

Concertation sur la liaison en courant continu France-Espagne

Commission « Courant Continu et Santé »
Compte-rendu réunion du 9 février 2009
Préfecture des Pyrénées-Orientales – Perpignan

La séance est ouverte à 14 h 15

Liste des personnes présentes

M. Robert Guillaumont	président de la commission
M. Jean-Pierre Tiffon	secrétariat logistique de la concertation
M. André Bordaneil	maire de Maureillas-Las-Illas
M. Eric Brisse	Sydeco - maire de Terrats
Mme Nicole Caylus	représentant la députée Mme Jacqueline Irlès
M. Louis Caseilles	conseiller général des Pyrénées-Orientales - maire de Toulouges
M. Ludovic Courset	RTE - chef du projet
M. Yves Decoeur	RTE - directeur du projet
M. Pierre Dupouy	représentant la députée Mme Jacqueline Irlès
Mme Valérie Fricot	collectif non à la THT - groupe Femmes, santé & THT
M. Georges Figuerola	Defensa de la Terra
M. Jean-Patrice Gautier	maire-adjoint Argelès-sur-mer
M. Jean-Michel Grabolosa	conseiller municipal Perpignan – représentant le sénateur JP Alduy
Mme Dominique Janin	présidente de Defensa de la Terra
M. Christian L'Hostis	Sydeco – conseiller municipal Maureillas-Las-Illas
M. Pierre Lopez	collectif non à la THT
M. Jean-Claude Peralba	président du Sydeco - maire de Villemolaque
M. Jean-Jacques Planes	président du collectif non à la THT
M. Elie Puigmal	conseiller général - maire de St Estève
M. Alexandre Puignau	Sydeco - maire de Les Cluses
M. Claude Salgues	collectif non à la THT
Mme Martine Saturnin	médecin du travail

Le lundi 9 février 2009 s'est tenue la première réunion de la commission « Courant Continu et Santé », dans les locaux de la Préfecture des Pyrénées-Orientales à Perpignan. Cette commission entre dans le processus de concertation sur le projet de liaison France-Espagne recommandée par la CNDP (Commission nationale du débat public).

M. Robert Guillaumont, Président de la commission, accueille les participants. Après une carrière d'enseignant-chercheur, cet expert en radioactivité, aujourd'hui professeur honoraire de chimie de l'Université de Paris, reste très impliqué dans son domaine de compétence. Il préside actuellement un groupe d'expertise pluraliste sur les mines d'uranium dans le Limousin.

En tant que président de la commission, M. Guillaumont se veut le garant de la qualité des informations échangées, de la prise en compte de toutes les questions, de la bonne tenue des échanges ; enfin, il veillera à ce que le compte-rendu final reflète bien toutes les opinions exprimées.

Le Président propose d'entendre deux interventions : un exposé technique de Monsieur Ludovic Courset, membre de l'équipe-projet de RTE, chargé des questions techniques et un exposé de Madame Martine Saturnin, médecin du travail, sur les effets physiologiques et sur la santé du champ magnétique statique.

Il est précisé que l'ensemble des documents projetés ainsi qu'un enregistrement audio des échanges sera mis à la disposition des participants sur support CD.

INTERVENTION DE M. COURSET

Caractéristiques techniques de la liaison projetée :

M. Courset décrit les caractéristiques techniques du projet, dans l'état actuel :

- la liaison se compose de deux paires de câble ; chaque paire comporte un câble de tension positive et un câble de tension négative, que l'on ne peut dissocier.
- lors de la pose, ces deux paires peuvent être soit juxtaposées, soit implantées à distance l'une de l'autre.

M. Courset détaille ensuite l'intérieur d'un câble, schéma à l'appui : au centre se trouve l'âme conductrice, le cœur actif du câble, qui sera a priori en cuivre. Ensuite viennent des couches techniques, un écran semi-conducteur et une enveloppe isolante, un second écran semi-conducteur et enfin un dispositif anti-propagation d'eau. Enfin, un écran métallique (en plomb ou en aluminium), protégé de la corrosion par une gaine extérieure en plastique. Cette couche métallique externe joue un rôle très important : elle permet de confiner le champ électrique et empêche toute infiltration d'eau dans le câble. Au total, le diamètre extérieur du câble mesure environ 15 cm.

