mêmes caractéristiques que la ligne 90 000 volts LOUBERT – LA ROCHEFOUCAULD, soit une ligne à 1 circuit, avec des conducteurs de type Almélec section 228 mm² et ayant une capacité de transit de 400 A.

Les valeurs maximales données ci-dessous sont calculées pour l'intensité maximale en régime normal d'exploitation³ c'est-à-dire en considérant une température des conducteurs égale à 40°C, qui est la valeur maximale de référence atteinte hors régime d'incident sur le réseau.

² 1999/519/CE: Recommandation du Conseil du 12/07/1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux CEM de 0 à 300 GHz

³ Comme précisé dans l'arrêté du 23 avril 2012, cette intensité correspond au « régime de service permanent » de l'arrêté technique du 17 mai 2001 et tel que défini par la norme CENELEC EN 50341-1 « Lignes aériennes dépassant AC 45 kV » et ses aspects nationaux normatifs ».

	Champ électrique (en V/m)			Champ magnétique (en μT)		
Tension 1x 90 000 Volts	Sous les conducteurs	à 30 m de l'axe	à 100 m de l'axe	Sous les conducteurs	à 30 m de l'axe	à 100 m de l'axe
Valeurs maximales	650	50	<5	5	0.5	<0.1
Valeurs moyennes indicatives				0.3	0.03	<0.01

Conformément aux normes de mesures⁴, on donne les valeurs de champs électriques et magnétiques à 1 mètre du sol.

Note 1 : il n'est pas donné de valeurs moyennes pour le champ électrique car celui-ci dépend en premier lieu de la tension électrique de l'ouvrage, qui ne varie pas au cours du temps. En pratique et par rapport aux valeurs maximales du tableau, les valeurs moyennes seront un peu plus faibles sous la ligne et la différence ira s'atténuant avec la distance.

Note 2 : les valeurs moyennes sont données à titre indicatif. A noter que car si on réalise des mesures sous la ligne, il y a une chance sur deux d'être au-dessus ou en dessous. A l'inverse, les valeurs maximales sont des valeurs qui ne peuvent être dépassées que lors de conditions de fonctionnement exceptionnelles du réseau électrique.

3.9 Déchets générés par le projet

En lien avec ses engagements environnementaux et notamment sa certification ISO14001, RTE a pour ambition de réduire les déchets produits par ses activités puis d'en maximiser la valorisation dans le respect de la hiérarchie réglementaire de traitement. La loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) fixe des objectifs à court et moyen termes que RTE se fixe pour objectif à atteindre sur le présent projet :

- 70 % des déchets du secteur du bâtiment et des travaux publics en 2020 valorisés sous forme de matière ;
- 55 % des déchets non-dangereux non inertes valorisés en 2020 puis 65 % en 2025.

Même si la gestion de ces déchets est transférée au titulaire du marché travaux, RTE est identifié comme producteur initial du déchet et délègue sa signature au titulaire pour qu'il émette le Bordereau de Suivi de Déchets en son nom.

En cas de production de déchets dangereux, la base gouvernementale TrackDéchet, mise en service depuis le 01/07/2022, sera directement alimentée par les données saisies dans l'application ADEN de RTE.

- **En phase travaux**

La construction d'une liaison aérienne entraîne la production de déchets issus du chantier.

On trouve notamment :

- des déblais résultant des fondations nécessaires aux pylônes,
- des déchets végétaux si du débroussaillage est nécessaire,
- des déchets de chantier, emballages non pollués, carton, plastique, bouts de câble, cornières en métal, graisse et chiffons souillés, bombes aérosols, ordures ménagères de la « base vie ».

⁴ Normes CEI 61786, CEI 62110 et UTE C99-132

Les déchets autres que les terres inertes, sont triés et évacués en décharge adaptée, dans la mesure du possible la plus proche du lieu des travaux afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Les travaux de création des ouvrages sont réalisés dans le respect du décret n° 77-254 du 8 mars 1977 relatif à la réglementation du déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles et souterraines.

