

COLLECTION LIBRAIRIE MEDICALE  
COLLECTION LIBRAIRIE MEDICALE  
COLLECTION LIBRAIRIE MEDICALE  
COLLECTION LIBRAIRIE MEDICALE  
C O L L E C T I O N   L I B R A I R I E   M E D I C A L E

**NOUVELLE APPROCHE DES SECHERESSES OCULAIRES  
LES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX**

Vol.1

**LE SYNDROME DE L'ÉCRAN  
DE VISUALISATION**



**DES ANOMALIES MINEURES  
POUR UNE GÊNE OCULAIRE RÉELLE**





## Editorial

*Les ophtalmologistes sont de plus en plus souvent confrontés à une nouvelle population de patients présentant des symptômes évocateurs de sécheresse oculaire. Ces patients, hommes ou femmes, sont jeunes et appartiennent à la population active.*

*En effet, les nouvelles technologies ont révolutionné les habitudes de travail et les modes de vie. Nous sommes entrés dans l'ère de l'informatique, des écrans de visualisation, de la climatisation, du chauffage, des voyages aériens, des lentilles de contact,...*

*J'ai donc souhaité que soit réalisée une série de monographies sur ces nouveaux facteurs de sécheresse oculaire.*

*La première brochure est consacrée au «Syndrome de l'écran de visualisation» (SEV), car rares sont aujourd'hui les personnes qui n'utilisent pas, à titre professionnel ou privé, un ordinateur. Leurs plaintes fréquentes ont attiré l'attention des chercheurs, puis des médecins du travail, qui s'emploient maintenant à corriger certains paramètres ergonomiques.*

*Cependant, c'est aux ophtalmologistes que revient la nécessaire correction des troubles visuels préexistants et l'amélioration du confort oculaire de ces patients.*

A handwritten signature in black ink, consisting of a long horizontal line followed by a series of loops and a vertical stroke.

# Le syndrome de l'écran de visualisation

Préface de Madame Le Professeur Catherine Creuzot-Garcher

La sécheresse oculaire a longtemps été limitée au diagnostic grave mais rare qu'est le syndrome de Gougerot-Sjögren. Il s'agit pourtant d'un recours de plus en plus fréquent à nos consultations. L'explication simpliste de l'œil sec lié à une mauvaise qualité ou moindre quantité de larmes est maintenant obsolète. A l'heure où l'on parle désormais de «pathologie de la surface oculaire», on sait que l'œil sec est une affection aux multiples facettes où l'inflammation joue un rôle prépondérant.

Les ophtalmologistes doivent se rendre à l'évidence : le profil des patients souffrant de sécheresse oculaire a changé. Les patients qui nous consultent expriment maintenant plus volontiers une fatigue visuelle que jadis et nombreux sont ceux qui passent beaucoup de temps à travailler devant un écran d'ordinateur. Notre vigilance doit être attirée par le fait qu'en dépit de symptômes subjectifs marqués, l'examen objectif reste souvent pauvre. Cette présentation clinique a d'ailleurs fait retenir le terme «d'inconfort oculaire».

Les patients sont souvent très inquiets pour l'avenir de leur fonction visuelle. S'il importe avant tout au praticien de les rassurer, il est indispensable de rechercher d'éventuels facteurs associés aggravants. La diminution du nombre de clignements due à une fixation prolongée lors du travail sur écran et l'augmentation de l'évaporation des larmes par une ouverture majorée de la fente palpébrale liée à la position des yeux par rapport à l'écran sont à l'origine d'une rupture de l'équilibre fragile du film lacrymal.

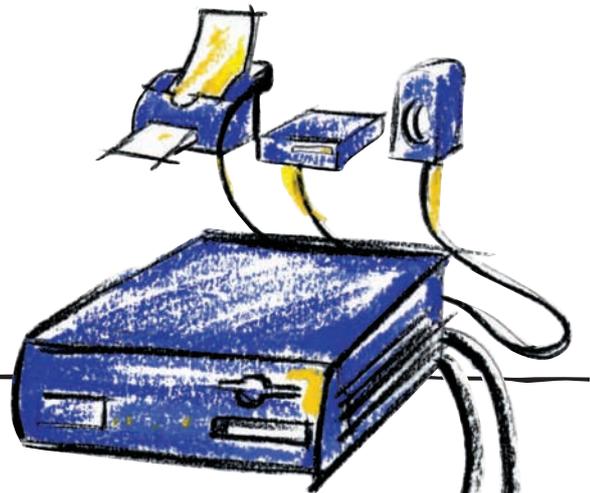
Ainsi, l'aide que nous pourrions apporter à nos patients consiste à traiter leurs problèmes optiques et visuels en s'appuyant au besoin sur des conseils visant à améliorer leur confort pendant le travail sur écran. Une ergonomie appropriée, des écrans adaptés permettent généralement de résoudre les problèmes. Toutefois, il ne faut pas hésiter à les soulager par l'utilisation, à la demande, de larmes artificielles de préférence sans conservateurs. Les problèmes ergonomiques seront souvent résolus par l'assistance du médecin du travail.



## SOMMAIRE

	<b>Introduction</b>	
	• Ordinateurs et écrans de visualisation	p.4
	• Santé publique et écrans de visualisation	p.7
	<b>Données épidémiologiques et cliniques</b>	
	• Épidémiologie	p.8
	• Clinique	
	• Les symptômes	p.10
	• Association de symptômes	p.11
	• Délai d'apparition et durée des symptômes	p.11
	• Effets à long terme	p.11
	• Gêne oculaire et durée du travail sur écran	p.12
	• Relations entre asthénopie et œil sec	p.13
	• Atteintes cutanées du visage et écrans de visualisation	p.14
	• Synthèse	p.15
	<b>Quelles sont les causes ?</b>	p.16
	<b>Syndrome de l'écran de visualisation (SEV) ou syndrome de l'écran de visualisation idiopathique (SEVI)</b>	
	• Exposition majorée de la surface oculaire	p.18
	• Diminution de la fréquence des clignements	
	• Physiopathologie du clignement	
	• En l'absence d'œil sec	p.20
	• En cas d'œil sec	p.22
	• Travail sur écran	p.23
	• Influence de la luminosité	p.25
	• Sécheresse oculaire et écrans de visualisation	
	• Sensations de sécheresse oculaire	p.26
	• Place de la maladie «œil sec» dans le SEV	p.26
	• Fatigue visuelle	p.28
	• Conclusion	p.28
	<b>Prise en charge thérapeutique des patients souffrant de SEV</b>	p.30
	<b>Bibliographie</b>	p.34
	<b>LARMABAK® : un nom facile à retenir</b>	p.36

# Introduction



## Ordinateurs et écrans de visualisation

C'est en 1939 qu'apparut aux Etats-Unis le premier ordinateur : à l'époque, il fallait plusieurs dizaines de mètres cube pour l'entreposer ! Le premier micro-ordinateur, quant à lui, vit le jour en 1973.

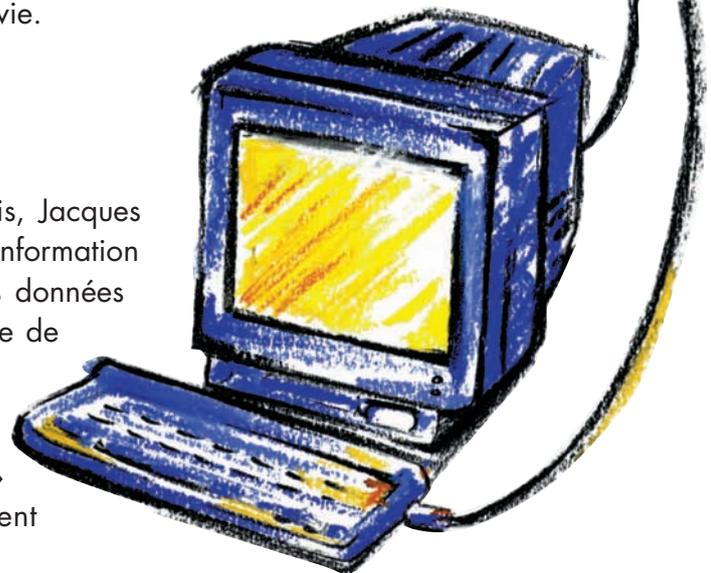
En 30 ans, le développement du parc informatique, d'abord dans les entreprises puis dans les foyers, a été considérable, entraînant d'inévitables modifications dans les différents aspects des modes de vie.

### • Qu'est-ce qu'un ordinateur ?

La définition a été proposée en 1955 par un Français, Jacques Perret : «machine automatique de traitement de l'information permettant de conserver, d'élaborer et de restituer des données sans intervention humaine en effectuant sous le contrôle de programmes enregistrés des opérations arithmétiques et logiques» (8).

Elle fut complétée en 1962 par le terme «informatique» inventé par Philippe Dreyfus, c'est-à-dire «traitement automatique de l'information».

Un ordinateur est composé d'un matériel (hardware) et de logiciels (software). Le matériel comprend, entre autres, des unités de sortie qui permettent d'accéder aux résultats, soit sur bandes ou disques magnétiques, soit sur imprimante, soit depuis peu par la parole artificielle. Cependant, l'écran cathodique reste la principale unité de sortie visuelle.



## • L'écran de visualisation

L'unité de sortie visuelle est un matériel électronique relié à l'ordinateur. Elle est composée d'un tube cathodique avec des canons à électrons d'un côté et un écran de l'autre. L'écran est recouvert de luminophores, sortes de pastilles de couleur devenant lumineuses sous l'impact des électrons. Le faisceau électronique parcourt l'écran horizontalement et verticalement à des niveaux prédéterminés et fixes et l'énergie électronique cinétique se transforme en lumière lorsque les électrons interagissent avec les luminophores. L'image est produite par la modulation du nombre d'électrons dans le faisceau.

Actuellement, la plupart des activités de bureau, sont effectuées grâce à un micro-ordinateur, en position fixe devant un écran de visualisation.

Toutes les entreprises, quelle que soit leur taille, sont équipées ou en voie de l'être. La British Airways fut parmi les premières compagnies à introduire dès 1963 des écrans de visualisation, dont le nombre s'élevait à 3900 en 1980 (2). Les écrans sont utilisés à la fois pour le travail (écrans d'ordinateur mais aussi de contrôle), pour l'éducation, les loisirs etc, sans oublier l'écran de télévision et les jeux électroniques. Il faut noter que la télévision serait moins source de problèmes qu'un écran d'ordinateur car elle est regardée de loin, ne sollicite pas l'effort de convergence et ne nécessite donc pas la même concentration visuelle.

Aujourd'hui les ordinateurs et les écrans font totalement partie du mode de vie, professionnel comme privé. Les développements technologiques qui ont permis l'arrivée d'Internet et des courriers électroniques aboutissent au constat

**qu'une majorité de personnes passent une grande partie de leur temps devant un écran.**

## • Quelques chiffres...

En Suède, en 1980 on estimait déjà à 13% la population adulte travaillant sur écran (2).

En 1988, le parc mondial était constitué d'environ 6 millions d'ordinateurs (de très petites à très grandes tailles) (8).

Les chiffres plus récents s'intéressent surtout à l'équipement des ménages en ordinateurs personnels.

En 10 ans, le nombre d'ordinateurs personnels a été multiplié par 15 pour atteindre 150 millions d'unités en 1990 (8).

En 1991, 25 millions d'employés aux USA utilisaient un écran au travail (7).



Tableau 1 : pourcentage d'équipement des foyers en ordinateur dans différents pays en 1994 (8)

USA	SUISSE	AUSTRALIE	DANEMARK	CANADA	SUÈDE	PAYS-BAS	ALLEMAGNE	FRANCE	JAPON
29,7	28,8	21,7	19,3	17,5	17,2	15,6	14,4	14	12

### En France

L'équipement des ménages atteignait 19% en 1998 ce qui représentait environ 800 000 ordinateurs personnels (8, 19).





