

Mesure et modélisation des champs magnétiques sous la ligne THT Avelin-Gavrelle

Projet de Cahier des charges (Version 4)

Suite à examen en groupe de travail Santé du 30/10/2013

1. Contexte

Afin de faire face aux besoins accrus de transport d'électricité dans le futur et d'assurer la sécurité d'alimentation, RTE a décidé de remplacer l'actuelle ligne THT A-G par une ligne THT 400 KV plus performante.

Les incertitudes sur les risques pour la santé liés à l'exposition aux champs magnétiques font l'objet d'une controverse publique depuis de nombreuses années. Au vu des résultats de certaines études épidémiologiques sur le risque accru de leucémie chez l'enfant et malgré l'absence d'explication biologique, le Centre international de recherche sur le cancer de l'OMS a classé, en 2002, les champs magnétiques dans la catégorie 2B, c'est à dire possiblement cancérigène pour l'homme.

La construction de la nouvelle ligne et les interrogations sur les risques ont soulevé des inquiétudes tant chez les riverains que chez certains élus et ce d'autant plus que la capacité de la future ligne est supérieure à celle en service aujourd'hui et que le transit d'électricité dans la nouvelle ligne pourra donc augmenter dans le futur.

La concertation qui a été mise en place par RTE autour du projet de nouvelle ligne a pour finalité de répondre au mieux aux interrogations des différents acteurs, de concourir à la définition d'un tracé qui minimise autant que faire se peut l'impact environnemental ainsi que, au titre du principe de précaution, l'exposition des personnes.

Selon RTE la nouvelle ligne du fait de son architecture (hauteur des conducteurs, positionnement dans l'espace des câbles les uns par rapport aux autres, 2 circuits permettant de diviser par deux l'intensité du champ magnétique lié au transit d'électricité entre les postes d'Avelin et de Gavrelle), entraînera des champs magnétiques moindres.

Le corridor « Est », empruntant l'environnement de la ligne existante dans la Pévèle, été choisi lors de la réunion de l'instance locale de concertation du 10 juin 2013 pour rechercher le tracé de la future ligne. Les étapes suivantes

consisteront à choisir les fuseaux (fin avril 2014) puis l'emplacement des pylônes (à partir de septembre 2014 jusqu'au printemps 2015).

La commission santé, mise en place depuis novembre 2012, a demandé :

- que soient réalisées et conservées des mesures des champs magnétiques autour de la ligne actuelle
- que ces résultats puissent être comparés ultérieurement avec des mesures similaires autour de la ligne future
- à disposer d'informations permettant de faire des propositions sur le tracé de la ligne.

2. Objectifs de l'étude

L'étude a pour finalités :

- d'aider à choisir le tracé de la future ligne THT A-G de façon qu'elle entraîne les expositions les plus basses possibles des populations avoisinantes et des équipements recevant des enfants
- de pouvoir comparer l'intensité des champs magnétiques générés par la ligne actuelle et ceux de la ligne future
- d'identifier les différentes sources d'exposition aux champs magnétiques et de mesurer les niveaux d'exposition au cours de la vie quotidienne des personnes résidant à proximité de la ligne A-G.

3. Méthode

L'étude comportera trois volets :

- Volet 1 : mesure des champs magnétiques autour la ligne actuelle. Cette mesure sera reproduite, selon le même protocole, autour de la ligne future
- Volet 2 : modélisation des champs magnétiques autour de la ligne actuelle et comparaison des résultats obtenus aux mesures réelles ; modélisation des champs autour de la future ligne en tenant compte des différents scénarii relatifs aux trajets
- Volet 3 : mesure des champs magnétiques chez un panel de riverains tout au long de leurs activités.

Volet 1 : mesures des champs magnétiques *in situ*

L'étude permettra d'une part de caractériser les champs magnétiques engendrés par la ligne 400 KV Avelin – Gavrelle actuelle et d'autre part de caractériser l'exposition des personnes vivant à proximité de cette ligne.

Le protocole devra permettre la réalisation de mesures comparables autour de la future ligne. Il sera conforme au protocole UTE C99-132.

Les résultats des mesures devront permettre de valider les calculs réalisés dans le volet 2 de l'étude.

