

Introduction d'un nouvel outil informatique dans un service public : à la frontière entre ergonomie physique et organisationnelle

Rafaël Weissbrodt, Haute école de Santé, HES-SO Valais-Wallis, Agasse 5, 1950 Sion, Suisse, rafael.weissbrodt@hevs.ch

Anne Giroud, Ergonomia, c/o Espace Création, Rue de la Dixence 10, 1950 Sion, Suisse, agiroud@ergonomia.ch

Résumé. La communication porte sur un projet d'introduction d'écrans tactiles dans un service administratif, dans un contexte de digitalisation des processus de travail. Les résultats intermédiaires de l'évaluation ergonomique du projet montrent un bilan en demi-teinte. Les utilisateurs apprécient certaines caractéristiques instrumentales de la technologie (qualité de l'affichage) ; ils expriment également leur satisfaction sur des dimensions non-instrumentales (caractère ludique et perception de modernité). Toutefois, en termes de réduction des contraintes posturales, les effets escomptés par les porteurs du projet ne semblent pas avérés. L'évaluation se poursuit et les résultats finaux seront présentés lors du congrès. Ils permettront de rendre compte de l'appropriation de la technologie et de ses effets après six mois d'utilisation. La communication se conclut par une réflexion sur les stratégies d'acteurs auxquelles les ergonomes ont été confrontés dans cette démarche, ainsi que sur la place de l'ergonomie dans le mouvement plus général de digitalisation de cette administration publique.

Mots-clés : acceptation technologique, écran tactile, troubles musculosquelettiques, digitalisation.

Introduction of a new IT tool in a public service: on the boundary between physical and organisational ergonomics

Abstract. This communication deals with the introduction of touch screens in a public administration, in a context of digitalisation of work processes. The intermediate results of an ergonomic evaluation show a mixed picture. Users appreciate some instrumental characteristics of the technology (display quality). They also express their satisfaction on non-instrumental dimensions (playfulness and perception of modernity). However, in terms of reducing postural constraints, the effects expected by the project's promoters do not seem to have been achieved. The evaluation is ongoing, and the final results will be presented at the congress. They will provide an account on the appropriation of the technology and its effects after six months of use. The communication concludes with a reflection on the strategies displayed by different actors towards the ergonomists in the course of the project, and on the role of the ergonomists in the more general movement of digitalisation in this public administration.

Keywords: technology acceptance, touch screen, musculoskeletal disorders, digitalization.

*Ce texte original a été produit dans le cadre du congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française qui s'est tenu à Paris, les 11, 12 et 13 janvier 2021. Il est permis d'en faire une copie papier ou digitale pour un usage pédagogique ou universitaire, en citant la source exacte du document, qui est la suivante :

Weissbrodt, R. & Giroud, A. (2020). Introduction d'une nouvelle technologie informatique dans un service public : à la frontière entre ergonomie physique et organisationnelle. Actes du 55ème Congrès de la SELF, L'activité et ses frontières. Penser et agir sur les transformations de nos sociétés. Paris, 11, 12 et 13 janvier 2021

Aucun usage commercial ne peut en être fait sans l'accord des éditeurs ou archiveurs électroniques. Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page.

INTRODUCTION

La communication porte sur l'évaluation ergonomique d'un projet d'introduction d'écrans tactiles fixes, auprès des salarié-e-s d'un service administratif. Cette technologie s'inscrit dans le cadre du mouvement général de digitalisation du monde du travail, dont les conséquences sur les activités et la santé soulèvent de nombreuses questions (Bobillier-Chaumon, 2003; Langlois et al., 2018).

Dans la dernière décennie, diverses publications en ergonomie ont porté sur les interfaces tactiles et leurs effets sur l'activité et la santé des utilisateurs. Ces études traitent principalement de dispositifs mobiles, tels que les smartphones et les tablettes, et de technologies embarquées, par exemple dans des véhicules d'intervention (Orphanides & Nam, 2017). Les écrans tactiles fixes semblent faire l'objet de moins de publications ; une brève revue de la documentation scientifique n'a pas permis d'identifier de références relatives à leur emploi dans le cadre d'activités de bureau. Ce contexte spécifique paraît encore peu exploré, tant au niveau académique que sur le terrain.

La communication vise à contribuer aux connaissances sur l'intégration d'écrans tactiles dans une activité administrative. Elle se fonde sur l'évaluation, en cours, d'une intervention menée dans une grande administration publique suisse. Elle vise à répondre à la question suivante : quels effets l'introduction d'écrans tactiles a-t-elle sur l'activité et le confort de travail des utilisateurs ?

