



Les boucles d'induction magnétique (Quatrième partie)

Détermination d'un système de boucle

Spécifier un système de boucle demande un examen approfondi du projet et du site.

- Disposition des lieux / Plans cotés
- Appréciation des perturbations dues au métal
- Contraintes sur les débordements
- Possibilités d'installation

Selon les cas rencontrés plusieurs types de boucles sont envisageables. Pour donner une idée nous allons nous intéresser à une salle de réunions polyvalente située dans un immeuble moderne. La salle fait 12 mètres par 15 mètres. Le sol est plat et horizontal. La hauteur entre dalles (étage à étage) est de 3 mètres. Il existe un faux plafond acoustique sur ossature métallique à une hauteur de 2,60 mètres. La construction est moderne. La structure est en béton armé. Les parois sont en briques.

Trois possibilités s'offrent à priori :

- Une boucle périmétrique ceinturant la salle
- Une boucle en "8"
- Un système phasé en épingles.

1° - Boucle périmétrique.

Compte tenu des dimensions de la salle et en faisant abstraction des perturbations dues à la présence de métal, une boucle périmétrique installée à une hauteur d'environ 2,90 mètres de haut permettrait d'obtenir un champ magnétique - et donc un niveau sonore - régulier. Dans ces conditions le champ serait conforme au graphe suivant :

Le champ magnétique serait régulier et tiendrait dans un gabarit d'environ +/- 1,2 dB sur l'ensemble de la salle.

Toutefois, une boucle placée à 2,90 m de haut se trouverait dans le faux plafond, au dessus de l'ossature métallique, et ne fonctionnerait pas convenablement. Le treillis métallique du faux plafond mettrait le champ magnétique de la boucle quasiment en court-circuit.

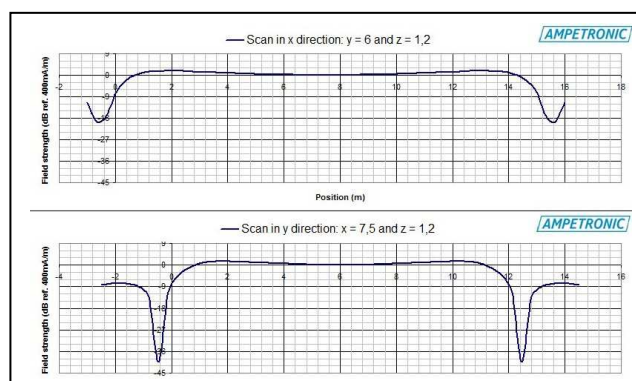
Il faudrait donc, au minimum, placer la boucle sous le faux plafond, légèrement dégagée de ce dernier.

En plaçant la boucle sous le faux plafond, à environ 2,40 m de haut, le champ magnétique tiendrait encore dans un gabarit de l'ordre de +/- 2,5 dB, ce qui serait acceptable et conforme à la norme.

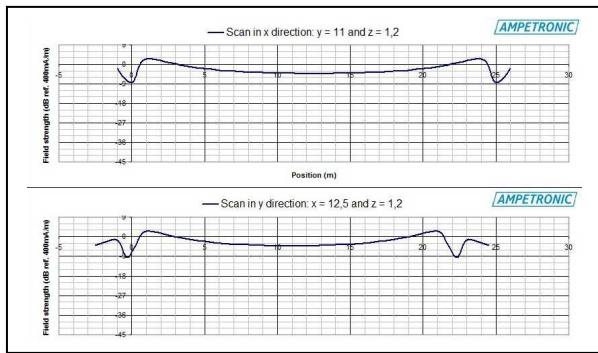
Une BIM doit être adaptée au cas particulier rencontré

Il est indispensable de prendre en compte :

- Dimensions et forme de la zone à couvrir
- Présence de métal
- Possibilités d'installation
- Risques d'interférences
- Confidentialité



Mais il est indispensable de prendre en compte les perturbations dues au métal. Les dalles de béton des planchers et le faux plafond intègrent des treillis métalliques. Les perturbations dues au métal seront donc importantes.



En prenant en compte une estimation minimum plausible des pertes métalliques on constate que le champ magnétique se creuse et occupe maintenant un gabarit d'environ +/- 4,5 dB qui n'est plus conforme à la norme.

