



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA  
Fitievana - Tanindrazana - Fandrosoana

MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE  
MINISTERE DES POSTES, DES TELECOMMUNICATIONS ET DES NOUVELLES TECHNOLOGIES

**ARRETE INTERMINISTERIEL N° 30930/2015**

**relatif aux pré requis techniques nécessaires pour l'exploitation ou l'installation des équipements radioélectriques et à la fixation des valeurs limites des champs électromagnétiques.**

LE MINISTRE DE LA SANTE PUBLIQUE  
LE MINISTRE DES POSTES, DES TELECOMMUNICATIONS ET DES NOUVELLES TECHNOLOGIES

Vu la Constitution;

Vu la loi n°2005-023 du 17 octobre 2005 portant refonte de la loi n°96-034 du 27 janvier 1997 portant Réforme institutionnelle du secteur des Télécommunications;

Vu la Loi n°2011-002 du 15 Juillet 2011 portant Code de la Santé ;

Vu le Décret n°99-228 du 24 mars 1999 modifié par le décret n°2005-236 du 10 mai 2005 portant réglementation et gestion des fréquences et des bandes de fréquences radioélectriques ;

Vu le Décret n°2006-213 du 21 mars 2006 instituant l'Autorité de Régulation des Technologies de Communication de Madagascar (ARTEC) ;

Vu le Décret n°2014-1650 du 21 octobre 2014 définissant les procédures et mesures à appliquer par l'Agence de Régulation pour la Réglementation du secteur des télécommunications ;

Vu le Décret 2014-1651 du 21 octobre 2014 portant réglementation des réseaux et services de télécommunications ;

Vu le Décret 2014-1652 du 21 octobre 2014 portant cadrage de la mutualisation dans le secteur des télécommunications ;

Vu le Décret n°2015-021 du 14 janvier 2015 portant nomination du Premier Ministre, Chef du Gouvernement ;

Vu le Décret n°2015-030 du 25 janvier 2015 portant nomination des membres du Gouvernement ;

Vu le Décret n°2015-139 du 17 février 2015 fixant les attributions du Ministre des Postes, des Télécommunications et des Nouvelles Technologies ainsi que l'organisation générale de son Ministère ;

Vu le Décret n°2015-088 du 10 février 2015 fixant les attributions du Ministre de la Santé Publique ainsi que l'organisation générale de son Ministère ;

**ARRETEMENT :**

**Article premier** : Le présent arrêté a pour objet de déterminer les manières dont sont exploitées ou installées les équipements radioélectriques en considération des Exigences essentielles définies à l'article premier de la loi n° 2005-023 du 17 octobre 2005 portant refonte de la loi n°96-034 du 27 janvier 1997 portant Réforme institutionnelle du secteur des Télécommunications et de ses textes d'applications, et en détermine les valeurs limites d'exposition des usagers et du public en général aux champs électromagnétiques.

## **Article 2**

Le présent arrêté s'applique à toute personne physique ou morale, filiale, affilié, agent ou représentant des premières qui possède, contrôle, exploite ou gère des infrastructures de télécommunication ou fournit des services de télécommunication.

Il s'applique également, notamment :

- aux personnes physiques ou morales dont les réseaux et les équipements sont connectés ou interconnectés avec tout autre réseau de télécommunication;
- aux utilisateurs d'un tel réseau ;
- aux revendeurs et installateurs de terminaux ;
- aux exploitants de réseaux privés, et;
- aux personnes titulaires d'une autorisation d'exploitation de fréquences.

## **Article 3**

Les personnes visées à l'article 2 s'obligent à ce que le niveau d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements des réseaux de télécommunications et par les installations radioélectriques qu'ils exploitent ne soit supérieur ou égal aux valeurs limites fixées à l'annexe du présent arrêté.

Les valeurs du niveau des champs électromagnétiques émis par les équipements et installations radioélectriques concernés s'apprécient en fonction des niveaux de référence indiqués à l'annexe du présent arrêté. Elles doivent être strictement inférieures par rapport auxdits niveaux de référence.

## **Article 4**

Le partage des infrastructures fondamentales est privilégié, dans la mesure du possible et sous réserve des faisabilités techniques, entre les exploitants desdites infrastructures suivant les principes énoncés par le décret n°2014-1652 du 21 octobre 2014 portant cadrage de la mutualisation dans le secteur des télécommunications.