Pour y répondre, le texte débutera par un aperçu de l'état des connaissances sur l'introduction de nouvelles technologies et, en particulier, sur les écrans tactiles et leurs effets sur la santé et l'activité de travail (section Problématique). La partie suivante décrira le contexte, la demande et la méthodologie de l'intervention (Méthodologie). La communication se poursuivra par une synthèse intermédiaire des constats et des données recueillies sur le terrain (Résultats). Ceux-ci seront mis en perspective dans la partie Discussion ; les forces et faiblesses de cette intervention y seront également soulignées, et des suggestions seront avancées en vue de futurs travaux. Le texte se conclura par une ouverture sur les questions plus générales de digitalisation dans la fonction publique.

PROBLÉMATIQUE

Approches ergonomiques des nouvelles technologies

L'introduction de nouvelles technologies en milieu de travail n'est pas neutre. Associée généralement à des modifications de l'organisation, elle peut générer des changements profonds dans les conditions de travail, tantôt positifs (développement des compétences, suppression de tâches répétitives ou contraignantes, etc.), tantôt négatifs (réduction de l'autonomie et des capacités d'action) (Barera et al., 2018). Des effets imprévus peuvent s'observer en fonction du degré d'acceptation de la technologie. Celle-ci ne suffit pas à déterminer la qualité ou la productivité du travail ; ce qui compte, c'est avant la façon dont les utilisateurs se l'approprient (Bobillier-Chaumon, 2003). Dans la littérature en ergonomie, l'introduction de nouvelles technologies est souvent abordée à travers le prisme de « l'acceptation technologique ». Cette approche repose sur l'idée selon laquelle l'utilisation d'une technologie nécessite que les utilisateurs aient d'abord fait le choix de l'accepter (Brangier et al.,

2009). Le modèle TAM (*Technology Acceptance Model*) constitue l'une des principales références théoriques de ce courant. Il suggère que deux facteurs déterminent les intentions d'utilisation : l'utilité perçue et la facilité d'utilisation.

Selon une autre approche (*User Satisfaction Theory*), le sentiment de satisfaction de l'utilisateur primerait toutefois sur ses perceptions d'utilité et d'utilisabilité. Selon Barcenilla et Bastien (2009), l'acceptabilité d'une technologie désigne à la fois son degré d'intégration dans les activités de l'utilisateur et son niveau d'appropriation, c'est-à-dire la façon dont l'individu investit personnellement l'objet, en fonction notamment de ses valeurs personnelles et culturelles. Barera et al. (2018) distinguent trois concepts proches les uns des autres. L'acceptabilité sociale se réfère aux représentations de la personne avant qu'elle ait eu l'occasion d'utiliser la technologie. L'acceptabilité opérationnelle renvoie aux difficultés et facilités d'interaction pratique ; elle fait l'objet de tests utilisateurs, de critères et de normes. Enfin, l'acceptation située porte sur la mise à l'épreuve du dispositif en contexte réel.

Selon Brangier et al. (2009), l'approche de l'acceptation technologique présente plusieurs limites méthodologiques et conceptuelles. Ces auteurs plaident en faveur d'une vision symbiotique de la technologie, de l'humain et du contexte. Pour eux, l'intérêt qu'un utilisateur éprouve pour un dispositif découle moins de critères d'utilité et d'utilisabilité, que de la faculté de celui-ci à amplifier l'intelligence et augmenter les capacités de l'utilisateur. Brangier et al. proposent de faire évoluer les critères ergonomiques dans ce sens. Ils soulignent également que les aspects organisationnels de l'implantation d'une technologie sont quelque peu négligés par les théories de l'acceptation ; or, la réussite d'un tel projet suppose d'analyser les facteurs contextuels, ainsi que la compatibilité et la complémentarité avec les autres technologies et usages.

Pour conclure cette partie, nous mentionnerons une dernière approche, très répandue, celle de « l'expérience de l'utilisateur » (UX). Selon Barcenilla et Bastien (2009), cette notion s'inscrit dans une évolution vers la prise en compte non seulement de l'utilisabilité d'un dispositif, mais également du ressenti du sujet (attitudes, émotions, satisfaction, etc.). Il s'agit d'intégrer tant des aspects instrumentaux (utilité et utilisabilité) que des dimensions non instrumentales (esthétique, valeurs, facteurs motivationnels, etc.), ainsi que les réactions émotionnelles des utilisateurs. Enfin, ces auteurs soulignent qu'un point commun entre les diverses approches de l'utilisabilité ou de l'UX est l'oubli de la dimension temporelle. Or, les perceptions, expériences et niveaux d'acceptabilité de l'utilisateur varient en fonction des différents moments de sa confrontation à l'objet, ce qui devrait inciter à recourir à des protocoles d'évaluation longitudinaux.