Pour enterrer les câbles, il est envisagé pour l'instant – mais cela doit être discuté par la commission « Mise en souterrain et environnement » – de les inclure dans des tubes en PVC (un par câble), le tout enchâssé dans des blocs béton. On peut également envisager de couler un béton maigre directement sur les câbles, sans fourreau, mais cela rend la maintenance plus compliquée.

M. Courset souligne que les choix techniques au niveau de la pose résultent d'un compromis entre la facilité de mise en œuvre et d'entretien, le coût, l'efficacité... Au final, conclut-il, le mode de pose ne sera pas forcément le même sur toute la longueur de la liaison.

Conséquences en termes de champ électrique

Dès que le câble est sous tension - et quelle que soit cette tension -, il génère un champ électrique, lequel reste confiné par l'écran métallique à l'intérieur du câble ; il n'y a donc aucune incidence du champ électrique à l'extérieur.

Conséquences en termes de champ magnétique

La circulation d'un courant continu dans l'âme du câble génère un champ magnétique *statique*, c'est-à-dire constant dans le temps, en intensité et en direction.

Lorsque les câbles sont assemblés par paires, comme dans le cas du projet France-Espagne, on a deux câbles côte à côte, avec des courants de sens opposés (tension positive dans l'un, négative dans l'autre). Il en résulte deux champs magnétiques qui ont tendance à s'opposer. De ce fait, le champ résiduel produit est nettement atténué par rapport aux champs magnétiques principaux pris isolément.

Mathématiquement parlant, le champ magnétique de ce « bi-câble » est proportionnel au courant, et inversement proportionnel au carré de la distance : par conséquent, il s'atténue rapidement quand on s'éloigne de la liaison. C'est un avantage majeur du courant continu circulant dans ce bi-câble.

Le second paramètre à prendre en compte pour calculer le champ magnétique statique est la distance séparant les deux câbles, d'axe à axe (ou entraxe) : plus les câbles sont proches, plus le champ magnétique résiduel est faible.

M. Courset présente ensuite une simulation sur la liaison France-Espagne : avec un courant envisagé de l'ordre de 1 500 ampères, il montre comment la profondeur de pose et la distance de l'entraxe permettent de faire varier les champs magnétiques statiques résiduels. Il fait remarquer qu'au maximum, pour une pose à 90 cm en dessous du niveau du sol, le champ mesuré à 1 m au-dessus du sol serait d'un peu moins de 60 microtesla¹ ; en comparaison, le champ magnétique naturel terrestre est d'environ 50 microtesla (en France).

¹ Le tesla (T) est l'unité de mesure de l'induction magnétique. Pour mémoire, 1 tesla = 1 000 millitesla = 1 000 000 microtesla

Concernant les recommandations en vigueur sur l'exposition au champ magnétique statique, M. Courset indique que l'on s'inscrit largement dans les préconisations internationales. Ainsi, la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements non Ionisants (ICNIRP) a fixé la limite de référence pour l'exposition permanente du public à 40 000 microtesla. Ce seuil a également été repris dans la recommandation européenne 99 519 CE du 12 juillet 1999.

Conséquences thermiques

M. Courset explique que le courant qui circule dans les câbles les chauffe. La limite de température d'échauffement acceptable (55 à 70°C) est fixée par les constructeurs. En se dissipant, la chaleur produite provoque une élévation locale de la température de la terre, sur quelques mètres (+ ou - 3 m dans l'axe des câbles). Il faut donc tenir compte de la température du sol, qui varie selon les conditions climatiques extérieures. M. Courset présente plusieurs simulations, en régime « été » et « hiver », sachant que les incidences thermiques en sous-sol sont logiquement moindres en hiver.

Suite à une intervention de M. L'Hostis, M. Courset précise que dans la configuration de la liaison France-Espagne, on ne constatera aucune augmentation de température en surface du sol, ni -a fortiori- aucun réchauffement de l'atmosphère.

