



Le réseau
de transport
d'électricité

Raccordement datacenter Hines à Paray-Vieille-Poste



**CONTRIBUTION RTE A L'ETUDE D'IMPACT DU
PROJET DE L'ENTREPRISE HINES
A PARAY-VIEILLE-POSTE**

**Essonne
Val-de-Marne**

Octobre 2025

Avant-propos

La présente étude décrit les impacts sur l'environnement généralement associés à une liaison électrique telle que celles du projet de raccordement du datacenter Hines sur la commune de Paray-Vieille-Poste dans le département de l'Essonne.

Ce projet reliera le poste client situé sur la commune de Paray-Vieille-Poste et le poste RTE de Rungis. Ce raccordement induit un renforcement de l'alimentation électrique entre les postes RTE de Rungis et de Chevilly.

La mise en service de cet ouvrage est attendue pour 2031.

La présente étude d'impact intervient **en amont du projet de raccordement du client Hines**. En effet, au titre de la notion de projet au sens du code de l'environnement, la partie raccordement électrique du client réalisée par RTE doit être intégrée à l'étude d'impact du projet du client.

Dans la suite du document, le terme « projet » correspond à tous les travaux électriques nécessaires au raccordement du client.

A ce stade, le tracé des futurs ouvrages électriques n'est pas encore connu. Il sera précisément défini lors de la phase de concertation¹ qui sera menée par RTE avec les collectivités locales concernées par le projet, les services de l'État, les partenaires socio-économiques, les gestionnaires de réseaux et de domaines publics et les concessionnaires.

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

- Le milieu physique (climat, sol, eau, 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.

¹ Le principe de la concertation dite concertation « Ferracci », prévue par la circulaire ministérielle du 21 mars 2025 relative au développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité.



Vos interlocuteurs

• LES MANAGERS DE PROJET

Ils sont les représentants de la Direction de Rte, maître d'ouvrage du projet. À ce titre, ils assurent la responsabilité générale du projet, auprès de l'ensemble des acteurs concernés.

Responsable de projet LS

Anne-July VIAUX

Centre Développement Ingénierie Paris
Immeuble Palatin II et III
3,5 cours du Triangle
92036 La Défense Cedex

+33633624388

anne-july.viaux@rte-france.com

Responsable de lot LA

Luc GIRAUD

Centre Développement Ingénierie Paris
Immeuble Palatin II et III
3,5 cours du Triangle
92036 La Défense Cedex

+33760219874

luc.giraud@rte-france.com

• LA CHARGÉE DE CONCERTATION

La chargée de concertation assiste le manager de projet dans la concertation.

Agnès CATUSSE

Centre Développement Ingénierie Paris
Immeuble Palatin II et III
3,5 cours du Triangle
92036 La Défense Cedex

+33646866306

agnes.catusse@rte-france.com

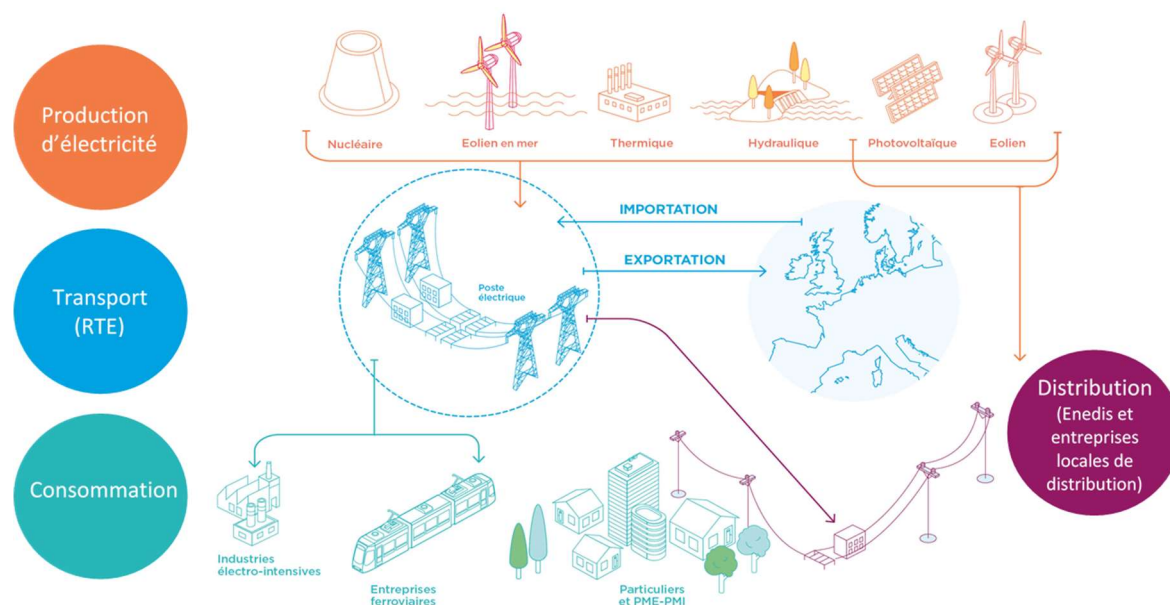
RTE, DES MISSIONS ESSENTIELLES AU SERVICE DE SES CLIENTS, DE L'ACTIVITE ECONOMIQUE ET DE LA COLLECTIVITE

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

PREMIERE PARTIE : CONTEXTE ET DESCRIPTION DU PROJET	6
1 NATURE ET LOCALISATION DU PROJET	6
2 DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	14
 DEUXIEME PARTIE : DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET	 22
1 DEFINITION DES PERIMETRES D'ETUDE	22
2 MILIEU PHYSIQUE	22
3 MILIEU NATUREL	27
4 MILIEU HUMAIN	28
5 PAYSAGE ET PATRIMOINE	31
6 SYNTHESE DES ENJEUX DE L'AIRE D'ETUDE.....	33
 TROISIEME PARTIE : DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES EXAMINEES	 34
1 METHODOLOGIE DE PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT TOUT AU LONG DE L'ELABORATION DU PROJET 34	
2 PRESENTATION DES FUSEAUX.....	35
 QUATRIEME PARTIE : DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT ET PRECONISATIONS PREVUES	 38
1 MILIEU PHYSIQUE	38
2 MILIEU NATUREL	41
3 MILIEU HUMAIN	43
4 PAYSAGE ET PATRIMOINE	55
5 VULNERABILITE DU PROJET	56
 CINQUIEME PARTIE : COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION	 59

Première partie : contexte et description du projet

1 NATURE ET LOCALISATION DU PROJET

L'entreprise HINES, groupe immobilier avec des activités foncières et de promotion immobilière, a le projet de construire un datacenter sur son site à Paray-Vieille-Poste. Hines a sollicité RTE pour l'alimentation électrique de ce datacenter en demandant la fourniture d'une puissance de 90 MW en deux alimentations dans un seul bloc (une alimentation principale et une complémentaire avec 50% de la charge par liaison en fonctionnement nominal et toute la charge pouvant être reprise sur chacune des liaisons en régime incidentel). La mise à disposition du raccordement est prévue pour 2031.

Afin de répondre à la demande de raccordement, le présent projet RTE consiste :

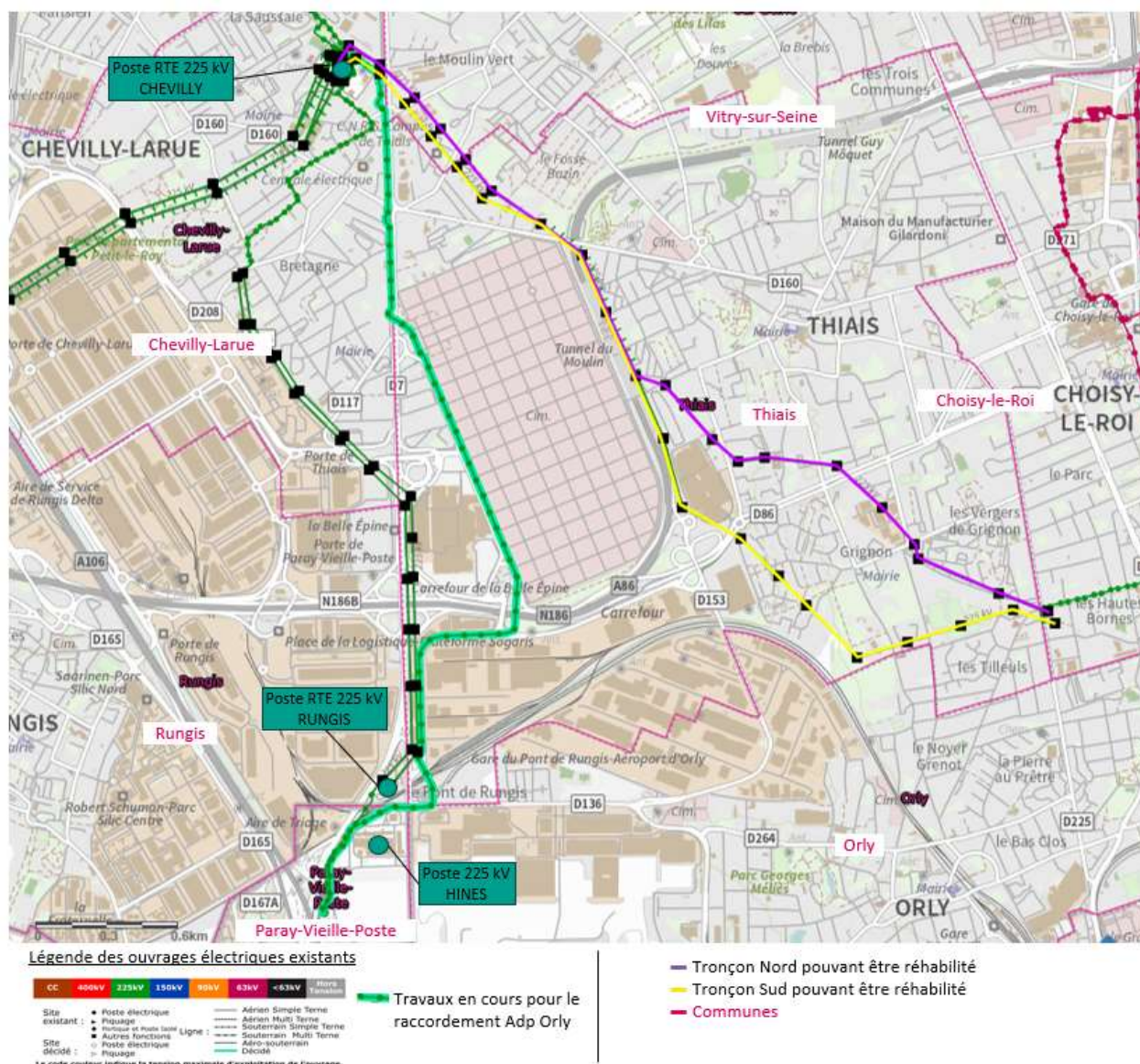
- Pour le raccordement direct du client : à créer 2 liaisons souterraines à 225kV en bloc double entre le poste RTE de Rungis 225 kV et le futur poste électrique du client HINES en section 630 mm² Alu d'une longueur estimée de 230 m.
- Pour le renforcement du réseau induit par ce nouveau consommateur : à créer une nouvelle liaison aéro-souterraine à 225kV entre le poste RTE de Chevilly et le poste RTE de Rungis.

Celle-ci pourrait partiellement réutiliser un des deux axes aériens déjà existants sur les communes de Vitry-sur-Seine et Thiais sur une longueur maximum de 4 km. Ces axes existants sont déjà concernés par un projet RTE (restructuration de l'artère Morbras) qui prévoit la réhabilitation d'une de ces deux liaisons aériennes.

Plusieurs scénarii peuvent être envisagés selon le tronçon à réhabiliter et la possibilité de réhabiliter les deux liaisons sur le même couloir de pylônes (réhabilitation dite en double terne) ou sur deux couloirs de pylônes différents (réhabilitation dite en simple terne) :

- Soit réutilisation d'un tronçon de la ligne existante Arrighi - Chevilly 225 kV (tronçon Nord en violet sur la carte ci-dessous).
- Soit réutilisation d'un tronçon de la ligne existante Chevilly – Villeneuve-Saint-Georges 225 kV (tronçon Sud en jaune sur la carte ci-dessous).

Deux portions de liaison souterraine 225kV en section 1600 mm² Alu seraient à créer, l'une sur les communes de Chevilly et Vitry pour raccorder le poste RTE de Chevilly et le couloir aérien existant (maximum de 500 m) et l'autre potentiellement sur les communes de Thiais, Choisy et Rungis (suivant tracé à définir) pour raccorder le couloir aérien existant et le poste RTE de Rungis (maximum de 4,5 km).



Localisation du projet (Source Easy-geo)

1.1 Liaison souterraine en technologie 225 000 volts

Une liaison souterraine comporte trois câbles de puissance 225 000 volts, (un câble de mise à la terre) et un (ou deux) câble à fibres optiques nécessaire à son exploitation.

Les trois câbles de puissance sont constitués chacun d'une âme conductrice en cuivre ou en aluminium entourée d'une couche d'isolant en polyéthylène, d'un écran métallique en aluminium et d'une gaine extérieure de protection.



Câble à fibres optiques.



Coupe de câbles conducteurs souterrains.



Détail de la structure d'un câble souterrain.

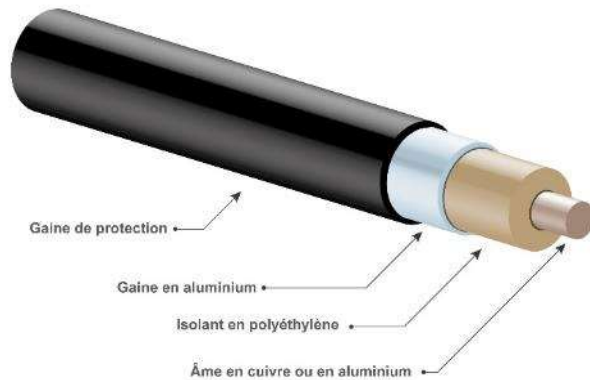


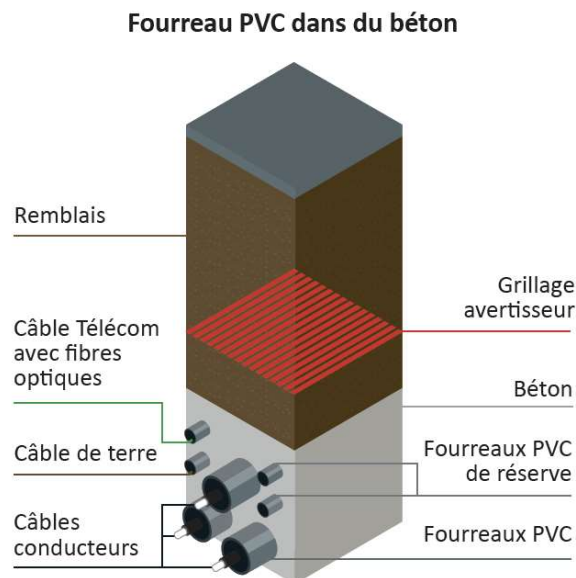
Schéma et constitution d'un câble souterrain.

Suivant le milieu traversé et les obstacles rencontrés sur le tracé, plusieurs techniques de pose des câbles souterrains sont possibles :

Fourreaux PVC dans du béton

En milieu urbain où les contraintes de circulation sont fortes et où le sous-sol recèle généralement déjà de nombreux autres réseaux (eaux pluviales, eaux usées, gaz etc.), la technique la plus utilisée est la pose des câbles dans des fourreaux en « PVC » (polychlorure de vinyle) enrobés de béton.

