



SL CONSEIL

Formation- Expertise

790 Avenue Fernand Gassion

13600 La Ciotat

Tél. : +33 (0)6.77.44.82.39

sylvain.leduc@slconseil-formation.fr

SOCIÉTÉ PAR ACTIONS SIMPLIFIÉE

APE : 7022Z

RCS MARSEILLE 527 638 811

SIRET : 527 638 811 00010

Étude ergonomique sur les incidences des processus de dématérialisation induisant un travail sur deux écrans



 DIRECTION GÉNÉRALE DES
FINANCES PUBLIQUES

**SG**
Direction des
Ressources Humaines
Secrétariat général

RAPPORT FINAL 2016
DE L'ÉTUDE ERGONOMIQUE MENEÉ ENTRE MAI ET OCTOBRE 2015

Table des matières

1	La dématérialisation	3
1.1	Contexte	3
1.2	Définition.....	3
1.3	Enjeux et questions	4
2	L'étude ergonomique menée à la DGFIP.....	6
2.1	Principes d'intervention	6
2.1.1	Objectifs de l'étude	6
2.1.2	Modalités de réalisation de l'intervention	6
2.2	Le pré-diagnostic.....	8
2.2.1	Présentation des sites de référence	8
2.2.2	Identification des situations de travail concernées	8
2.2.3	Premiers enseignements de l'étude.....	10
2.3	Le diagnostic	12
2.3.1	Dématérialisation liée au traitement des mandats en trésorerie.....	12
2.3.2	Dématérialisation liée au traitement complémentaire des télé-déclarations en SIP	15
2.3.3	Processus de dématérialisation induisant l'usage de deux écrans	16
2.3.4	Synoptique des processus de dématérialisation induisant l'usage de deux écrans	19
2.4	Les incidences de la dématérialisation	20
2.4.1	Incidences organisationnelles	20
2.4.2	Incidences physiques	21
2.4.3	Incidences cognitives	22
2.4.4	Synthèse des incidences liées à la dématérialisation.....	24
2.5	Les axes d'amélioration proposées par les agents.....	25
2.5.1	Mise en place des groupes de travail.....	25
2.5.2	Pistes de préconisations proposées par les agents.....	25
3	Les recommandations ergonomiques	26
3.1	Environnement de travail.....	26
3.1.1	Environnement lumineux.....	26
3.1.2	Environnement thermique	27
3.2	Poste de travail	28
3.2.1	Implantation du poste de travail.....	28
3.2.2	Aménagement du poste de travail.....	28
3.2.3	Mobilier	30
3.2.4	Support d'écrans	30

3.2.5	Écran.....	31
3.2.6	Dispositifs d'entrée	38
3.3	Technologies	40
3.3.1	Logiciels.....	40
3.4	Déploiement de deux écrans.....	41
3.4.1	Dotation.....	41
3.4.2	Installation	42
3.5	Organisation du travail.....	42
3.6	Formation.....	43
3.6.1	Compétences d'adaptation du poste de travail.....	43
3.6.2	Compétences d'utilisation des applications logicielles	43
	Annexe :Synthèse des recommandations pour l'usage d'HÉLIOS avec deux écrans dans le cadre de la dématérialisation	46

1 La dématérialisation

1.1 Contexte

Aujourd'hui, 60% des Français ont fait au moins un achat sur internet au cours des douze derniers mois, 25 % des personnes qui déménagent font leur changement de coordonnées sur le web et un contribuable sur trois fait sa déclaration de revenus en ligne. L'administration s'inscrit dans ce mouvement avec la dématérialisation des échanges entre les collectivités locales et les services centralisés de l'État qui visent à générer des gains temporels et simplifier les démarches administratives. C'est par exemple le cas avec la mise en place de la seconde version du Protocole d'Échange Standard qui permet de réduire les échanges papier estimés à l'équivalent de 1 milliard de feuilles par an, soit une économie 2 000 tonnes de CO², réduisant ainsi l'empreinte écologique.

Dans ce cadre, l'informatique occupe une place centrale. D'ailleurs, les ordinateurs sont devenus un élément incontournable dans l'environnement de travail. En 2005, plus de 16 millions de salariés en France utilisent l'informatique. Dans le secteur tertiaire, le pourcentage de salariés travaillant sur écran au moins 20 heures par semaine est passé de 14,5 en 1994 à 25,2 en 2003 mais est resté inchangé en 2010. Toutefois, chez les cadres supérieurs, ce pourcentage a continué à augmenter (Dares, 2012). En 2012, un français a passé, en moyenne, 36 h par semaine face à un écran, tous supports confondus (activités professionnelles et loisirs cumulées) (Crédoc, 2012).

	Numérisation des flux entrants	des Dématérialisation des flux internes	Dématérialisation des flux sortants
Le cas de la DGFIP	Intégration directe des données par les usagers dans les applications métiers via le portail. Transmission d'images numérisées par les collectivités selon un protocole d'échange défini par la DGFIP.	Dématérialisation systématique des courriers internes (production de documents PDF).	Objectif de réduction des flux sortants de 30 %. Tout flux entrant dématérialisé doit engendrer des flux sortants uniquement dématérialisés.

1.2 Définition

La dématérialisation se définit comme la transposition d'un support « papier » sur un support numérique (écran). Cette précision s'applique à toutes situations de travail qui consiste, notamment, à réaliser des tâches administratives. Cette transformation permet de faire circuler toutes sortes de documents, de les adresser, de les échanger et de les stocker sans utiliser le moindre support matériel autre que des équipements informatiques. La dématérialisation offre

également la possibilité de proposer des services en ligne, via Internet, accessibles vingt-quatre heures sur vingt-quatre.

Quand on parle de dématérialisation, une diversité d'enjeux et de questions apparaissent allant de la gestion de la matière première (le papier), à son stockage (GED), en passant par son archivage (numérisation), son échange (expédition), son impact (environnemental), sa fiabilité (sécurité, confidentialité), sa valeur (image de marque)... Ainsi, la problématique de la dématérialisation est directement liée à celle des Technologies de l'Information et de la Communication. Or, ces dernières années, des évolutions technologiques majeures sont observées : celles-ci ne sont pas neutres sur la réalisation du travail.

1.3 Enjeux et questions

Concrètement, la dématérialisation (cf. Figure 1) repose soit sur un procédé de numérisation documentaire (transformation d'un flux physique), à l'aide d'un scanner¹, soit au remplacement d'un document présent sous la forme d'un papier par une interface affichée sur un écran (transformation d'un flux électronique) ; dans les deux cas, le support matériel disparaît.

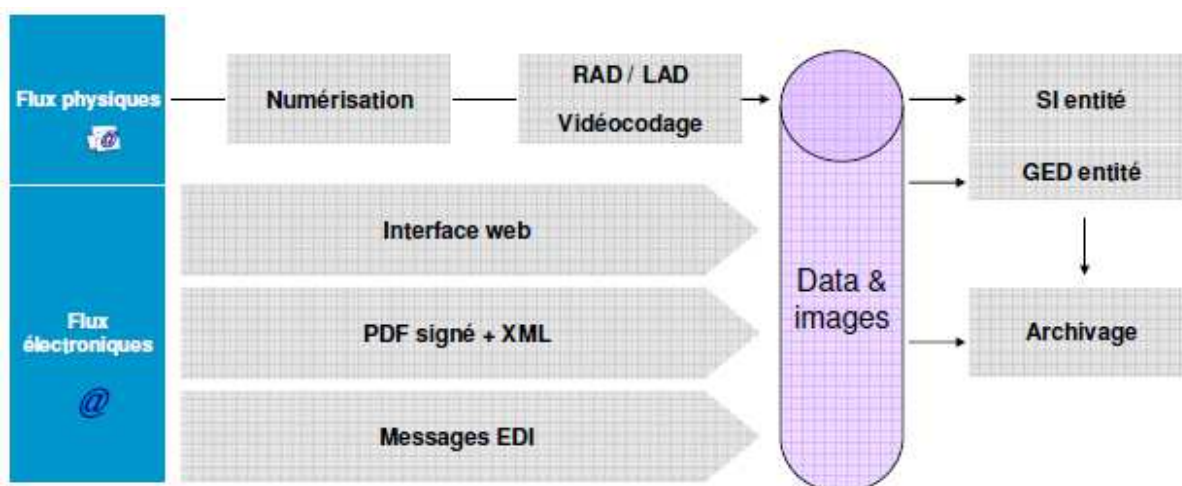


Figure 1: Les deux modalités de dématérialisation

Légende : RAD/LAD : Reconnaissance / Lecture automatique de document

GED : Gestion électronique de document

PDF signé + XML : possibilité de remplir des formulaires en ligne et de les signer avec un « certificat » qui authentifie l'émetteur

EDI : échange de données informatisées suivant un format convenu entre deux entreprises ou au sein d'une même profession

La dématérialisation a donc pour objet de gérer de façon totalement électronique des données ou des documents métiers (formulaires, correspondances, factures, documents d'appels d'offres – DCE, réponses aux marchés publics, brochures, documents techniques, etc.) transitant au sein des entreprises comme des personnes publiques ou des informations faisant l'objet

¹Appareil électronique qui procède à la réalisation d'une photographie numérique.

d'échanges avec l'extérieur (administrés, soumissionnaires, fournisseurs, etc.). Parmi les avantages du support numérique, il y a :

- La rapidité de diffusion de l'information,
- La facilité de partage,
- La sécurisation de l'archivage,
- L'aisance pour rechercher des informations,
- La faiblesse des coûts de production et d'acheminement...

Néanmoins, la dématérialisation réinterroge le travail dans ses dimensions physiques, techniques, technologiques, organisationnelles et humaines :

- Au plan physique, ce sont les conditions de travail qui occupent une place non négligeable dans la mesure où désormais une grande partie des tâches s'effectue à l'aide de l'outil informatique. Or ce dernier requiert des caractéristiques situationnelles spécifiques pour être mis en œuvre ;
- Au plan technique, la dématérialisation pose des questions quant aux outils de numérisation (scanner), de reconnaissance de caractères, de catégorisation documentaire (typage), d'indexation pour l'archivage des documents, de consultation et manipulation ;
- Au plan technologique, la distribution des informations sur les postes de travail soulève des questions relatives aux équipements (p. ex. : 1 ou 2 écrans) et aux fonctionnalités des logiciels (multifenêtrages, intégration des images dans les outils métiers) ;
- Au plan organisationnel, cette évolution suppose de prendre en compte les modalités de traitement des documents car désormais c'est l'opération de dématérialisation qui initie le processus de production ;
- Au plan des ressources humaines, les compétences des agents sont éprouvées notamment en lien avec l'usage de l'outil informatique.

In fine de nombreuses questions se posent :

- Quels sont les changements dans la nature du travail ?
- Quelles sont les compétences mobilisées ?
- Quels sont les risques pour la santé, au plan visuel et ostéo-articulaire notamment ?
- Quelles sont les mesures à mettre en œuvre pour mettre à profit les apports de ces évolutions technologiques tout en limitant leurs incidences ?

2 L'étude ergonomique menée à la DGFiP

2.1 Principes d'intervention

2.1.1 Objectifs de l'étude

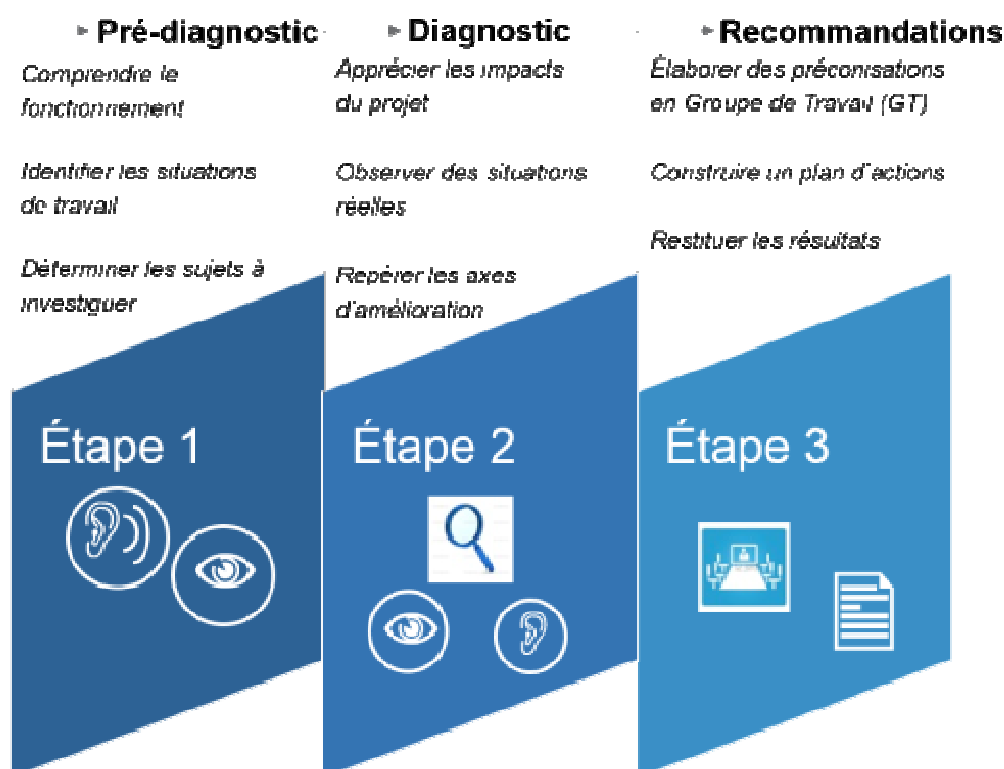
Dans un contexte de développement du numérique et de promotion de la dématérialisation, la DGFiP et plus précisément le bureau en charge des conditions de vie au travail et des ressources humaines (RH-2C), en lien avec les bureaux gestionnaires des applications, a souhaité la réalisation d'une étude ergonomique afin de :

- Analyser sur des situations de référence propres à deux projets distincts les incidences de la dématérialisation totale des pièces justificatives sur les conditions de travail des agents à travers deux applications informatiques (HÉLIOS et GEST PART) ;
- Définir des recommandations à intégrer à ces nouveaux processus ;
- Construire des principes capitalisables au niveau national.

L'intervention ergonomique, centrée sur l'activité réelle de travail, doit s'inscrire dans une démarche participative intégrant les agents des services de référence identifiés. A priori, les impacts se situent aux niveaux des processus de travail, de l'organisation, de l'usage des équipements et outils de travail et des contraintes cognitive et physique. Sur le terrain, les trois axes investigués porteront sur les aspects physiques, organisationnels et cognitifs des situations de travail.

