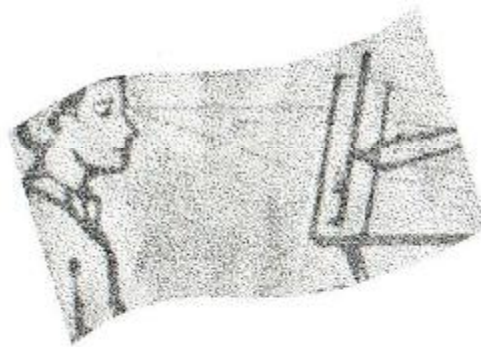


**Évaluation des effets
d'un programme de formation
chez les utilisateurs
de terminaux à écran
de visualisation**



**ÉTUDES ET
RECHERCHES**

Sylvie Montreuil
Chantal Brisson
Marc Arial
Louis Trudel

RoDi 1997

RR-167

RÉSUMÉ



IRSST
Institut de recherche
en santé et en sécurité
du travail du Québec

La recherche, pour mieux comprendre

L'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique voué à l'identification et à l'élimination à la source des dangers professionnels, et à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes. Financé par la CSST, l'Institut réalise et subventionne des recherches qui visent à réduire les coûts humains et financiers occasionnés par les accidents de travail et les maladies professionnelles.

Pour tout connaître de l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine *Prévention au travail*, publié conjointement par la CSST et l'Institut, en téléphonant au 1-877-221-7046.

Les résultats des travaux de l'Institut sont présentés dans une série de publications, disponibles sur demande à la Direction des communications ou gratuitement sur le site de l'Institut.

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec
2001

IRSST - Direction des communications
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec)
H3A 3C2
Téléphone : (514) 288-1551
Télécopieur : (514) 288-7636
publications@irsst.qc.ca
www.irsst.qc.ca
© Institut de recherche Robert-Sauvé
en santé et en sécurité du travail
Novembre 2001.

Évaluation des effets d'un programme de formation chez les utilisateurs de terminaux à écran de visualisation

Sylvie Montreuil et Chantal Brisson
Université Laval

Avec la collaboration de
Marc Arial et Louis Trudel

ÉTUDES ET
RECHERCHES

RÉSUMÉ

Remerciements

Nous remercions les utilisateurs de TEV ayant participé à cette étude, ainsi que les représentants de leurs employeurs et syndicats. Nous remercions spécialement Claire Bélanger et la Coordination en santé et sécurité au travail de l'Université Laval pour l'organisation des séances de formation. Nous remercions également les professionnels de recherche ayant oeuvré sur ce projet pour leur travail efficace et leur collaboration soutenue: Sophie Bergeron, assistante de recherche, Pascale Bernard, statisticienne, Cary Blanchette, statisticienne, Lyne Desgroseillers, statisticienne, Nathalie Perreault, ergothérapeute, Hélène Renaud, assistante de recherche, Maryse Veilleux, coordonnatrice. Cette étude a été rendue possible grâce au support de l'Institut de recherche en santé et sécurité du travail du Québec, du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada, du Fonds pour la Formation de Chercheurs et l'Aide à la recherche, du Groupe Interdisciplinaire sur l'Organisation la Santé et la Sécurité de l'Université Laval (GIROSST) et du Groupe de Recherche en Épidémiologie de l'Université Laval (GRE).

Sommaire

Il est démontré que le travail en position statique accompagné de contraintes posturales et de mouvements répétitifs contribue au développement de problèmes musculosquelettiques. Le travail avec terminal à écran de visualisation (TEV) peut comporter ce type de contraintes. La formation peut permettre au personnel utilisant des TEV de reconnaître les contraintes posturales associées à leur travail et d'intervenir pour les diminuer. Elle constitue donc un outil potentiel de prévention des problèmes musculosquelettiques. Toutefois, peu d'études ont évalué l'efficacité de la formation comme outil de prévention.

Les objectifs de cette étude étaient les suivants:

- 1) Évaluer les effets d'un programme de formation sur les actions accomplies par les utilisateurs de TEV pour diminuer les contraintes posturales de leur travail (effet intermédiaire)
- 2) Évaluer les effets d'un programme de formation sur la fréquence des modifications apportées au poste et la fréquence des contraintes posturales chez les utilisateurs de TEV (effet intermédiaire)
- 3) Évaluer les effets d'un programme de formation, sur la prévalence des problèmes musculosquelettiques et visuels chez les utilisateurs de TEV (effet final)
- 4) Identifier les caractéristiques des activités réelles au poste de travail pouvant favoriser ou entraver les effets intermédiaires et finaux escomptés.

L'étude a utilisé un devis expérimental de type avant-après avec groupe témoin. Les sujets du groupe expérimental (recevant la formation) et ceux du groupe témoin (ne recevant pas la formation) occupaient des emplois similaires au sein de grandes institutions d'enseignement. Plus de 75% des sujets étaient des travailleurs de bureau. Les utilisateurs ont été assignés au groupe expérimental ou au groupe témoin sur la base des unités géographiques et administratives où ils oeuvraient (service ou département).

Le programme de formation a été développé selon le modèle PRECEDE (Predisposing, Reinforcing and Enabling Causes in Educational Diagnosis and Evaluation). L'objectif de la formation était d'intervenir sur les facteurs prédisposants, facilitants et renforçants qui déterminent les comportements. La formation comportait 2 sessions de trois heures chacune, données à deux semaines d'intervalle. La formation comportait des démonstrations, des simulations, des discussions et un cours de type magistral. Un auto-diagnostic était également fait par chaque travailleur utilisant sa photographie. Le relevé des actions accomplies a été effectué par entrevue téléphonique auprès de chaque utilisateur. Les caractéristiques du poste et les contraintes posturales ont été évaluées au site de travail de chaque utilisateur à l'aide d'une grille d'observation standardisée. Les problèmes musculosquelettiques ont été évalués par questionnaire auto-administré et par examen physique. Le questionnaire portait sur les symptômes ressentis à 3 sites anatomiques (cou-épaule, poignets-mains et région lombaire). Cet instrument comportait des questions tirées du questionnaire Nordique et des questions additionnelles provenant d'études américaines récentes permettant de mesurer l'intensité, la fréquence et la sévérité des symptômes. Les antécédents médicaux ou accidentels de problèmes musculosquelettiques, les caractéristiques des tâches, la cadence, la demande psychologique et la latitude décisionnelle au travail ont également été évalués par questionnaire. L'examen physique a été effectué par une ergothérapeute qualifiée et comportait une évaluation de l'amplitude des

mouvements, de la force musculaire, de la douleur et des symptômes associés à certains syndromes spécifiques.

Les effets intermédiaires évalués ont été significativement plus importants dans le groupe expérimental que dans le groupe témoin. Pour chacune des 6 actions évaluées 2 semaines après la formation, la proportion d'utilisateurs ayant rapporté une action était significativement plus élevée dans le groupe expérimental que dans le groupe témoin. Pour 8 des 14 éléments observés au poste de travail six mois après la formation, des améliorations significatives ont été observées dans le groupe expérimental alors que dans le groupe témoin, une seule amélioration significative a été observée sur les 14 éléments évalués. Pour les 3 contraintes posturales évaluées, 19,7%, 10,8 et 20,0% des utilisateurs du groupe expérimental avaient éliminé la contrainte 6 mois après la formation. Ces trois diminutions étaient toutes statistiquement significatives. Dans le groupe témoin, les proportions d'utilisateurs ayant éliminé les contraintes étaient moins importantes (6,4%, 3,6%, 13%) et statistiquement significative seulement pour 2 contraintes sur 3.

