



## Les troubles musculosquelettiques (TMS) du membre supérieur

De par leur fréquence et leur impact, tant médical que socioprofessionnel, les TMS constituent un problème majeur de santé au travail. Bien que de nombreuses avancées scientifiques permettent de mieux comprendre la problématique TMS, celle-ci est complexe, aussi bien dans l'approche multifactorielle des causes que dans la recherche de solutions de prévention. La mise en oeuvre d'une démarche structurée, participative et pluridisciplinaire, impliquant tous les acteurs de l'entreprise, a déjà permis d'obtenir des résultats encourageants.

Ce dossier a été réalisé par les chercheurs du laboratoire de Biomécanique et d'Ergonomie de l'INRS. Il présente une vision volontairement simplifiée de la problématique TMS et traite essentiellement des TMS du membre supérieur.

### Généralités

#### Connaître

Données statistiques  
Anatomie  
Pathologie  
Facteurs de risque

#### Prévenir

Mobiliser  
Investiguer  
Maîtriser le risque

#### En savoir plus en quelques clics

Documentation INRS  
Sites Internet

#### Références bibliographiques

Documentation INRS  
Autres références en français

### Généralités

Les troubles musculosquelettiques (TMS) sont des pathologies multifactorielles à composante professionnelle. Ils affectent les muscles, les tendons et les nerfs des membres et de la colonne vertébrale. Les TMS s'expriment par de la douleur mais aussi, pour ceux du membre supérieur, par de la raideur, de la maladresse ou une perte de force. Ce risque qui n'est ni physique, ni

chimique ou biologique n'est pas vraiment nouveau puisqu'il était déjà présent au 19ème siècle. Son émergence actuelle s'explique notamment par des changements dans l'organisation du travail. Le juste à temps, le flux tendu ou stock zéro imposent un niveau de charge de travail relativement constant. Beaucoup de tâches imposent également des gestes fins, précis et répétés.



## ☐ Connaître

L'acquisition de connaissances sur la problématique TMS est indispensable avant toute intervention dans ce domaine. Ces connaissances incluent des notions d'anatomie et de physiopathologie ainsi que des informations sur les données statistiques et les facteurs de risque de TMS.

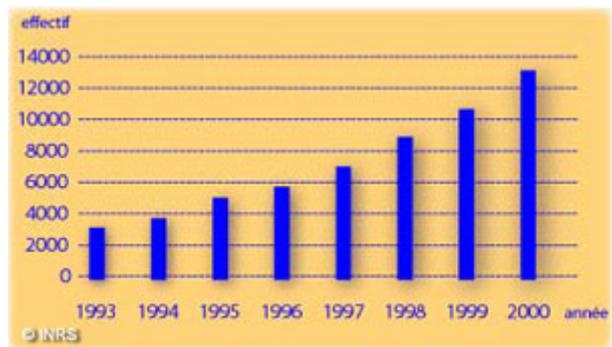
### ☐ Statistiques

En France, les TMS du membre supérieur sont reconnus au titre des tableaux 57 et 69 des maladies professionnelles (MP) du régime général et au titre du tableau 39 du régime agricole. Parmi les pathologies reconnues par le tableau 57 figurent la tendinopathie de la coiffe des rotateurs (épaule), l'épicondylite (coude) et le syndrome du canal carpien (poignet) avec la liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies.

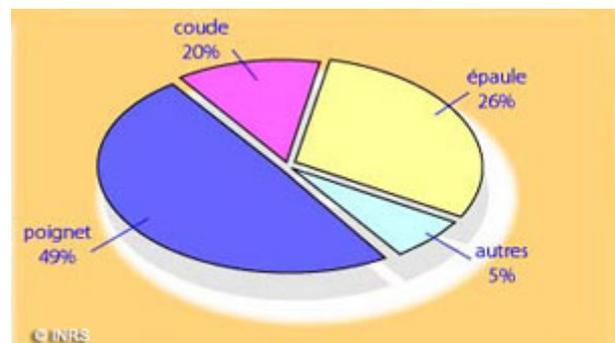
En 2000, les TMS représentaient 62 % de l'ensemble des maladies professionnelles recensées par la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS).

**Les TMS constituent actuellement les pathologies professionnelles de loin les plus répandues dans les pays industrialisés.**

Les régions corporelles concernées par les TMS sont principalement le cou, les épaules, les extrémités du membre supérieur et le dos.



