

Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI)

du 23 décembre 1999 (Etat le 1^{er} janvier 2022)

Le Conseil fédéral suisse,

vu les art. 12, al. 2, 13, al. 1, 16, al. 2, 38, al. 3, et 39, al. 1, de la loi du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (loi)¹;

vu l'art. 3 de la loi du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire²,

arrête:

Chapitre 1 Dispositions générales

Art. 1 But

La présente ordonnance a pour but de protéger l'homme contre le rayonnement non ionisant nuisible ou incommode.

Art. 2 Champ d'application

¹ La présente ordonnance régit:

- a. la limitation des émissions des champs électriques et magnétiques générées par des installations stationnaires dans une gamme de fréquence allant de 0 Hz à 300 GHz (rayonnement);
- b. la détermination et l'évaluation des immissions de rayonnement;
- c. les exigences posées à la définition des zones à bâtir.

² Elle ne régit pas la limitation des émissions de rayonnement provenant:

- a. de sources se trouvant dans les entreprises, dans la mesure où le personnel y est exposé;
- b. de l'utilisation à des fins médicales de dispositifs médicaux au sens de l'ordonnance du 24 janvier 1996 sur les dispositifs médicaux³;
- c. d'installations militaires, pour autant qu'elles n'agissent que sur les personnes incorporées dans l'armée;
- d. d'appareils électriques comme les fours micro-ondes, les cuisinières, les outils électriques ou les téléphones portables.

RO 2000 213

¹ RS 814.01

² RS 700

³ [RO 1996 987 1868, 1998 1496 ch. I et II. RO 2001 3487 art. 28, let. a]. Voir actuellement l'O du 17 oct. 2001 (RS 812.213).

³ Elle ne règle pas non plus la limitation des effets du rayonnement sur des appareils médicaux auxiliaires électriques ou électroniques comme les stimulateurs cardiaques.

Art. 3 Définitions

¹ Une installation est réputée ancienne installation lorsque la décision permettant d'entamer les travaux de construction ou la mise en service avait force de chose jugée au moment de l'entrée en vigueur de la présente ordonnance. Une installation au sens de l'annexe 1, ch. 1, qui comporte plusieurs lignes électriques est réputée ancienne installation lorsque l'autorisation d'au moins une ligne avait force de chose jugée au moment de l'entrée en vigueur de la présente ordonnance.⁴

² Une installation est réputée nouvelle installation:

- a. lorsqu'elle ne remplit pas les conditions de l'al. 1,
- b. lorsqu'elle est réinstallée sur un autre site, ou
- c. lorsqu'elle est remplacée sur son site actuel; les chemins de fer font exception (annexe 1, ch. 5).⁵

³ Par lieu à utilisation sensible, on entend:

- a. les locaux situés à l'intérieur d'un bâtiment dans lesquels des personnes séjournent régulièrement durant une période prolongée;
- b. les places de jeux publiques ou privées, définies dans un plan d'aménagement;
- c. les parties de terrains non bâtis sur lesquelles des activités au sens des let. a et b sont permises.⁶

⁴ Sont réalisables sur le plan de la technique et de l'exploitation les mesures permettant de limiter les émissions:

- a. qui ont fait leur preuves sur des installations comparables en Suisse ou à l'étranger, ou qui
- b. ont été appliquées avec succès lors d'essais et que la technique permet de transposer à d'autres installations.

⁵ Sont économiquement supportables les mesures de limitation des émissions qui sont acceptables pour une entreprise moyenne, économiquement saine, de la branche concernée. Lorsqu'il y a dans une branche donnée des catégories très différentes d'entreprises, l'évaluation se fait à partir d'une entreprise moyenne de la catégorie correspondante.

⁴ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 23 mars 2016, en vigueur depuis le 1^{er} juil. 2016 (RO 2016 1135).

⁵ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 23 mars 2016, en vigueur depuis le 1^{er} juil. 2016 (RO 2016 1135).

⁶ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 1^{er} juillet 2009, en vigueur depuis le 1^{er} sept. 2009 (RO 2009 3565).

⁶ La valeur limite de l'installation est une limitation des émissions concernant le rayonnement émis par une installation donnée.

⁷ Le courant de contact est le courant électrique qui circule lorsqu'une personne touche un objet conducteur qui n'est pas relié à une source de tension et qui se charge dans un champ électrique ou magnétique.

⁸ Le courant de fuite⁷ est le courant électrique qui circule d'une personne se trouvant dans un champ électrique vers la terre sans qu'un objet conducteur soit touché.⁸

⁹ La puissance apparente rayonnée (ERP) est la puissance transmise à une antenne, multipliée par le gain de l'antenne dans la direction principale de propagation, rapportée au dipôle de demi-onde.

Chapitre 2 Émissions

Section 1

Prescriptions communes aux nouvelles et aux anciennes installations

Art. 4 Limitation préventive des émissions

¹ Les installations doivent être construites et exploitées de telle façon que les limitations préventives des émissions définies à l'annexe 1 ne soient pas dépassées.

² Concernant les installations pour lesquelles l'annexe 1 ne contient pas de prescriptions, l'autorité fixe les limitations d'émissions dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation, et pour autant que cela soit économiquement supportable.

Art. 5 Limitation complémentaire et limitation plus sévère des émissions

¹ S'il est établi ou à prévoir qu'une installation entraînera, à elle seule ou associée à d'autres installations, des immissions dépassant une ou plusieurs valeurs limites d'immissions de l'annexe 2, l'autorité impose une limitation d'émissions complémentaire ou plus sévère.

² L'autorité complète ou rend plus sévères les limitations d'émissions jusqu'à ce que les valeurs limites d'immissions ne soient plus dépassées.⁹

³ S'il est établi ou à prévoir que la valeur limite d'immissions du ch. 13 ou du ch. 225 de l'annexe 2 pour le courant de contact est dépassée lors d'un contact avec des objets conducteurs, l'autorité ordonne des mesures qui concernent en premier lieu ces objets.

