

RECOMMANDATION UIT-R BT.1702-0

**Lignes directrices relatives à la réduction du risque de crises
d'épilepsie photosensible dues à la télévision**

(Question UIT-R 47/6)

(2005)

Domaine de compétence

Des études approfondies menées à travers le monde sur le thème de l'épilepsie photosensible ont conduit à l'élaboration de cette Recommandation. Les lignes directrices qui y sont proposées visent à protéger la partie de la population vulnérable à l'épilepsie photosensible et qui risquent donc de subir des crises d'épilepsie déclenchées par des flashes lumineux, notamment ceux associés à certains types d'images de télévision. Les organismes de radiodiffusion sont encouragés à sensibiliser les producteurs de programmes aux risques liés à la création de contenus d'images de télévision susceptibles de déclencher des crises d'épilepsie photosensibles chez les téléspectateurs prédisposés. On trouvera dans les Appendices 1 à 5 des informations supplémentaires sur ces questions.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

- a) que plusieurs cas isolés ou collectifs d'épilepsie photosensible chez des personnes vulnérables, notamment des enfants, dus au papillotement des images de télévision ont été signalés dans diverses régions du monde;
- b) que même si elles ne sont pas directement responsables des épilepsies photosensibles, les images de télévision visualisées sur des postes de télévision peuvent déclencher des crises chez les personnes prédisposées à l'épilepsie photosensible;
- c) qu'il est utile d'identifier des mesures permettant d'éviter la création par inadvertance de données de télédiffusion susceptibles de provoquer des crises d'épilepsie photosensible;
- d) que les mesures prises devraient être proportionnelles aux risques encourus et ne devraient pas se traduire par des contraintes indues pour les organismes de radiodiffusion ou pour les producteurs de programmes;
- e) que l'incidence de ces mesures pour les radiodiffuseurs ou pour les producteurs de programmes est variable suivant le genre de programme considéré;
- f) que, pour être appliquées efficacement, ces mesures devraient être simples et faciles à comprendre par les producteurs de programmes n'ayant pas de compétences techniques particulières, étant donné:
 - que dans le cas de certains programmes diffusés en direct (par exemple les actualités), la production de programmes échappe souvent au contrôle du radiodiffuseur;
 - que les résultats des mesures permettant de vérifier la conformité aux lignes directrices dépendent d'un certain nombre de paramètres de mesure;

- que les environnements d'observation et les dispositifs de visualisation, qui peuvent avoir une incidence sur la probabilité d'occurrence de crises chez les téléspectateurs prédisposés, peuvent être différents suivant les styles de vie existant à travers le monde;
- g) que le risque de crise ne peut pas être éliminé pour les téléspectateurs les plus prédisposés, étant donné:
 - que seul un petit nombre de téléspectateurs fortement prédisposés peuvent bénéficier d'une protection assurée par le biais d'un filtrage appliqué au niveau du récepteur;
 - qu'en raison de la complexité de la chaîne de radiodiffusion de bout en bout dans laquelle interviennent de nombreuses organisations et qui met en œuvre de nombreuses techniques allant de la saisie à l'affichage en passant par la production, le matriçage, la radiodiffusion et la réception, aucune organisation n'exerce un contrôle de bout en bout sur ce type de risque;

recommande

- 1 que les organisations de radiodiffusion soient encouragées à sensibiliser les producteurs de programme aux risques liés à la création de contenus d'images de télévision susceptibles de déclencher des crises d'épilepsie photosensible chez les téléspectateurs prédisposés,

recommande en outre

- 1 que les producteurs de programmes de radiodiffusion télévisuelle, les fabricants d'équipements grand public et les téléspectateurs se réfèrent aux informations techniques fournies dans les Appendices;
- 2 que soient requis de nouvelles études reconnaissant que des genres de programmes différents existent dans les environnements de radiodiffusion;
- 3 qu'en raison de la complexité des questions médicales soulevées, des organisations médicales internationales appropriées (p. ex. l'Organisation mondiale de la santé) soient consultées et régulièrement informées sur ces questions.

Appendice 1

Informations techniques destinées aux organismes de production concernant les flashes d'image de télévision

Les images papillotantes ou intermittentes et certains types de séquences répétitives peuvent causer des problèmes à certains téléspectateurs sujets aux crises d'épilepsie photosensible. L'examen des informations fournies par des instances médicales faisant autorité dans ce domaine [Abramov et autres, 2000; Binnie et autres, 2001, Binnie et autres, 2002; Clippingdale et Isono, 1999; Harding, 1998; Harding et Jeavons, 1994; Nemtsova, 2001; Wilkins, 1995] et l'expérience des organisations de radiodiffusion ont conduit à élaborer des directives destinées à réduire le risque d'exposition à des stimuli potentiellement préjudiciables.