2.1.2 Modalités de réalisation de l'intervention

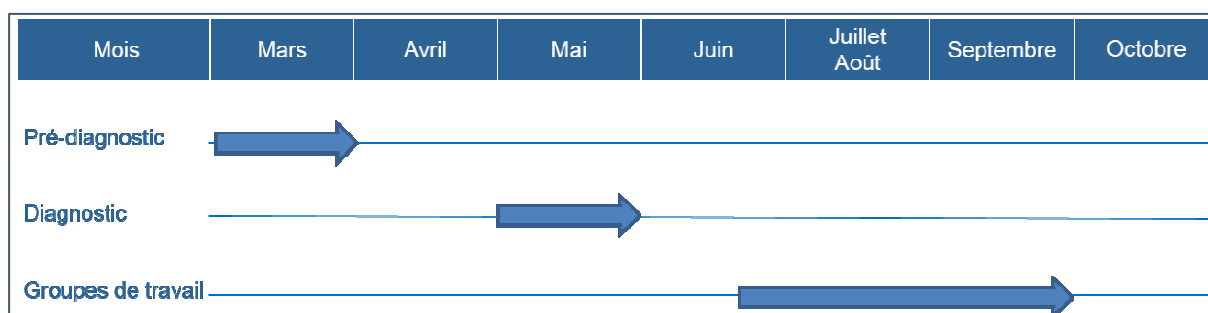
L'étude s'est construite à partir de la méthodologie suivante :



Dans chacune des étapes, un certain nombre d'outils ont été déployés :

- Pour le pré-diagnostic : Analyse documentaire, entretiens avec les personnes ressources, observations exploratoires, entretiens collectifs, réunion intermédiaire permettant de présenter la méthodologie approfondie et organiser le recueil.
- Pour le diagnostic : Observations systématiques & entretiens individuels à Melun et Poitiers lors de la campagne IR et le Comité de suivi n°2 permettant de présenter les résultats, définir les axes d'amélioration et organiser les GT.
- Pour la co-construction des recommandations : 3 types de GT (GT agents trésorerie, GT agents SIP et GT projet) et le Comité de suivi n°3 permettant de présenter l'ensemble de l'étude et les préconisations.

Ces trois étapes se sont déroulées dans la temporalité suivante :



Les phases de terrain ont débuté après la diffusion d'une note d'information (enjeux et objectifs de la démarche, modalités de mise en œuvre) auprès des personnels concernés par l'étude. Le pré-diagnostic a été effectué via la réalisation d'entretiens collectifs, d'une étude de documents internes et d'observations globale des situations travail. Cette première phase a permis d'aboutir à l'identification des situations de travail concernées par la mise en place du PES V2 et de GEST PART induisant l'utilisation des deux écrans. L'analyse des données recueillies a permis de construire un diagnostic qui rend compte des modalités d'intégration des nouveaux processus de travail, des problématiques induites par ces changements ainsi que des éléments favorables ou facilitateurs identifiés dans les situations de travail analysées. Enfin, les recommandations ont été construites à partir de groupes de travail composés des agents des SIP et trésoreries de Melun et Potiers.

2.2 Le pré-diagnostic

2.2.1 Présentation des sites de référence

Cette étude mobilise des services de la :

- Direction départementale des Finances publiques de la **Seine et Marne (77)** ;
- Direction régionale des Finances publiques de **la Vienne (86)**.

Dans chacune de ces directions, les 2 sites de référence sont investigués lors de la campagne IR. Il s'agit d'une **trésorerie municipale** et d'un **Service des Impôts des Particuliers (SIP)**. L'étude porte donc sur 4 sites répartis dans 2 villes.

La trésorerie de Melun possède un effectif de 30 personnes pour gérer les budgets comptables des collectivités locales et d'un centre hospitalier. La trésorerie de Poitiers compte un effectif de 26 personnes pour gérer ceux des collectivités locales et les eaux de Vienne. Ces deux trésoreries sont composées des services suivants : recettes, dépenses, comptabilité générale, accueil/contentieux/régies. De plus, ces trésoreries gèrent un secteur différent : La trésorerie de Melun le pôle hospitalier, celle de Poitiers le pôle des eaux.

L'effectif des SIP est équivalent pour les centres de Melun et Poitiers. Ces SIP sont classiquement des services d'accueil, de recouvrement et d'assiette.

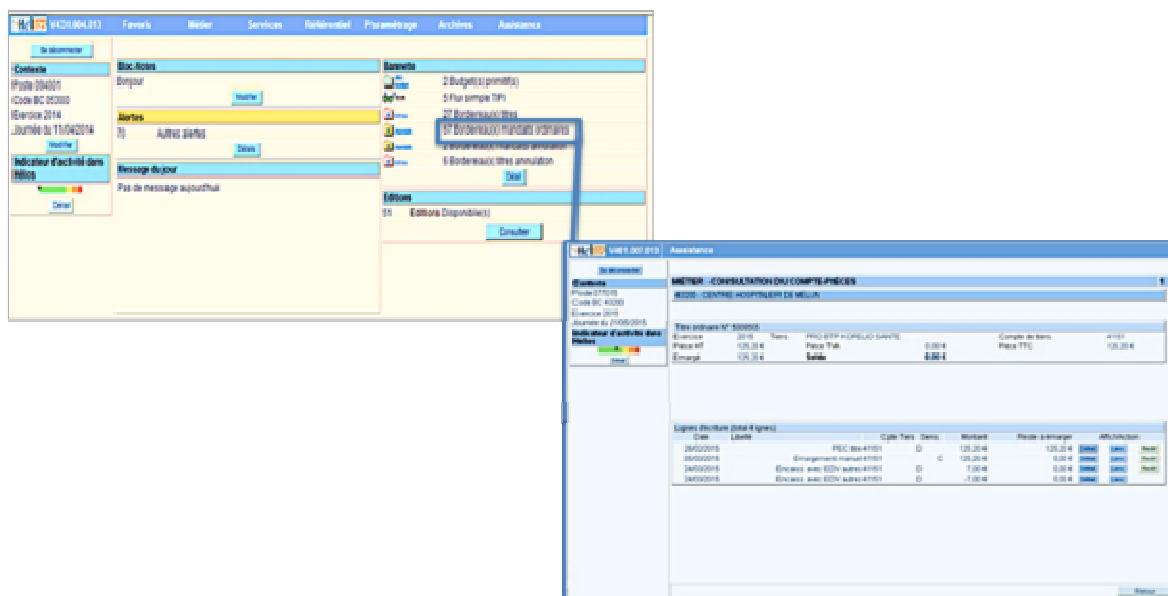
2.2.2 Identification des situations de travail concernées

Le pré-diagnostic a permis d'identifier les situations de travail concernées par le processus de dématérialisation induisant l'utilisation de deux-écrans lors de l'utilisation des applicatifs **GEST PART** et **HÉLIOS**.

Des entretiens collectifs associés à des premières observations avec les agents des trésoreries et des SIP ont permis d'identifier les activités concernées par la dématérialisation :

- Pour les trésoreries, ces activités concernent l'administration de la dépense lors du traitement des mandats ;
- Pour les SIP, cette activité concerne le traitement complémentaire pour permettre la taxation à l'IR.

- Activité liée à l'administration de la dépense lors du traitement des mandats.

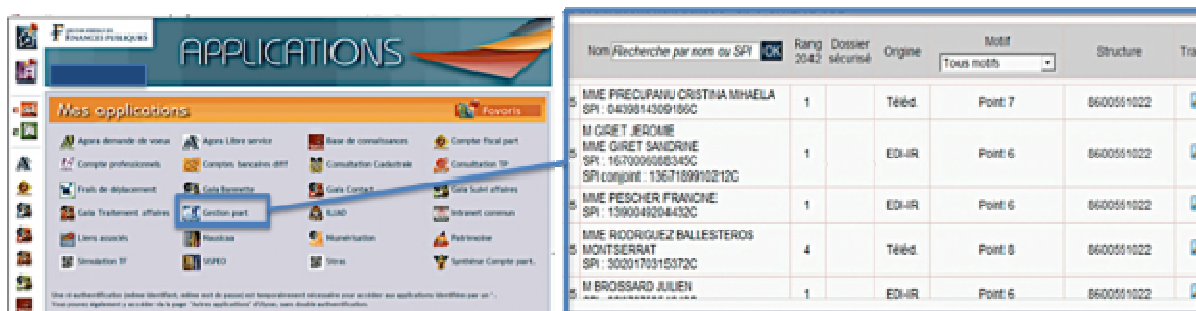


L'application Hélios dédié à la gestion comptable et financière des collectivités.

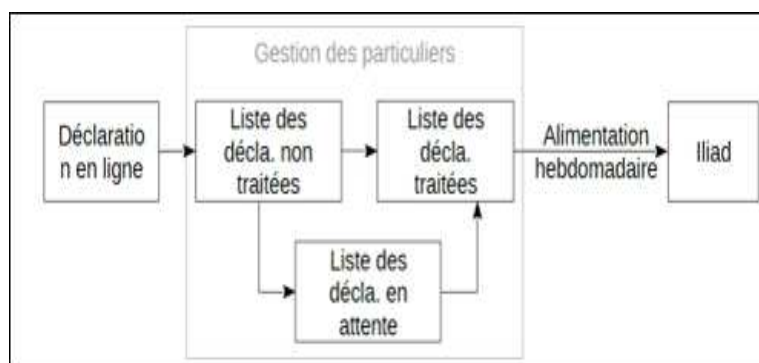
- Une approche métier : l'arborescence Hélios.
- Une gestion comptable par flux exploitée depuis la bannette.

- Activité liée au traitement complémentaire pour permettre la taxation à l'IR.

L'application GEST PART sert notamment à assurer le suivi de la campagne et les travaux de traitement des déclarations en lignes nécessitant une intervention métier spécifique.



Cette activité représente une faible partie de l'activité des contrôleurs des SIP (quelques heures par jour pendant 2 périodes : de mai à juin & en septembre). L'appli GEST PART est très appréciée par les utilisateurs.



2.2.3 Premiers enseignements de l'étude

Les premières analyses des données dans le cadre du pré-diagnostic permettent de tirer des premiers enseignements sur l'objet d'étude, les applicatifs en lien avec ce dernier et leurs déclinaisons dans les situations de référence choisies.

➤ Des activités de dématérialisation s'inscrivant dans des contextes de travail différents

Les 4 services choisis pour cette étude ont permis de comparer les activités de dématérialisation entre une trésorerie et un SIP, mais également les trésoreries de Melun et de Poitiers et leurs SIP respectifs.

Ces comparaisons ont mis en évidence de nombreuses différences, qu'il est nécessaire de prendre en compte dans l'identification des incidences :

- Les **applications** : GEST PART possède une interface souple du type site web métier, tandis qu'HÉLIOS est un applicatif intégré en lien avec d'autres applicatifs.
- Les **processus de travail** entre la trésorerie et le SIP sont différents tant au niveau de la nature des tâches, que la mobilisation de l'outil informatique qu'ils nécessitent. Dans les SIP, le traitement des télé-déclarations consiste à vérifier et compléter la déclaration à partir de raisonnement de problèmes en utilisant GEST PART combiné avec d'autres applications. En trésorerie, le traitement des mandats s'effectue dans une logique de contrôle et d'arbitrage de décisions en appliquant un certain nombre de règles. Dans ce cadre, l'application HÉLIOS est quasi-exclusive.
- Les **environnements matériels de travail** sont différents entre les SIP et les trésoreries, mais également entre la trésorerie de Melun de celle de Poitiers. Dans les trésoreries de Poitiers et de Melun, l'ensemble des postes est doté de deux-écrans, alors que dans les SIP, seuls les agents en charge du traitement complémentaire des télé-déclarations en sont dotés.

➤ Une dématérialisation se déclinant sous plusieurs formes

Les premières investigations sur le terrain ont permis de définir l'objet d'étude. En effet, dans le cadre des situations observées, la dématérialisation est définie comme la **transposition d'un support « papier » sur un support numérique (écran) dans la réalisation de tâches administratives.**

Cette définition s'applique à toute situation de travail consistant à réaliser des tâches administratives à partir de documents papiers, et qui est effectuée à partir de supports numérisés ou dématérialisés. Cette évolution du travail nécessite de nouveaux moyens permettant de consulter ces supports dématérialisés. Dans les trésoreries et les SIP de la Vienne et de Melun, ces moyens se sont traduits par l'installation d'un écran supplémentaire aux postes de travail.

Pour autant, l'installation d'un second écran aux postes de travail ne doit pas être la seule modification à prendre en compte. En effet, la dématérialisation engendre de nombreuses conséquences, tant le cadre dans lequel s'exerce les activités dématérialisées modifient la nature du travail et donc leurs conditions de travail. L'installation de deux-écrans ne peut pas compenser à elle seule l'évolution des situations de travail. Il est nécessaire de prendre en compte le contexte et la nature de l'activité dans laquelle s'intègre cette dématérialisation.

Ce pré-diagnostic montre que la dématérialisation s'inscrit dans des contextes de travail très différents avec des conséquences sur les conditions travail variées. Donc, si nous pouvons définir la dématérialisation de façon générique, ces premières investigations indiquent qu'il existe **des dématérialisations**, dont les incidences dépendent des cadres de travail dans lesquels elles s'inscrivent.

2.3 Le diagnostic

Les déterminants des situations du travail à prendre en compte afin d'identifier les incidences de la dématérialisation sont :

- les processus de travail,
- la mobilisation de l'outil informatique,
- les environnements matériels.

Afin de mesurer les incidences sur les conditions de travail des agents, le diagnostic a donc pour objectif d'analyser les impacts de ces déterminants sur les activités dématérialisées dans le traitement des mandats du service dépenses des trésoreries et dans le traitement complémentaire des télé-déclarations des SIP.

2.3.1 Dématérialisation liée au traitement des mandats en trésorerie

➤ Différents modes de traitement des mandats dans les services de dépenses de trésorerie

L'existence pour les services de dépenses des trésoreries de différents niveaux d'administration des mandats liés à la dématérialisation permet de comparer l'impact de la dématérialisation sur le contenu du travail.

Deux principaux modes de traitement se distinguent en fonction du niveau de dématérialisation et du type de mandats :

- Traitement des mandats par « portefeuille » : répartition entre les agents des budgets des communes et/ou des hôpitaux et des eaux par mandat « marché » ou mandat ordinaire (hors-marché).
- Traitement des mandats dématérialisé par « flux » : répartition des tâches via la bannette d'HÉLIOS selon leur arrivée et leur priorité (marché ou hors-marché).

Tâches de traitement des mandats				
1. Réception	2. Vérification	Hors marché	3. Paiement	
		Marché	3. Suivi du marché	4. Paiement

➤ Les différents niveaux de dématérialisation pour le traitement des mandats

L'analyse de l'activité montre qu'il existe trois niveaux de traitement des mandats de dépenses dans les services des trésoreries. Ces trois niveaux sont décrits ci-dessous. Dans chaque niveau apparaît les différentes étapes nécessaires au traitement. Les étapes surlignées en bleu représentent les activités non dématérialisées et les étapes surlignées en vert concernent les activités dématérialisées.

- **MATÉRIALISÉ** : Paiement des mandats via HÉLIOS, Réception des mandats et vérification des pièces justificatives **matérialisées** (par courrier).

MATÉRIALISÉ				
1. Réception	2. Vérification	Hors marché	3. Paiement	
		Marché	3. Suivi du marché	4. Paiement

- **DÉMATÉRIALISATION PARTIELLE** : Réception des mandats, Vérification des pièces justificatives et paiement via HÉLIOS mais suivi matérialisé du marché.