Le PVC contrairement au PEHD ne permet ni de protéger les fourreaux et les câbles contre les agressions externes (charges roulantes, travaux tiers...) ni de confiner les défauts en cas d'amorçage. Il est donc nécessaire d'enrober les fourreaux PVC de béton afin d'assurer cette protection. Ils sont installés dans une tranchée d'environ 1,3 mètre de largeur, avec une charge de 0,9 mètre minimum suivant le profil du terrain. Un grillage avertisseur rouge est placé au-dessus de l'ouvrage pour signaler la présence du câble en cas de travaux ultérieurs à proximité.



Coupe type d'une liaison souterraine en technique 225 000 volts (pose en trèfle)

Chambres de jonction

Les câbles sont livrés sur des tourets dont la longueur est fonction du niveau de tension et des efforts maximum de traction admissible dépendant du tracé. En moyenne, pour un niveau de tension de 225 000 volts, un touret fait entre 800 mètres et 1 kilomètre de câble.

Il est prévu la création d'environ 4 km (variable suivant le tracé qui sera retenu) de liaison souterraine pour la nouvelle liaison de renforcement entre les postes de Chevilly et Rungis. Il sera donc nécessaire d'assembler plusieurs longueurs de câbles entre elles à l'aide de jonctions permettant la continuité de la liaison. Elles sont installées dans des chambres de jonctions.

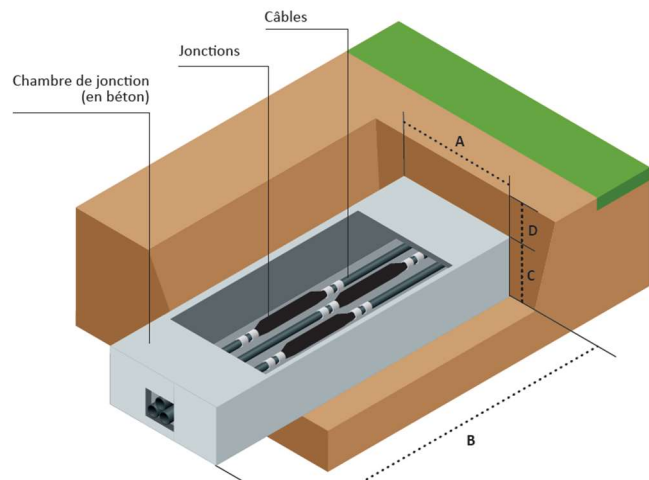
Les 2 liaisons entre le poste de Rungis et le poste client ne font que 230 m environ, il n'y aura donc pas de chambre de jonction sur ces liaisons.

Une chambre de jonction est creusée à ciel ouvert, son emprise au sol est d'environ 2 mètres de large sur 12 mètres de long pour un ouvrage 225 000 volts.

Une fois les tronçons de câbles reliés entre eux dans ces chambres de jonctions, ces dernières sont ensuite remplies de sable puis refermées avec des dalles en béton préfabriqué qui assurent leur résistance mécanique. Au-dessus de ces couvercles, un grillage avertisseur est posé puis le terrain est remblayé et remis en l'état.

Ces chambres de jonctions sont destinées à être totalement enterrées et invisibles à la fin des travaux (et non visitables). Elles sont constituées d'un sol en béton armé et de murs maçonnés avec des parpaings pleins.

Selon la conception définitive de la liaison RTE de renforcement entre les postes de Chevilly et Rungis, 3 à 5 chambres de jonction seront nécessaires entre le pylône aéro-souterrain de la liaison aérienne existante et le poste de Rungis.



Exemple de chambre de jonction

Des puits de terre ou de permutation sont parfois implantés à proximité de certaines chambres de jonction. Ils constituent des chambres visitables et en partie visibles en surface (tampons/regards affleurants). Le cas échéant, ces puits abritent les dispositifs de permutation des écrans de câble entre phases, ou de mise à la terre des écrans.

Des visites de contrôle du matériel installé dans ces puits sont réalisées, il est donc nécessaire d'y accéder périodiquement. Cette maintenance préventive est programmée tous les 6 ans.



Chambre de jonction



Chambre de jonction et puits de terre au premier plan

1.2 Ligne électrique aérienne 225 000 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.

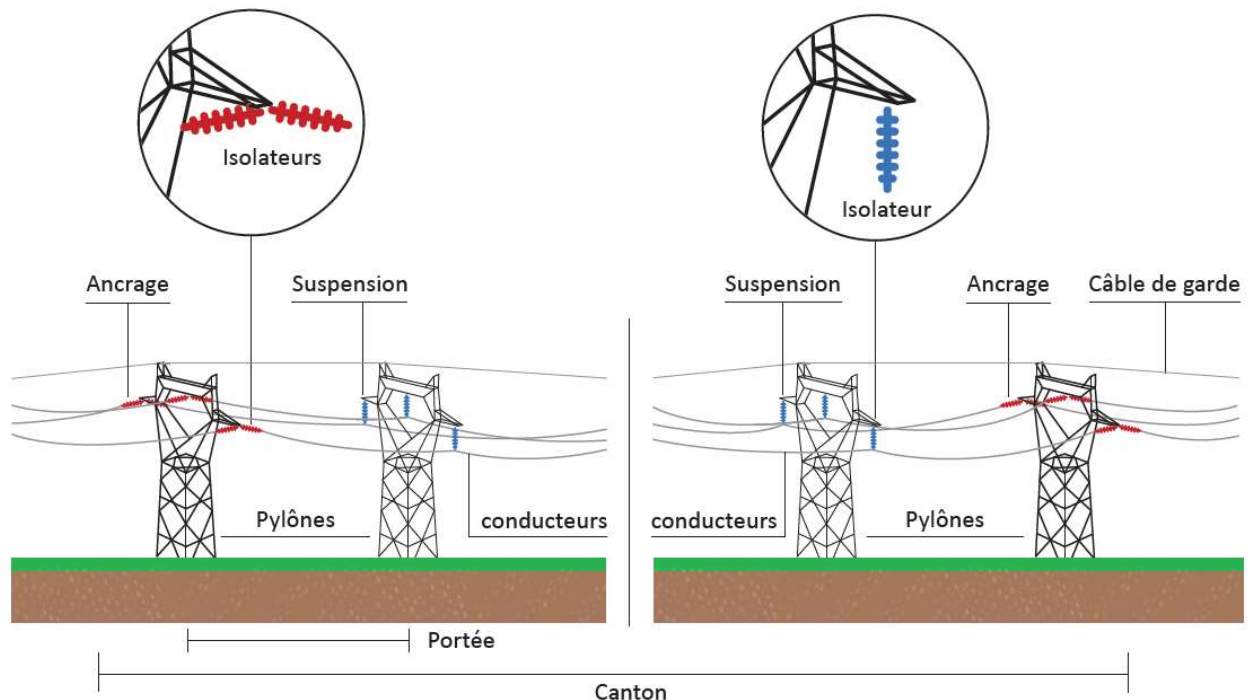


Schéma d'une ligne aérienne

Dans le cas de ce projet l'ensemble des supports concernées par la ligne électrique à réhabiliter sont des pylônes.

Les pylônes

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 termes 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 400 mètres.

Les pylônes sont implantés sur des fondations. Leur rôle est d'ancrer au sol la superstructure des pylônes. 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 pylônes :

Les pylônes dits « de suspension » reconnaissables grâce à leurs chaînes d'isolateurs verticales.



Les pylônes dits « d'ancrage » identifiables à leurs chaînes d'isolateurs horizontales.



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

Pylônes aéro-souterrains :

Ces pylônes permettent de faire la jonction entre un tronçon aérien et un tronçon souterrain sur une ligne électriques. Ce sont des pylônes d'ancrage.

Dans le cadre de ce projets deux pylônes aéro-souterrains seront à créer en remplacement de pylônes de suspension ou d'ancrage existant afin de raccorder les deux extrémités de l'axe aérien existant, à réhabiliter, aux postes électriques de CHEVILLY d'une part et de RUNGIS d'autre part.



Les câbles conducteurs

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

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.

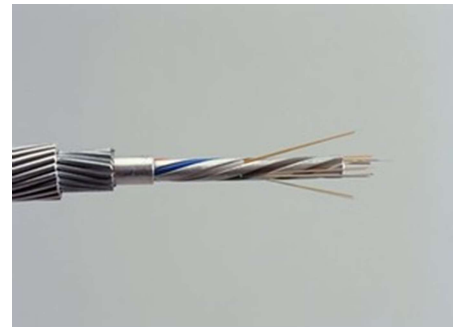


Câble conducteur aérien.

Le câble de garde

Un (ou deux, à *adapter*) câble dit « de garde » est également installé sur la ligne. Il est directement raccordé à la partie supérieure des pylônes et est relié à la terre : il protège ainsi les conducteurs des coups de foudre directs.

Ce câble de garde (au moins un des deux le cas échéant) est généralement équipé de fibres optiques permettant d'une part de transporter les informations nécessaires au fonctionnement du réseau de transport d'électricité, et d'autre part, de fournir au territoire la desserte en haut-débit, participant ainsi à la lutte contre la fracture numérique.



Câble de garde.

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.

1.3 Modifications aux postes de Chevilly et Rungis

Les deux nouvelles liaisons souterraines 225 000 volts pour le raccordement du client doivent se raccorder à leurs extrémités au poste électrique de Rungis.

La nouvelle liaison aéro-souterraine 225 000 volts de renforcement du réseau doit se raccorder à ses extrémités aux postes électriques de Chevilly et Rungis.

Les installations à 225 000 volts des postes de Chevilly et Rungis devront être adaptées pour accueillir les nouvelles cellules départ de ces 3 liaisons. Les installations à mettre en place dans le cadre de ce projet resteront cantonnées à l'enceinte de chacun des postes extrémités.

2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

2.1 Travaux de création des liaisons souterraines

Emprise du chantier

En zone urbaine dense, l'emprise d'un chantier de liaison souterraine comprend la tranchée, l'emplacement pour les engins de chantier et, en cordon le long de la tranchée, les fourreaux préparés. La largeur d'emprise nécessaire (X) est d'environ 5-6 mètres.

En cas de contraintes fortes, cette largeur peut être réduite à 4 mètres minimum (chantier à l'emprise réduite). Cette configuration réduite est utilisée en dernier recours car elle est plus chère, induit une cadence plus lente et est moins sécurisée pour les intervenants.

Emprise du chantier en zone urbaine

Vue aérienne

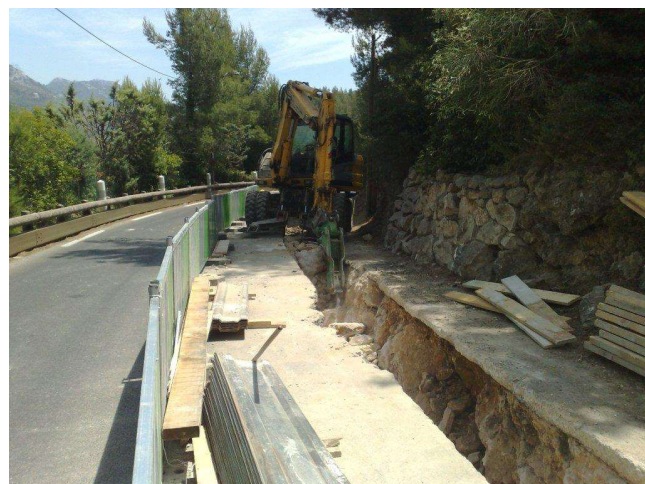
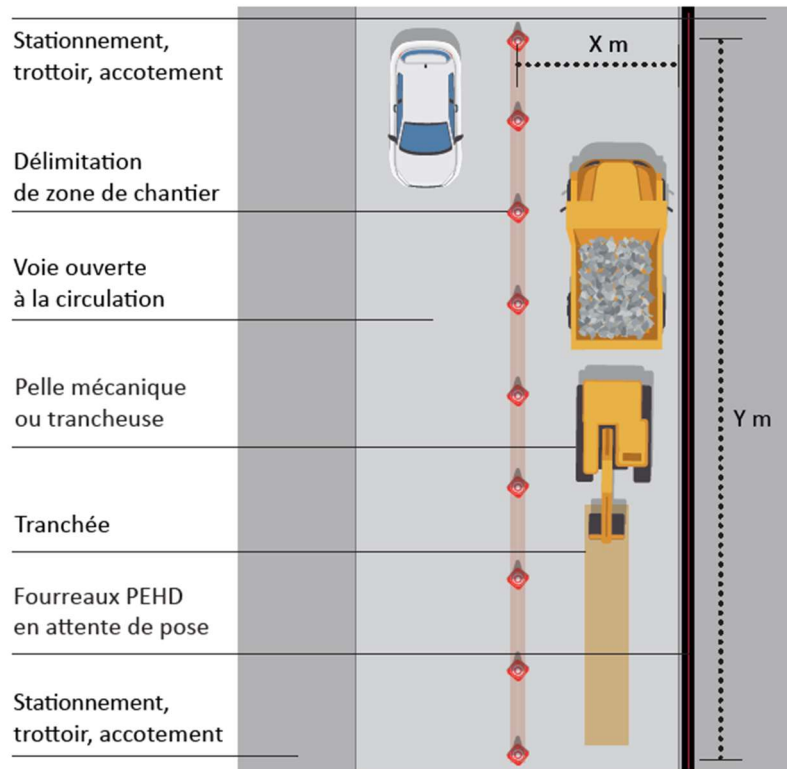


Illustration d'un chantier à l'emprise réduite

Pose de la ligne souterraine

Un chantier de ligne souterraine nécessite la succession de diverses opérations.

Pour la pose des câbles en fourreaux PVC dans du béton

- Découpage de la chaussée ou des accotements ;
- Ouverture de la tranchée et blindage de la fouille ;
- Mise en place et assemblage des tubes PVC et des peignes qui les maintiennent ;
- Coulage du béton ;
- Remblayage des fouilles et pose du grillage avertisseur, au fur et à mesure de l'avancement linéaire du chantier ;
- Déroulage du câble dans les tubes PVC ;
- Réalisation du raccordement des câbles dans les chambres de jonction ;
- Démontage des éventuelles pistes d'accès, nettoyage et remise en état des sols.
- Réfection des sols (chaussées, chemins, espaces verts,);
- Nettoyage et remise en état du site.



Coulage du béton.

Franchissements particuliers

Dans le cas de notre projet, la liaison souterraine devra traverser plusieurs ouvrages linéaires : les voies ferrées du RER C, la ligne de tram T7. Différentes techniques de passage sont possibles. Le choix entre ces techniques se fait en fonction des caractéristiques de l'obstacle à franchir et des composantes locales de l'environnement.

Le passage en sous-œuvre

Certains obstacles linéaires (voies ferrées, routes à forte circulation...) ne peuvent être franchis en tranchée ouverte. Une technique de pose sans tranchée pour installer les fourreaux est alors utilisée : forage dirigé, fonçage, micro-tunnelier...