Questions-réponses

Afin de se faire une idée plus précise de l'intensité du champ magnétique généré par la future liaison, Mme Fricot demande à M. Courset s'il est en mesure de préciser la distance entre les câbles. L'intéressé répond que rien n'est arrêté à ce jour ; pour diminuer le champ magnétique, on a intérêt à rapprocher les deux câbles le plus possible ; en revanche, pour limiter l'échauffement, on a intérêt à les écarter le plus possible. Les premiers calculs ont été réalisés avec un entraxe de 50 cm, ce qui paraît réaliste.

Quant à l'écartement entre les deux paires de câbles, la distance minimale requise est de 2 m d'axe à axe, pour éviter tout problème de température. On peut réduire cette distance en écartant les câbles à l'intérieur de chaque paire ou en les rapprochant de la surface, pour limiter leur échauffement, mais à ce moment-là on augmente le champ magnétique en surface...

A M. L'hostis qui suggère d'implanter les câbles l'un au-dessus de l'autre, M. Courset répond que le câble inférieur aurait beaucoup de mal à se refroidir, son jumeau agissant comme une « couverture chauffante », sans compter un accès malaisé au câble du dessous.

Au final, retenons qu'il n'y a pas de configuration idéale, tout l'art de la pose consistant à trouver le meilleur compromis entre trois contraintes : l'emprise au sol, les contraintes thermiques et le champ magnétique.

Mme Fricot demande s'il est envisagé un blindage, afin de se prémunir du champ magnétique. M. Courset dit que par nature, le champ magnétique continu interagit peu, ce qui le rend extrêmement difficile à contenir.

M. Lopez s'inquiète des effets des câbles sur les nappes phréatiques. Au plan physique, M. Courset indique que les dimensions des blocs de béton (1 x 0.5 m environ), rapportées à une nappe phréatique, restent modestes : ils ne sauraient constituer un barrage. Quant à une éventuelle modification de la composition chimique de l'eau due au champ magnétique, M. Courset rappelle que le champ produit est de l'ordre du champ magnétique terrestre ; les masses d'eau ne devraient donc pas être plus affectées que « naturellement ». En tout état de cause, un suivi de la composition de l'eau est envisageable.

Pour les mêmes raisons, en cas de passage sous les infrastructures de transport, le champ magnétique à l'aplomb de la ligne ne saurait perturber l'électronique embarquée à bord des véhicules (voitures, trains...).

M. Puignau objecte que cette argumentation ne vaut pas pour les sections où la ligne ne sera pas enfouie, au franchissement de certains ouvrages d'art (ponts, viaducs...).

Pour ce qui est du champ électrique et du champ magnétique, le fait d'être ou non en souterrain ne change rien, assure M. Courset : le champ électrique reste confiné par l'écran des câbles, quant au champ magnétique, la terre ne l'arrête pas. Lorsque la ligne est accrochée à un pont, le seul inconvénient tient au fait qu'un individu pourrait s'approcher davantage « physiquement » des câbles, et s'exposerait alors à un champ magnétique plus élevé. Dans les secteurs non enfouis, M. Courset garantit que le câble sera positionné de manière à ce que personne ne puisse se mettre en situation de dépasser la limite recommandée (40 000 microtesla).

Mme Fricot évoque le rapport parlementaire en cours visant à revoir les normes européennes à la baisse et demande si RTE serait ouvert à une révision de ces normes. M. Courset indique que les normes s'imposent à RTE, qu'il a donc obligation de se mettre en conformité. M. Decoeur, Directeur du projet France-Espagne, fait remarquer que le champ magnétique maximum attendu au dessus de la liaison est de facto *700 fois inférieure* à la norme actuelle, ce qui laisse une marge plus que confortable. Il paraît en effet peu probable que la norme soit divisée d'un seul coup par un tel facteur.