# Santé publique et écrans de visualisation

Les premières questions posées, face au développement des écrans de visualisation, concernaient leur sécurité d'emploi et le confort des utilisateurs.

Le problème de la sécurité a tout de suite été soulevé dans la mesure où ces écrans sont une source de radiations électromagnétiques. De nombreuses études ont été engagées d'abord en Europe de l'ouest puis partout dans le monde. Il apparaît que les niveaux de détection des radiations sont bien en dessous des seuils de sécurité et que l'exposition aux écrans ne provoque pas de lésion organique de l'œil (26). Pourtant, certains auteurs rapportent dès 1976 l'apparition de cataractes chez deux journalistes du New York Times, découvertes un an après l'introduction d'écrans de visualisation dans leur travail. Une étude épidémiologique (1996) menée pendant 6 ans sur 2 groupes d'employés utilisateurs ou non utilisateurs d'écrans de visualisation, a montré qu'il n'y avait pas de différence significative dans la prévalence ou l'incidence de la cataracte entre les 2 groupes (3). Il semble difficile de mettre en évidence une responsabilité réelle des écrans de visualisation dans l'apparition de cataractes, car on estime que 4% de la population entre 35 et 45 ans souffrent d'une opacification «naturelle» du cristallin (26).

Le second problème posé est celui de l'hypersollicitation visuelle. Par définition un écran de visualisation nécessite l'usage de la vision : en plus du temps passé devant un écran au travail voire à la maison, s'ajoute celui consacré à la télévision et à la lecture :

**c'est-à-dire autant de sollicitations des yeux !**

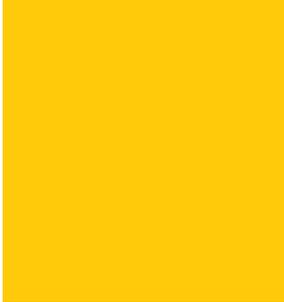
Et en effet, les perturbations visuelles et l'inconfort oculaire affectent de nombreux travailleurs (26).

**Les symptômes rencontrés lors du travail sur écran sont extrêmement fréquents et variés : ils font l'objet de multiples publications depuis plus de 20 ans et sont regroupés sous la dénomination de**

**«Syndrome de l'Écran de Visualisation»  
ou «SEV» ou «Computer Vision Syndrome».**

Il faut noter que le législateur s'est senti suffisamment concerné par ce problème des écrans de visualisation, pour établir un décret, en date du 14/05/1991 (cf. encadré).

*Le décret du 14/05/1991 impose un examen des yeux et de la vue pour les travailleurs devant être affectés à un travail sur écran de visualisation, un suivi médical régulier et des pauses ou un changement d'activités quotidiennes pour ceux qui travaillent sur écran une grande partie de la journée. L'équipement doit respecter certaines normes (définition, luminance, stabilité de l'image) (8).*



# Données épidémiologiques et cliniques

---

*La majeure partie des problèmes rencontrés lors du travail sur écran tient à la nature même de ce travail, qui nécessite une concentration et une attention particulières. Ces efforts soutenus peuvent avoir un retentissement non seulement visuel et oculaire mais également général.*



## Épidémiologie

Les problèmes de vision et les symptômes associés aux tâches visuelles semblent être les problèmes de santé survenant le plus fréquemment chez les travailleurs sur écran (4, 28, 29).

Selon Sheedy (28), ces symptômes apparaîtraient lorsque le besoin visuel de la tâche à effectuer dépasse la capacité visuelle de l'individu. En se basant sur un rapport de Bennett, il estime à 10 millions le nombre de patients consultant aux Etats-Unis pour des problèmes visuels liés au travail sur écran.

Déterminer leur prévalence reste problématique en raison de la nature vague, peu spécifique des symptômes et de la présence d'un grand nombre de facteurs favorisants. C'est pourquoi la fréquence des symptômes varie selon les études, en fonction de la méthodologie employée, des conditions de déroulement et des paramètres suivis.

Lorsque Taylor et Yeow en 1990 (31) répondent à la question «les écrans de visualisation sont-ils amis ou ennemis ?», ils citent les publications à leur disposition sur l'incidence des symptômes visuels observés (tableau 2).

Tableau 2 : publications sur la fréquence des symptômes visuels, selon Taylor et Yeow (31).

<i>Auteurs</i>	<i>Fréquence des symptômes visuels (%)</i>
Hultgren et Knave (1974)	47
Gunnarson et Ostberg (1977)	75
Cakir et al (1978)	68 à 85
Laubli et al (1980)	65
Dainoff (1980)	45
Gunnarson et Soderberg (1977)	62
Smith et al (1980)	67 à 93
Rey et Meyer (1980)	75
Turner (1982)	37 à 59
Starr (1984)	76
Dain et al (1985)	25
Dain et al (1988)	25 à 63
Yeow et Taylor (1988)	
Dépistage	60
Examen de confirmation	27

Selon Patel (24), l'incidence moyenne des symptômes visuels dans ces études est de **57%**.

Cette incidence serait probablement plus grande encore aujourd'hui au regard des nouveaux travaux qui viennent compléter les précédents, dont entre autres :

- Jackson (16) qui fournit les données d'une étude réalisée en 1993, indiquant que 71% des travailleurs sur écran ont des symptômes visuels associés à leur travail.

- Salibello en 1995 (27), dans une analyse démographique portant sur 324 patients, estime que **75% à 88%** des travailleurs sur écran présentent des symptômes visuels. Il va jusqu'à se risquer, grâce à cette analyse démographique, à définir un véritable profil type de l'utilisateur «symptomatique» d'écran de visualisation. Celui-ci apparaît alors sous les traits d'une femme, d'âge moyen 38 ans, légèrement myope, qui utilise son micro-ordinateur environ 5 heures par jour et depuis 5 ans.

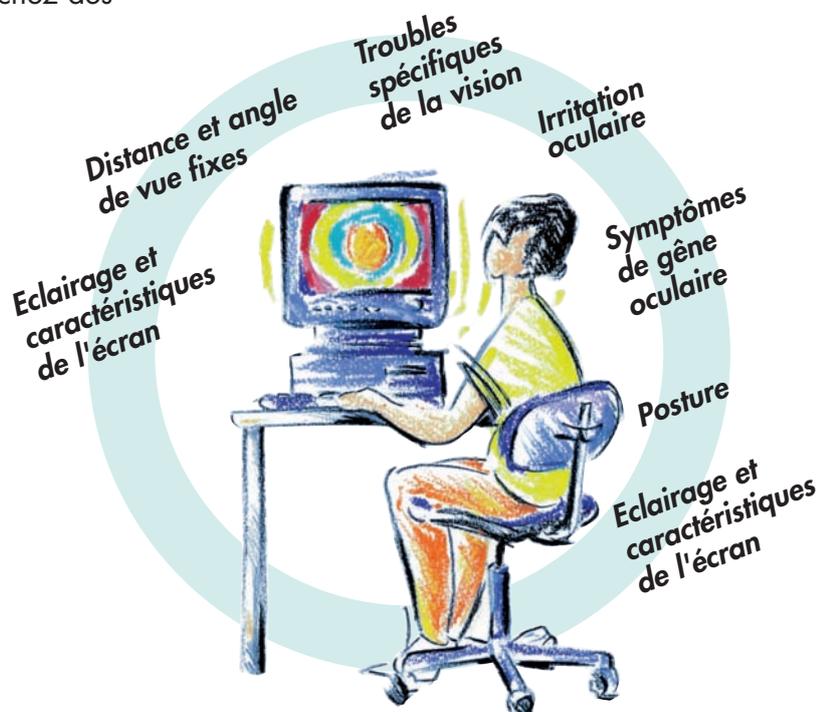
- Thompson en 1998 estime qu'au moins **50%** des utilisateurs d'écran se plaignent de symptômes oculaires (32).

**Plus d'1 personne sur 2, utilisatrice d'un écran de visualisation, présente des symptômes visuels.**

Les femmes auraient plus de symptômes oculaires ou généraux que les hommes lors du travail sur écran, bien que ces différences ne soient pas expliquées (17, 21, 26).

Tableau 3 : symptômes répertoriés aux États-Unis chez des patients utilisateurs d'écran (28)

<b>Eclairage et caractéristiques de l'écran</b>	n
Éblouissement	172
Faible contraste de l'écran ou résolution	24
Photophobie	22
Problèmes d'éclairage	16
Reflets de l'écran	13
<b>Distance et angle de vue fixes</b>	
Difficulté en vision intermédiaire	32
Lunettes inadaptées	60
Distance de travail inhabituelle	60
Position de l'écran	41
<b>Symptômes de gêne oculaire</b>	
Plus intenses	62
Plus fréquents	13
Yeux fatigués	29
Maux de tête	15
Asthénopie	12
Fatigue générale et oculaire	29
<b>Posture</b>	
Douleurs du cou et du dos	97
Autres problèmes posturaux	21
<b>Troubles spécifiques de la vision</b>	
Altérations de la vision des couleurs, images résiduelles	32
Vision floue de loin après travail sur écran	35
Apparition de myopie	19
Troubles de l'accommodation	16
Diplopie	4
<b>Irritation oculaire</b>	
Yeux secs, gêne lors du port de lentilles de contact	36
Brûlures, démangeaisons, irritations oculaires	8
<b>Autres</b>	
Tâche statique, regard fixe	10
Autres réponses	37



## Clinique :

### • Les symptômes

La gêne oculaire liée au travail sur écran a été décrite pour la première fois en 1973 par Hultgren et Knave (14). Elle s'accompagne souvent de symptômes généraux très variés, allant d'une douleur de la main à des nausées.

Sheedy (28) publie les résultats d'une enquête effectuée auprès d'optométristes américains et montre que les symptômes retrouvés chez les travailleurs sur écran sont, par fréquence d'apparition dans l'ordre décroissant :

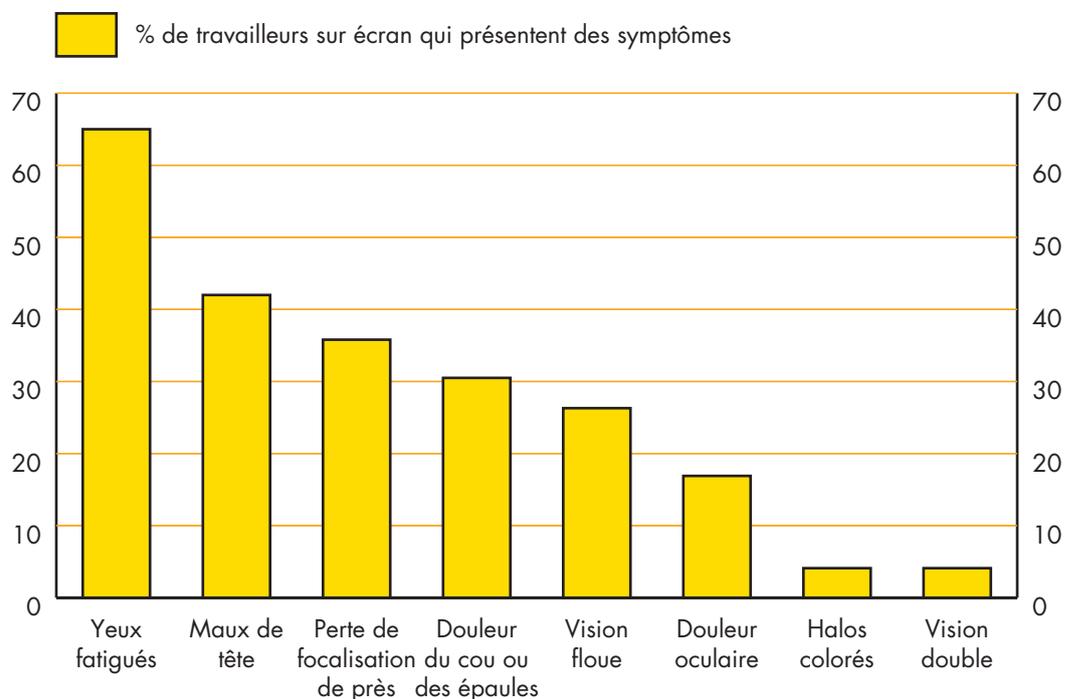
- fatigue oculaire
- maux de tête
- vision floue
- yeux secs ou irrités
- douleurs du cou et du dos
- photophobie
- vision double
- images résiduelles

Il observe que ces manifestations sont plus fréquentes et plus intenses chez les travailleurs sur écran que chez les travailleurs utilisant la vision de près.

