

AVIS **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,** **de l'environnement et du travail**

relatif à l'utilisation de consoles de jeux en 3D

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

1. OBJET DE LA SAISINE

L'Agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail a été saisie le jeudi 27 janvier 2011 par l'association « Robin des Bois » d'une demande d'expertise et d'avis concernant l'utilisation d'une console de jeux.

Dans son courrier, l'association « Robin des bois » indique qu'il ne semble pas exister de données scientifiques sur les effets sanitaires et en particulier sur les effets oculaires de l'usage domestique et familial de cette console de jeux. Elle signale que des risques pour les porteurs de pathologies comme le strabisme mais aussi un risque de fatigue accrue, de picotements, de migraines ou de nausées sont évoqués. L'association mentionne également que la société Nintendo a accompagné le plan de lancement de sa console de jeux « Nintendo 3DS » d'un avertissement indiquant des risques d'endommagement de la vue pour les enfants de 6 ans ou moins. L'association relève enfin le fait que, dans certains cas (vacances scolaires, séjour à l'hôpital, etc.), l'exposition des enfants ou d'autres populations aux consoles de jeux peut s'avérer particulièrement importante.

L'Agence a accusé réception de cette saisine auprès de l'association le 9 février 2011. Une réunion de travail a été organisée le 18 mars 2011 avec l'Association afin notamment de mieux cerner ses attentes. Lors de cette réunion, l'Anses et l'association « Robin des bois » ont relevé que les interrogations sur les effets sanitaires potentiels liés à l'usage de la console « Nintendo 3DS » conduisaient à s'intéresser à un domaine plus vaste, à savoir l'ensemble des technologies audiovisuelles en 3D.

Cependant, afin de répondre d'ores et déjà à la question posée par l'association « Robin des bois », l'Anses émet dans le présent avis ses premières conclusions et recommandations au sujet des consoles de jeux 3D.

2. CONTEXTE DE LA SAISINE

Ces dernières années ont vu le développement rapide de nouvelles technologies audiovisuelles en 3D. Après la multiplication des films en 3D au cinéma depuis le milieu des années 2000, on assiste aujourd'hui au développement de l'offre de téléviseurs, de consoles de jeux domestiques et de téléphones mobiles 3D.

Des fabricants de téléviseurs ont ainsi travaillé sur des produits permettant la vision de programmes (films, événements sportifs et culturels, *etc.*) en 3 dimensions en utilisant des procédés qui impliquent ou non le port de lunettes spéciales. Plus récemment, en mars 2011, la société Nintendo a lancé sur le marché européen la console de jeux « Nintendo 3DS » qui permet pour la première fois au joueur de percevoir des images en 3D sans nécessiter le port de lunettes spécifiques.

Le développement de ces technologies 3D pose cependant la question de leur impact sur la vision. Nintendo a ainsi accompagné la mise sur le marché de sa nouvelle console d'un message de prévention affiché notamment sur l'emballage externe du produit : « l'utilisation de l'affichage 3D par un enfant de six ans ou moins pourrait endommager sa vue. Par conséquent veuillez observer les recommandations suivantes :

- seuls les enfants de plus de six ans peuvent utiliser l'affichage 3D ;
- si la console est susceptible d'être utilisée par un enfant de six ans ou moins, l'affichage 3D doit être bloqué par un parent ou tuteur à l'aide de la fonction de contrôle parental. »

C'est le développement de ces applications qui peuvent être utilisées par un public jeune et les messages de prévention visant à restreindre l'usage de ces consoles aux enfants de plus de 6 ans qui sont à l'origine des interrogations de l'association de défense des consommateurs « Robin des bois », qui a alors saisi l'Anses afin qu'elle étudie les éléments scientifiques disponibles sur le sujet.

3. ORGANISATION DES TRAVAUX

Une analyse bibliographique aussi exhaustive que possible a été effectuée par l'Agence. Les travaux scientifiques retenus sont issus de publications écrites dans des revues internationales à comité de lecture.

Bien que ce travail n'ambitionne pas de réaliser une évaluation quantitative des risques, impossible en raison du faible nombre de données disponibles (pas de données relatives à une relation « dose-réponse », peu de données d'exposition quantifiées, *etc.*), ces travaux ont été conduits dans le respect de la démarche scientifique d'une évaluation des risques sanitaires.