M. Planes interpelle RTE sur sa capacité à s'engager sur la question du champ magnétique, avec un triple questionnement : RTE a-t-il une obligation de résultat ? Des mesures contradictoires en cours de travaux sont-elles envisageables ? RTE peut-il s'engager à rectifier l'ouvrage, le cas échéant ?

M. Decoeur reprend la parole : étant donné la valeur du champ magnétique prévisible en surface (comparable au champ terrestre en hypothèse haute) et au vu de la valeur limite réglementaire de 40 000 microtesla, il y a tout lieu d'être serein.

Cependant, il est prêt à discuter avec les acteurs de la concertation pour se mettre d'accord sur des valeurs-seuils à ne pas dépasser dans le cadre du projet France-Espagne. RTE s'engagera alors sur une obligation de résultat, sur la base de ce référentiel concerté. M. Planes prend bonne note de l'engagement de RTE.

M. Gautier interroge M. Courset sur les accidents majeurs de fonctionnement pouvant survenir sur ce type de liaison électrique.

Selon M. Courset, le claquage de câble constitue un incident majeur, bien qu'il n'y ait aucune manifestation visible à l'extérieur. Il s'agit d'une rupture de l'isolant, due à un défaut de fabrication, au vieillissement ou à une malfaçon à la pose. Ce type d'incident reste très rare, avec une probabilité évaluée à un incident tous les 20 ans. En cas de claquage, un courant, dit « de défaut », se met à circuler entre l'âme et l'écran, provoquant un court-circuit. L'écran métallique permet de confiner le courant de défaut à l'intérieur du câble durant une courte durée (de l'ordre de 1/10ème de seconde) nécessaire pour détecter automatiquement le problème et couper le courant.

Le deuxième type d'incident majeur, nommé « agression », survient lorsque quelqu'un ou quelque chose vient taper à même le câble. On déplore quelques cas par an, généralement dus à des pelles mécaniques. Fort heureusement, les dégâts constatés ces dernières années ont été uniquement matériels ; les conducteurs d'engins en sont quittes pour une grosse frayeur, car l'impact produit un coup de tonnerre et un flash. De nombreux dispositifs sont en place pour prévenir ce genre d'incidents (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux, grillages avertisseurs disposés dans le sol, ...).

Mme Fricot suggère de planter une barrière végétale, ce qui réduirait les différents risques qui viennent d'être évoqués.

M. Courset répond qu'une protection arborée n'est pas envisageable au droit de la liaison souterraine, car les blocs de béton et la température du sol risquent de gêner une croissance optimale des arbres.

Mme Janin s'interroge : au fond ces « *lignes en courant continu sont super, on peut même faire du vélo dessus* ». Que n'en a t-on pas fait davantage, au lieu de multiplier les lignes aériennes tellement plus fragiles ?

M. Courset répond que le courant continu a certes de gros avantages mais également un inconvénient majeur : le reste du réseau est en courant alternatif. Historiquement, dans tous les pays du monde, le réseau a été développé en alternatif, tout simplement parce que, en courant continu, il est très difficile de transformer la tension. Or cette transformation est nécessaire car le transport d'électricité s'effectue en haute tension (pour minimiser les pertes

par effet Joule, qui augmentent vite avec le courant), tandis que l'utilisation de l'électricité s'effectue à des tensions plus basses.

Dans le cas du projet France-Espagne, le courant continu s'est imposé, car c'est le seul moyen d'avoir un tracé souterrain sur une aussi longue distance. Mais, pour connecter ce type de liaison au reste du réseau, on doit construire deux stations de conversion (une à chaque extrémité), très complexes et onéreuses. On ne peut déployer ce type de solution, à caractère exceptionnel, sur l'ensemble du réseau.

M. Decoeur ajoute qu'il est beaucoup plus simple de produire en courant alternatif qu'en courant continu ; enfin, seul le courant alternatif donne la souplesse et la réactivité requises dans la gestion d'un réseau électrique interconnecté, ce qui est essentiel pour garantir la sûreté du système électrique français.

M. Puignau, maire en zone rurale, s'interroge sur les impacts sur la faune et la flore, dans les secteurs qui ne seront pas jumelés avec une infrastructure. A-t-on des retours d'expérience ? Le passage de la ligne sera-t-il délimité ?