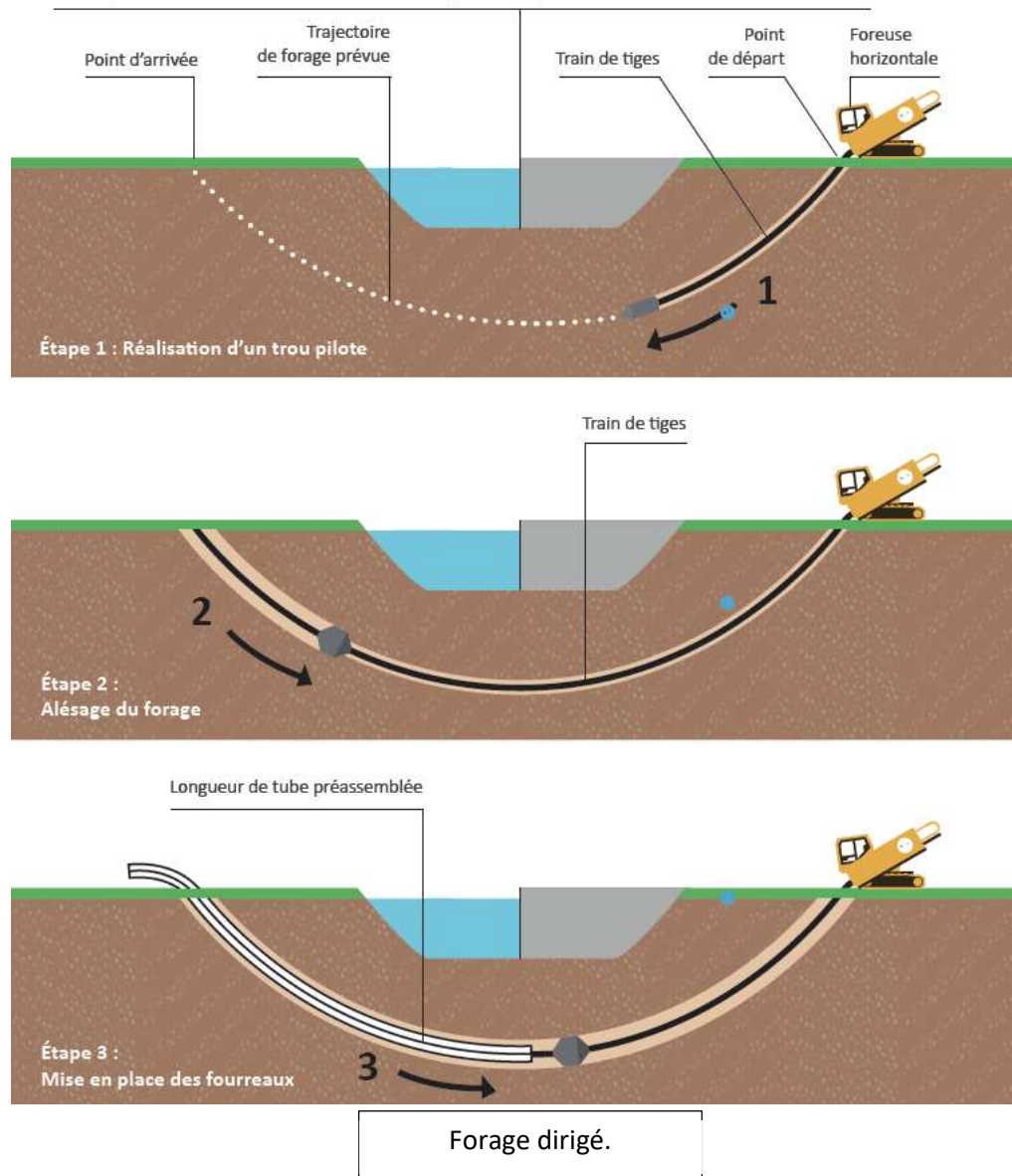
Les travaux nécessitent de part et d'autre de l'obstacle à franchir, la création de fouilles et de plateformes sur lesquelles est installé le matériel nécessaire aux opérations.

Le choix est fonction de la nature des sols, de l'espace disponible, de l'accessibilité, etc.

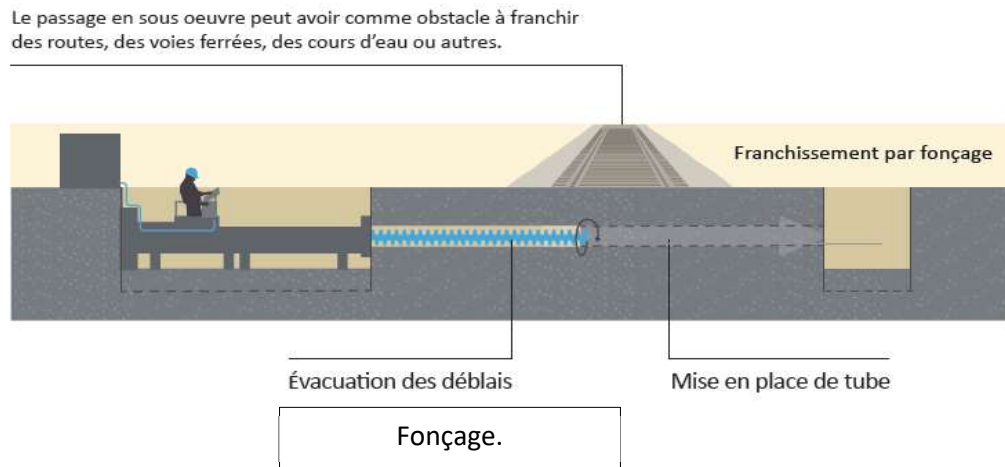
Pour un forage dirigé, un train de tiges pénètre dans le sol sous l'action combinée de la poussée et de la rotation d'une tête de forage, équipée à son extrémité d'une tête d'usure adaptée à la nature du terrain. Cette tête de forage est munie de buses d'injection d'eau ou de boue de forage. Une sonde placée à l'intérieur de la tête de forage permet de communiquer à l'opérateur des informations de profondeur, de positionnement, d'inclinaison, d'orientation et la température de celle-ci.

Passage en sous œuvre - Forage dirigé

Le forage dirigé peut avoir comme obstacle à franchir des routes, des voies ferrées, des cours d'eau ou autres. Une emprise sur les installations de chantiers est également à prévoir.



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



Le micro-tunnelier utilise une roue de coupe adaptée au cas par cas à la nature du terrain rencontré et aux dimensions du diamètre nécessaire pour l'ouvrage. Les déblais de fonçage sont remontés à la surface par marinage hydraulique et traités sur place avant mise en décharge.

Ces trois techniques nécessitent des emprises importantes pour installer des plateformes, de l'ordre de 500 m² du côté de l'entrée pour les engins de forage et le traitement des matériaux extraits.

Passage en encorbellement sur un pont

Certains cours d'eau, voies ferrées ou routes surplombés par des ponts peuvent être franchis en encorbellement, technique permettant de fixer la ligne souterraine au tablier du pont. Afin de permettre cette technique, les ponts doivent disposer d'une certaine robustesse.

Le franchissement par ouvrage dédié (tube porteur, passerelle...)

De part et d'autre de l'obstacle à franchir (cours d'eau, route, voie ferrée, etc.), deux fondations sont réalisées, elles permettent de porter le tube dans lequel sont installés les fourreaux contenant les câbles de la ligne souterraine.

Exemple avec un tube porteur :



Protection du tube contenant les câbles.



Tube contenant les câbles.

2.2 Travaux de réhabilitation de la liaison aérienne existante

La réhabilitation d'une ligne aérienne consiste à remplacer des pylônes, conducteurs, câbles de garde et matériel arrivés en fin de vie. Le remplacement des pylônes peut se faire :

- En lieu et place sur les fondations existantes, si le nouveau support a les mêmes dimensions au sol que l'ancien,
- À plus ou moins 20m de l'axe de la ligne sur fondations neuves, si les dimensions au sol sont différentes. Dans ce cas, les anciennes fondations seront arasées à -1m de profondeur.

Les pylônes non remplacés peuvent néanmoins subir quelques interventions, par exemple :

- Renforcement des fondations existantes, si les calculs montrent que les efforts augmentent,
- Mise en peinture, et avoir ainsi la même date de mise en peinture pour l'ensemble des pylônes de la ligne,
- ...

Ces travaux sont aussi l'occasion de se réinterroger sur l'utilité de certains pylônes ou sur la configuration du réseau. A titre d'exemple, les décisions suivantes ont été prise sur certains projets :

- Optimisation du nombre de pylônes sur la ligne : dépose de pylônes sans remplacement,
- Passage en double terre avec une ligne adjacente.
- ...

Enfin, ces travaux sont l'occasion aussi d'adapter la ligne au changement climatique et permettre de l'exploiter à une température supérieure.

Création des accès aux emplacements des pylônes

Les opérations décrites plus haut nécessitent de créer des accès aux différents pylônes pour réalisation, et impliquent donc 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 pylônes,
- Camions-toupie pour la livraison du béton,
- Grues pour le levage des tronçons de pylônes.

La largeur nécessaire de piste pour la circulation de ces engins est d'environ 5 m. L'accessibilité du site envisagé pour l'implantation des pylônes de la ligne aérienne est donc un critère important du choix de son emplacement. Lorsque le pylône est à proximité d'une rue existante la création de piste n'est pas nécessaire. Dans le cadre de ce projet une majorité des pylônes des deux tronçons visés par la réhabilitation sont accessibles par des rues artificialisées.

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.

Création des plateformes

La surface de travail des engins de chantier doit être plane et nue. Dans le cas où le pylône est à proximité d'un terrain artificialisé, celui-ci peut être utilisé comme plateforme de travail et de déroulage. Dans le cas contraire, il peut être nécessaire de procéder à des nivellements et à un débroussaillage au pied des pylônes existants en amont des travaux. La ligne à réhabiliter se trouvant en zone urbaine, peu de plateformes devraient être à créer.

Plateforme de travail

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

Dans le cas où le terrain est escarpé, on peut avoir plusieurs plateformes à différents niveaux : l'une étant une plateforme de travail, et l'autre une plateforme de dépôt de matériel.

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 150 m² seront également aménagées pour positionner les engins de déroulage et les tourets de câbles.

Une plateforme de déroulage est nécessaire par canton.



L'ensemble de ces plateformes peut être temporaire ou pérenne, selon les cas.

Fondations et pylônes

Réalisation des fondations (réhabilitation des pylônes hors lieu et place)

Les fondations sont les composantes enterrées des lignes électriques aériennes.

Deux types de fondations sont utilisés : superficielles et profondes (micropieux). Leurs caractéristiques résultent d'études géotechniques notamment, afin de déterminer la nature du sol à l'endroit déterminé pour l'implantation du pylône.

Elles consistent en la création de fouilles d'environ 2 à 4 m de profondeur (*adapter les dimensions si nécessaire*) 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,
- Boulonnage du pylône sur ses embases,
- En cas de remplacement de pylône existant hors lieu et place (donc sur fondations neuves) :
 - Transfert des câbles de l'ancien vers le nouveau pylône,
 - Dépose de l'ancien pylône à la grue,

- En cas de remplacement en lieu et place (donc sur fondations existantes) :
 - Maintien des câbles en hauteur ou au sol,
 - Dépose de l'ancien pylône,
 - Levage et boulonnage du pylône sur ses anciennes embases ou des nouvelles, si celles-ci sont en mauvais état, et remise en place des câbles,
- Remise en état des plateformes de travail, de la parcelle et des accès après travaux.



Levage des pylônes à la grue.

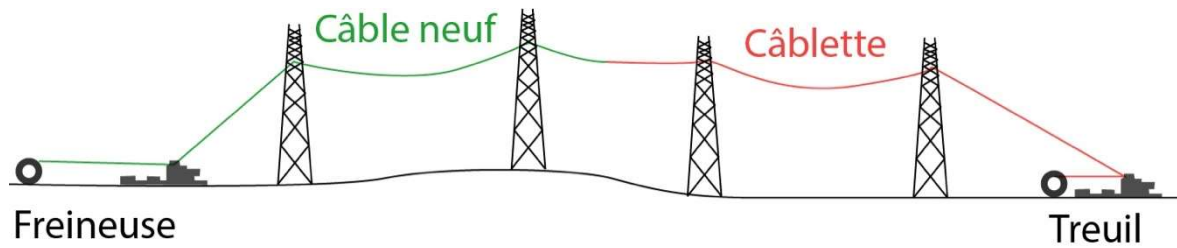
Déroutage des câbles

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 :

- S'il n'y a pas de câble existant : monter préalablement une câblette à chaque pylône, accrocher le câble neuf à cette câblette au pied du premier pylône de tirage, puis tirer sur la câblette pour dérouler le nouveau câble,
- S'il y a un câble existant : c'est le câble existant qui fait office de câblette.

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.



Les étapes de déroulage sont les suivantes :

- Installation du treuil et de la freineuse,
- Installation de poulies à chaque pylône concerné par le déroulage,
- S'il n'y a pas de câble existant : déroulage d'une câblette au sol,
- Installation du touret de nouveau câble sur les plateformes de déroulage,
- Accrochage du nouveau câble avec la câblette ou le câble existant à remplacer,
- Déroulage du câble,
- Réglage du câble et ancrage des câbles sur les pylônes,
- Remise en état des plateformes et des accès après travaux.

S'il y a des obstacles sensibles entre deux pylônes, des protections sont installées (passe-câbles, protections auto-portées...).

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

1 DEFINITION DES PERIMETRES 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.

L'aire d'étude prise en considération dans le présent dossier correspond au périmètre géographique au sein duquel s'inscrit le projet. Sa définition a pour objectif de délimiter le territoire dans lequel seront recherchés les fuseaux de moindre impact pour le raccordement direct et le renforcement. Elle doit être suffisamment vaste d'un point de vue géographique pour envisager différentes possibilités de fuseaux d'implantation. Elle est néanmoins restreinte pour que ces mêmes fuseaux restent cohérents et acceptables d'un point de vue technique, environnemental et économique.

Les limites de l'aire d'étude s'appuient sur des limites administratives, physiques ou naturelles existantes. Elle s'étend sur six communes du département du Val-de-Marne (94) et une commune de l'Essonne (91).

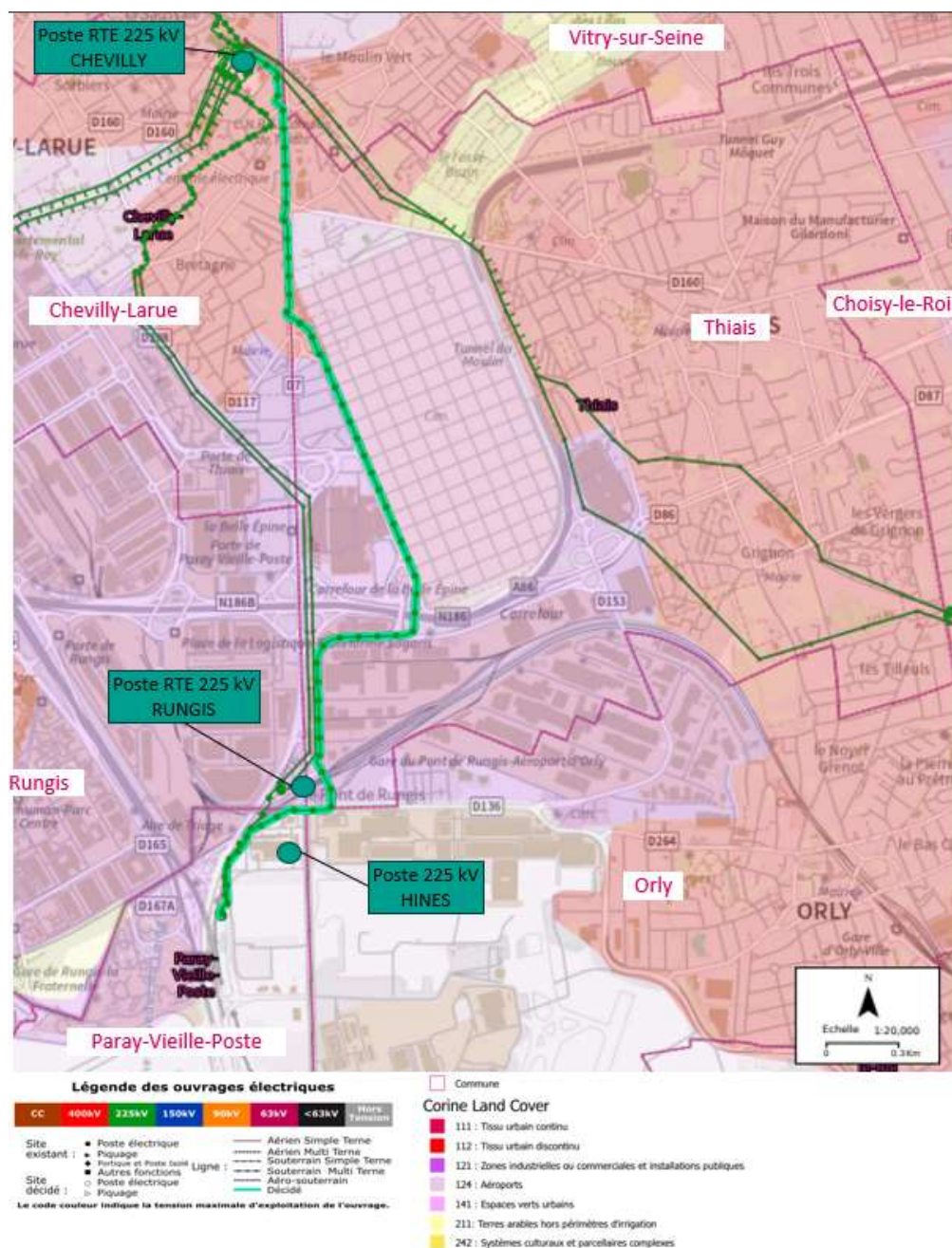
La bande d'étude pour la liaison aérienne : elle est incluse dans l'aire d'étude et correspond à une bande de 100 m de part et d'autre du tracé. Sur ce périmètre d'étude, sont principalement étudiées : les sites et sols pollués, les captages d'alimentation en eau potable, les risques naturels et technologiques, les documents d'urbanisme communaux, les servitudes d'utilité publique, les réseaux, les zones d'activités, les carrières et le patrimoine historique et archéologique.

