Les médecins disposent toutefois d’un certain recul sur le sujet, les premiers modèles commerciaux de casques à réalité virtuelle étant arrivés sur les étals au milieu des années 1990. En 1997, une équipe de l’Université de Loughborough en Angleterre [traitait déjà la question des troubles visuels](http://www.agocg.ac.uk/reports/virtual/37/37.pdf) frappant certains utilisateurs.

Loucher à l’infini

Aujourd’hui, la technologie n’a pas vraiment évolué, si ce n’est que les performances graphiques et d’affichage sont plus évoluées. 3D oblige, «toutes les mises en garde liées à l’utilisation de lunettes 3D s’appliquent aussi aux casques à réalité virtuelle», prévient Pierre-François Kaeser. En cause, le découplage entre l’accommodation et la convergence. Regardez un objet de près: le cristallin, notre lentille naturelle, fait la mise au point dessus: c’est l’accommodation. Simultanément, les deux yeux «louchent» vers l’objet afin d’éviter de le voir en double exemplaire: c’est la convergence. Ces deux phénomènes permettent de voir une image unique, nette, même de près.

La plupart du temps, il s’agit d’un inconfort visuel transitoire plus que d’une véritable pathologie. Et à ma connaissance, il n’y a pas de dégâts sur le long terme.

Dans «Avatar» comme dans les jeux en réalité virtuelle, le procédé est le même: chaque œil reçoit sa propre piste d’images légèrement décalées dans l’espace, et le cerveau, berné, reconstruit lui-même une image en profondeur. C’est là que les problèmes commencent. Lorsqu’un dinosaure surgit de l’écran, les yeux convergent dessus pour le suivre. Ils ont donc le réflexe d’adapter leur distance d’accommodation pour conserver la mise au point sur le saurien qui s’éloigne de l’écran et se rapproche de nous. Sauf qu’en réalité ce dernier n’a jamais quitté l’écran! S’accommoder sur sa distance supposée rendrait toute la scène… floue. Pour continuer à voir le film nettement, les yeux opèrent un découplement entre la convergence et l’accommodation: ils visent le dinosaure mais gardent la mise au point sur l’écran.

Les enfants, un enjeu

«Ce phénomène non physiologique explique en partie les nausées que l’on peut ressentir à l’usage d’un casque à réalité virtuelle, indique Pierre-François Kaeser. Mais la plupart du temps, il s’agit d’un inconfort visuel transitoire plus que d’une véritable pathologie. Et à ma connaissance, il n’y a pas de dégâts sur le long terme.»

Et le spécialiste d’ajouter que la situation diffère chez les personnes souffrant déjà de troubles de la vision, notamment de strabisme (qui empêche de percevoir la 3D), et aussi chez les enfants, qu’on imagine friands de ce genre de gadgets. Le système visuel n’étant pas mature à la naissance, mieux vaut éviter d’exposer les petits avant un certain âge. Lequel? Difficile à dire car on ne sait pas quand le système visuel achève son développement. Toujours est-il que «soumettre des enfants à de telles stimulations anormales et surtout de longue durée peut faire craindre l’apparition de dommages», redoute le Dr Kaeser.

La lumière bleue, un danger potentiel pour la rétine

Directeur scientifique de la Société française d’ophtalmologie, Gilles Renard partage cet avis. Il a récemment mis en garde contre un autre risque encouru par les utilisateurs de casques à réalité virtuelle: celui d’abîmer irréversiblement la rétine, à cause de la lumière bleue.

Jusqu’à récemment, la plupart des écrans du quotidien étaient de type LCD, autrement dit à cristaux liquides. Dans ces dispositifs, la lumière qui arrive jusqu’à l’œil est émise depuis l’arrière de l’écran par des néons ou des LED. Cette lumière blanche englobe donc toutes les teintes de l’arc-en-ciel et ne pose pas de problème particulier.

Les écrans OLED sont potentiellement toxiques, surtout pour les enfants.

Mais les choses changent depuis quelques années avec l’arrivée d’une nouvelle technologie d’affichage: les écrans OLED, qui équipent un nombre croissant de smartphones, quelques téléviseurs mais aussi pratiquement tous les casques à réalité virtuelle. «Les écrans OLED sont potentiellement toxiques, surtout pour les enfants», prévient Gilles Renard.

Dans ces appareils, chaque pixel est une LED capable d’émettre n’importe quelle couleur. Or certaines teintes de bleu – situées dans une fourchette de longueur d’onde de 415 à 450 nanomètres – ont un effet toxique pour la rétine. «Ce type de lumière détruit les cellules de la rétine, situées au fond de l’œil, avec un effet cumulatif si on répète les expositions», affirme Gilles Renard. La toxicité n’est avérée que dans des études chez l’animal. Il est tout à fait possible que cela soit aussi le cas chez l’humain, même si ce n’est qu’une hypothèse».

L’ophtalmologiste précise en outre que les effets de la lumière bleue sont d’autant plus toxiques que la distance à l’écran est réduite et que la durée d’exposition est longue. Deux facteurs de risque qui sont grandement favorisés par les casques à réalité virtuelle où l’écran est situé à moins de 5 cm des yeux et où les heures ont tendance à filer…

Le jeu jusqu’à la nausée

Mais l’effet adverse le plus couramment rencontré est sans conteste le «cybersickness» ou «mal de la réalité virtuelle», qui provoque nausées et vomissements. Il est en partie lié au système oculaire et s’explique par un dérèglement du système qui permet de se repérer dans l’espace. En temps normal, le cerveau utilise trois sources de données pour informer l’organisme sur sa position et ses mouvements: l’oreille interne, les muscles et les yeux. Mais une fois le casque sur la tête, «les yeux indiquent que vous êtes dans un grand huit, mais l’oreille interne et les muscles disent que ce n’est pas le cas: cette incohérence des informations sensorielles provoque des nausées», détaille Pierre-François Kaeser.

En conclusion: de l’importance du bon sens

La réalité virtuelle ne fait donc pas vraiment bon ménage avec les yeux. Mais pas de quoi s’en inquiéter outre-mesure, disent les médecins. Il suffit de faire preuve de bon sens: ne pas laisser les enfants utiliser ces casques sans surveillance, faire des pauses régulières pour reposer les yeux, et bien essayer le matériel avant de l’acheter.

Les constructeurs sont en tout cas peu enclins à communiquer sur le sujet. Facebook ne dit mot des effets négatifs, quant à Samsung, l’agence qui gère sa communication n’a pas donné suite à nos demandes d’entretien. Ce qui ne veut pas dire que rien n’est fait pour remédier à ces problèmes: concernant la lumière bleue, des logiciels tels que F. lux permettent par exemple de réduire l’exposition aux longueurs d’onde les plus nocives. Des filtres optiques devraient également permettre d’accommoder sa vision des myopes et des astigmates, même si pour cela, il faudra sans doute opter pour les modèles les plus haut-de-gamme. Quant aux éventuels effets à long terme, il faudra être patient pour s’en faire une idée précise: «Ils seront surveillés, mais on n’en saura rien avant cinquante ans», glisse Gilles Renard.