

**Document de support  
aux guides pour le diagnostic  
des lésions attribuables  
au travail répétitif (LATR)**  
Jurisprudence  
Cadre de la pratique clinique au Québec  
Bilan des connaissances scientifiques



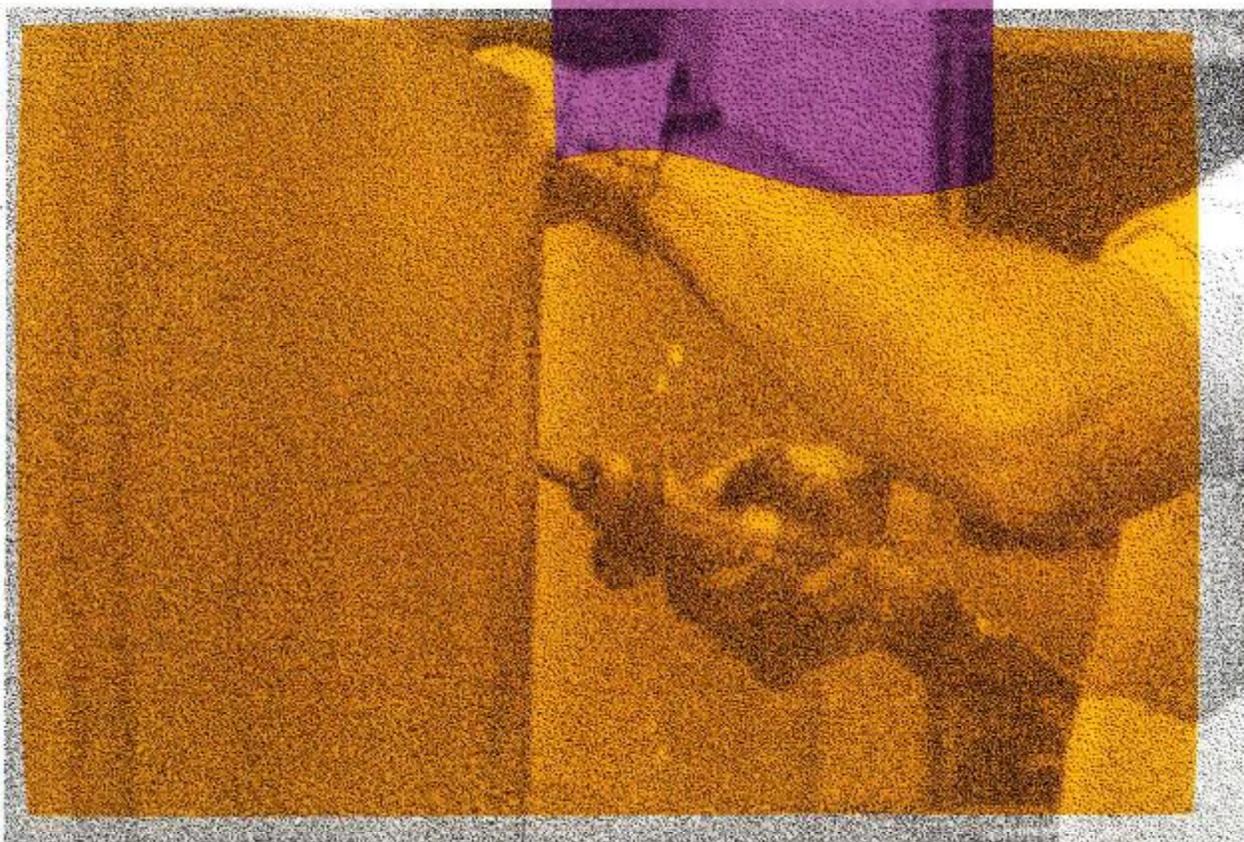
# ÉTUDES ET RECHERCHES

Michel Rossignol  
Louis Patry

Avril 1997

RR-155

RÉSUMÉ



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

McGill



RÉGIE RÉGIONALE  
DE LA SANTÉ ET DES  
SERVICES SOCIAUX  
DE MONTRÉAL-CENTRE

## 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](mailto:publications@irsst.qc.ca)  
[www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)  
© Institut de recherche Robert-Sauvé  
en santé et en sécurité du travail  
Novembre 2001.