L'analyse de la littérature identifiée a été soumise à des experts rapporteurs nommés pour leurs compétences en ophtalmologie, en orthoptie et en sciences cognitives. Ce travail a également été présenté au Comité d'Experts Spécialisé (CES) « Évaluation des risques liés aux agents physiques, aux nouvelles technologies et aux grands aménagements ».

Par ailleurs, l'Agence a procédé, le 18 mai 2011, en présence d'experts rapporteurs de l'agence, à l'audition de Nintendo afin que ses représentants puissent présenter les éléments scientifiques qui ont appuyé leurs avertissements relatifs à l'usage de la console de jeux « Nintendo 3DS ». Nintendo a fourni lors de cette audition une documentation complète sur les avertissements relatifs à l'utilisation de cette console ainsi que les articles

scientifiques qui lui ont permis d'établir l'analyse des risques à la base de ces avertissements.

Le présent avis se base donc sur une analyse détaillée de la littérature scientifique disponible commentée par les experts rapporteurs et les experts du CES « Évaluation des risques liés aux agents physiques, aux nouvelles technologies et aux grands aménagements ».

Ces travaux d'expertise ont été réalisés dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

4. ANALYSE

L'expertise réalisée par l'Agence et ses experts en réponse à la question posée par l'association « Robin des Bois » a porté sur les aspects physiologiques de la vision en trois dimensions, les caractéristiques techniques des consoles de jeux 3D, et sur les effets sanitaires potentiels, à travers l'étude de populations sensibles et du développement visuel des enfants.

Perception de l'espace en 3 dimensions

La perception de l'espace en 3 dimensions fait intervenir différents facteurs. Un des facteurs les plus importants est la vision stéréoscopique, c'est-à-dire la perception de la profondeur et de la distance d'un objet résultant du chevauchement des champs de vision des deux yeux. Les yeux étant distants, en moyenne, de 65 mm l'un de l'autre chez l'adulte, chaque œil perçoit l'objet avec un angle de vue légèrement différent, ce qui produit des images rétiniennes différentes. Cette différence est exploitée par le cerveau qui fusionne ces deux images pour percevoir l'objet en 3 dimensions.

La qualité de la vision stéréoscopique est influencée par un nombre important de caractéristiques individuelles : la distance inter pupillaire, le pouvoir de convergence, le diamètre pupillaire, le rapport « accommodation-convergence »¹, l'âge, *etc.* Par ailleurs, une partie importante de la population possède une vision stéréoscopique déficiente, certaines personnes en étant même démunies. Un rapport de la Haute autorité de santé² (2002) estime que jusqu'à 14 % de la population de moins de 6 ans pourrait souffrir à des degrés variables d'amblyopie³, qui s'accompagne d'une déficience de la vision binoculaire stéréoscopique.

¹ Pour jauger le lien entre l'accommodation et la convergence chez une personne, on mesure le rapport « accommodation – convergence » (AC/A) qui donne la quantité de convergence accommodative pour une dioptrie d'accommodation.

² « Dépistage précoce des troubles de la fonction visuelle chez l'enfant pour prévenir l'amblyopie », Anaes, octobre 2002

³ Amblyopie : perte ou défaut de développement de la vision qui affecte habituellement un seul œil. Elle est provoquée par les limitations physiques de l'œil et par les effets de ces limitations sur les nerfs qui relient l'œil au cerveau.

La technologie 3D utilisée dans la console de jeux « Nintendo 3DS »

La technologie utilisée dans la console de jeux « Nintendo 3DS » est la technologie dite de « barrière de parallaxe ». Cette technologie est une technologie auto-stéréoscopique, c'est-à-dire qui permet une vision en 3 dimensions sans l'usage de lunettes spécifiques. Un cache fixe constitué de plusieurs fentes latérales est placé devant un écran LCD (*Liquid Crystal Display*) et joue le rôle de barrière, de sorte que chaque œil reçoit une image différente. L'écran affiche ainsi des bandes d'images différentes pour chaque œil. La vision en 3D de l'image n'est optimale que si la position de l'observateur est centrée par rapport à l'écran.

