



## Travail sur écran et presbytie

### *Screen work and presbyopia*



Jean Claude Hache

Travail sur écran et presbytie Jean Claude Hache Lille  
*Screen work and presbyopia Jean Claude Hache Lille*

#### Introduction

Les écrans sont devenus des outils indispensables dans le monde moderne. Ils sont l'un des moyens privilégiés de la relation homme / machine ou plus exactement machine - homme...

On les a accusés et on les accuse encore de créer des problèmes visuels alors que, le plus souvent, ils n'en sont que les révélateurs. Les premiers écrans étaient épouvantables d'un point de vue ergonomique : fréquence de balayage insuffisante, contraste blanc sur noir, peu lumineux... Des progrès importants ont été accomplis dans la technologie mais ils n'ont pas résolu tous les problèmes. Car devant l'écran, il y a l'homme placé dans une position (posture ?) plus ou moins satisfaisante avec sa vision plus ou moins bonne, ses lunettes plus ou moins adaptées. Cette confrontation entre l'homme et l'écran devient encore plus difficile à l'âge de la presbytie. Il est donc encore utile pour l'ophtalmologiste de se poser le problème du travail sur écran.

#### Les écrans

Les progrès dans la technologie des écrans ont été considérables ; il faut pourtant les regarder de plus près. Il y a diverses technologies qui sont utilisées.

##### • Les écrans cathodiques

Les tubes cathodiques traditionnels se sont améliorés. La technologie est connue : l'image est formée par projection d'un faisceau d'électrons

#### Introduction

*Screens have become indispensable tools in the modern world. They are one of the best means of humans / machine contact or, more exactly, machine / humans...*

*They have been accused, and are still being accused, of creating vision problems, whereas, in most cases, they have merely revealed problems. The first screens were terrible from an ergonomic point of view: insufficient sweep frequency, white on black contrast, very little luminosity... A great deal of progress has been made with the technology but this has not resolved all the problems. Because, in front of the screen, there is a person in a position (posture?) which is more or less satisfactory, with his vision which is more or less good and his spectacles which are more or less suitable. This confrontation between people and the screen becomes more difficult at the age when presbyopia strikes. It is therefore a good idea for the ophthalmologist to consider the problem of screen work.*

#### Screens

*Considerable progress has been made with screen technology; they should, however, be looked at more closely. There are various technologies used.*

##### • Cathodic screens

*Traditional cathodic tubes have been improved. This technology is well-known: the image is formed by the projection of a beam of electrons into*



dans le vide qui est balayé sur un écran ligne après ligne. Chaque point devient luminescent pendant un temps court. L'oeil reconstitue l'image dans sa globalité en raison de la persistance des images rétinienne (phénomène phi).

Ils posent différents problèmes ergonomiques :

- **La fréquence de rafraîchissement** (nombre de fois où l'image est renouvelée par seconde) s'est considérablement accrue. De 25 Hz avec les écrans de télévision traditionnels, on est passé maintenant à des fréquences supérieures à 100 Hz sur les moniteurs informatiques.

- **La définition de l'écran** dépend de la finesse du masque utilisé pour chaque couleur. Chaque point de l'écran a une des trois couleurs fondamentales : rouge, vert, bleu. La surface élémentaire de chaque point coloré est habituellement appelée « pixel ». Elle est de l'ordre de 0,3 mm dans les écrans habituels et descend à 0,2 mm pour les écrans de grande qualité. Pour mémoire, une acuité de 10/10, permet de voir des détails de 0,3 mm à 1 m. Ceci signifie que la résolution des écrans se rapproche des limites du pouvoir séparateur dans les conditions normales d'utilisation à distance raisonnable.

- **La taille** s'est également accrue. Les écrans 14 pouces (14\*2,56 cm de diagonale) n'existent pratiquement plus. La taille courante d'un moniteur est maintenant de 17 pouces. On rencontre des écrans jusque 22 pouces pour les professionnels qui gèrent des images (CAO ou conception assistée par ordinateur mais aussi radiologie ou même ophtalmologie pour les angiographies numérisées). Cette augmentation de taille permet de visualiser un grand nombre d'informations mais pose de nouveaux problèmes ergonomiques que nous verrons plus loin.

- **La luminosité** des écrans peut aller jusqu'à 500 cd.m<sup>-2</sup> ce qui permet de travailler confortablement dans une pièce normalement éclairée.

- **La réflectivité des surfaces** des écrans est améliorée ; ils sont plus plats et plus sombres pour éviter de façon plus ou moins efficace les reflets toujours présents dans une pièce éclairée.

La technologie des écrans cathodiques reste dominante pour les moniteurs informatiques car elle peut être fabriquée à des prix raisonnables.

#### • Les écrans à cristaux liquides

Les écrans à cristaux liquides (LCD Liquid Crystal Display) prennent actuellement une place de plus en plus importante. Ceci est dû au fait qu'ils sont plats, légers et consomment moins d'énergie.

- **L'image** est également constituée point par point mais il n'y a pas de scintillement. Initialement ces écrans n'avaient pas une bonne définition mais actuellement ils ont rejoint les écrans cathodiques et permettent de visualiser pour des écrans de 15 pouces 1500 points sur une ligne sur plus de 1000 lignes.

- **La taille** est variable. Ils restent relativement petits de 10 à 15 pouces pour les ordinateurs portables. Mais il existe des écrans de 20 pouces.

- **La luminosité** est variable. Elle est un peu plus faible avec la technologie dite à matrice passive et significativement plus importante avec la technologie à matrice active. Elle reste cependant inférieure à celles des écrans cathodiques haut de gamme.