## **Article 5**

Dans le cas où plusieurs équipements ou installations radioélectriques engendrent simultanément des champs électromagnétiques en un lieu donné, les personnes mentionnées à l'article 2 s'obligent à ce que le niveau d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis globalement par l'ensemble des équipements et installations concernés soit strictement inférieur aux valeurs limites de référence mentionnées à l'annexe du présent arrêté.

## **Article 6**

Conformément aux dispositions du titre III du décret n°99-228 du 24 mars 1999 modifié par le décret n° 2005-236 du 10 mai 2005 portant réglementation et gestion des fréquences et des bandes de fréquences radioélectriques, l'installation ou l'exploitation des équipements radioélectriques doit être précédée d'une demande d'agrément auprès de l'Agence de Régulation.

L'installation des équipements radioélectriques doit faire l'objet d'une recette technique de conformité effectuée par l'Agence de Régulation au regard des normes ou spécifications par elle reconnues avant tout l'exploitation.

## **Article 7**

Nonobstant les dispositions des titres II et III du décret n° 99-228 du 24 mars 1999 modifié par le décret n° 2005-236 du 10 Mai 2005 portant réglementation et gestion des fréquences et des bandes de fréquences radioélectriques, les personnes mentionnées à l'article 2 s'obligent, dès la mise en marche des équipements ou l'exploitation des installations radioélectriques, à remettre volontairement à l'Agence de Régulation des Télécommunications ou suite à sa demande un dossier :

- prouvant que l'équipement ou l'installation est conforme aux normes ou spécifications mentionnées à l'article 5 ;
- justifiant que les valeurs limites d'exposition ou les niveaux de référence ne seront jamais atteints.

## Article 8

Dans le but de préserver la santé des personnes vulnérables et par mesure de précaution, les personnes visées à l'article 2 d'une part, ne doivent pas déclencher la mise en marche des équipements ou des installations radioélectriques sans avoir remis entre les mains de l'Agence de Régulation un dossier contenant les dispositions nécessaires pour assurer effectivement la préservation de la santé de ces personnes. Le dossier ainsi fait peut être transmis par l'Autorité de Régulation aux fins d'études ou de recommandations aux autorités chargées de la santé publique ou de l'environnement. D'autres parts, elles s'assurent que, dans un rayon de cents mètres, l'exposition du public au champ électromagnétique émis par l'équipement ou l'installation est aussi faible que possible tout en préservant la qualité du service.

« Les personnes vulnérables » s'entendent des personnes vivant ponctuellement ou d'une manière prolongée au sein des établissements scolaires, crèches, asiles, maisons de retraite ou établissements de soins.

## Article 9

Pour les équipements et installations radioélectriques déjà exploités avant la publication du présent arrêté, les dispositions de l'article 6 sont applicables trois mois après la date de publication du présent arrêté.

L'annexe du présent arrêté fait partie intégrante dudit arrêté.

## Article 10

Le Directeur Général de l'ARTEC est chargé de la mise en application du présent arrêté.

### Annexe

En cas de carence, d'ambiguïté ou de situations non prévues dans le présent annexe, il y est fait application des Directives concernant les valeurs limites d'exposition des personnes aux champs électromagnétiques de l'Union Internationale ou l'installation des Télécommunications (UIT-Rec K-52).

## 1. Définitions

### 1.1. Grandeurs physiques

Le *courant de contact* ( $I_c$ ) entre une personne et un objet est exprimé en ampères (A). Un objet conducteur dans un champ électrique peut être chargé par ce champ.

La *densité de courant* ( $J$ ) est définie comme le courant traversant une unité de surface perpendiculaire au flux de courant dans un volume conducteur tel que le corps humain ou une partie du corps, exprimée en ampères par m<sup>2</sup> (A/m<sup>2</sup>).

L'*intensité de champ électrique* est une grandeur vectorielle ( $E$ ) qui correspond à la force exercée sur une particule chargée indépendamment de son déplacement dans l'espace. Elle est exprimée en volts par mètre (V/m).