Évolution des maladies professionnelles indemnisées au titre du tableau 57 en France (source CNAMTS)



Répartition des maladies professionnelles indemnisées au titre du tableau 57 en France, en 2000 (source CNAMTS)

Les muscles sont un assemblage de fibres qui ont la propriété de se contracter ou d'être étirées. La longueur d'un muscle peut donc varier mais sa tension également. Les tendons sont les éléments de liaison entre un muscle et un os. Ils constituent le prolongement du muscle et assurent son insertion sur l'os. Les tendons se comportent comme un élastique très raide et sont généralement entourés d'une gaine qui contient un lubrifiant (liquide synovial).

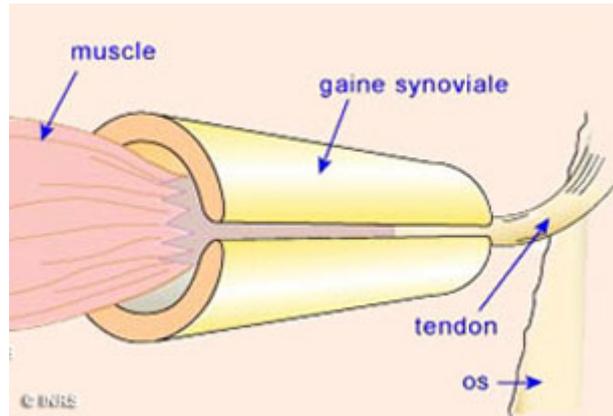
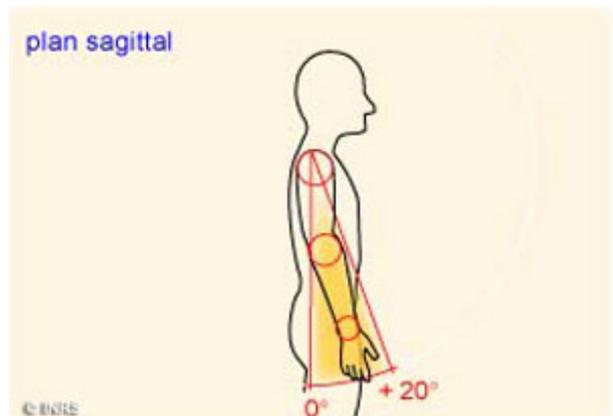


Schéma d'un tendon

**Les muscles exercent des forces sur les os du squelette par l'intermédiaire des tendons et permettent ainsi de déplacer des pièces osseuses autour des articulations.**

Les ligaments sont semblables à des cordages tendus entre les deux extrémités osseuses d'une articulation. Ils en assurent la stabilité passive.

Les bourses séreuses sont des poches situées au niveau des grosses articulations. Elles sont remplies de liquide synovial qui facilite le glissement des éléments anatomiques les uns par rapport aux autres.



Angle de confort de l'épaule dans le plan sagittal

Les nerfs sont des structures anatomiques qui assurent le cheminement des ordres moteurs, du cerveau vers les muscles (nerfs moteurs) ou des informations sensibles, des récepteurs sensitifs vers le cerveau (nerfs sensitifs). Des angles de confort peuvent être définis pour toutes les articulations des membres.

La sollicitation d'une articulation au-delà d'une certaine amplitude articulaire a des effets néfastes sur les éléments qui l'entourent.

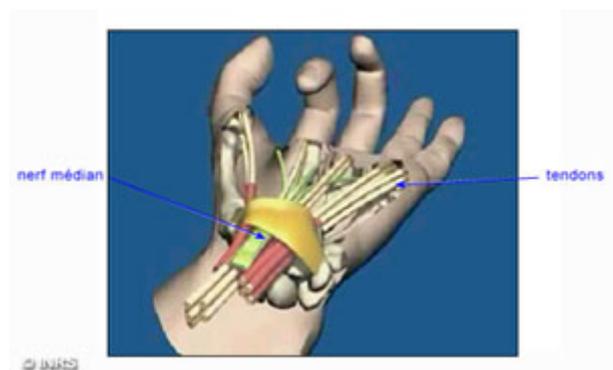
### □ Pathologie

La symptomatologie clinique des TMS est pauvre et la douleur en est souvent le seul signe.

