

Cinéma, téléviseurs, consoles de jeux vidéo, téléphones cellulaires...

Si tant est que la 3D survive aux signes avant-coureurs de son flop marketing, elle devra affronter le problème sanitaire de son impact sur la vision, notamment des plus jeunes.



## Quel impact

# A

près la multiplication des films en 3D au cinéma depuis le milieu des années 2000, après Samsung, LG et Panasonic qui, fin 2010, se sont lancés dans la production de téléviseurs permettant le visionnage de programmes en trois dimensions par le biais de lunettes spéciales, voilà qu'en mars dernier, le géant japonais Nintendo a introduit sur le marché mondial, européen notamment, sa console de nouvelle génération, la Nintendo 3DS qui, pour la première fois, permet aux joueurs de percevoir des images en 3D sans accessoires spécifiques.

« L'utilisation de l'affichage 3D stéréoscopique par un enfant de six ans ou moins comporte un risque potentiel pouvant mener à une dégradation de sa vue. C'est pourquoi nous vous demandons d'utiliser uniquement le mode 2D lorsque la console Nintendo 3DS doit être utilisée par des enfants âgés de six ans ou moins », peut-on lire sur le site Internet de Nintendo. Il est également formulé que l'affichage 3D peut « provoquer des troubles de la vision » et il est « recommandé fortement de bloquer l'affichage 3D à l'aide de la fonction contrôle parental ».

### Mise en garde de Nintendo

Le constructeur japonais ne s'est pas contenté de cette seule annonce. Il met également en garde les parents contre toutes les images 3D. Ces affirmations, relayées par le site français, se basent sur des études scientifiques « qui ne seront pas rendues publiques » selon le service de presse de Nintendo France, qui s'est contenté d'indiquer la position officielle du fabricant. « L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a entrepris des recherches sur les connaissances scientifiques relatives à l'effet des images 3D sur les enfants »,

#### À propos de l'auteur

Journaliste d'investigation, **Romarc Liégeois** a déjà très largement publié en France (*Midi Libre*, *La Voix du Nord*, *l'Union*, Bayard, AFP...). Il mène en parallèle une intense activité bénévole au service de la jeunesse à travers le monde. Contact: romarc.liegeois@orange.fr



# sur la vision humaine ?

Par Romaric Liégeois

est-il rappelé dans le communiqué<sup>1</sup>. « Nintendo a été heureux de participer à l'étape préliminaire de cette recherche et a fourni à l'Anses les informations liées aux précautions qui accompagnent ses produits Nintendo 3DS [...] ainsi que les caractéristiques intégrées dans la console afin de fournir à l'utilisateur une expérience confortable », plaide le constructeur. Enfin, Nintendo se félicite de la poursuite de la recherche précitée et rappelle que la 3D est utilisée dans bien des produits de consommation : téléviseurs, cinéma, caméras, téléphones cellulaires, et croit que les consommateurs « ne peuvent que bénéficier d'être bien informés sur ces questions ». Autrement dit, une explication qui ne dit rien des motifs qui ont conduit la firme nipponne à émettre de telles recommandations fixées au seuil des 6 ans alors que, pour l'Anses, les âges cités varient entre 6 et 10 ans.

## **Pas avant 7 à 8 ans**

Si la polémique prend de l'ampleur aujourd'hui, c'est parce que « jusqu'à 6 ans, les yeux des enfants sont encore en phase de développement », souligne le Dr Jean-Antoine Bernard, directeur scientifique de la Société française d'ophtalmologie (SFO). « Ils doivent encore acquérir la capacité à faire la mise au point et, surtout, à coordonner leurs mouvements. Il faut comprendre que la vision est un apprentissage. » 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'âge 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. Pour les scientifiques Rushton et Riddell<sup>2</sup> qui se sont intéressés de près aux dangers d'une exposition à un affichage 3D, « le système visuel des enfants est en cours de développement jusqu'à ce que ces derniers atteignent l'âge de 7 ans ».