L'*intensité de champ magnétique* est une grandeur vectorielle ( $H$ ) qui, avec l'induction magnétique, définit un champ magnétique en tout point de l'espace. Elle est exprimée en ampères par mètre (A/m).

L'*induction magnétique* (densité de flux magnétique) est une grandeur vectorielle ( $B$ ) définie en termes de force exercée sur des charges circulantes, et elle est exprimée en teslas (T). En espace libre et dans les matières biologiques, l'induction magnétique et l'intensité de champ magnétique peuvent être utilisées indifféremment selon l'équivalence  $1 \text{ A.m}^{-1} = 4 \cdot 10^{-7} \text{ T}$ .

La *densité de puissance* ( $S$ ) est la grandeur appropriée utilisée pour des hyperfréquences lorsque la profondeur de pénétration dans le corps est faible. Il s'agit du quotient de la puissance rayonnée incidente perpendiculaire à une surface par l'aire de cette surface. Elle est exprimée en Watts par m<sup>2</sup> (W/m<sup>2</sup>).

Le *débit d'absorption spécifique* (DAS) de l'énergie moyenné sur l'ensemble du corps ou sur une partie quelconque du corps est défini comme le débit avec lequel l'énergie est absorbée par unité de masse du tissu du corps, elle est exprimée en Watts par kilogramme (W/kg).

## 1.2. Restrictions de base et niveaux de référence

**Restrictions de base.** Les restrictions concernant l'exposition à des champs électriques, magnétiques et électromagnétiques variables dans le temps, qui sont fondées directement sur des effets avérés sur la santé et des considérations biologiques, sont qualifiées de "restrictions de base". En fonction de la fréquence du champ, les grandeurs physiques utilisées pour spécifier ces restrictions sont l'*induction magnétique* (B), la *densité de courant* (J), le *débit d'absorption spécifique de l'énergie* (DAS) et la *densité de puissance* (S).

**Niveaux de référence.** Ces niveaux sont fournis aux fins de l'évaluation de l'exposition dans la pratique pour déterminer si les restrictions de base risquent d'être dépassées. Certains niveaux de référence sont dérivés des restrictions de base concernées au moyen de mesures et/ou de techniques de calcul, et certains autres ont trait à la perception et à des effets nocifs indirects de l'exposition aux champs électromagnétiques. Les grandeurs dérivées sont l'*intensité de champ électrique* (E), l'*intensité de champ magnétique* (H), l'*induction magnétique* (B), la *densité de puissance* (S), et les *courants induits* dans les extrémités (IL). Les grandeurs qui concernent la perception et d'autres effets indirects sont les *courants* (de contact IC) et, pour les *champs pulsés*, l'*absorption spécifique* (AS). Dans une situation d'exposition particulière, des valeurs mesurées ou calculées de ces grandeurs peuvent être comparées avec le niveau de référence approprié. Le respect du niveau de référence garantira le respect de la restriction de base correspondante. Si la valeur mesurée est supérieure au niveau de référence, il n'en découle pas nécessairement un dépassement de la restriction de base.

## 2. Valeurs limites d'exposition du public

### 2.1. Restrictions de base

En fonction de la fréquence, des grandeurs physiques différentes sont utilisées pour définir les restrictions de base concernant les champs électromagnétiques.

Valeurs limites d'exposition du public

GAMME DES FRÉQUENCES	INDUCTION magnétique (mT)	DENSITÉ de courant S (mA/m <sup>2</sup> ) (valeur efficace)	MOYENNE DAS pour l'ensemble du corps (W/kg)	DAS localisé (tête et tronc) (W/kg)	DAS localisé (membres) (W/kg)	DENSITÉ de puissance S (W/m <sup>2</sup> )
0 Hz	40	-	-	-	-	-
> 0-1 Hz	-	8	-	-	-	-
1-4 Hz	-	8/f	-	-	-	-
4-1 000 Hz	-	2	-	-	-	-
1 000 Hz-100 kHz	-	f/1500	-	-	-	-
100 kHz-10 MHz	-	f/500	0,08	2	4	-
10 MHz-10 GHz	-	-	0,08	2	4	-
10-300 Ghz	-	-	-	-	-	10

### Notes

1. f est la fréquence en Hz.
2. En raison de l'hétérogénéité électrique du corps, la valeur moyenne des densités de courants devrait être évaluée sur une section de 1 cm<sup>2</sup> perpendiculaire à la direction du courant.
3. Pour des fréquences jusqu'à 100 kHz, les valeurs de crête de densité du courant peuvent être obtenues en multipliant la valeur efficace par 2 (1,414).
4. Toutes les valeurs moyennes de DAS doivent être mesurées sur un intervalle de temps de six minutes.