**Les TMS affectent principalement les muscles, les tendons et les nerfs, c'est-à-dire des tissus mous.**

Au niveau musculaire, la principale contrainte est la force. Cette contrainte peut engendrer une fatigue musculaire.

Sur les tendons, les principales contraintes mécaniques qui s'exercent sont les forces de traction développées par le muscle lors des efforts musculaires ainsi que des frottements et des compressions contre des tissus adjacents.



Le canal carpien

Il peut en résulter des inflammations du tendon (tendinite) ou du tendon et de sa gaine (ténosynovite).

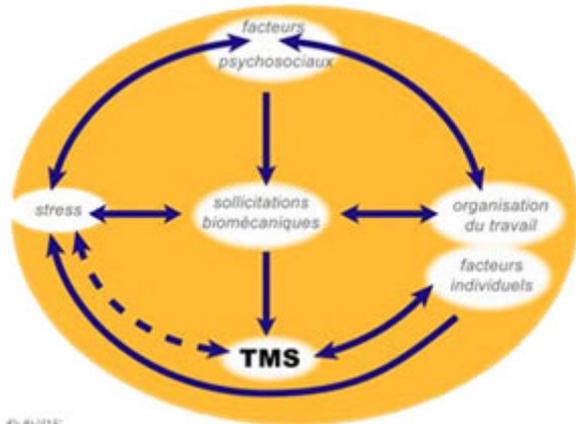
Pour les nerfs, la compression est la principale contrainte mécanique. La pathologie la plus

Pour les nerfs, la compression est la principale contrainte mécanique. La pathologie la plus répandue est le syndrome du canal carpien.

### □ Facteurs de risque

**Les TMS sont des maladies multifactorielles à composante professionnelle.**

Les sollicitations qui sont à l'origine des TMS sont biomécaniques, organisationnelles et psychosociales. Certaines de ces sollicitations peuvent exister dans des activités extra professionnelles. Le stress, de même que certains facteurs individuels comme le sexe ou les antécédents médicaux, favorisent les TMS. Les relations entre ces facteurs sont présentées sur la figure ci-contre.



Modèle de la dynamique d'apparition des TMS

Les principaux facteurs de risque biomécaniques sont :

- la forte répétitivité des gestes,
- les efforts excessifs,
- les zones articulaires extrêmes,
- le travail en position maintenue.

Une forte répétitivité des gestes entraîne une sollicitation prolongée des mêmes structures anatomiques. Des 3 facteurs biomécaniques, la répétitivité est le plus important déterminant dans l'apparition des TMS en secteur industriel.



Poste de travail en position maintenue : bardage en façade

Parmi les types de prise, celle en pince, c'est à dire effectuée entre le pouce et l'index, est généralement sollicitante. En effet, selon la norme X35-106-3 (Sécurité des machines - performance physique humaine - limites des forces recommandées pour l'utilisation de machines), les mouvements exigeants une grande précision peuvent impliquer des efforts musculaires accrus.



Poste d'assemblage de pièces pour l'automobile : prise en pince

Le port de gants, les vibrations et le froid constituent des facteurs secondaires. Ils augmentent la force de serrage.

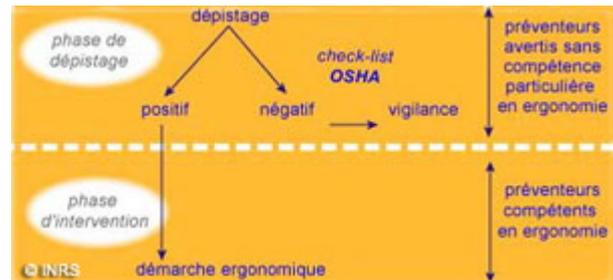
Le manque de pauses ou d'alternance dans les tâches ainsi qu'une durée de travail excessive sont des facteurs organisationnels qui augmentent le risque de TMS car ils ne permettent pas une récupération suffisante. De mauvaises relations de travail, de courts délais d'exécution des tâches, le manque de contrôle sur son travail ou de participation à son organisation, le risque de licenciement sont

des facteurs psychosociaux qui peuvent être sources de stress. Les effets du stress en liaison avec les TMS sont multiples. Les forces de serrage et d'appui sont accrues, le temps de récupération s'allonge. Le stress amplifie la perception de la douleur et rend les opérateurs plus sensibles aux facteurs de risque de TMS.



