

LES CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES



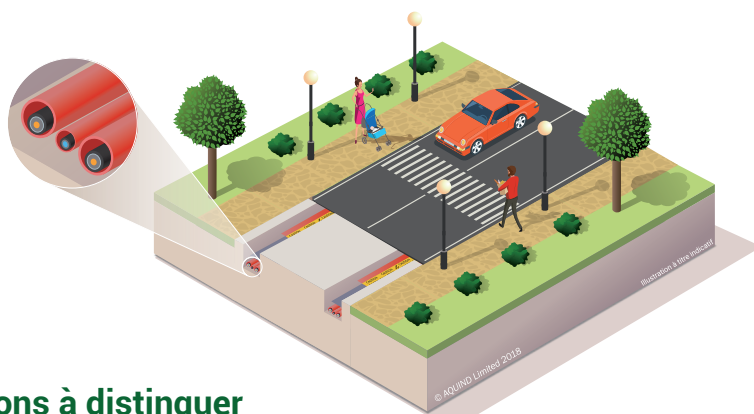
" Transparence et pédagogie sont des valeurs du projet AQUIND. Il nous est apparu nécessaire de répondre aux interrogations portant sur les champs électromagnétiques, dans un contexte où des informations erronées ont pu circuler.

Sur ce sujet complexe, nous avons donc fait réaliser une étude d'une ampleur inédite. Décryptée dans ce document, elle pourra constituer une base à des échanges que nous souhaitons constructifs."

Martin Dubourg,
directeur d'AQUIND France

En quoi consiste l'interconnexion électrique ?

AQUIND est **une interconnexion en courant continu**. Sur tout son tracé jusqu'au poste de conversion, elle se présente sous la forme de 2 paires de **câbles souterrains**. Son fonctionnement est donc totalement différent d'une ligne aérienne à haute tension.



3 notions à distinguer

Comme son nom l'indique, le champ électromagnétique est composé d'un champ électrique et d'un champ magnétique.

Le **champ électrique** dépend de la tension d'un appareil ou d'une installation électrique.

Le champ magnétique dépend du déplacement des électrons dans un circuit électrique et donc du fonctionnement de cet appareil ou de cette installation. Dans le cas de l'interconnexion AQUIND, on observe un **champ magnétique basse fréquence** au niveau du poste de conversion et sur la courte section qui le relie au poste RTE, et un **champ magnétique statique** sur les 240 km de liaison, soit la quasi-totalité de l'installation.

Ce document présente les conclusions des études réalisées par AQUIND sur ces trois notions.

Une étude inédite pour une liaison à courant continu

La littérature scientifique ne démontre aucun impact sanitaire des liaisons électriques en courant continu. De ce fait, les interconnexions entre la France et ses voisins n'ont pas fait l'objet d'études spécifiques. L'étude commandée par AQUIND, **en accord avec l'Agence Régionale de Santé (ARS)**, a pour objet de répondre aux inquiétudes exprimées par le public lors de la concertation préalable. Elle a été confiée au bureau d'études Simutech. Elle vise à apprécier le plus précisément possible

l'effet des champs électromagnétiques de l'interconnexion le long du tracé envisagé.

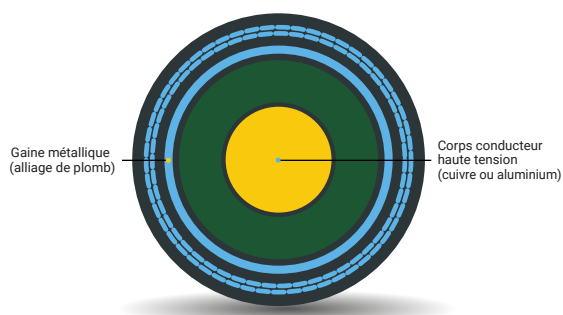
Pour cela, Simutech a dans un premier temps effectué 2 séries de mesures : sur le tracé envisagé pour connaître l'état initial des champs ; et sur une installation de référence similaire à l'interconnexion AQUIND pour disposer de données réelles : l'interconnexion électrique INELFE entre la France et l'Espagne et le poste de conversion de Baixas (66).

Le champ électrique

Pourquoi est-il présent ?

Un équipement électrique, qu'il soit en tension ou pas, génère un champ électrique. On le mesure en volt/mètre (v/m).