2 MILIEU PHYSIQUE

Le territoire concerné est urbain dense, marqué par la présence d'infrastructures importantes. Le secteur connaît en outre une transformation urbaine conséquente avec le développement de l'offre de transports collectifs du Grand Paris.

La zone d'étude couvre plusieurs communes dans le département de l'Essonne (91) et du Val-de-Marne (94) dont principalement :

- Rungis (94), où se situe le poste RTE de Chevilly auquel sera raccordé le client.
- Paray-Vieille-Poste (91), où se situe le site du client.
- Chevilly-Larue (94), où se situe le poste RTE de Chevilly auquel sera raccordé le renforcement induit.
- Les communes dans lesquelles se situe une partie des deux liaisons aériennes existantes concernées par les travaux à venir de l'artère francilienne de Morbras et donc la partielle réutilisation du couloir aérien :
 - Thiais (94),
 - Orly (94),
 - Choisy-le-Roi,
 - Vitry-sur-Seine,



Milieu Physique du projet (source EasyGeo / Corine Land)

2.1 Climat et air

Le territoire du projet est caractérisé par un climat de type semi-océanique avec des influences semi-continentales.

Les hivers y sont doux avec des températures moyennes supérieures à 3 °C et les étés modérément chauds avec des moyennes inférieures à 20 °C.

Les précipitations sont réparties tout au long de l'année, avec environ 650 mm d'eau par an en moyenne.

2.2 Relief

Le secteur d'étude présente une topographie relativement plane avec des altitudes variant entre 100 mètres et 40 mètres.

La ligne aérienne concernée par le présent projet traverse une portion inclinée de ce secteur sur laquelle l'altitude s'étage de 89 m NGF à 42 m NGF sur une distance de 1,7 km. La pente relevée sur cette portion peut atteindre jusqu'à 19%.

2.3 Réseau hydrographique

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

L'aire d'étude est localisée dans le périmètre du SDAGE de Seine-Normandie adopté le 23 mars 2022 pour la période 2022-2027. Document de planification pour l'eau et les milieux aquatiques du bassin Seine-Normandie, il fixe, pour 6 ans, les objectifs à atteindre et les actions à mettre en œuvre afin d'améliorer la biodiversité des milieux aquatiques et de disposer de ressources en eau potable en quantité et en qualité suffisante.

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Les SAGE déclinent à l'échelle d'une unité hydrographique les grandes orientations définies par les SDAGE. L'aire d'étude dépend également du SAGE de la Bièvre dont la révision a été approuvée le 4 juillet 2023.

D'après le SDAGE 2022-2027 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, le périmètre du projet se situe au droit d'une masse d'eau superficielle :

- Ru de Rungis (FRHR156B-F7029000)

2.4 Zones humides

La cartographie des enveloppes d'alerte zones humides d'Île-de-France actualisée en 2021, confirme l'absence de zones humides avérées et probables.

Le présent projet de ligne souterraine et aérienne n'est pas susceptible de concerner des zones humides.

2.5 Captages

Il n'y a pas de zone de captage d'eau dans l'aire d'étude.

2.6 Risques naturels

Risque inondation

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau.

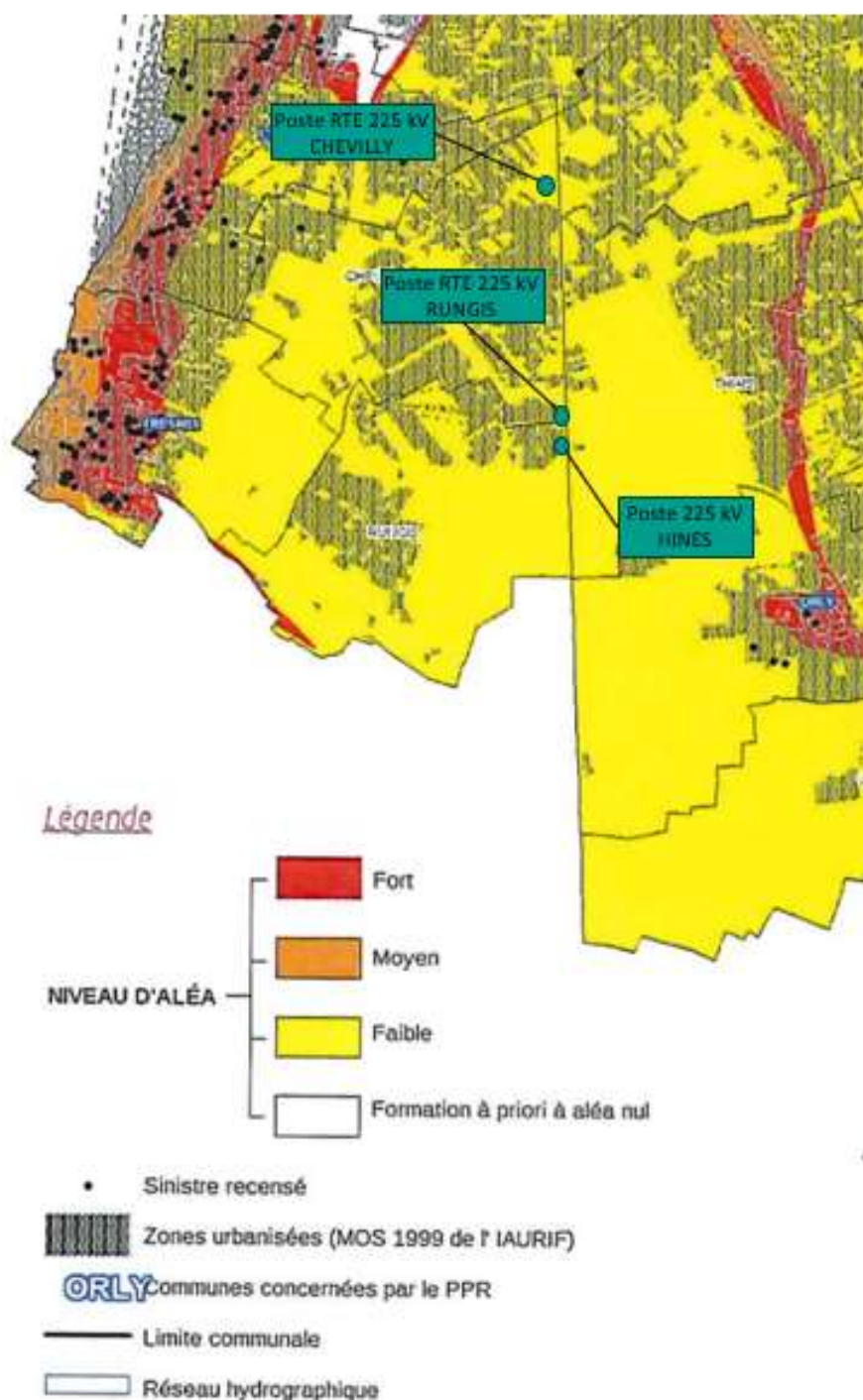
Les communes de Chevilly-Larue (94), Vitry-sur-Seine (94), Choisy-le-Roi (94), Orly (94) et Paray-Vieille-Poste (91) sont concernées par le risque inondation. Elles disposent d'un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI). Le périmètre des servitudes du PPRI de ces communes n'est pas inclus dans le secteur d'étude.

Risque mouvement de terrain

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol. Les volumes en jeu peuvent aller de quelques mètres cubes à plusieurs millions de mètres cubes. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) à très rapides (quelques centaines de mètres par jour).

Généralement, les mouvements de terrain mobilisant un volume important sont peu rapides. Ces phénomènes sont souvent très destructeurs, car les aménagements humains y sont très sensibles et les dommages aux biens sont considérables et souvent irréversibles.

Les communes de Chevilly-Larue (94), Vitry-sur-Seine (94), Thiais (94) et Orly (94) sont concernées par le risque mouvement de terrain. Elles disposent d'un Plan de Prévention du Risque mouvement de terrain (PPRMVT).



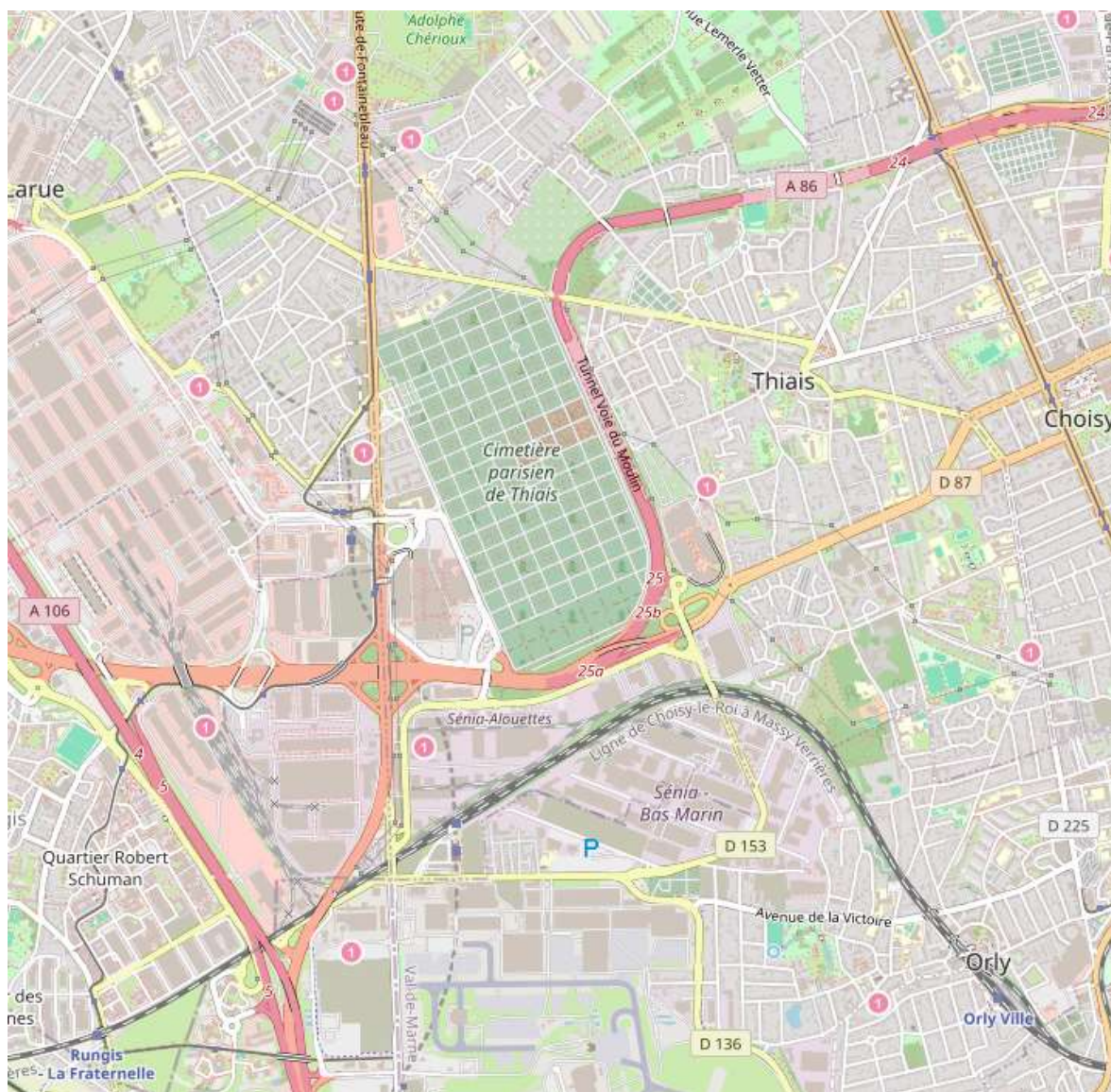
Plan de Prévention du Risque mouvement de terrain dans le département du Val-de-Marne – Carte des Aléas

Le niveau d'aléa du PPRMVT est faible dans le secteur d'étude concerné par le projet.

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 le secteur d'étude les 9 sites pollués ou potentiellement pollués suivants :

- | | |
|---|------------------------------------|
| - SSP0000122 LA PIECE AUTOMOBILE | - SSP0005373 SHELL |
| - SSP0005355 DEM'S AUTO | - SSP0400285 SOFRILOG RUNGIS |
| - SSP0000125 BIG AUTO | - SSP0400210 CASTEL FRERES |
| - SSP0400240 TOTAL - Relais de Rungis | - SSP0012109 AIR France |
| - SSP040032401 CHEVILLY AUTOS SPORT | - SSP0400704 ADP INTERNATIONAL |
| - SSP0007942 LOCAL ELECTRIQUE TOYS R US | - SSP0400348 ETABLISSEMENTS MARAIS |



Cartographie des sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif (BASOL)

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. On note la présence de plusieurs sites de ce type sur le secteur étudié.