Caractérisation des champs magnétiques engendrés par la ligne

Les mesures doivent permettre de décrire les champs magnétiques en des profils « en travers » situés à des distances variables tout au long de la ligne d'Avelin à Gravelle (voir liste des profils en annexe 2) et au sein d'un corridor de 100 mètres de part et d'autre de l'axe de la ligne.

Les profils donc les points de mesure proposés par les maires des communes, sollicités par RTE, ainsi que par les associations pourront être complétés pour donner l'image la plus précise possible des différentes situations d'exposition.

Le nombre de profils de mesure est fixé à 18 (14 donnés en annexe 2, 2 profils supplémentaires à définir, 2 profils près du poste de Gavrelle sous d'autres lignes).

Les mesures seront réalisées une fois pour chaque profil.

L'intensité dans la ligne devra être renseignée au moment des mesures sur un pas de temps similaire.

La hauteur de la ligne, sur la portion pouvant être source de champ magnétique au point de mesure, devra être mesurée.

La température extérieure sera enregistrée sur la durée de la mesure.

Des observateurs, volontaires et missionnés par RTE, seront être présents *in situ* lors des mesures par le cabinet indépendant ainsi qu'au dispatching. Le cabinet devra assurer l'accueil de ces observateurs lors des mesures sur le terrain.

Les résultats seront présentés sous forme de moyennes arithmétique et géométrique et sous forme de percentiles. Les données de mesure seront livrées

au commanditaire sous un format permettant leur intégration dans un SIG (système d'information géographique).

Caractérisation des expositions des personnes

Afin de renseigner au mieux l'exposition des personnes résidant ou fréquentant des équipements à proximité de la ligne des mesures seront réalisées dans des habitations, lieux de travail, lieux de loisir, lieux de scolarisation... ainsi qu'à l'extérieur des bâtiments.

La durée de la mesure devra être d'au moins 24 heures. Des scénarii avec des enregistrements plus longs (multiples de 24 heures) seront proposés. Les mesures prolongées pourront être complétées par des mesures instantanées (durée de 10 à 20 mn) dans l'éventualité où les lieux ne permettraient pas que l'appareil de mesure soit déposé de façon assez sécurisée.

Les habitations (personnes ayant donné leur accord pour des mesures au sein de leur logement) et équipements (propriétaires ayant donné leur accord pour des mesures au sein des équipements) situés dans un corridor de 100 m de part et d'autre de la ligne seront proposés par les associations et élus et complétés, si nécessaire, par le prestataire.

Le nombre de lieux de mesure est fixé à 5.

Volet 2 : modélisation des champs magnétiques autour de la ligne

Modélisation autour de la ligne actuelle

Il sera réalisé une modélisation en 3 dimensions autour de la ligne actuelle en fonction de plusieurs scénarii (30%, 60%, et I_{max}) de charge de la ligne.

La maille de rendu des résultats de la modélisation sera de 50m sur 50 m (à préciser avec le gestionnaire du système d'information géographique qui permettra de produire les cartes).

Les données obtenues par le modèle seront comparées aux données mesurées.

Les données mesurées seront livrées au commanditaire sous un format permettant leur intégration dans un SIG.

Modélisation autour de la ligne future

En s'appuyant sur les scénarii de charge de la ligne future, de la configuration de la ligne (nature des pylônes), éventuellement de la température extérieure dès

lors que celle-ci a un impact sur l'élongation du câble, il sera réalisé une modélisation en trois dimensions pour les trajets les plus probables au sein des fuseaux actuellement retenus. Ces trajets, dont le nombre varie selon les territoires (3 dans l'arrageois, 1 dans le bassin minier, 6 dans la Pévèle, sachant qu'il peut exister des tronçons communs pour certains fuseaux) seront proposés au prestataire par RTE (carte de référence des fuseaux potentiels en annexe 3). Ces modélisations seront complétées par une modélisation sur le trajet actuel de la ligne THT mais avec la configuration de la ligne future (pylônes, câbles).

Les données calculées seront livrées au commanditaire sous un format permettant leur intégration dans un SIG.

Volet 3 : mesure des expositions aux champs magnétiques chez un panel de riverains

L'étude a pour finalité de mesurer les champs magnétiques dans l'environnement immédiat d'un panel de riverains grâce au port d'un appareil de mesure des champs magnétiques sur une ou deux périodes de 24 heures (ex : journée de travail ou de fin de semaine).

