



14 juin 2021, y.c. complément du 31 août 2021

Questions fréquentes sur l'aide à l'exécution pour les antennes adaptatives

Contexte

Le 23 février 2021, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a publié un complément à l'aide à l'exécution de l'Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) pour les antennes adaptatives. Depuis, des questions ont été soulevées par les services cantonaux du RNI et les opérateurs. Le présent document fournit des réponses aux questions générales sur l'aide à l'exécution et informe sur les corrections liées à la traduction. Il est prévu que ce document soit mis à jour à l'avenir pour répondre à d'autres questions.

Table des matières

Questions générales sur l'aide à l'exécution	1
Commentaires sur la traduction en français	5
Questions liées à l'application de l'aide à l'exécution (compléments du 31.08.21)	5
Informations complémentaires	6

Questions générales sur l'aide à l'exécution

Selon le communiqué de presse du 23 février 2021 sur l'aide à l'exécution pour les antennes adaptatives, le niveau de protection actuel est maintenu et il n'y a pas d'assouplissement des valeurs limites par rapport aux antennes conventionnelles. En même temps, l'aide à l'exécution introduit un facteur de correction qui implique que les antennes adaptatives peuvent émettre davantage de rayonnement pendant une courte période. Comment est-ce que le niveau de protection existant est maintenu et le principe de précaution assuré ?

Le facteur de correction empêche la surévaluation du rayonnement des antennes adaptatives par rapport à celui des antennes conventionnelles. Sans l'application du facteur de correction une caractéristique importante des antennes adaptatives ne serait pas prise en considération. Notamment, le fait que celles-ci rayonnent dans la direction des utilisatrices et utilisateurs uniquement pendant un court moment, et non pas de façon permanente dans toute la cellule radio. Le facteur de correction repose sur des études statistiques scientifiques et sur la prise en compte d'avis d'experts. Aux endroits où les données de téléphonie mobile sont téléchargées, des immissions plus élevées peuvent brièvement se produire en raison du facteur de correction. Toutefois, selon les études statistiques, cela ne se produit que rarement et pour une courte durée. Étant donné que le rayonnement est réduit dans d'autres directions par rapport aux antennes conventionnelles, l'exposition au rayonnement dans la cellule radio dans son

ensemble, c'est-à-dire considérée sur l'espace et le temps, ne sera pas plus élevée qu'avec les antennes conventionnelles pour la même quantité de données. De cette manière, le niveau de protection existant et le principe de précaution sont maintenus.

Pourquoi est-ce qu'un facteur de correction est nécessaire?

Contrairement aux antennes conventionnelles, les antennes adaptatives peuvent faire varier la direction du rayonnement pendant un court instant et le concentrer vers les téléphones mobiles. De cette façon, la puissance d'émission disponible pour une antenne est répartie lorsque les signaux sont émis dans différentes directions. La puissance d'émission externe à ces directions diminue pendant ce temps. Afin de garantir que les antennes adaptatives ne soient ni privilégiées ni désavantagées par rapport aux antennes conventionnelles, l'ORNI exige que la variabilité des directions d'émission et des diagrammes d'antenne soit prise en compte lors de l'évaluation d'une antenne adaptative (annexe 1, chiffre 63, ORNI). La variabilité des directions d'émission et des diagrammes d'antenne sont des caractéristiques techniques des antennes. L'aide à l'exécution pour les antennes adaptatives décrit comment le rayonnement peut être calculé. Pour le calcul, toutes les caractéristiques de rayonnement théoriquement possibles d'une antenne (diagrammes d'antenne) – tant horizontales que verticales – sont d'abord utilisées, ce qui génère un diagramme d'antenne enveloppant qui inclut tous les diagrammes d'antenne théoriquement possibles. Cependant, comme dans la réalité ces diagrammes d'antenne ne sont jamais tous émis en même temps, les calculs basés sur le diagramme d'antenne enveloppant surestiment le rayonnement réel à proximité de l'installation. Cette surestimation est corrigée par un facteur qui est appliqué à la puissance d'émission maximale.