- Association de symptômes

Salibello détaille la fréquence des symptômes lors d'une étude (27) sur 324 sujets utilisateurs d'écran pendant au moins 2 heures par jour (figure 1).

Figure 1 : fréquence des symptômes chez 324 sujets utilisateurs d'écran.



Quarante-sept pour cent des sujets ressentent 2 ou plusieurs symptômes. Le nombre moyen de symptômes par individu est de 1,69.

Les yeux fatigués (65% des cas) sont le premier symptôme ressenti par les utilisateurs d'écran.

Cette étude montre que la fatigue oculaire et les maux de tête sont les 2 symptômes les plus souvent associés, dans 45% des cas.

- Délai d'apparition et durée des symptômes

Taylor et Yeow (31) citent une étude de Johanssen et Aronssen en 1984 qui rapportent que, chez 95 employés, la majorité des plaintes physiques apparaissent après une heure de travail continu sur écran.

Selon Thompson, il est généralement admis que ces symptômes sont temporaires (32) et ne provoquent pas de lésions permanentes.

- Effets à long terme

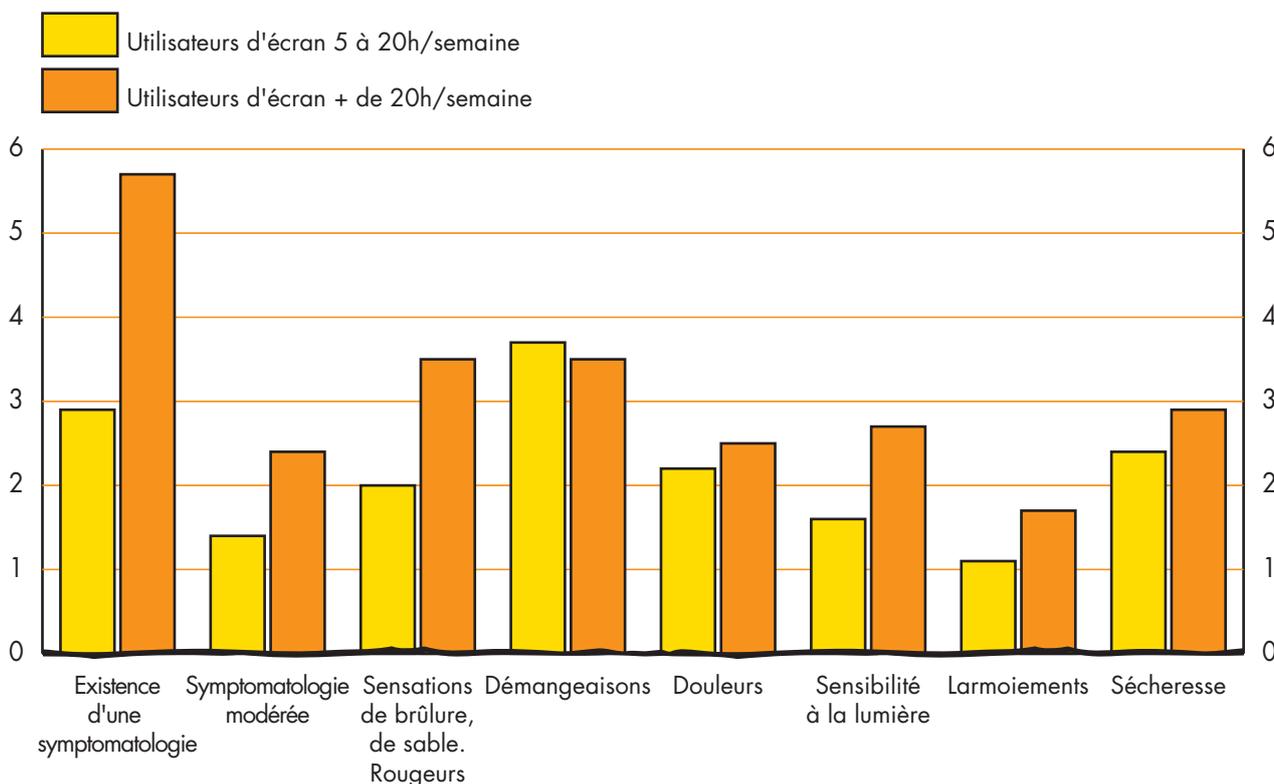
Une étude (3) porte sur 692 travailleurs sur écran, suivis pendant 6 ans et comparés à un groupe témoin. Il apparaît qu'après un an, les utilisateurs d'écran rapportent plus souvent des épisodes de douleurs oculaires, de vision trouble et de fatigue oculaire ainsi que des douleurs squelettiques. Tous ces symptômes sont très significativement plus fréquents que dans le groupe témoin.

• Gêne oculaire et durée du travail sur écran



Bergquist et Knave (1) rapportent les résultats d'une enquête effectuée auprès de 327 employés de bureau, qui furent suivis pendant 6 ans. Leur but était de déterminer les corrélations pouvant exister entre la gêne oculaire et le travail sur écran de visualisation.

Figure 2 : corrélations entre la gêne oculaire et la durée d'utilisation de l'écran de visualisation (n = 327 patients) (1).



Note explicative sur les Odds ratios : le (OD), Odds ratio est un indice permettant de quantifier l'association entre les symptômes et le facteur de risque (ici, le travail sur écran). Plus le OD est élevé, plus l'association est forte.

Les résultats montrent que la fréquence des symptômes augmente avec la durée du travail sur écran (figure 2).

De plus, cette étude reflète la variété des symptômes oculaires observés.

Ces constatations sont confirmées par Salibello (27) qui lui aussi met en évidence l'influence de la durée du travail devant l'écran, sur la fréquence d'apparition des symptômes : les patients les plus symptomatiques passent plus de temps que les autres devant leur écran (5 heures par jour) et ont plus d'années de travail sur écran (5, 3 ans).

Hanne et Brewitt en 1994 (12) trouvent une différence significative dans l'asthénopie, entre les individus qui travaillent moins de 6 heures par jour et ceux qui travaillent plus de 6 heures par jour sur écran.

## • Relations entre asthénopie et œil sec

Duke Elder (5) définit l'asthénopie par «symptômes expliqués par la lutte volontaire de l'appareil visuel pour rendre la vision nette avec des ajustements inefficaces».

Pour Suzumara en 1981 (30) l'asthénopie est un syndrome de plaintes subjectives, telles que vision floue, maux de tête, épiphora, raideur de l'épaule, nausées pendant le travail visuel.

La notion de fatigue oculaire se retrouve chez Campbell (2) dès 1983 pour désigner les plaintes des utilisateurs d'écran. Outre les problèmes d'accommodation et de réfraction, il décrit des sensations de sable ou d'irritation qui seraient dues à une diminution du clignement, entraînant une sécheresse oculaire.

Les enquêtes effectuées chez les utilisateurs d'écran mentionnent qu'ils souffrent de symptômes asthénopiques (31). Ce terme désigne un ensemble de symptômes liés à la fatigue visuelle qui se définit elle-même par : «expérience subjective de fatigue ou baisse des performances au cours du travail ou détérioration des fonctions physiologiques ou association des trois».

Les symptômes consécutifs à l'asthénopie sont extrêmement variés. Ils incluent, entre autres, la sécheresse oculaire et n'affectent pas seulement la sphère oculaire. Ces symptômes asthénopiques ont été classés en 4 catégories par Ostberg en 1975 cité par Taylor et Yeow (31).

### **VISUELS**

Vision trouble, vision double, difficultés de fixation

### **OCULAIRES**

Douleurs, sécheresse, brûlures, lourdeurs

### **SYSTÉMIQUES**

Maux de tête, douleur du cou, du dos

### **COMPORTEMENTAUX**

Ajustement de la posture, de l'environnement visuel

En 1993, Toda et collaborateurs (33) montrent que la fatigue oculaire est l'un des principaux symptômes de l'œil sec et inversement que l'œil sec est la cause sous-jacente la plus fréquente de la fatigue oculaire. Leur étude porte sur une population de 524 nouveaux patients se présentant en consultation : 21,2% (111/524) présentaient des symptômes de fatigue oculaire et 15,3% (80/524) un œil sec diagnostiqué cliniquement avec symptomatologie associée. Parmi les sujets se plaignant de fatigue oculaire, 51,4% (57/111) avaient un œil sec. Dans le groupe «œil sec» 71,3% des patients (57/80) se plaignaient de fatigue oculaire. Ces pourcentages sont significativement supérieurs à ceux de l'ensemble de la population. Toda et collaborateurs pensent donc que chez les patients atteints de sécheresse oculaire, le travail visuel exacerbe la fatigue oculaire. En outre, ils insistent sur l'importance de la fatigue oculaire comme symptôme de l'œil sec.

Chez les utilisateurs d'écran, les plaintes de sécheresse oculaire ou de fatigue visuelle peuvent être consécutives à l'asthénopie ou à un syndrome sec.

- Atteintes cutanées du visage et écrans de visualisation

*Les yeux ne sont pas les seuls à être exposés au champ électromagnétique produit par l'écran : le visage subit les mêmes risques. Et en effet, des problèmes de dermatite, de rosacée, de séborrhée ont été signalés, qui peuvent retentir sur l'œil et ses annexes.*

### Écrans de visualisation et rosacée

Liden (18) suggère l'existence d'un lien entre l'utilisation d'un écran et la rosacée. Dans un groupe de 179 personnes sélectionnées pour avoir soit une rosacée, soit une dermatite péri-orale, elle trouve que 25% d'entre eux ont eu l'occasion de travailler sur écran et 12% le faisaient de façon quotidienne. Parallèlement, dans son étude, sur 42 personnes souffrant de rosacée ou de dermatite péri-orale, 8 furent aggravées par le travail sur écran et aucune ne fut améliorée.

À partir de ces constatations, elle montre :

- que l'aggravation est proportionnelle au temps de travail : les sujets aggravés parmi ceux qui utilisent un écran plus de 4 heures par jour sont plus nombreux que ceux qui l'utilisent moins, ou périodiquement.
- qu'en l'absence de traitement, le travail sur écran tend à donner des rosacées de sévérité moyenne.
- qu'un plus grand nombre de sujets guérissent lorsqu'ils ne travaillent pas sur écran.

### Écrans de visualisation et séborrhée

Eriksson quant à lui, pense qu'il pourrait exister sur le lieu de travail, une relation entre les champs électriques produits par l'écran et des facteurs psychosociaux, qui augmenterait le risque de développer des symptômes cutanés (6).

Dans son étude il a trouvé en effet que ce risque était significativement plus important pour des individus qui effectuent des tâches de travail lourdes avec un faible soutien de la part de leurs collègues ou de leur hiérarchie. D'autres paramètres semblent jouer un rôle également dans l'apparition de symptômes cutanés comme le manque d'informations, le manque de feedback etc. Eriksson note aussi que la prévalence d'autres symptômes, tels que fatigue, maux de tête, irritations des yeux etc, est plus grande chez les individus qui souffrent de problèmes cutanés.

Ces 2 auteurs soupçonnent les champs électromagnétiques émis par l'écran de visualisation, d'être responsables de l'apparition de problèmes cutanés sur le visage. Oftedal (23) en apporte la confirmation en montrant qu'une réduction de ces champs, par exemple avec un filtre interposé entre l'écran et l'utilisateur, entraîne une régression de la plupart des symptômes cutanés habituellement constatés.