DÉMATÉRIALISATION PARTIELLE				
1. Réception	2. Vérification	Hors marché	3. Paiement	
		Marché	3. Suivi du marché	4. Paiement

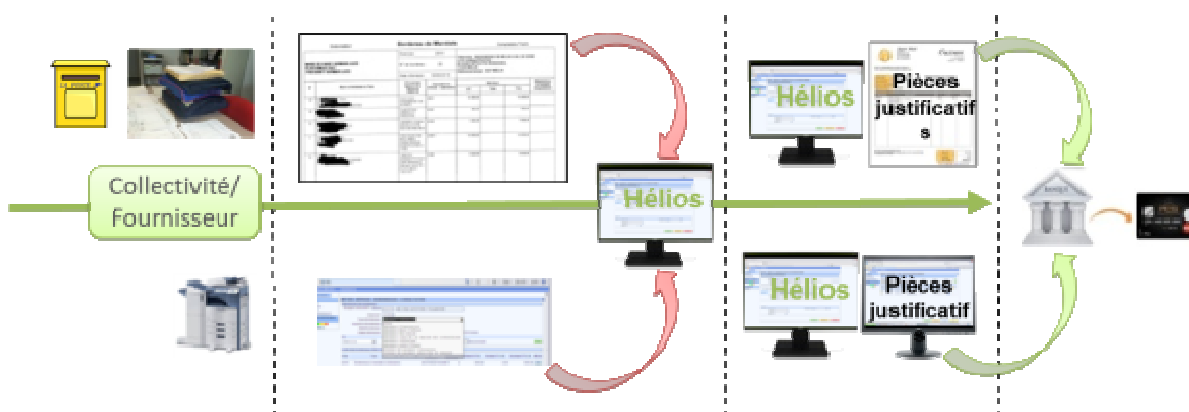
- **DÉMATÉRIALISATION TOTALE** : Réception des mandats, Vérification des pièces justificatives, suivi du marché et paiement via HÉLIOS.

DÉMATÉRIALISATION TOTALE				
1. Réception	2. Vérification	Hors marché	3. Paiement	
		Marché	3. Suivi du marché	4. Paiement

Les différents niveaux de traitement des mandats sont liés au degré d'intégration de la dématérialisation dans le processus. Cette variation va avoir des incidences sur l'activité. La comparaison entre les différents processus va permettre de mesurer ces incidences.

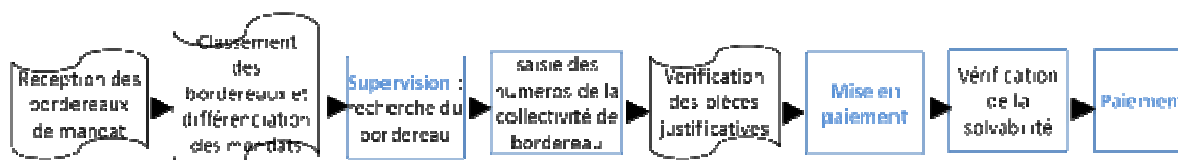
➤ Comparaison des processus de paiement matérialisé et dématérialisé

La réalisation des paiements de façon dématérialisée et « matérialisée » (à partir de support papier) au sein de la trésorerie de Poitiers, a permis d'identifier les changements et les modifications sur le traitement de cette tâche.



Processus simplifié de dématérialisation pour la dépense

▪ Traitement matérialisé des mandats :



▪ Traitement dématérialisé des mandats :



Le paiement dématérialisé des mandats modifie le processus de travail en supprimant toutes les étapes de gestion de papiers (*représentées dans les 2 processus par une forme non rectangulaire* : réception des bordereaux, classement et différenciation des mandats –marchét ordinaire- qui nécessite pour les bordereaux contenant les 2 types de mandats de faire un calcul afin de ne saisir que les mandats dont l'agent à la charge). De plus, il y a l'étape de supervision sous HÉLIOS qui accuse réception des mandats reçus. Enfin, une étape supplémentaire est également supprimer, celle de l'archivage, qui représente un temps conséquent (une demi-journée par semaine).

2.3.2 Dématérialisation liée au traitement complémentaire des télé-déclarations en SIP

➤ Les étapes du traitement complémentaire de l'IR

Les 4 principales étapes de ce processus sont les suivantes :



Le processus de traitement complémentaire des télé-déclarations consiste à vérifier et/ou compléter à partir d'éléments de la déclaration dématérialisée documentaire afin de résoudre un problème

Etapes de traitement complémentaire des télédéclarations

1. **Télédéclaration via Internet** par le contribuable
2. **Analyse** « logicielle » de la **cohérence** et **complétude** de la déclaration des revenus
3. **Identification** « logicielle » des déclarations **requérant un traitement complémentaire**
4. **Affichage** des dossiers des télédéclarants **dans Gestpart** et indication du traitement requis via l'utilisation des **codes pirates**



2.3.3 Processus de dématérialisation induisant l'usage de deux écrans

- Les caractéristiques des deux écrans des services étudiés

La **dotation matérielle** est différente selon les sites investigués. Tous les postes de travail ne présentent pas la même configuration pour les deux-écrans.

1- Les outils de travail de la trésorerie et du SIP de Melun :

- À la **trésorerie**, tous les postes de travail des agents sont équipés de deux-écrans homogènes récents.
- Au **SIP**, un second écran est mis à disposition pendant la campagne IR.

Caractéristiques des écrans : **Écrans 22" (pouces), 16:10**, définition de 1680 x 1050, marque AOC ou ACER, dimensions similaires (Cf. illustrations ci-contre).



2- Les outils de travail trésorerie et SIP de Poitiers :

- À la **trésorerie**, tous les postes de travail des agents sont dotés de deux écrans avec du **matériel hétérogène** (tailles et caractéristiques des 2 écrans différents).
- Au **SIP**, seuls les 4 contrôleurs en charge du traitement des télé-déclarations sont dotés en permanence de deux écrans avec du matériel hétérogène.

Caractéristiques des écrans : Écrans 16:10 de tailles 20", 22", écrans 4:3 de tailles 17" ou 19" (pouces) et écrans A19-2A de taille 19". (Cf. illustrations ci-contre)



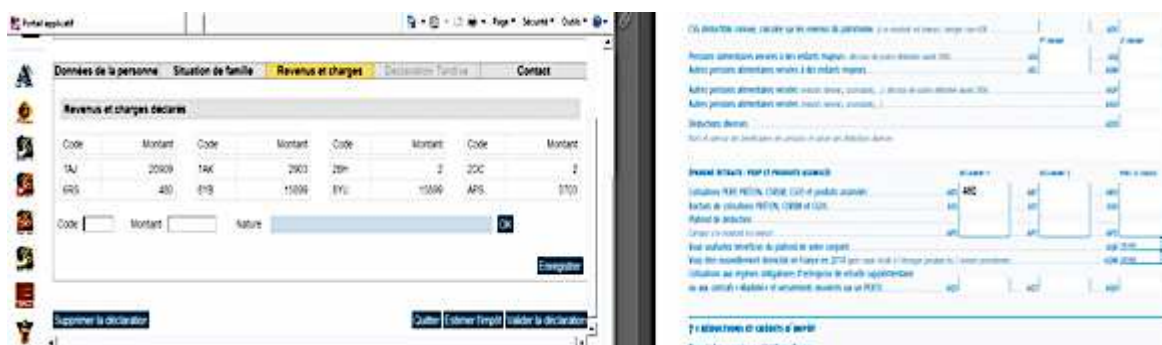
Écrans 4:3 de tailles 19" et 17"

➤ La dématérialisation induisant l’usage de deux écrans

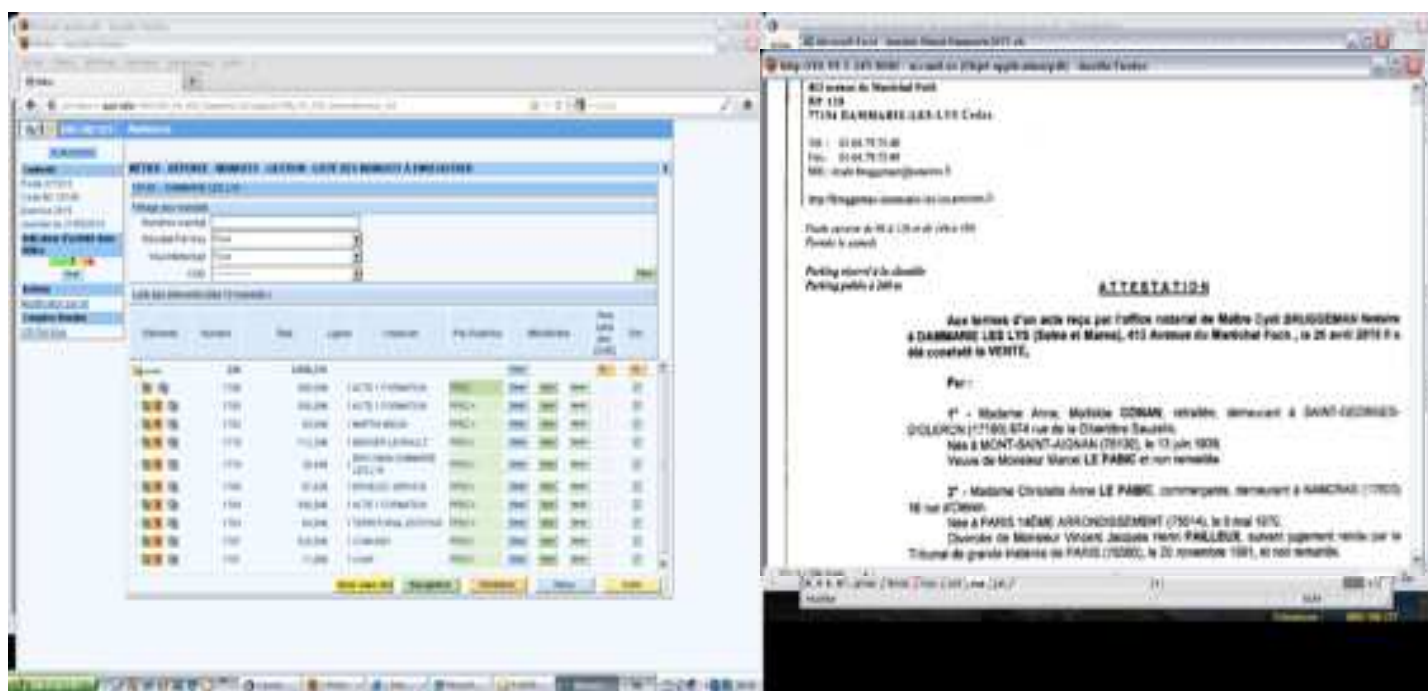
1- Usage de deux écrans pour le traitement complémentaire des télé-déclarations

Le deux-écrans permet de consulter parallèlement à l’usage d’un applicatif un document dématérialisé :

- Les agents évoquent un temps d’adaptation à l’usage de deux écrans de 2 mois environ.
- Ils regrettent toutefois l’ouverture systématique d’une fenêtre vierge lors de l’ouverture d’une pièce jointe.
- De plus, la consultation sur écran de contrats de marché composé de nombreuses pages n’est pas pratique. Elle nécessite de multiples allers retours verticaux dans l’écran.



Exemple d’usage de deux écrans lors du **traitement complémentaire d’une télé-déclaration**: GEST PART écran de gauche et la déclaration dématérialisée écran de droite pour rechercher ou vérifier des informations

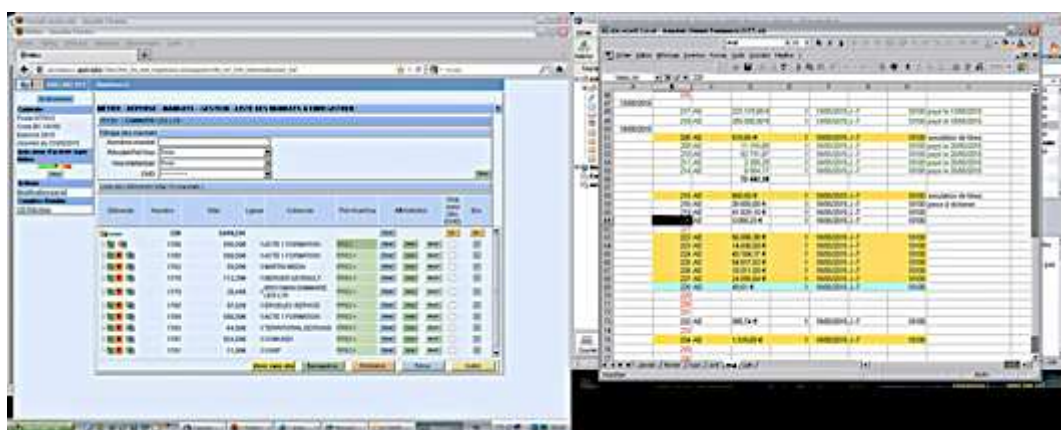


Exemple d’usage du deux écran lors du **traitement de mandats**: HÉLIOS écran de gauche et une pièce justificative écran de droite pour contrôler des informations

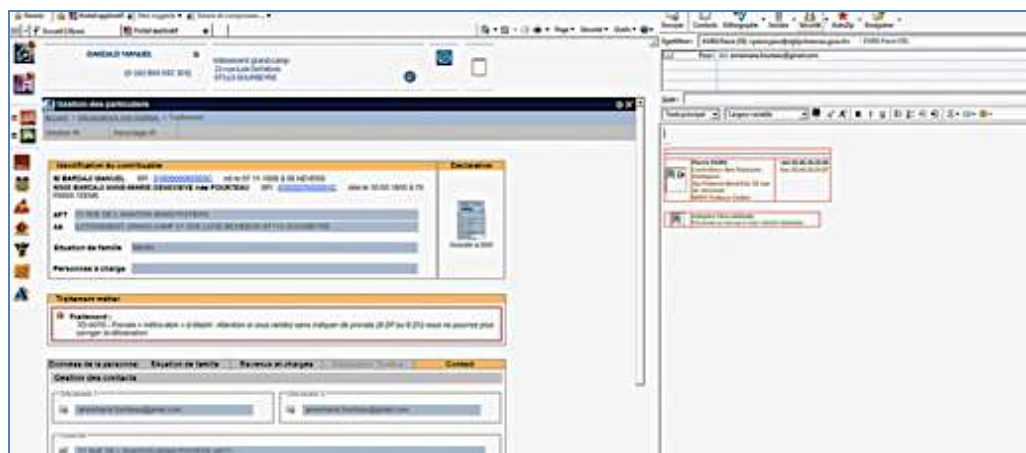
2- Lesdeux écrans : Outil utilisé hors activités dématérialisées

Lesdeux écrans sont également utilisés pour des tâches n'impliquant pas de supports dématérialisés :

- Les agents dotés d'un deux-écrans utilisent le second écran pour réaliser des tâches courantes sans rapport avec des supports dématérialisés. Par exemple :
 - ✓ pour le suivi des opérations suite aux ordres de paiement ;
 - ✓ pour écrire un mail à un contribuable en gardant ouvert sur le second écran son dossier.