Les effets finaux évalués démontrent une modification selon l'âge, soit une diminution de la prévalence des problèmes musculosquelettiques uniquement chez les sujets du groupe expérimental ayant moins de 40 ans. Ainsi, chez ces sujets, la prévalence des problèmes musculosquelettiques rapportés par questionnaire pour les régions cou-épaules, poignets mains et lombaire est passé de 20,4% à 9,3%, six mois après la formation. Cette diminution était statistiquement significative ($p=0,03$). Dans le groupe témoin, une diminution a également été observé chez les sujets de moins 40 ans, toutefois la diminution était moins importante passant de 19,1% à 11% et n'était pas statistiquement significative ($p=0,09$). Chez les sujets de 40 ans et plus du groupe expérimental et du groupe témoin, aucune variation significative de la prévalence n'a été observée six mois après la formation.

La prévalence des problèmes musculosquelettiques observés lors de l'examen physique confirme et renforce les résultats obtenus par questionnaire en démontrant une diminution plus importante observée uniquement chez les sujets de moins de 40 ans du groupe expérimental. Ainsi, chez ces sujets, la prévalence des problèmes observés par examen physique pour les régions cou-épaules, poignets mains et lombaire est passé de 13,8% à 2,9% six mois après la formation. Cette diminution était statistiquement significative ($p=0,003$). Dans le groupe témoin, une diminution a également été observé chez les utilisateurs de moins 40 ans, toutefois la diminution était moins importante passant de 18,3% à 10,8% et n'était pas statistiquement significative ($p=0,15$). Chez les sujets de 40 ans et plus du groupe expérimental et du groupe témoin, aucune variation significative de la prévalence des problèmes observés par examen physique n'a été observée six mois après la formation. De plus, une diminution significative de la prévalence des problèmes visuels 6 mois après la formation a aussi été observée chez les sujets de moins de 40 ans du groupe expérimental.

L'analyse des activités réelles a fait ressortir la difficulté de prendre les pauses formelles prévues en demi-journée. Par ailleurs, les interruptions de tâche sont très fréquentes. Les entrevues qualitatives ont permis d'identifier différentes raisons ayant empêché l'application des principes vus en formation, soit le fait de ne pas ressentir de douleurs pouvant être associées au travail avec TEV, le fait de ne pas avoir assimilé les principes vus en formation, la nature des activités du travail et le coût des applications.

Table des matières

Remerciements.....	i
Sommaire.....	ii
Table des matières.....	iv
Liste des tableaux et des figures.....	v
1. Introduction.....	1
2. Objectifs de l'étude.....	1
3. Méthodes.....	1
3.1 Devis.....	1
3.2 Population étudiée.....	2
3.3 Évaluation des effets de la formation.....	2
3.4 Variables étudiées.....	2
3.5 Analyse.....	4
4. Résultats.....	5
4.1 Description générale.....	5
4.2 Effets intermédiaires: les contraintes posturales et leurs composantes.....	5
4.3 Effets finaux.....	5
4.4 Les activités réelles.....	6
5. Discussion.....	7
6. Applicabilités des résultats et retombées éventuelles.....	7

Liste des tableaux et des figures

Tableau 1:	Caractéristiques personnelles et professionnelles, comparabilité du groupe expérimental et du groupe témoin avant la formation.	9
Tableau 2:	Répartition des utilisateurs de TEV selon qu'ils aient ou non initié une action à divers éléments du poste 2 semaines après la formation et selon le groupe d'assignation.	10
Tableau 3:	Répartition des utilisateurs de TEV selon la présence de certains éléments observés au poste de travail avant et après la formation et selon le groupe d'assignation.	11
Figure 1:	Pourcentage d'utilisateurs de TEV exposés aux trois contraintes posturales avant (T1) et après la formation (T2), dans le groupe expérimental et dans le groupe témoin.	12
Figure 2:	Prévalence des problèmes musculosquelettiques rapportés au questionnaire pour les 3 régions anatomiques, avant et après la formation dans le groupe expérimental et dans le groupe témoin.	13
Figure 3:	Prévalence des problèmes musculosquelettiques observés à l'examen physique pour les 3 régions anatomiques, avant et après la formation dans le groupe expérimental et dans le groupe témoin.	14
Figure 4:	Prévalence des problèmes visuels rapportés au questionnaire avant et après la formation dans le groupe expérimental et dans le groupe témoin.	15

1. Introduction

Il est démontré que le travail en position statique accompagné de contraintes posturales et de mouvements répétitifs contribue au développement de problèmes musculosquelettiques. Le travail avec terminal à écran de visualisation (TEV) peut comporter ce type de contraintes. La formation peut permettre au personnel utilisant des TEV de reconnaître les contraintes posturales associées à leur travail et d'intervenir pour les diminuer. Elle constitue donc un outil potentiel de prévention des problèmes musculosquelettiques. Toutefois, peu d'études ont évalué l'efficacité de la formation comme outil de prévention.

2. Objectifs de l'étude

Les objectifs de cette étude étaient les suivants:

- 1) Évaluer les effets d'un programme de formation sur les actions accomplies par les utilisateurs de TEV pour diminuer les contraintes posturales de leur travail (effet intermédiaire)
- 2) Évaluer les effets d'un programme de formation sur la fréquence des modifications apportées au poste et la fréquence des contraintes posturales chez les utilisateurs de TEV (effet intermédiaire)
- 3) Évaluer les effets d'un programme de formation sur la prévalence des problèmes musculosquelettiques et visuels chez les utilisateurs de TEV (effet final)
- 4) Identifier les caractéristiques des activités réelles au poste de travail pouvant favoriser ou entraver les effets intermédiaires et finaux escomptés.

3. Méthodes

3.1 Devis

La présente étude a utilisé principalement un devis expérimental de type avant-après avec groupe témoin. Le groupe expérimental, composé de 284 utilisateurs de TEV, a reçu la formation. Le groupe témoin, composé de 343 utilisateurs de TEV occupant des emplois similaires au sein du même type d'organisation, n'a pas reçu de formation dans le cadre du présent programme. Environ deux semaines avant la formation à T1, les caractéristiques du poste (contraintes posturales) et la prévalence des symptômes (musculosquelettiques) ont été mesurées dans les groupes expérimental et témoin. Deux semaines après la formation, une mesure des actions entreprises a été effectuée dans les 2 groupes. Entre 6 et 8 mois après la formation, à T2, la mesure des caractéristiques du poste (contraintes posturales) et des symptômes a été refaite dans les deux groupes. Une période minimale de 6 mois nous est apparue suffisante pour que les effets de la formation soient observables (l'utilisation des 7^e et 8^e mois a permis d'éviter que la 2^e mesure ne soit faite durant la période des vacances ou immédiatement après celle-ci).