## • Synthèse

Les symptômes observés lors du travail sur écran peuvent être regroupés en plusieurs catégories qui auront des étiologies diverses.



<b>Catégories de symptômes</b>	<b>Symptômes</b>
Visuels et /ou asthénopiques	Vision floue, diplopie, épiphora, yeux tendus, fatigués, photophobie (4, 28)
Oculaires	Mal aux yeux, sensations de sable, sécheresse, yeux secs et irrités, yeux rouges, sensations de brûlures, fatigue oculaire, lourdeurs, larmoiements (1, 4, 6, 20, 28)
Systémiques	Maux de tête, nausées, vertige (26, 28)
Musculosquelettiques	Raideurs ou douleurs de l'épaule, du cou, du dos, du bras, du poignet, de la main (4)
Cutanés	Rosacée, érythèmes, sensations de brûlures ou de picotements du visage, de sécheresse, démangeaisons de la face, rougeurs, gonflements (6, 18, 23)

# Quelles sont les causes ?

Face à un individu se plaignant de symptômes lors du travail sur écran, il est difficile de distinguer les causes propres et les «facteurs favorisants».

«Les symptômes sont le résultat de troubles visuels ou d'un environnement visuel pauvre ou de l'association des deux» (28).

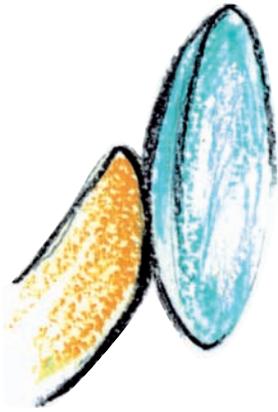
Le tableau 4 donne l'ensemble des causes/facteurs favorisants habituellement rencontrés :

<i>Types de causes</i>	<i>Causes</i>
OCULAIRES (2, 24, 26, 28, 31)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vices de réfraction mal corrigés, troubles de l'accommodation, insuffisances de convergence, problèmes oculomoteurs.</li><li>• Pathologies oculaires telles qu'allergies ou syndromes secs.</li><li>• Lentilles de contact.</li></ul>
ENVIRONNEMENTALES ET ERGONOMIQUES (1, 26, 28, 32)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aménagement du poste de travail : éclairage, mobilier, résolution de l'écran, design, reflets, brillance.</li><li>• Conditions générales de travail : ventilation des locaux, chauffage, stress, organisation du travail et des pauses.</li></ul>
ÉTAT DE SANTÉ GÉNÉRAL (24)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Problèmes physiques ou émotionnels.</li><li>• Problèmes cutanés : rosacée, séborrhée.</li></ul>

Tableau 4 : Causes/facteurs favorisants la symptomatologie lors du travail sur écran

Une place spéciale doit être réservée à l'étude du port de lentilles de contact chez les travailleurs sur écran.

Les porteurs de lentilles de contact ressentent des difficultés particulières, ce qui ne semble pas surprenant puisque des problèmes devant la télévision, au théâtre ou au cinéma avaient déjà été répertoriés (9).



Les porteurs de lentilles souples sont plus volontiers concernés par la gêne ressentie : sensation de sécheresse, œil rouge, vision floue, plutôt en fin d'après-midi. Là encore, les conditions environnementales comme le degré d'humidité ambiante, le chauffage, l'air conditionné peuvent accentuer les difficultés des porteurs en augmentant le dessèchement des lentilles.

Hikichi en 1995 (13) a montré que la prévalence des yeux secs est supérieure chez les utilisateurs d'écran et les porteurs de lentilles de contact. Par conséquent, si un patient travaille sur écran ou porte des lentilles de contact, le risque de développer un œil sec est très grand.

Dans l'étude de Hagan (11), parmi les utilisateurs d'écran, les porteurs de lentilles de contact rapportent un plus grand pourcentage de symptômes d'œil sec que ceux qui ne portent pas de lentilles : 83% contre 68% chez les hommes et 87% contre 73% chez les femmes.

### Conclusion

Le travail sur écran aggrave des problèmes préexistants mais provoque par lui même des problèmes spécifiques. Ceci tend à être confirmé par le fait que, alors que les problèmes ergonomiques et les plaintes symptomatiques sont fréquentes (16), seul un petit nombre d'utilisateurs d'écran nécessite une correction optique spécifique pour soulager la gêne pendant le travail sur écran (16).

# Syndrome de l'écran de visualisation (SEV) ou syndrome de l'écran de visualisation idiopathique (SEVI)

L'ensemble des causes et des facteurs favorisants évoqués ci-dessus explique les symptômes observés dans le SEV. Mais au-delà de ces causes, il en existe une, propre à la nature même du travail sur écran. En effet, la position des yeux par rapport à l'écran entraîne une augmentation de l'ouverture de la fente palpébrale donc une plus grande exposition de la surface oculaire (35). Par ailleurs, la fixation prolongée de l'écran conduit, quant à elle, à une réduction du nombre de clignements (24). Ces 2 phénomènes conjoints entraînent un dessèchement de la surface oculaire en l'absence de syndrome sec avéré. Ces mécanismes physiopathologiques peuvent se surajouter aux étiologies précédemment citées et aider à leur décompensation. De plus, ils peuvent à eux seuls induire un Syndrome d'Écran de Visualisation dit Idiopathique ou SEVI.



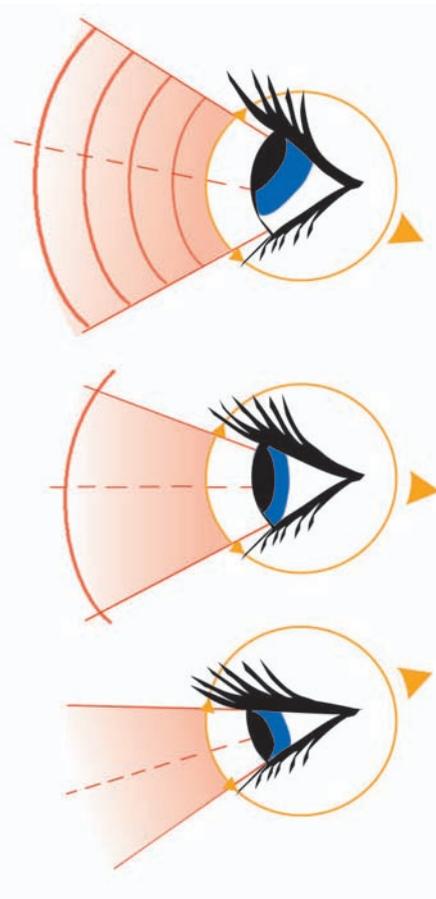
## Exposition majorée de la surface oculaire

Trois mécanismes régissent la dynamique lacrymale : la production, l'évaporation et l'élimination.

L'évaporation des larmes a probablement été la moins étudiée car il était difficile de la déterminer, sa mesure nécessitant le développement d'un appareillage spécifique. En mettant au point une méthode d'évaluation à l'aide d'une sorte de chambre entourant l'œil et les paupières, Tsubota s'est beaucoup intéressé à la relation entre l'aire d'exposition de la surface oculaire et l'évaporation des larmes (34).

Il précise d'abord que l'aire d'exposition de la surface oculaire varie selon la position des yeux : elle est la plus faible lorsque le regard est dirigé vers le bas et inversement la plus grande lorsque les yeux regardent vers le haut. En effet, les paupières recouvrent plus la surface oculaire lorsque le regard porte vers le bas.

Plus l'axe visuel est orienté vers le haut, plus la fente palpébrale est élargie.



Il mesure ensuite l'évaporation des larmes chez 15 volontaires sains et prouve que celle-ci est directement proportionnelle à la surface exposée (tableau 5)

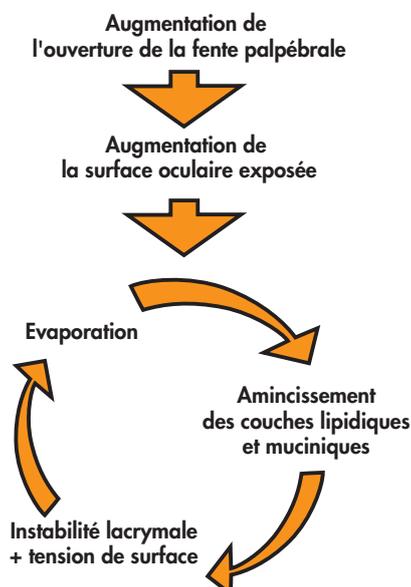
Tableau 5 : l'évaporation des larmes est proportionnelle à la surface exposée.

(Tsubota 1995) (34)	<i>Regard fixe vers le bas</i>	<i>Regard fixe droit devant</i>	<i>Regard fixe vers le haut</i>
Largeur de la fente palpébrale en mm	5,7 +/- 0,98	9,4 +/- 1,4	12,1 +/- 1,2
Surface oculaire exposée en cm <sup>2</sup>	1,2 +/- 0,27	2,2 +/- 0,39	3,0 +/- 0,33
Taux d'évaporation par œil en 10 <sup>-7</sup> g/s	7,0 +/- 3,5	17,6 +/- 6,6	23,7 +/- 6,3
Taux d'évaporation des larmes par cm <sup>2</sup> en 10 <sup>-7</sup> g/s	5,6 +/- 1,8	7,8 +/- 2,2	8,0 +/- 1,7

L'évaporation des larmes est 3,4 fois plus importante lorsque le sujet regarde vers le haut, que lorsqu'il regarde vers le bas.

Si l'évaporation est proportionnelle à l'aire de surface oculaire exposée, c'est parce que l'amincissement des couches lipidique et mucinique du film lacrymal, lors de l'augmentation de l'ouverture de la fente palpébrale, entraîne une plus grande instabilité lacrymale et une plus grande tension de surface, par conséquent, une plus grande évaporation.

Ces résultats sont confirmés par les mesures effectuées par Nakamori (22) en 1997.



Plus l'aire d'exposition de la surface oculaire est grande, plus l'évaporation des larmes est intense ; or, c'est précisément ce qui se passe lors du travail sur écran. En raison de la configuration du matériel informatique, l'écran est en général situé à tort en position haute par rapport au regard, obligeant l'utilisateur à regarder plus ou moins vers le haut. Ainsi, la surface oculaire exposée est plus importante entraînant une évaporation accrue des larmes donc un risque de sécheresse oculaire.



## Diminution de la fréquence des clignements

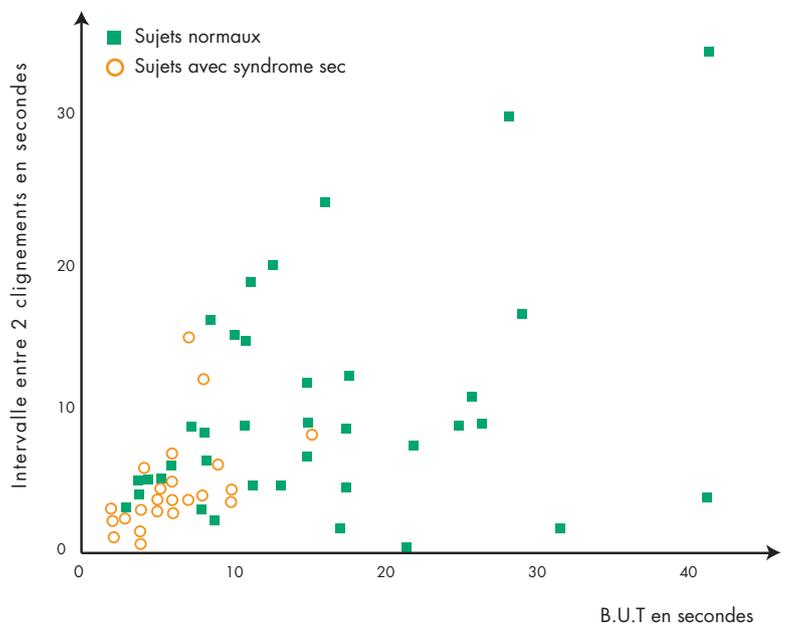
### • Physiopathologie du clignement

- En l'absence d'œil sec

Rappelons que la fréquence normale des clignements chez l'adulte est de 12 à 20 par minute, comme indiqué dans le rapport de la Société Française d'Ophthalmologie de 1998 consacré à la pathologie orbitopalpébrale (10).

