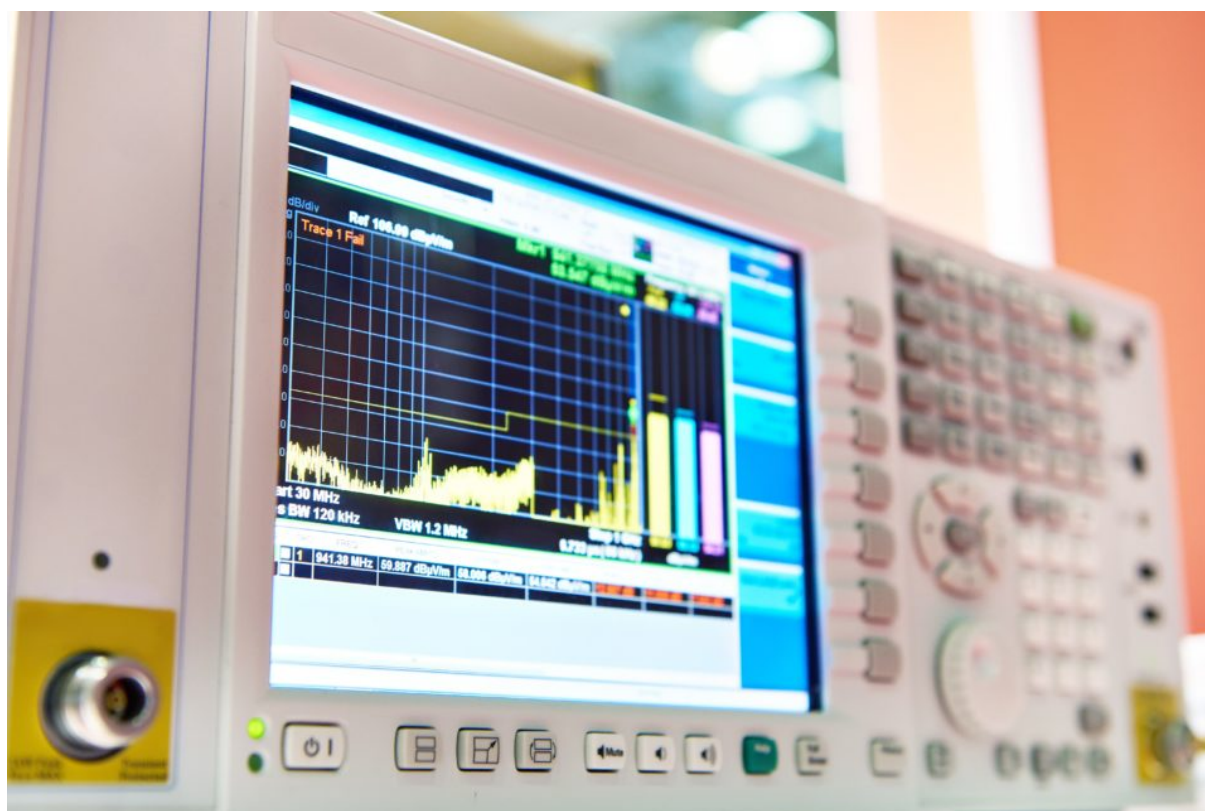


Champs et ondes électromagnétiques, courants parasites... de quoi s'agit-il ?

10–13 minutes

Vos cours de sciences physiques sont loin ? Voici un point explicatif des nombreux aspects techniques liés à l'électricité et évoqués tout au long de cette enquête.



Un champ électrique se mesure en volt/mètre et un champ magnétique en micro-teslas. La combinaison des deux forme un champ électromagnétique. (©Illustration Adobestock)

Dans ce dossier, il sera très souvent question de **champs et d'ondes électromagnétiques**, de **courants vagabonds** ou encore de **tensions parasites**. De quoi s'agit-il exactement ? Difficile d'y voir clair quand on n'est pas expert en électricité ou en physique.

Les agriculteurs qui attribuent les troubles rencontrés par leurs troupeaux à l'influence de ces phénomènes ont bien souvent dû s'improviser physiciens et s'équiper en appareils de mesure pour comprendre ce qui se passait sur leurs terres.