**Document de support  
aux guides pour le diagnostic  
des lésions attribuables  
au travail répétitif (LATR)  
Jurisprudence  
Cadre de la pratique clinique au Québec  
Bilan des connaissances scientifiques**

Michel Rossignol  
Université McGill. Centre d'épidémiologie clinique. Hôpital général Juif

Louis Patry  
Régie régionale de santé publique Montréal-Centre

avec la collaboration de

Martine Baillargeon, Marie-Jeanne Costa, Pietro Centomo, Marie-Johanne David, Karim O. Haijan-Tilaki  
James A Hanley et Steven Sacks

**ÉTUDES ET  
RECHERCHES**

**RÉSUMÉ**

## LES AUTEURS ET COLLABORATEURS

Michel Rossignol est médecin spécialiste en médecine du travail et en santé communautaire du Collège Royal de Médecine du Canada, diplômé en épidémiologie de l'Université McGill, et est Professeur adjoint d'épidémiologie et de santé du travail à la même université.

Louis Patry est médecin spécialiste en médecine du travail du Collège Royal de Médecine du Canada, diplômé D. E. A. en ergonomie du Conservatoire National des Arts et Métiers de Paris, France et est Professeur adjoint d'ergonomie et de physiologie du travail aux Universités Laval et McGill.

Martine Baillargeon est médecin spécialiste en chirurgie plastique et oeuvre en santé au travail à la Régie régionale de santé publique de Montréal-Centre.

Marie-Jeanne Costa est infirmière ergonomiste, diplômée en Sciences infirmières de l'Université Sart-Tillman à Liège en Belgique, et en ergonomie de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes de Paris, France.

Marie-Johanne David est avocate, diplômée de l'Université de Montréal, et se spécialise dans le domaine des lésions reliées au travail.

Pietro Centomo est avocat et se spécialise également dans le domaine des lésions reliées au travail.

James A. Hanley est docteur en biostatistiques et professeur au département d'épidémiologie et de biostatistiques de l'université McGill. Il est spécialiste de la méthodologie des analyses par courbes R. O. C. (receiver operating characteristic) qui ont été utilisées dans ce rapport.

Karim O. Hajian-Tilaki est étudiant au doctorat avec le professeur James Hanley. Il a collaboré aux analyses statistiques.

Steven Sacks est diplômé en biologie de l'Université du Québec à Montréal et en sciences de la santé au travail de l'Université McGill et se spécialise particulièrement dans les services d'information.