Les besoins en tension et en courant sont par ailleurs plus élevés. Alors qu'en l'absence de métal la boucle pouvait être alimentée par un amplificateur de puissance moyenne, il est maintenant nécessaire de fournir une puissance beaucoup plus importante. **Cet accroissement de puissance compensera la perte d'intensité du champ mais pas sa déformation.**

Il faut également considérer la réponse audio en fréquence. Le métal affecte davantage les hautes fréquences et le son devient sourd. Jusqu'à un certain point, ce déséquilibre grave/aigu peut être compensé avec le réglage de tonalité MLC équipant certains amplificateurs de boucle. Si les pertes dans les hautes fréquences sont trop importantes, l'action du MLC sera insuffisante et il faudra ajouter un égaliseur au système. Rappelons que 90 % de l'intelligibilité vient des hautes fréquences.

Il faut considérer un dernier aspect : les effets du métal sont davantage ressentis au centre d'une pièce qu'à sa périphérie. Cela explique le creusement du champ magnétique et aussi que la réponse audio sera plus assourdie au milieu de la pièce qu'au bord. **Il peut alors être impossible, dans certains cas, d'obtenir une réponse audio de qualité uniforme, conforme à la norme, sur l'ensemble de la surface considérée.**

En conclusion, dans notre exemple, il est impossible d'installer une boucle périmétrique. Les dimensions de la boucle sont trop importantes compte tenu des pertes métalliques. Le système, malgré un accroissement de puissance, ne fonctionnera pas correctement et ne sera pas conforme aux exigences de la norme. Par ailleurs, le débordement important de ce type de boucle, qui peut entraîner des interférences avec d'autres boucles du voisinage, n'a pas été pris en compte.

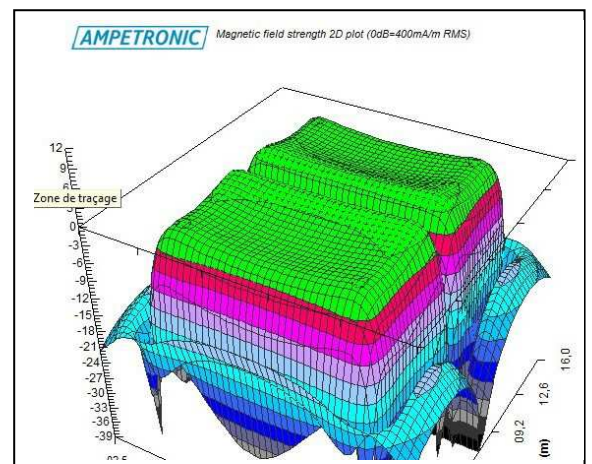
2° - Boucle en "8"

Quand il n'est pas possible d'avoir recours à une simple boucle périmétrique il est possible d'envisager un système de boucle en "8". Cela revient en pratique à diviser une grande boucle en plusieurs spires plus petites, toujours alimentées avec un seul amplificateur. Selon les conditions locales rencontrées ce type de boucle peut être installé au sol ou sous le plafond.

La simulation 3D ci-contre montre le résultat obtenu en couvrant la salle avec une boucle en "8" posée au sol ou sous le faux plafond. Dans les deux cas le champ magnétique tient dans un gabarit d'environ +/- 2,5 dB, conforme à la norme. Chaque spire étant plus petite, les effets du métal sont moins ressentis. La réponse audio est moins affectée et peut être compensée avec le réglage MLC de l'amplificateur.

Le seul inconvénient avec les boucles en "8" est qu'il existe une zone ponctuelle d'annulation à la verticale de l'endroit où se croisent les fils de la boucle.

Cela n'est pas forcément gênant si l'endroit où se croisent les fils est au milieu d'une allée de passage, par exemple.



Un tel système fonctionnera avec un amplificateur de puissance moyenne. Dans notre cas, la boucle peut être installée discrètement au niveau du faux plafond ce qui ne devrait pas entraîner de complication. Comme les boucles périmétriques, les boucles en "8" débordent largement dans les trois dimensions.

3° - Système phasé en épingles

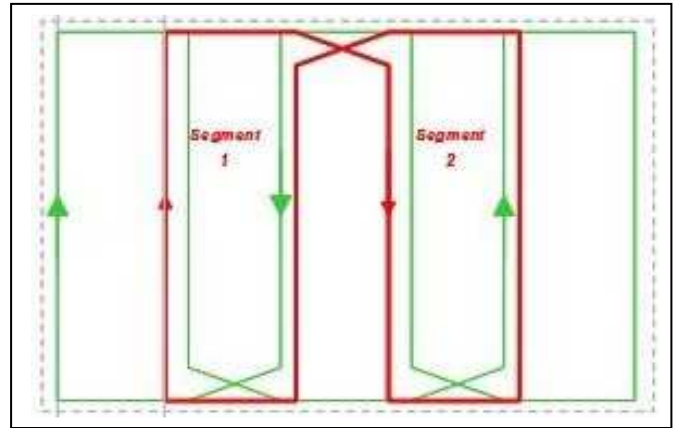
Avec un système de boucle en "8" il existe une zone d'annulation à l'endroit où les fils du "8" se croisent. Si cela pose problème il est possible d'avoir recours à un système phasé de boucles en épingles. Les systèmes phasés en épingles s'adaptent à toutes les configurations de salles, compensent parfaitement les effets du métal, et peuvent offrir un faible ou un ultra faible débordement selon les nécessités. Il est possible de faire cohabiter de telles boucles sans interférences.