Etudes ergonomiques des écrans tactiles

Apparus il y a une cinquantaine d'années, les écrans tactiles sont commercialisés depuis les années 1980. La mise sur le marché des premiers smartphones, à la fin des années 2000, a marqué le début d'un nouvel âge pour cette technologie. Depuis lors, les écrans tactiles sont devenus omniprésents dans l'industrie, le commerce, les transports, les équipements médicaux, la bureautique personnelle, ou encore la téléphonie. Orphanides et Nam (2017) indiquent que les écrans tactiles présentent des avantages indéniables, en termes de conception des systèmes. En combinant saisie et affichage de données sur le même dispositif, ils permettent un net gain de place, un design épuré

et une mise en correspondance directe des inputs et des cibles. Toutefois, la décision d'utiliser un écran tactile comme dispositif d'entrée de données suppose de procéder à une pesée d'intérêts, en tenant compte notamment de ses effets sur la fatigue, sur le confort postural et sur le risque d'erreurs de manipulation. Par exemple, il apparaît que les claviers virtuels sont moins efficaces que les claviers physiques, ou encore que la taille des touches et des icônes peut sensiblement affecter l'efficacité du travail.

La revue systématique de la documentation scientifique effectuée par ces deux auteurs montre que les effets précis d'un écran tactile dépendent de trois facteurs : les caractéristiques physiques du hardware et des softwares (utilisabilité sur le plan gestuel, conception de l'interface, conception des modes d'interaction, etc.), les aptitudes des utilisateurs (âge, habiletés motrices, handicap), et enfin le contexte et la tâche dans lesquels l'écran est utilisé. Concernant ce dernier point, les publications identifiées ont porté principalement sur des dispositifs d'assistance à la conduite routière, sur diverses technologies embarquées (conduite de tracteur, système d'engagement militaire, environnement soumis à des vibrations, aéronautique, etc.), sur des contextes médicaux et sur d'autres applications particulières (robotique, conduite cycliste, tablettes de lecture, etc.). Aucune étude identifiée ne portait sur l'usage d'écrans tactiles fixes dans un cadre de travail de bureau.

Dans une autre revue systématique, dédiée aux effets des dispositifs d'entrée de données sur la charge biomécanique et sur le risque de TMS, Bruno Garza et Young (2015) relèvent qu'il existe peu d'études consacrées aux écrans tactiles utilisés sur un poste de travail de bureau. Selon les articles qu'ils ont recensés, ces dispositifs ne permettent actuellement pas de remplacer adéquatement une souris traditionnelle.

En résumé, s'il existe une littérature abondante sur la conception des écrans tactiles en général, il semble n'y avoir que peu de travaux consacrés à l'usage de ces dispositifs comme alternatives à des écrans d'ordinateurs classiques, pour des activités administratives. Compte tenu des travaux plus généraux cités dans la section précédente, il est vraisemblable que les effets des écrans tactiles, sur le confort et la performance de travail, dépendent non seulement de l'implantation physique du poste, mais également de l'environnement général et du processus de mise en œuvre (information et participation du personnel, temporalité de l'introduction, compatibilité avec d'autres infrastructures et processus de travail, etc.). Ces éléments ont constitué la base de la grille de lecture utilisée pour évaluer l'introduction d'écrans tactiles dans le service administratif étudié. La section suivante décrit le contexte et la méthodologie mise en œuvre.

MÉTHODOLOGIE

Contexte et nature de la demande

L'intervention s'est déroulée dans un service administratif d'une grande administration publique. Il compte environ 200 collaboratrices et collaborateurs (employé-e-s fixes, auxiliaires, apprenti-e-s, etc.). L'activité est sédentaire et principalement axée sur le poste informatique, conjointement avec un ou plusieurs dossiers papier. Avant l'introduction de l'écran tactile, la majorité des postes de travail étaient équipés de deux écrans. Par ailleurs, outre les logiciels communément utilisés, certains sont spécifiques à l'activité.

Le service en question vise à travailler sans papier. Pour ce faire, il met en œuvre une digitalisation massive des documents, d'une part en scannant les documents entrants et, d'autre part, en recueillant des documents digitalisés en amont par le client (via l'utilisation d'un logiciel développé à cet effet). Dans ce contexte, le responsable de l'informatique du service a soumis au service informatique central de l'administration une demande pour installer 140 écrans tactiles, afin de remplacer l'un des deux écrans classiques en place, voire les deux. Les arguments mis en avant par le chef de projet étaient les suivants. L'utilisation de l'écran tactile permettrait d'être plus rapide (à terme), mais ce n'est pas l'objectif affiché. Le fait de n'avoir plus qu'un seul écran augmenterait la marge de manœuvre pour aménager le poste. L'utilisation d'un écran tactile permettrait des mouvements plus « naturels », aussi bien au niveau des membres supérieurs que de la vision. Enfin, grâce à l'écran tactile fixé sur un support articulé, il serait possible de travailler en position debout. Or, le service des ressources humaines et l'économat de l'administration reçoivent régulièrement des demandes de bureaux à hauteur variable, de la part d'employé-e-s de ce service.