- **En phase d'exploitation**

Pendant la phase d'exploitation, les liaisons aériennes produisent un nombre de déchets limité :

- lors des opérations de maintenance qui demandent le changement d'un composant (des isolateurs par exemple),
- lors de travaux de peinture (décapage de l'ancienne peinture avec récupération des copeaux sur des bâches),
- lors des travaux de coupe de végétation sous la ligne (les végétaux sont broyés sur place, mais ils peuvent être aussi évacués et valorisés en compost).

3.10 Production d'ozone

Définition

L'ozone (O₃) est une forme instable de l'oxygène (O₂) qui est produite en permanence dans la nature par action du rayonnement solaire sur l'atmosphère. Ainsi, au sein de la stratosphère (12 à 50 km d'altitude), les rayons ultraviolets émis par le soleil transforment l'oxygène en ozone ; c'est la fameuse « couche d'ozone » qui protège les êtres vivants sur terre contre les rayons ultraviolets et cosmiques.

L'ozone est un gaz instable de faible durée de vie, qui se transforme spontanément en oxygène, ce qui fait que sa concentration, en milieu fermé, décroît naturellement. En milieu ouvert, ceci est d'autant plus vrai qu'il est soumis à des courants atmosphériques qui accroissent la dilution et la recombinaison en oxygène. L'humidité et la chaleur favorisent également cette recombinaison.

L'ozone, très instable du fait de son pouvoir oxydant, est notamment utilisé pour purifier l'air ou l'eau. Il a également un rôle protecteur au niveau de la couche d'ozone, où il absorbe la plus grande partie du rayonnement solaire ultraviolet. Dans l'air ambiant, c'est un polluant qui peut être toxique pour les organismes vivants si sa concentration dépasse certaines limites.

L'ozone de basse altitude est massivement formé à partir de polluants « précurseurs », sous l'effet du rayonnement solaire (UV), notamment du dioxyde d'azote émis par les échappements des véhicules. Ainsi, l'ozone est aussi utilisé comme marqueur habituel d'autres pollutions de l'air.

Valeurs et réglementation

La concentration en ozone se mesure en µg/m³. L'article R. 221-1 du code de l'environnement, pris pour la transposition de la directive n°2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant, définit différents seuils et objectifs de qualité :

Objectifs de qualité⁵ :

- Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine : 120 µg/m³ pour le maximum journalier de la moyenne sur huit heures⁶, pendant une année civile;

⁵ Objectif défini comme étant le « niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ».

⁶ Le maximum journalier de la semaine sur 8 heures est sélectionné après examen des moyennes glissantes sur 8 heures, calculées à partir des données horaires et actualisées toutes les heures. Chaque moyenne sur 8 heures ainsi calculée est attribuée au jour où elle s'achève : la première période considérée pour le calcul sur un jour donné sera la période comprise entre 17h la veille et 1h le jour même et la dernière période considérée pour un jour donné sera la période comprise entre 16h et minuit le même jour.

- Objectif de qualité pour la protection de la végétation : 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ par heure en AOT40⁷, calculé à partir des valeurs enregistrées sur une heure de mai à juillet.

Seuil de recommandation et d'information⁸ :

- 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire.

Seuils d'alerte⁹ pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence :

- 1^{er} seuil : 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire dépassé pendant 3 heures consécutives ;
- 2^{ème} seuil : 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire dépassé pendant 3 heures consécutives ;
- 3^{ème} seuil : 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire.

Création d'ozone par les lignes électriques

Le fort champ électrique présent à la surface des conducteurs de lignes électriques HTB provoque dans l'air, au voisinage immédiat de ces conducteurs, des micro-décharges électriques qui entraînent la formation locale d'ozone dans de faibles quantités.