⁷ Nouvelle expression selon le ch. I de l'O du 23 mars 2016, en vigueur depuis le 1^{er} juil. 2016 (RO 2016 1135). Il a été tenu compte de cette mod. dans tout le texte.

⁸ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 1^{er} juillet 2009, en vigueur depuis le 1^{er} sept. 2009 (RO 2009 3565).

⁹ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 1^{er} juillet 2009, en vigueur depuis le 1^{er} sept. 2009 (RO 2009 3565).

Section 2 Prescriptions particulières aux nouvelles installations

Art. 6

Si, après sa mise en service, une nouvelle installation est modifiée au sens de l'annexe 1, les prescriptions relatives aux limitations d'émissions concernant les nouvelles installations sont applicables.

Section 3 Prescriptions particulières aux anciennes installations

Art. 7 Obligation d'assainir

¹ L'autorité veille à ce que les anciennes installations qui ne répondent pas aux exigences des art. 4 et 5 soient assainies.

² Elle édicte les décisions nécessaires et fixe le délai d'assainissement au sens de l'art. 8.¹⁰ Au besoin, elle impose une réduction de l'activité pour la durée de l'assainissement ou l'arrêt de l'installation.

³ Le détenteur peut être autorisé à renoncer à l'assainissement s'il s'engage à arrêter l'exploitation de l'installation avant l'échéance du délai d'assainissement.

Art. 8 Délai d'assainissement

¹ Le délai de réalisation des mesures de limitation préventive des émissions est déterminé par les prescriptions figurant à l'annexe 1. Si l'annexe 1 ne contient pas de prescriptions, le délai est de cinq ans au plus. Si la mise en œuvre de la limitation des émissions durant le délai d'assainissement n'est pas supportable sur le plan économique, l'autorité peut, sur demande, prolonger le délai de moitié au maximum.

² Le délai d'assainissement est au maximum de trois ans pour la limitation complémentaire ou plus sévère des émissions. L'autorité fixe des délais plus courts, mais d'au moins trois mois, lorsque les mesures peuvent être exécutées sans investissements importants.

Art. 9¹¹ Modification des anciennes installations

Lorsqu'une ancienne installation est modifiée conformément à l'annexe 1, les dispositions relatives à la limitation des émissions pour les nouvelles installations lui sont applicables, à moins que l'annexe 1 n'en dispose autrement.

¹⁰ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 23 mars 2016, en vigueur depuis le 1^{er} juil. 2016 (RO 2016 1135).

¹¹ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 23 mars 2016, en vigueur depuis le 1^{er} juil. 2016 (RO 2016 1135).

Section 4 Collaboration et contrôle

Art. 10 Obligation de collaborer

Le détenteur d'une installation est tenu de fournir à l'autorité, à la demande de cette dernière, les renseignements nécessaires à l'exécution, notamment les indications au sens de l'art. 11, al. 2. S'il le faut, il est tenu de procéder à des mesures ou à d'autres enquêtes, ou de les tolérer.

Art. 11 Obligation de notifier

¹ Avant qu'une installation pour laquelle des limitations d'émissions figurent à l'annexe 1 soit construite, réinstallée sur un autre site, remplacée sur son site ou modifiée au sens de l'annexe 1, le détenteur doit remettre à l'autorité compétente en matière d'autorisations une fiche de données spécifiques au site. Les installations électriques domestiques font exception (annexe 1, ch. 4).¹²

² La fiche de données spécifique au site doit contenir:

- a. les données actuelles et planifiées relatives à la technique et à l'exploitation de l'installation dans la mesure où elles sont déterminantes pour l'émission de rayonnement;
- b. le mode d'exploitation déterminant au sens de l'annexe 1;
- c. des informations concernant le rayonnement émis par l'installation:
 1. sur le lieu accessible où ce rayonnement est le plus fort,
 2. sur les trois lieux à utilisation sensible où ce rayonnement est le plus fort, et
 3. sur tous les lieux à utilisation sensible où la valeur limite de l'installation au sens de l'annexe 1 est dépassée;
- d. un plan présentant les informations de la let. c.

Art. 12 Contrôle

¹ L'autorité veille au respect des limitations des émissions.

² Pour vérifier si la valeur limite de l'installation, au sens de l'annexe 1, n'est pas dépassée, elle procède ou fait procéder à des mesures ou à des calculs, ou elle se base sur des données provenant de tiers. L'Office fédéral de l'environnement (OFEV)¹³ recommande des méthodes de mesure et de calcul appropriées.

³ Si la valeur limite de l'installation, au sens de l'annexe 1, d'installations nouvelles ou modifiées est dépassée en raison de dérogations qui ont été accordées, l'autorité

¹² Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 1^{er} juillet 2009, en vigueur depuis le 1^{er} sept. 2009 (RO 2009 3565).

¹³ La désignation de l'unité administrative a été adaptée en application de l'art. 16, al. 3, de l'O du 17 nov. 2004 sur les publications officielles (RO 2004 4937). Il a été tenu compte de cette mod. dans tout le texte.

mesure ou fait mesurer périodiquement le rayonnement émis par ces installations. Elle contrôle au plus tard six mois après leur mise en service si:

- a. les indications concernant leur exploitation, et sur lesquelles la décision est fondée, sont exactes, et
- b. les prescriptions arrêtées sont appliquées.

Chapitre 3 Immissions

Art. 13 Champ d'application des valeurs limites d'immissions

¹ Les valeurs limites d'immissions au sens de l'annexe 2 doivent être respectées partout où des personnes peuvent séjourner.¹⁴

² Elles ne sont valables que pour le rayonnement qui agit de manière uniforme sur l'ensemble du corps humain.

Art. 14 Détermination des immissions

¹ L'autorité détermine les immissions lorsqu'il y a des raisons d'admettre que les immissions dépassent des valeurs limites au sens de l'annexe 2.