- **Les problèmes de reflets** sont pratiquement les mêmes qu'avec les tubes cathodiques.

Ces écrans sont également utilisés pour d'autres applications comme le téléphone, les afficheurs ou les jeux pour enfant. Il s'agit habituellement d'écrans très petits sans émission de lumière et qui visualisent le message par réflexion de la lumière ambiante. L'ergonomie de ces écrans est donc très différente.

#### • Les écrans à plasma

Il s'agit d'écrans de grande taille très lumineux (supérieure à 25 pouces). Cette technologie est encore très chère et limitée à des applications de type CAO ou militaire.

*the vacuum which is swept onto a screen line after line. Each point become luminescent for a short period. The eye reconstitutes the image in its entirety due to the persistence of retinal images (phi phenomenon).*

*They present various ergonomic problems:*

- **Frequency of renewal** (number of times the image is renewed per second) has been considerably increased. From 25 Hz with traditional television screens, we are now at frequencies of over 100 Hz on computer monitors.

- **Screen definition** depends on the fineness of the mask used for each colour. Each point on the screen has one of the three basic colours: red, green, blue. The elementary surface of each coloured point is generally known as the "pixel". It is around 0.3 mm on the usual screens and goes down to 0.2 mm for high quality screens. Remember that with 10/10 acuity, 0.3 mm details can be seen at 1 m. This means that the resolution of screens is close to the limits of separating power under normal usage conditions at a reasonable distance.

- **Size** has also been increased. 14 inch screens (14 x 2.56cm diagonal) virtually no longer exist. The usual monitor size now is 17 inches. There are screens of up to 22 inches for image-generator professionals (CAD or computer assisted design as well for use in radiology or even ophthalmology for digitised angiography). This increase in size enables the visualisation of a larger amount of information but also poses new ergonomic problems which we will look at later.

- **Screen luminosity** can go up to 500 cd.m<sup>-2</sup> which allows one to work comfortably in a room with normal lighting conditions.

- **Reflection on the surfaces** of screens has been improved, they are flatter and darker in order to avoid, more or less efficiently, reflection which always occurs in a lighted room.

*The technology of cathodic screens remains dominant for I.T. monitors because it can be produced at a reasonable price.*

#### • Liquid crystal screens

*Liquid crystal screens (LCD - Liquid Crystal Display) are currently playing an increasingly important role. This is due to the fact that they are flat, lightweight and use less energy.*

- **The image** is also formed point by point but there is no flickering. Initially these screens did not provide good definition but they have now caught up with cathodic screens and on 15 inch screens 1500 points can be visualised per line on over 1000 lines.

- **Size varies.** They remain relatively small at 10 to 15 inches for laptop computers. However, 20 inch screens do exist.

- **Luminosity is variable.** It is slightly weaker with the so-called passive matrix technology and is significantly greater with active matrix technology. It remains, however, lower than that on top quality cathodic screens.

- **Problems with reflection** are virtually the same as with cathodic tubes.

*These screens are also used for other applications such as the telephone, display units or games for children. These are usually very small screens without light emissions and which visualise the message through reflection of ambient light. The ergonomics of these screens is therefore very different.*

#### • Plasma screens

*These are very large, highly luminous screens (over 25 inches). This technology is still very expensive and is limited to CAD or military type applications.*

#### The visual ergonomics of screens

*This question must be addressed taking account both of the screen's own characteristics and also of the user's working environment and head position. (Figure 1)*



## L'ergonomie visuelle des écrans

Cette question doit être abordée en tenant compte à la fois des caractéristiques propres de l'écran mais aussi de l'environnement de travail et de la position de la tête de l'utilisateur. (Figure 1)

### • La position de la tête par rapport à l'écran

Les situations sont évidemment très variables mais dans la plupart des cas, l'utilisateur est devant un écran cathodique habituel. La distance d'observation est variable mais habituellement comprise entre 40 et 70 cm sauf pour l'utilisation des portables où cette distance est beaucoup plus faible (40cm). La tête devrait idéalement se situer un peu au dessus de l'écran mais il est fréquent que l'écran soit posé sur l'ordinateur ce qui amène l'horizontale du regard au niveau du milieu de l'écran.

La position de la tête va déterminer d'une part l'accommodation nécessaire mais aussi l'angle des mouvements du regard pour explorer tout l'écran : horizontalement et verticalement.

Avec un écran classique et un clavier situé devant l'écran, le balayage horizontal atteint environ 40°. Avec un portable cet angle est nettement plus faible. (Figure 2a et 2b)

Des conseils ont été donnés par les ergonomes et les médecins du travail pour l'aménagement idéal du poste de travail pour éviter les troubles posturaux et les lombalgies (Brochure INRS)