## ☐ Prévenir

La démarche de prévention des TMS préconisée par l'INRS est consensuelle et comporte 2 phases. La première est une phase de dépistage des situations à risque de TMS. Elle s'effectue au moyen de la check-list de l'OSHA. Cette phase conduit, si nécessaire, à une seconde dénommée phase d'intervention.



Organisation de la démarche de prévention des TMS

### Check-list de l'OSHA

Cette check-list prend en compte les facteurs de risque que sont la répétitivité, l'effort, la suppression cutanée, les amplitudes articulaires, les vibrations, l'environnement physique et l'organisation du travail. L'utilisateur de la check-list recherche la présence de ces facteurs de risque au poste de travail. La check-list indique le nombre de points assignés à chacun des facteurs de risque pour différentes durées d'exposition. Après avoir complété la check-list, l'utilisateur fait le total des points pour obtenir un score.

La phase d'intervention se fonde sur une démarche ergonomique. Celle-ci vise à transformer le travail pour maîtriser le risque de TMS.

### La mise en œuvre de cette démarche demande du temps.

Elle nécessite également une collaboration entre les différents acteurs de l'entreprise et l'emploi de différents outils, spécifiques à chaque étape de la démarche.

La démarche ergonomique est organisée en 3 étapes : mobiliser, investiguer et maîtriser.



Poste de découpe dans le secteur viande : un secteur à risque élevé de TMS

## ☐ Mobiliser

Motiver l'entreprise et tout d'abord sa direction est une nécessité absolue pour parvenir à la réussite dans la gestion du risque de TMS. L'intervention dans l'entreprise nécessite un engagement de la direction qui doit adhérer à la démarche de prévention proposée par les préventeurs et dégager les moyens en hommes, en temps et en argent pour mener à bien cette action. La méthode préconisée pour cette démarche repose sur un modèle participatif qui doit s'intégrer au fonctionnement de l'entreprise.

Les TMS peuvent entraîner de l'absentéisme, du turn over ainsi qu'une baisse de qualité des

produits fabriqués. De ce fait, ils coûtent chers à l'entreprise. La prévention des TMS permet non seulement de réduire un risque de pathologie professionnelle mais conduit à améliorer la qualité de vie au travail des opérateurs ainsi que la qualité des produits. Agir ensemble est une condition indispensable à la réussite de la démarche de prévention.

#### □ **Investiguer**

##### ■ **Connaître**

##### **le**

##### **risque**

L'objectif est de rechercher des données sur la santé des salariés et celle de l'entreprise.

L'état de santé des salariés est connu par le recensement des pathologies et des symptômes précurseurs. Ces informations sont collectées par le service médical de l'entreprise et consignées dans les dossiers médicaux des salariés. Le secret médical doit évidemment être garanti.

En ce qui concerne les données sur le fonctionnement de l'entreprise, il s'agit notamment de la répartition par âge, par sexe, du type de contrat de travail, de l'absentéisme, de la structure et fonctionnement du processus global de production, de l'association de travail, du mode de rémunération ou des mouvements du personnel.



sont définies comme des éléments de l'activité de travail de l'opérateur. Il se présente sous forme de "documents papiers". Pour l'évaluation des efforts et de la répétitivité, l'utilisateur de l'outil OREGÉ et l'opérateur complètent chacun indépendamment des échelles d'évaluation. La synthèse se fait sur la base d'un échange de point de vue entre ces 2 personnes. L'évaluation des angles est réalisée à partir de l'observation des positions articulaires du membre supérieur. Des notes sont attribuées aux différentes positions articulaires observées. Elles correspondent à un niveau de risque. Les données recueillies sont rassemblées dans un tableau pour les différentes actions évaluées. Puis, les évaluations des facteurs de risque sont synthétisées pour chaque action et un diagnostic de risque est posé.

### ☐ Maîtriser le risque

L'objectif est de transformer les situations de travail pour réduire les contraintes qui pèsent sur les opérateurs. L'entreprise va devoir élaborer, grâce à un travail d'équipe, des solutions suite aux pistes de prévention déterminées antérieurement. En effet, aucune réponse universelle, efficace dans toutes les entreprises, ne peut être avancée car le niveau des problèmes rencontrés et la manière dont ils se posent sont toujours spécifiques. Par ailleurs, la prévention des TMS va devoir également être planifiée car les actions engagées ne doivent pas être effectuées précipitamment. La prévention des TMS passe par des actions ergonomiques qui visent à modifier la situation de travail.