Pour plus d'informations sur les diagrammes d'antenne enveloppants, voir le chapitre 5.3 des : [Explications concernant les antennes adaptatives et leur évaluation selon l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant \(ORNI\).](#)

L'aide à l'exécution est-elle le lieu approprié pour introduire un tel facteur de correction ?

L'ordonnance n'aurait-elle pas dû être adaptée ?

Les installations de téléphonie mobile doivent respecter la valeur limite d'installation de l'ORNI dans le mode d'exploitation dit déterminant. L'annexe 1, chiffre 63 de l'ORNI définit la manière dont cela doit être déterminé. Fondamentalement, le mode d'exploitation déterminant est basé sur un maximum de conversations et de données transférées, l'émetteur étant au maximum de sa puissance. Le Conseil fédéral a complété cette exigence le 17 avril 2019 : dans le cas des antennes adaptatives, la variabilité des directions d'émission et des diagrammes d'antenne est également prise en compte dans l'évaluation.

L'aide à l'exécution pour les antennes adaptatives précise aux autorités d'exécution comment cela peut être fait. Elle apporte ainsi une certaine clarté aux autorités compétentes en matière d'autorisation lors du calcul du rayonnement des antennes adaptatives. Avec l'aide à l'exécution, les bases juridiques applicables sont précisées au niveau adéquat de manière très technique. Elles ne sont pas modifiées. En particulier, les mêmes valeurs limites continuent de s'appliquer. Si ces détails techniques étaient réglementés au niveau de l'ordonnance, celle-ci devrait être fréquemment adaptée en raison du développement rapide des technologies d'antenne.

Si les autorités d'exécution tiennent compte de l'aide à l'exécution, elles peuvent considérer qu'elles appliquent de manière conforme le droit fédéral. Des solutions divergentes seraient admissibles si la variabilité des directions d'émission et des diagrammes d'antenne des antennes adaptatives est par d'autres moyens correctement prise en compte. Pour plus d'informations :

[21.3097 | Antennes adaptatives. Ne faudrait-il pas introduire le facteur de correction dans l'ordonnance?](#)

Contrairement aux antennes conventionnelles, l'intensité du champ électrique des installations dotées d'antennes adaptatives peut être supérieure à la valeur limite de l'installation pendant une courte période. Est-ce que cela ne contredit pas les exigences de l'ORNI?

Les installations de téléphonie mobile doivent respecter la valeur limite de l'installation selon l'annexe 1, chiffre 65 de l'ORNI dans le mode d'exploitation déterminant. La valeur limite de l'installation est une valeur de précaution et constitue une marge de sécurité supplémentaire. Selon l'annexe 1,

chiffre 63 de la NISV, le mode d'exploitation déterminant pour les antennes adaptatives est basé, comme pour les antennes conventionnelles, sur un maximum de conversations et de données transférées à la puissance d'émission maximale ; toutefois, pour les antennes adaptatives, la variabilité des directions d'émission et des diagrammes d'antenne est prise en compte. Il s'agit notamment de prendre en compte le fait que les antennes adaptatives ne transmettent pas la puissance d'émission maximale simultanément dans toutes les directions et qu'elles réduisent l'exposition dans les directions dans lesquelles aucune donnée n'est transmise. Par conséquent, un facteur de correction est appliqué à la puissance d'émission maximale. Le facteur de correction est basé sur des études scientifiques statistiques.

Pour définir le mode d'exploitation déterminant, la puissance d'émission est corrigée pour les antennes adaptatives ; avec cette puissance d'émission corrigée, la valeur limite d'installation doit être respectée à tout moment, comme l'exige l'ORNI.

Les études sur la variabilité des antennes adaptatives montrent également que, dans quelques cas, la puissance d'émission peut être supérieure à l'état corrigé pendant une courte période et que, par conséquent, l'intensité du champ électrique peut être supérieure à la valeur limite de l'installation pendant une courte période. Pour que cela ne soit possible que pendant une courte période, les antennes adaptatives doivent être équipées d'une limitation automatique de la puissance. Cela garantit que la puissance d'émission utilisée pour le calcul n'est jamais dépassée sur une durée moyenne de 6 minutes. La moyenne de 6 minutes n'intervient donc qu'avec la limitation automatique de la puissance. Cette mesure technique est la condition préalable à l'application du facteur de correction et apporte une sécurité supplémentaire.