² Pour ce faire, elle procède ou fait procéder à des mesures ou à des calculs, ou elle se base sur des données provenant de tiers. L'OFEV recommande des méthodes de mesure et de calcul appropriées.

³ Lors de la détermination des immissions dans des locaux d'entreprise, les immissions provenant de sources internes ne sont pas prises en compte.

⁴ Les immissions sont déterminées en tant qu'intensité de champ électrique, intensité de champ magnétique, densité de flux magnétique, courant de fuite ou courant de contact pour le mode d'exploitation de l'installation qui en produit le plus.

⁵ Si une durée d'appréciation est fixée dans l'annexe 2, les immissions s'expriment par la moyenne quadratique des valeurs des immissions durant la durée d'appréciation; sinon, c'est la valeur efficace maximale qui est déterminante.

Art. 15 Appréciation des immissions

L'autorité apprécie si les immissions dépassent une ou plusieurs valeurs limites d'immissions de l'annexe 2.

¹⁴ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 1^{er} juillet 2009, en vigueur depuis le 1^{er} sept. 2009 (RO 2009 3565).

Chapitre 4 Exigences posées à la définition des zones à bâtir

Art. 16

Les zones à bâtir ne doivent être définies que là où les valeurs limites de l'installation au sens de l'annexe 1 sont respectées, ou peuvent l'être grâce à des mesures de planification ou de construction. Sont à considérer les installations existantes ainsi que les projets établis conformément au droit de l'aménagement du territoire.

Chapitre 5 Dispositions finales

Section 1 Exécution

Art. 17 Exécution par les cantons

Les cantons exécutent la présente ordonnance sous réserve de l'art. 18.

Art. 18 Exécution par la Confédération

Lorsque les autorités fédérales appliquent d'autres lois fédérales, des accords internationaux ou des décisions internationales qui touchent des objets de la présente ordonnance, elles exécutent également la présente ordonnance. La collaboration de l'OFEV et des cantons est régie par l'art. 41, al. 2 et 4, de la loi; les dispositions légales sur l'obligation de garder le secret sont réservées.

Art. 19 Autorité de coordination

¹ Lorsque les dépassements des valeurs limites d'immissions au sens de l'annexe 2 sont dus à plusieurs installations et que l'exécution de la présente ordonnance relève, pour ces installations, de plusieurs autorités, celles-ci désignent une autorité de coordination.

² L'autorité de coordination se fonde sur les principes de la coordination de la loi du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire.

Art. 19a¹⁵ Géoinformation

L'OFEV prescrit les modèles de géodonnées et les modèles de représentation minimaux pour les géodonnées de base visées par la présente ordonnance, lorsqu'il est désigné comme service spécialisé de la Confédération dans l'annexe 1 de l'ordonnance du 21 mai 2008 sur la géoinformation¹⁶.

¹⁵ Introduit par l'annexe 2 ch. 12 de l'O du 21 mai 2008 sur la géoinformation, en vigueur depuis le 1^{er} juillet 2008 (RO 2008 2809).

¹⁶ RS 510.620

Art. 19b¹⁷ Enquêtes et informations

¹ L'OFEV publie périodiquement une vue d'ensemble nationale de l'exposition de la population au rayonnement. À ce titre, il peut procéder à des enquêtes. Les détenteurs d'installations ainsi que les autorités fédérales et cantonales sont tenues de fournir à l'OFEV, à sa demande, les renseignements nécessaires.

² L'OFEV fournit périodiquement des informations concernant l'état de la science et de l'expérience en matière d'effets sur l'homme et l'environnement du rayonnement émis par les installations stationnaires.

Section 2 Disposition transitoire et entrée en vigueur**Art. 20¹⁸** Disposition transitoire de la modification du 1^{er} juillet 2009

Les installations dont l'approbation avait acquis force de chose jugée avant l'entrée en vigueur de la modification du 1^{er} juillet 2009 et qui satisfaisaient aux exigences des art. 4 et 5 doivent respecter les dispositions de l'annexe 1 dès qu'elles sont remplacées, réinstallées sur un autre site ou modifiées au sens de l'annexe 1.

Art. 21 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 1^{er} février 2000.

¹⁷ Introduit par le ch. I de l'O du 17 avr. 2019, en vigueur depuis le 1^{er} juin 2019 (RO **2019** 1491).

¹⁸ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du 1^{er} juillet 2009, en vigueur depuis le 1^{er} sept. 2009 (RO **2009** 3565).

Annexe 1¹⁹
(art. 4, 6, 8, al. 1, 9, 11, 12 et 16)

Limitation préventive des émissions

1 Lignes aériennes et lignes en câbles de transport d'énergie électrique

11 Champ d'application

¹ Les dispositions du présent chiffre s'appliquent aux installations suivantes ayant une tension nominale supérieure à 1000 V:

- a. aux lignes aériennes de courant alternatif;
- b. aux lignes de courant alternatif en câbles monoconducteurs dans des tubes différents.

² Les installations de ligne de contact des chemins de fer sont traitées au ch. 5.

12 Définitions

¹ Un conducteur de phase est un conducteur unique sous tension.

² Un terne comprend tous les conducteurs de phase qui appartiennent au même circuit électrique. Dans le cas des systèmes à trois phases, ce sont les trois conducteurs de phase L1, L2 et L3, et, dans le cas des systèmes à une phase, ce sont les deux conducteurs de phase U et V.

³ Une ligne électrique se compose de l'ensemble des conducteurs de phase et des conducteurs de terre, y compris des supports pour les lignes électriques aériennes ou de l'enveloppe construite pour les lignes en câbles. Elle peut comporter un ou plusieurs ternes.

⁴ Une installation comprend soit toutes les lignes aériennes soit toutes les lignes en câbles du tronçon à apprécier qui se trouvent à proximité les unes des autres, indépendamment de l'ordre dans lequel elles sont construites ou modifiées.