Avant d'entrer en matière, le service informatique central a demandé une étude justificative incluant des aspects ergonomiques. Le chef de projet informatique s'est tourné vers le premier auteur, ergonomiste et coordinateur santé-sécurité au sein de l'administration (rattaché au service des ressources humaines). Ce dernier a fait appel à une ergonomiste indépendante (la deuxième autrice), intervenant régulièrement au sein de l'administration.

Le service concerné avait pour ambition de mener ce projet-pilote comme exemple pour d'autres services de l'administration. C'est par rapport à une technologie dont l'efficacité et les effets sur la santé n'ont pas été clairement prouvés que le service informatique central a demandé une étude justificative.

Démarche d'intervention et d'évaluation

Un processus en trois temps a été mis en place. Pour commencer, une micro-évaluation a été effectuée sur 3 postes-tests (1-2 jours). Elle a permis de défricher le terrain, mais pas d'anticiper suffisamment d'éventuelles problématiques. Ce d'autant plus que les personnes qui occupaient les postes-tests étaient volontaires et convaincues par l'utilisation de l'écran tactile. Dans un second temps, les ergonomistes ont contribué aux mesures d'accompagnement à l'introduction de l'écran tactile. Ils ont participé à l'élaboration d'un support de formation des utilisateurs, incluant des aspects d'ergonomie physique. Ce support a été utilisé ensuite lors de séances d'information des utilisateurs. Ces séances de 30 minutes, par petits groupes, ont été dispensées par une super-utilisatrice. Par ailleurs, pendant 4 jours, des visites individuelles de postes ont été organisées, quelques semaines après l'installation du nouveau matériel. Les objectifs étaient d'évaluer l'utilisation, à court terme, de l'écran tactile et de déterminer si l'utilisateur le conserverait ou non ; de savoir s'il conserverait son deuxième écran (classique) en parallèle à l'écran tactile ; et de conseiller les utilisateurs sur l'aménagement de leur poste et l'utilisation de leur matériel. Les résultats présentés dans la section suivante se fondent sur les retours des utilisateurs et les observations effectuées à ce stade. Ils ne sont pas ou peu quantifiés ; il s'agit de résultats exploratoires, qui seront complétés dans la troisième et dernière phase du projet, qui consistera en une évaluation d'impact après quelques mois d'utilisation.

La méthodologie envisagée pour cette évaluation *ex post* consiste en une enquête par questionnaire en ligne auprès des utilisateurs. Elle se fondera sur le questionnaire « Nordique », une auto-évaluation du confort et de l'usage de l'écran, ainsi que des questions sur les expériences effectuées. A cette évaluation s'ajoutera un certain nombre de visites et d'entretiens auprès d'utilisateurs de l'écran tactile.

RÉSULTATS

L'intervention a débuté en mars 2019, par la micro-évaluation des postes-tests, avant la commande du matériel. Le support de formation des utilisateurs a été élaboré en septembre et les écrans tactiles ont été introduits progressivement sur les postes de travail en octobre. Suite à l'implantation des écrans, les séances de formation se sont tenues entre la mi-novembre et la fin novembre 2019. Enfin, les visites de postes ont été réalisées entre le 9 et le 19 décembre 2019.

Le bilan intermédiaire est plutôt positif, tout en présentant un certain nombre d'inconvénients et de zones d'ombre face à l'utilisation de l'écran tactile. Il apparaît tout d'abord que l'utilisation du matériel diffère d'une section à l'autre du service, en raison de la nature de l'activité et de l'environnement de travail. Les sections qui sont le plus à même d'utiliser l'écran tactile sont celles qui ont accès au plus grand nombre de dossiers digitalisés. Dans les autres sections, l'emploi de l'écran tactile est restreint par la présence encore importante de dossiers papier. De même, les sections qui traitent des dossiers plus complexes et plus volumineux, se prêtant moins à la digitalisation, utilisent moins l'écran tactile. Finalement, les employé-e-s de la Direction et de la section juridique apprécient l'écran tactile surtout pour la consultation de documents. Les points positifs ressortis lors des visites individuelles sont les suivants :

- Sur le plan physique, le principal avantage évoqué par les utilisateurs est la luminosité de l'écran (peu ou pas éblouissante). Par ailleurs, de nombreuses personnes ont souligné l'intérêt de pouvoir désactiver la lumière bleue – un argument mis en avant par le chef de projet.
- Sur un plan plus cognitivo-affectif, les utilisateurs mettent en avant l'aspect ludique de cette nouvelle technologie, ainsi que le sentiment d'être « au top » de la technologie (projet avant-gardiste au sein de l'administration étatique).