Au niveau du sol, une campagne de mesure réalisée à l'aplomb de lignes 400 000 Volts a montré un accroissement de l'ordre de 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (soit 1 ppb¹⁰). Il s'agit d'une valeur très faible, qui est à la limite de sensibilité des appareils de mesure, et qui ne s'observe que dans certaines conditions (absence de vent en particulier). A titre d'information, la quantité mesurée au voisinage immédiat des conducteurs de lignes 735 000 Volts au Canada montre un accroissement de l'ordre de 14 à 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Si l'on tient compte de la faible durée de vie de l'ozone et de sa dispersion par les courants atmosphériques, sa production par les lignes HTB est parfaitement négligeable par rapport à la production naturelle (quelques $\mu\text{g}/\text{m}^3$ la nuit et de 60 à 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le jour, en fonction de l'ensoleillement) et, a fortiori, à celle liée à la pollution industrielle. Au regard des seuils fixés par la réglementation, l'ozone formé localement au voisinage des lignes électriques HTB ne contribue pas à la pollution atmosphérique.

Synthèse

S'il y a bien production d'ozone par les lignes électriques HTB, il s'agit d'un phénomène de faible ampleur, avec un impact à la limite du mesurable au niveau du sol. En tout état de cause, c'est un apport très marginal, par rapport à d'autres sources de production d'origine naturelle (ensoleillement) ou humaine, telles que l'activité industrielle ou la circulation automobile. Les lignes électriques HTB ne contribuent pas à la pollution atmosphérique.

3.11 Bruit

• En phase travaux

Les engins nécessaires aux travaux de création de ligne aérienne sont susceptibles d'être source de pollution sonore tout particulièrement.

Mesures pour réduire les impacts

Pour préserver le confort des riverains du chantier, RTE exige des entreprises qui effectuent les travaux, que les engins génèrent un minimum de bruit, vibrations, odeurs, fumées et poussières.

⁷ L'AOT40, exprimé en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, est égal à la somme des différences entre les concentrations horaires et supérieures à 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en utilisant uniquement les valeurs sur une heure mesurées quotidiennement entre 8h et 20h, durant une période donnée.

⁸ Seuil défini comme étant le « niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ».

⁹ Seuil défini comme étant le « niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence ».

¹⁰ Terme anglais signifiant "part per billion", soit en français, une partie par milliard, équivalent à 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les arrêtés du 12 mai 1997 modifiés par un arrêté du 21 janvier 2004, relatifs à la limitation des niveaux sonores des moteurs des engins de chantiers sont respectés.

Les travaux s'effectuent de jour, aux heures légales de travail. Sauf impératif technique ou exigences imposées par l'externe, la trêve de repos hebdomadaire est observée.

- **Bruit des lignes aérienne en phase exploitation**

Les ouvrages électriques sont soumis en matière de bruit aux prescriptions de l'article 12 ter de l'arrêté technique du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

Ainsi, l'article 12 ter prévoit que doivent être respectées l'une des deux conditions suivantes :

- soit, le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant l'ensemble des bruits y compris celui des installations électriques, est inférieur à 30 dB (A) ;
- soit, l'émergence¹¹ globale du bruit provenant des installations électriques, mesurée de façon continue, est inférieure à 5 dB (A) le jour et à 3 dB (A) la nuit.

Les notions de bruit ambiant et d'émergence sont issues de la norme NFS 31-010 portant sur la caractérisation et la mesure des bruits dans l'environnement. Le niveau de bruit y est exprimé en dB(A) pour être le plus représentatif possible de la perception du bruit par l'humain.

Bruit éolien et autres sources environnantes

Le bruit éolien est généré par le vent au contact des différents composants de la ligne (câbles, isolateurs, pylônes), produisant ainsi des turbulences qui se manifestent par des sifflements ou des résonances. Pour les câbles de lignes aériennes, le bruit ne peut apparaître qu'avec un vent fort et constant, et dans une direction perpendiculaire à la ligne.

Le bruit éolien n'apparaît que dans des conditions spécifiques. Il peut varier en fréquence (sifflement plus ou moins aigu) et en amplitude, en fonction de facteurs météorologiques (vitesse, régularité et direction du vent) et environnants (relief, présence de bâtiments, de boisements ...) En présence d'autres obstacles, le vent devient plus irrégulier et le bruit éolien généré par une ligne aérienne se noie davantage dans cette ambiance sonore.

Mesures pour éviter ou réduire le bruit

Le bruit éolien peut être éliminé, de façon empirique, en intercalant des isolateurs de diamètres différents sur la chaîne d'isolateurs.