Risque incendie

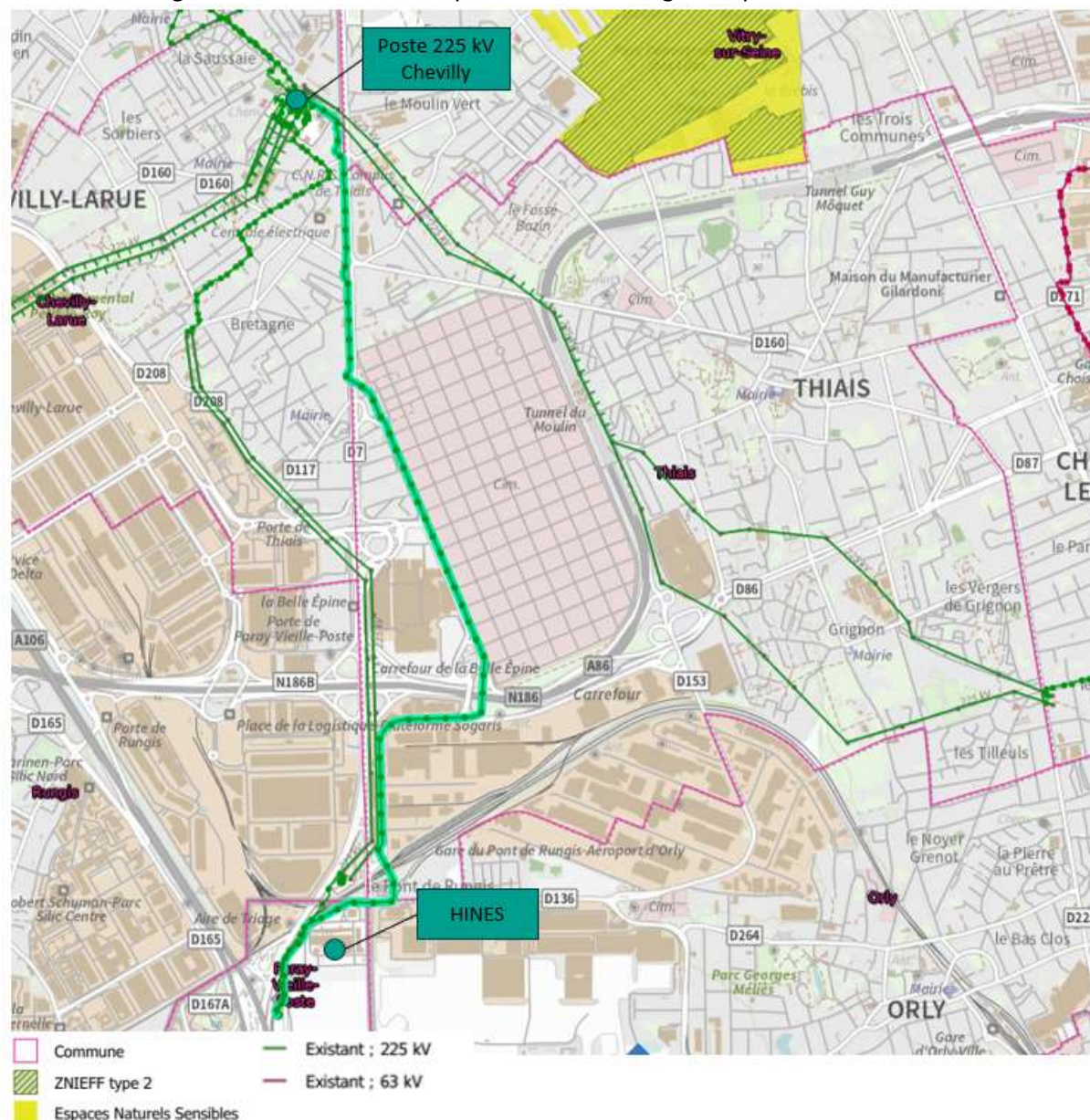
L'aire d'étude ne comprend pas de forêt importante et n'est donc pas exposée à ce risque.

3 MILIEU NATUREL

3.1 Protections réglementaires et inventaires

Le parc des Lilas, ZNIEFF de types II et Espace Naturel Sensible, se trouve à proximité du territoire étudié mais en dehors de la bande d'étude pour les liaisons étudiées.

La nature dite « ordinaire » (arbres de hautes tiges, formations arbustives, pelouses) est toutefois présente à travers des alignements d'arbres et des parcs urbains à usage ludique et ornemental.



Milieu naturel et espaces protégés du territoire (Source Easygeo / Environnement)

3.2 Forêts publiques

Le territoire du projet n'abrite aucune forêt publique.

4 MILIEU HUMAIN

4.1 Urbanisation

La zone d'étude concerne principalement des communes du Val de Marne ainsi que la commune de Paray-Vieille-Poste en Essonne. Il s'agit d'une zone urbaine dense qui correspond à la ceinture urbaine de la ville de Paris.

Indicateurs (2021)	Paray-Vieille-Poste	Rungis	Chevilly-Larue	Vitry-sur-Seine	Thiais	Orly	Choisy-le-Roi
Population	7 956	5 669	19 813	95 282	32 006	24 488	46 122
Densité population (hbt/km²)	1 295,8	1 349,8	4 695,0	8 164,7	4 977,6	3 660,4	8 049,2

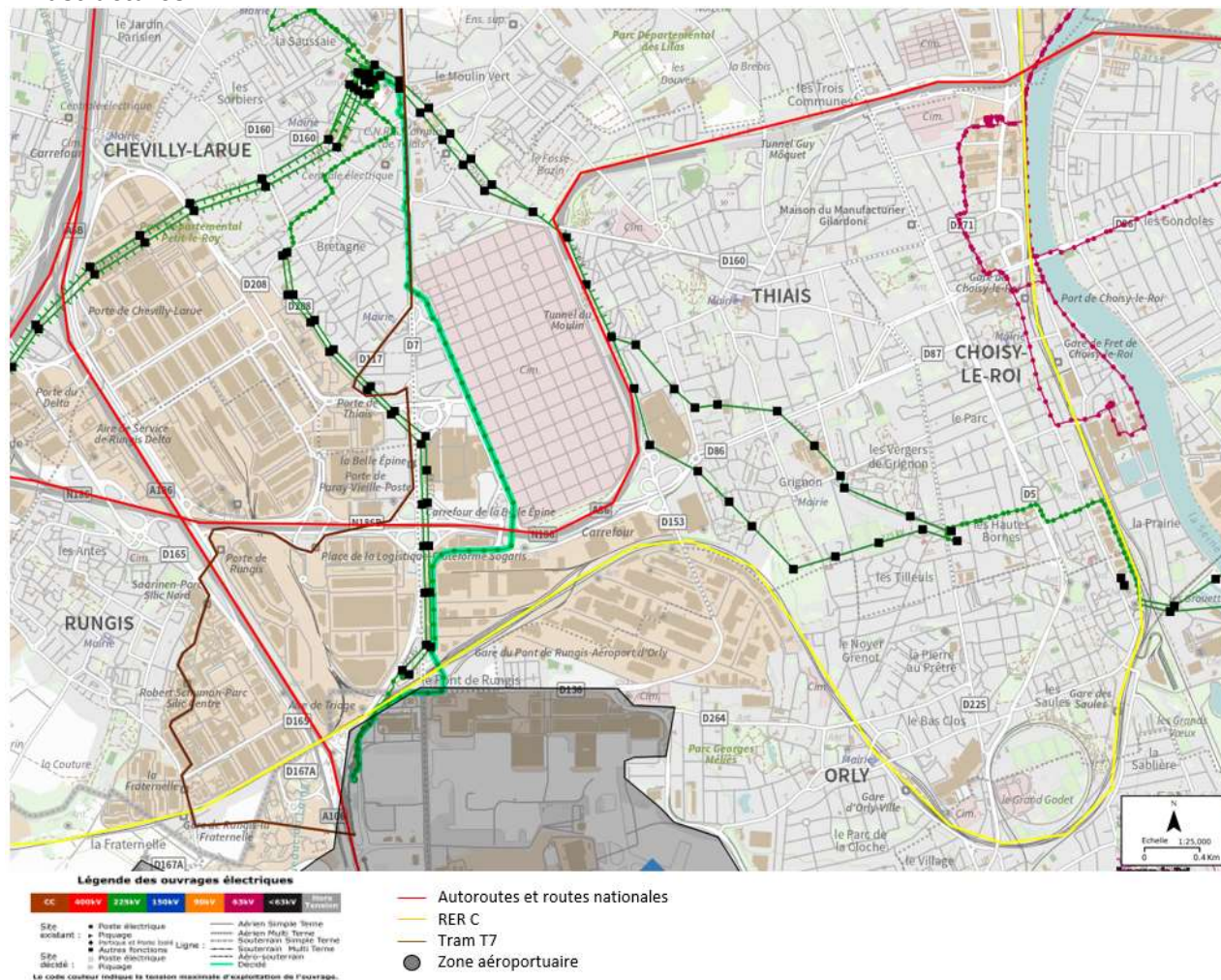
Equipements publics

L'aire d'étude renferme de nombreux équipements publics, à savoir :

- Des établissements d'accueil de la petite enfance (crèches...) et divers établissements scolaires (école, collèges, lycées) et d'enseignements supérieurs.
- Des équipements sportifs ou de loisirs (terrains de tennis, gymnases, stades, piscine, parcs omnisports...) souvent implantés aux abords ou au sein de parcs urbains.

4.2 Équipements de transport et infrastructures

Infrastructures



Infrastructure et équipement de transport (source EasyGeo)

De nombreux équipements de transport et infrastructures sont présents dans la zone d'étude :

- Les autoroutes A6, et A86,
- Les voies de la ligne de tramway T7
- Les voies ferrées du RER C
- Routes à circulation dense (RN 186, RD 7, RD 160, RD 86)

Diverses lignes de bus de la RATP sillonnent aussi la zone dont le TVM Trans Val-de-Marne en site propre desservant le MIN, le centre Belle Epine, ou encore la gare de Choisy-le-Roi en empruntant notamment les avenues de Versailles, Gambetta et J Jaurès. Cette ligne est la ligne de bus la plus fréquentée d'Europe, empruntée par 100 000 voyageurs par jour, avec une offre de bus toutes les 3 minutes en heures de pointe.

De nombreuses activités et infrastructures industrielles sont présentes dans la zone d'étude :

- Le Marché d'Intérêt National (MIN) de Rungis ;
- La future cité de la gastronomie ;
- L'aéroport de Orly.

Réseaux

Les zones urbaines sont parcourues par de nombreux réseaux. On peut citer des canalisations d'eau potable et d'assainissement, mais aussi des réseaux électriques, de télécommunication, de chauffage urbain,

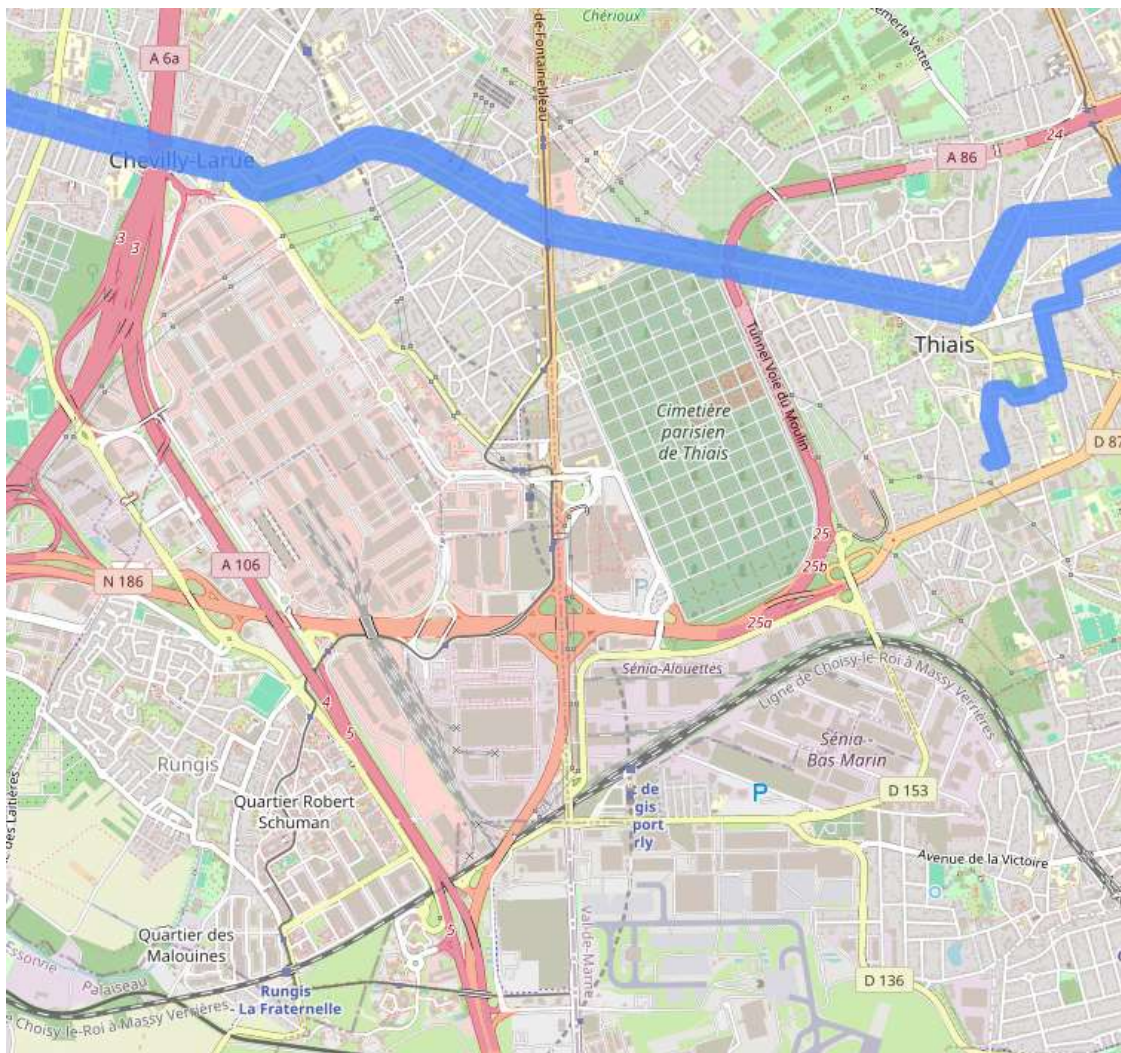
d'éclairage public, de signalisation routière... Concernant le réseau RTE existant, il est visible en vert sur la carte ci-dessus.

4.3 Risques technologiques

Aucune des communes de l'aire d'étude n'est soumise à un Plan de Prévention des Risques Industriels.

D'après l'inventaire BASIAS, l'aire d'étude comprend plusieurs installations classées manipulant des substances dangereuses non Seveso.

Au Nord de l'aire d'étude on retrouve une canalisation GRT Gaz (en bleu ci-dessous).



Canalisations de transport de matières dangereuses (source Géoportail)

5 PAYSAGE ET PATRIMOINE

5.1 Paysage

Le projet de ligne souterraine concerne d'après l'atlas des paysages du département les unités paysagères suivantes :

- **Entité N°3 - La vallée de la Seine** : Cerné par le plateau de Longboyau à l'Ouest et le plateau Briard à l'Est. La vallée de la Seine présente des paysages artificiels industriels et habités, des emprises ferroviaires de triage et d'aiguillage et des parcs issus de l'exploitation de gravières (Parc départemental des sports à Choisy-le-Roi, lac de Créteil ...)
- **Entité n° 2 – Le plateau de Longboyau** : Entre les vallées de la Seine à l'Est, de la Bièvre à l'Ouest, de l'Orge et de l'Yvette au Sud. Le plateau présente de grands équipements (aéroport d'Orly, Marché International de Rungis), une coulée verte Bièvre Lilas, des parcs (parc des Lilas à Vitry-sur-Seine, parc départemental des Hautes Bruyères à Villejuif), et des plaines de Montjean et de Morangis.

