

Inversement, lorsqu'il se rapproche, les formes apparaissent comprimées. On conseille alors de se placer au milieu de la salle de cinéma pour limiter les déformations.

Pour réaliser un contenu 3D de qualité, on doit donc connaître la taille de l'écran visé et la distance de visualisation moyenne, puis régler l'angle de convergence en conséquence; ensuite, il n'est plus nécessaire d'y toucher. Le seul paramètre qui doit rester réglable pendant le tournage est la distance interaxiale entre les caméras, grâce à laquelle on varie les effets de profondeur.

Malheureusement, ces règles techniques ne sont pas toujours respectées. Certains réalisateurs préfèrent par exemple adapter l'angle de convergence pour que les axes optiques des caméras se croisent au niveau du personnage, même si celui-ci se déplace vers le cameraman. Le spectateur voit donc un personnage qui grandit en taille, mais qui ne se rapproche pas, puisqu'il reste dans le plan de l'écran. Cela crée une confusion, parfois gênante, lors de l'analyse de la scène par le cerveau.

Plus généralement, un certain nombre de paramètres peuvent causer une fatigue visuelle, des maux de tête ou des nausées. Tout phénomène que le cerveau ne rencontre pas dans la vie courante risque de provoquer des gênes, par exemple en suscitant des conflits sensoriels (voir l'encadré page ci-contre).

Des troubles évitables

La crainte de ces désagréments freine le déploiement de la 3D. Cette crainte est parfois injustifiée, comme dans le cas du conflit entre l'accommodation (la déformation du cristallin pour que l'image soit nette) et la convergence (la rotation des yeux pour que leurs axes optiques se croisent sur l'objet): dans la vie courante, l'accommodation et la convergence ciblent le même plan, mais en stéréoscopie, nos yeux font l'accommodation dans le plan de l'écran et convergent sur les objets, qui peuvent apparaître devant ou derrière l'écran. Les muscles des yeux n'étant pas habitués

à cette gymnastique, on craint souvent que cela provoque une fatigue oculaire. En réalité, cette fatigue est négligeable pour un spectateur situé à plus d'un mètre de l'écran, cas du cinéma et de la télévision. En revanche, ce conflit peut être gênant sur des écrans portables, pour lesquels la distance de visualisation est de l'ordre de 10 à 40 centimètres; il faut alors limiter la profondeur des effets.

Même lorsque le risque de gêne est réel, les causes en sont assez facilement évitables ou corrigées. Par exemple, si la scène à filmer comporte des objets brillants qui réfléchissent plus ou moins l'environnement (telle la mer, lors d'un coucher de soleil), des éclairs lumineux apparaissent parfois sur une vue, mais pas sur l'autre, ce qui peut être perturbant. On peut y remédier en partie en postproduction, mais il est préférable de surveiller ce paramètre en amont, au moment du tournage. En outre, on doit veiller au respect de la cohérence entre les indices de profondeur monoculaires et binoculaires.

LE TOURNAGE : DEUX CAMÉRAS POUR SIMULER LES DEUX YEUX

Pour enregistrer les vues qui seront projetées sur les deux yeux, on utilise deux caméras, séparées d'une distance dite interaxiale (a): plus elle est grande, et plus les effets de relief perçus seront importants. L'angle α entre les axes optiques des caméras est nommé angle de convergence. Il doit être égal à l'angle moyen entre les deux yeux lorsque leurs axes optiques se croisent dans le plan de l'écran (on doit donc connaître à l'avance la distance moyenne de visualisation prévue). Lors de la projection, les

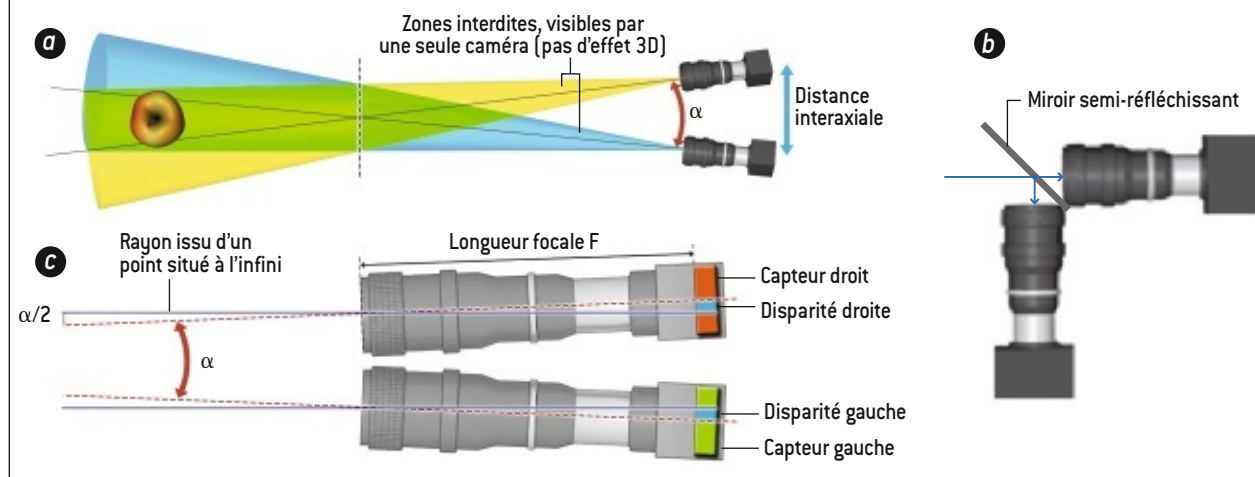
objets apparaîtront devant, sur ou derrière l'écran selon qu'ils sont respectivement situés devant, sur ou derrière l'intersection des axes optiques des caméras (ici, la pomme apparaîtra derrière l'écran).

La distance interaxiale va de quelques millimètres pour un gros plan à plusieurs dizaines de centimètres pour des scènes lointaines. Lorsqu'elle est faible, l'encombrement des caméras empêche leur juxtaposition. On se sert alors d'un système avec un miroir de séparation semi-réfléchissant (b): l'une des

caméras enregistre l'image qui traverse le miroir, tandis que l'autre filme celle qui est réfléchiée; les deux vues distinctes sont obtenues en tournant ou en décalant les caméras. Si le miroir est déformé, un « flou différentiel » apparaît (les plans de focalisation différent et les deux images ne sont pas nettes aux mêmes endroits). Aussi produit par des différences d'ouverture et de longueur focale entre les caméras, ce phénomène peut susciter des gênes.

On parle de disparité quand un même point ne forme pas une

image au même endroit sur les capteurs des deux caméras (c). La disparité droite (ou gauche) est la distance en pixels de l'image du point au centre optique sur le capteur droit (ou gauche). La disparité totale est la différence des deux; elle est égale au nombre de pixels qui sépareront les images gauche et droite d'un même point sur l'écran lors de la projection. Pour un point situé à l'infini, la disparité ne dépend que de la longueur focale F de la caméra et de l'angle de convergence α .



Bruno Bourgeois