⁵ Deux lignes aériennes ou deux lignes en câbles sont à proximité l'une de l'autre lorsque leurs zones de voisinage se touchent ou se recouvrent.

⁶ La zone de voisinage d'une ligne électrique est l'espace dans lequel la densité de flux magnétique générée par la seule ligne électrique dépasse la valeur limite de l'installation. Sont déterminants les courants au sens du ch. 13, al. 2 et 3, et l'ordre des phases optimisé lorsque les flux de puissance sont parallèles.

¹⁹ Mise à jour par le ch. IV 34 de l'O du 22 août 2007 relative à la mise à jour formelle du droit fédéral (RO 2007 4477), le ch. II de l'O du 1^{er} juil. 2009 (RO 2009 3565), l'annexe 2 ch. II 6 de l'O du 16 nov. 2011 (RO 2011 6233), le ch. II des O du 23 mars 2016 (RO 2016 1135) et du 17 avr. 2019 (RO 2019 1491) et le ch. I de l'O du 17 déc. 2021, en vigueur depuis le 1^{er} janv. 2022 (RO 2021 901).

⁷ Par modification d'une installation, on entend:

- a. les adaptations constructives qui consistent à réduire la distance au sol des conducteurs de phase d'une ligne aérienne ou la profondeur d'enfouissement des conducteurs de phase d'une ligne en câbles souterraine;
- b. les adaptations constructives qui consistent à augmenter l'écart entre les conducteurs de phase de même fréquence d'une ligne électrique;
- c. la construction d'une nouvelle ligne électrique à proximité d'une ligne électrique existante;
- d. le démontage d'une ligne électrique à proximité d'une autre ligne électrique;
- e. la modification du nombre de ternes exploités en permanence;
- f. l'utilisation de ternes existants pour des systèmes de courant d'une autre fréquence, ou
- g. la modification durable du courant déterminant au sens du ch. 13, al. 2 et 3.

⁸ Lorsqu'une ancienne installation comprend plusieurs lignes électriques, on entend par modification de l'installation le remplacement d'une ligne électrique par une ligne électrique de même technologie ou le démontage d'une ligne électrique à condition de maintenir au moins une ligne dont l'autorisation avait force de chose jugée au moment de l'entrée en vigueur de la présente ordonnance.

13 Mode d'exploitation déterminant et courant déterminant

¹ Par mode d'exploitation déterminant, on entend celui dans lequel tous les ternes sont en service en même temps, chacun des ternes étant exploité à son courant déterminant, et dans la combinaison la plus fréquente des directions de flux de puissance.

² Par courant déterminant, on entend:

- a. pour les lignes électriques aériennes: le courant permanent maximal admissible, calculé selon l'état de la technique à une température ambiante de 40 °C avec un vent de 0,5 m/s;
- b. pour les lignes électriques en câbles: le courant permanent maximal admissible, calculé selon l'état de la technique, notamment selon la norme IEC 60287²⁰.

³ Dans l'arrêté d'approbation des plans, l'autorité peut fixer une valeur de courant déterminant inférieure à celle de l'al. 2. Cette valeur doit être respectée pendant au moins 98 pour cent du temps sur une année.

²⁰ International Standard IEC 60287, Electric cables – Calculation of the current rating. Il est possible de consulter gratuitement à l'Office fédéral de l'environnement, 3003 Berne, les normes techniques mentionnées dans la présente ordonnance ou de se les procurer contre émoulement auprès d'Electrosuisse (www.electrosuisse.ch).

14 Valeur limite de l'installation

La valeur limite de l'installation est de $1 \mu\text{T}$ pour la valeur efficace de la densité de flux magnétique.

15 Nouvelles installations

¹ Les nouvelles installations ne doivent pas dépasser la valeur limite de l'installation dans les lieux à utilisation sensible dans le mode d'exploitation déterminant.

² L'autorité accorde des dérogations lorsque le détenteur de l'installation prouve:

- a. que l'ordre des phases est optimisé, dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation, et
- b. que sont prises toutes les autres mesures de limitation de la densité de flux magnétique telles que la construction sur un autre site, la modification de la disposition des conducteurs, le câblage ou l'introduction de blindages, qui sont possibles du point de vue de la technique et de l'exploitation et économiquement supportables.

³ Les mesures au sens de l'al. 2 doivent être réalisées de manière à réduire autant que possible le dépassement de la valeur limite de l'installation dans le mode d'exploitation déterminant.

16 Anciennes installations

¹ Lorsque la densité de flux magnétique d'une ancienne installation dans son mode d'exploitation déterminant dépasse la valeur limite de l'installation dans les lieux à utilisation sensible, l'ordre des phases doit être optimisé dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation, de manière à réduire autant que possible ce dépassement.

² Le délai d'assainissement au sens de l'art. 8, al. 1, est de trois ans au plus.

17 Modification d'anciennes installations

¹ Les anciennes installations modifiées ne doivent pas dépasser la valeur limite de l'installation dans les lieux à utilisation sensible dans le mode d'exploitation déterminant.

² La valeur limite de l'installation peut être dépassée lorsque le détenteur de l'installation prouve:

- a. que l'ordre des phases est optimisé, dans la mesure que permettent l'état de la technique et les conditions d'exploitation, et
- b. que sont prises toutes les mesures au sens du ch. 15, al. 2, let. b, sous réserve de l'al. 3.

³ Les mesures suivantes ne doivent pas être prises:

- a. le câblage de ternes d'une tension nominale égale ou supérieure à 220 kV;
- b. le câblage de ternes d'une fréquence de 16,7 Hz;
- c. le déplacement sur un autre site de lignes électriques dont les ternes ont une tension nominale égale ou supérieure à 220 kV, ou
- d. le déplacement sur un autre site de lignes en câbles.