Mais les **rayonnements électromagnétiques** ne se rencontrent pas que sur les exploitations agricoles. Bien au contraire, **ils sont partout et nous concernent tous, au quotidien**. De quoi s'agit-il exactement ? On fait le point.

Quelques notions sur le courant électrique

Commençons d'abord par un rappel de quelques notions de base en électricité, utiles pour la compréhension des phénomènes dont il est question. Pour caractériser le courant électrique, on emploie plusieurs termes :

- **la fréquence** : les pôles (+) et (-) du courant s'inversent un certain nombre de fois par seconde, grâce à un alternateur. Ce nombre d'inversions par seconde définit la fréquence du courant, exprimée en **hertz (Hz)**. La fréquence du courant alternatif distribué en France dans tout le réseau électrique est de **50 hertz (Hz)**. La fréquence du réseau téléphonique est de **2,7 gigahertz (GHz)**.
- **l'intensité** : c'est la quantité d'électricité qui circule dans un conducteur. Elle se mesure en **ampères (A)** ou milliampères (mA). Un ampère équivaut à 1000 milliampères.
- **la tension** : c'est l'effet d'un déséquilibre de charges entre deux pôles + et -. Elle se mesure en **volts (V)**. En France, en courant alternatif, la tension est égale à 230 V aux bornes d'une prise de courant.
- **la puissance** : c'est la capacité d'une machine à consommer ou à produire une certaine quantité d'énergie. Elle est exprimée en **watts (W)** ou kilowatts (kW), 1 kW = 1000 W.
- **l'énergie** : c'est la puissance produite ou consommée pendant un temps donné. Sur le compteur électrique, elle est exprimée en **kilowattheures (KW x h)**.
- **la résistance** : tous les matériaux ne sont pas conducteurs de la même façon. Le cuivre est particulièrement conducteur, la fonte l'est un peu moins, le bois très peu et le caoutchouc pas du tout.

Qu'est-ce qu'un champ électromagnétique ?

Un champ électromagnétique est le couplage d'un champ électrique et d'un champ magnétique.

Un appareil lorsqu'il est branché, s'entourne d'un **champ électrique** dont l'intensité varie en fonction de la tension qui le génère (même si le courant ne passe pas). L'intensité du champ électrique se mesure en **volts par mètre (V/m)** et décroît très vite avec la distance.

Il existe des appareils de mesure pour connaître la valeur à un point donné. Le champ électrique en 50 Hz est arrêté par le moindre obstacle (bâtiment, arbre...), même faiblement conducteur.

Vidéos : en ce moment sur Actu

Lorsqu'un appareil fonctionne (c'est-à-dire que le courant passe), il s'entourne d'un **champ magnétique**. L'intensité du champ magnétique se mesure en ampères par mètre (A/m), mais l'usage est de l'exprimer en **micro-tesla (μT)**.

La plupart des matériaux n'arrêtent pratiquement pas les champs magnétiques. Le champ magnétique terrestre naturel est un champ continu de l'ordre de 50 micro-teslas.



Les champs électromagnétiques sont produits par tout appareil utilisant ou transportant de l'électricité. (©rapport GPSE 2019)

Quelles sont les principales sources de champs électromagnétiques ?

Les champs électromagnétiques peuvent être **d'origine naturelle**. Il s'agit par exemple du champ magnétique terrestre, celui qui dirige l'aiguille de la boussole, ou bien du champ électrique atmosphérique qui se manifeste notamment par **la foudre**, les courants électriques telluriques, qui sont liés à la circulation de charges électriques dans le sol ou encore la lumière du soleil.

Ils sont aussi produits par **tout appareil utilisant le courant électrique fourni par le secteur** (machines, éclairage, chauffage, froid...) ou par des ouvrages le transportant (**lignes électriques de basse à très haute tension**) ou le produisant (**éoliennes, panneaux photovoltaïques, transformateurs électriques...**).