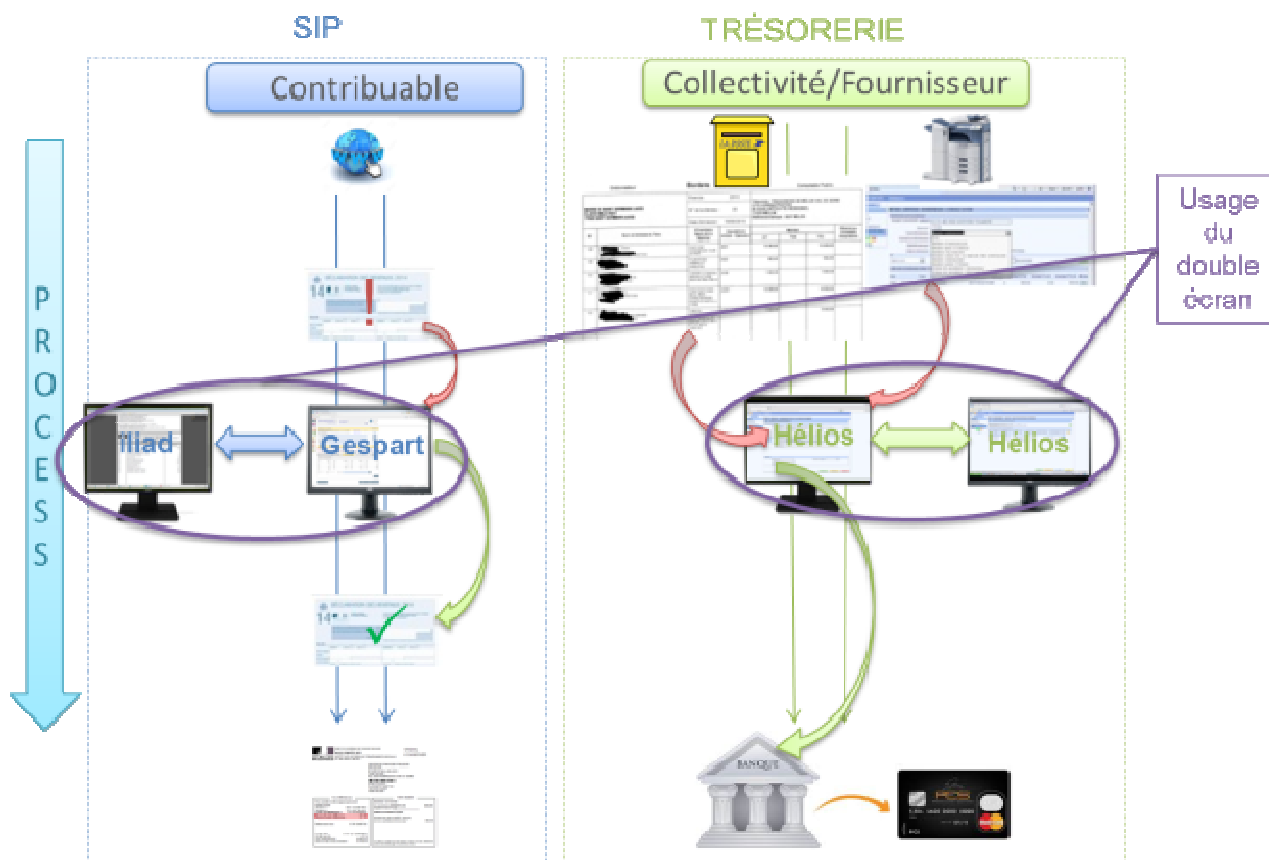
Exemple d'utilisation dedeux écrans : Suivi des opérations de paiement sous HÉLIOS et saisie en parallèle sous Excel



Exemple d'utilisation de deux écrans : Rédaction d'un mail en lien avec un dossier sous GEST PART

Les agents dotés de deux-écrans reconnaissent qu'ils auraient beaucoup de difficultés à retravailler avec un seul écran. D'ailleurs, **les agents des SIP dotés d'un seul écran sont demandeurs d'un second.**

2.3.4 Synoptique des processus de dématérialisation induisant l'usage de deux écrans



Les investigations menées dans les différents services de la DGFIP ont mis en évidence d'une part que l'usage de deux écrans peut être multiple (Saisir ou acquérir des données, Consulter des informations, Traiter ou mettre en forme du texte) et d'autre part que la répartition du temps de travail sur les 2 écrans diffère selon les tâches réalisées.

Ces constats montrent l'importance d'identifier finement l'activité nécessitant l'usage de deux écrans afin d'adapter à la fois le poste et l'organisation du travail.

2.4 Les incidences de la dématérialisation

2.4.1 Incidences organisationnelles

1- Évolution du processus de travail

Pour **HÉLIOS**, le processus de vérification reste « identique ». Le second écran remplace le support papier : seul le format des pièces justificatives a changé (*support numérique se substitue au support papier*). Ce changement de support fait donc évoluer le contenu de l'activité, puisque certaines tâches, en lien avec la gestion des documents papiers, sont supprimées (*classement, supervision sous HÉLIOS et archivage*). Cette modification accentue le travail sur écran : **phénomène d'intensification du travail sur écran**.

Pour **GEST PART**, le processus de traitement des modifications est différent et simplifié, mais le second écran ne remplace pas le support papier puisque la déclaration est déjà dématérialisée.

2- Transformation complète du processus du traitement des IR télé-déclarés

Avant la télé-déclaration, le traitement complémentaire de la déclaration ne s'appuyait pas sur la déclaration papier du contribuable. Les agents travaillaient à partir d'un listing de codes permettant d'effectuer le traitement complémentaire.

Depuis la télé-déclaration, le traitement complémentaire de la déclaration repose sur la déclaration numérique du contribuable.

3- Utilisation nouvelle ou différente des logiciels :

L'utilisation du logiciel **HÉLIOS** a plusieurs conséquences. En effet, le contrôle des marchés sur écran est plus long, puisque la lecture des documents sur écran est moins pratique. Elle nécessite une attention plus importante lorsque l'agent parcourt le document sur écran. De plus, avant la dématérialisation, le volume de papier permettait d'évaluer visuellement la charge de travail. Sous HÉLIOS, l'évaluation de la charge de travail n'est pas directement observable. Enfin, l'identification de l'auteur du traitement des opérations de dépenses n'est pas directe, elle nécessite une recherche dans HÉLIOS. Dans le cas du traitement d'une dépense « matérialisée », cette identification est directe et connue par l'ensemble des agents de la trésorerie.

L'utilisation du logiciel **GEST PART** a généré des tâches répétitives dès lors que le motif est le même. Cela revient pour l'agent à effectuer des opérations de masse, systématique et identique. Sur écran, la vision de la déclaration est partielle. En effet, compte tenu de la taille de l'écran, les agents ne voient pas la déclaration dans sa totalité. Enfin, GEST PART ne permet pas de simuler l'impôt comme dans ILLIAD. L'agent doit nécessairement enregistrer les modifications pour accéder à la simulation.

2.4.2 Incidences physiques

L'affichage d'un document dématérialisé sur deux-écrans optimise le confort visuel, puisqu'il offre l'avantage de mettre en perspective les informations sur un même plan. Néanmoins, cela reste une activité sur écran qui peut engendrer des troubles si la situation de travail n'est pas adaptée. Il s'agit de fatigue visuelle, de troubles musculo-squelettiques (TMS) et de stress.

1- Fatigue visuelle

La fatigue visuelle est un phénomène réversible qui disparaît après le repos. Elle se manifeste par des plaintes et/ou des modifications physiologiques telles qu'un recul en fin de travail de la distance minimale de vision nette. S'il n'a pas été démontré que le travail informatisé pouvait engendrer des pathologies visuelles, travailler devant un écran pendant plusieurs heures d'affilée peut entraîner une fatigue visuelle : sensation de lourdeur des globes oculaires, rougeurs, picotements, éblouissements, myopie temporaire, yeux secs, maux de tête... Le travail sur écran est révélateur de petits défauts visuels préexistants car il est très sollicitant pour la vue. La fatigue visuelle sera d'autant plus marquée que le poste est mal adapté (reflets sur l'écran, éclairage inapproprié, écran mal placé, distance œil – écran trop courte, mauvaise qualité de l'image, durée de travail excessive...). La préexistence d'un défaut visuel non corrigé augmentera aussi la fréquence des symptômes oculaires. Quoi qu'il en soit, tous ces symptômes disparaissent avec du repos.

Le syndrome de l'œil sec, caractérisé par un manque de larmes provoquant des sensations de brûlures ou d'irritation peut être lié à plusieurs facteurs :

- la climatisation, qui assèche l'air ambiant ;
- un écran placé trop haut par rapport aux yeux (plus on relève l'axe du regard, moins on cligne des yeux) ;
- la rareté du clignement des paupières lors de l'usage intensif de l'ordinateur qui peut entraîner de longues durées de fixation de l'écran (la sollicitation de l'attention réduit la fréquence de clignement).

2- Troubles musculo-squelettiques (TMS)

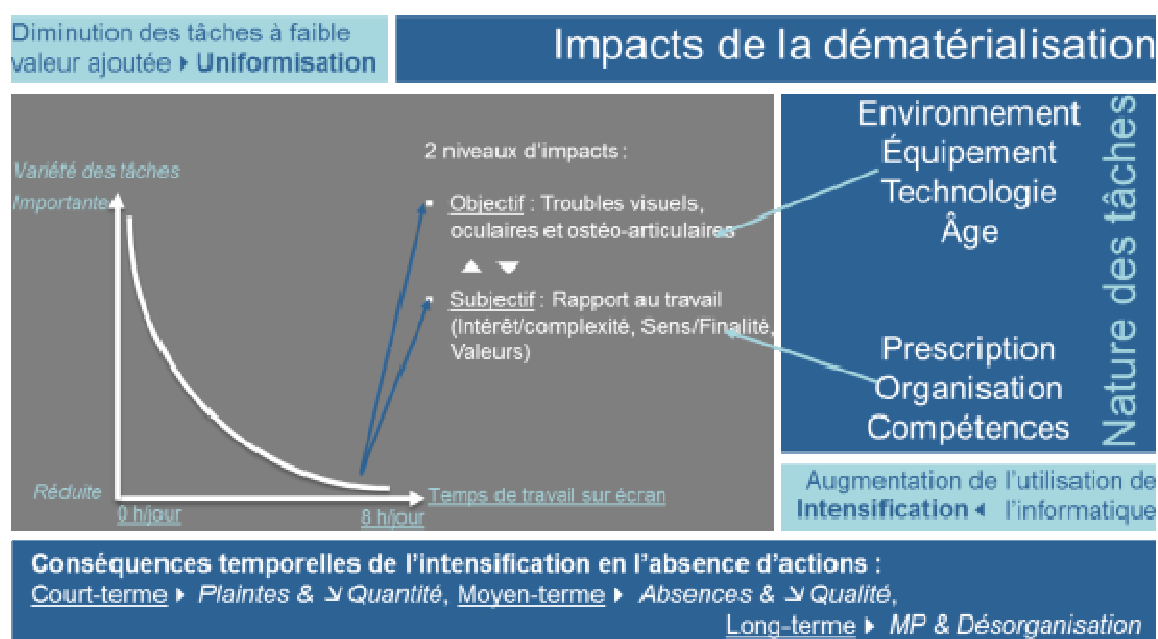
Le travail sur écran se caractérise par une posture statique maintenue pendant de longues périodes, constituant ainsi un risque de survenue de TMS. Les muscles et tendons touchés sont essentiellement ceux de la nuque, des épaules, de la région lombaire, des poignets et des mains. Le syndrome du canal carpien (SCC) est la pathologie la plus connue et la plus répandue dans le travail.

Le travail répétitif effectué par les doigts, que ce soit pour la frappe au clavier ou pour les clics avec la souris, est une autre caractéristique de cette activité. Les douleurs cervicales peuvent être dues au port de verres progressifs qui entraînent l'extension du cou pour améliorer la visibilité de l'écran à travers la partie basse des verres correcteurs, à des documents posés à plat sur la table qui entraînent une flexion/extension répétée du cou pour visualiser alternativement écran et documents, à un écran placé trop haut ou trop bas par rapport aux yeux. L'écran est souvent trop haut lorsque le moniteur est posé sur une unité centrale. Il est

souvent trop bas lorsque l'agent utilise un micro-ordinateur portable. Pour le bas du dos, les douleurs surviennent lorsque le dos est trop rond ou trop redressé. La façon d'utiliser le clavier et la souris exerce aussi une influence sur la survenue de TMS. Ainsi, un appui continu du poignet pendant la frappe ou une souris éloignée du salarié constituent des situations à risque de TMS des membres supérieurs. Une utilisation du clavier sans appuis sollicite les épaules. Le contenu de la tâche peut aussi avoir une influence sur la survenue de TMS. Par exemple, les douleurs cervicales sont plus répandues chez les salariés effectuant des tâches monotones que chez ceux qui ont des tâches plus variées. De même, une intense concentration peut provoquer une tension musculaire, source de TMS.

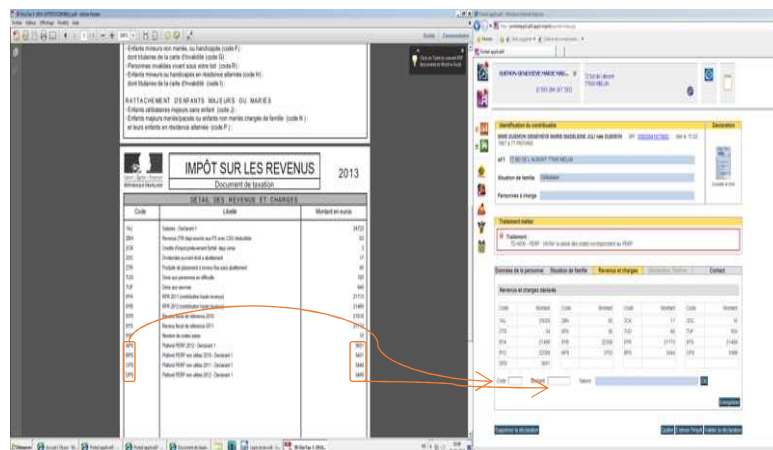
2.4.3 Incidences cognitives

Malgré les différences évidemment très fortes dans les métiers exercés, deux impacts majeurs liés la dématérialisation sont repérés : celui lié au travail de dossier à l'écran et celui lié à la gestion des dossiers numériques. La disparition du dossier physique diminue les tâches de recherche, de classement et d'archivage, mais élimine par la même occasion les temps naturels de pause intellectuelle et de changement de position (de la position assise à la position debout ou lors d'un déplacement). Le temps de travail à l'écran augmente et représente désormais la quasi-totalité du temps de travail. Ceci requiert donc une attention certaine aux conditions de travail sur écran, notamment quant à la qualité des écrans, la configuration du poste de travail et la position physique de l'agent. Cette exigence est d'autant plus forte que le travail consiste souvent à passer en revue une succession de documents numérisés au préalable et à utiliser un outil de traitement permettant de saisir des données complémentaires, de traiter le dossier ou de le compléter. La charge visuelle est importante et la dextérité opérationnelle nécessaire. Ce mode de travail sollicite également de façon plus importante la mémoire à court terme, dès lors que l'examen conjoint de plusieurs pages est nécessaire et qu'il n'est pas possible de les étaler



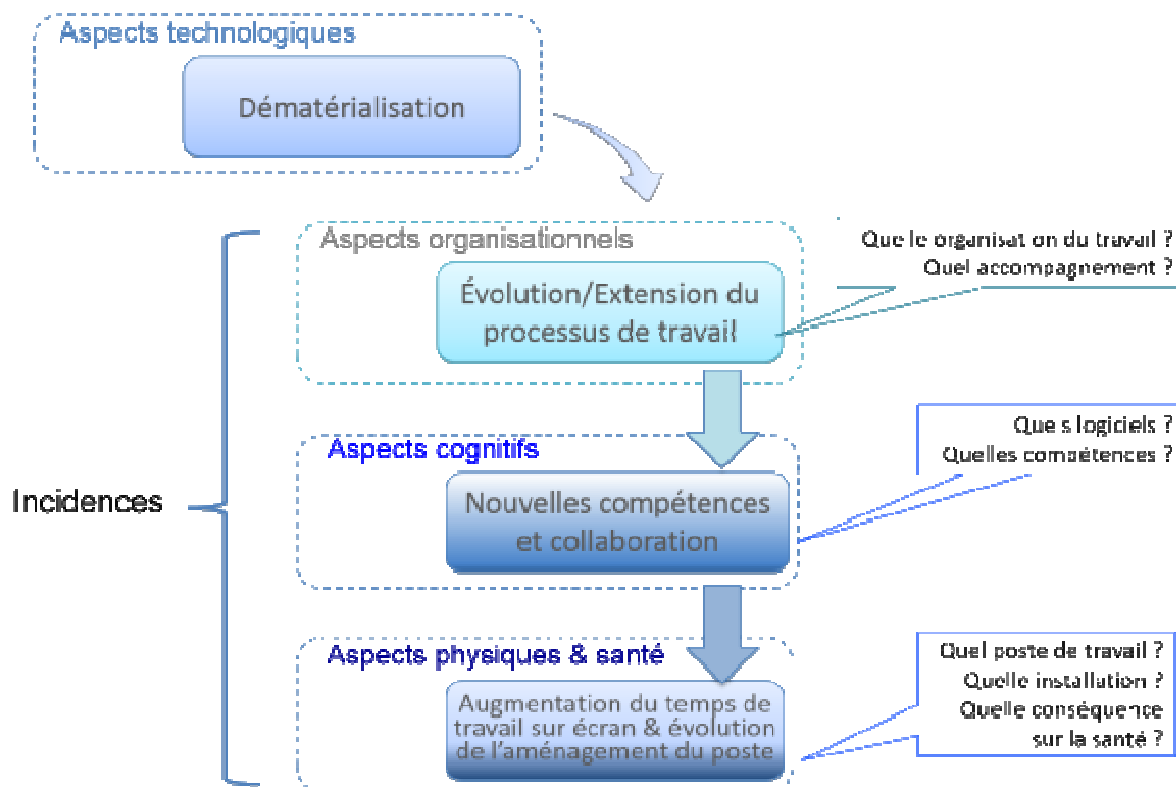
sur l'écran comme avec des feuilles de papier.