Les résultats : aucun champ électrique



Le câble est protégé par une armure métallique. À la manière d'une cage de Faraday, **elle bloque totalement le champ électrique.**

Du fait même de cette configuration, l'interconnexion ne génère aucun champ électrique le long de la liaison souterraine.

Le champ magnétique de basse fréquence

Où et pourquoi est-il présent ?

L'interconnexion AQUIND transporte l'électricité en courant continu, tandis que les réseaux britanniques et français fonctionnent en courant alternatif. Le poste de conversion transforme donc un courant continu en courant alternatif, et vice-versa. Des lignes souterraines transportent l'électricité en courant alternatif sur une section de quelques centaines de mètres entre le poste de conversion et le poste RTE.

C'est seulement au niveau de cette courte section et du poste de conversion qu'est généré un champ magnétique de basse fréquence. On le mesure en microtesla (μT).

Des résultats inférieurs au seuil réglementaire

Les données relevées autour du poste de conversion de Baixas sont riches d'enseignements. Des relevés ont été réalisés de part et d'autre du poste. Du côté du poste RTE où aboutissent les lignes existantes, les valeurs atteignent 2 à 14 μT . De l'autre côté, à distance égale du poste, les relevés varient entre 0,1 et 1 μT .

On peut en tirer deux conclusions :

- L'élévation du champ magnétique basse fréquence est liée à la présence des lignes aériennes existantes.
- Les valeurs relevées restent fortement inférieures au seuil réglementaire de 100 μT .

Sur la courte section entre le poste de conversion AQUIND et le poste RTE, les projections réalisées par Simutech au-dessus de l'axe établissent un niveau maximal de 40 μT . Cette section est à plus de 400 m des premières habitations.



Le champ magnétique statique

Où et pourquoi est-il présent ?

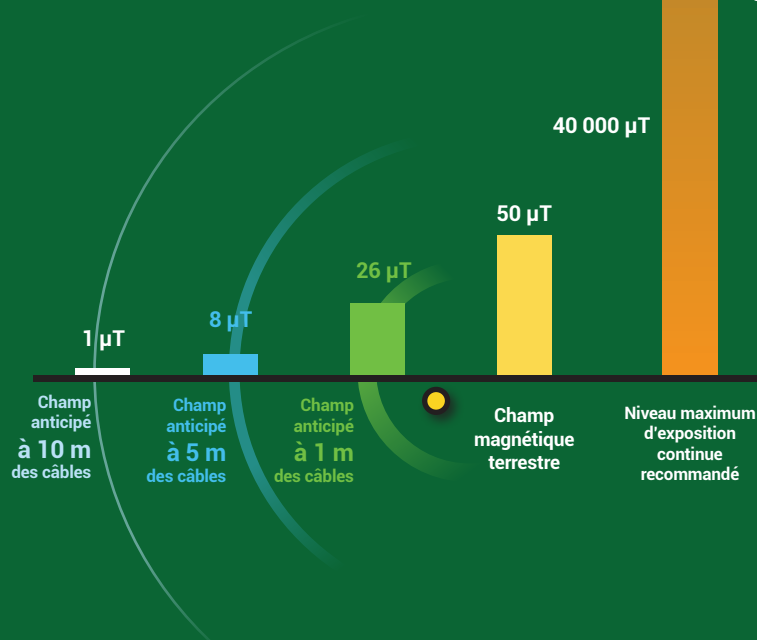
Sur tout le tracé de l'atterrage au poste de conversion, l'interconnexion fonctionne en courant continu et génère un champ magnétique statique. C'est la configuration qui concerne la quasi-totalité du tracé.

Une norme spécifique

S'ils partagent la même unité de mesure (le tesla T ou microtesla μT), les champs magnétiques statiques n'ont pas les mêmes effets que les champs magnétiques basse fréquence. Ils font donc l'objet de normes et de préconisations différentes. On ne peut pas comparer des valeurs de champs magnétiques statique et basse fréquence.

Des résultats plus de 1000 fois inférieurs au seuil préconisé...

Les liaisons électriques en courant continu émettent des champs magnétiques très faibles. Les modélisations réalisées par AQUIND montrent que le champ magnétique statique atteindra $26 \mu\text{T}$ à un mètre des câbles, alors que le niveau maximum d'exposition préconisé par l'Organisation Mondiale de la Santé est de $40\,000 \mu\text{T}$. A titre indicatif, le champ magnétique terrestre qui nous entoure est un champ magnétique statique. Sa valeur est supérieure à $40 \mu\text{T}$.