MM. Courset et Decoeur font état de plusieurs retours d'expériences sur l'enfouissement d'ouvrages en zones rurales : au niveau de RTE, il y en a un en cours en Bretagne et plus près de nous, celui de la liaison 225 000 volts entre Baixas et le Soler. RTE bénéficie également des retours d'expérience d'autres aménageurs (réseaux de gaz notamment).

Tous les retours d'expérience à ce jour montrent que la végétation se reconstitue très bien sur le passage des lignes souterraines, en dehors des arbres pour les raisons évoquées plus haut. Pour la flore et la faune, tous les projets de RTE font l'objet d'études poussées dans le cadre des études d'impact.

En ce qui concerne la signalisation de l'ouvrage en zone rurale, comme pour les gazoducs, un balisage au sol est mis en place, mais aucune clôture n'est prévue ou nécessaire car les parcelles traversées seront restituées à la culture.

INTERVENTION DE MME SATURNIN

Médecin spécialiste en santé au travail, Mme Martine Saturnin exerce depuis quinze ans pour plusieurs entreprises, dont RTE, ce qui l'a amenée à s'intéresser de près à l'interaction entre lignes électriques et santé. Elle se propose de présenter l'état des connaissances pour répondre à la question suivante : quelles interférences entre un champ magnétique statique et la santé individuelle et collective ?

Tout d'abord, Mme Saturnin rappelle que le niveau maximum d'exposition attendu à l'aplomb immédiat de la ligne est d'environ 60 microtesla² ; elle rappelle que le champ magnétique terrestre, varie lui, de 30 microtesla à l'équateur à 70 microtesla aux deux pôles ; or, aucun effet pathogène du champ magnétique terrestre n'a jamais été suspecté.

Ayant fait une revue de la bibliographie sur le sujet, Mme Saturnin rapporte que les seuls effets sanitaires constatés, étaient imputables à des champs statiques de *plusieurs teslas*, soit des intensités *100 000 fois supérieures* à celles attendues dans le cadre du projet. Elle conclut qu'aucune hypothèse d'interaction avec le vivant ni même aucun effet n'ont été décrits à ce jour pour un champ statique exprimé en microtesla.

A titre de comparaison, Mme Saturnin évoque ensuite quelques exemples d'exposition humaine à un champ magnétique de l'ordre du millitesla : le transport ferroviaire, certains processus industriels (production électrolytique de l'aluminium, l'utilisation d'électro-aimants...). Autre exemple intéressant, celui de l'IRM (Imagerie par Résonance Médicale), qui concerne Monsieur et Madame Toulemonde, ainsi que le personnel médical des services de radiologie, pour lequel l'intensité des champs est de 0.2 à 3 teslas.

Mme Saturnin poursuit par une revue de la recherche médicale en cours sur le sujet. Au préalable, elle précise les mécanismes et méthodes d'études couramment menées pour l'estimation d'un risque pour la santé et ce quel que soit le risque physique considéré (chaud, froid, rayonnement...).

Il y a quatre niveaux de recherche successifs :

- niveau 1 : on étudie les phénomènes induits à l'échelle moléculaire et ionique (recherche biophysique et biochimique) ;
- niveau 2 : études à l'échelle cellulaire, qui est la plus petite structure vivante (recherche biologique *in vitro* c'est-à-dire en laboratoire) ;
- niveau 3 : étude des interactions sur les organes et les systèmes biologiques complexes (domaine de la biologie, avec études *in vitro* et *in vivo* sur l'animal) ;
- niveau 4 : on étudie les effets physiologiques sur l'homme à l'échelle macroscopique : c'est l'épidémiologie.

Pour qu'un effet soit scientifiquement prouvé, il faut une cohérence des résultats entre les différents niveaux de recherche et une permanence des résultats. En effet, certains phénomènes peuvent être mis en évidence au plan moléculaire et se traduire par des effets observables au niveau de la cellule, sans que la santé humaine ne soit affectée. Ainsi, tout raisonnement du type « j'observe cet effet biologique, donc il y a un risque pour la santé » ou inversement « je n'observe aucun effet biologique donc il n'y a pas d'effet sur la santé » n'a aucune valeur scientifique.