5.2 Sites inscrits ou classés

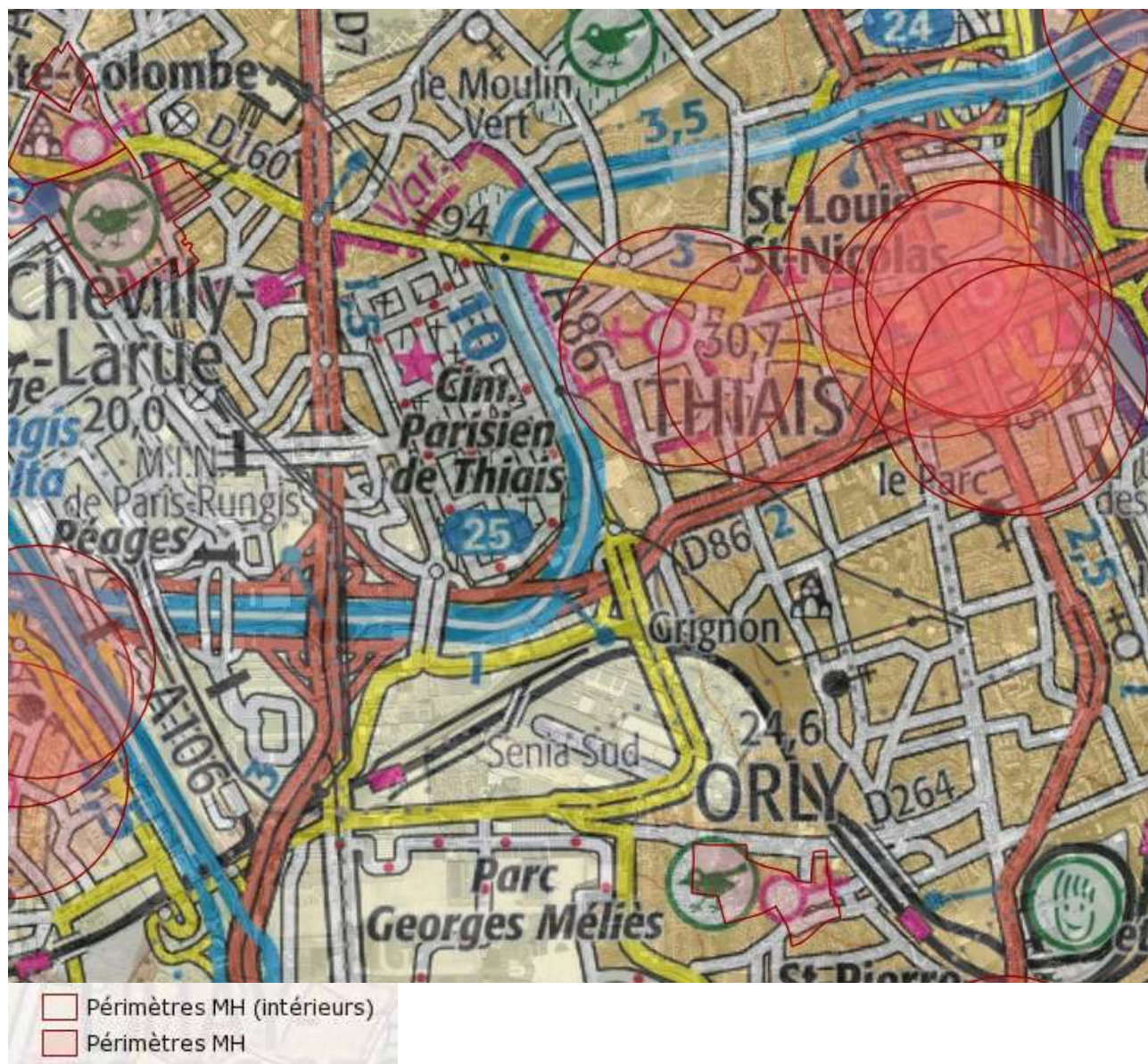


Sites inscrits ou classés (source easy-geo)

La bande d'étude du projet intercepte le site inscrit « Avenues de Versailles et de la République »

5.3 Monuments historiques

L'aire d'étude comprend plusieurs périmètres de protection de monuments historiques. La bande d'étude du projet intercepte un périmètre de protection de monument historique classé ou inscrit uniquement en cas de réhabilitation du tronçon Nord (comme le montre la carte ci-dessous). Toutefois, les liaisons aériennes existent déjà dans cette zone et aucune création de liaison aérienne n'est à prévoir dans le cadre du projet.



Monuments historiques (source Atlas patrimoine du ministère de la culture)

5.4 Archéologie

La bande d'étude du projet n'est pas en zone de présomption de prescription archéologique.

6 SYNTHÈSE DES ENJEUX DE L'AIRE D'ÉTUDE

Composantes environnementales		ENJEU	ÉLÉMENTS À CONSIDÉRER
Milieu naturel (Périmètres de protection et d'inventaire – Habitat faune, flore)	• Zonages d'inventaire : ZNIEFF de type II, se trouve à proximité du territoire étudié, • Réseau hydrographique : Une masse d'eau superficielle se trouve dans le périmètre de la zone d'étude.	FAIBLE	
Habitats et activités associées	• Urbanisation : La zone d'étude est située en milieu urbain dense. • Équipements de transports : De nombreux équipements de transport et infrastructures sont présents dans la zone d'étude.	IMPORTANT	Le franchissement de plusieurs infrastructures de transport sera à prendre en compte et une attention particulière sera portée à la gestion de plans de circulation pendant les travaux en concertation avec les services gestionnaires de la voirie.
Paysages et patrimoine	• Sites inscrits ou classés : La bande d'étude du projet intercepte un site inscrit. • Archéologie : Pas de prescription archéologique dans la zone d'étude	MODÉRÉ	
Risques technologiques	• Risque inondation : Le périmètre des servitudes du PPRI des communes concernées par ce risque n'est pas inclus dans la zone d'étude. • Risque de mouvement de terrain : Le niveau d'aléa du PPRMVT est faible dans la zone d'étude concernée par le projet. • Sites et sols pollués : Sur la zone d'étude 12 anciens sites industriels ou activités de services qui ne sont plus en activité mais pouvant avoir laissé des sols pollués sont recensés.	MODÉRÉ	

Troisième partie : description des solutions de substitution raisonnables examinées

A ce stade du projet, la phase de concertation n'a pas encore eu lieu, et le fuseau de moindre impact relatif au présent projet n'est pas encore validé.

Cette troisième partie présente donc la méthodologie d'élaboration du projet en vue de la validation du fuseau de moindre impact.

1 METHODOLOGIE DE PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT TOUT AU LONG DE L'ELABORATION DU PROJET

Tout au long du processus d'élaboration d'un projet, RTE réalise des études environnementales à des échelles adaptées aux problématiques posées et aux différentes thématiques environnementales : milieu physique, milieu naturel, milieu humain, patrimoine et paysage. Cette démarche permet de faire évoluer le projet en concertation avec les acteurs concernés et de l'améliorer au fur et à mesure de l'avancement des études environnementales. Ce processus itératif, traduit notamment par l'analyse d'éventuelles solutions de substitution, permet d'aboutir à un projet qui prenne en compte au mieux l'environnement.

Prise en compte de l'environnement dans les projets



Dès lors que le raccordement client nécessite un développement du réseau, RTE envisage une ou plusieurs solutions techniques qui répondent de manière satisfaisante aux besoins en électricité et les interroge dans l'ordre du moindre impact environnemental et de l'intervention la plus limitée sur le réseau. Ces solutions techniques font l'objet d'études conduisant à des ébauches de tracé concernant les lignes, ou d'emplacement s'agissant des postes. Le choix de la solution privilégiée est fondé sur des considérations financières, techniques, environnementales et sanitaires.

L'intégration des préoccupations d'environnement dans la conception du projet suit un processus progressif et continu qui s'articule en trois grandes étapes :

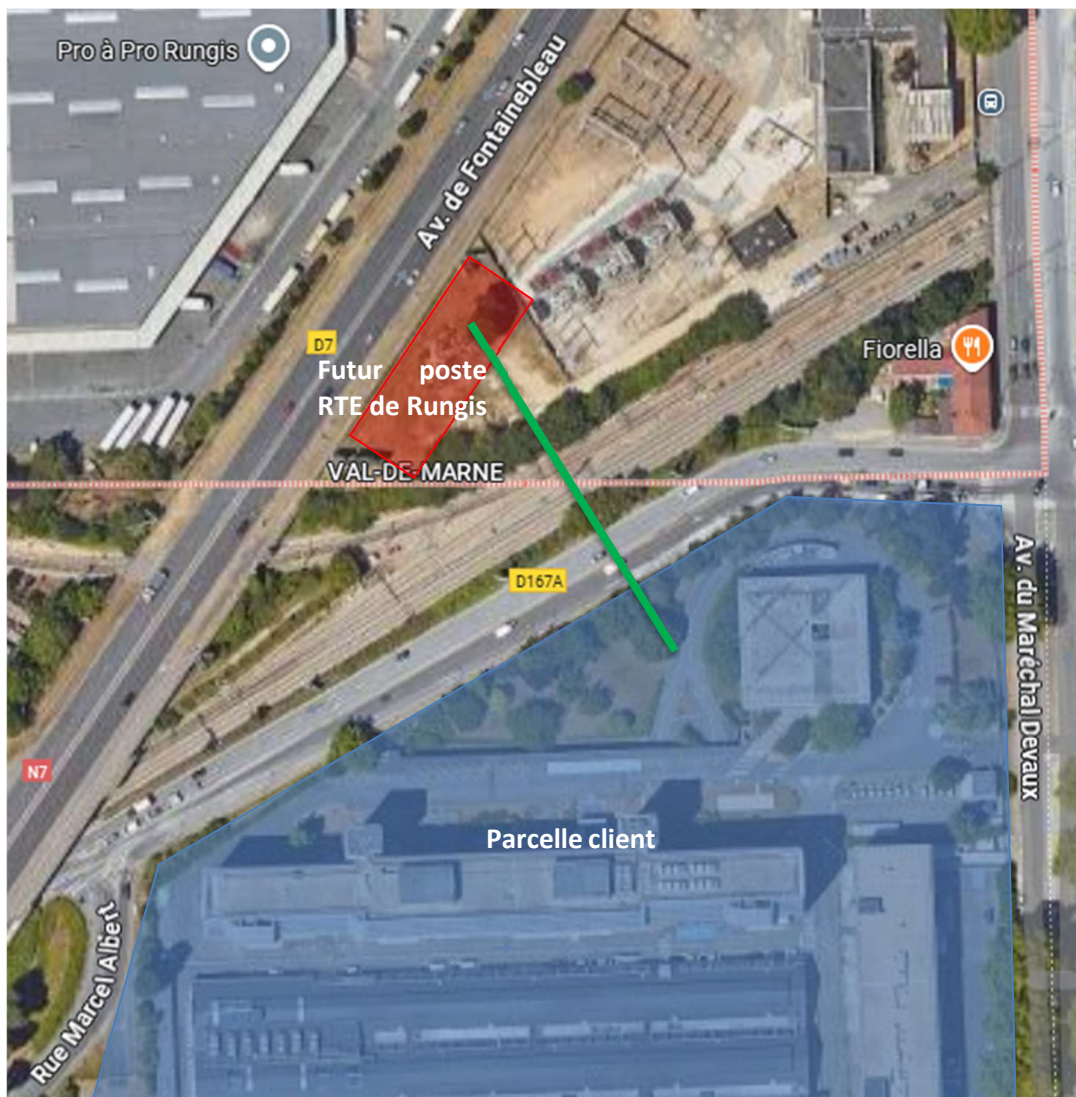
- Définition de l'aire d'étude ;
- Identification, évaluation et comparaison des fuseaux ;
- Mise au point du tracé général, analyse de ses impacts et proposition d'éventuelles mesures supplémentaires destinées à éviter, réduire et, si nécessaire, compenser les impacts du projet.

Chacune de ces trois grandes étapes se conclut par une décision prise après concertation. Chaque choix définit le champ d'investigation de l'étape suivante et donc, en quelque sorte, son cahier des charges environnemental (territoire à étudier, niveau de précision...).

- La définition de l'aire d'étude vise à identifier le territoire dans lequel peut être envisagée l'insertion de l'ouvrage en excluant, *a priori*, les espaces au sein desquels l'ouvrage aurait des impacts forts.
- La recherche des fuseaux a pour objectif de mettre en évidence, à travers une analyse plus fine, les différentes options de cheminement possibles pour éviter les impacts, en réfléchissant, à ce stade, à la possibilité d'en réduire certains.
- Enfin, la mise au point du tracé s'appuie sur une même logique d'évitement et de limitation des impacts, voire, si nécessaire de compensation des impacts résiduels.

2 PRESENTATION DES FUSEAUX

Pour le raccordement direct le poste client à Paray et le poste de Rungis, le tracé des deux liaisons souterraines est direct. Il franchira les lignes du RER C via un passage en sous-œuvre.



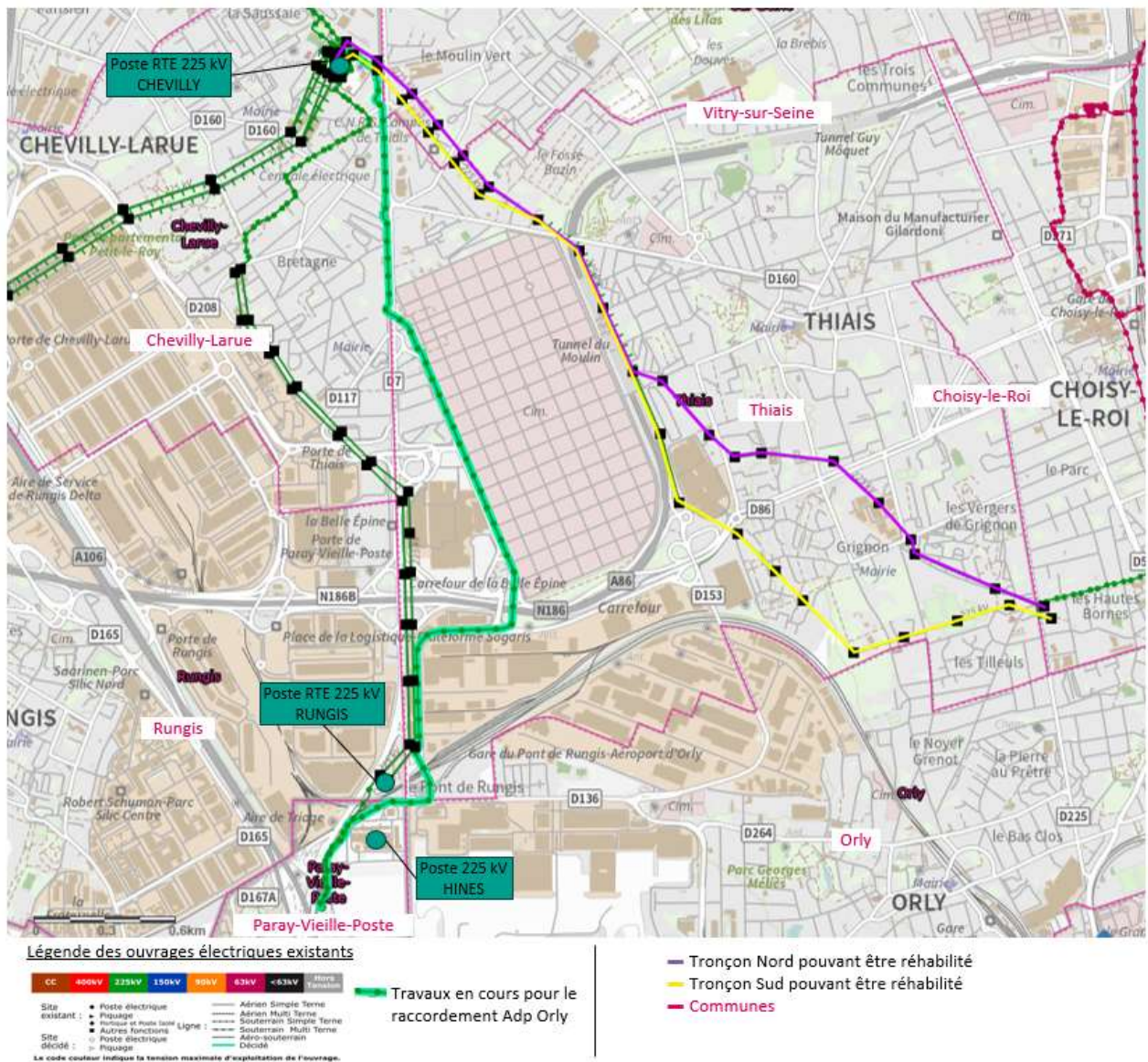
Tracé liaisons double entre le poste de Rungis et le poste client

Raccordement du datacenter HINES à Paray-Vieille-Poste

Pour le renforcement induit par ce raccordement qui consiste à créer une nouvelle liaison aéro-souterraine à 225kV entre le poste RTE de Chevilly et le poste RTE de Rungis, le tracé dépendra de la concertation et des études techniques à venir.