A *contrario*, les points négatifs sont les suivants, en allant du physique vers l'organisationnel :

- Dans la pratique, la possibilité de travailler debout reste limitée, malgré l'intention annoncée grâce au support articulé. Ceci est dû à la limitation de la hauteur d'ajustement du support, à l'absence de tablette pour le clavier et la souris ainsi que à des difficultés d'utilisation du clavier virtuel.
- Des douleurs physiques sont apparues chez un petit nombre de personnes (3/140). En outre, la majorité des utilisateurs-trices qui tentent d'employer l'écran en travaillant simultanément avec des dossiers papier expriment un inconfort postural. En effet, l'écran tactile étant placé directement devant et proche de soi, les dossiers papier sont positionnés soit à droite, soit à gauche ; ceci occasionne des mouvements contraignants répétés de flexion, rotation et torsion de la colonne cervicale. Par ailleurs, l'aménagement suggéré dans le manuel, si l'utilisateur désire conserver un écran conventionnel en plus de l'écran tactile, est de placer l'écran

conventionnel derrière l'écran tactile. Il en résulte des mouvements de flexion-extension de la colonne cervicale pour passer d'un écran à l'autre. Par ailleurs, lors du travail debout, on observe un mouvement d'extension du poignet au moment de la frappe sur le clavier virtuel). Soulignons aussi que de nombreuses personnes effectuent des flexions avant des épaules (bras surélevés) pour atteindre l'écran. Ceci s'explique par la dimension de l'écran, l'emplacement des icônes à cliquer, l'aménagement du poste et la méthode de travail.

- Les contraintes visuelles rapportées concernent principalement les reflets dus à l'éclairage au plafond, en raison de l'inclinaison de l'écran tactile, plus importante qu'avec un écran standard. Cette contrainte est observée à certains postes, en fonction de l'emplacement des luminaires par rapport au poste de travail. De plus, une sensation de fatigue oculaire est mentionnée chez certaines personnes ; elles l'attribuent à la proximité de l'écran et à l'augmentation du temps passé à l'écran, suite à la disparition du papier.
- Le type de mobilier, soit la surface de travail utilisée a un impact direct sur la possibilité d'employer correctement l'écran tactile. Dans certaines situations, la manque de dégagement latéral (en raison de la présence d'espaces de rangement sous la surface) ne permet de se déplacer latéralement. Dans d'autres situations, c'est le fait de ne pouvoir ajuster la surface en hauteur ou le manque de profondeur, qui représente une contrainte.
- L'inadéquation de certains logiciels (Acrobat, TAO, SAP) avec l'activité à l'écran tactile est relevée comme un frein important à l'utilisation. Certaines fonctionnalités prévues n'ont finalement pas pu être implantées, en raison d'une migration vers une nouvelle version de Windows ne supportant pas ces fonctions. D'autres difficultés relèvent de l'interface, comme par exemple des touches trop petites, des doubles-clics trop fréquents, des menus déroulants inadéquats, etc.
- Finalement des limites organisationnelles ont aussi été constatées. Puisque le nombre de dossiers papier provenant des clients est encore important, l'utilisation de l'écran tactile est limitée. Cette situation est susceptible d'évoluer. Au cours des prochaines années, le nombre de clients envoyant des dossiers sous forme informatique augmentera, de même que le nombre de dossiers scannés à l'entrée. Il est à noter que chaque employé-e peut demander au team administratif que ses dossiers soient scannés. Toutefois, certaines personnes émettent des réserves à l'idée de la complexité du dossier et du nombre de pages.

On notera pour terminer que la période de l'année choisie pour l'introduction n'est pas favorable à l'utilisation de l'écran. En effet, l'activité connaît de grandes fluctuations saisonnières. Vers la fin de l'année, aucun nouveau dossier digitalisé n'arrive plus dans le service ; les prochains dossiers digitalisés n'entreront qu'en avril. Autrement dit, l'installation de l'écran tactile s'est faite au début d'une période de 4 à 5 mois au cours de laquelle les possibilités d'utiliser l'écran en mode tactile étaient très limitées.

DISCUSSION

Ces premières tendances constituent un instantané, quelques semaines après l'introduction des écrans tactiles. Elles sont discutées ci-après, en distinguant

entre des dimensions physiques, cognitivo-affectives et organisationnelles.