² Le tesla (T) est l'unité de mesure de l'induction magnétique. Pour mémoire, 1 tesla = 1 000 millitesla = 1 000 000 microtesla

Effets du champ magnétique statique et recommandations

Pour ce qui est de la recherche sur le champ magnétique statique, les premiers effets sur les ions, les électrons et l'atome ont été observés à partir de 100 000 microtesla (0.1 T).

La recherche biologique cellulaire *in vitro*, a montré - toujours à partir de niveaux d'expositions de l'ordre du millitesla, jamais en deçà - des effets biologiques aspécifiques, ce qui signifie que des effets similaires s'observent sous l'influence d'autres facteurs physiques ou chimiques.

Enfin *in vivo*, certains troubles comportementaux ont pu être observés chez des rats exposés pendant une dizaine d'heures à un champ continu de 4 teslas.

Chez l'homme, on a observé des effets sur la tension artérielle et la coordination « main-œil », pour des expositions supérieures à 1 tesla.

En ce qui concerne le dernier « étage » de la recherche, les études épidémiologiques, Mme Saturnin précise qu'il convient de distinguer les risques immédiats (dits effets aigus) généralement encadrés par des Valeurs Limites d'Exposition en instantané (VLE), et les effets chroniques à long terme, pour lesquels on définit des Valeurs Maximale d'Exposition (VME) sur une durée de référence.

Concernant les effets instantanés du champ magnétique statique, des troubles tels que vertiges, nausées, flashes visuels... peuvent être constatés au-delà de 2 teslas. A partir de là, l'ICNIRP (Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants) a émis des recommandations, fixant le seuil maximum à 40 millitesla (40 000 microtesla) en permanence pour le public et 200 millitesla sur une journée de travail pour les expositions professionnelles.

Pour les individus porteurs d'implants actifs de type stimulateurs ou défibrillateurs cardiaques, l'ICNIRP recommande d'éviter les champs supérieurs à 500 microtesla. Pour les porteurs d'implants passifs ferromagnétiques (agrafes, clips, prothèses métalliques...), afin d'éviter tout risque de micro-déplacements de ces matériels, la recommandation est de l'ordre du millitesla.

Concernant les effets à long terme, en l'absence de données épidémiologiques probantes, Mme Saturnin centre son propos sur la question du cancer, en s'appuyant sur les données du CIRC (Centre International de Recherche contre le Cancer).

Cet organisme a défini 4 catégories, en fonction de la dangerosité avérée ou supposée des substances :

- 1- Cancérogènes certains (amiante, tabagisme ...)

- 2- Probablement cancérigènes (UV, fumées de moteurs diesel...) ou pouvant être cancérigènes (café, légumes au vinaigre, plomb, progestatifs...)
- 3- Substances Inclassables : thé, fibres acryliques....
- 4- probablement non cancérigène : une seule substance, le caprolactame

Le champ magnétique statique est classé en catégorie 3. Les autres champs magnétiques 50 Hz (cas des lignes aériennes en courant alternatif) sont classés en 2b, en raison du débat sur leur implication possible mais non démontrée dans quelques cas de leucémies infantiles.

Mme Saturnin conclut que la revue des données scientifiques actuelles ainsi que le niveau extrêmement faible d'exposition théorique au champ magnétique statique dans le cadre de ce projet sont autant d'éléments rassurants.

Seule possibilité d'effet délétère pour la santé, les conséquences d'un vécu anxiogène chez certaines personnes vivant à proximité d'une liaison électrique. En effet, certains patients développent des symptômes variés (manifestations cutanées, maux de tête, vertiges, troubles du sommeil...), parfois attribuées au « Syndrome d'hypersensibilité électromagnétique ». Toutefois, cette dénomination, attribuée par l'OMS, rend avant tout compte d'un *ressenti* des patients car aucun lien physique ou biologique n'a pu être établi entre l'exposition au champ magnétique et ledit syndrome.