L'étude portera sur 8 à 10 riverains majeurs volontaires.

Le panel de volontaires devra refléter au mieux les situations les plus diverses d'exposition.

Les volontaires seront équipés d'un appareil portable de mesure des CM de 50hz qu'ils devront conserver sur eux du réveil au coucher. La nuit, l'appareil sera déposé à proximité de la tête du lit.

Pendant la durée de l'enregistrement le volontaire consignera sur un carnet l'ensemble de ses activités, les horaires et les lieux.

Les appareils de mesure devront être légers, fiables et éventuellement équipés d'un GPS permettant l'enregistrement des lieux de mesure.

Critères de sélection des volontaires :

- Etre majeur
- Résider à moins de 150 mètres de la ligne A-G : le panel devra, dans la mesure du possible, intégrer des personnes résidant à des distances variées dans la limite des 150 mètres.
- Etre retraité sédentaire

- Etre retraité et avoir des activités extérieures
- Etre actif salarié
- Etre actif étudiant

Les maires et les associations ont été sollicités pour faciliter le recrutement de volontaires.

Le protocole comportera :

- Une visite préalable pour présenter l'étude et obtenir le consentement écrit de la personne
- Une 2^e visite pour remettre l'appareil de mesure et le carnet de recueil du budget espace-temps ; l'appareil sera contrôlé sur place avant sa remise. Le remplissage du carnet espace-temps sera expliqué.
- Une 3^e visite pour récupérer le matériel et les commentaires du volontaire sur la période d'enregistrement (difficultés, arrêts de port...)

4. Résultats attendus

Volet 1 :

Livrable 1 : protocole de la réalisation des mesures (si non fournis en réponse à la commande)

Livrable 2 : rapport présentant les résultats des mesures comprenant

- le descriptif précis des lieux de mesure y compris coordonnées Lambert (coordonnées utilisées en SIG)
- l'intensité des champs magnétiques sur un pas de temps de 5 minutes au point de mesure présenté sous forme de courbe chronologique, de moyennes arithmétique et géométrique, de percentiles (5, 10, 25, 50, 75, 90, 95)
- un fichier contenant l'ensemble des mesures au format .csv (à définir)
- la charge de la ligne sur la période de mesure avec un pas de temps similaire ou proche.

Volet 2 : modélisation des champs magnétiques autour de la ligne

Livrable 1 : protocole de réalisation de l'étude

Livrable 2 - trajet actuel : fichier contenant les données pour intégration dans SIG (format à préciser par responsable du SIG) permettant la réalisation d'une

carte 3D de l'intensité des champs magnétiques dans un couloir de 100 mètres de part et d'autre de la ligne

Livrable 3 – trajets futurs : idem livrable 2 pour chacun des trajets possibles de la ligne future

Volet 3 : mesure des expositions aux champs magnétiques chez un panel de riverains

Livrable 1 : protocole de l'étude

Livrable 2 :

- résultats des mesures chez chacun des participants sous forme chronologique mettant en parallèle le budget espace temps
- fichier contenant les données au format .csv

5. Calendrier

Consultation écrite du Groupe de travail: 4e semaine d'octobre

Lancement consultation : début novembre

Consultation de la Commission santé ; 14 novembre

Choix du prestataire : 3e quinzaine de novembre

Volet 1 :

Campagne de mesure : décembre 2013

Remise livrable : janvier 2014

Volet 2 :

Remise livrable : janvier 2014

Volet 3 :

Recrutement volontaires : janvier-février 2014

Campagne mesures : mars-avril 2014

Remise livrable : juin 2014

Annexe 1

Liste des points de mesure pour la caractérisation des champs magnétiques engendrés par la ligne Avelin – Gavrelle

Commune d'Izel : 2 profils

Commune de Moncheaux : 3 profils

Commune de Tourmignies : 1 profil

Commune de Mons en Pévèle : 3 profils (La Jonquière, le Hem, La Navette-Pétrie)

Commune de Leforest : 3 profils (entrée via Ostricourt, cité du bois, rond point Leforest-Evin)

Commune de Beaumont : 1 profil

Commune de Neuvireuil : 1 profil

Annexe 2

VERSION PROJET