Le principe de la technologie 3D repose sur la capacité naturelle de l'œil humain à renvoyer au cerveau une image en trois dimensions. Au cinéma, on utilise deux caméras qui filment, l'une à côté de l'autre, la même image, mais avec un angle légèrement différent. « C'est exactement ce que font nos yeux, note le Dr Bernard. Les lunettes polarisées utilisées dans les cinémas ou les parcs d'attraction permettent de voir seulement l'une des deux images filmées. Chaque œil traite donc une image légèrement différente, et le cerveau convertit cela en effet de relief. » La vision en trois dimensions nécessite une coordination parfaite des yeux, ce qui explique pourquoi les personnes souffrant de troubles oculomoteurs (strabisme) ne peuvent pas voir la 3D au cinéma.

## **La 3D trompe le cerveau**

Interrogé lors d'une émission télévisée américaine, le co-développeur de VRML (langage de description d'univers virtuels en 3D), Mark Pesce, compare les symptômes que l'on peut ressentir après avoir visualisé un écran 3D au mal de mer : « La 3D trompe le cerveau. Quand vous enlevez les lunettes et que vous vous éloignez de l'écran, vous avez du mal à vous réadapter et pendant un moment, vous n'avez pas une bonne perception de la profondeur. Il faut surtout se préoccuper des enfants, poursuit le chercheur. Leur système nerveux est encore

## ► Armée et industrie des jeux vidéo, même combat ?

Depuis les premiers entraînements sur cibles en 1914-1918, les écrans sont de puissants outils de conditionnement, largement repérés d'ailleurs par les militaires, qui sont passés des simples silhouettes aux simulations vidéo de plus en plus réalistes.

Déjà, « en 1939-1945, les Allemands avaient développé

la technologie télémétrique qui consistait à faire de l'hyper-stéréoscopie, système proche de l'affichage 3D actuel », rappelle le Dr Jean-Antoine Bernard, directeur scientifique



de la Société française d'ophtalmologie (SFO). « Il n'est pas rare d'identifier, sur les photos d'archives, des soldats utilisant des systèmes optiques avec un bras qui part vers l'extérieur entraînant ainsi un écart de la vision. Ceci leur permettait de voir avec précision où tombait l'obus et où se produisait l'explosion. »



Ci-dessus, appareil stéréo de 1904; au haut, paire de clichés pendant la guerre de 14.

En 1997, aux États-Unis, des études avaient été lancées pour adapter des jeux commerciaux à des fins d'entraînement militaire. Objectif : développer des simulations immersives et interactives en temps réel, aidant l'armée à créer une nouvelle génération d'outils de décision et de commandement. Autrement dit, favoriser l'utilisation des environnements virtuels (principalement via la technologie 3D) à des fins stratégiques (modélisation audiovisuelle).

**Formation, analyse et acquisition.** L'armée américaine utilise déjà America's Army, devenu un jeu vidéo à succès, développé en 2000 par The Moves Institute (Naval Postgraduate School); Full Spectrum Command, simulateur de troupes a été mis au point en février 2003 par un ICT (Institute for Creative Technology). En tant que chefs d'une unité d'infanterie légère, les « utilisateurs » doivent mener à bien différentes missions en coordonnant les actions de près de 120 soldats. Full Spectrum Warrior en est la deuxième version. America's Army aura coûté aux contribuables américains la bagatelle de 16,5 millions de dollars sur trois ans (achat, licence, développement, maintenance, actualisation des versions).