Les incidences cognitives pour les agents peuvent également être directement liées aux interfaces. Par exemple, le risque d'erreur de rapprochement lors du traitement complémentaire des télé-déclarations sous GEST PART. En effet, cette activité de complétion documentaire à partir d'une source externe peut générer des risques d'erreur de rapprochement.



Risque d'erreur de rapprochement lors du traitement complémentaire sous GEST PART

2.4.4 Synthèse des incidences liées à la dématérialisation



L'étude réalisée à partir de situations de travail dématérialisées dans des trésoreries et des SIP de la DGFIP montre que ces dernières génèrent des incidences sur différentes composantes du travail : organisationnelles, cognitives et physiques.

Au niveau des aspects organisationnels, la dématérialisation peut amener des évolutions et/ou des extensions du processus de travail. Ces transformations montrent que l'introduction de situations dématérialisées dans une organisation du travail nécessite de faire évoluer cette organisation, et donc de s'interroger sur les modalités d'accompagnement de ces changements.

À ces changements organisationnels s'ajoutent des incidences au niveau cognitif. Ces dernières sont liées d'une part à l'appropriation de nouveaux logiciels permettant d'exercer des activités dématérialisées et d'autre part à une nécessité d'améliorer la maîtrise de l'environnement informatique (raccourcis clavier, fonctionnalités de Windows ou OpenOffice...) compte tenu de l'intensification du travail sur écran. Ces évolutions induisent l'acquisition pour les agents de nouvelles compétences.

L'augmentation du temps de travail sur écran peut également avoir des conséquences sur la santé des agents. Bien que la médecine du travail indique que **le travail sur écran ne déclenche pas des problèmes visuels mais peut les révéler**, il est nécessaire d'identifier les mesures de prévention à mettre en œuvre. Enfin, l'usage de deux-écrans permettant de réaliser des activités dématérialisées modifie l'environnement des postes de travail. Il est donc nécessaire de les aménager afin que les agents puissent travailler dans un environnement adapté.

L'ensemble de ces résultats et questions a fait l'objet d'axes d'amélioration développés en GT.

2.5 Les axes d'amélioration proposées par les agents

2.5.1 Mise en place des groupes de travail

Des groupes de travail ont été mis en place afin de construire des recommandations liées à la dématérialisation nécessitant l'usage de deux écrans. Ces recommandations ont été élaborées en deux temps :

- Dans un premier temps, deux groupes de travail ont été mis en place : l'un rassemble les agents des trésoreries et l'autre ceux des SIP.
- Dans un second temps, un troisième groupe de travail s'est constitué avec le Comité de Suivi afin d'une part de valider les préconisations proposées par les agents et d'autre part d'apporter des éléments de réflexion sur la mise en œuvre et le déploiement à l'échelle nationale de ces recommandations.

2.5.2 Pistes de préconisations proposées par les agents

Les préconisations proposées par le GT agents sont **communes aux agents des trésoreries et des SIP** :

- Avoir accès à un guide d'utilisation du type « Kit d'installation et d'utilisation de deux écrans » (p. ex. : sous la forme d'un didacticiel avec exercices de prise en main) ;
- Être formé sur l'ensemble des manipulations basiques liées à l'environnement informatique de travail et pour ouvrir les pièces de manière efficiente (sur le bon écran, à la bonne taille) ;
- Être accompagné pour la prise en main du matériel (réglage, paramétrage, adaptation aux tâches/contexte de travail) ;
- Vérification de l'adaptation des postes pour les nouveaux arrivants (p. ex. : sur demande du responsable hiérarchique).

Les solutions formulées par les agents des SIP :

- Doter l'ensemble des postes des SIP de deux-écrans, car ils sont également une aide pour les autres activités du SIP réalisées sur écran ;
- Favoriser les formations à GEST PART.

Les propositions des agents des trésoreries et des SIP concernent principalement des besoins pratiques relatifs à l'environnement informatique (applicatifs métiers et outils informatiques basiques) et les modalités d'usage des deux-écrans.

3 Les recommandations ergonomiques

L'une des incidences majeure de la dématérialisation est l'augmentation du temps de travail sur écran. Par conséquent, les recommandations formulées sont plus spécifiquement liées à l'usage de l'informatique au travail. Ces préconisations visent à adapter les situations de travail afin qu'elles contribuent à l'efficacité des agents dans le respect de leur santé. Pour ce faire, il est nécessaire d'intervenir sur :

- l'environnement de travail,
- le poste de travail,
- les dispositifs techniques (écran, clavier, souris...) et leurs réglages,
- les logiciels,
- l'organisation du travail,
- la formation des agents.

Il est à noter que la majorité de ces recommandations vise le travail sur écran, indépendamment de leur nombre. Lorsqu'il doit être pris en compte, cela est clairement indiqué.

3.1 Environnement de travail

3.1.1 Environnement lumineux

Le travail sur écran nécessite un éclairage spécifique, différent de celui du travail sur papier. Il convient d'analyser les éclairages naturels et artificiels et de les moduler pour éviter les éblouissements et les reflets.

La surface de vitrage d'un local destiné au travail informatisé ne devrait pas excéder le quart de la surface du sol et ce local ne devrait disposer de fenêtres que sur un seul côté.

Autant que possible, les écrans sont placés perpendiculairement aux fenêtres. Ces dernières doivent être équipées de stores à lamelles horizontales qui permettent de renvoyer plus ou moins de lumière vers le plafond en jouant sur l'orientation des lamelles.

L'éclairage artificiel préconisé peut être de type direct intensif, indirect voire mixte.

- Un éclairage direct intensif est dirigé vers le bas avec des luminaires équipés de grilles de défilement qui canalisent la lumière ; les postes de travail doivent alors être disposés entre les luminaires. Les sources lumineuses ne doivent pas être directement visibles dans un angle de 30° au-dessus du niveau des yeux (cf. Figure 2 : Disposition des sources lumineuses par rapport au poste de travail) ;
- Un éclairage indirect est orienté vers le plafond ou vers un mur ; le positionnement du poste de travail peut se faire à l'aplomb de la source lumineuse. Cette recommandation s'applique également à l'éclairage mixte.

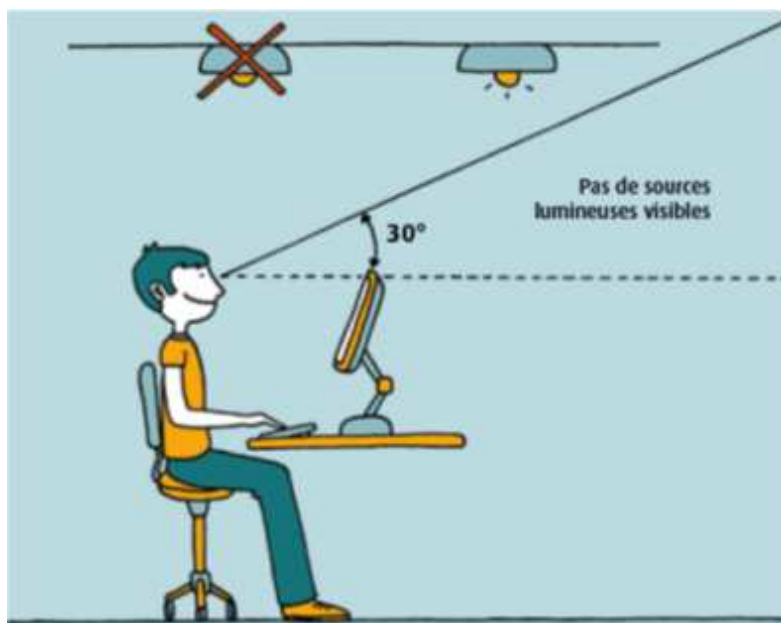


Figure 2 : Disposition des sources lumineuses par rapport au poste de travail

D'une manière générale, l'éclairage doit se situer entre 300 et 500 lux. Quant à la température de couleur, elle doit être comprise entre 3 000 et 5 000 K, selon la fourchette d'éclairage, avec un indice de rendu des couleurs supérieur à 80. Les lampes conçues pour le travail sur écran sont équipées de tubes fluorescents dont la puissance est d'environ 10 à 20 W ou de LED. Les lampes d'appoint, possédant un réflecteur asymétrique ou une grille de défilement, satisfont aux exigences du travail sur écran, car elles permettent d'éclairer uniquement les documents et de respecter un certain équilibre des luminances au niveau du poste de travail.

3.1.2 Environnement thermique

Le travail sur écran ne suppose pas des conditions spécifiques au plan thermique. Ce sont les recommandations habituellement en vigueur qui sont conseillées (cf. Tableau 1). Il importe surtout de prêter attention à l'Humidité Relative (HR) pour éviter un dessèchement des muqueuses buccales, nasales et oculaires ; cela est parfois difficile car la climatisation a souvent pour effet de produire un air sec (humidité relative < à 30 %). Dans ce cas, des plantes vertes peuvent contribuer à préserver un taux d'humidité adéquat.

	Hiver	Été
Température	20-24° C	23-26° C
Hygrométrie	40-60 % HR	40-60 % HR
Vitesse moyenne de l'air	0,15 m.s ⁻¹	0,25 m.s ⁻¹

Tableau 1 : Préconisations thermique, hygrométrie et anémométrique dans les locaux de travail sur écran

3.2 Poste de travail

Selon la norme ISO 9241-5, il convient de s'assurer que l'aménagement du lieu de travail, la tâche et le mobilier encouragent l'utilisateur à changer volontairement de posture. La tendance actuelle est aux recommandations souples avec une possibilité d'ajustement individuel. Un poste de travail réglable peut contribuer, dans une large mesure, à l'adoption de postures confortables et appropriées. La consultation et la participation des agents sont conseillées pour choisir le mobilier et aménager les postes de travail.

L'aménagement d'un poste de travail avec deux écrans va dépendre des caractéristiques macros de l'environnement de travail (*position dans l'espace par rapport aux sources de lumière naturelle/artificielle*), mais aussi de la répartition du temps de travail entre les 2 écrans. Dans ce cadre, les caractéristiques micros du poste de travail (*taille du plan de travail, besoin de surface horizontale pour disposer des outils, éventuellement des supports papier*), les caractéristiques des écrans (type et taille), ainsi que leur disposition, sont des éléments centraux.

3.2.1 Implantation du poste de travail

Le premier critère à prendre en compte dans l'implantation du poste de travail dans l'espace (cf. Figure 3) est l'éclairage artificiel et naturel puis l'environnement sonore et thermique.

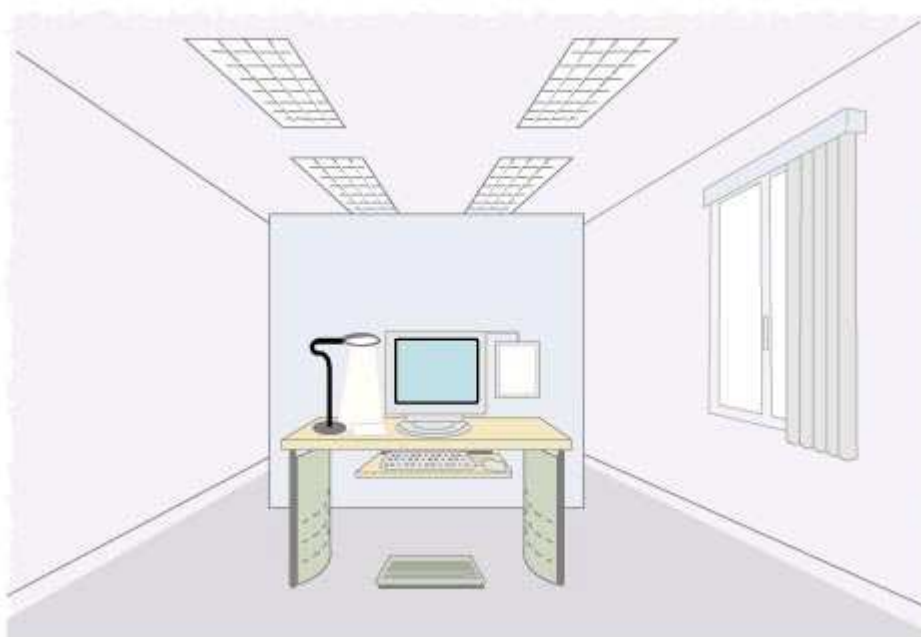


Figure 3 : Implantation conseillée d'un poste de travail sur écran

3.2.2 Aménagement du poste de travail

L'aménagement du poste est directement lié aux caractéristiques du mobilier à la fois dans ses dimensions anthropométriques mais aussi dans ses paramètres de réglage afin de tenir compte de la variété des tâches et des opérateurs. L'aménagement optimal est celui qui permet une posture adéquate, à savoir :

- Les pieds reposent à plat sur le sol de préférence ou sur un repose-pieds permettant de les maintenir à plat lorsque le plan de travail n'est pas réglable en hauteur ;
- L'angle du coude est droit ou légèrement obtus ;
- Les avant-bras sont proches du corps ;
- La main est dans le prolongement de l'avant-bras ;
- Le dos est droit ou légèrement en arrière et soutenu par le dossier.