Il reste que le passage d'une ligne électrique peut générer des états de forte anxiété, qui doivent être pris en compte, mais semblent relever davantage d'une approche psychosociologique que physique ou biologique.

Questions-réponses

Mme Janin demande si les effets de ces champs magnétiques statiques sur les sols ont été étudiés.

Mme saturnin répond que sa mission est plutôt de regarder les effets sur l'homme. Son sentiment personnel est qu'il n'y a pas de raison d'avoir un impact différent de celui du champ magnétique terrestre sur la composition des sols, mais cette question mérite d'être posée à un géophysicien.

M. Figuerola, sans remettre en cause la compétence de Mme Saturnin, s'interroge sur l'impartialité de son intervention, du fait de son statut de médecin salariée par RTE.

Mme Saturnin constate que chaque fois qu'elle intervient sur des réunions de ce type, la question de l'indépendance est récurrente. Selon elle, c'est un mauvais procès car la profession de médecin du travail est très réglementée : le médecin du travail signe un contrat dans lequel un article de près d'une page vise à protéger son indépendance, dans ses

recherches, dans ses conclusions et ses discours. En France, un médecin du travail a vraiment les moyens de l'indépendance. « *Il ne suffit pas de se proclamer indépendant de l'industrie pour l'être* » poursuit-elle ; car l'indépendance est une notion toute relative et l'industrie n'est pas le seul facteur d'influence pour les expertises.

M. Planes demande à Mme Saturnin si elle est en mesure d'affirmer que la liaison en courant continu projetée ne présente aucun risque sanitaire pour l'homme et si a contrario, elle a pu constater des effets nocifs sur les lignes 225 000 volts, si l'on ne respecte pas certaines distances.

Concernant le courant continu, « *je suis intimement convaincue, avec tout ce que je sais aujourd'hui, qu'il n'y a aucun risque* » répond le médecin. Mais selon elle, il ne s'agit pas de dire « *l'alternatif est dangereux, le continu, c'est super* ». Car au plan épidémiologique, pour le continu comme pour l'alternatif, on n'a rien trouvé, qui permette de conclure à une quelconque dangerosité à vivre à côté des lignes.

M. Planes réagit vivement ; il s'étonne d'entendre que finalement l'alternatif et le continu, en termes de risque sanitaire, c'est la même chose. « *Aujourd'hui, vous venez de remettre en question une année de bons procédés, puisque l'on nous avait dit que le courant continu ne présentait aucun problème pour la santé publique, alors qu'il a été démontré que le courant alternatif, malheureusement, était très dangereux pour l'homme.* »

M. Decoeur réagit à son tour, réfutant catégoriquement un tel discours sur la dangerosité avérée des lignes en courant alternatif, « *car rien de ce qui a été présenté aujourd'hui ne va dans le sens d'une certitude péremptoire* ». Au contraire, M. Decoeur pense que ni l'un ni l'autre ne sont dangereux pour la santé, avec une plus grande certitude encore pour le courant continu mais « *le monde médical ne peut pas vous donner une certitude à 3000%* », conclut-il.

M. Peralba, regrettant l'absence d'un second expert capable d'alimenter la discussion de manière rationnelle, invite deux médecins présents dans la salle à faire connaître leur opinion.

M. Bordaneil prend alors la parole ; il est médecin de santé publique et a fait de l'épidémiologie pendant une vingtaine d'années. Il salue la qualité de la prestation de Mme Saturnin, qualifiant l'information délivrée d'extrêmement honnête et rigoureuse. Il confirme que toutes les études faites à ce jour sur la dangerosité des champs magnétiques liées aux lignes électriques sont négatives. Il rappelle qu'en comparaison, une IRM nous soumet à un rayonnement de 2 T, soit une dose trois cent mille fois supérieure aux 60 microtesla attendus au-dessus de la ligne France-Espagne.