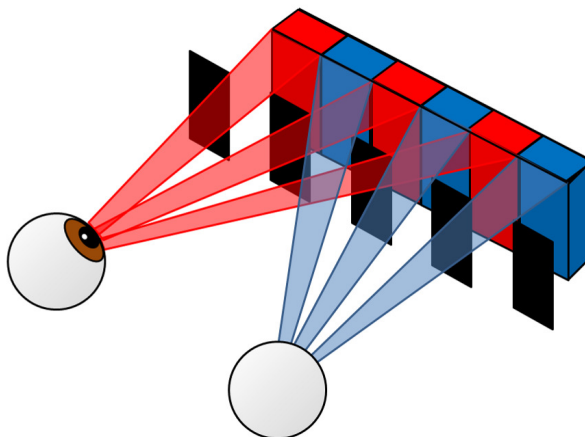


Figure 1 : Principe de la technologie auto-stéréoscopique utilisant une barrière de parallaxe

Les effets sanitaires potentiels

Il n'existe pas à ce jour d'étude scientifique permettant de juger spécifiquement des effets sanitaires des consoles de jeux 3D. Il existe néanmoins quelques études portant sur des échantillons de populations restreints où des participants ont été exposés à différents types de technologies audiovisuelles 3D. Ces expériences pionnières souvent menées sur des populations jeunes (adolescents et jeunes adultes) permettent d'estimer le confort visuel de l'observateur, soit à l'aide de mesures physiologiques objectives, soit à l'aide de questionnaires subjectifs renseignés par les participants. Ces études représentent un premier pas dans la caractérisation des effets sanitaires des technologies en 3D. Elles ont par ailleurs pour objectif de déterminer les paramètres qui permettent de juger précisément du confort visuel de l'observateur. Lors de la visualisation d'images en 3D, la fatigue visuelle semble apparaître plus vite et de manière plus intense qu'avec des images en 2D, mais ce phénomène doit être confirmé. Les symptômes de la fatigue visuelle peuvent être regroupés en 4 catégories : l'asthénopie (fatigue oculaire), les irritations oculaires, les troubles de la vision (par exemple : vision double) et les symptômes extra-oculaires (maux de têtes, douleurs musculaires, nausées, etc.).

Il existe cependant peu de données relatives aux effets sanitaires ou à l'exposition prévisible de la population permettant de juger des effets sanitaires potentiels des consoles de jeux 3D.

Les populations sensibles :

Il n'existe pas d'études spécifiques sur les effets sanitaires des consoles de jeux 3D permettant de distinguer des populations sensibles. Néanmoins, l'étude de la littérature scientifique s'intéressant aux environnements 3D virtuels rend prévisible l'apparition d'au moins deux types de populations sensibles :

- les jeunes enfants dont la vision stéréoscopique est en cours de développement ;
- les personnes souffrant de déséquilibres binoculaires (hétérophorie⁴, insuffisance de convergence, *etc.*) ; Celles-ci représentent une part significative de la population, le plus souvent non diagnostiquée et qui ignore son déficit.

Développement visuel des enfants :

L'ensemble des publications s'intéressant au développement visuel chez l'enfant s'accordent pour dire qu'il existe plusieurs phases de développement du système visuel. Il reste cependant difficile de définir des âges précis encadrant ces phases. Des recherches suggèrent que la phase de plus grande plasticité du système visuel est observée avant l'âge de deux ans, puis qu'il existe encore une période critique assurément jusqu'à 6 ans et probablement jusqu'à 8 ans. Ces limites d'âges varient cependant en fonction des enfants et du terrain (prématurité par exemple). C'est donc pendant ces périodes que le système visuel de l'enfant serait le plus vulnérable.

Quelques rares publications se sont intéressées aux éventuels dangers d'une exposition à un affichage 3D pendant l'enfance et ont cité des âges critiques. Rushton et Riddell⁵, notamment, ont examiné la littérature scientifique concernant le développement de la vue chez les enfants et les effets possibles du visionnage d'images 3D sur la vue. Selon eux, le système visuel des enfants est en cours de développement jusqu'à ce que ces derniers atteignent au moins l'âge de 7 ans.