## TABLE DES MATIERES

<b>LES AUTEURS ET COLLABORATEURS</b> .....	1
<b>INDEX</b> .....	3
<b>MANDAT</b> .....	5
<b>OBJECTIFS</b> .....	5
<b>Première partie: REVUE DE LA JURISPRUDENCE CONCERNANT LES LATR</b>	
<b>1. Objectif</b> .....	7
<b>2. Méthode</b> .....	7
<b>3. Résultats sur l'ensemble des appels</b> .....	8
<b>Tableau 1.1</b> Décisions rendues à fa CALP <sup>1</sup> sur les lésions musculo-squelettiques des membres supérieurs reliés à des gestes répétitifs au travail .....	9
<b>Tableau 1.2</b> Diagnostics évoqués dans les décisions rendues par la CALP <sup>1</sup> sur les lésions musculo-squelettiques des membres supérieurs reliés à des gestes répétitifs au travail Diagnostics et sièges .....	10
<b>4. Constats de la jurisprudence pour les guides</b> .....	11
<b>Deuxième partie: CONSULTATIONS AVEC LES CLINICIENS SUR LE DIAGNOSTIC CLINIQUE ET OCCUPATIONNEL DES LESIONS ATTRIBUABLES AU TRAVAIL REPETTIF</b>	
<b>1. Objectif</b> .....	13
<b>2. Méthode</b> .....	13
<b>3. Constats des consultations avec les cliniciens pour le guide</b> .....	14
<b>Troisième partie: LE CADRE SCIENTIFIQUE: ANALYSE DE LA LITTERATURE SCIENTIFIQUE SUR LE DIAGNOSTIC DES LATR</b>	
<b>1. Sources et traitement de l'information</b> .....	15
<b>2. Résultats</b> .....	16
<b>2.1</b> L'expérience accumulée dans la littérature scientifique .....	16
<b>2.2</b> Les lésions .....	16
<b>2.3</b> Les informations sur le diagnostic clinique des LATR .....	16
<b>2.4</b> Les informations sur la relation entre le diagnostic de LATR et le travail .....	18

<b>3. Constats de la littérature scientifique pour les guides</b> .....	20
<b>Figure 3.1</b> Graphiques <sup>1</sup> illustrant l'utilité d'une exposition ergonomique en rapport avec le diagnostic clinique du syndrome du canal carpien (SCC) .....	22
<b>Tableau 3.1</b> Lésions des membres supérieurs attribuables au travail répétitif: Répartition des articles par type d'étude .....	23
<b>Tableau 3.2</b> Lésions des membres supérieurs attribuables au travail répétitif: Distribution des populations étudiées par siège de lésion .....	24
<b>Tableau 3.3</b> Relation entre le SCC et L'exposition en milieu de travail .....	25
<b>Sommaire des constats pour les guides diagnostiques des LATR</b> .....	28
<b>A.</b> Constats de la jurisprudence	
<b>B.</b> Constats des consultations avec les cliniciens	
<b>C.</b> Constats de la littérature scientifique	
<b>Bibliographie sélective (du tableau 3.3)</b> .....	30

## MANDAT

Ce document de support aux guides pour le diagnostic des lésions attribuables au travail répétitif (LATR) est en réponse à une commandite de l'Institut de Recherche en Santé et Sécurité du Travail (IRSST). Le mandat est de proposer une série de guides, pour utilisation par les médecins du Québec, pour faciliter l'établissement d'un diagnostic de LATR. Le document de support et les guides sont construits pour tenir compte de deux aspects du diagnostic: l'aspect clinique et l'aspect occupationnel. Le but est de fournir aux médecins un instrument facile d'utilisation et qui aide à établir un diagnostic clinique d'une lésion et à en préciser les causes, occupationnelle et non-occupationnelle.

Dans le contexte du mandat, LATR inclut les lésions du membre supérieur, des tendons, bourses et muscles ainsi que le syndrome du canal carpien. Sont exclues toutes les lésions intéressant en tout ou en partie le cou et le défilé thoracique, les lésions osseuses ou vasculaires, le syndrome de Raynaud et autres désordres autonomiques.

## OBJECTIFS

L'objectif général du document de support aux guides est de rassembler l'information pertinente sur le diagnostic des LATR. Trois objectifs spécifiques sont énoncés pour aboutir à la production de guides pour le diagnostic des LATR. Les éléments de base qui servent à la construction des guides sont les constats dégagés pour chacun des trois objectifs et la description détaillée de la validité des critères diagnostiques qui ont été répertoriés dans la littérature scientifique. Les trois objectifs sont:

- 1) Par l'analyse descriptive de la jurisprudence à la Commission d'Appel en matière de lésions professionnelles (CALP), dégager les éléments clé qui entrent dans les décisions d'accepter ou de refuser une réclamation de LATR.
- 2) Décrire un profil-type de diagnostic des LATR selon la pratique clinique actuelle au Québec, en demandant à un groupe de cliniciens de se prononcer sur la démarche diagnostique de deux cas fictifs.
- 3) Répertorier et analyser selon une grille déterminée à l'avance, les publications scientifiques pertinentes au diagnostic des LATR.