5. La masse retenue pour évaluer le DAS moyen localisé est de 10 g de tissu contigu. Le DAS maximal ainsi obtenu devrait être la valeur utilisée pour l'estimation de l'exposition. Ces 10 g de tissu doivent être une masse de tissu contigu aux propriétés électriques presque homogènes. En précisant qu'il doit s'agir d'une masse de tissu contigu, on reconnaît que ce concept peut être utilisé dans la dosimétrie informatique, mais peut présenter des difficultés pour les mesures physiques directes. Une simple masse de tissu de forme cubique peut être utilisée, à condition que les grandeurs dosimétriques calculées aient des valeurs plus prudentes que celles données dans les recommandations.

## 2.2. Niveaux de référence

Le respect des niveaux de référence garantit le respect des restrictions de base.

Les niveaux de référence pour la limitation de l'exposition sont obtenus sur la base des restrictions de base pour le couplage maximal du champ avec l'individu exposé, ce qui fournit ainsi la protection maximale.

### A. - Niveaux des champs

GAMME de fréquences	E(V/m)	H(A/m)	B( $\mu$ T)	DENSITÉ
				de puissance équivalente en onde plane Seq (W/m <sup>2</sup> )
0-1 Hz	-	3,2 x 10 <sup>4</sup>	4 x 10 <sup>4</sup>	-
1-8 Hz	10 000	3,2 x 10 <sup>4</sup> /f <sup>2</sup>	4 x 10 <sup>4</sup> /f <sup>2</sup>	-
8-25 Hz	10 000	4 000/f	5 000/f	-
0,025-0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	-
0,8-3 kHz	250/f	5	6,25	-
3-150 kHz	87	5	6,25	-
0,15-1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	-
1-10 MHz	87/f <sup>1/2</sup>	0,73/f	0,92/f	-
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2 000 MHz	1,375 f <sup>1/2</sup>	0,003 7 f <sup>1/2</sup>	0,004 6 f <sup>1/2</sup>	f/200
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

#### Notes :

1. comme indiqué dans la colonne de la gamme de fréquences.
2. Pour des fréquences comprises entre 100 kHz et 10 GHz, la valeur moyenne de Seq, E2, H2 et B2 doit être mesurée sur un intervalle de temps de six minutes.
3. Pour des fréquences supérieures à 10 GHz, la valeur moyenne de Seq, E2, H2 et B2 doit être mesurée sur un intervalle de temps de 68/1,05 minute ( est exprimée en GHz).

### B. - Courants de contact et courants induits dans les membres

Pour des fréquences jusqu'à 110 MHz, il convient d'appliquer des niveaux de référence supplémentaires pour éviter les dangers dûs à des courants de contact.

Niveaux de référence pour les courants de contact d'objets conducteur par le public (exprimée en kHz) :

GAMME DE FRÉQUENCES	COURANT DE CONTACT MAXIMAL (mA)
0-2 500 Hz	0,5
2,5-100 kHz	0,2 f
100 kHz-110 MHz	20

Pour la gamme de fréquences comprise entre 10 MHz et 110 MHz, un niveau de référence de 45 mA pour le courant traversant un membre est recommandé. Il s'agit de limiter le DAS localisé sur un intervalle de temps de six minutes.

### 2.3. Restrictions de base et niveaux de référence dans les lieux où le public est exposé à des sources émettant à plusieurs fréquences

Dans des situations où une exposition simultanée à des champs de fréquences différentes se produit, il convient de vérifier que les critères suivants sont respectés soit pour les restrictions de base, soit pour les niveaux de référence.