⁴ Les mesures au sens de l'al. 2 doivent être réalisées de manière à réduire autant que possible le dépassement de la valeur limite de l'installation dans le mode d'exploitation déterminant.

2 Stations de transformation

21 Champ d'application

Les dispositions du présent chiffre s'appliquent aux installations transformant les hautes tensions en basses tensions.

22 Définitions

¹ Une installation comprend toutes les parties conductrices d'une station de transformation, liaisons à basse tension et distributeur à basse tension compris.

² Par modification d'une installation, on entend une augmentation de la puissance nominale.

23 Mode d'exploitation déterminant

Par mode d'exploitation déterminant, on entend l'exploitation à la puissance nominale.

24 Valeur limite de l'installation

La valeur limite d'installation est de 1 μ T pour la valeur efficace de la densité de flux magnétique.

25 Installations nouvelles et anciennes

¹ Les nouvelles et les anciennes installations ne doivent pas dépasser la valeur limite de l'installation dans les lieux à utilisation sensible dans le mode d'exploitation déterminant.

² L'autorité accorde des dérogations lorsque le détenteur de l'installation prouve que sont prises toutes les mesures de limitation de la densité de flux magnétique telles que la construction sur un autre site ou l'introduction de blindages, qui sont pos-

sibles du point de vue de la technique et de l'exploitation et économiquement supportables.

3 Sous-stations et postes de couplage

31 Champ d'application

Les dispositions du présent chiffre s'appliquent aux installations de transformation entre deux niveaux différents de haute tension ainsi qu'aux postes de couplage à haute tension.

32 Définitions

¹ Une installation comprend:

- a. toutes les parties d'une sous-station ou d'un poste de couplage sous haute tension, et
- b. en ce qui concerne une sous-station ou une station de couplage pour l'alimentation des installations de la ligne de contact au sens de l'annexe 4, let. c, de l'ordonnance du 23 novembre 1983 sur les chemins de fer (OCF)²¹, les parties conduisant le courant de retour.

² Par modification d'une installation, on entend l'augmentation de la puissance nominale, le déplacement ou l'extension de parties sous haute tension.

33 Mode d'exploitation déterminant

¹ Par mode d'exploitation déterminant, on entend l'exploitation à la puissance nominale.

² Dans le cas des installations d'alimentation des installations de la ligne de contact au sens de l'annexe 4, let. c, OCF, le mode d'exploitation au sens de l'al. 1 s'applique pour le côté tension supérieure, et le mode d'exploitation au sens du ch. 53 s'applique pour le côté tension inférieure.

34 Valeur limite de l'installation

La valeur limite de l'installation est de 1 μT pour la valeur efficace de la densité de flux magnétique.

²¹ RS 742.141.1

35 Installations nouvelles et anciennes

¹ Les nouvelles et les anciennes installations ne doivent pas dépasser la valeur limite de l'installation dans les lieux à utilisation sensible dans le mode d'exploitation déterminant.

² L'autorité accorde des dérogations lorsque le détenteur de l'installation prouve que sont prises toutes les mesures de limitation de la densité de flux magnétique telles que la construction sur un autre site ou l'introduction de blindages, qui sont possibles du point de vue de la technique et de l'exploitation et économiquement supportables.

4 Installations électriques domestiques

¹ Les dispositions du présent chiffre s'appliquent aux installations domestiques au sens de l'art. 14 de la loi du 24 juin 1902 sur les installations électriques²², à l'exclusion du matériel électrique à connexion fixe, ainsi que du matériel électrique stationnaire connecté par l'intermédiaire d'une prise.

² Les installations domestiques doivent être réalisées selon l'état reconnu de la technique de manière à réduire autant que possible la densité de flux magnétique dans les lieux à utilisation sensible.

³ Sont en particulier considérées comme état reconnu de la technique les prescriptions de la norme sur les installations à basse tension (NIBT)²³.

5 Chemins de fer

51 Champ d'application

Les dispositions du présent chiffre s'appliquent aux chemins de fer à courant alternatif.

52 Définitions

¹ Une installation comprend l'installation de la ligne de contact ainsi que les installations de retour du courant de traction et de mise à la terre au sens de l'annexe 4, let. c et d, OCF, du tronçon à apprécier.

² Par modification d'une installation, on entend une extension du nombre des voies électrifiées.

²² RS 734.0

²³ SN 411000:2015

53 Mode d'exploitation déterminant

Par mode d'exploitation déterminant, on entend la circulation prévue des trains assurant le trafic voyageurs et le trafic marchandises avec le courant injecté dans l'installation de la ligne de contact moyenné sur 24 h nécessaire à cette fin.

54 Valeur limite de l'installation

La valeur limite de l'installation est de 1 μT pour la valeur efficace de la densité de flux magnétique moyennée sur 24 h.

55 Nouvelles installations

¹ Les nouvelles installations ne doivent pas dépasser la valeur limite de l'installation dans les lieux à utilisation sensible dans le mode d'exploitation déterminant.

² L'autorité accorde des dérogations lorsque le détenteur de l'installation prouve:

- a. que l'installation est munie d'un conducteur de retour installé aussi près que possible des conducteurs d'alimentation qui conduisent les courants les plus importants, et
- b. que sont prises toutes les autres mesures de limitation de la densité de flux magnétique telles que la construction sur un autre site ou l'introduction de blindages, qui sont possibles du point de vue de la technique et de l'exploitation et économiquement supportables.

56 Anciennes installations

Lorsque la densité de flux magnétique d'une ancienne installation dans son mode d'exploitation déterminant dépasse la valeur limite de l'installation dans les lieux à utilisation sensible, l'installation doit être munie d'un conducteur de retour.

57 Modification d'anciennes installations

¹ Les anciennes installations modifiées doivent respecter les conditions suivantes dans le mode d'exploitation déterminant:

- a. la densité de flux magnétique ne doit pas augmenter dans les lieux à utilisation sensible dans lesquels la valeur limite de l'installation était dépassée avant la modification, et
- b. la valeur limite de l'installation ne doit pas être dépassée dans les autres lieux à utilisation sensible.