## Première partie: REVUE DE LA JURISPRUDENCE CONCERNANT LES LATR

### 1. Objectif

Par l'analyse descriptive de la jurisprudence à la Commission d'Appel en matière de lésions professionnelles (CALP), dégager les éléments clé qui entrent dans les décisions d'accepter ou de refuser une réclamation de LATR. Les cas de la CALP ont été examinés, parce qu'ils sont les plus susceptibles d'offrir une documentation sur l'étude du lien entre une lésion et le travail.

Le présent relevé de la jurisprudence vise essentiellement à identifier les motifs utilisés par la CALP, de 1985 à 1995, pour accepter ou rejeter une relation de causalité entre une lésion et des tâches exigées par le travail. Le lecteur doit se rappeler qu'en règle générale, les jugements rendus avant 1989 ne servent qu'exceptionnellement dans les auditions à l'heure actuelle.

### 2. Méthode

#### 2.1 Méthode - Saisie des informations

A partir des mots-clé suivants: syndrome du tunnel carpien, ténosynovite, tendinite, bursite, épicondylite, gestes répétitifs et maladie professionnelle, nous avons répertorié dans la banque de jurisprudence de la CALP, 271 décisions se rapportant au sujet de notre recherche. La période couverte est de 1985 (la CALP a été créée en 1985) à avril 1995. L'outil de travail principalement utilisé a été celui du résumé de la décision. Toutefois, nous avons consulté plusieurs décisions complètes, certaines informations étant manquantes dans les résumés.

Nous avons consulté les décisions rendues par la CALP traitant spécifiquement des lésions du membre supérieur en relation avec des gestes répétitifs au travail. Nous rappelons que la Commission d'appel est un tribunal administratif qui entend en dernière instance tous les appels interjetés en vertu de la Loi sur les accidents de travail et les maladies professionnelles (ci-après nommée LATMP)<sup>1</sup>. Ainsi, un travailleur ou un employeur en appelle à la CALP pour contester une décision rendue soit par un Bureau de révision paritaire, soit par la CSST. Les décisions rendues par la CALP sont finales et sans appel.

Il faut noter que les données recueillies ici proviennent en grande partie des

---

<sup>1</sup>LR.Q., Chapitre A-3.001

résumés des décisions de la CALP et qu'il est possible qu'il y ait eu certaines erreurs d'interprétation.

### **3. Résultats sur l'ensemble des appels**

Dans un peu plus du tiers (36%) des 271 dossiers recensés sur des décisions concernant des lésions musculo-squelettiques des membres supérieurs reliés à des gestes répétitifs au travail, le processus d'appel a abouti à la reconnaissance d'une lésion professionnelle (Tableau 1. 1). La proportion de lésions reconnues est plus élevée dans les cas où l'employeur porte appel (46%). La distribution des hommes et des femmes est égale pour le nombre de dossiers et la proportion de lésions reconnues.

La distribution des dossiers selon le diagnostic, montre une prépondérance des épicondylites, suivies par les tendinites de l'épaule, des syndromes du canal carpien et finalement des autres tendinites et bursites (Tableau 1. 2). On observe une forte augmentation du nombre de dossiers entre les deux périodes. Les lésions qui ont subi la plus forte augmentation sont les épicondylites (104% d'augmentation).