... et validés par des mesures

Pour s'assurer de l'exactitude de cette modélisation, Simutech a réalisé des relevés autour du poste de conversion de Baixas. Ceux-ci montrent des champs magnétiques statiques compris entre 40 et $70 \mu\text{T}$ à la jonction entre la liaison continue et le poste de conversion. Autrement dit, le niveau mesuré est à peine supérieur à celui du champ magnétique terrestre, sans incidence notable liée à la présence des câbles.

L'état initial est désormais connu

Dans le cadre de son étude, Simutech a effectué des relevés en plusieurs points du tracé envisagé. Leur objectif est de disposer d'un état initial, qui servira de base de comparaison après la mise en service de l'interconnexion. Les résultats, présentés en page suivante, indiquent des valeurs existantes de 80 à $230 \mu\text{T}$, dont la variation s'explique par la présence de diverses installations électriques.

Les organismes de référence

Organisation Mondiale de la Santé : www.who.int/fr

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail : www.anses.fr

ICNIRP : www.icnirp.org

Agence Régionale de la Santé : www.normandie.ars.sante.fr

L'Agence Régionale de la Santé de Normandie a été consultée dans le cadre de la procédure d'instruction du projet. Elle doit rendre un avis sur les effets potentiels du projet sur la santé.

La méthodologie des études

« La seule norme faisant autorité est celle des 40 000 μT . »



Simutech exerce depuis 2012 en tant que bureau d'études et de mesures de champs électromagnétiques. Accrédité par le COFRAC, l'instance nationale de référence, il intervient auprès de l'État, de l'Armée, des collectivités et des particuliers (www.simutech-uae.fr). Son fondateur Jean-Christian GENIER revient sur l'étude conduite sur l'interconnexion AQUIND.

● Comment calcule-t-on le champ électromagnétique d'une liaison qui n'existe pas encore ?

Dans le cadre de l'interconnexion AQUIND, nous pouvions nous appuyer sur un équipement existant similaire : l'interconnexion France-Espagne. Nous avons donc effectué des mesures sur place pour ensuite transposer les valeurs trouvées sur le tracé en Seine-Maritime. Les légères différences entre les 2 équipements - par exemple l'intensité du courant - ont été prises en compte via des formules permettant de simuler le champ électromagnétique de ce nouveau projet.

● Que montrent vos mesures sur le tracé envisagé ?

En l'état, on observe des valeurs comprises entre 80 et 230 μT . Elles sont dans la norme : le champ magnétique terrestre varie autour de 60 μT , et il s'y ajoute des variations liées aux appareils électriques et à l'environnement. De plus, nous prenons par sécurité les critères les plus majorants dans toutes les étapes de la mesure.

● Et autour du poste INELFE, dans les Pyrénées-Orientales ?

Les mesures du champ magnétique statique lié au courant continu montrent des valeurs très peu perceptibles. On constate davantage l'influence des lignes à haute tension plus anciennes, qui génèrent le champ magnétique basse fréquence. Mais ces valeurs liées au courant alternatif, mesurées autour du poste de conversion INELFE, restent en deçà des seuils réglementaires. Il en va de même pour les valeurs calculées pour le projet AQUIND.

● D'après vos projections, le champ émis par la liaison AQUIND serait de 18 μT juste au-dessus d'une paire de câbles. Pouvez-vous décrypter ces résultats ?

C'est le champ maximum généré à 1 m de l'interconnexion, en dehors de toute autre source. Cette valeur va se cumuler avec le champ magnétique statique émis, mais pas à la manière d'une simple addition. Dans les faits, l'augmentation sera de quelques μT . De plus, la configuration technique du projet, avec 2 paires de câbles assez proches, limite fortement le champ émis.

● En Seine-Maritime, des acteurs locaux s'inquiètent néanmoins d'effets sur la santé...

En tant qu'organisme accrédité, Simutech est tenu à la neutralité. Pour nous, la seule norme faisant foi est celle des 40 000 μT . C'est à ce référentiel qu'il faut comparer nos mesures.

Les points de mesure en Seine-Maritime

12 mesures du champ magnétique statique ont été réalisées à proximité du tracé.