Dimensions physiques

Sur le plan physique, les principales qualités mises en avant par les utilisateurs résident dans la luminosité de l'écran et dans la possibilité de désactiver la lumière bleue. En dépit d'une perception répandue dans la population générale, on notera toutefois que les risques liés à la lumière bleue sont minimes, les doses d'exposition étant inférieures aux limites (Long, 2016). La possibilité de varier les postures de travail était un argument de vente du projet à l'interne de l'administration. Le bras articulé sur lequel l'écran est fixé devait permettre de travailler en position debout. Une telle solution aurait été intéressante. En effet, un nombre croissant de salarié-e-s de l'administration demandent à bénéficier d'un bureau assis-debout, certificat médical à l'appui. Or, les preuves scientifiques de l'efficacité de ce type de mobilier, sur la réduction de l'inconfort postural, sont très limitées (Karakolis & Callaghan, 2014; Shrestha et al., 2018), ce qui justifie une pratique restrictive. Selon nos résultats, l'écran tactile ne s'avère toutefois pas une alternative au mobilier ajustable en hauteur. En effet, pour la plupart des utilisateurs, les supports d'écrans articulés ne permettent pas un travail confortable en position debout. Pour cela, il aurait fallu que le support de l'écran puisse accueillir un clavier et une souris, et qu'il puisse être réglé plus haut. Des signes d'inconfort postural ont également été identifiés chez les personnes travaillant simultanément sur écran et sur papier, ainsi que lors de la frappe sur le clavier virtuel en position debout. Enfin, il convient de relever des effets indésirables liés à l'éclairage des locaux, à l'augmentation du temps passé à l'écran (fatigue visuelle), au type de mobilier, ainsi qu'à l'utilisabilité insuffisante de certaines applications sur l'écran tactile. Dans l'ensemble, la réduction espérée des contraintes physiques ne s'est pas confirmée, du moins à ce stade du projet. Ces résultats rejoignent une indication d'Orphanides et Nam (2017), selon qui le choix d'un dispositif tactile peut nécessiter de faire des compromis, notamment en termes de confort de travail.

Dimensions cognitivo-affectives

Les utilisateurs semblent globalement satisfaits de leur écran tactile, ou du moins expriment une attitude neutre. Outre la question de la luminosité évoquée dans la section précédente, les employé-e-s disent apprécier l'aspect ludique de la technologie, ainsi que le sentiment que leur administration est à la pointe du progrès. L'écran tactile paraît ainsi remplir certains critères instrumentaux et non-instrumentaux pouvant être constitutifs d'une « expérience utilisateur » satisfaisante (Barcenilla & Bastien, 2009). La pertinence de ce dispositif ne peut toutefois pas être évaluée indépendamment du logiciel de traitement des données clients. Or les observations et les commentaires des agent-e-s ont montré que celui-ci constitue un des principaux freins à l'utilisation de l'écran tactile, en raison de ses inadéquations. Ce constat a été communiqué, à plusieurs reprises, aux responsables du projet. Toutefois, aucune amélioration ne semble pouvoir être apportée à brève et moyenne échéance ; une nouvelle version du logiciel n'est pas attendue avant plusieurs années. Il s'agit d'une difficulté majeure pour l'appropriation de l'écran tactile par les agent-e-s. Plus globalement, l'intérêt de l'écran tactile, en termes d'appropriation (Bobillier-Chaumon, 2003) et d'acceptation située (Barera et al., 2018) n'a pas encore

pu être réellement évalué, l'introduction s'étant déroulée dans une période de creux d'activité.

Dimensions organisationnelles

L'introduction des écrans tactiles s'inscrit dans un projet de digitalisation de l'activité. A terme, tous les documents entrants seront dématérialisés à la source (le citoyen saisira lui-même les informations requises) ou scannés à l'entrée. Ceci devrait amener une très nette diminution du nombre de dossiers imprimés. Ces nouvelles pratiques sont susceptibles d'entraîner des changements majeurs au niveau de l'organisation du travail et du contenu de l'activité ; les répercussions peuvent être positives (p.ex. efficacité accrue), mais également plus nuancées, par exemple si le *workflow* réduit la marge de manœuvre des employé-e-s (Bobillier-Chaumon, 2003).