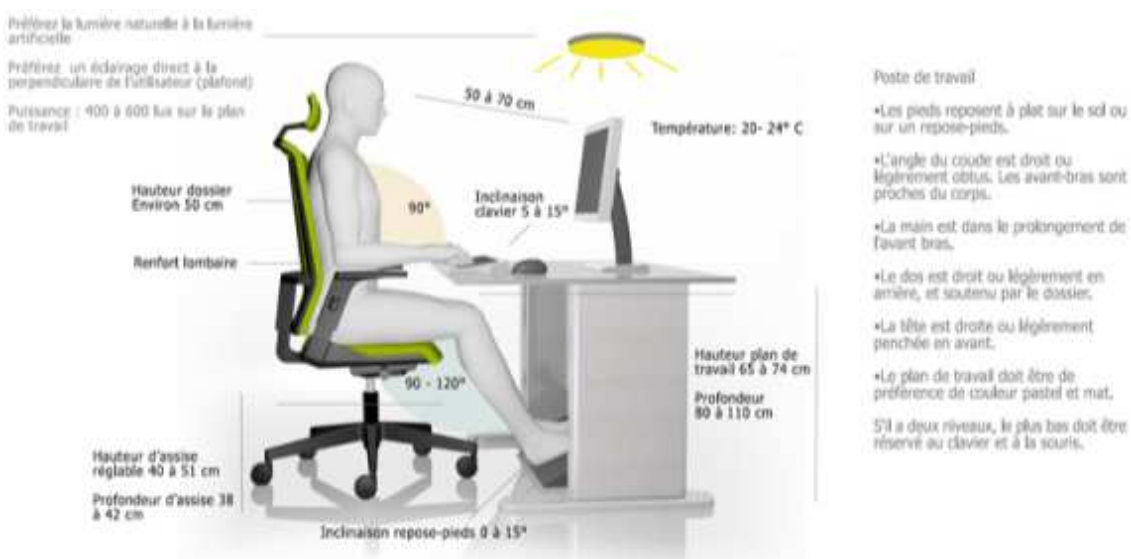
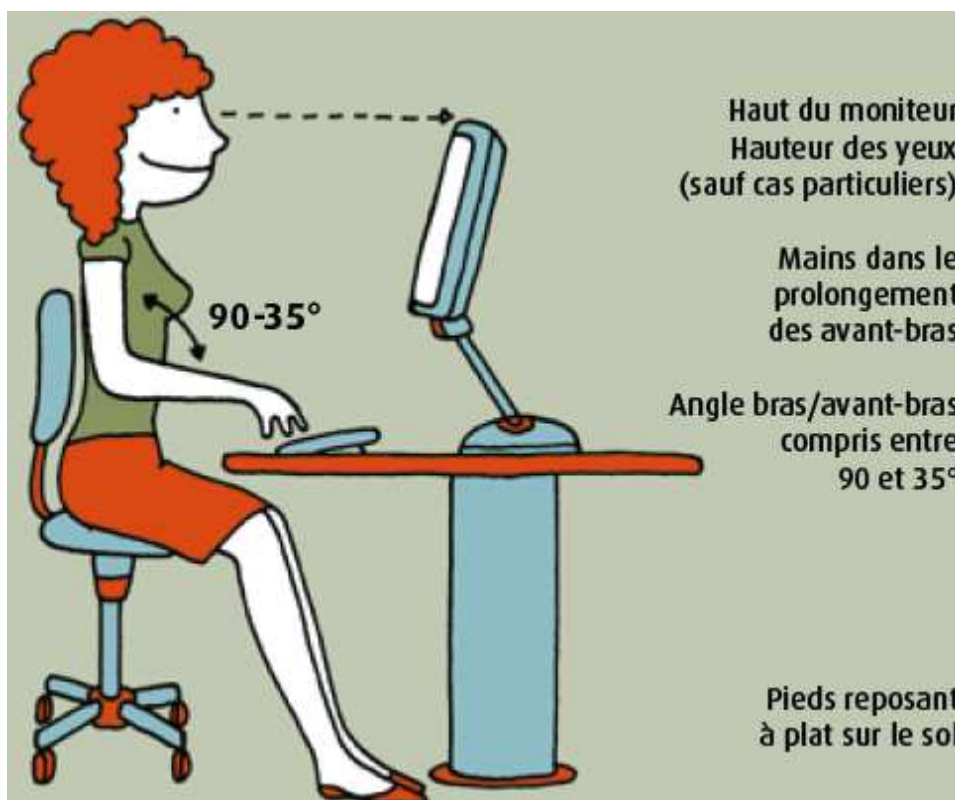


Figure 4 : Posture de moindre inconfort & Aménagement d'un poste de travail devant écran

3.2.3 Mobilier

Siège et plan de travail doivent présenter des dimensions respectant les normes en vigueur (cf. Tableau 2).

	Paramètres	Dimensions
Siège	Hauteur de l'assise	42-51 cm
	Profondeur de l'assise	40-42 cm
	Hauteur du dossier	45-55 cm
Plan de travail	Hauteur	65-74 cm
	Profondeur	80-110 cm
	Largeur	140-180 cm
	Écart avec l'assise	20-26 cm

Tableau 2 : Dimensions recommandées pour le siège et le plan de travail

Le siège doit être choisi en fonction des critères suivants :

- Dossier et assise réglables ;
- Accoudoirs réglables en hauteur ou, par défaut, courbés vers l'avant ;
- Profondeur permettant au salarié d'appuyer le bas de son dos sans que le bord avant n'exerce de pression derrière les genoux ;
- Rembourrage ferme offrant un bon appui ;
- Tissu de revêtement poreux permettant une circulation de l'air.

3.2.4 Support d'écrans

Dans le cas d'un travail sur deux écrans ou plus, il peut être judicieux d'utiliser un bras articulé à visser ou un support à poser sur le plan de travail (cf. Figure 6 : Support bi-écrans à poser Figure 6). Cette solution a pour avantage de permettre un ajustement aisé de la hauteur et de la position des deux écrans simultanément. Par ailleurs, le bras articulé contribue à réduire la surface occupée sur le plan de travail.



Figure 5 : Bras articulé bi-écrans à visser



Figure 6 : Support bi-écrans à poser

3.2.5 Écran

L'écran intervient dans la lisibilité des informations affichées et contribue au confort visuel. Au cours des dernières années, deux tendances se développent :

- la taille des écrans augmente ; le standard en vigueur se situe autour de 22 pouces (en ratio 16:9 ou 16:10) ;
- les postes sont dotés de deux écrans, voire plus.

Ces deux évolutions tiennent à la fois aux progrès technologiques dans la production des équipements informatiques et aux besoins des utilisateurs. Ainsi, l'utilisation simultanée de plusieurs applications a renforcé la nécessité de multiplier les supports de visualisation.

Il est possible de distinguer trois modes d'usage de deux-écrans :

- La tâche consiste à comparer les données présentées sur deux applications affichées sur chacun des écrans ;
- L'opérateur utilise principalement une application et en complément une autre application pour la renseigner ;
- Les deux écrans sont utilisés de manière indépendante et répondent surtout aux besoins de variation des tâches en fonction des demandes qui apparaissent. Dans ce cas, chaque écran affiche en permanence une application qui doit pouvoir être consultée sans manipulation particulière.

Quel que soit la modalité de travail, les recommandations ergonomiques de réglage et disposition ne diffèrent pas ; certains accessoires peuvent améliorer leur utilisation (cf. Aménagement du poste de travail, p. 28). Par contre, le choix d'un écran grand format –sur lequel sont affichées deux images- ou de deux écrans séparés côte à côte est fonction du type de travail à effectuer. En principe, la quantité d'informations affichées sur deux écrans séparés est plus importante que sur un écran grand format.

1- Types d'écrans

Il est recommandé d'installer des **écrans de même modèle, c'est-à-dire de taille et de marque identique**. En effet, lorsque les modèles sont différents, il est possible d'avoir des différences de colorimétrie ou de résolution et d'autre part des positions d'hauteurs d'écrans non identiques nécessitant des ajustements visuels lors du passage d'un écran à l'autre.

Cette recommandation est d'autant plus importante, lorsque la répartition du temps de travail entre les deux écrans est identique. Il faut donc privilégier des écrans homogènes.

2- Taille et format

La taille et le format d'écran doivent être adaptés au travail à effectuer et plus particulièrement au type d'image à afficher. Ainsi, dans le cas du travail dématérialisé à partir de flux physique (i. e. affichage d'images de documents papiers numérisés), il convient de prêter attention aux paramètres suivants :

- La taille de l'écran (en pouces) définie par la longueur de la diagonale ;
- Le ratio, c'est-à-dire le rapport hauteur-largeur ;
- La définition qui correspond au nombre de pixels (points) disponibles au plan horizontal et vertical sur l'écran.

Ici, le format 22" (voire 24") en 16:10 s'avère comme étant le plus adapté car sa hauteur de 30 cm autorise la reproduction d'un document papier au format A4 (hauteur = 29,7 cm) sans réduction de l'affichage (cf. Figure 7). Autrement dit, le document numérisé apparaît à l'échelle 1, donc identique au support

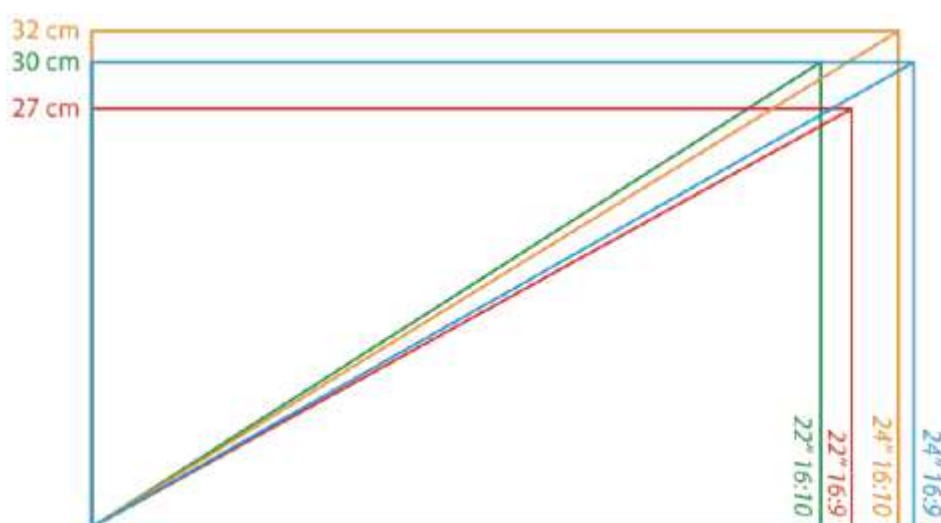


Figure 7 : Taille verticale des écrans selon leur format et ratio

Une taille inférieure suppose de réduire le facteur de zoom des images pour les afficher dans leur intégralité, ce qui impacte directement sur leur lisibilité puisque le texte reproduit est alors de taille inférieure par rapport au document papier original.

Toutefois, il importe de noter que la taille de l'écran influe sur la définition de l'affichage. Plus celle-ci est importante et plus la taille des caractères affichés diminue, à tel point qu'ils peuvent alors devenir illisibles. Il convient de choisir une définition compatible avec l'acuité visuelle (cf. p. 33).

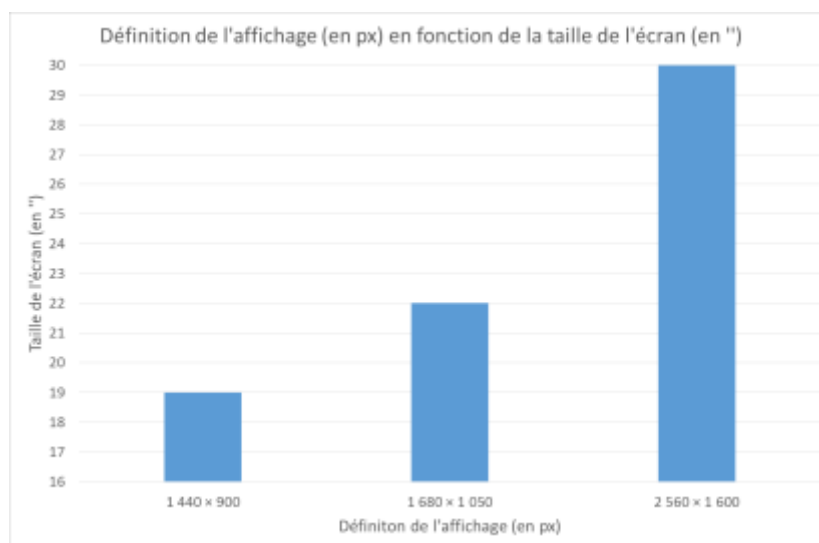


Figure 8 : Définition d'affichage en fonction de la taille de l'écran

3- Affichage & réglage

D'une manière générale, la qualité d'image de la plupart des écrans est bonne. Toutefois, selon les marques et les références, les caractéristiques distinctives peuvent différer.

La qualité de l'image dépend en grande partie de l'interaction entre un certain nombre de facteurs : stabilité de l'image, dimensions, espace entre les caractères, contraste entre les caractères et le fond, chromaticité et surtout interférence entre cet ensemble et l'environnement lumineux. Or, quel que soit ces facteurs, leurs valeurs doivent être similaires d'un écran à l'autre afin d'assurer une présentation visuelle homogène. Parmi ceux à prendre en compte prioritairement, il y a :

- le contraste² : pour des tâches de bureautique, un contraste standard de 450:1 (correspondant au nombre de teintes grises) est suffisant. Lorsque ce sont des « images » en couleurs, une valeur plus élevée est recommandée ;
- la luminosité : dans un environnement correctement éclairé (entre 300 et 500 lux), une luminance³ de 250 cd/m² est suffisante. Cette valeur est à réduire ou augmenter en corrélation avec l'ambiance lumineuse. Si la luminosité est supérieure aux recommandations, une valeur de 350 cd/m² est conseillée et inversement en cas de faible éclairage ambiant ;
- la définition⁴ (cf. « Taille et format », p. 32) ;

Dans le cas des écrans plats, quel que soit la technologie (plasma, LCD, OLED), il existe une définition native « recommandée » qui correspond à l'affichage optimal du nombre de points. Le non-respect de celle-ci a deux conséquences :

- l'image reproduite par l'écran est soit tronquée, soit déformée ;
- l'image apparaît légèrement floue ; ce phénomène étant accentué par l'utilisation d'une fonctionnalité d'anti-crénelage (appelée « ClearType » ® dans Windows) qui permet de réduire les défauts perceptibles (les artefacts) lors de l'affichage de textes et fait apparaître des caractères plus « lisses » et plus lisibles. Toutefois, lorsque la définition native n'est pas respectée, l'effet accroît le « flou » de l'image.

Toutefois, plus haute est la définition d'écran, plus celui-ci affiche d'informations et plus l'image est précise. Une haute définition est donc un avantage en principe car l'image est plus précise. Cependant, l'affichage des caractères et icônes peut s'avérer trop petit sur l'écran. Le bon rapport entre la grosseur des caractères et la distance du téléspectateur se situe entre 1:150 et 1:250 (en fonction de l'acuité visuelle individuelle et de l'intensité de la lumière, etc.).

² Le contraste désigne la propriété intrinsèque d'une image qui quantifie la différence de luminosité entre les parties claires et sombres d'une image. Pour une image en noir et blanc avec un contraste nul, l'image observée est intégralement grise. Si le contraste est maximum, chaque pixel de l'image est soit noir soit blanc.