Comment est-ce que la moyenne de 6 minutes a été établie?

Une moyenne sur 6 minutes est déjà utilisée au niveau international et également en Suisse pour les valeurs limites centrale à la protection de la santé de la population (valeurs limites d'immission). Ces valeurs limites définissent le seuil en dessous duquel, selon l'état reconnu des connaissances scientifiques ou de l'expérience, les personnes ne sont pas mises en danger ou sensiblement gênées dans leur bien-être. Selon l'annexe 2, chiffre 11 de l'ORNI, la valeur limite d'immission s'applique à la valeur effective de l'intensité du champ électrique moyennée sur une période de 6 minutes. Elle doit être respectée partout où des personnes peuvent séjourner.

L'application de la moyenne sur 6 minutes pour la limitation automatique de la puissance en vue du respect des valeurs de précaution présente également l'avantage que la démonstration mathématique du respect de la valeur limite d'immission sur un lieu de séjour momentané peut être effectuée comme jusqu'alors avec la puissance d'émission déclarée dans la fiche complémentaire 2 de la fiche de données spécifique au site.

Qui vérifie le fonctionnement de la limitation automatique de la puissance des antennes adaptatives et son intégration dans les systèmes d'assurance qualité ?

Sous la direction de l'OFCOM, la Confédération valide la limitation automatique de puissance et les systèmes d'assurance qualité (AQ) des opérateurs de téléphonie mobile pour les antennes adaptatives. Les résultats devraient être publiés à l'été 2021.

L'OFEV a recommandé en 2006 l'introduction des systèmes AQ. Les autorités cantonales d'exécution les contrôlent. Elles reçoivent des rapports d'erreurs et ont un accès illimité aux systèmes AQ des opérateurs de réseau. En outre, les systèmes AQ doivent être certifiés de manière périodique par un organisme de contrôle externe indépendant, et des audits de surveillance sont effectués chaque année. La surveillance du bon fonctionnement des systèmes AQ est soumise au contrôle de l'OFEV. Sur mandat de l'OFEV, et en collaboration avec les cantons, des contrôles par sondage sont effectués pour vérifier si les opérateurs de téléphonie mobiles exploitent leurs stations émettrices conformément à l'autorisation et s'ils appliquent en pratique systématiquement le système AQ recommandé par l'OFEV.

Complément du 31 août 2021 :

Le 19 août 2021, l'OFCOM a publié les rapports de validation des limitations automatiques de puissance ainsi que les certificats de validation pour les systèmes AQ adaptés :

[Les conditions pour l'exploitation des antennes adaptatives sont remplies \(admin.ch\)](#)

Maintenant que les exigences formulées dans l'aide à l'exécution ont été vérifiées, toutes les conditions sont remplies pour que les cantons puissent autoriser l'utilisation des nouvelles antennes adaptatives dans les réseaux de télécommunication mobile. Les procédures d'approbation des installations de téléphonie mobile relèvent de la compétence des cantons. En raison de la répartition constitutionnelle des compétences entre la Confédération et les cantons, ces derniers sont libres de choisir la procédure dans laquelle ils appliquent le droit fédéral et donc aussi l'aide à l'exécution (voir [21.7394 | Déploiement de la communication mobile](#)).

Comment est-ce que l'aide à l'exécution est conciliable avec les dernières conclusions de la newsletter de BERENIS de janvier 2020 sur le stress oxydatif ?

Dans l'édition spéciale de la newsletter de BERENIS de janvier 2021 sur le stress oxydatif, l'autrice et l'auteur affirment que la majorité des études cellulaires et animales fournissent des preuves d'une augmentation du stress oxydatif lors de l'exposition aux rayonnements non ionisants, même à faible intensité. Les études ne permettent pas de déduire si cela est également associé à des effets à long terme ou sur la santé des humains. Selon BERENIS, d'autres études sont nécessaires pour mieux comprendre et confirmer ces observations.