Les données recueillies livrent peu d'informations sur ces dimensions. En effet, lorsque l'écran tactile a été introduit, la grande majorité des dossiers numérisés avaient déjà été traités. Cet échec n'a pas favorisé l'utilisation de l'écran tactile, ni l'analyse des facteurs liés à l'organisation. Lors des observations, les agent-e-s utilisaient ce dispositif, tout en continuant à recevoir des dossiers papier, qu'ils traitaient de la manière traditionnelle ; ceci tendait d'ailleurs à renforcer certaines contraintes posturales. Le fait que les deux projets – introduction d'écrans tactiles et digitalisation – aient été menés en parallèle, plutôt que de manière intégrée, a probablement contribué à des décalages temporels, qui se sont traduits par cette activité mixte papier/écran.

Dans une perspective ergonomique, les observations effectuées dans le cadre de cette intervention confirment l'importance d'appréhender l'introduction de l'écran tactile non seulement au travers de l'objet en tant que tel, mais également par ses interactions avec les autres éléments de la situation de travail : mobilier, support d'écran, éclairage, compatibilité entre *hardware* et *software*, organisation et processus de travail, nature de l'activité (p.ex. degré de complexité des dossiers traités), etc. Ces considérations rejoignent les recommandations de Brangier et al. (2009), selon qui « il est important de réintroduire et de respecter l'analyse des facteurs contextuels, de compatibilité et de complémentarité avec les autres technologies et usages (continuité des flux) » (p. 349).

La question de l'organisation reste donc à étudier, de manière prépondérante, dans la seconde partie de l'étude, prévue vers la fin de l'année 2020.

Forces, faiblesses et perspectives

Selon Langlois et al. (2018), les processus de dématérialisation s'accompagnent souvent de l'apparition de nouveaux artefacts et ressources, non seulement matériels (scanners, tablettes tactiles, double écran, etc.), mais aussi numériques (logiciels, plateformes d'échanges, serveurs communs, etc.) et humains (collègues experts, services techniques et autres). L'introduction de nouvelles technologies peut entraîner des effets organisationnels, par exemple sur l'intensité du travail, les contraintes temporelles ou les marges de manœuvre. Or, l'implantation d'écrans tactiles fixes en milieu administratif semble encore peu abordée dans les publications ergonomiques, ce qui confère à cette intervention un caractère innovant. Par ailleurs, selon la revue de littérature d'Orphanides et Nam (2017), les publications consacrées aux écrans tactiles traitent surtout de leur utilisabilité, plutôt que de leur

appropriation dans l'usage. Cette intervention a permis de mettre en lumière les liens à établir entre ergonomie physique et ergonomie organisationnelle.

Elle présente toutefois certaines limites. Elle n'a pas été conçue comme une étude scientifique, mais comme une action réflexive, pouvant susciter des travaux de recherche plus systématiques. Les déclarations des agent-e-s ont pu être biaisées par la crainte qu'on ne leur reprenne leur écran tactile s'ils s'en disaient insatisfaits. L'utilisation en conditions réelles n'a pas encore pu être suffisamment investiguée. Enfin, il s'agit d'un instantané, et non d'une étude longitudinale de l'appropriation de la technologie.

Ces faiblesses seront en partie comblées dans la suite de l'intervention. Il est prévu d'effectuer une enquête par questionnaire, auprès de l'ensemble du personnel, après quelques mois d'utilisation. De la sorte, il sera possible, d'une part, de quantifier les résultats exploratoires et, d'autre part, de tenir compte des expériences réalisées pendant une phase de pic d'activité. Enfin, dans de futurs travaux de recherche, il serait intéressant de combiner les données d'observation et de perception avec une mesure instrumentée des postures de travail, de façon à objectiver les contraintes et allègements posturaux induits par l'écran tactile en situation réelle de travail.

CONCLUSION

Au moment de rédiger cette communication, l'intervention est encore en cours ; les résultats finaux seront présentés lors du congrès. L'évaluation a permis d'identifier certains avantages et inconvénients liés à l'utilisation d'écrans tactiles fixes dans un contexte de travail de bureau. A partir de ces observations, les ergonomes ont pu formuler de premières recommandations. Les conseils transmis aux utilisateurs ont concerné, par exemple, l'importance d'utiliser les deux mains pour manipuler l'écran tactile ; en effet, l'emploi de la main droite pour balayer la partie gauche de l'écran entraîne une extension de l'épaule droite et une rotation du tronc excessives. Quant aux pistes d'action soumises aux responsables du projet, elles ont porté sur des améliorations techniques des logiciels, sur les modalités de communication du projet (notamment au travers de personnes-relais sur le terrain), sur les critères de choix d'un nouveau mobilier facilitant l'utilisation de l'écran tactile, ainsi que sur les démarches à entreprendre avant d'étendre le système à d'autres catégories de personnel (en l'occurrence, le team administratif).