De même, la présence d'obstacles sur un site donné (vallonnements, végétation, constructions ...) suffit généralement à casser la régularité du vent et contrarie la formation de bruit éolien.

Pour ce qui est des pylônes, la complexité de la structure fait que l'apparition d'un bruit éolien est difficile à prévoir. Le cas échéant, les actions pour diminuer ce bruit sont du domaine de l'aérodynamique ; elles sont délicates à mettre en œuvre et s'accommodent mal avec l'équipement et l'exploitation des lignes. En tout état de cause, ces bruits sont de bas niveau et très rarement perçus comme gênants.

Bruit lié à l'effet couronne

Phénomènes physiques

Le champ électrique présent à la surface des conducteurs, à partir d'un certain seuil, peut provoquer à leur voisinage immédiat des micro-décharges électriques. Le phénomène est appelé « effet couronne » et se manifeste en particulier par un grésillement caractéristique.

¹¹ Différence entre le niveau de bruit ambiant et le bruit résiduel (bruit existant hors fonctionnement de l'ouvrage).

Les champs électriques générés à la surface des conducteurs des lignes aériennes 90 kV sont, en fonctionnement normal d'exploitation, inférieurs au champ seuil d'apparition du bruit par effet couronne, et cela quel que soit leur état de surface.

Vues les caractéristiques de la liaison aérienne, le projet de ligne 90 kV LOUBERT – LA ROCHEFOUCAULD sera conforme à la réglementation en matière de bruit.

3.12 Agriculture

L'établissement d'une ligne électrique sur des terres agricoles ne porte pas atteinte à l'unité foncière des exploitations car elle ne crée pas de « coupure » dans l'exploitation. En effet, la hauteur des câbles de la ligne aérienne garantit le libre passage des engins agricoles et les cultures peuvent être maintenues en dessous.

- **Incidences en phase travaux**

L'organisation de la phase travaux peut ponctuellement modifier les accès aux parcelles à exploiter et aux prairies pour les animaux.

Les opérations du chantier (acheminement du matériel, réalisation des fondations, déroulage des câbles, etc.), peuvent entraîner des dommages aux cultures et aux sols : ils consistent le plus souvent en des traces, des ornières ou des piétinements, qui se traduisent suivant le cas par des pertes de récolte en cours, des déficits sur les récoltes suivantes et des frais de remise en état des sols. En accord avec les propriétaires et exploitants des parcelles concernées, RTE privilégiera les accès générant le moins de dégâts. Selon la sensibilité des sols, la mise en place de pistes provisoires ou l'utilisation d'engins adaptés est envisagée.

Il peut également arriver que des réseaux de drainage ou d'irrigation, des clôtures, des haies ou des chemins d'accès agricoles soient endommagés.

L'entreprise de construction doit remettre en état les installations qu'elle n'a pu éviter d'endommager : réseaux de drainage ou d'irrigation, fossés, clôtures, haies, chemins...

Mesures de réduction des impacts du chantier

Les impacts du chantier sur l'agriculture peuvent être évités ou réduits par les mesures suivantes :

- en accord avec les propriétaires et exploitants des parcelles concernées, recherche des accès générant le moins de dégâts,
- mise en place de pistes provisoires ou utilisation d'engins adaptés selon la sensibilité des sols,
- utilisation de plaques de roulage pour éviter les ornières dans les parcelles agricoles,
- préservation des réseaux de drainage et d'irrigation (recensement préalablement aux travaux, déviations temporaires si nécessaire, réparation des dégâts éventuels...),
- arrêt momentané des travaux en cas d'intempéries exceptionnelles qui seraient de nature à accroître sensiblement les dégâts,
- nettoyage du chantier,
- remise en état les installations endommagées : réseaux de drainage ou d'irrigation, fossés, clôtures, haies, chemins...

La planification des travaux fait l'objet d'une information particulière auprès des intéressés : ceux-ci sont individuellement avisés de l'ouverture des chantiers et, le cas échéant, des élagages ou abattages à effectuer.