La fréquence des clignements est sous le contrôle du système nerveux central (25). De multiples stimuli déclenchent également le réflexe de clignement : le stress, le niveau de préoccupation, la peur, etc. La rupture du film lacrymal précornéen joue un rôle de premier plan : elle contrôle la périodicité des clignements afin de limiter le dessèchement oculaire.

Prause (25) retrouve chez des sujets normaux une corrélation significative entre l'intervalle entre les clignements et le temps de rupture du film lacrymal (B.U.T). Ainsi, plus le B.U.T est élevé, plus l'intervalle entre les clignements est grand et plus la fréquence des clignements diminue. À l'inverse, en cas de syndrome de Gougerot-Sjögren, le B.U.T est faible et la fréquence de clignement élevée.



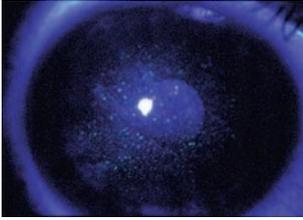


Photo de KPS

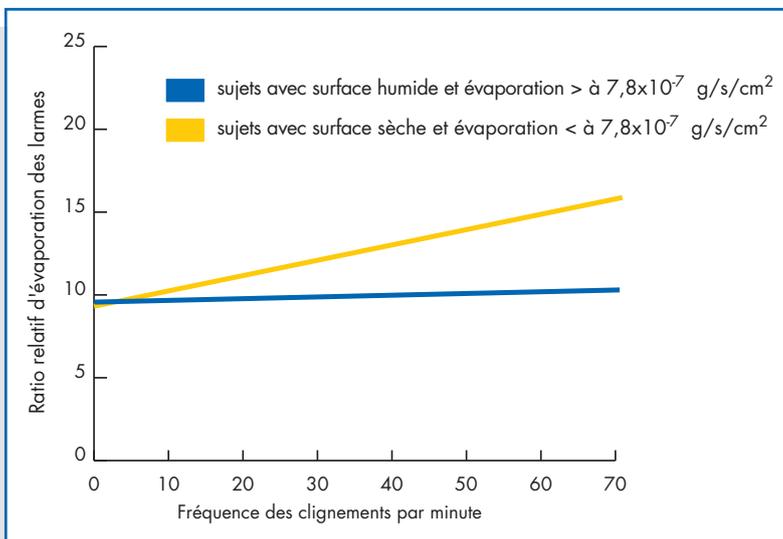
Dans son étude de 1995, Tsubota (34) cherche à déterminer **la relation entre la fréquence des clignements et l'évaporation des larmes.**

Chez les sujets normaux, il distingue 2 catégories :

\* La première catégorie est représentée par les sujets qui ont une surface oculaire humide avec une évaporation forte, supérieure à  $7,8 \times 10^{-7}$  g/s/cm<sup>2</sup>, pour une fréquence de 20 clignements par minute. Chez ces sujets, le taux d'évaporation est stable quelle que soit la fréquence des clignements. Ces sujets «normaux» sont capables de maintenir leur humidité oculaire pour une fréquence de 12 à 60 clignements par minute (figure 3).

\* À l'opposé, la seconde catégorie est constituée de sujets avec une surface oculaire sèche et une évaporation faible, inférieure à  $7,8 \times 10^{-7}$  g/s/cm<sup>2</sup>, mesurée à la fréquence de 20 clignements par minute. Chez ces sujets, l'évaporation est influencée par le nombre de clignements : elle est diminuée lorsque la fréquence des clignements diminue et elle est augmentée lorsque la fréquence des clignements augmente (figure 3). Ces sujets ont donc une sécheresse relative de leur surface oculaire qu'ils tendent à compenser par des clignements accrus.

Figure 3 : corrélation entre la fréquence des clignements et le taux d'évaporation des larmes.



Ainsi, dans une population de volontaires sains, il existerait des sujets prédisposés à un dessèchement de la surface oculaire lorsque la fréquence des clignements diminue.

Il existe donc une étroite intrication entre la physiologie des larmes et les clignements. Ceci paraît tout à fait logique compte tenu du rôle essentiel des paupières dans la sécrétion et l'étalement des larmes. On conçoit alors, qu'une anomalie du clignement comme une diminution de sa fréquence, puisse avoir des conséquences même chez des sujets apparemment sains.

- En cas d'œil sec

Dans l'étude précédemment citée (25), Prause montre que chez les personnes souffrant de syndrome sec avec un B.U.T faible, la fréquence des clignements est importante, probablement pour prévenir la rupture du film lacrymal.

Pour lui, cette investigation prouve que l'augmentation de la fréquence des clignements peut être un signe d'œil sec.

Tsubota (36) poursuit ses investigations sur le clignement en 1996 à l'aide d'une analyse quantitative par vidéo, chez des sujets sains et chez des sujets souffrant d'œil sec.

Il montre que chez des sujets sains, la fréquence des clignements est relativement stable et régulière, alors qu'elle est significativement plus fréquente et irrégulière chez les patients avec un œil sec.

La durée de fermeture des paupières chez les patients souffrant d'un œil sec est plus de 3 fois supérieure à celle observée chez les sujets sains (tableau 6).

<i>Tsubota (36) en secondes</i>	<i>Sujets sains n = 64</i>	<i>Œil sec n = 51</i>	<i>p</i>
Intervalle entre 2 clignements moyenne +/- écart-type	4,0 +/- 2,0	1,5 +/- 0,9	<0,001
Intervalle maximum entre 2 clignements moyenne +/- écart-type	8,9 +/- 4,0	4,2 +/- 2,4	<0,001
Coefficient de variation (CV) % +/- écart-type	55 +/- 21	65 +/- 24	<0,05
Durée moyenne d'un clignement moyenne +/- écart-type	0,20 +/- 0,04	0,27 +/- 0,16	<0,01
Durée maximale d'un clignement moyenne +/- écart-type	0,35 +/- 0,12	0,99 +/- 1,30	<0,001
Coefficient de variation (CV) % +/- écart-type	23 +/- 9	46 +/- 34	<0,001
Durée totale des intervalles en 1 minute	57,1 (CV=95,2%)	50,8 (CV=84,7%)	
Durée totale des intervalles en 1 minute	2,9 (CV=4,8%)	9,2 (CV=15,3%)	

Tableau 6 : paramètres du clignement chez des sujets sains et chez des sujets ayant une sécheresse oculaire.

Tsubota observe également que les patients ayant un œil sec clignent plus souvent lorsqu'il y a du vent (donc une condition qui favorise l'évaporation des larmes) et moins souvent lorsqu'ils mettent des larmes artificielles sans conservateur.

Nakamori (22) retrouve ces mêmes différences entre une population aux yeux secs et une population de sujets sains : la fréquence des clignements est plus élevée chez les patients qui souffrent d'œil sec que chez les sujets normaux. Pour lui, tous les facteurs à même de diminuer l'humidité de la surface oculaire augmentent les clignements (ce qui est le cas du vent et des anesthésiques de contact par exemple).

## • Travail sur écran

De façon conventionnelle, il est admis que la fréquence des clignements diminue lorsqu'un individu regarde fixement quelque chose (37). Ainsi, York et al (38) constatent que la fréquence des clignements diminue de 15 à 4 par minute entre le moment où les sujets regardent un film et celui où ils sont astreints à compter toutes les lettres «a» d'une page de texte. Ce même phénomène est observé lors du travail sur écran. Campbell (2) évoque déjà en 1983 la diminution de la fréquence des clignements due à l'hyperfixation de l'écran par le travailleur. La raréfaction des clignements, selon lui, contribuerait à un effet desséchant et à une légère anoxie de l'épithélium cornéen.

Yaginuma en 1990 (37) constate que les utilisateurs d'écran de visualisation expriment des symptômes tels que sensations de sécheresse, de corps étranger etc. Il se propose d'examiner la fréquence des clignements chez des volontaires sains et chez des patients symptomatiques travaillant sur écran environ 4 heures par jour depuis au moins 6 mois. Pour se faire, il effectue des mesures des clignements toutes les 30 minutes pendant une durée totale de travail sur écran de 120 minutes.

Il montre ainsi que chez les sujets sains, **la fréquence des clignements devant écran est notablement diminuée** de 2 à 4 fois par minute dans les 60 premières minutes. La fréquence des clignements diminue également chez les patients symptomatiques utilisateurs d'écran. Paradoxalement, il note chez certains patients une réversibilité de cette diminution avec un retour à la normale de la fréquence des clignements au-delà de 120 minutes (figures 4, 5 et 6).

De façon tout aussi surprenante, certains sujets habitués de longue date au travail sur écran ne présentent pas de diminution majeure du nombre de clignements par minute (figure 7).

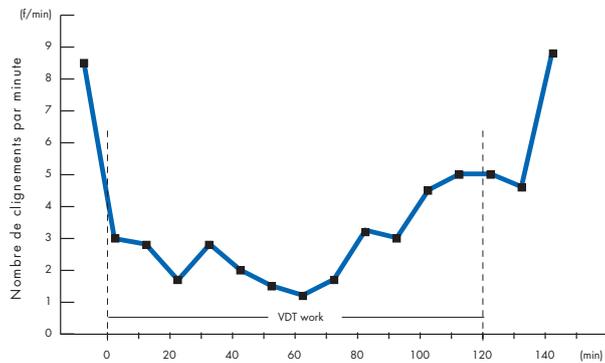


Figure 4 : fréquence des clignements pendant le travail sur écran chez un sujet sain (37)

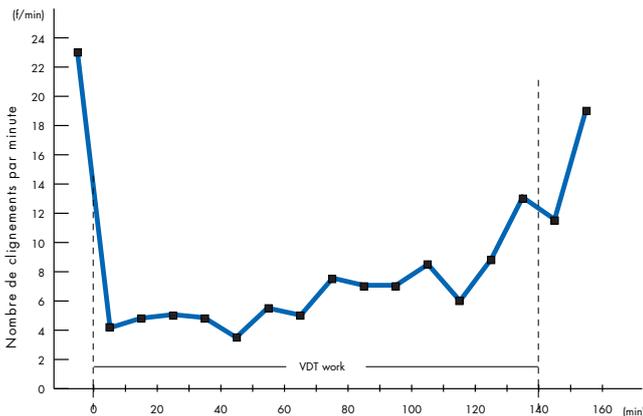


Figure 5 : fréquence des clignements pendant le travail sur écran chez un sujet sain (37)

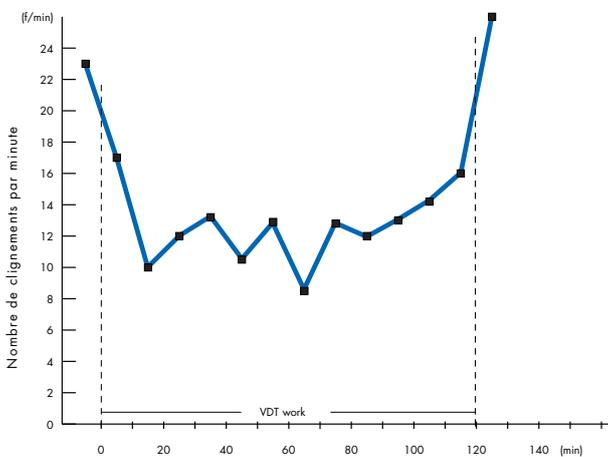


Figure 6 : fréquence des clignements pendant le travail sur écran chez un utilisateur d'écran 4H/jour depuis 6 mois (37)