Dans la suite du projet, nous retournerons sur le terrain pour effectuer une analyse plus approfondie de l'appropriation du dispositif par les utilisateurs, dans une période de pic d'activité. A cette occasion, l'accent sera mis en particulier sur la dimension organisationnelle. A noter cependant que, bien que nous ayons souligné à plusieurs reprises l'importance des questions d'organisation, les responsables du projet semblent manifester des appréhensions à les aborder. Lors d'une séance de bilan intermédiaire, l'une d'elles s'est d'ailleurs exclamée : « L'écran tactile, c'est génial, ça ne change rien ! ». Cette phrase spontanée nous paraît révélatrice d'une certaine ambiguïté quant à la portée effective des changements introduits.

En guise de conclusion, nous souhaitons nous arrêter un instant sur l'aspect stratégique, au sens de Crozier et Friedberg (1977), de l'intervention ergonomique. Dans le cadre de ce projet, les ergonomes se sont trouvés confrontés à des enjeux contradictoires, portés par des acteurs différents. D'un côté, le porteur du projet, responsable informatique au sein du service utilisateur, s'est montré convaincu de l'utilité des écrans tactiles ; il a vendu le projet avec enthousiasme et persuasion auprès de sa direction et du service informatique central de l'administration. Il a clairement exprimé aux ergonomes sa crainte que leur intervention fasse échouer le projet, si l'évaluation devait mettre en évidence des lacunes. D'un autre côté, le projet présentait aussi des enjeux pour le service informatique central ; ses responsables se sont montrés soucieux d'éviter un précédent, si les avantages de la technologie ne devaient pas être avérés. Le positionnement des ergonomes, dans ce champ de tensions, s'est avéré délicat, d'autant plus que les publications scientifiques livrent peu de données sur lesquelles s'appuyer.

On notera, pour terminer, que l'introduction des écrans tactiles ne constitue que l'une des nombreuses dimensions de la digitalisation, à côté de questions de processus, de compétences, de gestion prévisionnelle des ressources humaines, etc. Suite à cette intervention, des échanges sont en cours entre les ergonomes et des spécialistes du service informatique central, dans le but de mieux prendre en compte le travail réel dans les projets d'informatisation. Ces échanges contribueront à créer de nouvelles interfaces entre service des ressources humaines, ergonomes, service informatique et services utilisateurs, amenant à dépasser les frontières du fonctionnement habituel, en silos, de l'administration.

BIBLIOGRAPHIE

- Barcenilla, J., & Bastien, J.-M.-C. (2009). L'acceptabilité des nouvelles technologies : Quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur ? *Le travail humain*, 72(4), 311.
- Barera, N., Vallery, G., Leduc, S., & Felon, N. (2018). L'acceptation technologique en conception agile : Quelle approche et méthodologie d'analyse ergonomique du travail ? *Actes du 53e congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*, Bordeaux, 3-5.10.2018
- Bobillier-Chaumon, M.-É. (2003). Evolutions techniques et mutations du travail : Emergence de nouveaux modèles d'activité. *Le travail humain*, 66(2), 161.
- Brangier, E., Dufresne, A., & Hammes-Adelé, S. (2009). Approche symbiotique de la relation humain-technologie : Perspectives pour l'ergonomie informatique. *Le travail humain*, 72(4), 333.
- Bruno Garza, J. L., & Young, J. G. (2015). A literature review of the effects of computer input device design on biomechanical loading and musculoskeletal outcomes during computer work. *Work*, 52(2), 217-230.
- Crozier, M., & Friedberg, E. (1977). *L'acteur et le système*. Paris : Seuil.
- Karakolis, T., & Callaghan, J. P. (2014). The impact of sit-stand office workstations on worker discomfort and productivity: A review. *Applied Ergonomics*, 45(3), 799-806.
- Langlois, B., Régent, J., Bourmaud, G., & Decortis, F. (2018). Dématérialisation des supports papier : De l'analyse d'impact sur le travail vers la structuration d'une conduite de projet adaptée. *Actes du 53e congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*, Bordeaux, 3-5.10.2018
- Long, J. (2016). Healthy, safe, comfortable and productive workplaces: A visual ergonomics perspective. *Healthy, Safe and Productive by Design. Proceedings of the 51st Annual Conference of the Human Factors and Ergonomics Society of Australia*. Gold Coast, Queensland, 6-9.11.2016
- Orphanides, A. K., & Nam, C. S. (2017). Touchscreen interfaces in context: A systematic review of research into touchscreens across settings, populations, and implementations. *Applied Ergonomics*, 61, 116-143.
- Shrestha, N., Kukkonen-Harjula, K. T., Verbeek, J. H., Ijaz, S., Hermans, V., & Pedisic, Z. (2018). Workplace interventions for reducing sitting at work. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.