Nous avons tenté de regrouper des informations disparates et parfois incohérentes dans les dossiers, concernant le genre de travail qui a tenu lieu soit de présomption, soit de preuve, d'un lien entre la lésion et les gestes répétitifs au travail. Il est difficile de dresser un bilan global. On observe un peu plus de travailleurs dans l'industrie alimentaire parmi les lésions reconnues et plus de travailleurs cléricaux parmi les lésions non reconnues. Lorsqu'on regarde plus en détails le genre de travail ou les mouvements qui ont été décrits dans les décisions, il n'est pas possible non plus de tirer de règle générale. A l'observation générale des descriptions du genre de travail, on observe une tendance à une plus grande fréquence rapportée de mouvements répétitifs du côté des lésions reconnues. Toutefois, il n'est pas possible de dégager de constante qui nous permette de discerner des règles de pratique en matière d'appel.

**Tableau 1.1****Décisions rendues à la CALP<sup>1</sup> sur les lésions musculo-squelettiques des membres supérieurs liés à des gestes répétitifs au travail****01 Janvier 1985 - 30 avril 1995**

	Total	Lésion professionnelle reconnue	Lésion professionnelle non reconnue
Nombre de dossiers	271	98 (36%)	173 (64%)
Appelant:			
Employeur	61	28 (46%)	33 (54%)
Travailleur	210	70 (33%)	140 (67%)
Sexe:			
Homme	137	52 (38%)	85 (62%)
Femme	134	46 (34%)	88 (66%)
Article 29 LATMP invoqué		65 <sup>2</sup>	Non applicable
Article 30 LATMP invoqué		26 <sup>2</sup>	Non applicable

<sup>1</sup> Commission d'appel en matière de lésions professionnelles.

<sup>2</sup> Dans 7 dossiers, la CALP a reconnu la lésion professionnelle sans appliquer les articles 29 ou 30 LATMP

**Tableau 1.2**  
**Diagnostiques évoqués dans les décisions rendues par la CALP<sup>1</sup> sur les lésions musculo-squelettiques des membres supérieurs reliés à des gestes répétitifs au travail**  
**Diagnostics et sièges**

01 Janvier 1985 - 30 avril 1995

Diagnostics/sièges	Jan 1985- Juin 1992		Juillet 1992 - Avril 1995		
	Total	Lésions reconnues (%)	Total	Lésions Reconnues (%)	Total
Tendinites et ténosynovites					
Epaule	28	14 (50%)	45	9 (20%)	
Poignet	14	7 (50%)	15	6 (40%)	
main	3	2 (67 %)	9	4 (44%)	
biceps	2	1 (50%)	2	0 (0%)	
Total:	47	24 (51%)	71	19 (27%)	118
Epitrochléites et Epicondylites (coude)	27	13 (48%)	55	16 (29%)	82
Bursites (épaule)	10	7 (70%)	12	2 (17%)	22
Syndrome du canal carpien	20	9 (45%)	34	9 (27%)	54
Total	108 <sup>2</sup>	55 <sup>3</sup> (51%)	172 <sup>4</sup>	46 (27%)	

<sup>1</sup> Commission d'appel en matière de lésions professionnelles

<sup>2</sup> Diagnostic inconnu dans 4 cas.

<sup>3</sup> Diagnostic inconnu dans 2 cas.

<sup>4</sup> Le total des diagnostics est différent de celui des décisions puisque dans 8 des 163 décisions, l'analyse porte sur 2 diagnostics et dans 1 décision, l'analyse porte sur 3 diagnostics pertinents à la recherche.

#### **4. Constats de la jurisprudence pour les guides**

1. Les informations tirées de la jurisprudence de la Commission d'Appel en Matière de Lésions Professionnelles (CALP), ont une portée relativement limitée pour l'interprétation d'un lien entre le travail et une lésion, puisqu'il s'agit de cas particuliers qui ont fait l'objet d'une contestation pour un ensemble de raisons, dont certaines débordent du cadre strictement diagnostique.
2. Un peu plus du tiers des 271 cas de lésions au membre supérieur a été reconnu comme lésion professionnelle et les autres deux tiers rejetés.
3. La proportion de lésions refusées comme lésions professionnelles par la CALP ne varie pas de façon importante selon le sexe ni selon le siège anatomique de la lésion. On ne trouve pas de démarcation nette non plus avec les titres d'emploi ou les secteurs d'activité.
4. Les cas de lésions acceptées par la CALP ne se démarquent pas des autres par la fréquence et la nature rapportés des gestes des membres supérieurs au travail.