Néanmoins, il est proposé de réutiliser partiellement (sur maximum 4km) un des axes aériens déjà existants sur les communes de Vitry-sur-Seine et Thiais. L'un des deux tronçons devant être réhabilité pour un projet RTE (Restructuration de l'artère de Morbras). Plusieurs scénarii peuvent être envisagés selon le tronçon à réhabiliter et la possibilité de réhabiliter les deux liaisons sur le même couloir de pylône (réhabilitation en double terne) ou sur deux couloirs différents (réhabilitation en simple terne) :

- Soit la réutilisation d'un tronçon de la ligne existante Arrighi - Chevilly 225 kV (tronçon Nord en violet sur la carte ci-dessous).
- Soit la réutilisation d'un tronçon de la ligne existante Chevilly – Villeneuve-Saint-Georges 225 kV (tronçon Sud en jaune sur la carte ci-dessous).



Fuseau aérien pour le renforcement induit et réutilisation partielle d'un axe existant

Ce tracé aérien déjà existant sera ensuite relié :

- Au poste de Rungis d'une part par la création d'une liaison souterraine 225 000 Volts de maximum 4,5 km entre le poste de Rungis et l'un des pylônes aéro-souterrain de ce fuseau aérien.
- Au poste de Chevilly d'autre part par la création d'une liaison souterraine de moins de 500m entre le poste de Chevilly et l'un des pylônes aéro-souterrains de ce fuseau aérien.

Le tracé précis de ces nouvelles liaisons souterraines sera déterminé lors de la concertation et des études techniques à venir.

Quatrième partie : description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement et préconisations prévues

Un projet de raccordement avec des liaisons souterraines et aériennes peut impacter différents milieux, cette partie détaille les différents impacts possibles ainsi que les mesures d'évitement, réduction ou compensation en lien avec ces impacts.

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.

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 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 air

- **Incidences en phase de travaux**

Les engins utilisés lors de la phase 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.

Pour limiter 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 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.

- **Incidences en phase d'exploitation**

En phase exploitation, une ligne électrique souterraine n'a aucune incidence sur le climat et l'air.

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.

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 Emissions de GES

Les principales sources d'émissions identifiées par RTE, se concentrent principalement sur la phase d'extraction et de fabrication, ainsi que sur la phase d'exploitation. Les émissions significatives lors de la phase d'extraction et de fabrication sont attribuables à la production de métaux et de béton nécessaires à la construction des infrastructures. Les émissions générées lors de l'exploitation sont généralement dues aux pertes électriques sur le réseau. En effet, lorsque de l'électricité est transportée sur de longues distances dans les lignes électriques, une partie de cette électricité est perdue sous forme de chaleur, ce qui doit être compensé par une augmentation de la production d'électricité et, par conséquent, des émissions de gaz à effet de serre.

1.3 Hexafluorure de soufre (SF₆)

Les disjoncteurs situés au niveau des cellules de raccordement des liaisons dans les postes électriques contiennent une petite quantité de SF₆ confiné dans des compartiments étanches.

1.4 Relief, sols et sous-sols

Pour les liaisons souterraines, dans le cas de projets dont l'implantation des liaisons est sous voirie en milieu urbain, l'impact sur le relief et les sous-sols est nul.

Une ligne électrique aérienne nécessite une faible emprise au sol, limitée aux surfaces nécessaires pour l'implantation des pylônes. Les impacts sur les eaux superficielles et souterraines restent limités

- **Réhabilitation de liaisons aériennes**

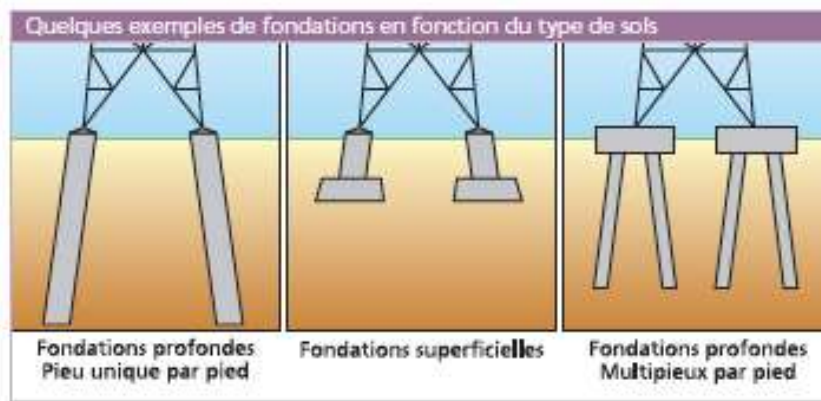
Les emprises au sol nécessaires à la réhabilitation de la ligne aérienne correspondent à différents besoins :

- 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.

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.

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.

1.5 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 pylônes. Dans la majorité des cas, les impacts sur les eaux superficielles et souterraines restent limités, d'autant que le projet n'est pas situé en zone sensible, comme les berges des cours d'eau et les zones humides pour l'implantation des pylônes.

Pour les liaisons souterraines, le principal enjeu lié à la qualité des sols et des eaux souterraines et superficielles est associé à la phase travaux.

- **Incidences en phase travaux**

Pour les liaisons souterraines et aériennes, 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 et de carburants. De plus, certaines nappes phréatiques, de par leurs caractéristiques, peuvent présenter une sensibilité aux travaux de forages nécessaires pour la création des pylônes.

Afin de maîtriser ces risques de pollution, des bonnes pratiques sont mises en place avec les entreprises travaux telle que privilégier l'usage de véhicules de chantier à faibles émissions de CO₂ et de polluants, protéger le sol lors des opérations avec un risque de pollution, systématiquement posséder des kits anti-pollution dans les zones de travaux.

Les travaux de création et de maintenance des ouvrages sont réalisés dans le respect du décret n°2007-397 du 22 mars 2007 codifié aux 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).

- **Incidences en phase d'exploitation**

En phase d'exploitation, ni la présence d'une ligne électrique souterraine ni celle d'une ligne électrique aérienne ne polluent le sol et/ou 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 pylônes. Les éléments précédemment cités sont appliqués également en phase de maintenance. Pour les travaux de peinture, des bâches de protection ou des grandes chaussettes anti-projection peuvent être utilisées.

1.6 Risques naturels

Le territoire national est exposé à une grande diversité d'aléas climatiques et géologiques. Les ouvrages électriques sont concernés par le risque incendie, les mouvements de terrain et les inondations. Etant donné sa zone d'implantation, ce projet n'est pas concerné par le risque incendie ou inondation (cf §2.6).

Mouvements de terrain

Une zone de terrain instable constitue une contrainte rédhibitoire pour une liaison aérienne. 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. Des études de sol sont également réalisées en phase étude du projet pour s'assurer de la qualité des sols et dimensionner nos ouvrages en fonction.

2 MILIEU NATUREL

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

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

- Au risque de collision avec les câbles pour l'avifaune,
- Au dérangement de la faune pendant les travaux,
- Aux risques de projection de peinture lors de la mise ou remise en peinture des pylônes.

La zone d'étude concernée par le projet de raccordement du Datacenter HINES est un territoire urbain dense sans espace naturel protégé et/ou remarquable (ZNIEFF, zone Natura 2000, arrêté préfectoral de biotope, réserve naturelle, Parc Naturel Régional, ...etc.). Les enjeux associés à la conservation et protection des milieux naturels pour ce projet sont faibles.

2.1 Habitats

Tout projet de création de ligne souterraine, selon son emplacement, peut engendrer la destruction ou la dégradation physique d'habitats d'espèces.

Dans le cadre du présent projet, les liaisons souterraines, cheminant essentiellement sous voirie, n'impacteront pas les habitats.

Le fuseau de moindre impact pour la liaison aérienne correspond à la réutilisation d'un tronçon d'une des lignes déjà existantes, dans ce cas les liaisons passent à proximité d'habitat à enjeu de conservation modéré, faible ou très faible.



Code EUNIS	Habitat	Enjeu de conservation
E2.6	Prairies améliorées	Modéré
E2.6 x E7.2	Prairies améliorées X Prairies mésiques	Modéré
FB.3	Plantations	Faible
G5	Alignement d'arbres	Faible
J4.7	Cimetière	Très faible

Habitats et enjeux de conservation associés sur la liaison aérienne

La réhabilitation de la ligne aérienne peut entraîner une destruction de la végétation due au défrichage et au terrassement de l'emprise du projet (au pied des pylônes existants), des zones de circulation des engins de chantier, du piétinement... L'impact est direct mais ses effets s'estompent avec le temps et la végétation reprend ses droits.

2.2 Faune, avifaune

- **Incidences en phase travaux**

Les travaux pour la construction d'une liaison souterraine ou la réhabilitation d'une liaison aérienne sont également susceptibles de déranger la faune et l'avifaune (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.

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.

Dans le cadre du présent projet, RTE privilégie le passage des liaisons souterraines essentiellement sous voiries, n'engendrant aucune destruction directe des milieux naturels.

L'adaptation de planning en phase de travaux permet de minimiser voire de supprimer des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

Concernant le fuseau de moindre impact, en cas de proximité de zones végétalisées (en sortie de poste Chevilly au niveau de la coulée verte, au niveau de l'Espace municipal de Grignon ou autour du parc des Terrasses du soleil) et en cas de travaux sur ces emprises, RTE adaptera sa période d'intervention aux périodes favorables à la faune et avifaune (c'est-à-dire en dehors des périodes de reproduction) si des espèces protégées ou patrimoniales sont recensées dans les zones de travail.

- **Incidences en phase d'exploitation**

Une ligne souterraine en exploitation ne génère pas d'incidence sur la faune.

Une liaison aérienne peut engendrer des impacts sur l'avifaune en phase exploitation. Toutefois, dans le cadre de ce projet, l'incidence en phase exploitation par rapport à la situation actuelle est inexistant puisque la liaison aérienne existe déjà et est simplement réhabilitée.

2.3 Flore

- **Incidences en phase travaux**

En cas de passage hors voirie, la création de la ligne souterraine peut entraîner une destruction de la végétation due au défrichement et au terrassement de l'emprise du projet, des zones de circulation des engins de chantier, du piétinement... L'impact est direct mais ses effets s'estompent avec le temps et la végétation reprend ses droits.

Dans le cadre du présent projet, le fuseau de la liaison souterraine est entièrement sous voirie.

La réhabilitation d'une ligne aérienne peut également, entraîner une suppression temporaire de la végétation due au défrichement éventuel à l'emplacement des pylônes.

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 EVEE.

- **Incidences en phase d'exploitation**

En phase exploitation, une ligne électrique n'a plus d'effet sur la végétation. Celle-ci peut reprendre ses droits, en dehors des espèces à racines profondes qui sont interdites, car elles risqueraient d'endommager l'ouvrage. Cependant, les pieds de pylônes doivent être entretenus.

3 MILIEU HUMAIN

3.1 Aspect foncier

L'existence d'une ligne électrique souterraine implique :

- Une occupation du domaine public ou servitude du domaine privé (environ 5 m pour les lignes simples HTB, 6 m pour les lignes doubles HTB), au droit de la ligne souterraine, qu'il est nécessaire de laisser vierge de toute construction (zone non ædificandi) ou de plantation à racines profondes (zone non sylvandi),
- La nécessité de garder des accès ponctuels disponibles au niveau des chambres de jonction pour d'éventuelles réparations : réouverture des chambres de jonction pour accéder aux câbles et réparer les éventuelles avaries.

Sur le domaine privé, la construction d'une ligne électrique n'implique pas d'expropriation, y compris à l'emplacement des pylônes, mais une servitude indemnisable forfaitairement au titre du préjudice subi par la présence de l'ouvrage.

Les propriétaires conservent la propriété et la jouissance de leurs terrains. Ils demeurent libres d'utiliser ces derniers dans la mesure où les exigences d'inconstructibilité sont respectées.

Sur ces terrains privés, la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie autorise RTE à instaurer des servitudes pour construire et exploiter des lignes électriques aériennes et souterraines.

Les conventions portant reconnaissance de servitudes légales, passées entre RTE et les propriétaires des parcelles traversées, stipulent que sur la totalité du parcours une bande est inconstructible au droit de la liaison souterraine.

Sur le domaine public, l'occupation des ouvrages électriques de RTE est précaire et révocable. La construction d'une ligne électrique (souterraine ou 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.

Sur le domaine routier, RTE est occupant de droit, l'installation d'une liaison souterraine ne nécessite pas de convention, ni de redevance comme précisé dans le code de l'énergie et dans le code de la voirie

routière. Cependant, l'implantation d'ouvrage sur le domaine public routier nécessite de respecter les dispositions des règlements de voirie, de respecter les règles du code de la voirie sur les réfections, et la procédure de coordination.

3.2 Habitat et cadre de vie

- **Incidences en phase travaux**

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

- . Bruit des travaux,
- . 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 de 2028 à 2031.

Pour les lignes souterraines, une fois les fourreaux déroulés, les tranchées peuvent être refermées. Seules les chambres de jonction des tronçons de câbles, implantées tous les 500 à 1200 mètres environ, doivent rester ouvertes plus longtemps. La localisation des travaux influe beaucoup sur l'ampleur et la nature des impacts (nature des voies traversées par exemple, perturbation d'activités agricoles). La durée totale d'un chantier de ligne souterraine peut durer plusieurs mois à plusieurs années en fonction du linéaire de la liaison souterraine.

Les travaux de réparation en cas d'avarie, nécessitent une réouverture localisée de tranchée.

Pour la réhabilitation d'une liaison aérienne, même si la durée totale d'un chantier de ligne aérienne peut durer plusieurs mois, dans le cadre du présent projet, la gêne en un même endroit (au niveau de chaque pylône à réhabiliter) ne durera que quelques semaines.

Les travaux de réparation en cas d'avarie, ou de maintenance, durent en général 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.

Nuisances sonores

Un chantier de création de lignes souterraines est par nature une activité bruyante. Les effets sont engendrés par le bruit :

- Du chantier lui-même (le bruit proviendra essentiellement du fonctionnement des moteurs des engins et matériels) ;
- Lié au trafic routier supplémentaire occasionné par les engins et véhicules de chantier empruntant les voies de circulation.

La législation en vigueur relative à la limitation des niveaux sonores des moteurs des engins de chantier sera respectée : les engins et équipements de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur et soumis à un contrôle et un entretien régulier. De plus, les travaux s'effectuent généralement de jour (et dans le respect des arrêtés de voirie à obtenir avant les travaux) et hors week-end, aux heures légales de travail limitant ainsi la gêne occasionnée par le bruit.

Aucune mesure complémentaire en sus de l'application de la réglementation n'est nécessaire : les contrats-cadres de RTE prévoient en effet que les entreprises travaux « utilisent des matériels et engins de chantier en conformité réglementaire et prennent des mesures pour limiter leurs nuisances ».

Émissions de fumées et poussières

Les engins de chantier émettent des gaz d'échappement et créent des poussières en particulier lors des périodes de vent et du déplacement des engins sur les pistes. Les traitements éventuels à la chaux seraient également générateurs de poussières.