L'utilisation d'un groupe témoin vise à distinguer l'effet de la formation elle-même de celui d'autres facteurs comme par exemple des changements dans l'environnement organisationnel ou l'effet de maturation et de l'opération de mesure. En effet, si ces variables produisent des effets significatifs, ils devraient se manifester de façon égale dans les deux groupes.

Une analyse des activités réelles a été réalisée auprès d'un sous-groupe de 10 personnes.

3. 2 Population étudiée

La population visée était celle des employés(es) de bureau et techniciens(nes) utilisant un TEV à l'Université Laval, laquelle est constituée d'environ 1000 employés(es). Cette population a des caractéristiques et des conditions de travail comparables à celles d'une partie appréciable des employés de services administratifs de grandes institutions. Les 104 employés ayant reçu la formation au cours de la phase pilote ont été exclus de l'étude.

Plus de 75% des sujets étaient des travailleurs de bureau. Les utilisateurs ont été assignés au groupe expérimental ou au groupe témoin sur la base des unités géographiques et administratives où ils oeuvraient (service ou département) afin de minimiser le risque de contamination entre les groupes.

3.3 Évaluation des effets de la formation

Le programme de formation a été développé selon le modèle PRECEDE (Predisposing, Reinforcing and Enabling Causes in Educational Diagnosis and Evaluation). L'objectif de la formation était d'intervenir sur les facteurs prédisposants, facilitants et renforçants qui déterminent les comportements. La formation comportait 2 sessions de trois heures chacune, données à deux semaines d'intervalle. La formation comportait des démonstrations, des simulations, des discussions et un cours de type magistral. Un auto-diagnostic était également fait par chaque travailleur utilisant sa photographie. Le relevé des actions accomplies a été effectué par entrevue téléphonique auprès de chaque utilisateur. Les caractéristiques du poste et les contraintes posturales ont été évaluées au site de travail de chaque utilisateur à l'aide d'une grille d'observation standardisée portant sur l'écran, le clavier, la distance oeil-écran, les documents consultés, la chaise, le repose-pied, l'ambiance lumineuse générale et le scintillement. Les problèmes musculosquelettiques ont été évalués par questionnaire auto-administré et par examen physique. Le questionnaire portait sur les symptômes ressentis à 3 sites anatomiques (cou-épaule, poignets-mains et région lombaire). Les problèmes visuels ont aussi été évalués par le biais du questionnaire auto-administré. Cet instrument comportait des questions tirées du questionnaire Nordique et des questions additionnelles provenant d'études américaines récentes permettant de mesurer l'intensité, la fréquence et la sévérité des symptômes. Les antécédents médicaux ou accidentels de problèmes musculosquelettiques, les caractéristiques des tâches, la cadence, la demande psychologique et la latitude décisionnelle au travail ont également été évalués par questionnaire. L'examen physique a été effectué par une ergothérapeute qualifiée et comportait une évaluation de l'amplitude des mouvements, de la force musculaire, de la douleur et des symptômes associés à certains syndromes spécifiques.

3.4 Variables étudiées

Effets intermédiaires

Les caractéristiques du poste - aspects posturaux: une grille d'observation standardisée a été élaborée. Cette grille a d'abord été prétestée auprès de 30 postes. Elle permet de caractériser les aspects posturaux, les principaux éléments du poste affectant le confort postural ainsi que les possibilités réelles de réglage des divers éléments par le travailleur. Elle comporte 103 items répartis en 9 catégories. Les éléments évalués ont été répertoriés à partir des recherches et manuels de base dans le domaine provenant principalement de Suède, de France, des États-Unis et du Canada. La grille caractérise **les contraintes générales du poste; l'éclairage naturel; l'éclairage artificiel; l'écran; les documents consultés; le clavier; la chaise; les dispositions pour les membres inférieurs; les mesures des éléments du poste.**

Les **contraintes posturales** ont été identifiées par l'observation de certains éléments de la posture définie ici comme la position de différents segments corporels dans l'espace en référence à l'utilisation d'un TEV. Les trois contraintes posturales suivantes ont été évaluées par observation directe au poste de travail:

1- Déviation face à l'écran: le centre de la ligne du regard en position assise droite est au centre de l'écran ou non;

2- Hauteur inadéquate des yeux: la position des yeux de l'utilisateur est plus haute ou plus basse que le haut de l'écran;

3- Ligne brisée avant-bras/poignets: la ligne de liaison avant-bras/poignet est brisée.

Les actions accomplies: le relevé des actions accomplies visait à identifier les démarches réelles faites par les participants pour agir sur leur propre situation de travail. La revue de littérature n'a pas permis de retracer un instrument existant. La typologie disponible est plutôt générale (actions au niveau des composantes techniques, humaines et organisationnelles) actions impliquant des coûts vs leur gratuité; actions directes vs indirectes. Nous avons donc élaboré notre propre instrument. Pour chacune des catégories de la grille d'observation standardisée, la grille de suivi reprend les mêmes éléments.

Effets finaux

Problèmes musculosquelettiques:

Les problèmes musculosquelettiques touchant les trois régions anatomiques suivantes ont été évalués: 1) cou et épaules; 2) poignets et mains; 3) région lombaire. Ces régions anatomiques ont été retenues parce qu'elles sont, d'après les études ergonomiques et épidémiologiques antérieures, les plus susceptibles d'être sollicitées par le travail sur TEV. La mesure des symptômes a été faite à l'aide de deux instruments: un questionnaire et un examen physique. Le questionnaire a été administré à tous les sujets. L'examen physique a été fait uniquement chez les sujets ayant une symptomatologie documentée au questionnaire.

Un problème musculosquelettique a été considéré prévalent d'après les informations obtenues par questionnaire s'il comportait les caractéristiques suivantes (pour l'une ou l'autre des trois régions anatomiques évaluées): 1) le problème a été présent pendant 3 jours ou plus au cours de la dernière semaine, 2) la douleur ressentie durant le pire épisode au cours des 7 derniers jours a été supérieure à la moitié de l'échelle d'intensité et 3) le problème entraîne au moins une limitation fonctionnelle. Une limitation fonctionnelle a été considérée présente lorsque le sujet a indiqué qu'au cours des 6 derniers mois il a dû diminuer ses activités de travail, ses activités à la maison ou ses activités de loisir en raison de ce problème. De plus, pour les régions cou-épaules et poignets-mains, une difficulté de niveau 2 à réaliser au moins une des 8 activités de la vie courante au cours des 2 dernières semaines a également été considérée comme une limitation fonctionnelle. Les sujets ayant des antécédents de traumatisme aigu affectant l'une ou l'autre des trois régions anatomiques évaluées et ceux ayant des antécédents inflammatoires ont été exclus de la définition de cas. L'analyse principale a été réalisée à partir de cette définition. Des analyses complémentaires ont également été effectuées pour considérer deux autres définitions de cas basées 1) sur le nombre de jours (≥ 3) et l'intensité de la douleur (\geq à la moitié de l'échelle) sans égard aux limitations fonctionnelles et 2) sur la présence de limitations fonctionnelles sans égard au nombre de jours et à l'intensité de la douleur.