- **Indemnisation des dommages instantanés (exploitant) :** en cas de dommages, RTE compense, sous forme d'indemnités, les dommages subis par les exploitants des parcelles touchées par

ces ouvrages (partie « dommages instantanés » du Protocole de 2018). Le principe d'indemnisation des dégâts consécutifs aux travaux de réalisation d'une ligne aérienne est élaboré au titre de :

- la perte de récolte actuelle,
- la remise en état du sol,
- la reconstitution des fumures,
- le déficit à prévoir sur les récoltes,
- la coupe et l'abattage d'arbres isolés.

Pour éviter tout litige sur l'importance des dommages liés à l'exécution des travaux, des états des lieux sont effectués avec les agriculteurs avant l'ouverture des chantiers, puis dans les quinze jours après leur achèvement, au plus tard, l'entreprise et l'exploitant établissent un constat contradictoire pour l'ensemble des dommages causés.

Des registres de réclamations sont en outre déposés dans les mairies en fin de chantier.

- **Incidences en phase d'exploitation**

Emprise des pylônes

La contrainte principale sur l'activité agricole résulte de la présence des pylônes dans les parcelles. Cependant, la surface réellement neutralisée varie selon le type de culture et les techniques agricoles, les engins devant contourner les pylônes pour travailler.

Les dommages liés à l'implantation des pylônes sont dus :

- à la perte de récolte due à la neutralisation du sol à l'endroit et aux abords du pylône,
- à la perte de temps liée à l'obligation de contourner les zones neutralisées,
- aux frais d'entretien des surfaces neutralisées.

La typologie de préjudices varie selon la nature des terrains et les procédés culturels de l'exploitation agricole impactée.

Surplomb par les câbles

En règle générale, le surplomb ne cause pas de gêne à l'exploitation car la hauteur minimale réglementaire des câbles des lignes aériennes est relativement élevée. En terrain de culture, l'article 24 de l'arrêté technique du 17 mai 2001 modifié impose une hauteur minimale de 8 m au-dessus du sol.

La présence d'une ligne aérienne peut engendrer des risques lors de la circulation d'engins de grande hauteur (moissonneuse batteuse, arracheuse, machine à vendanger enjambeuse) sous les conducteurs. Ce sont essentiellement des risques d'amorçage en cas d'approche du matériel avec le conducteur le plus bas (explosion de pneumatiques, incendie de matériel, risques d'électrocution, etc.).

Mesures de réduction

La hauteur peut être augmentée :

- dans les zones où circulent des engins agricoles de grande hauteur,
- dans le cas de cultures arrosées, pour permettre l'utilisation des engins d'arrosage de type courant.

L'ouvrage peut être temporairement mis hors tension lors du passage d'engins de grande hauteur.

Selon le type d'irrigation ou d'arrosage utilisé, le surplomb de la parcelle peut engendrer quelques contraintes de sécurité. Des campagnes d'information auprès des agriculteurs sont périodiquement organisées dans le but de leur rappeler les conditions d'utilisation des engins d'arrosage sous ou à proximité des lignes. Des dispositions en cas d'incompatibilité de l'ouvrage et du type d'irrigation ou arrosage sont par ailleurs prévues dans le protocole de 2018.

Indemnisation des dommages permanents

Les préjudices liés à la présence des pylônes sont indemnisés conformément aux barèmes arrêtés au plan national avec la profession agricole, en application des protocoles déjà cités. Ces barèmes, qui concernent presque toutes les cultures, sont révisés chaque année pour tenir compte notamment de l'évolution des prix agricoles à la production. Les impacts sur les autres types de culture, non concernés par le protocole de 2018, sont indemnisés au cas par cas.