« *J'ai été un farouche opposant de la THT en aérien* », souligne-t-il, mais en ce qui concerne le projet en courant continu, les arguments scientifiques sont concluants. Selon lui, quel que soit le professeur de biophysique que l'on invitera, il ne pourrait que reprendre le

même argumentaire car « *on ne peut pas en inventer un pour la circonstance* ». « *A mon humble avis, c'est une mauvaise querelle* », conclut-il.

Le Président retient de cette discussion qu'il est nécessaire d'entendre d'autres experts sur le sujet. Les porte-paroles des associations (Mme Fricot, M. Planes) citent M. Le Ruz, directeur scientifique du Centre de Recherche et d'Information sur les Rayonnements Electromagnétiques (CRIIREM) et le docteur Pierre Souvet, de l'ASEP.

Le Président indique que l'intervention de Monsieur le Ruz, initialement prévue ce jour, est reportée à la prochaine réunion et que l'on peut faire venir d'autres experts. Toutefois les intervenants devront bien se recentrer sur le sujet du champ magnétique statique. Il ne s'agirait pas de repartir dans le débat sur les champs électromagnétiques (CEM) qui relèvent du courant alternatif.

Mme Janin fait remarquer qu'il y a aura tout de même création de quelques champs électromagnétiques au niveau des postes de conversion, aux extrémités de la ligne.

La discussion reprend alors un tour plus technique ; Mme Fricot demande de plus amples informations, à la fois sur les stations de conversion et les chambres de jonction.

Concernant les chambres de jonction, M. Courset explique que le câble arrive sur le chantier enroulé sur des tourets (sortes de grosses bobines, avec plusieurs centaines de mètres de câble). Les longueurs de câble sont assemblées au niveau des chambres de jonction. Puis, on remplit ces chambres de sable et on pose un couvercle en béton par dessus, avant de l'enterrer, comme le reste de la liaison. Tout est enfoui, sans aucun accès possible à ces chambres. On ouvre seulement en cas de panne, à la pelle mécanique. Chaque jonction représente un point faible, mais le risque de panne reste mesuré, à l'échelle d'un défaut tous les vingt ans.

M. Courset enchaîne sur les stations de conversion ; il montre l'exemple de la station de conversion de la liaison France-Angleterre, d'une puissance équivalente à celle envisagée pour France-Espagne (2 000 MW). Il montre ensuite ce que sera la future configuration du poste de Baixas. Comme une grande partie de l'installation restera en courant alternatif à 50 Hz, on aura sur le site du champ électromagnétique à 50 Hz et du champ magnétique statique. Bien entendu, le poste est protégé par une enceinte clôturée et son accès strictement contrôlé. Par ailleurs, les champs diminuent très rapidement lorsqu'on s'éloigne des installations, de sorte qu'à l'extérieur des clôtures, on se situe toujours en dessous des recommandations en vigueur sur les CEM.

En fin de réunion, M. Tiffon, aidé par l'ensemble des participants, dresse la liste des thèmes abordés en séance et qui appellent des compléments de réponses, ou des avis contradictoires d'experts :

- les différences entre courant alternatif et courant continu, entre l'aérien et le souterrain, au plan du risque sanitaire lié à l'exposition aux champs,
- les CEM aux stations de conversion,
- les débats autour des analyses et du classement du CIRC,
- les risques accidentels (agression, claquage...),
- les incidences de la liaison sur le milieu naturel : faune, flore, nappes phréatiques... ,
- les incidences du projet sur les élevages et la santé des troupeaux,
- les risques liés aux aléas climatiques (inondations, glissements de terrain),
- le risque sismique,
- la question de la sous-traitance des chantiers et du contrôle qualité,
- la question du financement de l'ouvrage ; étant donné la profondeur de la crise économique, est-on sûr de pouvoir financer un tel projet dans les mêmes conditions ?
- les incidences pour la chasse.

La prochaine réunion de la Commission « courant continu et santé » est confirmée pour le lundi 23 février 2009 de 14h à 17h30. Les associations sont invitées à faire remonter au Président le nom des experts qu'ils souhaitent inviter, en dehors de M. Le Ruz, déjà programmé.

La séance est levée à 17 h 20.