Un examen physique a été effectué chez les travailleurs ayant rapporté un problème présent pendant 3 jours ou plus au cours des 7 derniers jours et une douleur dont l'intensité était supérieure à la moitié de l'échelle d'intensité. L'examen physique comprenait une évaluation de l'amplitude du mouvement, de la résistance isométrique des muscles (force statique) et de la douleur. Il comprenait également certains tests permettant de détecter la présence de syndrome spécifique tel le syndrome du canal carpien (Test de Phalen) et la maladie de Quervain (Test de Finkelstein). L'examen a été effectué par une ergothérapeute expérimentée utilisant un protocole standardisé utilisé dans des études antérieures. L'examen a été effectué dans une salle spécialement aménagée sur les lieux et durant les heures de travail de 2 à 4 semaines après l'administration du questionnaire. L'ergothérapeute ne connaissait pas l'appartenance du sujet au groupe expérimental ou témoin. L'examen était d'une durée moyenne de 30 minutes.

L'examen physique a été considéré positif lorsque l'une des quatre observations suivantes a été faite:

- 1) une diminution d'amplitude articulaire de plus de 30% de l'amplitude articulaire normale (selon les normes de l'American Academy of Orthopedic Surgeons, 1966);
- 2) une diminution de la force musculaire normale, i.e. cotée 4 et moins sur l'échelle de Lovert;
- 3) une douleur d'intensité modérée ou plus (≥ 3) produite dans la région pertinente à l'évaluation lors des manoeuvres effectuées pour évaluer l'amplitude articulaire ou la force musculaire;
- 4) une réponse positive à l'un des 3 tests spécifiques (test de Phalen, test de Finkelstein, test du straight leg raising (SLR)). Une réponse positive consiste à la production de douleur, au niveau du site spécifiquement visé par la manoeuvre.

Problèmes visuels:

Un problème visuel a été considéré prévalent d'après les informations obtenues par questionnaire s'il comportait les caractéristiques suivantes:

- 1) au moins un des 6 symptômes visuels (mal aux yeux, vision brouillée, yeux qui piquent...) s'est produit presque toujours ou fréquemment au cours des 6 derniers mois; et
- 2) les symptômes ont entraîné un empêchement à réaliser une activité de travail ou de loisir au cours des 2 dernières semaines.

3.5 Analyse

Toutes les analyses ont été effectuées avec le logiciel SAS. Les données brutes ont d'abord été examinées pour identifier les valeurs aberrantes et faire les vérifications et corrections lorsque nécessaire. Les variables identifiant la présence d'une contrainte posturale, d'un problème musculosquelettique prévalent et les autres variables considérées ont été créées selon les définitions données précédemment. Le groupe expérimental et le groupe témoin ont été comparés pour les caractéristiques personnelles, professionnelles et biomédicales mesurées avant la formation (T1). Les deux groupes ont été ensuite comparés pour les effets intermédiaires, soit les contraintes posturales et leurs composantes mesurées avant et après la formation. En dernier lieu, les deux groupes ont été comparés pour la prévalence des problèmes musculosquelettiques mesurés avant et après la formation. Le test du χ^2 a été utilisé pour quantifier la signification statistique des différences observées.

L'effet des caractéristiques de l'organisation du travail, de la vitesse-cadence, du nombre d'heures de travail sur TEV et de l'âge sur le niveau de succès de la formation a été pris en considération. À cette fin, les mesures d'effets finaux ont été évaluées séparément pour chacune des catégories définies par ces facteurs.

L'analyse des données sur les activités réelles de travail visait à comprendre ce qui a pu entraver l'application des principes vus à la formation à chacun de ces 10 postes de travail. Il peut s'agir des caractéristiques intrinsèques de l'activité de travail ou encore de ses déterminants individuels et organisationnels.

4. Résultats

4.1 Description générale

Les caractéristiques personnelles et professionnelles des sujets sont présentées au tableau 1.

La population est composée de plus de 80% de femmes et de plus de 65% de personnes ayant 40 ans ou plus. Le groupe expérimental et le groupe témoin sont comparables à cet égard. Plus de 75% des sujets sont des employés de bureau, plus de 75% utilisent un TEV 15 heures par semaine ou plus, environ 50% ont une demande psychologique élevée, 50% ont une latitude décisionnelle faible et 20% ont un travail comportant simultanément ces deux contraintes. Le groupe expérimental et le groupe témoin sont comparables sur toutes ces variables.

4.2 Effets intermédiaires: les contraintes posturales et leurs composantes

Les effets intermédiaires évalués ont été significativement plus importants dans le groupe expérimental que dans le groupe témoin. On peut voir au tableau 2 que pour chacune des 6 actions évaluées 2 semaines après la formation, la proportion d'utilisateurs ayant rapporté une action était significativement plus élevée dans le groupe expérimental que dans le groupe témoin. Pour 8 des 14 éléments observés au poste de travail six mois après la formation, des améliorations significatives ont été observées dans le groupe expérimental alors que dans le groupe témoin, une seule amélioration significative a été observée sur les 14 éléments évalués. Le tableau 3 présente ces éléments.

La figure 1 présente la répartition des contraintes posturales observées par chaque groupe en comparant les proportions obtenues avant et après la formation. Pour les 3 contraintes posturales évaluées, 19,7%, 10,8% et 20,0% des utilisateurs du groupe expérimental avaient éliminé la contrainte 6 mois après la formation. Ces trois diminutions étaient toutes statistiquement significatives. Dans le groupe témoin, les proportions d'utilisateurs ayant éliminé les contraintes étaient moins importantes (6,4%, 3,6%, 13%) et statistiquement significative seulement pour 2 contraintes sur 3.

4.3 Effets finaux

Les effets finaux évalués démontrent une modification selon l'âge, soit une diminution de la prévalence des problèmes musculosquelettiques et visuels uniquement chez les sujets du groupe expérimental ayant moins de 40 ans. Ainsi, chez ces sujets, la prévalence des problèmes musculosquelettiques rapportés par questionnaire pour les régions cou-épaules, poignets mains et

lombaire est passé de 20,4% à 9,3%, six mois après la formation (voir figure 2). Cette diminution était statistiquement significative ($p=0,03$). Dans le groupe témoin, une diminution a également été observée chez les sujets de moins de 40 ans, toutefois la diminution était moins importante passant de 19,1 % à 11 % et n'était pas statistiquement significative ($p=0,09$). Chez les sujets de 40 ans et plus du groupe expérimental et du groupe témoin, aucune variation significative de la prévalence n'a été observée six mois après la formation.

La prévalence des problèmes musculosquelettiques observés lors de l'examen physique confirme et renforce les résultats obtenus par questionnaire en démontrant une diminution plus importante observée uniquement chez les sujets de moins de 40 ans du groupe expérimental (voir figure 3). Ainsi, chez ces sujets, la prévalence des problèmes observés par examen physique pour les régions cou-épaules, poignets mains et lombaire est passé de 18,8% à 2,9% six mois après la formation. Cette diminution était statistiquement significative ($p=0,003$). Dans le groupe témoin, une diminution a également été observée chez les utilisateurs de moins de 40 ans, toutefois la diminution était moins importante passant de 18,3% à 10,8% et n'était pas statistiquement significative ($p=0,15$). Chez les sujets de 40 ans et plus du groupe expérimental et du groupe témoin, aucune variation significative de la prévalence des problèmes observés par examen physique n'a été observée six mois après la formation. De plus, une diminution significative de la prévalence des problèmes visuels six mois après la formation a aussi été observée chez les sujets de moins de 40 ans du groupe expérimental.