La télévision est par nature un médium scintillant. Les images transmises sont généralement rafraîchies 50 ou 60 fois par seconde, auquel cas le balayage par entrelacement génère un papillotement 25 ou 30 fois par seconde. Il est donc impossible d'éliminer le risque de flashes d'images de télévision entraînant des convulsions chez les téléspectateurs prédisposés à l'épilepsie photosensible. Pour réduire ce risque, les directives décrites ci-après concernant le contenu visuel devraient être appliquées lorsque des flashes ou des séquences répétitives peuvent être clairement distingués en conditions de visionnage à domicile. Il convient de noter que le niveau d'un risque cumulatif associé à des séquences successives de flashes «potentiellement préjudiciables» se produisant au cours d'une période prolongée est inconnu. Si, comme le suggèrent les milieux médicaux, le risque de crise s'accroît avec la durée des flashes, on a calculé qu'une séquence d'images flashes durant plus de 5 s pourrait constituer un risque même si les lignes directrices susmentionnées sont satisfaites.

Un flash potentiellement préjudiciable se produit lorsqu'on observe deux modifications de luminance en sens opposés (c'est-à-dire une augmentation de la luminance suivie d'une diminution, ou inversement) d'au moins 20 cd/m^2 (voir les Notes 1 et 2). Ceci ne s'applique que lorsque la luminance à l'écran de l'image la plus sombre est inférieure à 160 cd/m^2 . Quel que soit le niveau de luminance, une transition vers ou depuis un niveau de rouge saturé est également potentiellement préjudiciable.

Des flashes uniques, doubles ou triples sont acceptables, mais une séquence de flashes n'est pas autorisée lorsque les deux conditions suivantes sont réunies:

- la zone cumulée des flashes apparaissant simultanément occupe plus d'un quart de l'image affichée à l'écran et (voir la Note 3);
- on observe plus de trois flashes dans toute période d'une seconde. Plus simplement, on peut accepter l'occurrence de flashes successifs dont les fronts avant sont séparés par au moins neuf trames dans le cas d'une fréquence de 50 Hz ou par au moins dix trames dans le cas d'une fréquence de 60 Hz, quelle que soit la luminosité des flashes ou la surface de l'écran.

Les séquences d'images à changements rapides (changements brusques de séquences par exemple) sont préjudiciables si elles provoquent des flashes dans certaines zones de l'écran; les mêmes contraintes que pour les flashes s'appliquent alors.

NOTE 1 – La luminance de la forme d'onde vidéo n'est pas une mesure directe de la luminosité de l'affichage à l'écran. Tous les dispositifs d'affichage grand public n'ont pas certes les mêmes caractéristiques gamma, mais on peut faire l'hypothèse d'un affichage présentant une valeur gamma de 2,2 pour déterminer les mesures électriques faites pour vérifier la conformité aux lignes directrices (voir l'Appendice 2).

NOTE 2 – Dans le cadre des mesures faites pour vérifier la conformité aux lignes directrices, on suppose que les images sont affichées conformément aux conditions d'observation «à domicile» décrites dans la Recommandation UIT-R BT.500, pour lesquelles la valeur crête de blanc correspond à une illumination d'écran de 200 cd/m^2 .

NOTE 3 – On peut supposer que le surbalayage d'un récepteur de télévision moderne grand public sera généralement égal à $3,5\% \pm 1\%$ de la largeur ou de la hauteur de la totalité de l'image (comme on l'indique dans la Recommandation technique R95-2000 de l'Union européenne de radiodiffusion).

NOTE 4 – L'utilisation d'analyseurs vidéo automatiques permettant d'alerter le personnel de production en cas de risque de violation des lignes directrices peut être avantageux.