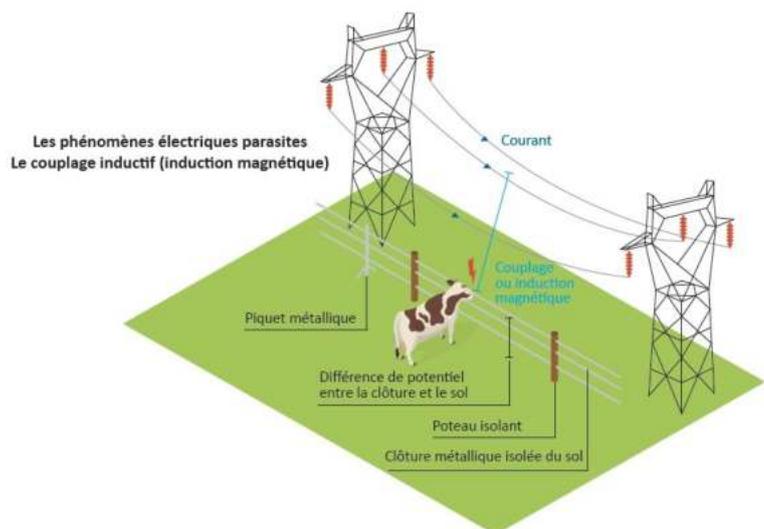
Le surplomb par la ligne aérienne donne lieu au versement d'une indemnité forfaitaire de principe dans le cadre d'un accord amiable. Son montant est fixé sur la base des barèmes nationaux. Il dépend du niveau de tension de l'ouvrage électrique et de la longueur du surplomb. Elle répond aux mêmes règles de partage que l'indemnité au titre de l'implantation des pylônes aux alentours.

Tensions induites

La proximité d'éléments métalliques de grande longueur tels que clôtures, fils de palissage de la vigne, canalisation métalliques d'adduction d'eau, etc., avec une ligne électrique aérienne a des conséquences. Lorsque de tels éléments sont maintenus isolés du sol (posés sur poteaux bois, par exemple), il peut y apparaître une tension "induite" par les champs électriques et magnétiques émis par l'ouvrage électrique. Une personne qui touche ces éléments reçoit alors une décharge de brève durée. Le phénomène est accentué en cas de parallélisme entre la ligne et les éléments métalliques.

Mesure d'évitement

On supprime sans difficulté cet inconvénient en mettant les fils "à la terre" à espaces réguliers (pose de piquets métalliques par exemple tous les 100 m environ).



Élevage

Dans la très grande majorité des cas, le voisinage entre lignes électriques et élevages ne pose pas de problème. Mais il existe de cas rares de perturbations des animaux qui peuvent s'expliquer par des phénomènes électriques parasites, possiblement induits par les lignes électriques mais aussi par des défauts électriques internes aux bâtiments. RTE est organisé pour répondre aux éleveurs qui rencontrent ce type de situations : RTE s'appuie sur l'expertise indépendante du GPSE (Groupe Permanent pour la Sécurité Électrique en milieu agricole) pour établir un diagnostic (électrique, zootechnique et sanitaire) et identifier l'origine du problème. Le GPSE propose des solutions pour traiter ces phénomènes : cela passe d'abord par une mise en conformité des installations électriques intérieures, et le cas échéant par des interventions sur certains bâtiments ou équipements. Le GPSE peut également intervenir sur des aspects sanitaires ou zootechniques. RTE peut prendre en charge le coût de ces mesures.

4 INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

4.1 Paysage

La perception d'une ligne aérienne dans un paysage donné, outre la sensibilité de l'observateur, dépend d'une multitude de facteurs qui peuvent être très variables d'une situation à une autre. Il est évident qu'une ligne aérienne n'aura pas la même visibilité dans une grande plaine agricole que dans un paysage bocager ou encore montagneux ou forestier.

Le présent projet de modification d'une ligne électrique aérienne existante ne modifiera pas sa perception dans le paysage dans la mesure où les pylônes existants, de type poteau béton, seront remplacés par des pylônes monopodes sur des emplacements proches.

5 VULNÉRABILITÉ DU PROJET

5.1 ... face aux changements climatiques

Le changement climatique est défini par une hausse de la température moyenne à l'échelle mondiale accompagnée d'une hausse du niveau des océans et d'une augmentation de la fréquence de survenue de phénomènes météorologiques de forte intensité.