Finalement, la figure 4 présente la prévalence des problèmes visuels avant et après la formation dans le groupe expérimental et dans le groupe témoin. On observe que, globalement, la prévalence n'a pas varié de façon significative avant et après la formation dans les deux groupes. Toutefois, on observe une modification selon l'âge. Ainsi, chez les sujets de moins de 40 ans, la prévalence des problèmes visuels rapportés par questionnaire est passée de 17,5% à 8,3%, six mois après la formation. Cette diminution était statistiquement significative ($p=0,05$). Dans le groupe témoin, aucun changement n'a été observé dans la prévalence chez les sujets de moins de 40 ans. Chez les sujets de 40 ans et plus, les changements observés six mois plus tard ont été faibles et non significatifs et ce, dans les deux groupes.

4.4 Les activités réelles

L'analyse des activités réelles a été effectuée auprès de 10 personnes pré-sélectionnées. Ces 10 personnes sont des femmes du groupe bureau. Les critères de sélection qui suivent ont été retenus de façon à ce que les personnes aient des caractéristiques comparables: âge, nombre d'années travaillées avec un écran de visualisation, nombre d'heures par semaine avec TEV. Par ailleurs, nous tentons de retrouver des personnes ressentant des douleurs à 1 site, à 2 sites ou à 3 sites et un nombre égal oeuvrant dans les services et dans les facultés.

L'analyse des activités réelles a fait ressortir la difficulté de prendre les pauses formelles prévues en demi-journée. Seulement huit des dix employées ayant fait l'objet de cette analyse prennent habituellement les pauses. Par ailleurs, les interruptions de tâche sont très fréquentes. Pour sept des dix personnes observées, on constate une moyenne de huit interruptions à l'heure. Les entrevues qualitatives ont permis d'identifier différentes raisons ayant empêché l'application des principes vus en formation, soit le fait de ne pas ressentir de douleurs pouvant être associées au travail avec TEV,

le fait de ne pas avoir assimilé les principes vus en formation, la nature des activités du travail et le coût des applications.

5. Discussion

Pour qu'un effet de la formation soit démontrable en termes de diminution de la prévalence des problèmes musculosquelettiques et visuels, un certain nombre de conditions devaient être réunies. Une de ces conditions est la réversibilité des problèmes évalués (dans la population étudiée sur une période de six mois). Nous disposons de peu de connaissances pour discuter de cet aspect. Il est toutefois possible que certains problèmes aient nécessité une période supérieure à 6 mois pour se résorber. De plus, il est raisonnable de supposer que certains sujets pouvaient présenter des problèmes qui étaient déjà chronicisés, c'est à dire des problèmes pour lesquels la réversibilité était faible. Il est également possible que certains sujets aient eu une meilleure capacité à récupérer. L'effet modifiant observé en fonction de l'âge (figures 2, 3 et 4) est compatible avec cette hypothèse. La réversibilité des problèmes constitue donc une condition dont la présence pouvait être imparfaite dans la présente étude, principalement chez les sujets plus âgés, ce qui pourrait expliquer l'effet modifiant observé selon l'âge.

6. Applicabilités des résultats et retombées éventuelles

Dans l'entreprise étudiée:

Le programme de formation évalué dans le cadre de cette étude a été dispensé par l'employeur. Le personnel de formation fait partie du personnel régulier de l'employeur et le matériel nécessaire à la dispensation du programme est déjà développé. Les résultats de l'étude démontrent un bénéfice appréciable chez les utilisateurs ayant reçu la formation. En conséquence il est recommandé:

- 1) de dispenser le programme aux utilisateurs de TEV n'ayant pas pu en bénéficier jusqu'à maintenant, aux nouveaux utilisateurs et aux nouveaux employés; cette recommandation s'applique également aux gestionnaires;
- 2) que le programme soit mis à jour et redispensé à tous les trois ans afin de tenir compte de l'évolution des connaissances et des procédés et équipements de travail;
- 3) que le programme de formation soit adapté pour être dispensé aux concepteurs et aux responsables de l'achat des nouveaux équipements chez l'employeur étudié.

Dans les autres milieux de travail:

Les résultats de l'étude démontrent un bénéfice appréciable chez les utilisateurs ayant bénéficié du programme de formation. Le contenu et la formule pédagogique participative évaluée ici pourraient être bénéfiques dans d'autres milieux de travail comparables. Déjà plusieurs grandes institutions ont manifesté leur intérêt à dispenser le programme de formation dans leur milieu.

Dans les milieux scientifiques:

Cette étude contribue au développement de connaissances scientifiques nouvelles sur les bénéfices résultant d'interventions préventives en milieu de travail. Les résultats ont permis de quantifier les effets intermédiaires et finaux d'un programme de formation en ergonomie en évaluant ces effets à l'aide d'un devis de type avant-après avec groupe témoin dans une population de taille appréciable.

Les méthodes d'évaluation utilisées comprenaient des mesures auto-rapportées par les sujets et des mesures faites par observation directe. Ces caractéristiques constituent des avantages importants par rapport aux études antérieures disponibles conférant ainsi un caractère novateur et rigoureux aux connaissances produites. De plus, un volet qualitatif a été réalisé en complément du volet quantitatif. Il a permis de générer des connaissances nouvelles sur la compréhension des activités réelles de travail qui étaient susceptibles d'entraver ou non le succès de la formation. Les résultats obtenus à ces différents niveaux seront soumis pour publication dans des revues scientifiques arbitrées dans le domaine de l'ergonomie, l'épidémiologie et la santé au travail.

Tableau 1: Caractéristiques personnelles et professionnelles, comparabilité du groupe expérimental et du groupe témoin avant la formation

Caractéristiques personnelles et professionnelles	Groupe expérimental N=284	Groupe témoin N=343	
Âge			
≤39	34,2	32,1	
40-49	43,7	45,8	
≥50	22,2	22,2	0,836
Moyenne	43,0	43,3	(0, 644)
Sexe			
Féminin	84,5	80,2	
Masculin	15,5	19,8	0,159
Catégorie d'emploi			
Bureau	77,8	75,5	
Technicien	6,0	9,0	
Professionnels et cadres	16,2	15,5	0,358
Nb heures TEV/semaine			
5-14	21,8	22,2	
15-24	36,6	43,2	
≥25	41,6	34,7	0,166
Moyenne	20,3	19,8	(0, 377)
Demande psychologique (DP)			
Élevée	47,9	53,2	
Faible	52,1	46,8	0,184
Latitude décisionnelle (LD)			
Faible	55,1	52,8	
Forte	44,9	47,2	0,557
DP élevée et LD faible			
Oui	20,2	20,5	
Non	79,8	79,5	0,937

(Valeurs manquantes: Demande psychologique GE=2, GT=1; Latitude décisionnelle GE=1, GT=0)
 (Note: Toutes les valeurs du tableau sauf les valeurs p et les moyennes sont des pourcentages)