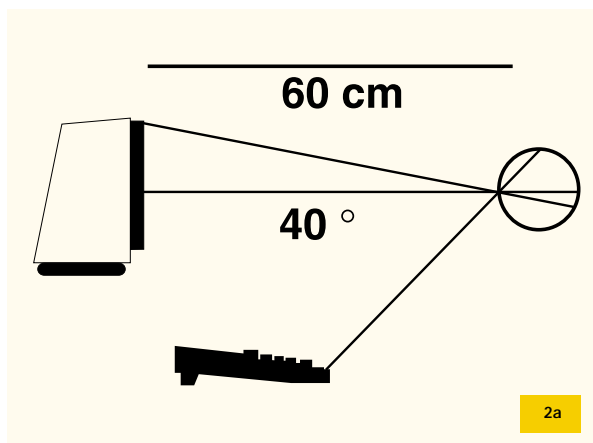
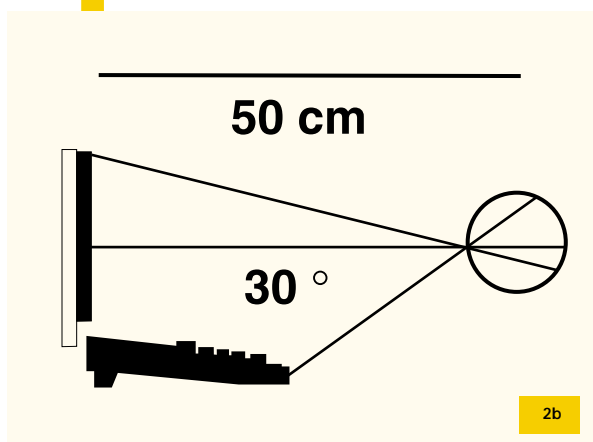


Figure 2

Figure 2a et 2b : Représentation du champ vertical du regard sur un écran classique (40°) et sur un portable (30°)

Figure 2a and 2b : Representation of the vertical field of the eyes on a traditional screen (40°) and on a laptop (30°)



### • Les caractéristiques de l'écran

Le confort de lecture suppose un écran suffisamment lumineux et sans scintillement ce qui est le cas des écrans modernes comme on l'a vu ci-dessus. De même les qualités géométriques



Figure 1

Technicienne d'angiographie rétinienne, analysant des images sur écran cathodique. On remarque la position légèrement rejetée en arrière de la tête pour utiliser la partie basse du verre progressif.

Retinal angiography technician analysing images on a cathodic screen. Note the position with the head slightly thrown back, to use the lower section of the progressive lens.

### • Head position in relation to the screen

Situations clearly vary a great deal but in most cases the user is in front an ordinary cathodic screen. Observation distance is variable but generally between 40 and 70 cm, except with the use of a laptop when this distance is much less (40cm). Ideally, the head should be slightly higher than the screen, but very often the screen is placed on top of the computer which brings the horizontal line of the eyes to the middle of the screen.

The position of the head will determine both necessary accommodation and also the angle of eye movements required to explore the whole of the screen: horizontally and vertically. With a traditional screen and a keyboard located in front of the screen, horizontal sweep reaches about 40°. With a laptop, this angle is much lower. (Figure 2a and 2b)

Advice has been given by ergonomics experts and industrial doctors as to the ideal layout of the work station to avoid posture problems and back problems (INRS brochure)

### • Screen characteristics

Reading comfort presupposes a screen that is sufficiently luminous and without flickering, which is the case with modern screen as we have seen above. Similarly, geometric qualities (straightness of lines, lack of distortion) are generally satisfactory. The cause of visual fatigue resulting from work on screen must therefore be sought elsewhere.

### Character size

Characters must be seen at a sufficient angle. With font size 12 characters are around 2.5mm high in lower case, with capital letters measuring 5mm. The thickness of the line varies depending on the font used and is around 0.4mm. Details to be perceived are a great deal larger than the separable minimum since visual acuity of 10/10 (1 minute of arc) corresponds at 0.50m distance to a detail to be perceived measuring 0.15mm. There is not therefore any difficulty for a person with normal vision. However, when a smaller font size is used (8 for example), the detail to be perceived is the size of a pixel, i.e. 0.2mm and the character measures around 1mm. The immediate consequence is that most users lean closer to the screen in order to see better. This attitude leads to accommodation and clear vision problems, particularly in those with hypermetropia and presbyopia. Leaning closer to the screen leads to greater demand on convergence which is difficult to maintain for any length of time in patients with exophoria or patients with convergence insufficiency, which is frequent in those with myopia.



(rectitudes des lignes, absence de déformation) sont habituellement satisfaisantes. Il faut donc chercher ailleurs la cause de la fatigue visuelle provoquée par le travail sur écran.

### La taille des caractères

Il faut que les caractères soient vus sous un angle suffisant. Avec une police taille 12 les caractères font environ 2,5 mm de haut pour les minuscules et 5 mm pour les majuscules. L'épaisseur du trait variable selon les polices est de l'ordre de 0,4 mm. Les détails à percevoir sont nettement plus grands que le minimum séparable puisqu'une acuité visuelle de 10/10 (1 minute d'arc) correspond à 0,50 m de distance à un détail à percevoir de 0,15 mm. Il n'y a donc pas de difficulté pour une personne normale. Mais lorsqu'on utilise une police plus petite (8 par exemple), le détail à percevoir est de la taille d'un pixel soit 0,2 mm et le caractère d'environ 1 mm. La conséquence immédiate est que la plupart des utilisateurs se rapprochent de l'écran pour voir mieux. Cette attitude amène des problèmes d'accommodation et de vision nette notamment chez les hypermétropes et les presbytes. Se rapprocher de l'écran provoque une sollicitation plus forte de la convergence difficile, à maintenir longtemps chez les patients exophoriques ou ayant une insuffisance de convergence ce qui fréquemment chez les myopes.

### La taille de l'écran

Si l'augmentation de la taille de l'écran est utilisée pour augmenter la taille des caractères, ceci est un facteur de confort. Mais si ceci aboutit à augmenter le nombre de caractères présentés sur une ligne, le balayage du regard doit être plus large. Chez un utilisateur jeune et emmétrope, ce balayage ne pose aucun problème. Chez une personne ayant une amétropie forte ou une presbytie, il faut une correction optique sans distorsion latérale, sinon le balayage est obtenu par des mouvements de la tête qui provoquent au bout d'un certain de travail des douleurs cervicales.