Références Bibliographiques

- ABRAMOV, V. A., KRAPIVINA E. N. et MISHENKOV, S. L. [juillet 2000] Ecological problems of teleradiobroadcasting, Seminar of Moscow A.S. Popov's Scientific Technical Society on Broadcasting and Telecommunication, Velikie Luky.
- BINNIE, C. D., EMMETT, J., GARDINER, P., HARDING, G. F. A., HARRISON, D. et WILKINS, A. J. [2001] Characterizing the Flashing Television Images that Precipitate Seizures Proc. IBC2001.
- BINNIE, C. D., EMMETT, J., GARDINER, P., HARDING, G. F. A., HARRISON, D. et WILKINS, A. J. [juillet/août 2002] Characterizing the flashing television images that precipitate seizures, *SMPTE J.*
- CLIPPINGDALE, C. et ISONO, H. [octobre 1999] Photosensitivity, Broadcast Guidelines and Video Monitoring, Proc. IEEE International Conference on Systems, Man & Cybernetics SMC'99, Tokyo, Japon.
- HARDING, G. F. A. [mars 1998] TV can be bad for your health. *Nature Medicine*, Vol. 4, 3.
- HARDING, G. F. A. et JEAVONS, P. M. [1994] *Photosensitive Epilepsy*. ISBN: 0 898683 02 6.
- NEMTSOVA, S. R. [2001] The research on main characteristics of audiovisual systems with position of ecological protection of information consumer, Dissertation for the doctorate on technical sciences, Moscou, Russie.
- WILKINS, A. J. [1995] *Visual Stress* ISBN 0 19 852174 X.

Appendice 2

Mesure de la luminance

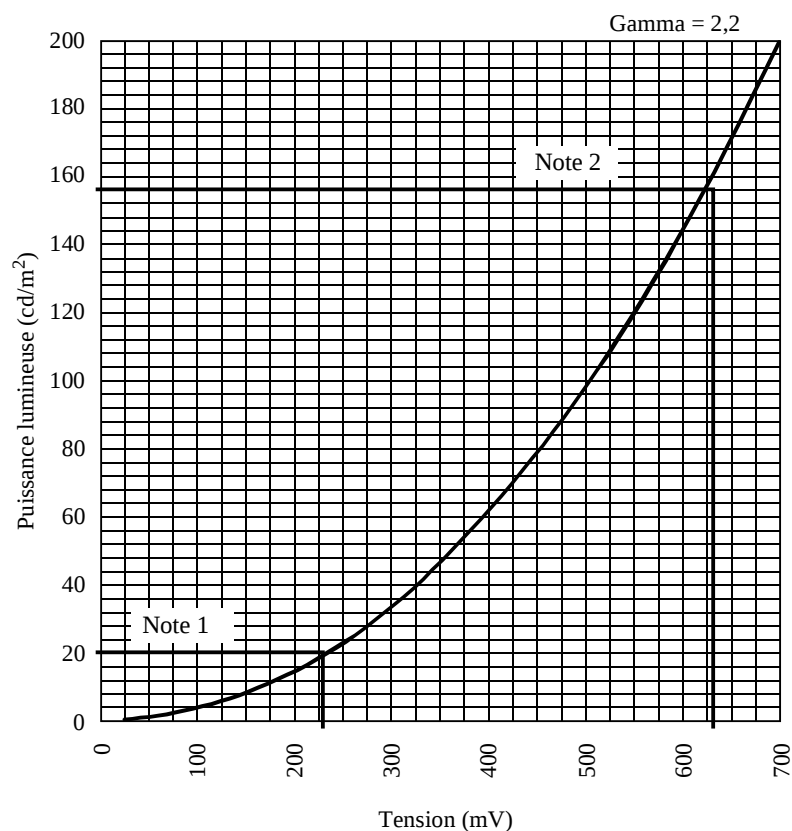
La luminance à l'écran peut être mesurée à l'aide d'un photomètre portable respectant les prescriptions de la Commission internationale de l'éclairage (CIE) pour les mesures faites à partir d'un écran de télévision. Les conditions d'affichage sont celles d'un environnement d'observation «à domicile» décrit dans la Recommandation UIT-R BT.500. Pour des résultats précis, il convient de régler la luminosité et le contraste à l'écran à l'aide du signal PLUGE (Recommandation UIT-R BT.814) avec une valeur crête de blanc correspondant à une illumination d'écran de 200 cd/m².

On peut par ailleurs consulter le graphique et le tableau de la Fig. 1 si l'utilisation de mesures électriques est plus commode. Ces outils illustrent la relation générale liant la tension (monochrome) de luminance à la puissance lumineuse émise par un écran de télévision.