## **Deuxième partie: CONSULTATIONS AVEC LES CLINIENS SUR LE DIAGNOSTIC CLINIQUE ET OCCUPATIONNEL DES LÉSIONS ATTRIBUABLES AU TRAVAIL REPETITIF**

### **1. Objectif**

L'objectif des consultations avec les cliniciens est d'explorer la démarche clinique qui a cours présentement au Québec sur les aspects cliniques et occupationnels du diagnostic des LATR. Le but n'est pas de faire l'inventaire complet des types de pratiques, mais de cibler la consultation sur des cliniciens de différentes spécialités et les différentes régions du Québec, et de se faire une idée de la variabilité des pratiques cliniques.

### **2. Méthode**

Le panel des spécialistes consultés est constitué de 6 cliniciens spécialisés en physiothérapie, orthopédie, chirurgie, médecine du travail et physiothérapie. Ils ont comme caractéristique commune d'avoir une importante expérience clinique dans l'évaluation de patients avec des lésions attribuables au travail répétitif et de devoir prendre en considération la relation entre les lésions et le travail dans le plan de traitement.

#### **Nature de la consultation**

Il s'agit d'une mise en situation écrite à partir de deux cas fictifs de patients souffrant de LATR en relation avec leur activité professionnelle (Syndrome du canal carpien et tendinite de l'épaule). La présentation des cas est volontairement incomplète pour que les cliniciens soient mis en situation la plus réelle possible. La réponse attendue se fait sous forme d'un rapport écrit dont la structure est libre.

Le syndrome du canal carpien (SCC.) et la tendinite de l'épaule ont été choisies parce qu'elles comptent parmi les LATR les plus fréquentes, qu'elles présentent un niveau de complexité intéressant pour le diagnostic et qu'on dispose, dans le cas du SCC., d'une littérature scientifique abondante.

L'analyse des rapports des cliniciens est de type descriptive et fait l'inventaire des éléments de l'examen clinique selon les rubriques: Histoire médicale, histoire professionnelle, diagnostic différentiel, examen clinique et paraclinique, mise en relation avec le travail et remarques.

### 3. **Constats des consultations avec les cliniciens pour le guide**

Les résultats des consultations sont présentés dans le document de support aux guides (tableau 2.1 pour le cas de canal carpien et tableau 2.2 pour le cas de tendinite de l'épaule). Les constats qui se dégagent des six consultations sont les suivants:

1. Le diagnostic médical suit une série d'étapes relativement constante à travers toutes les consultations. Cependant, selon l'expérience ou la formation des répondants, certaines étapes reçoivent un développement plus ou moins important.
2. Certaines questions et examens spécifiques ont été retenus par la majorité pour leur intérêt dans la formation de l'opinion diagnostique. Ce sont par exemple pour le cas de syndrome du canal carpien les questions sur la typologie et la localisation des symptômes, sur les facteurs les favorisant ou les diminuant, et le recours aux tests de Tinel, Phalen et de conduction nerveuse. Pour le cas de tendinite de l'épaule mentionnons l'histoire d'apparition et l'évolution des symptômes, l'histoire d'antécédent de problème à l'épaule, la palpation des structures de l'épaule et l'évaluation des mouvements actifs et passifs de l'épaule.
3. De manière générale l'analyse du travail présente des variations importantes entre les différents consultants. L'approche de la relation possible entre la lésion et le travail n'est pas systématique et est relativement peu étoffée en comparaison avec les autres aspects du diagnostic.