La vulnérabilité de la ligne aérienne face aux changements climatiques porte sur :

- . la fréquence et l'intensité des vents extrêmes,
- . les fortes précipitations qui peuvent entraîner des débordements de cours d'eau et des glissements de terrains et de ce fait des coupures du réseau,
- . les feux de forêt,
- . la violence des orages,
- . les épisodes neigeux importants et le givre.

Mesures de réduction prises face au risque de tempête

Au regard des enseignements de la tempête de décembre 1999, et conformément à la publication de l'arrêté technique interministériel du 17 mai 2001, RTE a pris les engagements suivants afin d'assurer la tenue mécanique de ses ouvrages vis-à-vis d'un tel risque climatique :

- . la révision des dispositions constructives en matière de tenue au vent : la conception des ouvrages neufs vis-à-vis de la tenue au vent s'effectue sur la base d'hypothèses plus sévères que par le passé (les zones géographiques nécessitant l'application des pressions de vent les plus contraignantes ont été étendues et réajustées, et sur le restant du territoire, la pression de référence a été rehaussée de façon significative);
- . la mise en place systématique de dispositifs anti-cascades pour éviter l'effondrement en cascade d'un grand nombre de supports de la ligne en cas d'événement climatique exceptionnel. Cela conduit à implanter des pylônes mécaniquement renforcés à intervalles réguliers, le long de la ligne aérienne.

La prise en compte de ces hypothèses de dimensionnement permet de conférer aux ouvrages électriques sécurisés une tenue mécanique suffisante pour résister à des vitesses de vent comparables à celles enregistrées lors des tempêtes de décembre 1999.

Mesures d'évitement prises face au risque de précipitations et glissement de terrain

Afin de prendre en compte ce risque, les nouveaux pylônes sont implantés à distance des berges des cours d'eau.

Mesures de réduction prises face au risque de foudre

Pour protéger les réseaux contre la foudre, RTE prend les mesures suivantes :

- . sur les lignes, pose d'un ou deux câbles de garde au-dessus des conducteurs, dont le rôle est de capter la foudre et d'évacuer les surtensions par l'intermédiaire des mises à la terre des pylônes,
- . dans les postes et sur certains pylônes (en zone sensible), mise en place de parafoudres qui évacuent vers le sol les surtensions générées par la foudre,
- . mise en œuvre de réseaux de terre.

Mesures de réduction prises face au risque de glace

Pour garantir la résistance mécanique des lignes aériennes à ce phénomène climatique, les règles de conception des ouvrages neufs vont au-delà des prescriptions de l'arrêté technique : carte des zones à risques et de glace («carte des risques climatiques importants» établie par RTE à partir de données climatiques et d'informations sur le comportement des lignes existantes) définitions techniques complémentaires, marge mécanique sur la tenue des conducteurs. Dans les zones identifiées à risque (givre, verglas, neige collante), lors de la construction de nouvelles lignes électriques, RTE implante des lignes aériennes présentant une résistance mécanique plus importante et adéquate aux conditions de givre propres à la zone.

5.2 ... face à des risques d'accident ou de catastrophe majeurs

L'article R.122-5 du Code de l'environnement demande que l'étude d'impact sur l'environnement décrive notamment les « incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. ». Afin d'évaluer ces incidences négatives, il est ainsi nécessaire d'identifier les accidents ou catastrophes majeurs auxquels une ligne électrique aérienne est vulnérable et d'en déduire les conséquences sur ses équipements susceptibles d'impacter l'environnement (incendie, chute de pylône, etc.)

Au cours de son exploitation, un ouvrage électrique est susceptible de faire face à différents accidents en lien avec des événements externes :

Évènement initiateur	Évènement redouté
Chute d'un aéronef sur la ligne aérienne.	Chute de pylônes, de câbles et coupure électrique.
Séisme.	Chute de pylônes, de câbles et coupure électrique.
Acte de malveillance : sabotage d'un pylône.	Chute du pylône avec projection possible de pièces.
Défaillance du système de mise à la terre.	Incendie.
Percussion d'un pylône par un engin (tracteur par exemple).	Chute du pylône, électrocution du conducteur.
Escalade d'un pylône par un individu.	Électrocution.
Chute d'arbre sur la ligne.	Coupure électrique, chute de câble, incendie.
Chute d'un pylône sur une voie de circulation.	Accident sur un ou plusieurs véhicules.
Chute d'un pylône en parcelle agricole.	Dégâts sur les cultures.