Des incertitudes de mesure sont associées aux deux méthodes. On peut toutefois supposer que les images flashes ou les séquences répétitives décrites comme potentiellement préjudiciables peuvent être facilement distinguées. De telles images potentiellement préjudiciables n'apparaissent que rarement dans des programmes dont les scènes semblent naturelles ou sont tirées de la vie réelle; il s'agit plutôt de flashes d'appareils photographiques ou de lumières stroboscopiques de discothèques par exemple. L'un des objectifs de ces lignes directrices est d'aider les producteurs de programmes à éviter de créer par inadvertance des effets vidéo comprenant des images flashes ou des séquences susceptibles d'être préjudiciables.

FIGURE 1

Puissance lumineuse à l'écran en fonction de la tension de luminance



Tension (mV)	Puissance lumineuse (cd/m ²)
0	0,1
25	0,4
50	1,2
75	2,3
100	3,8
125	5,8
150	8,3
175	11,2
200	14,6
225	18,6
234	20,1
250	23
275	28
300	33,5
325	39,5
350	46,1
375	53,2
400	61
425	69,3
450	78,1
475	87,6
500	97,6
525	108,3
550	119,5
575	131,4
600	143,9
625	157
631	160
650	170,7
675	185
700	200

Note 1 – Une tension de luminance de 234 mV génère une puissance lumineuse de 20,1 cd/m². Si l'image la plus brillante d'un flash ou d'une séquence correspond à une tension supérieure à cette valeur, cette image est potentiellement préjudiciable si la différence des puissances lumineuses entre l'image la plus sombre et l'image la plus brillante est supérieure ou égale à 20 cd/m².

Note 2 – Une tension de luminance de 631 mV génère une puissance lumineuse de 160 cd/m². Si l'image la plus sombre d'un flash ou d'une séquence correspond à une tension inférieure à cette valeur, cette image est potentiellement préjudiciable si la différence des puissances lumineuses entre l'image la plus sombre et l'image la plus brillante est supérieure ou égale à 20 cd/m².