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE**En matière d'usage de consoles de jeux 3D**

Considérant :

- le manque de données disponibles à ce jour sur les effets sanitaires potentiels des consoles de jeux 3D ;
- la difficulté à déterminer l'âge à partir duquel le système visuel a atteint sa maturité. Actuellement, les âges cités relatifs à l'âge d'acquisition de la maturation du système visuel varient de 6 à 10 ans ;

l'Anses estime qu'il n'est pas possible :

- de se prononcer sur les risques sanitaires relatifs à l'usage de consoles de jeux 3D ;

⁴ Hétérophorie : tendance d'une personne à loucher

⁵ Rushton et Riddell, 1999, Developing visual systems and exposure to virtual reality and stereo displays: Some concerns and speculations about the demands on accommodation and vergence. Applied Ergonomics, 30 (1): 69-78

- de déterminer un âge limite précis à partir duquel l'exposition aux images 3D des consoles de jeux n'affecterait pas le développement visuel de l'enfant.

Cependant, considérant par ailleurs :

- que certaines études scientifiques suggèrent que lors de la visualisation d'images en 3D, la fatigue visuelle semble apparaître plus vite et de manière plus intense qu'avec des images en 2D ;
- que les technologies 3D sont en constante évolution et que l'offre de matériel audiovisuel 3D, notamment à usage domestique, se développe rapidement ;
- que ces technologies peuvent être accessibles aux enfants dont le système visuel est en cours de développement ;
- que les populations qui peuvent être exposées aux différentes technologies 3D sont très diversifiées (enfants, population générale, travailleurs, etc) ;

l'Agence souligne qu'un certain nombre d'indices de vulnérabilité désignent les enfants comme une population sensible pour un ensemble de symptômes qui seraient associés à la vision d'images en 3D.

l'Agence projette ainsi de s'auto-saisir pour réaliser une expertise des risques sanitaires liés à l'ensemble des technologies audiovisuelles 3D.

Le directeur général

Marc MORTUREUX

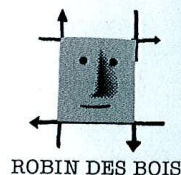
MOTS-CLES

Mots clés :

3D, CONSOLE DE JEUX ; DEVELOPPEMENT VISUEL, ENFANTS

ANNEXE : Texte de saisine

le 27 janvier 2011



2011-SA-0025

COURRIER DG

DATE: 28 JAN. 2011

N° COURRIER 11-0145

Monsieur le Directeur Général,

Nous vous prions de trouver ci-dessous une demande d'expertise et d'avis de l'ANSES concernant l'utilisation d'une console de jeux. Nous vous prions de nous faire connaître la suite que vous entendez réserver à cette saisine.

Avec mes meilleurs sentiments.

Jacky Bonnemains,
Président de l'association Robin des Bois.

A handwritten signature in black ink, appearing to be "JB".

Demande d'expertise :

L'association Robin des Bois agréée au titre de la protection de l'Environnement souhaite recueillir l'avis de l'ANSES au sujet de l'utilisation de la console Nintendo 3D dont la date de diffusion en Europe est prévue le 25 mars 2011.

Il ne semble pas exister quelques semaines avant cette commercialisation à grande échelle de données scientifiques sur les effets sur la santé et en particulier sur la santé oculaire de l'usage domestique et familial de cette console de jeux. Des voix autorisées évoquent des risques pour les porteurs de pathologies comme le strabisme et plus généralement les spécialistes en ophtalmologie évoquent la fatigabilité, les picotements, les migraines ou les nausées, autant de conséquences sanitaires dont les effets cumulatifs et susceptibles d'atteindre d'autres fonctions que la perception visuelle nous paraissent devoir être examinés.

Le fabricant Nintendo accompagne le plan de lancement de cette console de jeux d'un avertissement mis en annexe de cette saisine – les risques d'endommagement de la vue sont mentionnés pour les enfants de 6 ans et moins. Il est à noter par ailleurs que « l'immersion », selon le terme consacré, pourrait être longue dans certaines circonstances liées aux vacances scolaires ou aux différents facteurs y compris sanitaires amenant les enfants ou d'autres cohortes à une disponibilité particulière.

Nous avons demandé au fabricant par courrier séparé de bien vouloir nous faire parvenir les documents qui l'amènent à émettre cette recommandation et à la fixer au seuil de 6 ans.

Association de protection de l'Homme et de l'environnement
Depuis 1985 / Since 1985

14 rue de l'Atlas 75019 Paris, France / tel : 33 (1) 1.48.04.09.36 - fax : 33 (1) 1.48.04.56.41
www.robindesbois.org – contact@robindesbois.org