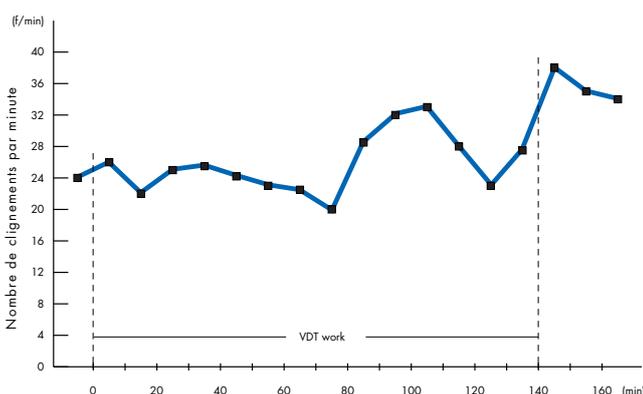
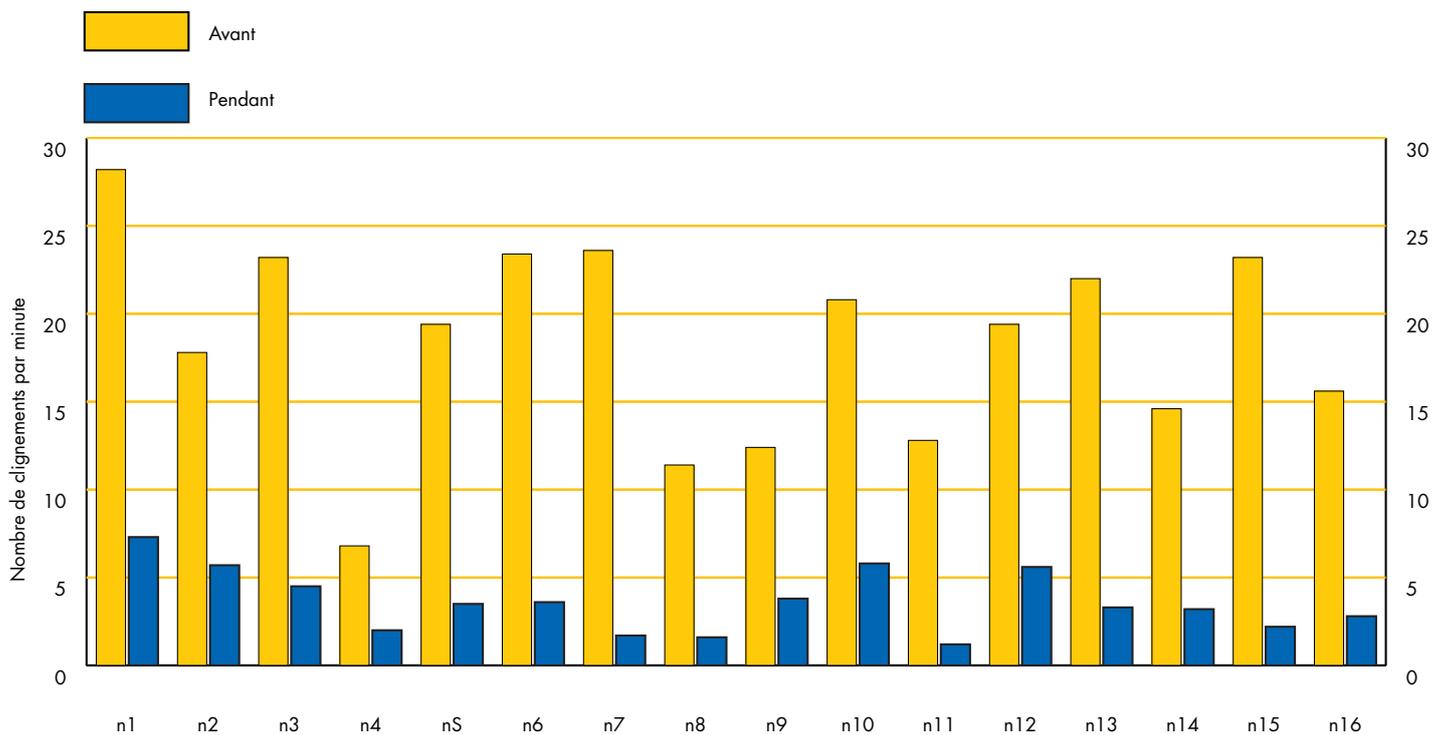


Figure 7 : fréquence des clignements pendant le travail sur écran chez un utilisateur d'écran 4H/jour depuis 2 ans (37)

Patel en 1991 (24) réalise des observations directes des clignements chez 16 étudiants à qui il demande d'effectuer un travail sur écran pendant 10 minutes. Il définit 3 critères d'évaluation : 1) le temps d'amincissement du film lacrymal (Tear Thinning Time) utilisé à la place du classique B.U.T et qui détermine la stabilité du film lacrymal, 2) le taux de clignement par minute (Blink Rate) et 3) l'intervalle entre 2 clignements (Inter-Blink Interval).

Résultats : Patel constate une diminution d'un facteur 5 de la fréquence des clignements, celle-ci passant d'une moyenne de 18,4 par minute avant le travail sur écran, à 3,6 par minute pendant (figure 8).

Figure 8 : fréquence de clignement par sujet avant et pendant l'utilisation d'un écran d'ordinateur (24)

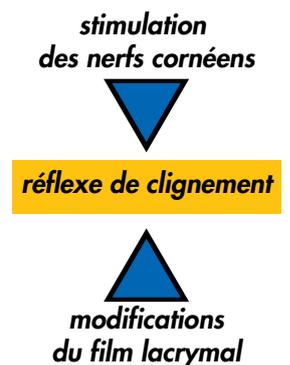


Il a été prouvé que la concentration et la difficulté d'une tâche visuelle influençaient la fréquence des clignements (24, 38).

Patel (24) pense ainsi que l'effort de fixation prolongé et la difficulté du travail sur écran, sont probablement les raisons pour lesquelles les clignements diminuent lors de ce type de travail.

Le réflexe de clignement peut survenir lorsque quelque chose touche la cornée et stimule les nerfs cornéens. De la même manière, les modifications du film lacrymal peuvent provoquer le réflexe.

Patel évoque dans son étude la relation significative entre le temps d'amincissement du film lacrymal, son équivalent de B.U.T, et la fréquence des clignements pendant le travail sur écran. Cette relation pourrait avoir pour effet de déclencher le clignement afin de prévenir la rupture du film lacrymal. Les nerfs cornéens seraient capables de détecter les changements lacrymaux, tel l'amincissement du film lacrymal, entraînant des sensations de sable ou des démangeaisons.



## • Influence de la luminosité



Tsubota en 1996 (35) étudie la fréquence des clignements chez 10 volontaires sains à l'aide d'une caméra infrarouge. Il constate là encore une diminution du clignement de base ( $17,2 \pm 9,8$ ) lors du travail sur écran jusqu'à une valeur de  $10,1 \pm 9,4$  à  $120 \text{ candelas/m}^2$ .

(Le candela/ $\text{m}^2$  est l'unité de luminance lumineuse).

Lorsque l'éclairage baisse encore et que les difficultés de lecture augmentent, la fréquence des clignements continue de chuter jusqu'à  $7,1 \pm 7,1$  à  $30 \text{ candelas/m}^2$ , seuil en dessous duquel la lecture devient difficile. Ces phénomènes sont responsables de l'augmentation du dessèchement de la surface oculaire et de la fatigue visuelle ressentie par les patients.

Contrairement aux autres auteurs, Nakamori (22) trouve que le travail sur écran après 30 à 60 minutes entraîne une diminution de la moyenne de l'intervalle maximum de clignement (temps le plus long pendant lequel un individu peut éviter de cligner sans effort intense). À noter que cet indicateur évolue en sens inverse du nombre de clignements.

Nakamori interprète ses résultats en considérant que le travail sur écran induit un dessèchement oculaire. La sécheresse ainsi apparue provoque un réflexe de clignement et une augmentation de sa fréquence.

Une tentative d'explication peut être donnée comme suit. Nous pouvons nous demander s'il n'existe pas un effet «durée» lors du travail sur écran qui permettrait de comprendre les différences constatées entre certains résultats : ne pourrions-nous pas imaginer qu'initialement les efforts d'attention provoquent une baisse du nombre de clignements, qui entraîne au bout d'un certain temps un dessèchement de la surface oculaire. Ce stade étant atteint, un réflexe de clignement avec augmentation de sa fréquence tenterait de compenser les effets de cet assèchement. Effectivement dans l'étude de Patel les clignements sont diminués après 10 minutes de travail sur écran alors qu'ils sont augmentés au bout de 30 minutes dans l'étude de Nakamori. Ceci est corroboré par les exemples cités par Yaginuma (37).

Quoi qu'il en soit, l'utilisation d'un écran de visualisation déstabilise l'équilibre lacrymal obligeant l'organisme à essayer de se surpasser en adaptant le clignement.

Dans son étude de 1995 (34), Tsubota rappelle que le travail sur écran représente une situation exposant un sujet à une réduction du nombre de clignements. D'après lui, les sujets normaux (selon ses critères) mais ayant une relative sécheresse de leur surface oculaire, peuvent facilement ressentir des plaintes typiquement associées à l'œil sec. Une telle décompensation doit être crainte chez toute personne présentant un test de Schirmer normal mais avec un B.U.T diminué.



# Sécheresse oculaire et écrans de visualisation

## • Sensations de sécheresse oculaire : signes à part entière d'un SEV

Comme nous l'avons vu dans les différentes études épidémiologiques, les utilisateurs d'écran se plaignent souvent de sensations de sécheresse oculaire. Rappelons en particulier le travail de Hagan (11) qui montre dans une étude réalisée chez 112 patients répondant à un questionnaire directement sur écran, que 78% expriment subjectivement (ils décident d'eux-mêmes) au moins un symptôme pouvant traduire un œil sec. En outre, 48 à 55% d'entre eux, disent qu'au moins un symptôme d'œil sec est aggravé par l'utilisation de l'écran.

Ainsi, dans les publications à notre disposition sur la modification de la largeur de la fente palpébrale et du clignement, les auteurs s'accordent pour indiquer que le travail sur écran induit un dessèchement de la surface oculaire même chez des sujets sains.

Cette symptomatologie du SEV couramment décrite dans la littérature n'est pas automatiquement reliée à une sécheresse oculaire pathologique préexistante, comme le précise Tsubota en 1995 (34).

## • Place de la maladie «œil sec» dans le SEV

Certains auteurs rapportent une diminution du B.U.T (37) et de la sécrétion des larmes (37, 15) lors du travail sur écran.

Yaginuma (37) constate une différence sur un petit échantillon de témoins et de sujets habitués au travail sur écran environ 4 heures par jour depuis au moins 6 mois :

**la sécrétion lacrymale est plus basse chez les travailleurs sur écran que chez les autres** (10 à 11 mm en moyenne contre 18 à 20 mm : test du fil de Kurihashi). Iwasaki (13), quant à lui, montre que la sécrétion lacrymale est diminuée après 2 heures de travail sur écran (figure 9).