#### • L'environnement du travail

Si l'éclairage ambiant est mal conçu, ou si le poste de travail exige que l'écran soit à proximité d'une fenêtre, des reflets gênants vont se produire sur la surface de lecture qui diminuent sa lisibilité. L'utilisateur augmente de façon excessive la luminance de l'écran. C'est donc une source importante de fatigue. A l'opposé, l'écran peut ne pas avoir de reflets directs mais ceux-ci se produisent sur les verres correcteurs de l'utilisateur. Dans tous les cas de figure, il est hautement préférable d'utiliser des verres antireflets pour le travail prolongé sur écran. Par contre les verres teintés spéciaux ne sont pas utiles car ils dégradent la qualité chromatique de l'image. (Figure 3)

### Les conséquences du travail sur écran

#### • Altération des performances

Soit après une utilisation prolongée soit chez les amétrope ou presbytes porteurs d'une correction inadaptée, on peut constater une diminution des performances. Il s'agit essentiellement d'un ralentissement de la lecture ou de l'exploration de l'écran par le regard. On peut objectiver ces troubles. La baisse de la vitesse de lecture et la diminution de la capacité à intégrer l'information sont mesurables. La photo-oculographie visualise les stratégies de lecture. On constate que la quantité d'informations prises à chaque fixation diminue. Mais cela est variable selon le type de tâches et les modalités de présentation de l'information sur l'écran (taille des caractères notamment...). On constate qu'une adaptation se produit très rapidement après correction optique si celle-ci est bien conçue, avec un changement parfois significatif des mouvements de la tête et des yeux. (Figure 4a et 4b)

#### • La fatigue

La fatigue provoquée par le travail sur écran est évidemment liée à la durée d'utilisation mais aussi à la qualité de la vision de l'observateur. Elle peut prendre plusieurs aspects :

### Screen size

*If an increase in the size of the screen is used to increase the size of the characters, this is a comfort factor. However, if it results in increasing the number of characters present on one line, the sweep of the eyes must be wider. In a young user with emmetropia, this sweep causes absolutely no problem. In a person with strong ametropia or presbyopia, optical correction without lateral distortion is required, otherwise the sweep is obtained by head movements which, after a certain length of time at work, leads to neck pains.*

#### • The working environment

*If ambient lighting is badly designed, or if the work station requires that the screen be close to a window, disturbing reflections will be produced on the reading surface which reduces legibility. The user increases screen luminosity excessively. This is therefore a major source of fatigue. Conversely, the screen may not have direct reflection but reflection is produced on the user's spectacles. In all cases, it is highly preferable to use anti-reflection lenses for prolonged screen work. On the other hand, special tinted lenses are of no use since they have a negative effect on the chromatic quality of the image.*

(Figure 3)

### The consequences of screen work

#### • Alteration of performance levels

*Either after prolonged use, or in patients with ametropia or presbyopia wearing unsuitable correction, one may observe a reduction in performance levels. This is mainly a matter of slowing down of reading or of exploration of the screen with the eyes. These problems may be put into perspective. Reduction of reading speed and a lowering of the ability to integrate information are measurable. Photo-oculography visualises reading strategies. One observes that the amount of information taken at each look is reduced. However, this is variable depending on the type of tasks and the means of presentation of the information on the screen (particularly the size of characters...). One observes that adaptation occurs very rapidly after optical correction if the latter is well designed, with a sometimes significant change in head and eye movements. (Figure 4a and 4b)*

#### • Fatigue

*Fatigue caused by work on screen is clearly linked to the length of usage and also to the vision quality of the person concerned. It may take several aspects:*

*- The most frequent is visual fatigue with the feeling of no longer seeing as well and not being as efficient. It is linked to the accommodation effort required and occurs also in patients with an imperfect binocular balance with a feeling of diplopia and images which become blurred. Clearly this visual fatigue appears quicker in cases where ametropia and/or presbyopia have not been corrected. This is how screen work acts to reveal refractive problems. This explains why industrial doctors very frequently ask for refraction and binocular balance to be checked.*

*- Eye fatigue occurs with its trail of symptoms - eyes that sting, irritations, feeling of dry eyes - which may lead one to consider allergy phenomena. Insufficient lachrymal secretion insufficiency is particularly troublesome and must always be taken into consideration.*

*- General fatigue is displayed by headaches, and rachidian pains linked to posture problems are also commonly observed.*

*As from the age of the onset of presbyopia, this fatigue is felt all the more keenly and leads to concern amongst screen users. It is one of the reasons which leads to screen workers being the object of special supervision by industrial doctors.*

### Monitoring of screen users from the age of onset of presbyopia

*Eyesight professionals will be called on to deal with these problems*



- Le plus fréquent est la **fatigue visuelle** avec la sensation de ne plus voir aussi bien et de ne plus être aussi performant. Elle est liée à l'effort accommodatif et elle apparaît aussi chez les patients ayant un équilibre binoculaire imparfait des impressions de diplopie et d'image qui deviennent floues. Il évident que cette fatigue visuelle apparaît d'autant plus vite que l'amétropie et/ou le presbytie n'est pas corrigée. C'est en cela que le travail sur écran est un révélateur des troubles réfractifs. Ceci explique pourquoi les médecins du travail demandent très fréquemment une vérification de la réfraction et de l'équilibre binoculaire.