Tableau 2: Répartition des utilisateurs de TEV selon qu'ils aient ou non initié une action à divers éléments du poste 2 semaines après la formation et selon le groupe d'assignation

Contrainte posturale et ses actions (•) pouvant la corriger au poste de travail	un changement	aucun changement	postes modifiables ¹
Déviation face à l'écran (GE: 37,8=107) [GT: 27,1=93]			
• Ramener l'écran au centre GE	28* (26,16)	79 (73,8)	37 (34,5)
• Ramener l'écran du centre GT	5 [5,4]	88 [94,6]	46 [49,5]
Hauteur inadéquate des yeux (GE: 54,4=154) [GT: 63,3=217]			
• Modifier la hauteur de l'écran GE	80* (51,9)	74 (48,1)	154 (100)
• Modifier la hauteur de l'écran GT	9 [4,2]	208 [95,9]	217 [100]
• Modifier la hauteur de la chaise GE ²	60* (39,0)	90 (58,4)	144 (93,5)
• Modifier la hauteur de la chaise GT	31 [14,3]	181 [83,4]	210 [96,8]
Ligne brisée avant-bras/poignet (GE: 56,9=161) [GT: 62,6=215]			
• Modifier la hauteur du clavier GE	24* (14,9)	137 (85,1)	48 (29,8)
• Modifier la hauteur du clavier GT	4 [1,9]	211 [98,1]	43 [20,0]
• Modifier l'angle du clavier GE	26* (16,2)	131 (81,4)	133 (82,6)
• Modifier l'angle du clavier GT	5 [2,3]	205 [95,4]	187 [87,0]
• Modifier la hauteur de la chaise GE	97* (60,2)	64 (39,8)	145 (90,1)
• Modifier la hauteur de la chaise GT	32 [14,9]	183 [85,1]	204 [94,9]

* Différence statistiquement significative ($p < 0,05$) entre GE et GT

¹ Nombre de postes pour lesquels de telles actions sont possibles.

² Lorsque le total des deux premières colonnes est inférieur à 100%, la différence correspond à des données manquantes.

(Note: Les valeurs entre parenthèses et entre crochets sont des pourcentages)

Tableau 3: Répartition des utilisateurs de TEV selon la présence de certains éléments observés¹ au poste de travail avant et après la formation et selon le groupe d'assignation²

Éléments du poste observés	Groupe Expérimental		Groupe Témoin	
	oui T1 (%)	oui T2 (%)	oui T1 (%)	oui T2 (%)
1. Fond de l'écran clair	70,1	79,2*	66,1	73,4
2. Taille de la vitre de l'écran supérieure à 300mm	68,7	78,2*	63,6	73,5*
3. Utilisation d'un porte-documents	58,1	64,1	49,0	49,0
4. Partie inférieure du porte-documents à la même hauteur que le bas de l'écran	15,6	33,3*	1,6	1,6
5. Porte-documents disposé au même angle que l'écran	13,3	26,7*	12,4	14,4
6. Table du clavier réglable en hauteur		40,5	26,2	27,1
7. Bouton de pivotement du clavier en position neutre	53,9	61,2*	42,4	43,8
8. Utilisation d'un appui-paumes	32,4	47,3*	28,2	32,3
<i>Utilisation régulière de la souris</i>	68,2	74,3	68,9	74,3
9. Souris utilisée au même niveau vertical que le clavier	64,6	69,0	73,6	77,3
1 1. Tous les leviers de réglage de la chaise utilisables en position assise	87,0	92,9*	88,1	86,6
12. Allongement possible des jambes sous la table (sans obstruction)	90,1	94,7	89,5	90,1
13. Utilisation d'un appui-pieds	37,7	54,2*	37,3	39,4
14. Distance oeil-écran située entre 40 et 60 cm	67,4	62,6	63,7	61,1

¹ La première partie de l'élément 9 est présentée en italique à titre d'information pour mieux comprendre l'élément qui suit. L'utilisation régulière de la souris ne peut être associée à un effet de la formation.

² L'astérisque (*) indique que $p < 0,05$ pour la différence entre T1 et T2 à l'intérieur d'un groupe d'assignation.

Figure 1

Pourcentage d'utilisateurs de TEV exposés aux trois contraintes posturales avant (T1) et après la formation (T2), dans le groupe expérimental et dans le groupe témoin