Risque de chute

La réalisation d'une ligne souterraine nécessite l'ouverture de tranchées, en particulier sur la chaussée et sur le trottoir. Ces tranchées peuvent représenter un danger de chute pour les personnes. Toutes les dispositions doivent alors être prises pour signaler le chantier et ainsi éviter les chutes et les accidents : mise en place de panneaux routiers, bandes réflectorisées de catadioptrés, dispositifs de délimitation de zones, mise en place de barrières, etc.

Les impacts de la création d'une ligne souterraine ou de la réhabilitation d'une liaison aérienne, en phase chantier, peuvent être importants. Le cas échéant, les impacts du chantier peuvent être supprimés ou réduits par la mise en œuvre des préconisations suivantes :

- La mise en place d'un balisage de sécurité autour du chantier.
- L'évacuation permanente des déblais non réutilisables vers les décharges appropriées,
- 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'aménagement de passages provisoires au-dessus de la tranchée pour rétablir les accès et permettre la poursuite des activités commerciales,
- Le dédommagement dans le cas d'un lien de causalité entre les travaux de pose de la ligne souterraine et une détérioration survenue pendant le chantier,
- 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 du chantier, d'un plan de circulation en concertation avec les services gestionnaires de la voirie. Ce plan est nécessaire si des bus circulent dans la zone ou si la circulation doit être déviée,

• Incidences en phase d'exploitation

L'incidence permanente d'une ligne souterraine sur l'habitat résulte de l'existence d'une servitude pour la durée de vie de la ligne : celle-ci interdit de construire au-dessus du tracé de la ligne souterraine.

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...).

L'impact visuel d'une ligne aérienne dépend de sa linéarité, de la taille des pylônes et de la répartition de ceux-ci par rapport à la topographie du terrain.

La définition progressive du fuseau puis d'un tracé général permet durant toute cette phase d'ajustement de réduire au maximum les effets de la ligne sur le cadre de vie des riverains.

Dans le cas de ce projet, la réutilisation d'un axe aérien existant n'entraîne pas de nouveaux impacts permanents.

3.3 Circulation routière

• Incidences en phase travaux

La circulation des engins de travaux et des camions peut perturber les circulations routières et piétonnes. Pour un projet de ligne souterraine, la perturbation est d'autant plus importante si le tracé de la ligne souterraine emprunte des routes ou des chemins de largeur réduite.

Plusieurs cas sont envisageables :

- Lors de la traversée d'une route, pour éviter de couper la circulation, il peut être envisagé de réaliser les travaux par demi-chaussée,
- Dans certains cas, la circulation peut être interrompue pendant un temps le plus court possible avec mise en place d'une déviation,

- Lors du passage le long d'une route : seule une demi-chaussée est concernée dans ce cas, ce qui se traduit par une interruption alternée de la circulation.

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

- Mise en place de panneaux de signalisation, feux clignotants, plan de circulation, évitement de certains horaires...
- Recours aux techniques particulières de pose (fonçage par exemple) des voies ferrées ou des autres obstacles linéaires,
- 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.

En cas de point sensible pour la circulation et la sécurité routière, RTE, en concertation avec les services communaux et départementaux concernés, met en place une campagne d'information des usagers et un plan local de circulation : panneaux disposés le long des voies d'accès au chantier, plaquettes d'information diffusées aux riverains, etc. Des mesures de régulation du trafic routier à proximité du chantier sont systématiquement prises afin d'atténuer le plus possible la gêne engendrée par les travaux. En cas d'interférence entre les travaux et la circulation routière, l'entreprise chargée du chantier demande un arrêté de circulation permettant de définir les modalités d'interruption ou de modification de la circulation ainsi que la mise en place d'une signalisation routière temporaire, validée par le concessionnaire de l'ouvrage routier.

Dans le cas des liaisons aériennes, 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.

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

- Mise en place de panneaux de signalisation, feux clignotants, plan de circulation, évitement de certains horaires...
- 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.

Dans le cas où l'interruption de la circulation n'est pas possible du fait du nombre de câbles à dérouler, des portiques de protection ou des passe-câbles sont mis en place.

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 travaux

Il est probable que la liaison souterraine emprunte des voies où se trouvent déjà des réseaux enterrés. Des dispositions sont prises afin d'éviter que les travaux ne perturbent et n'endommagent ces réseaux.

Après avoir interrogé le service « réseaux et canalisations » qui recense les opérateurs, le maître d'ouvrage et l'exécutant des travaux déclarent le projet aux exploitants concernés par le biais de la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT).

Des sondages de vérification sont réalisés si nécessaire dans les zones les plus sensibles (forte densité ou incertitude d'emplacement).

- **Incidences en phase d'exploitation**

Une liaison électrique à haute ou très haute tension peut perturber, par le biais des phénomènes d'induction et de conduction, le fonctionnement des réseaux situés à proximité immédiate.

Par exemple, en cas de parallélisme sur une grande longueur entre une ligne et un câble de télécommunications, un défaut électrique sur la ligne peut induire une surtension sur le câble.

De même, il peut y avoir un lien entre champ électro magnétique et corrosion de canalisations via les courants induits.

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.

Des distances de sécurité par rapport aux autres réseaux sont imposées, selon que la ligne souterraine les croise ou les longe.

Concrètement, les niveaux réglementaires d'élévation de potentiel et d'induction sont vérifiés par des études électrotechniques et, si besoin, les dispositions adéquates sont définies avec les gestionnaires des différents réseaux concernés.

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.

Limiter les 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.

Dans le cas de ce projet, la réutilisation d'un axe aérien existant limite très fortement la probabilité de créer de nouvelles perturbations radioélectriques.

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 génératrice de retombées économiques, notamment en phase travaux. Au-delà du personnel spécialisé dans l'implantation des réseaux électriques de transport, ce type de chantier peut recourir à de la main d'œuvre locale pour certains travaux préparatoires, la location de matériel, ...

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 sanitaires² constituent la base de la réglementation, et notamment la Recommandation européenne de 1999.

² 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 µT à 200 µT.

• Réglementation en vigueur

En juillet 1999, le Conseil des Ministres de la Santé de l'Union Européenne a adopté une recommandation³ 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.

La future liaison aéro-souterraine entre les postes de Chevilly et Rungis sera soumis au dispositif des plans de contrôle et de surveillance des CEM, mis en place par le décret n° 2011-1697 du 1er décembre 2011. Ce dispositif 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.

• Conclusion

Les ouvrages de RTE sont conformes à l'arrêté technique du 17 mai 2001 qui reprend en droit français les limites issues de la Recommandation Européenne du 12 juillet 1999 pour tous les nouveaux ouvrages et dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent.

RTE est particulièrement soucieux de la qualité et de la transparence des informations données au public et a notamment passé un accord avec l'Association des Maires de France pour répondre à toute demande en ce sens. RTE a créé un site dédié aux champs électriques et magnétiques : www.clefschamps.info

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.

³ 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

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 souterraine entraîne la production de déchets issus du chantier.

On trouve notamment :

- Des déblais résultant de la tranchée,
- Des enrobés bitumineux,
- Des déchets végétaux si du débroussaillage est nécessaire,
- Des déchets de chantier, emballages non pollués, carton, plastique, chutes de câbles, chutes de fourreaux, ordures ménagères de la « base vie »,
- Des déchets issus des eaux chargées de terre et de bentonite résultant des forages dirigés.

La réhabilitation 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 »,
- Des déchets métalliques issus de la dépose des pylônes et câbles remplacés, certains câbles pouvant être envoyés dans une filière de recyclage.

Les déblais peuvent :

- Être réemployés sur site,
- Être cédés, au moyen d'une convention, comme matériaux pour être employés sur un autre chantier,
- Prendre le statut de déchet, et être traités comme tels.

Afin de limiter les déchets à évacuer et les apports de matériaux, l'équilibre déblais/remblais est recherché dans la mesure du possible (c'est-à-dire, lorsque les terres ne sont pas polluées, lorsque la granulométrie est compatible, lorsque le concassage est possible sur place, etc.).

C'est le titulaire des travaux en contrat avec RTE qui détermine les matériaux extraits susceptibles d'être réutilisés pour le remblaiement et soumet ces dispositions à RTE. Il propose, autant que possible, dans le respect des exigences des voiries et/ou des propriétaires de terrain, un recyclage des matériaux (tri, criblage, émottage) extraits en vue de leur réutilisation. Les matériaux impropres sont évacués et leur gestion comme déchet assurée.

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°2007-397 du 22 mars 2007 codifié aux 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).

Lorsque la présence d'amiante dans les revêtements de chaussée a été identifiée (par information délivrée par le gestionnaire de voirie, ou par prélèvement effectué par l'entreprise d'études), le Titulaire, en s'appuyant le cas échéant sur une entreprise spécialisée, élimine les déchets issus du chantier conformément à la réglementation.

- **En phase d'exploitation**

Pendant la phase d'exploitation, les liaisons souterraines ne produisent pas de déchets. Des opérations de maintenance pourraient éventuellement mener à une production de déchet :

- Accidentellement en cas d'endommagement d'un câble par un tiers (non prévisible par nature),
- Par de la maintenance préventive dans les puits de terre et de permutaton (remplacement du parafoudre).

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 (O_3) est une forme instable de l'oxygène (O_2) 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 $\mu g/m^3$. 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 qualité⁴ :

- Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine : $120 \mu g/m^3$ pour le maximum journalier de la moyenne sur huit heures⁵, pendant une année civile ;

⁴ 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 ».

⁵ 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 AOT40⁶, calculé à partir des valeurs enregistrées sur une heure de mai à juillet.

Seuil de recommandation et d'information⁷ :

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

Seuils d'alerte⁸ 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 aérienne

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 ppb⁹). 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 aérienne 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

• 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) ;

⁶ 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.

⁷ 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 ».

⁸ 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 ».

⁹ Terme anglais signifiant "part per billion", soit en français, une partie par milliard, équivalent à 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Soit, l'émergence¹⁰ 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.

Limitier les impacts liés au 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 (vallonements, 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

1. 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.

2. Facteurs d'environnement

Le niveau de bruit par effet couronne dépend principalement du niveau de tension de l'ouvrage, de la hauteur des conducteurs, de leur disposition ainsi que de l'état de surface et des caractéristiques géométriques des conducteurs (diamètre et nombre de sous-conducteurs) ainsi que des conditions météorologiques.

Le bruit dû à l'effet couronne peut apparaître ou s'accroître par temps humide et pluie car les gouttelettes d'eau, à la surface des câbles, constituent des irrégularités de surface, donc des sources locales d'effet couronne. Par temps de pluie, le niveau de bruit généré par l'ouvrage mais aussi par l'environnement augmente (du fait même de la pluie) ce qui couvre l'augmentation de bruit liée à l'effet couronne. C'est donc par temps humide et dans un environnement calme que le bruit généré sera le plus nettement perçu. Le bruit dû à l'effet couronne peut aussi s'accroître par temps chaud et en cas d'atmosphère chargée en particules (par exemple en bord de mer), car l'accumulation de poussières, pollen, insectes ou sel à la surface des câbles peut entraîner des irrégularités de surface.

¹⁰ Différence entre le niveau de bruit ambiant et le bruit résiduel (bruit existant hors fonctionnement de l'ouvrage).

4 PAYSAGE ET PATRIMOINE

4.1 Paysage

- Incidences en phase travaux

En phase travaux, l'impact sur le paysage est dû aux engins de chantier et aux infrastructures de travaux.

- Incidences en phase d'exploitation

Les liaisons souterraines ont, du fait même de leur nature, des impacts très limités voire inexistant sur le paysage. Elles ne génèrent des impacts que dans les rares cas où elles traversent certains espaces naturels ou semi-naturels boisés.

Adaptation de la localisation du projet et des emprises de travaux, éviter le passage de la ligne souterraine à proximité des grands arbres et à travers les haies.

Si ce n'est pas possible, réduire ponctuellement à cet endroit la largeur du chantier qui sera limitée à la piste et à la tranchée, les matériaux extraits étant stockés avant et après la haie. Cette organisation permet de réduire la largeur nécessaire au niveau des haies, qui peuvent être replantées en fin de chantier.

Dans le cas de ce projet, la réutilisation d'un axe aérien existant n'entraîne pas de nouveaux impacts permanents.

4.2 Sites inscrits ou classés

En **site inscrit**, les demandes d'autorisation de travaux susceptibles de l'affecter sont soumises à l'architecte des bâtiments de France qui émet un avis simple.

L'autorisation spéciale de travaux en **site classé** est en principe l'exception, et cela, quelle que soit l'importance de l'intervention projetée. Le principe de la protection des sites classés est la stricte préservation des caractères et des qualités qui ont justifié leur classement.

4.3 Monuments historiques

L'Article L621-30-1 du code du patrimoine précise que « Les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public, sont classés comme monuments historiques par les soins du ministre chargé des affaires culturelles ». D'une façon générale, un périmètre de protection de 500 m de rayon est instauré autour des monuments historiques classés ou inscrits.

Pour le passage d'une ligne électrique aérienne ou souterraine en périmètre de protection de monument historique, l'Architecte des Bâtiments de France est sollicité.

5 VULNERABILITE DU PROJET

5.1 Vulnérabilité 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 souterraine face aux changements climatiques porte sur :

- Les fortes précipitations qui peuvent entraîner des débordements de cours d'eau et des glissements de terrains qui pourraient emporter une ligne souterraine et entraîner des coupures du réseau,
- Les feux de forêt et la sécheresse due à l'absence de pluie et aux fortes chaleurs qui assèchent le sol, abaissant sa capacité d'évacuation de la chaleur générée par les câbles et augmentant le risque de claquage et la mise hors service de la ligne souterraine.

Risque de tempête pour les liaisons aériennes :

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 pylônes 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.

Risque d'échauffement du câble :

Le câble est dimensionné de façon à assurer sa résistance en cas d'échauffement.

Risque de foudre pour les liaisons aériennes :

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.

5.2 Vulnérabilité 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 souterraine est vulnérable et d'en déduire les conséquences sur ses équipements susceptibles d'impacter l'environnement.

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

Liaison souterraine

Évènement initiateur	Évènement redouté
Arrachage du câble souterrain lors de travaux.	Coupure électrique. Risque d'électrocution pour les tiers.
Séisme.	Mise en surface de la ligne souterraine, rupture des câbles et coupure électrique.
Montée en température des câbles de la ligne souterraine due à un défaut interne.	Incendie 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.

Préconisation prises face au risque d'arrachage des câbles

Excepté pour la pose en forage dirigé, il y a au-dessus d'une ligne souterraine, un grillage avertisseur rouge destiné à indiquer la présence de l'ouvrage.

De plus, afin de prévenir les risques d'endommagement des réseaux enterrés, les travaux projetés à proximité doivent être déclarés aux exploitants de ces réseaux. Préalablement à tous travaux, les maîtres d'ouvrages déclarent leur projet de travaux aux exploitants concernés par le biais de la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT).

Des sondages de vérification sont réalisés si nécessaire dans les zones les plus sensibles (forte densité ou incertitude d'emplacement).

Liaison aérienne

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

Tous les événements ci-dessus menant à un incendie sont susceptibles d'avoir des effets négatifs sur la qualité des sols et des eaux souterraines.

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 percussioin 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.

Préconisation 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.

Préconisations prises face au risque incendie

La visite régulière des ouvrages, 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.

Préconisations 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.

Cinquième 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, PLUi, carte communale),
- 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),
- Schéma directeur de la région Île-de-France (SDRIF)
- Schéma régional climat air énergie (SRCAE)
- Schéma régional de cohérence écologique (SRCE)

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.