Un système phasé en épingle est constitué de deux réseaux de boucles en créneaux posés l'un sur l'autre et décalés d'une certaine valeur l'un par rapport à l'autre.

Chaque réseau est alimenté par un amplificateur, le signal étant déphasé dans un des réseaux.

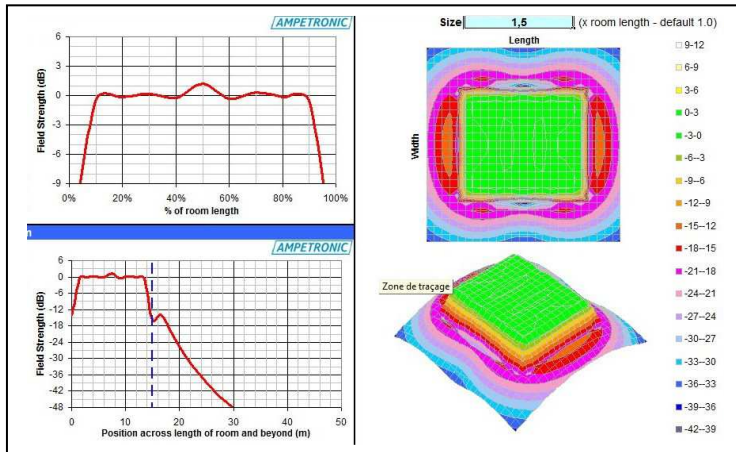
Ce principe permet de couvrir n'importe quelles surfaces, quelles que soient leurs formes, avec des sols horizontaux, en pente, en gradins, avec ou sans trémie.

La couverture est parfaitement homogène et la réponse audio irréprochable.



Les systèmes phasés sont les seuls utilisables dans de très nombreux cas, et notamment :

- Quand les pertes métalliques sont importantes
- Quand les surfaces à couvrir sont importantes ou de formes irrégulières
- Quand des boucles doivent coexister sans interférer
- Quand il y a des besoins de confidentialité



Un système phasé est installé au sol, sous passage de câble, dans un rainurage, dans un fourreautage, ou directement sous le revêtement de sol.

Cela crée un certain nombre de sujétions, notamment dans les salles existantes.

Il est parfois possible de passer les fils dans l'angle des gradins ou sous un plancher mais il faut souvent attendre une remise en état pour pouvoir installer convenablement un tel système.

Il faut prendre en compte la pose des boucles le plus tôt possible dans les projets.

Dans le cas qui nous intéresse l'irrégularité maximale du champ magnétique serait de l'ordre de +/- 1,2 dB, ce qui est quasiment imperceptible.

Le système serait un peu plus coûteux qu'un système en "8" mais offrirait une couverture globale très homogène et un faible débordement. Un ultra faible débordement pourrait être obtenu si nécessaire.

Avec les systèmes phasés de boucles en épingle, ce sont surtout les contraintes d'installation qui sont à considérer.

Calcul de la tension et de l'intensité - Choix de l'amplificateur

Une fois le système de boucle convenablement déterminé afin d'obtenir un champ magnétique - et donc un niveau sonore - régulier, il faut ensuite, dans tous les cas, calculer le courant et le voltage nécessaires dans la boucle.

Il faut enfin choisir un amplificateur offrant les caractéristiques requises, dans les conditions de résistance et d'impédance présentées par la boucle. Les caractéristiques de l'amplificateur et de la boucle sont interdépendantes et tous les amplificateurs ne sont pas adaptés.

Remarques sur les consultations

Très souvent les consultations se rapportent à des boucles périmétriques, qui ne sont que rarement adaptées au besoin particulier. Ne sachant pas a priori quel type de boucles sera effectivement nécessaire, **les prescripteurs doivent être prudents et prévoir différentes hypothèses, et penser aux délais d'études nécessaires.**