Tout appareil utilisant, transportant, ou produisant, comme ici un transformateur électrique, diffuse un champ électromagnétique. (©Illustration Adobestock)

Les champs électromagnétiques peuvent être considérés selon **trois grands domaines de fréquences** :

- les champs **extrêmement basses fréquences dits EBF** (de 0 à 300 Hz environ) : produits par la plupart des appareils électriques mais aussi par les réseaux de transport d'électricité, les transformateurs électriques et les éoliennes ;
- les champs moyennes fréquences (de 300 Hz à 10 MHz) : écrans d'ordinateur, dispositifs antiviol et autres systèmes de sécurité ;
- les radiofréquences (d'environ 10 kHz à 300 GHz) : antennes de radio, de télévision, de radar, antennes relais de téléphonie mobile ou encore les fours à micro-ondes.

Voici des exemples de champs électriques et magnétiques produits par des appareils et par des lignes électriques aériennes :

...pour des équipements domestiques et d'élevage		...pour des lignes électriques aériennes	
Champs électriques (en V/m)	Champs magnétiques (en μT)	Champs électriques (en V/m) ^f	Champs magnétiques (en μT) ^f
Chaîne stéréo ^a : 180	Rasoir ^b : 15 à 1500	Ligne à 400 000 volts sous la ligne : 5000 à 30 mètres de l'axe : 2000 à 100 m de l'axe : 200	Ligne à 400 000 volts sous la ligne : 25 à 30 mètres de l'axe : 10 à 100 m de l'axe : 0,6
Sèche-cheveux ^a : 80	Sèche-cheveux ^b : 18	Ligne à 225 000 volts sous la ligne : 2000 à 30 mètres de l'axe : 500 à 100 m de l'axe : 50	Ligne à 225 000 volts sous la ligne : 12 à 30 mètres de l'axe : 2 à 100 m de l'axe : 0,2
Grille-pain ^a : 80	Refroidisseur du tank à lait ^c : 0,1 à 2,2	Ligne à 90 000 volts sous la ligne : 1000 à 30 mètres de l'axe : 100 à 100 m de l'axe : 10	Ligne à 90 000 volts sous la ligne : 9 à 30 mètres de l'axe : 1 à 100 m de l'axe : 0,1
Tank à lait ^d : 10	Trayeuse (pompe à vide) ^c : 0,3 à 2,3	Ligne à 20 000 volts sous la ligne : 250 à 30 mètres de l'axe : 10 à 100 m de l'axe : négligeable	Ligne à 20 000 volts sous la ligne : 6 à 30 mètres de l'axe : 0,2 à 100 m de l'axe : négligeable
Télévision à écran plat ^e : 1	Grille-pain ^d : 0,4	Ligne à basse tension sous la ligne : 1,2 à 30 mètres de l'axe : négligeable à 100 m de l'axe : négligeable	Ligne à basse tension sous la ligne : 1,3 à 30 m de l'axe : négligeable à 100 m de l'axe : négligeable
Ordinateur à écran plat : négligeable	DAC ^c : 0,3 à 0,4	Le champ électrique produit par les lignes aériennes est nul à l'intérieur des bâtiments.	
Rasoir ^d : négligeable	Ordinateur à écran plat ^b : 0,20	<i>Sources : ^a Office fédéral pour la protection contre les rayonnements, Allemagne, 1999, cité par OMS</i> ^b Belgian BioElectroMagnetics Group, s.d. ^c Anses, 2015 (p. 37-38) ^d Ministère de l'Agriculture et al, 2003 ^e Anses 2017, p. 9 ^f Ineris, s. d. et RTE, 2018. Il s'agit de valeurs maximales.	
Trayeuse ^d : négligeable	Chaîne stéréo ^b : 0,20		
DAL ^d :	Télévision à écran		

Exemple de champs électriques et champs magnétiques. (© rapport GPSE 2019)

Existe-t-il un seuil d'exposition maximal ?

Les effets de ces champs sur l'organisme dépendent non seulement de leur intensité, mais encore de leur fréquence et de leur énergie.

Une norme européenne fixe des seuils maximum d'exposition aux champs électromagnétiques pour l'homme : pour les champs électriques, le seuil est de 5000 V/m ; pour les champs magnétiques à 50 Hz, il est fixé à 100 micro teslas. Pour les antennes relais, la norme française est fixée à 41 à 61 v/m.

En revanche, il n'existe aucun seuil maximum d'exposition pour l'animal.