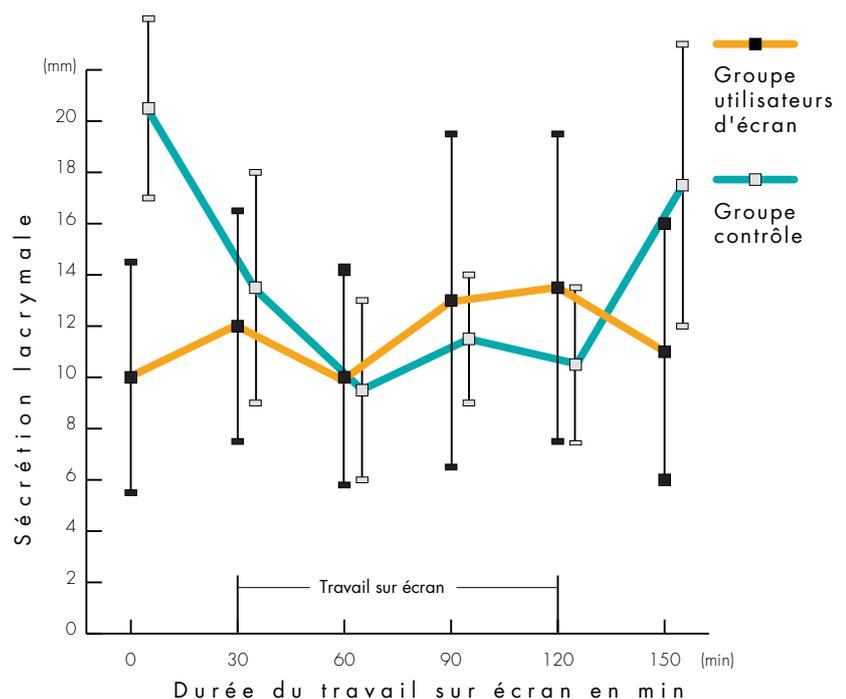
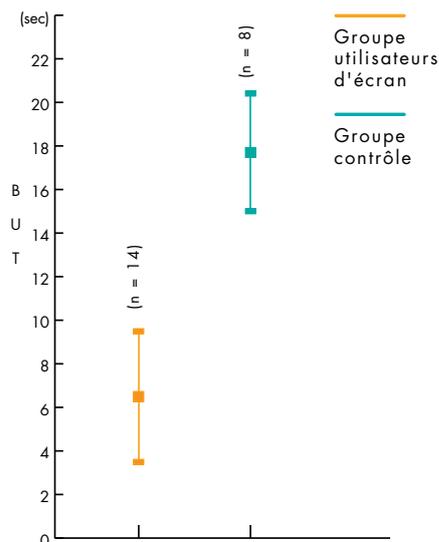


Figure 9 : sécrétion lacrymale pendant le travail sur écran (37)

Figure 10 : B.U.T après 3 heures de travail sur écran



Yaginuma (37) pense que la diminution des clignements peut être à l'origine de la diminution de la sécrétion lacrymale.

Il s'intéresse également à la mesure du B.U.T après 3 heures de travail et constate une différence très significative entre les personnes non habituées au travail sur écran et les utilisateurs familiers : les utilisateurs d'écran ont un B.U.T très abaissé (figure 10).

Cet auteur suggère que la diminution du B.U.T et la variation de l'épaisseur de la cornée qui se produisent lors de l'évaporation des larmes, apparaissent suite à des anomalies de la couche lipidique, consécutives au travail sur écran dans les jours précédents.

L'œil sec comprend des anomalies du film lacrymal, dues à de multiples causes telles que l'insuffisance aqueuse ou mucinique, des anomalies de la couche lipidique, des troubles fonctionnels des paupières ou une épithéliopathie cornéoconjonctivale (13). Une proportion importante de sujets répond donc à ces critères et souffre de sécheresse oculaire.

Hikichi (13) confirme que **la prévalence des yeux secs chez les utilisateurs d'écran est bien supérieure à celle d'une population témoin** : dans une étude réalisée au Japon, il trouve une prévalence de 17% d'yeux secs dans la population générale alors que ce taux est augmenté à 23% chez les utilisateurs d'écran et à 25% chez les porteurs de lentilles.

Le travail sur écran exacerbe la dessiccation de la surface oculaire conduisant à une sécheresse oculaire, elle-même cause majeure de fatigue oculaire.

Dans ces études, il est difficile de savoir :

- si la population d'utilisateurs d'écran présente du fait d'un biais inconnu une plus grande proportion de maladie «œil sec»
- ou si le retentissement physiologique du travail sur écran (modifications de l'ouverture de la fente palpébrale et de la fréquence des clignements) est à lui seul capable d'induire une pathologie d'œil sec associant à la symptomatologie de réels critères diagnostiques.

**De toute façon, il est certain que ces phénomènes physiologiques contribuent à favoriser la décompensation d'un œil sec préexistant.**



## Fatigue visuelle

(Voir également page 13)

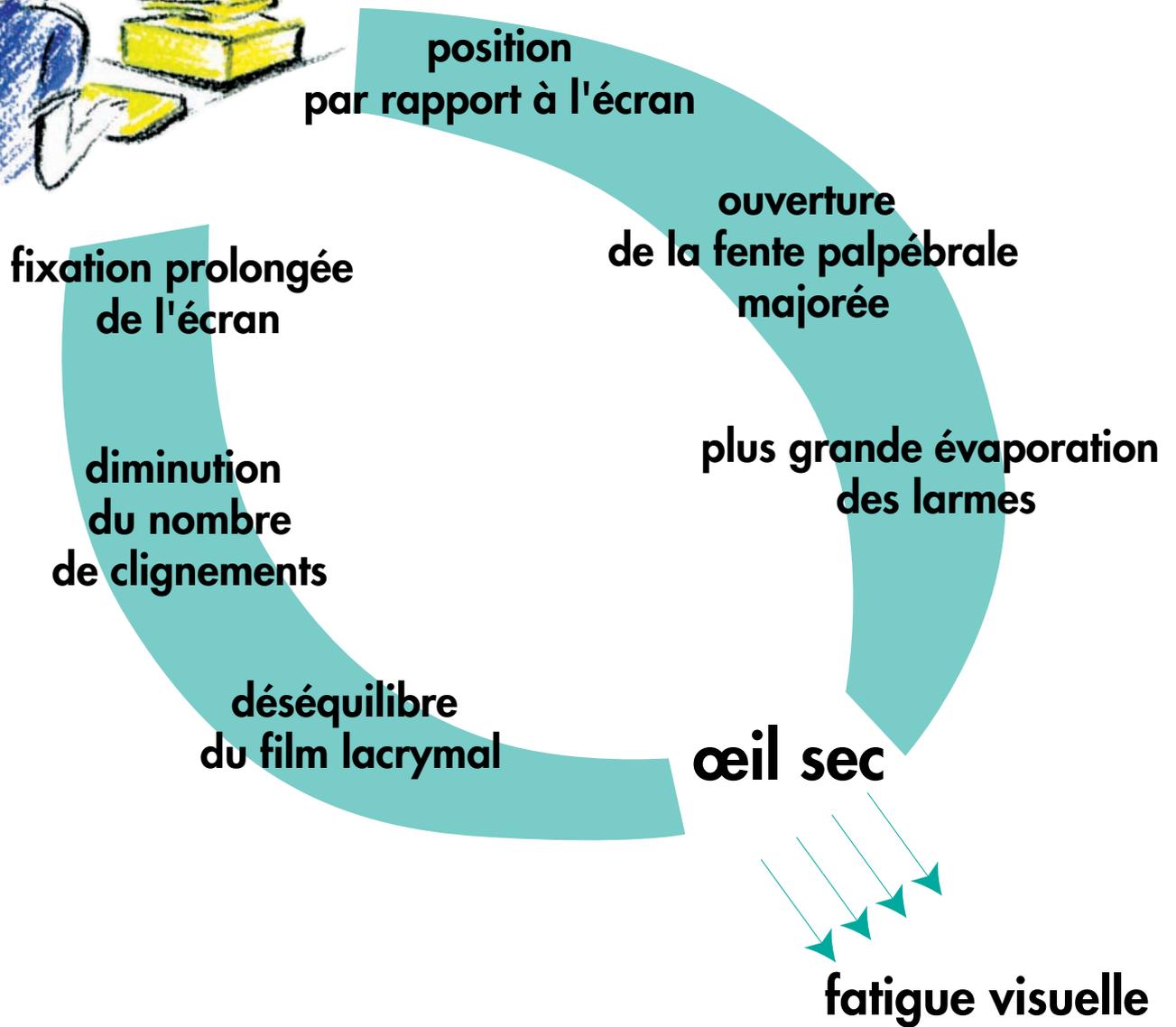
La surface oculaire étant amenée à se déshydrater facilement dans le cas d'un travail visuel prolongé, des individus qui étaient préalablement, parfaitement asymptotiques, peuvent développer une sensation de fatigue oculaire. Pour Toda, elle est le symptôme majeur de l'œil sec, retrouvée chez 71,3% des patients qui en souffrent (33). De la même manière, 51,4% des patients qui se plaignent de fatigue oculaire ont un problème de sécheresse.

Miyao (20) note que la fatigue visuelle est un symptôme décrit par tous les sujets de son étude après une heure de lecture sur écran : ils se plaignaient de fatigue oculaire, incluant sécheresse oculaire ou larmoiements.



## Conclusion

La position de l'utilisateur par rapport à l'écran oblige à une plus grande ouverture de la fente palpébrale qui entraîne un accroissement de l'évaporation des larmes et favorise l'apparition de sécheresse oculaire, cause majeure de fatigue visuelle. Parallèlement, la fixation prolongée de l'écran provoque une diminution de la fréquence des clignements qui contribue à déstabiliser le film lacrymal, amplifiant ainsi le phénomène.





# Prise en charge thérapeutique des patients souffrant de SEV

---

*Comme tout syndrome sec où il n'y a pas toujours de corrélation entre les plaintes et la clinique, la prise en charge des patients atteints d'un syndrome de l'écran de visualisation est parfois difficile.*

*L'interrogatoire, en insistant sur les conditions d'apparition des symptômes, orientera le diagnostic. On sera particulièrement vigilant aux plaintes fonctionnelles, puisque, bien souvent, l'examen clinique est relativement pauvre. Cependant ce dernier permettra d'éliminer d'autres pathologies.*

## • **Résolution des problèmes environnementaux et ergonomiques**

Elle est de plus en plus assurée par les médecins du travail qui ont pris conscience de cet important problème de santé publique. Cependant l'ophtalmologiste est amené de plus en plus souvent à proposer des solutions et des conseils à ses patients.

◀ univers de travail :

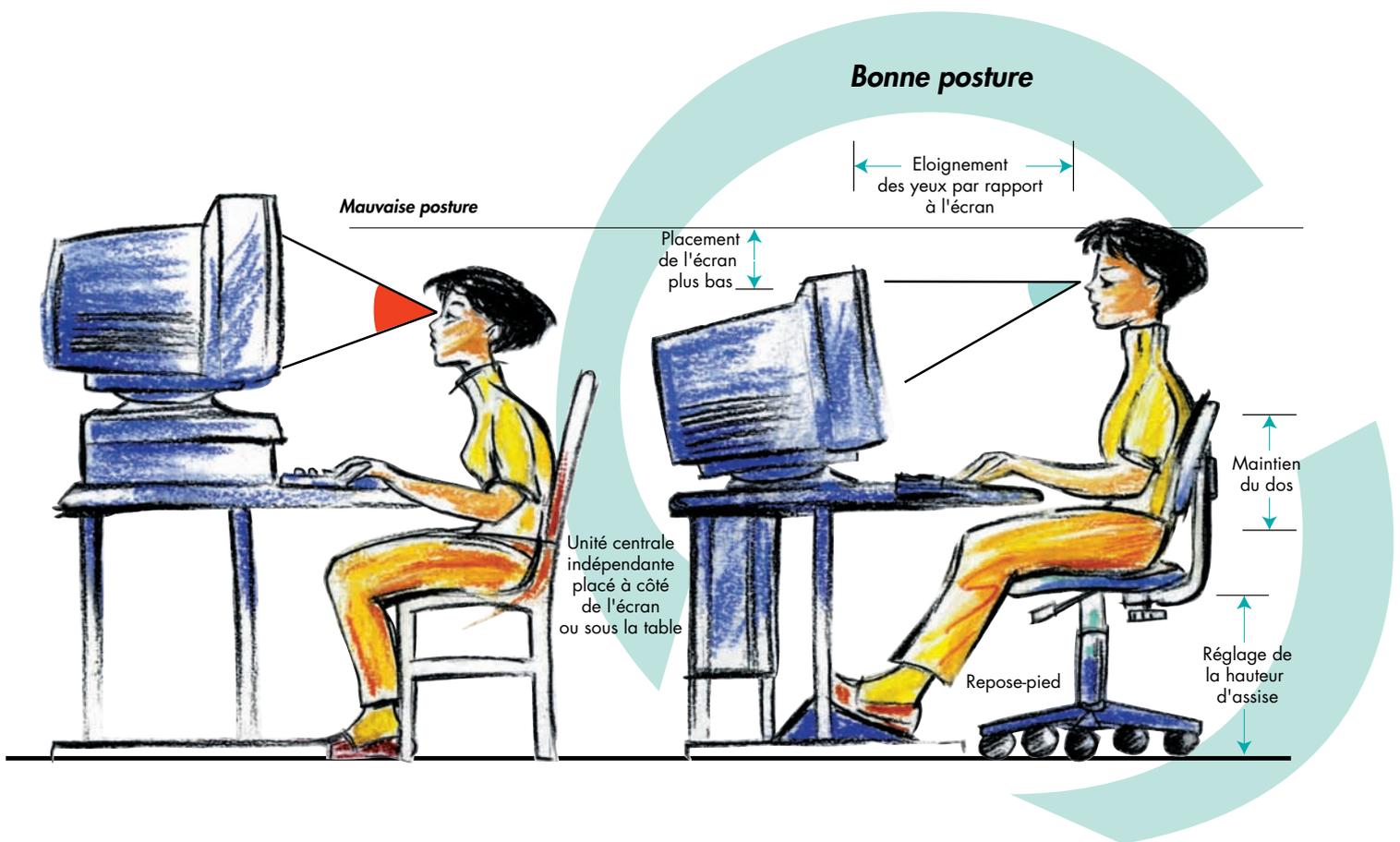
- veiller à un degré d'hygrométrie important
- maintenance des systèmes de climatisation et de chauffage
- éviter la fumée de tabac
- aération «naturelle» des locaux, si possible
- éclairage correct
- éviter les reflets des fenêtres et des éclairages au plafond