#### A. - Restrictions de base

Pour des fréquences de 1 Hz jusqu'à 10 MHz, il convient d'additionner les densités de courant induit suivant la formule :

Pour les fréquences égales ou supérieures à 100 kHz, il convient d'additionner les débits d'absorption spécifiques de l'énergie et les densités de puissance suivant la formule :

où :

$J_i$  est la densité de courant à la fréquence  $i$  ;

$J_{l,i}$  est la restriction de base pour la densité de courant à la fréquence  $i$ , telle qu'elle figure dans le tableau figurant au 2.1. ;

$DAS_i$  est la DAS provoqué par l'exposition à la fréquence  $i$  ;

$DAS_l$  est la restriction de base de DAS figurant dans le tableau figurant au 2.1 ;

$S_i$  est la densité de puissance à la fréquence  $i$  ;

$S_l$  est la restriction de base pour la densité de puissance figurant dans le tableau figurant au 2.1.

#### B. - Niveaux de référence

Pour les fréquences comprises entre 1 Hz et 10 MHz, il convient d'appliquer les deux exigences suivantes au niveau des champs :

$$\sum_{i=1 \text{ kHz}}^{1 \text{ MHz}} \frac{E_i}{E_{l,i}} + \sum_{i>1 \text{ MHz}}^{10 \text{ MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1$$

$$\sum_{j=1 \text{ kHz}}^{1 \text{ MHz}} \frac{H_j}{H_{l,j}} + \sum_{j>1 \text{ MHz}}^{10 \text{ MHz}} \frac{H_j}{b} \leq 1$$

où :

$E_i$  est l'intensité de champ électrique à la fréquence  $i$  ;

$E_{l,i}$  est le niveau de référence d'intensité du champ électrique du tableau figurant au A du 2.2 ;

$H_j$  est l'intensité de champ magnétique à la fréquence  $j$  ;

$H_{l,j}$  est le niveau de référence de l'intensité du champ magnétique du tableau figurant au A du 2.2;

$a$  est égal à 87 V/m et  $b$  à 5 A/m (6,25 micro T).

Pour les fréquences égales ou supérieures à 100 kHz, il convient d'appliquer les deux exigences suivantes aux niveaux des champs :

$$\sum_{i=100 \text{ kHz}}^{1 \text{ MHz}} \left( \frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{i>1 \text{ MHz}}^{300 \text{ GHz}} \left( \frac{E_i}{E_{l,i}} \right)^2 \leq 1$$

$$\sum_{j=100 \text{ kHz}}^{1 \text{ MHz}} \left( \frac{H_j}{d} \right)^2 + \sum_{j>1 \text{ MHz}}^{300 \text{ GHz}} \left( \frac{H_j}{H_{l,j}} \right)^2 \leq 1$$

et où :

$E_i$  est l'intensité de champ électrique à la fréquence  $i$  ;

$E_{l,i}$  est le niveau de référence de champ électrique figurant au A du 2.2. ;

$H_j$  est l'intensité de champ magnétique à la fréquence  $j$  ;

$H_{l,j}$  est le niveau de référence de champ magnétique dérivé du tableau figurant au A du 2.2. ;

$c$  est égal à  $87/1/2$  V/m et  $d$  à  $0,73/1$  A/m.

Pour les courants induits dans les extrémités et les courants de contacts, respectivement, il convient d'appliquer les restrictions suivantes :

où :

$I_k$  est la composante de courant induit dans les extrémités à la fréquence  $k$  ;

$I_{l,k}$  est le niveau de référence pour les courants induits dans les extrémités, 45 mA ;

$I_n$  est la composante des courants à la fréquence  $n$  ;

$I_{c,n}$  est le niveau de référence pour les courants de contacts à la fréquence  $n$ .

Le présent arrêté prend effet à compter de la date de sa signature, et sera enregistré, publié et communiqué partout où besoin sera.

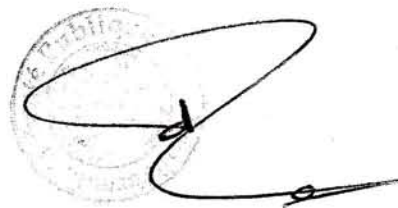
Fait à Antananarivo, le **12 OCT. 2015**

Le Ministre des Postes, des  
Télécommunications et des  
Nouvelles Technologies



André Neypatraiky  
RAKOTOMAMONJY

Le Ministre de la Santé  
Publique



Mamy Lalatiana  
ANDRIAMANARIVO