² L'autorité accorde des dérogations lorsque les conditions au sens du ch. 55, al. 2, sont remplies.

6 Stations émettrices pour téléphonie mobile et raccordements téléphoniques sans fil

61 Champ d'application

Les dispositions du présent chapitre s'appliquent aux installations émettrices des réseaux de téléphonie mobile cellulaires et aux installations émettrices pour raccordements téléphoniques sans fil; en sont exclues:

- a. les antennes de radiocommunication à faisceaux hertziens;
- b. les antennes émettrices qui présentent, en mode d'exploitation déterminant au sens du ch. 63, une ERP de 6 W ou moins, sont installées à l'intérieur du bâtiment et servent à sa seule alimentation;
- c. les antennes émettrices qui présentent, en mode d'exploitation déterminant au sens du ch. 63, une ERP de 6 W ou moins et qui:
 1. sont éloignées d'au moins 5 m des autres antennes émettrices, ou
 2. sont éloignées de moins de 5 m des autres antennes émettrices, dans la mesure où l'ERP de toutes ces antennes ne dépasse pas au total 6 W;
- d. les antennes émettrices qui émettent pendant moins de 800 heures par an.

62 Définitions

¹ Un groupe d'antennes comprend toutes les antennes émettrices fixées sur un mât ou sur le toit ou la façade d'un bâtiment.

² Les groupes d'antennes émettant dans des conditions de proximité spatiale comptent comme une seule installation, indépendamment de l'ordre dans lequel ils sont construits ou modifiés.

³ Deux groupes d'antennes émettent dans des conditions de proximité spatiale lorsqu'au moins une antenne de chaque groupe se trouve dans le périmètre de l'autre groupe.

⁴ Le périmètre d'un groupe d'antennes est une surface horizontale formée par les cercles de rayon r autour de chaque antenne du groupe d'antennes. La valeur du rayon r , exprimée en mètres, se calcule selon la formule: $r = F\sqrt{ERP_{90}}$; explication des symboles:

- a. F: facteur de fréquence. Il vaut:
 1. 2,63 pour les groupes d'antennes qui émettent exclusivement dans la gamme de fréquence autour de 900 MHz ou dans des gammes de fréquence plus basses,
 2. 1,76 pour les groupes d'antennes qui émettent exclusivement dans la gamme de fréquence autour de 1800 MHz ou dans des gammes de fréquence plus élevées,
 3. 2,10 pour tous les autres groupes d'antennes;

- b. ERP₉₀: ERP cumulée, exprimée en W, émise par les antennes d'un groupe d'antennes dans un secteur azimutal de 90° dans le mode d'exploitation déterminant; le secteur azimutal déterminant est celui dans lequel est émise l'ERP cumulée la plus élevée.

⁵ Par modification d'une installation, on entend:

- la modification de l'emplacement d'antennes émettrices;
- le remplacement d'antennes émettrices par d'autres ayant un diagramme d'antenne différent;
- l'extension par ajout d'antennes émettrices;
- l'augmentation de l'ERP au-delà de la valeur maximale autorisée, ou
- la modification des directions d'émission au-delà du domaine angulaire autorisé.

^{5bis} L'application d'un facteur de correction aux antennes émettrices adaptatives existantes en vertu du ch. 63, al. 2, n'est pas considérée comme une modification d'une installation.

⁶ Par antennes émettrices adaptatives, on entend les antennes émettrices exploitées de sorte que leur direction d'émission ou leur diagramme d'antenne est adapté automatiquement selon une périodicité rapprochée.

63 Mode d'exploitation déterminant

¹ Par mode d'exploitation déterminant, on entend le mode d'exploitation dans lequel un maximum de conversations et de données est transféré, l'émetteur étant au maximum de sa puissance.

² S'agissant des antennes émettrices adaptatives qui possèdent au moins huit sous-ensembles d'antennes commandés séparément (*sub arrays*), un facteur de correction K_{AA} peut être appliqué à l'ERP maximale lorsque les antennes émettrices sont équipées d'une limitation de puissance automatique. Cette limitation vise à garantir que, durant l'exploitation, l'ERP moyenne sur une durée de six minutes ne dépasse pas l'ERP corrigée.

³ Les facteurs de correction K_{AA} suivants s'appliquent:

Nombre de <i>sub arrays</i>	Facteur de correction K_{AA}
64 et plus	$\geq 0,10$
32 à 63	$\geq 0,13$
16 à 31	$\geq 0,20$
8 à 15	$\geq 0,40$

⁴ Si un facteur de correction K_{AA} est appliqué aux antennes émettrices adaptatives existantes, le détenteur de l'installation remet à l'autorité compétente une fiche de données spécifique au site adaptée.

64 Valeur limite de l'installation

La valeur limite de l'installation pour la valeur efficace de l'intensité de champ électrique est de:

- a. 4,0 V/m pour les installations qui émettent exclusivement dans la gamme de fréquence autour de 900 MHz ou dans des gammes de fréquence plus basses;
- b. 6,0 V/m pour les installations qui émettent exclusivement dans la gamme de fréquence autour de 1800 MHz ou dans des gammes de fréquence plus élevées;
- c. 5,0 V/m pour toutes les autres installations.

65 Nouvelles et anciennes installations

Les nouvelles et les anciennes installations ne doivent pas dépasser la valeur limite de l'installation dans les lieux à utilisation sensible dans le mode d'exploitation déterminant.

7 Stations émettrices pour la radiodiffusion et d'autres applications de radiocommunication

71 Champ d'application

¹ Les dispositions du présent chiffre s'appliquent aux émetteurs pour la radiodiffusion et les autres applications de radiocommunication qui présentent, dans le mode d'exploitation déterminant au sens du ch. 73, une ERP totale de plus de 6 W et qui émettent au moins pendant 800 heures par an du même endroit.