◀ organisation du travail et des tâches correspondantes

Le travailleur doit penser à faire des pauses, à alterner les différentes tâches visuelles, à changer de position et à marcher de temps en temps.

◀ le poste de travail lui-même :

- une chaise de préférence ergonomique
- un écran situé en position basse par rapport au regard de l'utilisateur
- un filtre anti-reflets devant l'écran s'avère peu efficace
- une qualité de l'écran tenant compte de la résolution et du contraste



*L'examen clinique s'attachera aux problèmes optiques et généraux*

## • Correction optique

- ◀ vices de réfraction
- ◀ troubles de l'accommodation, problèmes de convergence
- ◀ adaptation des corrections
- ◀ vérification de la bonne adaptation des lentilles de contact et de leur qualité de surface (dépôts)



## • Correction des pathologies préexistantes

- ◀ sécheresse oculaire établie
- ◀ conjonctivites allergiques



## • Vérification de l'état général

- ◀ problèmes psychologiques, troubles psychiatriques
- ◀ ménopause
- ◀ maladies autoimmunes



## • Traitements en cours

- ◀ prise de psychotropes
- ◀ antihypertenseurs
- ◀ antihistaminiques H1
- ◀ antiacnéïques (rétinoïdes)
- ◀ collyres avec vasoconstricteur
- ◀ collyres avec conservateur au long cours



## • Prescription de larmes artificielles

Bien entendu, il est toujours possible de recommander à son patient symptomatique travailleur sur écran d'essayer de se forcer à cligner !

C'est le principe même de la rééducation proposée par certains ergothérapeutes (24). Mais si le travailleur est concentré sur sa tâche, ce réflexe supplémentaire «contre nature» est difficile à acquérir !

L'intérêt des larmes artificielles réside essentiellement dans leurs propriétés hydratantes de la surface oculaire.

Tsubota (36) a étudié la corrélation entre l'instillation de larmes artificielles et l'intervalle entre 2 clignements. Il montre chez 11 patients souffrant d'œil sec, que les larmes artificielles sans conservateur augmentent l'intervalle moyen entre 2 clignements de  $1,2 \pm 0,6$  sec à  $1,8 \pm 1$  sec ( $p < 0,05$ ).

Ces données sont également retrouvées par Nakamori (22) qui note que les larmes artificielles abaissent la fréquence des clignements de  $39,7 \pm 2,5$ /min à  $30,3 \pm 3,8$ /min, dans une étude portant sur 20 patients souffrant d'un œil sec.

**Ceci reflète l'effet stabilisant des larmes artificielles sur les clignements, chez les patients souffrant de sécheresse oculaire.**

Plusieurs auteurs recommandent également l'utilisation de larmes artificielles lors du travail sur écran de visualisation, afin de soulager les plaintes des patients et améliorer leur confort (11, 34).

Le risque d'apparition d'une sécheresse oculaire iatrogène, liée à la présence de conservateur dans les collyres, incitera à la **prescription de collyres sans conservateur** (13). De plus, les patients déterminent souvent la fréquence des instillations qui de ce fait peut être élevée. En outre, il est recommandé d'instiller un collyre sans conservateur pour les patients porteurs de lentilles de contact qui sont de plus en plus nombreux dans les bureaux.

Il est préférable pour ne pas troubler la vue, lors de l'exécution du travail sur écran, d'utiliser des larmes artificielles non visqueuses.

On veillera à choisir des présentations économiques de larmes artificielles, dans la mesure où leur utilisation par les patients sera quotidienne et itérative, puisqu'à la demande.

# Bibliographie

1. Bergqvist UOV, Knave BG. Eye discomfort and work with visual display terminals. *Scand J Work Environ Health* 1994; 20: 27-33.
2. Campbell FW, Durdent K. The visual display terminal issue: a consideration of its physiological, psychological and clinical background. *Ophthalmol Physiol Opt* 1983; 3: 175-92.
3. Cole BL, Maddocks JD, Sharpe K. Effect of VDUs on the eyes: report of a 6-year epidemiological study. *Optom Vis Sci* 1996; 73: 512-28.
4. Collins MJ, Brown B, Bowman KJ, Caird D. Task variables and visual discomfort associated with the use of VDT's. *Optom Vis Sci* 1991; 68: 27-33.
5. Duke-Elder S. System of ophthalmology. *Ophthalmic Optics*. Henri Kimpton Ed London. 1970; vol V: 559-78.
6. Eriksson N, Höög J, Hansson Mild K, Sandström M, Stenberg B. The psychosocial work environment and skin symptoms among visual display terminal workers: a case referent study. *Int J Epidemiol* 1997; 26: 1250-7.
7. Foreman J. San Francisco passes ordinance regulating VDT use. *Arch Ophthalmol* 1991; 109: 477.
8. Frémy D, Frémy M. *Quid 2000*. Robert Laffont Ed. Paris ; pp 1746, 1769, 1770, 1773.
9. Gasson A. VDU's and contact lenses. *Contact Lens J* 1983; 11: 13-6.
10. George JL. Physiopathologie des paupières. In Adenis JP, Morax S, et al. *Pathologie orbito-palpébrale*. Société Française d'Ophtalmologie. Masson Ed Paris. 1998: 22-30
11. Hagan S, Lory B. Prevalence of dry eye among computer users. *Optom Vis Sci* 1998; 75: 712-3.
12. Hanne W, Brewitt H. Veränderungen von Sehfunktionen durch Arbeit am Datensichtgerät. *Ophthalmologie* 1994; 91: 107-12.
13. Hikichi T, Yoshida A, Fukui Y, Hamano T, Ri M, Araki K, Horimoto K, Takamura E, Kitagawa K, Oyama M, Danjo Y, Kondo S, Fujishima H, Toda I, Tsubota K. Prevalence of dry eye in Japanese eye centers. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1995; 233: 555-8.
14. Hultgren GV, Knave B. Discomfort glare and disturbances from light reflections in an office landscape with CRT display terminals. *Appl Ergonom* 1974; 5:2-8.
15. Iwasaki T, Kurimoto S, Okubo R. Tear film dynamics in asthenopia in workers with visual display terminal. *Jpn J Clin Ophthalmol* 1985; 39: 172-3.
16. Jackson AJ, Barnett ES, Stevens AB, McClure M, Patterson C, McReynolds MJ. Vision screening, eye examination and risk assessment of display screen users in a large regional teaching hospital. *Ophthalmol Physiol Opt* 1997; 17: 187-95.
17. Knave BG, Wibom RI, Voss M, Hedström LD, Bergqvist UOV. Work with video display terminals among office employees. I. Subjective symptoms and discomfort. *Scand J Work Environ Health* 1985; 11: 457-66.

18. Lidén C, Wahlberg JE. Does visual display terminal work provoke rosacea? *Contact Dermatitis* 1985; 13: 235-41.
19. Mermet G. *Francoscopie* 1999. Comment vivent les Français. Larousse Ed Paris 1999: pp 468-71.
20. Miyao M, Hacisalihzade SS, Allen JS, Stark LW. Effects of VDT resolution on visual fatigue and readability: an eye movement approach. *Ergonomics* 1989; 32: 603-14.
21. Murray WE et al. Potential health hazards of video display terminals. US Department of Health and Human Services. NIOSH Publication 1981: 81-129.
22. Nakamori K, Odawara M, Nakajima T, Mizutani T, Tsubota K. Blinking is controlled primarily by ocular surface conditions. *Am J Ophthalmol* 1997; 124: 24-30.
23. Oftedal G, Vistnes AI, Rygge K. Skin symptoms after the reduction of electric fields from visual display units. *Scand J Work Environ Health* 1995; 21: 335-44.
24. Patel S, Henderson R, Bradley L, Galloway B, Hunter L. Effect of visual display unit use on blink rate and tear stability. *Optom Vis Sci* 1991; 68: 888-92.
25. Prause JU, Norn M. Relation between blink frequency and break-up time? *Acta Ophthalmol* 1987; 65: 19-22.
26. Rosner M, Belkin M. Video display units and visual function. *Surv Ophthalmol* 1989; 33: 515-22.
27. Salibello C, Nilsen E. Is there a typical VDT patient? A demographic analysis. *J Am Optom Assoc* 1995; 66: 479-83.
28. Sheedy JE. Vision problems at video display terminals: a survey of optometrists. *J Am Optom Assoc* 1992; 63: 687-92.
29. Smith MJ, Cohen BGF, Stammerjohn LW. An investigation of health complaints and job stress in video display operations. *Hum Factors* 1981; 23: 387-400.
30. Suzumura A. Asthenopia. *Jpn J Ophthalmol* 1981; 23: 799-804.
31. Taylor SP, Yeow PT. Visual display units - Friends or foe? *Optician* 1990; 199 (5237): 18-22.
32. Thomson WD. Eye problems and visual display terminals - the facts and the fallacies. *Ophthalmol Physiol Opt* 1998; 18: 111-9.
33. Toda I, Fujishima H, Tsubota K. Ocular fatigue is the major symptom of dry eye. *Acta Ophthalmol* 1993; 71: 347-52.
34. Tsubota K, Nakamori K. Effects of ocular surface area and blink rate on tear dynamics. *Arch Ophthalmol* 1995; 113: 155-8.
35. Tsubota K, Toda I, Nakamori K. Poor illumination, VDTs, and desiccated eyes. *Lancet* 1996; 347: 768-9.
36. Tsubota K, Hata S, Okusawa Y, Egami F, Ohtsuki T, Nakamori K. Quantitative videographic analysis of blinking in normal subjects and patients with dry eye. *Arch Ophthalmol* 1996; 114: 715-20.
37. Yaginuma Y, Yamada H, Nagai H. Study of the relationship between lacrimation and blink in VDT work. *Ergonomics* 1990; 33: 799-809.
38. York M, Ong J, Robbins JC. Variation in blink rate associated with contact lens wear and task difficulty. *Am J Optom and Arch Am Acad Optom* 1971; 48: 461-7.