- La **fatigue oculaire** se présente avec son cortège de signes - yeux qui piquent, irritations, sensation d'oeil sec - qui peuvent faire croire à des phénomènes allergiques. L'insuffisance de sécrétion lacrymale est particulièrement mal vécue et il faudra toujours y penser.

- La **fatigue générale** se manifeste par des céphalées, mais aussi des douleurs rachidiennes liées à des problèmes de posture sont de constatation courante.

Dès l'âge de la presbytie, cette fatigue est davantage ressentie et amène des inquiétudes chez ces utilisateurs d'écrans. C'est l'une des raisons qui font que les travailleurs sur écran font l'objet d'une surveillance spéciale de la part des médecins du travail.

### La prise en charge des utilisateurs d'écran à l'âge de la presbytie

Les professionnels de la vue vont avoir à prendre en charge ces problèmes de fatigue et de baisse de performance. Ils doivent en avoir bien compris les causes. Certaines sont connues de tous comme les amétropies non corrigées ou les troubles de l'équilibre binoculaire. Et pourtant, il y a encore un nombre important d'hypermétropes ou d'astigmatismes non corrigés... Mais il faut aussi savoir rechercher des causes plus rares. Il faudra toujours penser à contrôler la correction optique devant un trouble postural et rechercher des effets prismatiques consécutifs à une anisométrie méridienne.

C'est évidemment à l'âge de la presbytie que les problèmes de la prise en charge sera la plus importante et la plus délicate.

Le rôle des professionnels est de déterminer la **correction optique optimale** qui amènera le plus souvent la disparition des troubles. Il faut prendre en compte plusieurs paramètres :

- **L'âge** : jeune presbyte pour une première correction ou personne plus âgée avec une accommodation résiduelle limitée ?
- **L'amétropie** : petit myope qui enlève ses lunettes ou hypermétrope avec un spasme accommodatif ?
- **Le type de travail sur écran** : quel écran ? Comment est-il situé par rapport aux yeux du patient ?

#### • Le presbyte emmétrope

#### - Le jeune presbyte

Psychologiquement, il accepte mal la limitation de ses performances visuelles et commence par la nier. C'est souvent le médecin du travail qui le poussera à consulter. L'expérience montre que ce sont les verres de proximité (tel l'INTERVIEW) avec une correction de près et une puissance un peu moins forte à la partie supérieure pour la vision de l'écran, qui donnent la meilleure satisfaction. Ces verres ont le mérite d'avoir une zone large de vision nette pour la vision intermédiaire (l'écran) et pour la vision de près le clavier ou le document écrit à côté du clavier.

Toutefois, certains refusent la perspective des lunettes notamment chez les femmes. Un premier port de lentilles pour du travail sur écran n'est pas simple à faire accepter. La correction en bascule n'est acceptable que pour des personnes ayant un travail sur écran discontinu voire occasionnel. Le succès des lentilles bifocales est très variable, certaines femmes s'adaptant de façon très rapide et d'autres rejetant rapidement ce mode de correction. (Figure 5)

#### - Après cinquante-cinq ans

Le problème de la vision intermédiaire devient déterminant pour voir

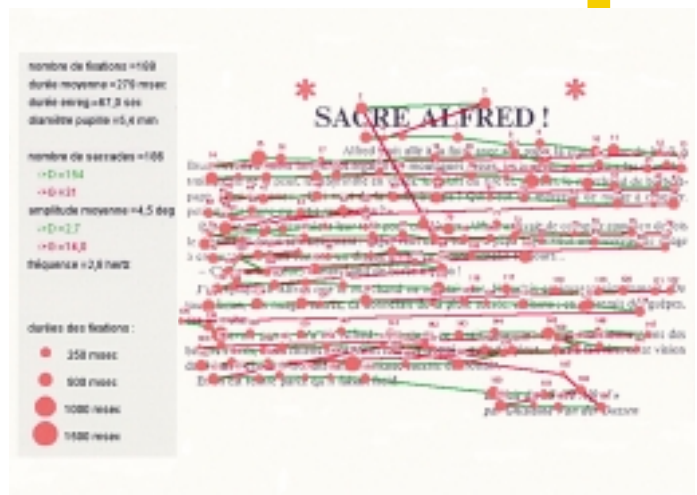


Figure 4a

Figure 4a et 4b : Analyse des mouvements oculaires lors de la lecture d'un texte sur écran cathodique. 2a Appareil de photo-oculographie (Métrovision Péréchies France). 2b : représentation des mouvements oculaires avec les pauses et les saccades lors de la lecture. La durée des saccades représentée par la surface du rond rouge est augmentée lorsque la fatigue se manifeste.

Figure 4a and 4b: Analysis of eye movements when reading a text on a cathodic screen. 2a Photo-oculography unit (Métrovision Péréchies France). 2b: representation of eye movement with pauses and short bursts during reading. The duration of bursts represented by the surface of the red circle is increased when fatigue occurs.

Figure 4b



of fatigue and reduction in efficiency. They must have properly understood the causes. Some are known to all, such as uncorrected ametropia or difficulties with binocular balance. And yet there is still a large number of people with hypermetropia or astigmatism that remains uncorrected. However, rarer causes must also be sought. One must always remember to check on optical correction when faced with a posture disorder and seek for prismatic effects resulting from meridian anisometropia.

It is clearly at the age of onset of presbyopia that monitoring problems will be the most important and the most sensitive.