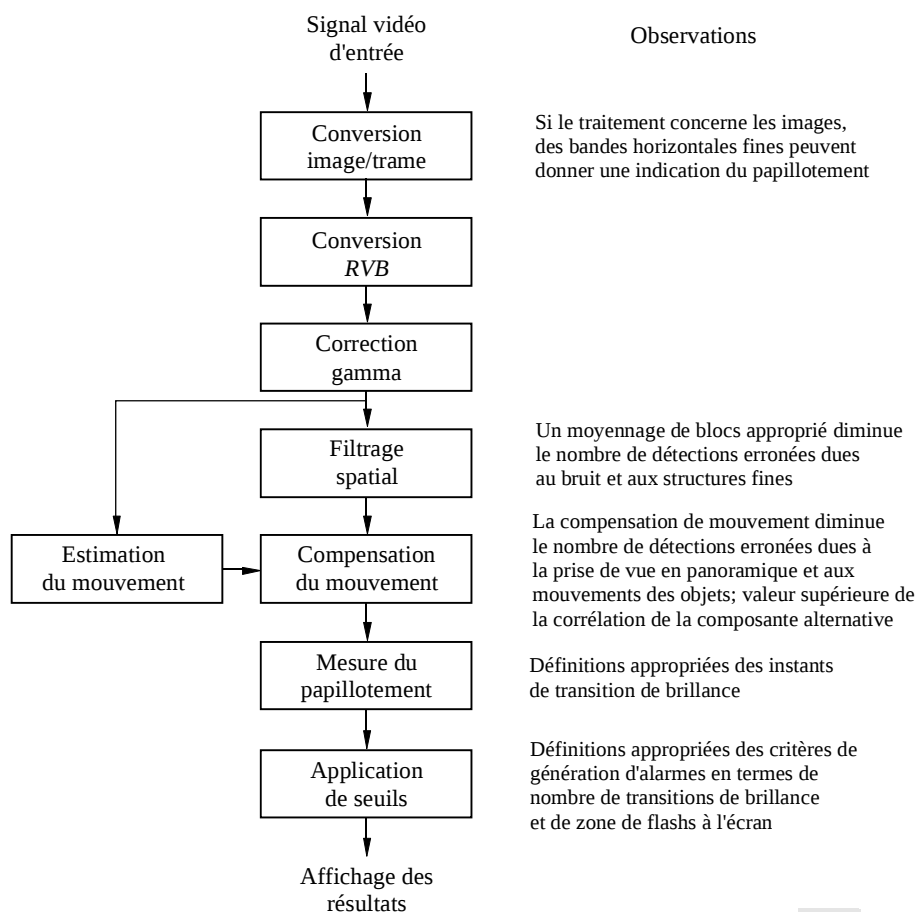
Appendice 3

Exemple d'organigramme permettant une spécification unifiée des mesures

Les résultats des mesures permettant de vérifier la conformité vis-à-vis des directives dépendent d'un certain nombre de paramètres. Puisqu'il est souhaitable pour l'échange international de programmes qu'une spécification des mesures cohérente soit appliquée de manière uniforme dans le monde entier, de nouvelles études sont nécessaires pour élaborer une spécification unifiée conforme aux lignes directrices. L'organigramme représenté sur la Fig. 2 donne un exemple de spécification des mesures. Des définitions schématiques et détaillées seront nécessaires pour chaque bloc. Il est probable que des définitions et des critères de détection plus explicites seront également requis pour la spécification des lignes directrices relatives à l'utilisation de la couleur rouge saturée.

FIGURE 2

Exemple d'organigramme permettant une spécification unifiée des mesures



Appendice 4

Techniques de filtrage pour la réduction du nombre des images flashes de télévision

Les mesures destinées à diminuer le risque de transmission de stimuli potentiellement préjudiciables, décrits dans l'Appendice 1, devraient permettre d'assurer un niveau de protection élevée à l'immense majorité des personnes atteintes de photosensibilité.

Toutefois, les mesures destinées, pour un très petit nombre de personnes très sensibles, à réduire les stimuli temporels avant la transmission se traduiraient par des contraintes inacceptables en termes de qualité de radiodiffusion des images et pénaliseraient la majorité des téléspectateurs. Pour que ces personnes très sensibles puissent regarder les programmes télévisés sans risque important de crises d'épilepsie, des techniques de filtrage peuvent être appliquées au niveau du récepteur.

La prise en compte facultative de telles mesures au niveau du récepteur a l'avantage d'assurer une protection contre les images flashes qui peuvent de temps à autre apparaître inopinément en provenance d'un certain nombre de sources vidéo.

Deux types de mesures ont été identifiés.

Filtrage temporel adaptatif

Le filtrage temporel adaptatif devrait diminuer les stimuli de trame à trame ou d'image à image dans la région spectrale 10-30 Hz. La détermination de la valeur exacte de ces paramètres de filtrage est laissée à l'appréciation des fabricants, mais devrait en principe correspondre à une réduction d'au moins 20 dB à des fréquences temporelles d'au moins 10 Hz. Des compromis devront être trouvés entre l'efficacité de la protection et le flou de l'image.

Filtres optiques composites

Pour un petit nombre de téléspectateurs extrêmement sensibles à la variation de luminance, un filtre optique composite peut être utilisé pour diminuer de façon importante la réponse photo-paroxystique. Un tel filtre peut permettre aux téléspectateurs très sensibles de continuer à regarder un écran de télévision ou d'ordinateur, ce qui leur serait impossible en l'absence de filtrage.

Un filtre efficace est généralement formé d'un dispositif de filtrage optique composite, qui comprend un filtre réfléchissant de façon sélective la lumière rouge à longueur d'onde élevée et un autre filtre absorbant la lumière de façon homogène dans le spectre visible (densité neutre).

Appendice 5

Informations techniques sur les environnements d'observation

Si la mise en œuvre de lignes directrices à caractère technique permettant de limiter le papillotement potentiellement préjudiciable des images de télévision est utile pour diminuer le nombre de crises d'épilepsie photosensible dues à la télévision, des facteurs autres que les contenus de programmes peuvent également avoir une incidence sur la probabilité d'occurrence de ces crises. On citera ainsi:

- *L'environnement d'observation*: une séquence de programme donnée risque davantage de provoquer des crises chez des téléspectateurs photosensibles si l'observation se fait dans une salle sombre, à partir d'un écran brillant ou de grande taille, ou si le téléspectateur est proche de l'écran.
- *L'âge du téléspectateur*: on sait que la photosensibilité est plus fréquente chez les enfants et les jeunes de moins de 20 ans, et qu'elle diminue avec l'âge.

La combinaison de ces deux facteurs peut encore accroître la probabilité d'une crise, et, prodiguer aux téléspectateurs (et aux parents des jeunes téléspectateurs) des conseils en matière d'environnements d'observation appropriés peut en tant que tel constituer une mesure de prévention utile.

On conseillera donc de regarder la télévision dans un endroit bien éclairé à une distance d'au moins deux mètres, en particulier en ce qui concerne les programmes destinés aux jeunes téléspectateurs (films d'animation par exemple).