Incidences sur le milieu physique

TRAVAUX DE MODIFICATION – Ligne électrique aérienne à 1 circuit 90 000 volts LOUBERT-LA ROCHEFOUCAULD entre le support n° 59 et le support n° 68

Parmi les événements ci-dessus, seule la chute d'un aéronef sur la ligne, et l'embrassement de son carburant sont des événements susceptibles d'avoir des effets négatifs sur la qualité des sols et des eaux souterraines. En effet, les eaux d'aspersion mêlées aux produits contenus dans l'appareil peuvent pénétrer le sous-sol et contaminer les éventuels captages d'alimentation en eau potable.

Incidences sur le milieu naturel

Un incendie généré par la ligne électrique serait susceptible d'entraîner la perte de faune, de flore, d'habitat naturel voire de vies humaines à proximité de l'ouvrage. Le retour d'expérience d'un tel événement indique que celui-ci est rarissime.

Incidences sur le milieu humain

Un incendie généré par la ligne électrique peut avoir des incidences sur l'habitat, si des maisons sont situées à proximité.

La chute d'un pylône due à un acte de malveillance ou à sa percussion accidentelle est susceptible d'avoir des conséquences sur la circulation selon l'emplacement de l'évènement.

Ces conséquences peuvent se répercuter sur la sécurité des personnes.

L'escalade d'un pylône électrique expose au risque d'électrocution.

Mesures de réduction prises face au risque de chute d'un aéronef

Les lignes électriques aériennes, lorsqu'elles se situent dans des plans de servitudes aéronautiques, sont limitées en hauteur et les pylônes et leurs câbles sont matérialisés par un balisage. Les câbles sont balisés par des balises aéronautiques diurne (sphères) et des balises nocturnes. Les pylônes également sont balisés de jour par une peinture selon la réglementation en vigueur, en rouge et blanc (plus rarement en noir et jaune), et de nuit par des balises sur les câbles.

Dans tous les cas, les ouvrages électriques respectent les servitudes aéronautiques.

De même lorsqu'elles franchissent des vallées, les câbles sont matérialisés avec des balises rouges et blanches.

Mesures de réduction prises face au risque incendie

La visite régulière des ouvrages (visites au sol ou héliportées), ainsi que les opérations de maintenance des lignes électriques permettent de limiter le risque d'éclosion d'incendie sous les ouvrages.

En effet, les visites permettent par exemple de détecter des matériels dégradés, ou de la végétation proche des câbles qui pourraient conduire à la survenue d'un incendie sous nos lignes. De même, l'entretien de la végétation sous est aux abords des lignes permet de limiter la quantité de combustible susceptible de s'enflammer et donc limite le risque d'incendie sous les lignes.

Mesures de réduction prises face au risque d'électrocution

Chaque pylône d'une ligne électrique aérienne est équipé d'un panneau « danger » interdisant l'accès au pylône et indiquant les risques corporels encourus.

Quatrième partie : compatibilité avec les documents de planification

En amont de la définition du projet, et tout au long de la mise au point fine du tracé, la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme, les plans, schémas et programmes applicables sur le territoire du projet est étudiée. Ce sont notamment les documents et plans suivants :

- Schéma de cohérence territoriale (SCoT) et ses documents d'application (PADD, DOO),
- Plan local d'urbanisme (PLU),
- Plan de prévention des risques (PPR),
- Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE),
- Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE),
- Servitudes,
- Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADETT),
- Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE).

La compatibilité avec la charte d'un éventuel Parc Naturel Régional ou Parc National est également vérifiée.

Dans la mesure du possible, le projet s'adaptera aux orientations souhaitées par le territoire. Cependant, dans le cas où le projet ne serait pas compatible avec les dispositions des documents d'urbanisme, une mise en compatibilité de ces documents serait réalisée. Cela peut être notamment le cas en Espace Boisé Classé, dans certaines zones N, en espace remarquable au titre de la loi littoral, etc.