De telles indications et lacunes dans les connaissances sont une raison pour l'OFEV de continuer à s'engager pour une mise en œuvre cohérente du principe de précaution. La limitation préventive des émissions en vertu de la loi sur la protection de l'environnement (LPE) et particulièrement en vertu de l'ORNI vise à maintenir l'exposition de la population à un faible niveau et donc à réduire également le risque éventuels d'effets sur la santé qui ne sont aujourd'hui pas encore clairement identifiables. Ceci est conforme à la position de BERENIS. Dans l'édition spéciale de juillet 2020 sur les nouvelles directives de la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP), BERENIS a commenté comme suit l'état actuel des connaissances - y compris les références au stress oxydatif - et les valeurs limites applicables ([Newsletter BERENIS, édition spéciale juillet 2020](#)) :

« Les nouvelles valeurs indicatives [de l'ICNIRP] ne changent fondamentalement pas le niveau de protection de la population. [...] Même si, selon l'ICNIRP, des effets sanitaires n'ont pas pu être prouvés pour des valeurs inférieures aux limites d'immission pour les CEM-HF [champs électromagnétiques haute fréquence], quelques incertitudes demeurent sur ce point. Il existe suffisamment de preuves scientifiques qui montrent que l'exposition du cerveau aux CEM-HF dans le domaine de 1-2 W/kg a des effets mesurables sur l'activité électrique cérébrale. Les études animales et les études cellulaires ont mis en évidence de façon relativement consistante des influences sur le stress oxydatif et les voies de signalisation cellulaires aussi en dessous des valeurs limites, mais il n'est toutefois pas certain qu'il y ait un lien avec des conséquences à long terme sur la santé. [...] En raison de ces incertitudes, le groupe d'experts BERENIS recommande de continuer à appliquer systématiquement le principe de précaution. En Suisse, le principe de précaution pour les immissions des émetteurs fixes (p. ex. stations de base de téléphonie mobile et émetteurs de radiodiffusion) est concrétisé par la valeur limite de l'installation fixée dans l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant. »

Les valeurs limites de l'installation de l'ORNI sont des limitations préventives des émissions selon l'article 11 alinéa 2 LPE. Elles ne reposent pas sur des connaissances médicales ou biologiques mais ont été fixées – comme l'exige la LPE – en fonction de critères techniques, d'exploitation et économiques. Ce faisant, le législateur a également tenu compte de la protection contre d'éventuels risques sanitaires encore inconnus en prévoyant une marge de sécurité par rapport à la valeur limite d'immission. En raison de la manière dont les valeurs limites d'installation ont été fixées, il ne s'agit pas de valeurs garantissant une innocuité et leur respect ne permet pas d'exclure toute conséquence néfaste pour la santé. À l'inverse, cela ne signifie pas non plus que des atteintes à la santé se manifesteraient au cas où les valeurs limites de l'installation seraient dépassées.

Commentaires sur la traduction en français

Les inexactitudes mineures suivantes ont été relevées dans la traduction de l'aide à l'exécution en français. Celles-ci ont été corrigées dans la version française de l'aide à l'exécution, qui est disponible sur le site internet de l'OFEV depuis le 1^{er} juin 2021.

Chapitre 2 – But et champ d'application

Le renvoi est en fait à « l'annexe 1, ch. 62, al. 6, ORNI » et non pas à « l'annexe 1, ch. 62, al. 2, ORNI ».

Chapitre 2 – Règlementation transitoire

Il est noté « Déjà avant la publication du présent complément, des antennes adaptatives ont été autorisées sur la base du scénario du pire. L'adaptation de l'exploitation des antennes au présent complément n'est pas considérée comme une modification ».

Il faut comprendre « L'adaptation de l'exploitation de ces antennes au présent complément ... ».

Chapitre 3.1 – Définition des antennes adaptatives

Il est noté « Le terme « antennes adaptatives » désigne ci-dessous toujours les antennes qui fonctionnent de manière adaptative au sens de l'ORNI ».

Il faut comprendre « les antennes qui sont exploitées de manière adaptative au sens de l'ORNI ».