² Elles ne s'appliquent pas aux services de radiocommunication relevant du ch. 6 ni aux installations de radiocommunication à faisceaux hertziens.

72 Définitions

¹ Une installation comprend toutes les antennes émettrices fixées sur un mât ou émettant dans des conditions de proximité spatiale.

² Par modification d'une installation, on entend:

- a. la modification de l'emplacement d'antennes émettrices;
- b. le remplacement d'antennes émettrices par d'autres ayant un diagramme d'antenne différent;
- c. l'extension par ajout d'antennes émettrices;
- d. l'augmentation de l'ERP au-delà de la valeur maximale autorisée, ou
- e. la modification des directions d'émission au-delà du domaine angulaire autorisé.

73 Mode d'exploitation déterminant

Par mode d'exploitation déterminant, on entend le mode d'exploitation dans lequel la puissance émise est maximale.

74 Valeur limite de l'installation

La valeur limite de l'installation pour la valeur efficace de l'intensité de champ électrique est de:

- a. 8,5 V/m pour les émetteurs à ondes longues et à ondes moyennes;
- b. 3,0 V/m pour tous les autres émetteurs.

75 Nouvelles et anciennes installations

¹ Les nouvelles et les anciennes installations ne doivent pas dépasser la valeur limite de l'installation dans les lieux à utilisation sensible dans le mode d'exploitation déterminant.

² L'autorité accorde des dérogations lorsque le détenteur de l'installation prouve:

- a. que l'installation fonctionne à la limite inférieure de la puissance émettrice qui lui est nécessaire pour remplir sa fonction, et
- b. que sont prises toutes les autres mesures de limitation de l'intensité de champ électrique telles que la construction sur un autre site ou l'introduction de blindages, qui sont possibles du point de vue de la technique et de l'exploitation et économiquement supportables.

8 Stations radars

81 Champ d'application

Les dispositions du présent chiffre s'appliquent aux émetteurs radars qui présentent, dans le mode d'exploitation déterminant au sens du ch. 83, une ERP totale, moyenne sur un cycle de balayage, de plus de 6 W et qui émettent au moins pendant 800 heures par an du même endroit.

82 Définitions

¹ Une installation comprend toutes les antennes émettrices radars émettant dans des conditions de proximité spatiale.

² Par modification d'une installation, on entend:

- a. la modification de l'emplacement d'antennes émettrices;
- b. le remplacement d'antennes émettrices par d'autres ayant un diagramme d'antenne différent;
- c. l'extension par ajout d'antennes émettrices;

- d. l'augmentation de l'ERP au-delà de la valeur maximale autorisée;
- e. la modification des directions d'émission au-delà du domaine angulaire autorisé, ou
- f. la modification du cycle de balayage.

83 Mode d'exploitation déterminant

Par mode d'exploitation déterminant on entend le mode d'exploitation de surveillance de l'espace prévu utilisant le maximum de puissance émise.

84 Valeur limite de l'installation

La valeur limite de l'installation est de 5,5 V/m pour la valeur efficace de l'intensité de champ électrique, mesuré en tant que moyenne pendant un cycle de balayage complet.

85 Nouvelles et anciennes installations

¹ Les nouvelles et les anciennes installations ne doivent pas dépasser la valeur limite de l'installation dans les lieux à utilisation sensible dans le mode d'exploitation déterminant.

² L'autorité accorde des dérogations lorsque le détenteur de l'installation prouve:

- a. que l'installation fonctionne à la limite inférieure de la puissance émettrice qui lui est nécessaire pour remplir sa fonction, et
- b. que sont prises toutes les autres mesures de limitation de l'intensité de champ électrique telles que la construction sur un autre site ou l'introduction de blindages, qui sont possibles du point de vue de la technique et de l'exploitation et économiquement supportables.

Annexe 2
(art. 5, 13, 14, 15 et 19)

Valeurs limites d'immissions

1 Immissions d'une seule fréquence

11 Valeurs limites d'immissions pour la valeur efficace de grandeurs de champs

¹ Les valeurs limites d'immissions relatives aux valeurs efficaces de l'intensité de champ électrique, de l'intensité de champ magnétique et de la densité de flux magnétique sont les suivantes:

Fréquence	Valeur limite d'immissions pour la valeur efficace			Durée d'appréciation (minutes)
	de l'intensité de champ électrique $E_{G,f}$ (V/m)	de l'intensité de champ magnétique $H_{G,f}$ (A/m)	de la densité de flux magnétique $B_{G,f}$ (μT)	
< 1 Hz	–	32 000	40 000	– a
1–8 Hz	10 000	$32\,000 / f^2$	$40\,000 / f^2$	– a
8–25 Hz	10 000	$4000 / f$	$5000 / f$	– a
0,025–0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	– a
0,8–3 kHz	$250 / f$	5	6,25	– a
3–100 kHz	87	5	6,25	– a
100–150 kHz	87	5	6,25	6
0,15–1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	6
1–10 MHz	$87 / \sqrt{f}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	6
10–400 MHz	28	0,073	0,092	6
400–2000 MHz	$1,375 \cdot \sqrt{f}$	$0,0037 \cdot \sqrt{f}$	$0,0046 \cdot \sqrt{f}$	6
2–10 GHz	61	0,16	0,20	6
10–300 GHz	61	0,16	0,20	$68 / f^{1.05}$

f est la fréquence exprimée dans l'unité qui figure dans la première colonne du tableau.