The role of professionals is to define the **optimal optical correction** that will most often lead to disappearance of disorders. Several parameters must be taken into account:

- **Age**: young person with presbyopia for a first time correction or an older person with limited residual accommodation?
- **Ametropia**: person with low-level myopia who takes his spectacles off or someone with ametropia with accommodative spasm?
- **Type of screen work**: which screen? How is it located in relation to the patient's eyes?



correctement l'écran situé vers 0,6 m et le clavier, situé plus près. Les verres de proximité pour les emmétropes, les progressifs pour les amétropes s'imposent et sont en général bien acceptés. Encore faut-il qu'ils procurent un champ suffisamment large pour respecter l'équilibre entre les mouvements de la tête et les mouvements des yeux. Ceci est particulièrement vrai pour le dessin assisté par ordinateur qui se fait sur des écrans de grande dimension et qui nécessite à la fois une vision large de l'ensemble du dessin et une vision fine des détails. Il faut aussi que le verre correcteur ne déforme pas les lignes horizontales ou verticales. PANAMIC répond bien à ces exigences. Les mouvements de la tête nécessaire pour explorer tout l'écran sont moins importants avec PANAMIC qu'avec d'autres progressifs de génération antérieure.

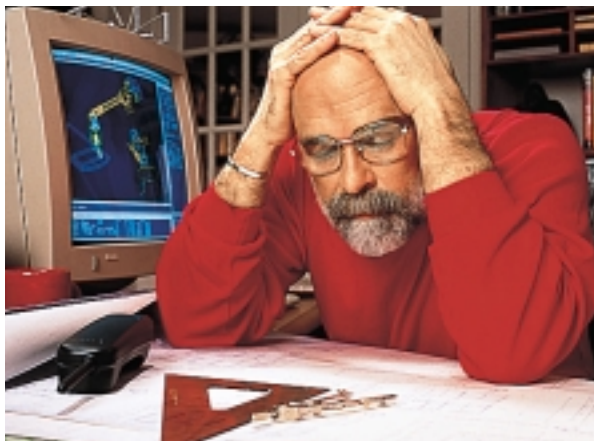


Figure 5

Figure 5 : Photographie d'un ingénieur presbyte porteur de verres INTERVIEW : il a une vision intermédiaire et de près large et confortable.

Figure 5: Photograph of a presbyopic engineer with INTERVIEW lenses : he gets a wide comfortable intermediate and near vision.

Mais même avec un excellent progressif, le travail prolongé sur écran reste pénible pour le presbyte. Il faut que les professionnels fassent oeuvre de pédagogie et expliquent comment positionner l'écran pour avoir le maximum d'efficacité avec le minimum de troubles posturaux générateurs de cervicalgies. (Figure 6)

#### • Les amétropies

Le comportement visuel des amétropes est évidemment transformé par l'apparition de la presbytie. Théoriquement une petite myopie est idéale pour le travail sur écran ! Mais le travail sans lunettes peut devenir générateur d'hétérophories et d'insuffisance de convergence. Il faut expliquer que les verres progressifs actuels ont fait de tels progrès qu'une correction est préférable pour obtenir un équilibre binoculaire stable. De plus les changements de stratégie du regard se feront de façon plus progressive lorsqu'il faudra augmenter les corrections avec l'âge.

#### - Les porteurs de lentilles

Pour eux le passage aux lentilles bifocales est proposé en première intention mais n'est pas toujours la solution la mieux acceptée notamment en raison de la perte de contraste. Les conditions d'éclairage dans la pièce où se fait le travail, la situation de l'écran par rapport aux sources de lumière peuvent être des éléments déterminants pour le succès d'une correction par lentilles bifocales. De nombreuses personnes préfèrent une solution mixte avec leurs lentilles de loin et une correction de près par lunettes en particulier avec des verres de proximité type INTERVIEW à puissance variable bien adaptés à ce travail comme chez l'émétrope.

#### - L'hypermétropie faible

C'est certainement le problème le plus fréquemment rencontré car elle est le plus souvent méconnue. Son dépistage n'est pas facile car les hypermétropes font des spasmes accommodatifs. Il n'est pas rare

#### • Patient with presbyopia and emmetropia

##### - Young person with presbyopia

*Psychologically he has difficulty in accepting the limitation of his visual performance and starts by denying it. Very often it is the industrial doctor who will encourage him to consult an ophthalmologist. Experience shows that proximity lenses (such as INTERVIEW) with near sight correction and slightly weaker power in the upper section for looking at the screen, give the best results. These lenses have the advantage of having a wide, clear visual zone for intermediate vision (the screen) and for near vision, looking at the keyboard or the paper document alongside the keyboard.*

*However, some people refuse the idea of spectacles, particularly women. Starting to wear contact lenses for screen work is not easy to get a patient to accept. Changeover correction is only acceptable for people who work temporarily or occasionally on screen. The success of bifocal contact lenses is very varied, some women quickly get used to them and others quickly reject this method of correction. (Figure 5)*

##### - After the age of fifty-five

*The problem of intermediate vision becomes determining in order to see correctly both the screen located at around 0.6m and the keyboard, located closer. Proximity lenses for those with emmetropia, progressive lenses for those with ametropia are needed and, in general, are very well accepted. But they must provide a sufficiently wide field to respect the balance between head and eye movements. This is particularly true for computer assisted drawing which is done on large-size screens and which requires both wide vision of the whole of the drawing and fine vision of the details. The corrector lens must not distort the horizontal and vertical lines either. PANAMIC is a good answer to these demands. Less head movements are required to explore the whole of the screen with PANAMIC than with other progressive lenses of the previous generation.*