Les simulations destinées à l'armée répondent à trois caractéristiques principales : la formation, l'analyse et l'acquisition. L'utilisation d'environnements virtuels réalistes permet de simuler des opérations de grande envergure, sans risque de blessure ou de dommage sur les milieux naturels; d'évaluer des tactiques inédites et de simuler l'efficacité de nouvelles armes. Un procédé



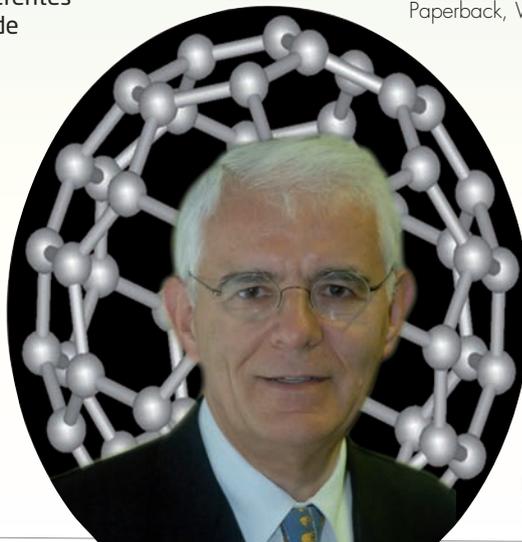
Michael Zyda, directeur de la Naval Postgraduate School.

qui offre, en outre, l'avantage d'affranchir l'armée du coût des munitions et du transport pour rejoindre les camps d'entraînement. La modélisation virtuelle procure un ensemble d'outils permettant une analyse systématique des situations, offrant aussi de nouvelles « configurations » des forces. Enfin, l'utilisation de ce moyen d'imitation permet de déterminer les investissements les plus adéquats en matière d'équipement militaire à venir.

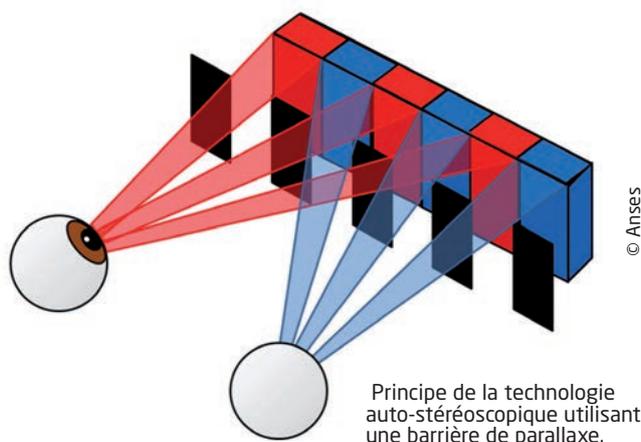
**NTIC et DOD main dans la main.** Un rapport collectif\* coordonné par le directeur de la Naval Postgraduate School, Michael Zyda, rendu à l'état-major du département de la Défense américaine (DOD), fait apparaître les points de collaboration possible entre les NTIC et la préparation militaire. Le rapport conclut que l'industrie du divertissement et le DOD sauront tirer les bénéfices de ce partenariat, notamment dans les domaines de la formation et des simulations, mais ne fait pas la moindre allusion à l'impact de la 3D sur la vision des soldats.

Qu'en est-il du côté de l'armée française? Sans infirmer ou confirmer un quelconque lien entre la Défense française et l'industrie des jeux vidéo, elle préfère rester muette quant à la place qu'occupe, désormais, la technologie 3D dans la formation ou l'entraînement militaire en France.

\* « Modeling and Simulation, linking Entertainment and Defense », rapport coordonné par Michael Zyda, Editor Paperback, Washington, D.C., 1997.



Le Dr Jean Antoine Bernard, directeur scientifique de la Société française d'ophtalmologie.



Principe de la technologie auto-stéréoscopique utilisant une barrière de parallaxe.

en construction, et cela pourrait produire des dégâts irréversibles. » Plus l'exposition à un écran 3D est régulière et prolongée, plus le risque s'accroît : « Deux heures par mois de 3D à la maison, ça va, mais deux heures par jour, non ! » conclut-il<sup>3</sup>.