^a La valeur efficace la plus élevée est déterminante (art. 14, al. 5)

² Les valeurs limites d'immissions suivantes, en plus de celles de l'al. 1, s'appliquent aux immissions pulsées relatives à la valeur efficace de l'intensité de champ électrique, de l'intensité de champ magnétique et de la densité de flux magnétique, la valeur efficace étant une moyenne portant sur la durée de l'impulsion:

Fréquence	Valeur limite d'immissions pour la valeur efficace			Durée d'appréciation
	de l'intensité de champ électrique $E_{P,f}$ (V/m)	de l'intensité de champ magnétique $H_{P,f}$ (A/m)	de la densité de flux magnétique $B_{P,f}$ (μT)	
10–400 MHz	900	2,3	2,9	Durée d'impulsion
400–2000 MHz	$44 \cdot \sqrt{f}$	$0,12 \cdot \sqrt{f}$	$0,15 \cdot \sqrt{f}$	Durée d'impulsion
2–300 GHz	1950	5,1	6,4	Durée d'impulsion

f est la fréquence exprimée en MHz.

12 Valeur limite d'immissions pour le courant de fuite

La valeur limite d'immissions pour la valeur efficace du courant électrique traversant un membre est de 45 mA pour des fréquences allant de 10 à 110 MHz. La durée d'appréciation est de 6 minutes.

13 Valeur limite d'immissions pour le courant de contact

La valeur limite d'immissions pour la valeur efficace du courant de contact est de:

Fréquence	Valeur limite d'immissions pour la valeur efficace du courant de contact $I_{B,G,f}$ (mA)
< 2,5 kHz	0,5
2,5–100 kHz	$0,2 f$
0,1–110 MHz	20

f est la fréquence exprimée en MHz.

2 Immissions de plusieurs fréquences

21 Principe

¹ S'il y a plusieurs fréquences, les immissions sont déterminées séparément pour chaque fréquence.

² Les immissions ainsi déterminées sont pondérées par un facteur dépendant de la fréquence et sommées selon le ch. 22.

³ La valeur limite d'immissions vaut 1 pour chaque somme calculée selon le ch. 22.

22 Prescriptions de sommation

Chiffre	Domaine de fréquence	Grandeur physique	Prescription de sommation	Durée d'appréciation
221	1 Hz–10 MHz	intensité de champ électrique	$\sum_{1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_f}{E_{G,f}} + \sum_{>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_f}{87}$	– a
		Intensité de champ magnétique	$\sum_{1\text{Hz}}^{65\text{kHz}} \frac{H_f}{H_{G,f}} + \sum_{>65\text{kHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_f}{5}$	– a
		densité de flux magnétique	$\sum_{1\text{Hz}}^{65\text{kHz}} \frac{B_f}{B_{G,f}} + \sum_{>65\text{kHz}}^{10\text{MHz}} \frac{B_f}{6,25}$	– a
222	100 kHz–300 GHz	intensité de champ électrique	$\sqrt{\sum_{100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_f}{87}\right)^2 \cdot f^2 + \sum_{>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{E_f}{E_{G,f}}\right)^2}$	6 minutes
		intensité de champ magnétique	$\sqrt{\sum_{100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{H_f}{0,73}\right)^2 \cdot f^2 + \sum_{>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{H_f}{H_{G,f}}\right)^2}$	6 minutes
		densité de flux magnétique	$\sqrt{\sum_{100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{B_f}{0,92}\right)^2 \cdot f^2 + \sum_{>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{B_f}{B_{G,f}}\right)^2}$	6 minutes
223	En plus lors d'immissions pulsées	intensité de champ électrique	$\sqrt{\sum_{10\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{E_f}{E_{P,f}}\right)^2}$	Durée d'impulsion
	10 MHz–300 GHz	intensité de champ magnétique	$\sqrt{\sum_{10\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{H_f}{H_{P,f}}\right)^2}$	Durée d'impulsion
		densité de flux magnétique	$\sqrt{\sum_{10\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{B_f}{B_{P,f}}\right)^2}$	Durée d'impulsion
224	10 MHz–110 MHz	courant de fuite	$\sqrt{\sum_{10\text{MHz}}^{110\text{MHz}} \left(\frac{I_{K,f}}{45}\right)^2}$	6 minutes
225	1 Hz–110 MHz	courant de contact	$\sum_{1\text{Hz}}^{110\text{MHz}} \frac{I_{B,f}}{I_{B,G,f}}$	– a

a La valeur efficace la plus élevée est déterminante (art. 14, al. 5)

La sommation est toujours effectuée dans le domaine de fréquence indiqué près du symbole de sommation pour toutes les fréquences f qui sont présentes simultanément dans les immissions.

Explication des symboles:

f	fréquence en MHz
E_f	valeur efficace de l'intensité de champ électrique en V/m à la fréquence f
$E_{G,f}$	valeur limite d'immissions pour la valeur efficace de l'intensité de champ électrique en V/m à la fréquence f selon le ch. 11, al. 1
$E_{P,f}$	valeur limite d'immissions pour la valeur efficace de l'intensité de champ électrique en V/m à la fréquence f selon le ch. 11, al. 2
H_f	valeur efficace de l'intensité de champ magnétique en A/m à la fréquence f
$H_{G,f}$	valeur limite d'immissions pour la valeur efficace de l'intensité de champ magnétique en A/m à la fréquence f selon le ch. 11, al. 1
$H_{P,f}$	valeur limite d'immissions pour la valeur efficace de l'intensité de champ magnétique en A/m à la fréquence f selon le ch. 11, al. 2
B_f	valeur efficace de la densité de flux magnétique en μT à la fréquence f
$B_{G,f}$	valeur limite d'immissions pour la valeur efficace de la densité de flux magnétique en μT à la fréquence f selon le ch. 11, al. 1
$B_{P,f}$	valeur limite d'immissions pour la valeur efficace de la densité de flux magnétique en μT à la fréquence f selon le ch. 11, al. 2
$I_{K,f}$	valeur efficace en mA à la fréquence f du courant électrique traversant un membre
$I_{B,f}$	valeur efficace du courant de contact en mA à la fréquence f
$I_{B,G,f}$	valeur limite d'immissions pour la valeur efficace du courant de contact en mA à la fréquence f selon le ch. 13