*However, even with an excellent progressive lens, prolonged screen work remains difficult for someone with presbyopia. Professionals must teach their patients and explain to them how to position the screen in order to obtain maximum efficiency with a minimum of posture problems that cause neck injuries. (Figure 6)*

#### • Ametropia

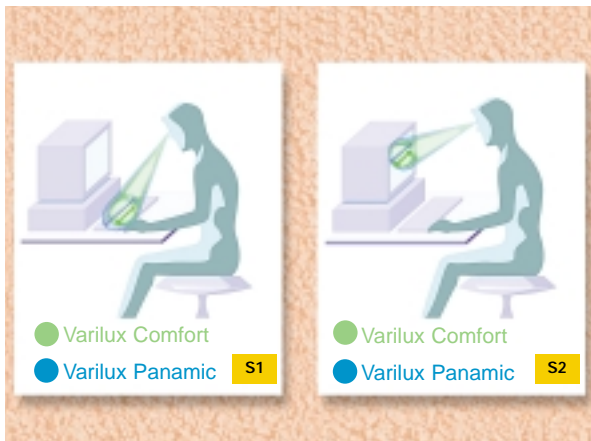
*The visual behaviour of people with ametropia is clearly transformed by the onset of presbyopia. In theory, low level myopia is ideal for screen work! However, working without spectacles may give rise to heterophoria and insufficiency of convergence. It must be explained that today's progressive lenses have made such progress that a correction is preferable in order to obtain stable binocular balance. Also, changes in eyesight strategy will be carried out progressively when the correction has to be increased with age.*

##### - Contact lens wearers

*For these patients, transition to bifocal lenses is suggested initially, but is not always the most acceptable solution, particularly due to the loss of contrast. Lighting conditions in the room where the work is done and the position of the screen in relation to sources of light may be determining factors in the success of correction using bifocal contact lenses. Many people prefer a mixed solution with their long vision contact lenses and near vision correction using spectacles, particularly with proximity lenses such as INTERVIEW, with variable power, which are well-suited to this work, as with people with emmetropia.*

##### - Low-level hypermetropia

*This is certainly the problem that is most frequently encountered since it is the most often misunderstood. It is not easy to identify since people with hypermetropia have accommodative spasms. It is not rare*



**Figure 6** Figure 6 : Verre Panamic : Diminution des déformations latérales et élargissement des plages de vision nette.  
Schéma 1 = Champ VP 15% plus large qu'avec Varilux Comfort  
Schéma 2 = Champ VI 10 % plus large qu'avec Varilux Comfort

*Figure 6: Panamic lens: Reduction in lateral distortion and widening of fields of clear vision.  
Schéma 1 = NV field 15% wider than varilux Comfort  
Schéma 2 = IV field 10% wider than varilux Comfort*

de devoir réaliser une cycloplégie pour la mesurer de façon précise afin de prescrire la correction totale. Il faudra y penser systématiquement lorsque les troubles apparaissent vers 40 ans ou un peu après. On ne fera pas confiance aux mesures du réfractomètre automatique et on prendra soin de vérifier la correction en binoculaire. Un excellent instrument pour cela est le presbyomètre de BONNAC dont l'utilisation s'avère très précieuse.(Figure 7)

#### - L'astigmatisme

L'astigmatisme peut, avec la perte accommodative, devenir une source de fatigue, notamment l'astigmatisme résiduel apparemment bien toléré chez les porteurs de lentilles sphériques mais qui se révèle à l'occasion du travail sur écran. On peut être amené à changer le type de correction. Cependant, il faut être progressif lors de la prescription d'une première correction torique après 40 ans.

#### • Les pathologies associées

Enfin à partir de cet âge, l'ophtalmologiste s'assurera qu'il n'y a pas de pathologie sous-jacente, glaucome, cataracte débutante, problèmes de rétine, problèmes neurologiques générateurs d'une symptomatologie qu'on aurait trop facilement tendance à attribuer au travail sur écran.

#### Quelques recommandations

On ne peut pas prendre en charge un presbyte qui travaille sur écran sans un dialogue approfondi sur les **caractéristiques personnelles de son travail sur écran** : taille de l'écran, type d'application, travail permanent ou intermittent. La situation de l'écran par rapport à la position de la tête est un élément essentiel. Le type de correction proposé peut être différent si l'écran est plus haut que le plan du regard ou au contraire en situation basse quand il est intégré par exemple à un comptoir commercial. Il est souhaitable d'aider le presbyte à prendre conscience des aspects ergonomiques de son travail en lui faisant porter la lunette d'essai devant un écran. Ces essais sont révélateurs pour le futur porteur, mais aussi pour le professionnel de la vision. Ils nous rendent très modestes car même après de longues explications, bien des personnes comprennent difficilement ce que peut ou ne peut pas leur apporter la correction optique. Rien ne vaut un véritable essai.

Enfin il faut s'intéresser aussi aux autres tâches qui peuvent nécessiter une correction différente, on peut travailler sur écran et être pêcheur à la ligne...