³La luminance correspond à la sensation visuelle de luminosité d'une surface. Une surface très lumineuse présente une forte luminance tandis qu'une surface parfaitement noire a une luminance nulle.

⁴La définition d'écran est le nombre de points ou pixels que peut afficher un écran. Celle-ci est le produit du nombre de points selon l'horizontale par le nombre de points selon la verticale de l'affichage.

Si les caractères apparaissent trop petits à lire, il est conseillé d’augmenter leur taille plutôt que de réduire la définition. Le système d’exploitation Windows offre la possibilité d’agir sur ce paramètre grâce à la fonction « Apparence et personnalisation, Affichage » (cf. Figure 9).



Figure 9 : Windows 7®, fenêtre « Affichage » permettant d’augmenter la taille du texte à l’écran

Pour une hauteur de caractère de 3 mm, la distance optimale est d’environ 50 cm ; pour 4 mm, elle est d’environ 65 cm. Par ailleurs, la taille d’affichage d’un texte dont le corps est de 12 pixels varie directement avec la définition verticale : Plus celle-ci est faible et plus la hauteur du



Figure 10 : Taille verticale d’un texte en corps 12 px selon la définition verticale d’affichage

texte est importante, impactant directement sa lisibilité (cf. Figure 10). Par conséquent, une définition verticale de 1050 ou 1080 pixels est conseillée tout en respectant la définition native.

Enfin, étant donné l’amélioration de la qualité des écrans de visualisation et la généralisation du fond clair, les filtres d’écran ne présentent aucun intérêt.

Il est à noter que dans le cas d’un travail sur deux écrans, tous les paramètres cités ici doivent être identiques d’un écran à l’autre. Pour ce faire, deux solutions sont envisageables : l’une consiste à



Figure 11 : Utilisation d’une sonde de calibration

utiliser deux écrans de même marque et référence, l'autre suppose l'utilisation d'une sonde de calibration qui va permettre de régler et caractériser ces paramètres afin de reproduire la même qualité d'image d'un écran à l'autre.

1) Distance de vue

La position des écrans doit tenir compte de plusieurs paramètres et avant tout de la distance de vue (distance œil-écran) et des angles horizontaux et verticaux du champ visuel. À ceux-ci s'ajoutent d'autres facteurs comme :

- La nature de la tâche en lien avec la sollicitation de la vision (lire, taper au clavier ou manier la souris) ;
- La taille des caractères affichés sur l'écran (cf. Figure 10) ;
- La nécessité de regarder le clavier pendant la saisie afin de faciliter le déplacement du regard vers l'écran ;
- L'acuité visuelle et le port de verres correcteurs.

La distance de vue est notamment définie par la grosseur des caractères étant entendu qu'elle doit être de préférence 150 fois (et 200 fois au maximum) plus élevée que la grosseur des caractères. Ainsi, pour l'affiche de données alphanumériques de 3,5 mm de haut, la distance maximale entre l'œil et l'écran est de 700 mm, ce qui correspond à l'intervalle de distance idéale entre l'utilisateur et l'écran soit 60 à 80 cm. Cette distance dépend aussi en partie de la qualité de l'image (contraste, luminosité, définition, environnement lumineux...) et des yeux de l'agent (port de lunettes, etc.).

Dans le cas de deux écrans utilisés côte à côte, le caractère ne doit pas nécessairement être plus grand que dans le cas de petits écrans. Les écrans ne doivent donc pas automatiquement être positionnés plus loin des yeux. Toutefois, pour couvrir l'amplitude du champ visuel, la distance optimale peut être augmentée de 10 cm afin de permettre à l'agent de voir l'ensemble des images affichées (cf. Figure 12).

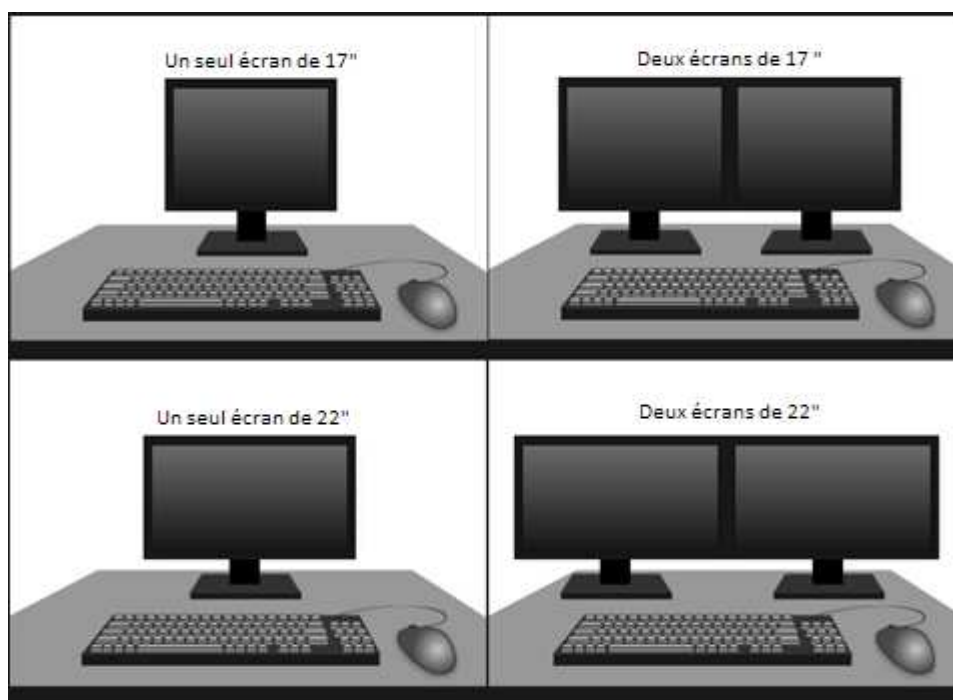


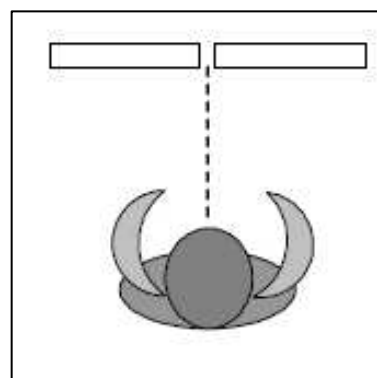
Figure 12 : Couverture du champ visuel en fonction de la taille et du nombre d'écrans

2) Positionnement des écrans

La position des deux écrans est importante car cela tend à réduire les mouvements oculaires lors du passage d'un écran à l'autre. **Cette position dépend du temps de travail sur chacun des écrans.** Si l'agent travaille sur deux écrans et que l'un est beaucoup plus consulté que l'autre, il convient de le placer face au salarié. Dans le cas contraire, les deux écrans sont placés symétriquement par rapport à l'utilisateur afin qu'il puisse poser rapidement son regard de l'écran gauche à l'écran droit. Dans tous les cas, les écrans doivent être accolés. L'utilisation d'un bras de soutien (cf. Aménagement du poste de travail, p. 28) permet un réglage aisé de la hauteur et profondeur conformément à l'angle de vision.

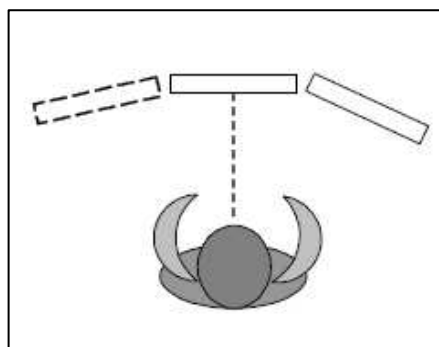
1. Temps de travail identique sur les deux écrans :

- **la jointure de ces deux derniers doit se trouver face à l'utilisateur** et former un léger angle de manière à ce que les écrans se trouvent dans un champ visuel d'environ 30°.
- Par ailleurs, tout en respectant **les recommandations de 60 à 90 cm entre l'utilisateur et les écrans**, celle-ci sera augmentée en fonction de la taille des écrans. La profondeur du bureau a donc son importance.



2. Temps de travail principalement sur 1 des 2 écrans :

- **L'écran principal**—c'est-à-dire celui où s'effectue la majorité du travail— **est face à l'utilisateur** et l'écran supplémentaire est installé à gauche ou à droite de l'écran principal.



3) Angle de vue horizontal et vertical

Selon la norme NEN 894-2, l'angle de vue horizontal optimal se situe entre 0 et 15° (zone A) de part et d'autre de l'axe sagittal. Quant à l'angle de vue acceptable, il se situe entre 0 et 30° (zone B). Au-delà, cela correspond à la zone C qui n'est plus assez visible.

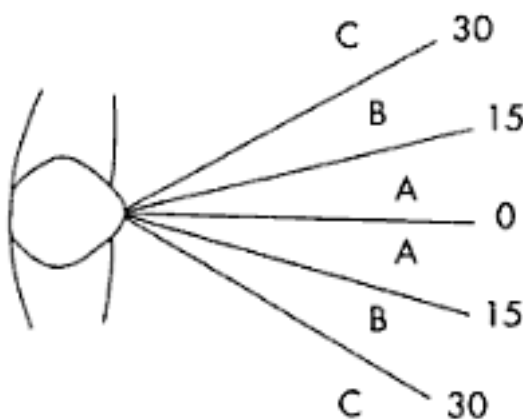


Figure 13 : Zones d'angle de vue horizontal

Lorsqu'il est fait usage d'écrans de 22 ou 24", une partie de l'écran dépasse le champ de vision acceptable (zone B). Pour travailler simultanément sur deux écrans de 22" ou 24", il est nécessaire d'agrandir la distance de vue à 70 ou 80 cm et d'approfondir le plan de travail du bureau à 90 ou 100 cm. Dans ce cas, l'utilisation d'un bras de moniteur permet de reculer l'écran vers l'arrière jusqu'au bord du plan de travail.

Au plan de la hauteur de l'écran, la partie supérieure de celui-ci doit se situer au niveau des yeux. L'écran complet doit se trouver dans un angle de 10-20° au-dessous de la hauteur des yeux. Cet angle de vision permet aux yeux de mieux accommoder et de converger. De plus, cette position du moniteur entraîne moins de gêne et de douleurs dans la nuque, alors qu'elle n'entraîne pas de troubles statiques des muscles cervicaux. Toutefois, si l'agent porte des verres progressifs, la hauteur de l'écran doit être plus basse afin de coïncider avec la partie inférieure du champ couverte par les lunettes. Une autre solution est le port de verres correcteurs spécifiques au travail sur écran.

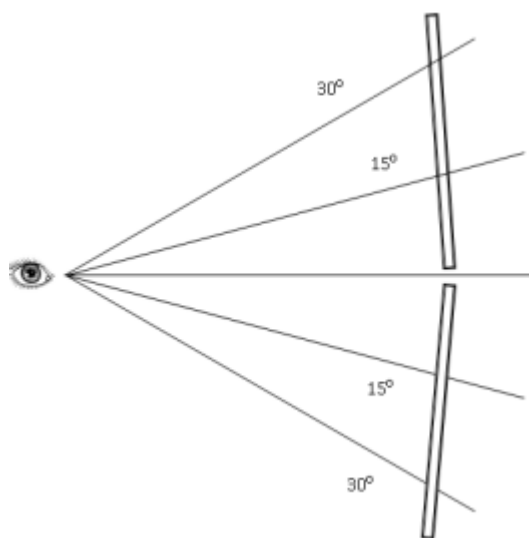


Figure 14 : Couverture horizontale du champ visuel avec deux écrans de 22-24'' à une distance de vue de 80 cm

Dans tous les cas, les écrans doivent être orientables, inclinables et ajustables en hauteur.

4) Lecture sur écran de documents numérisés

La lecture sur écran se différencie nettement de la lecture sur « papier », y compris lorsqu'il s'agit de lire sur un écran des documents papiers numérisés. Parmi les raisons qui expliquent cela, il y a :

- La résolution d'affichage qui définit la finesse d'une image. Elle est liée à la densité des points par unité de surface ; plus celle-ci est grande, plus la finesse de l'image l'est également. Or, un écran de 22" présente une finesse d'image de 114,3 ppp (pixels par pouce) tandis que pour un document papier, elle est de 3600 ppp. Par conséquent, la qualité d'image du papier est nettement supérieure à celle de l'écran. Or, cela influe directement sur le confort de lecture ;
- La technique d'écriture : sur écran une police sans empattement (appelée aussi sans Serif) est préconisée (Arial, Trebuchet, Verdana, Tahoma). Les lettres avec empattement ont tendance à se confondre dans l'écran ; elles renforcent également l'effet de crénelage qui dégrade le confort de lecture. Sur papier, une police AVEC empattement est préconisée (Times, Garamond). Dans le cas de documents scannés manuscrits, la définition de numérisation suppose d'être augmentée ;
- La vitesse de lecture : celle-ci est plus lente de 25 % (Nielsen, 1997) sur un écran. Toutefois, elle s'améliore grandement lorsque l'affichage du texte présente des caractéristiques similaires au papier ;
- L'acuité visuelle requise : sur écran celle-ci doit être au minimum de 0,8/œil, ce qui est moins vrai sur papier dans la mesure où il est possible de faire varier aisément la distance de vue avec le support, en rapprochant le papier par exemple ;
- Les contraintes posturales et articulaires : Autant la lecture sur papier s'accommode de nombreuses situations car il est aisé de varier la position du corps, autant la lecture sur écran requiert une position fixe se traduisant par une astreinte cervicale ;
- La charge mnésique : le support papier présente une permanence informationnelle directement liée à sa matérialité. Autrement dit, combien même l'œil n'est plus en contact avec le support, l'information n'est pas perdue et peut être retrouvée rapidement au travers du support matériel. Sur écran, cette permanence n'existe que tant que l'image est affichée. Dès qu'elle ne l'est plus, l'information « disparaît ».

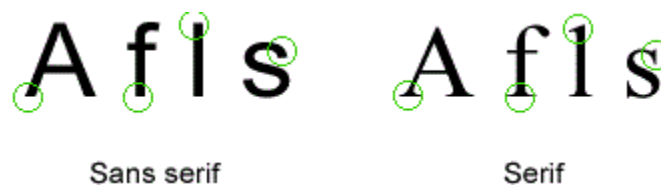


Figure 15 : Polices Sans ou Avec Empattement

3.2.6 Dispositifs d'entrée

1) Clavier

L'épaisseur et l'inclinaison du clavier doivent limiter l'extension des poignets, c'est pourquoi il n'est pas conseillé d'en déplier les pieds. Le clavier doit se situer en face du salarié mais pas au

bord du plan de travail pour permettre l'appui occasionnel des mains et des avant-bras. Une distance de 10 à 15 cm entre le bord du plan du travail et la barre d'espacement du clavier permet cet appui. Il faut éviter de poser continuellement les poignets sur le bord du bureau pendant la frappe. Celle-ci doit donc être effectuée avec les poignets le plus souvent « flottants ».

Il est recommandé, pour le clavier, d'utiliser des caractères sombres sur fond clair et d'avoir une surface mate pour éviter les reflets. Son épaisseur moyenne ne doit pas excéder 3 cm.