Questions liées à l'application de l'aide à l'exécution (compléments du 31.08.21)

Comment est-ce que les antennes adaptatives sont déclarées dans la fiche complémentaire 2 de la fiche de données spécifiques au site ?

Dans la pratique, des questions de compréhension ont été soulevées concernant le champ « mode adaptatif » dans la fiche complémentaire de la fiche de données spécifiques au site. Le champ doit être interprété comme suit : « mode adaptatif avec $K_{AA} < 1$ ». Une précision correspondante dans la fiche complémentaire 2 apporte de la clarté.

Les antennes sont déclarées dans la fiche complémentaire 2 comme suit :

- Sous le champ « Type de l'antenne » est ajouté un nouveau champ « Mode adaptatif avec $K_{AA} < 1$ » qu'il faut remplir avec :
 - « oui » pour les antennes exploitées en mode adaptatif avec une puissance d'émission sur laquelle s'applique un facteur de correction K_{AA} plus petit que 1 selon le tableau 1 de l'aide à l'exécution, ou avec
 - « non » pour toutes les autres antennes
- Si le champ « Mode adaptatif avec $K_{AA} < 1$ » est désigné par « oui », le nombre de sub arrays doit être indiqué dans un autre champ. Les sub arrays avec plusieurs polarisations, par exemple dipôles à polarisation croisée, ne sont comptés qu'une seule fois.

Si des antennes exploitées en mode adaptatif avec le facteur de correction $K_{AA} < 1$ sont placées dans un même boîtier d'antenne (radome) que d'autres antennes, elles doivent être indiquées et calculées séparément dans la fiche de données spécifique au site ; la détermination de la puissance cumulée n'est pas autorisée, car le mode d'exploitation déterminant utilisé pour leur évaluation n'est pas le même. Le bord inférieur de tout le boîtier est considéré comme bord inférieur, même sur les modèles où les deux boîtiers sont vissés l'un à l'autre.

Est-ce que le rapport cyclique (duty cycle) pour une exploitation en mode TDD peut aussi être pris en compte pour définir la puissance d'émission déterminante des antennes conventionnelles ?

Selon l'annexe 1, chiffre 64 de l'ORNI, la valeur limite de l'installation s'applique à la valeur efficace de l'intensité de champ électrique. Par conséquent, l'exploitation en mode TDD peut également être prise en compte pour définir la puissance d'émission déterminante d'antennes non adaptatives, soit conventionnelles.

Informations complémentaires

Liens

Communiqués aux médias : [Téléphonie mobile : l'aide à l'exécution relative aux antennes adaptatives et publiée \(admin.ch\)](#)

Publications

Aide à l'exécution : [Antennes adaptatives. Complément du 23 février 2021 à la recommandation d'exécution de l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant \(ORNI\) concernant les stations de base pour téléphonie mobile et raccordements sans fil \(WLL\), OFEFP, 2002 \(admin.ch\)](#)

Explications : [Explications concernant les antennes adaptatives et leur évaluation selon l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant \(ORNI\) \(admin.ch\)](#)

Rapports de validation de l'OFCOM : [Les conditions pour l'exploitation des antennes adaptatives sont remplies \(admin.ch\)](#)

Aide à l'exécution

[Téléphonie mobile: Aides à l'exécution de l'ORNI \(admin.ch\)](#)

Interventions parlementaires connexes

[21.3097 | Antennes adaptatives. Ne faudrait-il pas introduire le facteur de correction dans l'ordonnance?](#)

[21.3117 | Antennes adaptatives. Avec le système d'assurance qualité sur qui repose réellement le respect des valeurs limites?](#)

[21.3118 | Antennes adaptatives. Le Conseil fédéral peut-il garantir le respect du principe de précaution?](#)

[21.3204 | Antennes 5G. Dénier de justice lors du traitement de demandes de permis de construire](#)

[21.1020 | Transparence des informations concernant les installations de communication mobile \(2G à 5G\)](#)

[21.3270 | Transparence concernant la base de données de l'OFCOM recensant les émetteurs](#)

[21.7394 | Déploiement de la communication mobile](#)