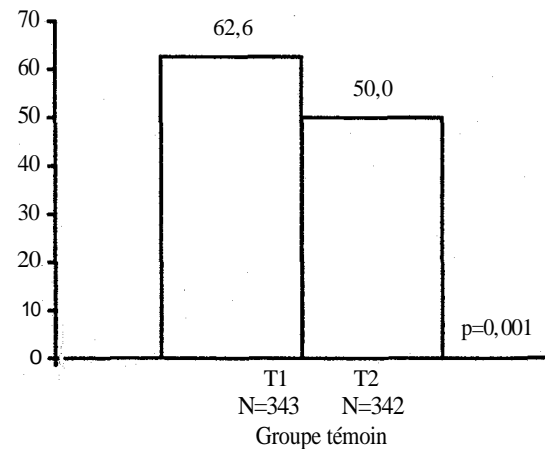
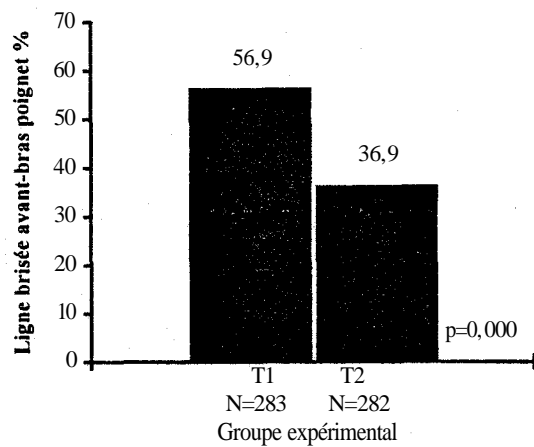
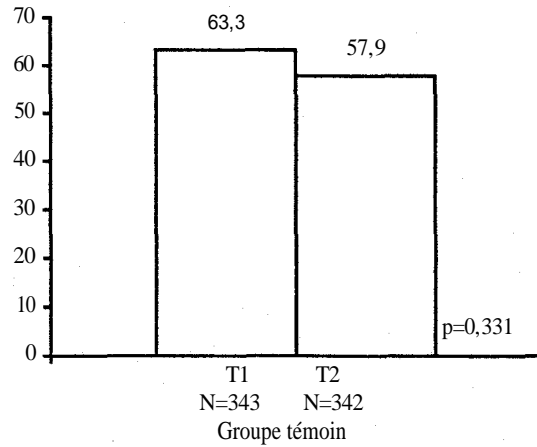
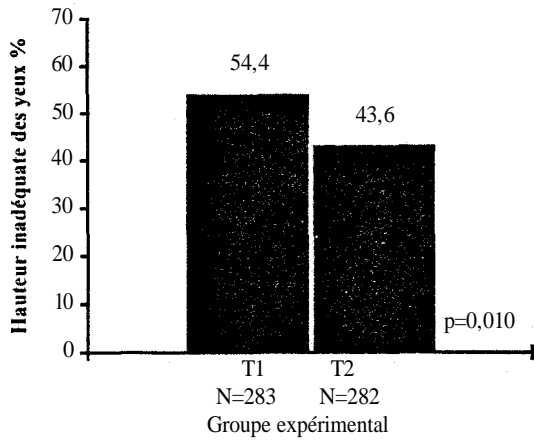
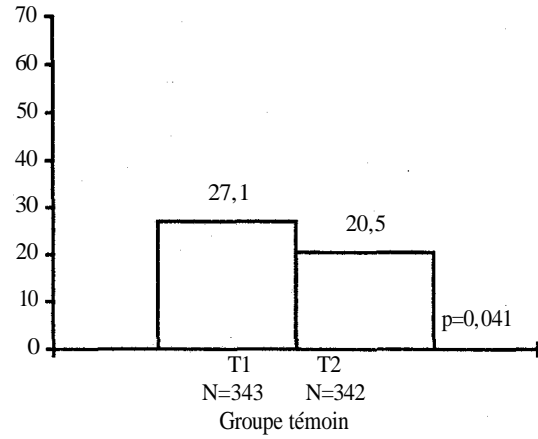
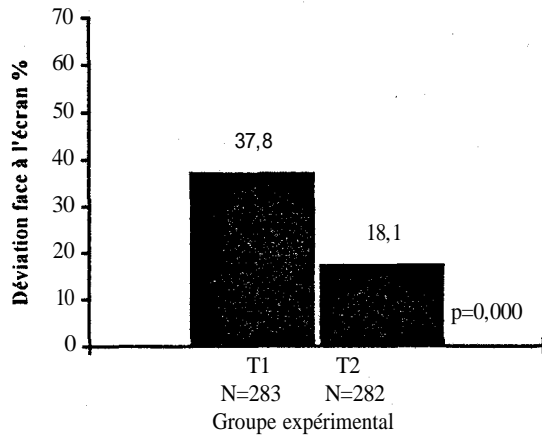
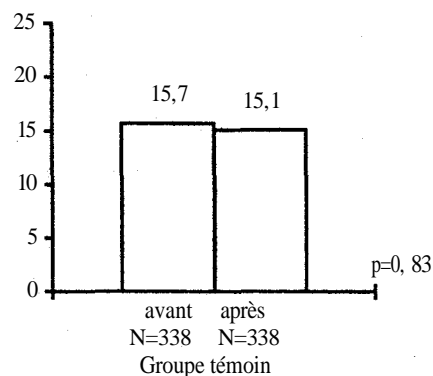
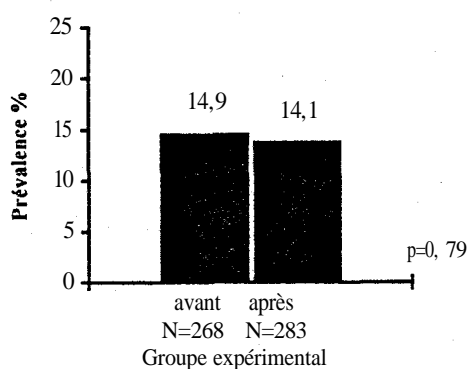


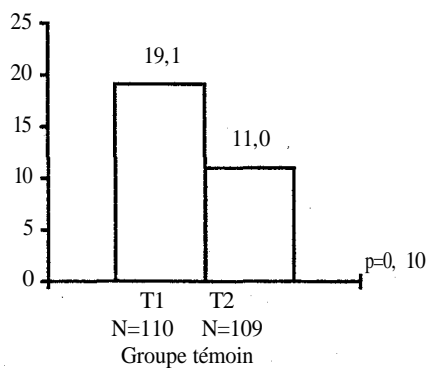
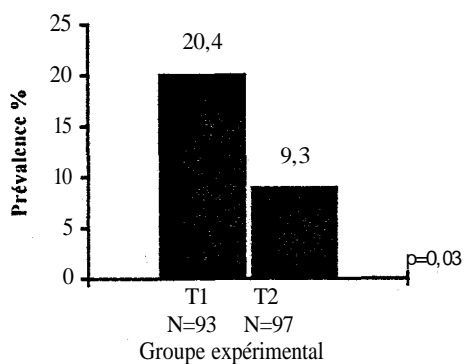
Figure 2

Prévalence des problèmes musculosquelettiques rapportés au questionnaire*
pour les 3 régions anatomiques, avant et après la formation
dans le groupe expérimental et dans le groupe témoin

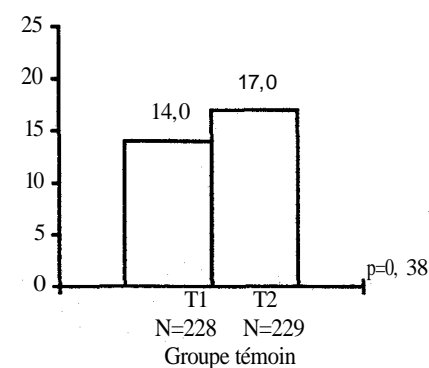
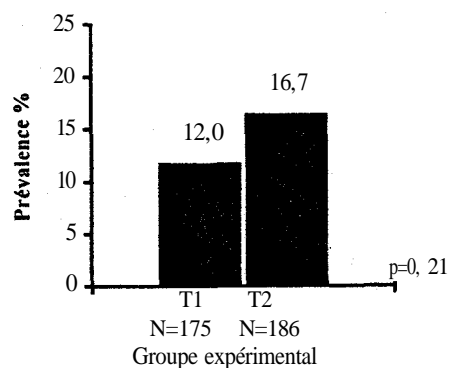
Tous les sujets



Sujets < 40 ans



Sujets ≥ 40 ans

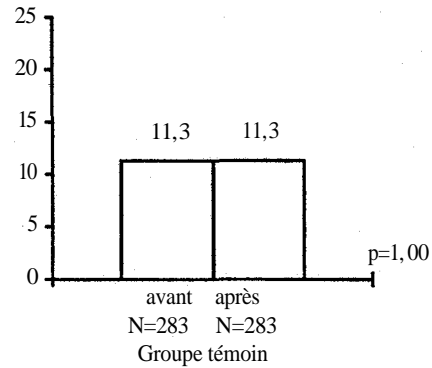
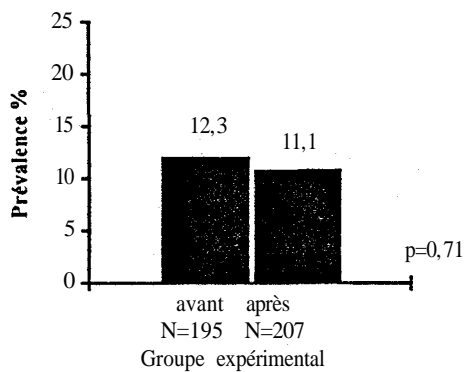


* Problèmes musculosquelettiques ayant été présents 3 jours ou plus au cours des 7 derniers jours, dont l'intensité a été supérieure à 5 et ayant entraîné une incapacité fonctionnelle chez des sujets ne présentant pas d'antécédants inflammatoires ou aigus