**Figure 7** Figure 7 : Utilisation du Presbyomètre de Bonnac pour affiner la correction optique des presbytes.

*Figure 7: Use of the Bonnac Presbyometer to fine tune the optical correction of presbyopia patients.*

*to have to perform a cycloplegia in order to measure it precisely and be in a position to prescribe total correction. This must be remembered systematically when disorders occur at around the age of 40 or slightly later. Automatic refractometer measurements should not be trusted and care should be taken to check the binocular correction. An excellent instrument for this purpose is the BONNAC presbyometer the use of which can prove to be very important.(Figure 7)*

#### - Astigmatism

*Astigmatism can, with accommodative loss, become a source of fatigue, particularly residual astigmatism that is apparently well tolerated by spherical contact lens wearers but which is revealed when working on screen. One may be caused to change the type of correction. However, the prescription of a first toric correction after the age of 40 must be done progressively.*

#### • Associated pathologies

*Finally, from this age onwards, the ophthalmologist must ensure that there is no underlying pathology, glaucoma, the beginnings of a cataract, problems with the retina, neurological problems which generate symptoms that one would too easily have a tendency to attribute to screen work.*

#### A few recommendations

*One cannot monitor a person with presbyopia who works on screen without having in-depth dialogue as to the **personal characteristics of his on-screen work**: size of the screen, type of application, permanent or intermittent work. The position of the screen in relation to the position of the head is an essential factor. The type of correction suggested may be different if the screen is higher than the plane of the eyes or, on the contrary, is lower when integrated, for example, into a counter in a store. It is desirable to help the presbyopia patient to become aware of the ergonomic aspects of his work by getting him to wear the test spectacles in front of a screen. These tests are revealing not only for the future wearer, but also for the eyesight professional. They make us extremely humble because even after lengthy explanations, many people have difficulty in understanding what the optical correction can or cannot offer them. Nothing is as good as a real trial. Finally, one must take an interest in other tasks performed which may require a different type of correction, someone may work on screen .... and go fishing!*

**Conclusion**

Le travail sur écran est donc un challenge supplémentaire qui se présente aux professionnels de la vision. L'optique moderne offre de nombreuses solutions mais toutes nécessitent un contrôle soigneux de la réfraction. Il faut savoir faire preuve de psychologie et rassurer le presbyte sur ses capacités visuelles. Il faut lui dire que l'optique moderne a conçu et produit des verres aux performances remarquables pour la vision de loin, la vision intermédiaire et la vision de près. Dans certains cas particuliers, on ne craindra pas de proposer non pas un, mais plusieurs types de corrections que le presbyte bien informé saura utiliser pour son plus grand confort dans les différentes situations : vie quotidienne, travail sur écran prolongé...

A nous de relever ce challenge de la vie moderne, avec de bonnes prescriptions, beaucoup de psychologie et une bonne technicité dans la mise en oeuvre des solutions proposées.

**Résumé**

On accuse le travail sur écran d'être la cause de troubles visuels alors qu'il n'est habituellement que le révélateur d'un défaut préexistant : amétropie ou hétérophorie non corrigées.

La presbytie est une des causes de fatigue accélérée lors du travail sur écran cathodique. Il peut s'agir d'une fatigue visuelle (baisse de performance) oculaire (irritations oculaires diverses) ou générale (céphalées).

Chez les presbytes, les professionnels de la vue auront à comprendre la nature du problème en étudiant le type de travail sur écran, l'ergonomie du poste de travail. Avec ces informations et après un examen soigneux de la réfraction éliminant les spasmes accommodatifs, ils auront à proposer la ou les meilleures solutions possibles qui seront différentes selon que l'âge, le sexe et l'amétropie éventuelle. Les verres de proximité (type Interview\*) et les progressifs chez les amétropes pour une vision de près et une vision intermédiaire confortables sont souvent une bonne réponse. Les lentilles bifocales en sont une autre mais ne sont pas toujours bien acceptées. □

**Conclusion**

*Screen work is thus an additional challenge for eyesight professionals. Modern optics offers numerous solutions but they all require a careful check on refraction. One must be able to use psychology and reassure the patient with presbyopia as to his visual capacities. He must be told that modern optics has designed and produced lenses with remarkable performance levels for long vision, intermediate vision and near vision. In some specific cases, one must not hesitate to offer not one but several types of correction which the patient with presbyopia who has been well informed will know how to use for his greater comfort in various situations: daily life, extended screen work, etc.*

*We must take up this challenge of modern life, with the right prescriptions, a great deal of psychology and good technique in the implementation of proposed solutions.*

**Resume**

*Screen work is often accused of being the cause of visual problems whereas it generally only serves to reveal a pre-existing defect: uncorrected ametropia or heterophoria. Presbyopia is one of the causes of fatigue which is accelerated during work on a cathodic screen. This may be visual fatigue (reduction in performance level), ocular fatigue (various eye irritations) or general fatigue (headaches).*

*In patients with presbyopia, eyesight professionals must understand the nature of the problem by looking at the type of screen work and the ergonomics of the work station. With this information and after careful examination of refraction, eliminating accommodative spasms, they will offer the best possible solution or solutions which will be different depending on the age, sex and possible ametropia of the patient. Proximity lenses (Interview\* type) and progressive lenses for ametropia patients for comfortable near vision and intermediate vision are often a good solution. Bifocal contact lenses are another solution but are not always very well accepted. □*

### références bibliographiques - references

- 1 Les écrans de visualisation : Guide méthodologique pour les médecins du travail. Institut National de Recherche et de Sécurité INRS Paris 1985
- 2 Ecrans et Vision Colloque ASNAV décembre 1992 ; PRO.PER.MET Ed du Lien PEROLS France
- 3 Ecrans et Vision Colloque ASNAV mars 2000 ; PRO.PER.MET Ed Mimosa PEROLS France