Pour en savoir plus sur les champs électromagnétiques, vous pouvez aussi vous rendre [sur la page dédiée sur le site de l'Organisation mondiale de la santé \(OMS\)](#).

Contenu externe

Nous avons bloqué l'affichage de ce contenu vidéo/audio pour respecter vos choix en matière de cookies. En cliquant sur « Consulter », vous acceptez le dépôt de cookies par des services de vidéos en ligne tel que YouTube, Dailymotion. Vous pouvez modifier vos choix à tout moment en cliquant sur « Modifier mes choix cookies » dans la rubrique Services en bas de cette page.

Consulter

Et les ondes électromagnétiques ?

Une onde électromagnétique (qui se mesure en fréquence et en longueur) est le résultat de la vibration couplée d'un champ électrique et d'un champ magnétique variables dans le temps. Une onde électromagnétique est susceptible de se propager dans l'air comme dans le vide.

Les moyens de communication modernes (**télévision, radio, téléphonie mobile, wifi, bluetooth**) mais aussi les examens radiologiques utilisent la propagation des ondes électromagnétiques.

Parmi les ondes électromagnétiques les plus courantes, il y a bien sûr la lumière. On peut citer aussi les ondes radio.

Contenu externe

Nous avons bloqué l'affichage de ce contenu vidéo/audio pour respecter vos choix en matière de cookies. En cliquant sur « Consulter », vous acceptez le dépôt de cookies par des services de vidéos en ligne tel que YouTube, Dailymotion. Vous pouvez modifier vos choix à tout moment en cliquant sur « Modifier mes choix cookies » dans la rubrique Services en bas de cette page.

[Consulter](#)

Qu'est-ce que l'induction ?

Champs électriques et champs magnétiques interagissent avec les structures métalliques situées à proximité. On parle alors de phénomènes d'induction (électrique ou magnétique).

Tous les appareils ou installations électriques peuvent donc être à l'origine de phénomènes d'induction.

Qu'est-ce que les courants parasites ou vagabonds ?

Les **courants parasites ou vagabonds** se manifestent par une tension ou un courant apparaissant en dehors de tout circuit électrique et circulant de façon non maîtrisée dans les milieux et matériaux conducteurs (terre, structures métalliques, acier du béton armé des bâtiments...)

Le GPSE souligne d'ailleurs que l'élevage est un lieu amplificateur de courants parasites puisque s'y trouvent de nombreux équipements électriques et électroniques, mais aussi beaucoup de structures métalliques ainsi que des clôtures électriques.

Comment se manifestent-ils dans une exploitation agricole ?

Comme on l'a vu précédemment, toutes les installations électriques génèrent des champs électriques et peuvent donc être sources de perturbations, qu'elles soient internes ou externes à une exploitation agricole.

D'origine externe à l'exploitation :

- les courants vagabonds peuvent circuler dans le sol lorsque l'on utilise celui-ci comme conducteur, par exemple du fait de la **mise à la terre des réseaux de lignes électriques** ou encore du fait des rails de voies ferrées.
- les lignes électriques peuvent aussi générer de l'induction électrique et magnétique avec les structures métalliques avoisinantes (cornadis, abreuvoir, etc.).
- le couplage de prises de terre, par exemple entre celles d'une exploitation et celles d'un transformateur électrique, peut générer des tensions parasites.

D'origine interne à l'exploitation :

- des courants de fuite peuvent être dus à un dysfonctionnement de certains appareils électriques ou à une mauvaise isolation.
- l'élevage peut parfois générer des décharges électrostatiques.
- le rayonnement d'appareils électriques : certains appareils peuvent générer des parasites sur le réseau électrique, comme les pompes des robots de traite
- par effets de pile à cause de certains engrais chimiques ou lisiers épandus sur sol humide qui se comportent comme l'électrolyte d'une batterie
- les clôtures électriques peuvent être source de courants parasites notamment si elles ne sont pas bien isolées de la terre



L'élevage est un lieu amplificateur de courants parasites car s'y trouvent de nombreuses structures métalliques, conductrices d'électricité. (©Actu.fr)

Pour en savoir plus, [consultez le dernier rapport du GPSE](#).

Et pour retrouver l'intégralité de l'enquête, c'est ici : [Champs et ondes électromagnétiques](#) :