Cette prévention repose sur :

- la réduction des sollicitations professionnelles,
- l'information - formation des entreprises et de leurs salariés,
- le maintien des capacités fonctionnelles.

Les contraintes de travail peuvent être réduites en agissant sur :

- la conception des outils,
- la conception des éléments nécessaires à la fabrication des produits,
- la conception des produits,
- le poste de travail,
- l'organisation de la production,
- l'organisation du travail.

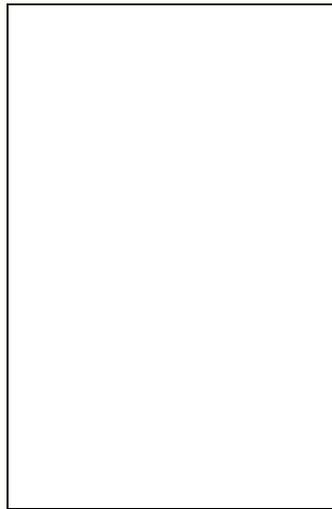


Maîtrise du risque TMS : galerie de photos. © INRS

Courber l'outil plutôt que le poignet, aménager les postes de travail en s'appuyant sur les normes, alterner les tâches, à condition que l'opérateur ne refasse pas les mêmes gestes d'un poste à l'autre, constituent des exemples de solutions de prévention. Il peut être nécessaire d'agir à différents niveaux de l'entreprise car un problème de TMS sur un poste peut trouver son origine bien en amont de ce poste.

L'information est également un levier important dans la maîtrise du risque de TMS. Un opérateur informé des risques qu'il encourt est une "sentinelle" efficace pour prévenir les risques de TMS. En effet, plus les pathologies sont diagnostiquées précocement et moindre sont les conséquences pour la santé des salariés et partant, plus faible sont les coûts directs et indirects supportés par les entreprises.

## Deux documents INRS clefs sur les risques TMS



*Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur TMS-MS). ED 957*



*TMS : comprendre et agir VM 0300 (CD-Rom + DVD)*



Pour en savoir plus en quelques clics...

### Documentation

INRS

Consultez les documents INRS sur les thèmes suivants :

- ◆TMS
- ◆Travail sur écran

### Sélection de sites traitant de la problématique des TMS

Les sites en français de la liste ci-dessous ont été sélectionnés pour la qualité de leurs informations concernant la problématique "TMS".

- ◆"Troubles musculosquelettiques et travail". Cours universitaire proposé en 1999 (Institut universitaire de médecine du travail de Rennes / France)  
[http://www.med.univ-rennes1.fr/etud/med\\_travail/cours/troubles\\_musculo-squelettiques.html](http://www.med.univ-rennes1.fr/etud/med_travail/cours/troubles_musculo-squelettiques.html)
- ◆"Guide thématique IRS. Prévenir les troubles squelettiques". Guide thématique de l'Anact consacré à la prévention des TMS et présentant de nombreuses actions d'entreprises. (Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail - ANACT / France) Décembre 2000 (format pdf, 171 ko)

◆RAVALLEC C. "Prévention des TMS. Partager la démarche ergonomique au sein de l'entreprise". *Travail et sécurité*, n° 641, juin 2004, pp. 11-13 (format pdf)

◆GAUTHIER F. "Organisation du travail. Une démarche participative pour accompagner le changement". *Travail et sécurité* n° 612, novembre 2001 pp. 36-39 (format pdf)

◆KOCINSKI A. "Nouvel outil. OREGÉ pour prévenir les TMS". *Travail et sécurité* n° 598, juillet-août 2000, pp. 12-16 (format pdf)

◆"Tour de vis aux affections périarticulaires en Bretagne". *Travail et sécurité* n° 560, mai 1997 pp. 12-22 (format pdf)

### Sélection de sites traitant de la problématique des TMS

Les sites en français de la liste ci-dessous ont été sélectionnés pour la qualité de leurs informations concernant la problématique "TMS".