2) Souris

La taille et la forme de la souris doivent être adaptées à celles de la main. La souris peut être positionnée dans le prolongement de l'épaule, l'avant-bras étant appuyé sur la table ou devant le clavier si celui-ci est très peu utilisé.

La souris doit être placée au plus proche du clavier, mais si ce dernier est très peu utilisé, elle peut être positionnée devant l'agent.

Le réglage de la sensibilité de la souris est également à prendre en compte car elle contribue au confort d'utilisation. Il est directement lié à la vitesse de déplacement du pointeur : si celui-ci est trop rapide, la souris manque de précision, si elle est trop lente cela en ralentit l'utilisation au niveau des déplacements sur l'écran. Il convient donc de le positionner plutôt sur une valeur médiane (cf. Figure 16). Ainsi, cela réduit l'astreinte musculaire requise pour positionner précisément le pointeur sur les zones d'interaction. Lors de l'utilisation de deux écrans, il importe toutefois de tenir compte du passage aisé et rapide du pointeur, d'un écran à l'autre.

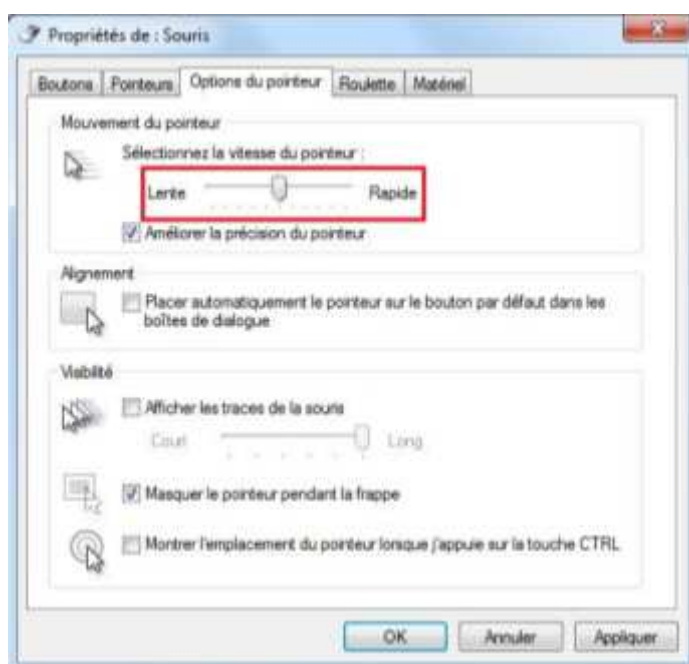


Figure 16 : Windows 7®, fenêtre « Propriétés de : Souris » permettant le réglage de la vitesse de déplacement du pointeur

Enfin, il existe des souris verticales qui permettent une posture plus neutre de l'avant-bras. Elles tendent à réduire la charge musculaire de l'extrémité du membre supérieur, surtout si la ligne naturelle main-avant-bras est respectée. Les souris verticales présentant une inclinaison constituent un bon compromis entre posture, ressenti et performance.



Figure 17 : Souris verticale Evoluent ®



Figure 18 : Souris inclinée

3.3 Technologies

3.3.1 Logiciels

Les recommandations relatives à l'ergonomie des logiciels concernent la présentation graphique, les principes de fonctionnement ainsi que les modalités d'interaction entre le système et l'utilisateur.

Au niveau graphique, un affichage sur fond clair est à privilégier car :

- il est moins fatigant pour la vue qu'un affichage sur fond sombre ;
- les reflets sont peu visibles ;
- la couleur de fond est la même que celle des documents papier.

Par ailleurs, il faut éviter d'afficher un fond blanc et un fond noir simultanément sur une même page d'écran ou sur deux écrans distincts. Dans le cas de tâches bureautiques, l'usage des couleurs doit être limité à 2 ou 3 en plus de celle du fond. La couleur bleue est à éviter pour les caractères de petite taille et pour le curseur car elle est la moins bien perçue. Par ailleurs, il faut veiller à ce que le contraste entre les caractères et le fond soit suffisant.

S'agissant du fonctionnement, l'application informatique doit :

- être adaptée à la tâche à exécuter et d'un usage facile tout en tenant compte du niveau de connaissance et d'expérience de l'utilisateur ;
- fournir des indications sur le déroulement des traitements et afficher l'information dans un format et à un rythme cohérent avec celui de la réalisation des tâches ;
- affichée une densité d'information telle qu'elle ne soit pas perçue par l'utilisateur comme trop importante. Pour les interfaces composées de texte, une limite de 40 % de la surface de l'écran est conseillée ;
- permettre l'utilisation de plusieurs fenêtres ou d'une fenêtre unique contenant plusieurs entrée/sortie quand il est nécessaire d'afficher ou de manipuler des informations provenant de différentes sources. En cas de multifenêtrage, il est préférable d'avoir une juxtaposition des fenêtres plutôt qu'un recouvrement ;
- présenter des messages d'erreur indiquant les éléments incorrects et les actions à entreprendre pour les corriger ;

- renseigner l'utilisateur lorsque la réponse du système à l'exécution d'une option est retardée (plus de 3 s après initiation) ;
- présenter une organisation des dialogues de remplissage des formulaires qui soit cohérente avec la structure du document papier et ce surtout lorsque que c'est un document papier qui est utilisé comme source d'entrée dans l'ordinateur.

Au plan de l'interaction entre l'utilisateur et le système, le logiciel doit répondre à un certain nombre de critères ergonomiques et pour cela il doit :

- être adapté à l'utilisateur. Ainsi, un guidage pas à pas est nécessaire en employant le vocabulaire usuel à la tâche réalisée ;
- être adapté à la tâche grâce au regroupement des données les plus fréquemment utilisées sur un même écran ou par l'affichage d'une vue d'ensemble du processus en cours d'exécution ;
- reposer sur un langage cohérent formalisé par une syntaxe identique dans l'ensemble de l'application ;
- être convivial en autorisant d'une part l'interruption à tout moment d'une tâche pour en exécuter une autre et d'autre part de retourner au point d'interruption de la première. Le logiciel doit également empêcher les fausses manœuvres ;
- fournir une aide à l'utilisateur sous la forme d'une assistance en cas de difficulté.

3.4 Déploiement de deux écrans

3.4.1 Dotation

L'installation de deux écrans suppose de suivre les principes suivants :

- Identifier l'ensemble des écrans du service et recenser les modèles identiques afin de constituer de paires d'écrans similaires en termes de marques, de modèles et de taille. Cette étape doit être faite en lien avec la CID. Il est préférable d'aménager un poste de travail avec 2 écrans identiques (même anciens), plutôt que d'associer un ancien écran avec un écran récent car leurs spécifications risquent d'être différentes ;
- Privilégier des écrans 22 pouces 16:10 ;
- Sélectionner des écrans réglables en hauteur et inclinaison ;
- Choisir des écrans bénéficiant d'un mode pivot : la dalle est orientable à 90° dans le plan vertical et permet un affichage en mode portrait (cf. Figure 19).



Figure 19 : Écran réglable et pivotable

Pour s'assurer d'une dotation homogène d'écrans, ces critères doivent être fournis au Service d'Achat de l'État (SAE) qui définit les caractéristiques des équipements. Les services voulant se doter d'écrans doivent prévenir en amont la CID pour qu'elle intègre cette demande dans son plan de charge, compte tenu de la mobilisation que représente la mise en place d'écrans supplémentaires sur l'ensemble des postes de travail d'un service.

3.4.2 Installation

La CID a en charge l'installation des équipements informatiques. Par conséquent, ce service doit être sensibilisé à la fois sur les conditions d'installation des écrans sur le poste de travail ainsi que pour le réglage des paramètres. Ils peuvent également prodiguer des conseils aux agents à partir des éléments évoqués dans ce document.

Les assistants de prévention peuvent être un support de second niveau. De plus, un support pédagogique individuel (sous forme de film, par exemple) pourrait être mis ligne présentant les principes d'installation et d'utilisation de deux écrans.

Concernant la maintenance du matériel, les responsables de services formulent leur demande aux services moyens/logistique. Pour un besoin d'assistance technique, les agents des services contactent directement l'assistance technique.

3.5 Organisation du travail

Les tâches administratives à l'aide de l'informatique se distinguent en 3 catégories :

- saisir ou acquérir des données ;
- consulter des informations ;
- traiter ou mettre en forme du texte.

Globalement, l'interaction avec l'ordinateur est limitée à la frappe sur le clavier, principalement de chiffres ou symboles, souvent sous la pression du temps. Dans ce cadre, l'organisation du travail doit essentiellement permettre de prévenir les risques au plan ostéo-articulaires et visuels.

Les recommandations organisationnelles, indépendamment du nombre d'écrans, sont les suivantes :

- Introduire de la variété dans les tâches effectuées ;
- Alternier les tâches sur écran avec d'autres activités n'ayant pas de lien avec l'utilisation de l'outil informatique ;
- Enrichir les tâches en associant des opérations de saisie avec des tâches de réflexion ;
- Accorder une certaine autonomie dans l'organisation individuelle du travail par la définition d'objectifs tout en laissant une latitude d'initiative sur la priorisation des opérations ;
- Renseigner l'agent sur l'avancée de sa production au regard des objectifs fixés ;

- Définir conjointement entre agents et managers les objectifs de production et préciser les modalités d'interprétation des règles à suivre (métarègles) ;
- Aménager une pause d'au moins 5 minutes toutes les heures si la tâche est intensive ou bien d'un quart d'heure toutes les 2 heures si la tâche l'est moins ;
- Susciter des déplacements, par l'éloignement raisonnable des périphériques d'impression, afin de lutter contre la sédentarité.

3.6 Formation

La formation constitue la dernière recommandation ; il ne s'agit pas à proprement parler d'une adaptation du poste de travail mais plutôt de fournir des ressources cognitives aux agents pour accroître leur autonomie dans la réalisation des tâches.

Parmi les compétences à renforcer ou développer, il s'agit préférentiellement d'une part de compétences dédiées à l'adaptation physique du poste de travail et d'autre part de compétences « support » liés aux applications logicielles.

3.6.1 Compétences d'adaptation du poste de travail

Celles-ci renvoient directement aux préconisations énoncées dans les pages précédentes quant au réglage de la disposition des écrans et du siège.

3.6.2 Compétences d'utilisation des applications logicielles

Ici, il s'agit de compétences qui concernent :

- l'utilisation du système d'exploitation Windows et plus spécifiquement : les réglages graphiques de l'écran, le paramétrage des périphériques (clavier, souris) et les raccourcis permettant le travail en multi-tâches et contributive de l'interopérabilité (cf. Tableau 3). Les principes à suivre sont également issus des recommandations ergonomiques rassemblées dans ce document ;
- la maîtrise des applications métiers au niveau des paramètres de base afin de personnaliser le logiciel au regard des habitudes de travail tels que le fenêtrage, les icônes de raccourcis, les modes de validation des saisies.

Raccourcis du système d'exploitation Windows 7®

Raccourcis clavier avec les touches de fonctions

- **F1 : aide**
- **F2 : renommer un fichier**
- **F3 : recherche de fichiers**
- **F5 : actualiser l'affichage**
- **F10 : active la barre de menus dans le programme actif**
- **Retour Arrière (touche au-dessus de la touche Entrée) : permet de revenir au niveau précédent dans l'Explorateur Windows**
- **MAJ tout en faisant glisser un élément : déplacer l'élément sélectionné**
- **Impr Ecran : copie de tout l'écran**
- **MAJ + Suppr : supprimer directement un fichier sans passer par la corbeille**

Raccourcis du système d'exploitation Windows 7®

- **MAJ + F10 : remplace le clic droit**

Raccourcis liés à la touche Windows

- **Windows + la touche (+) vous donne la loupe. Les plus (+) consécutifs augmentent la page active, la touche moins (-) la diminue. Ainsi que Windows + Home (+) et Windows + Home (-).**
- **Windows + touche haut et bas augmente et diminue la page active.**
- **Windows + touche gauche droite déplace la page de gauche à droite.**
- **Windows + E ouvre le menu Ordinateur (anciennement Poste de travail).**
- **Windows + P ouvre une fenêtre qui permet de choisir quel écran employer celui du PC, ou les deux simultanément (dupliquer) etc. si un écran supplémentaire a été ajouté.**
- **CTRL + ESC : ouvre le menu Démarrer**
- **Windows + 1 ouvre Internet Explorer.**
- **Windows + 2 ouvre la Bibliothèque.**
- **Windows + 3 ouvre le lecteur Windows Média.**
- **Windows + U : ouvre Option d'Ergonomie.**
- **Windows + R : ouvre Exécuter.**
- **Windows + L : verrouille l'ordinateur.**
- **Windows + F : ouvre la Recherche.**
- **Windows + X : ouvre le Centre de mobilité Windows.**
- **Windows + Pause : ouvre Informations Système Générales.**
- **Windows + F1 : ouvre Aide et Support.**
- **Windows + Home : efface tout sauf la fenêtre active.**
- **Windows + Espace : toutes les fenêtres deviennent transparentes, ce qui permet de voir le bureau.**
- **Windows + Q : ajuste les propriétés de l'écran.**
- **Windows + G : affiche les gadgets au premier plan.**
- **Windows + T : pré-visualise la première application active de la barre des tâches. Faire à nouveau la combinaison pour aller vers l'application active suivante sur la barre des tâches.**
- **Windows + Maj + T : pré-visualise la dernière application active de la barre des tâches. Faire à nouveau la combinaison pour revenir en arrière sur la barre des tâches**

Raccourcis clavier avec la touche ALT

- **ALT + F4 : ferme la fenêtre ou le programme en cours**
- **ALT + la lettre soulignée dans un nom de menu : ouvre le menu correspondant (ex : ALT + F ouvre le menu Fichier)**
- **ALT + Barre espace : affiche le menu contextuel de la fenêtre en cours**
- **ALT + Barre espace + U : réduit la fenêtre en cours**
- **ALT + Barre espace + N : agrandit la fenêtre en cours**

Raccourcis du système d'exploitation Windows 7®

- **ALT + Barre espace + R : restaure la fenêtre en cours**
- **ALT + Barre espace + F : ferme la fenêtre en cours**
- **ALT + Impr Ecran : copie d'écran de la fenêtre en cours**
- **ALT + Entrée : ouvre la fenêtre de propriété du dossier/fichier sélectionné**
- **ALT + MAJ (ou Alt Gr + MAJ) : basculer les modes de clavier AZERTY / QWERTY**
- **ALT + TAB : permute entre les fenêtres - classique : Fenêtre suivante**
- **ALT + Maj + TAB : permute entre les fenêtres - classique : Fenêtre précédente**
- **ALT + CTRL + TAB : fige le permuteur des fenêtres classique (utiliser les flèches pour choisir une fenêtre et valider avec la touche Entrer)**
- **ALT + ESC : parcourir les fenêtres dans leur ordre d'ouverture**

Raccourcis clavier avec la touche CTRL

- **CTRL + ALT + Suppr / CTRL + MAJ + ESC : lance le Gestionnaire de tâches**
- **CTRL tout en faisant glisser un élément : copier l'élément sélectionné**
- **CTRL + MAJ tout en faisant glisser un élément : créer un raccourci vers l'élément sélectionné**
- **CTRL + F4 : fermer le document actif**
- **CTRL + Roulette de la souris : Permet de grossir un dossier ou une page internet**

Tableau 3 : Raccourcis du système d'exploitation Windows 7 ®

Annexes :