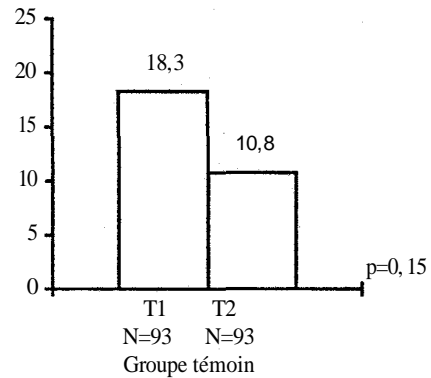
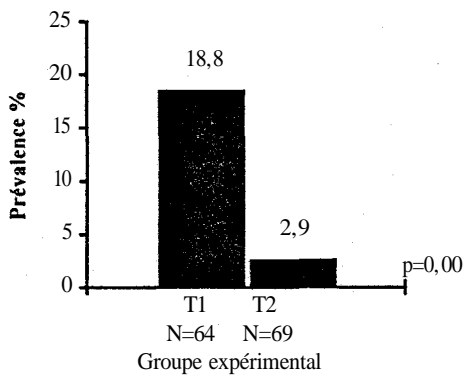
Figure 3

Prévalence des problèmes musculosquelettiques observés à l'examen physique*
pour les 3 régions anatomiques, avant et après la formation
dans le groupe expérimental et dans le groupe témoin

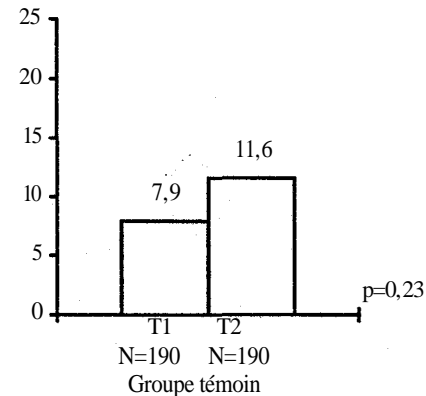
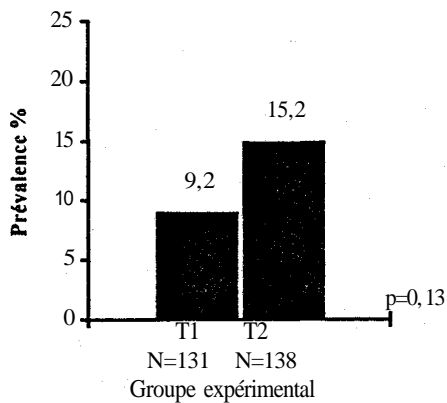
Tous les sujets



Sujets < 40 ans



Sujets ≥ 40 ans

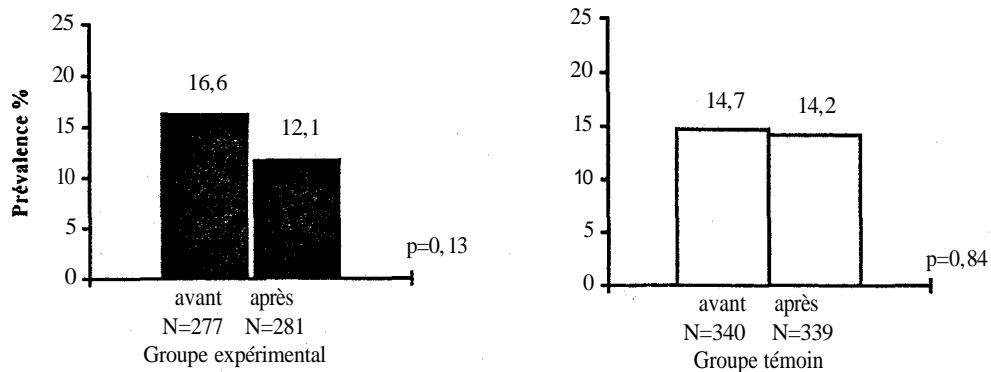


* Problèmes musculosquelettiques ayant été présents 3 jours ou plus au cours des 7 dernier jours et un résultat positif à l'examen physique chez des sujets ne présentant pas d'antécédents inflammatoires ou aigus

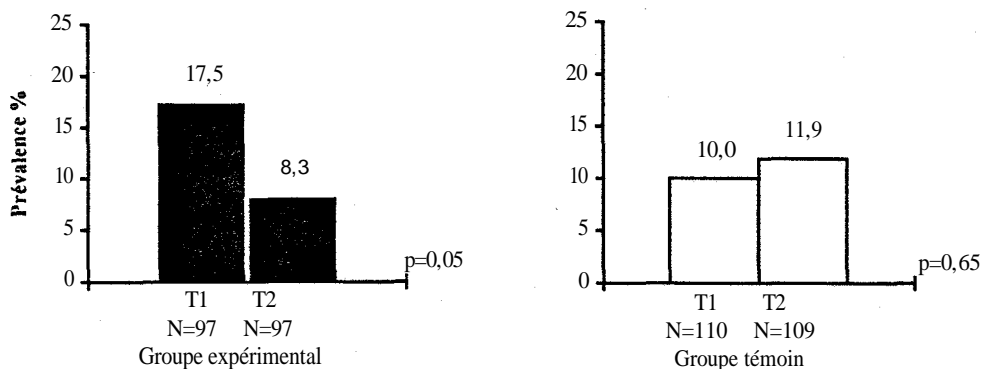
Figure 4

Prévalence des problèmes visuels rapportés au questionnaire*
avant et après la formation
dans le groupe expérimental et dans le groupe témoin

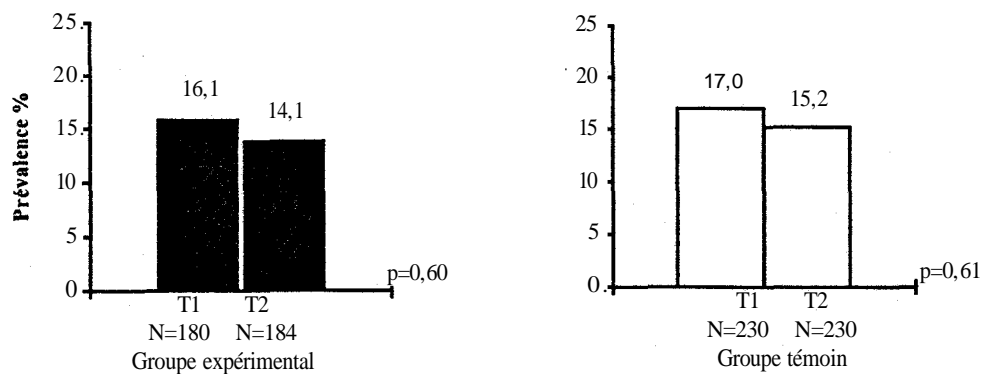
Tous les sujets



Sujets < 40 ans



Sujets ≥ 40 ans



* Problèmes visuels se produisant presque toujours ou fréquemment affectant les yeux au cours des 6 derniers mois et ayant entraîné un empêchement à réaliser une activité de travail ou de loisir au cours des 2 dernières semaines