◆"Troubles musculosquelettiques et travail". Cours universitaire proposé en 1999 (Institut universitaire de médecine du travail de Rennes / France) [http://www.med.univ-rennes1.fr/etud/med\\_travail/cours/troubles\\_musculo-squelettiques.html](http://www.med.univ-rennes1.fr/etud/med_travail/cours/troubles_musculo-squelettiques.html)

◆"Guide thématique IRS. Prévenir les troubles squelettiques". Guide thématique de l'Anact consacré à la prévention des TMS et présentant de nombreuses actions d'entreprises. (Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail - ANACT / France) Décembre 2000 (format pdf, 171 ko) <http://www.anact.fr/pls/portal/docs/1/7973.PDF>

◆"Prévenir les troubles musculo-squelettiques liés au travail". Magazine de l'Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail, n° 3, novembre 2000 <http://agency.osha.eu.int/publications/magazine/3/fr/index.htm>

◆SIMONEAU S. ; ST-VINCENT M. ; CHICOINE D. "Les LATR. Mieux les comprendre pour mieux les prévenir". Guide de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail et de l'IRSST du Québec, 1996, 60 p. (format pdf, 1,37 Mo) [http://www.aspme.org/vw/fd/latr.pdf/\\$file/latr.pdf?OpenElement](http://www.aspme.org/vw/fd/latr.pdf/$file/latr.pdf?OpenElement)

◆ST-VINCENT M. ; CHICOINE D. ; SIMONEAU S. "Les groupes ergo : un outil pour prévenir les LATR". Guide de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail et de l'IRSST du Québec, 1998. Ce guide donne de nombreux conseils pour la réussite d'une démarche ergonomique. [http://www.irsst.qc.ca/fr/\\_publicationirsst\\_635.html](http://www.irsst.qc.ca/fr/_publicationirsst_635.html)

### Autres références bibliographiques

#### Documentation

INRS

#### Plaquette

◆"Prévenir les troubles musculosquelettiques du membre supérieur. De la réflexion à l'action en passant par la formation". Réalisé en partenariat avec la CNAM, EI 0285, 1999, 4 p.

- "Prévenir les TMS, c'est eux qui le disent...". DV 0308.VS 0308, 2001.
- "TMS DEPISTAGE. Trois questionnaires informatisés pour la prévention des Troubles Musculosquelettiques". CD 8, 2002.
- TMS : comprendre pour agir. VM 0300, 2001.

**Fascicule**

- "Prévenir les troubles musculo-squelettiques. Mieux articuler santé et organisation du travail. Actes du colloque. Paris, 27-28 novembre 2001". Réalisé en partenariat avec l'ANACT, le ministère des Affaires sociales, du Travail et de la Solidarité, la CNAMTS et la MSA. ED 4092, 2002, 98 p.

**Autres références en français**

- LASFARGUES G., ROQUELAURE Y., FOUQUET B. et coll. "Pathologie d'hypersollicitation périarticulaire des membres supérieurs". Collection médecine du travail. Masson, 2003, 147 p.
- "Troubles musculosquelettiques : mieux articuler la santé et l'organisation du travail". *Travail et changement*, n° 272, 2001, pp. 3-30.
- "Prévention des TMS : ne plus faire semblant". *Santé et Travail*, n° 35, 2001, pp. 19-51.
- HERISSON C. ; FOUQUET B. ; CODINE P. et coll. "Membre supérieur et pathologie professionnelle (troubles musculosquelettiques)". Collection de pathologie locomotrice et de médecine orthopédique. Masson, 2001, 180 p.
- BOURGEOIS F. ; LEMARCHAND C. et coll. "Troubles musculosquelettiques et travail. Quand la santé interroge l'organisation". ANACT, 2000, 252 p.
- PATRY L. ; ROSSIGNOL M. et coll. "Guide pour le diagnostic des lésions musculo-squelettiques attribuables au travail répétitif. 1. Le syndrome du canal carpien. 2 La ténosynovite de De Quervain". IRSST, Éditions Multimondes, 1997, 33 p., 26 p.
- FRANCHI P. "Agir sur les maladies professionnelles : l'exemple des troubles musculosquelettiques". ANACT, Editions Liaisons, 1997, 61 p.
- KUORINKA I. ; FORCIER L. et coll. "LATR. Les lésions attribuables au travail répétitif . Ouvrage de référence sur les lésions musculo-squelettiques liées au travail". IRSST. Éditions Maloine, 1995, 510 p.
- PUJOL M. ; ASSOUN J. et coll. "Pathologies professionnelles d'hypersollicitation. Atteinte périarticulaire du membre supérieur". Masson, 1993, 168 p.