Des études menées par le laboratoire scientifique du département de la Défense du gouvernement australien (DSTO – Defense Science and Technology Organisation) font état de symptômes apparentés à des « cybermalaises » (nausées, désorientation ou instabilité posturale, vision floue ou autres symptômes visuels) rencontrés par des adultes soumis, notamment, à la pratique de simulateurs de vol en 3D.

Ce rapport<sup>4</sup> « non classifié » évoque également « qu'exposer de jeunes enfants, dont le système oculaire n'est pas encore mature, à l'affichage 3D pourrait provoquer des cas de strabisme ».



### Indices de vulnérabilité

Saisie par une association de défense des consommateurs<sup>5</sup> le 27 janvier dernier, l'Anses a rendu public ses conclusions d'expertise et d'avis<sup>6</sup> en date du 13 juillet 2011, relatives à l'utilisation de la Nintendo 3DS. Elles évoquent, notamment, 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 3D ». L'Agence projette, ainsi, de « s'autosaisir pour réaliser une expertise des risques sanitaires liés à l'ensemble des technologies audiovisuelles 3D ».

En matière de recommandation et d'usage de consoles de jeux 3D, considérant le manque de données disponibles à ce jour sur les effets sanitaires potentiels de tels écrans, la difficulté à déterminer l'âge à partir duquel le système visuel a atteint sa maturité, l'Anses, par la voix de son directeur général, Marc Mortureux, estime « qu'il n'est pas possible de se prononcer sur les risques relatifs à l'usage de l'affichage 3D, ni même de déterminer

« Deux heures par mois de 3D à la maison, ça va, mais deux heures par jour, non ! » Mark Pesce, co-développeur de VRML (langage de description d'univers virtuels en 3D).

un âge limite précis à partir duquel l'exposition aux images en relief des consoles de jeux n'affecterait pas le développement visuel de l'enfant ».

La technologie auto-stéréoscopique utilisée dans la console de jeux Nintendo 3DS est celle dite de « barrière de parallaxe » (voir infographie ci-contre). Elle consiste à jouer le rôle d'obstacle au moyen d'un cache fixe (constitué de plusieurs fentes latérales) placé devant un écran LCD (Liquid Crystal Display). L'écran affiche ainsi des bandes d'images différentes pour chaque œil. La vision 3D de l'image n'est optimale que si la position de l'observateur est centrée par rapport à l'écran.

### Recherches françaises en cours

Même s'il n'existe pas à ce jour d'études scientifiques permettant de juger, spécifiquement, des effets sanitaires de la 3D, deux types de population sensible ont, d'ores et déjà, été identifiés : les jeunes enfants et les personnes souffrant de déséquilibres binoculaires. Celles-ci représentent une part significative de la population, le plus souvent non diagnostiquée.

Fort des conclusions de l'Anses confortées par le rapport australien, un projet national de recherche, intitulé « 3D : confort & acceptation » (usage, confort et acceptabilité du relief), financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR), a démarré en France. Objectif : définir les populations à risque et les environnements défavorables, et analyser l'activité cérébrale en immersion 3D. L'étude doit durer trois ans et les premiers résultats ne sont pas attendus avant un an. Gageons qu'elle permettra de révéler à temps les prémices de ce qui pourrait bien constituer un prochain scandale sanitaire à grande échelle. ●

Romarc Liégeois

### Notes

1. Échange de NEXUS avec Nintendo France (service de presse) le 22 septembre 2011.
2. Rushton et Riddell, « 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, 1999.
3. Extrait de l'article de Bénédicte Lutaud du 31/12/2010 sur le site LeFigaro.fr.
4. Rapports publics du département de la Défense du gouvernement australien, coordonnés par Judy Barrett (DSTO) : n° DSTO-TR-1419, février 2003 ; n° DSTO-TN-0468, mai 2004.
5. L'association de défense des consommateurs Robin des Bois est agréée au titre de la protection de l'environnement.
6. Saisine de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) n° 2011-SA-0025 du 27 janvier 2011.