## Troisième partie: LE CADRE SCIENTIFIQUE: ANALYSE DE LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE SUR LE DIAGNOSTIC DES LATR

### 1. Sources et traitement de l'information

La recherche bibliographique des articles scientifiques portant sur le diagnostic des LATR, s'est faite à partir de la base de données constituée pour le groupe de travail international sur les LATR, en utilisant les mots-clé pertinents au diagnostic clinique et occupationnel des lésions mentionnées précédemment dans le mandat. Tous les types de publication ont été retenus, incluant les bilans de connaissance et les rapports cliniques de cas. Une recherche additionnelle d'articles a été faite à partir de la base bibliographique "Medline" et des mêmes mots-clé, pour une mise à jour jusqu'au 30 avril 1995. Chaque article a été traité d'une façon systématique en utilisant un format de saisie et des définitions opérationnelles établis d'avance.

La première phase du traitement de l'information a consisté à faire ressortir les informations factuelles qui permettent de porter un jugement semi-quantitatif sur la qualité du matériel bibliographique soit:

- le type d'étude
- le nombre de sujets à l'étude (cas)
- le nombre de témoins utilisés
- la provenance des cas
- les diagnostics

Les informations contenues dans les études ont été classées en deux groupes et chacun de ces groupes a subi une analyse particulière. Ces groupes sont:

- les informations sur le diagnostic clinique
- les informations sur le diagnostic occupationnel

Pour le diagnostic clinique, tous les tests cliniques mentionnés dans la littérature ont été répertoriés et pour chacun, les sensibilité et spécificité ont été saisies et résumées dans un tableau synthèse. Lorsque les auteurs n'ont pas rapporté les chiffres de sensibilité et de spécificité, ceux-ci ont été calculés, lorsque c'était possible, à partir des données brutes publiées.

Pour le diagnostic occupationnel, seules les études épidémiologiques avec groupe témoin ont été retenues (c'est-à-dire de type cas-témoin, cohorte ou transversal). Pour chacun des facteurs de risque rapporté dans les articles, on a calculé la

fraction de travailleurs exposés parmi ceux qui ont la lésion étudiée, et la fraction de travailleurs exposés parmi ceux qui n'ont pas la lésion. Ces deux fractions sont rapportés graphiquement comme à la figure 3.1 pour donner une impression de l'utilité de l'exposition en termes de pouvoir de discrimination. Sur les figures, chaque point représente une étude. Plus ces points se rapprochent du coin supérieur gauche, plus l'exposition discrimine bien les travailleurs atteints de la lésion de ceux qui ne l'ont pas. Il s'agit d'une appréciation subjective qui sert ici à comparer les facteurs de risque entre eux et dégager ceux qui sont les plus intéressants pour le clinicien lors du questionnaire sur l'histoire professionnelle.

## **2. Résultats**

### **2.1 L'expérience accumulée dans la littérature scientifique:**

Au total 228 études ont été retenues comme pertinentes au diagnostic des LATR. Le type de méthodologie utilisé dans chacune de ces études est décrit au Tableau 3.1. Le plus grand nombre d'articles provient des études transversales avec 74 études. On remarque que de ces études, moins de la moitié (31) utilise un groupe témoin, chose essentielle dans l'étude d'une relation entre les lésions et l'activité.

Pour nous aider à saisir l'ordre de grandeur de l'expérience scientifique accumulée, on a compté le nombre de personnes étudiées dans les études. La ventilation du nombre de cas étudiés selon le type d'étude montre la nette prédominance des études du type transversal sans groupe témoin et des études cas-témoins (Tableau 3.2). On peut apprécier qualitativement la "richesse" des articles par le nombre de personnes étudiées et le nombre de témoins. La présence de témoins reflète le fait que le chercheur ou le clinicien a tenté de vérifier une hypothèse étiologique ou autre, donc une qualité scientifique supérieure.

### **2.2 Les lésions**

La quasi-totalité des cas étudiés portent sur le syndrome du canal carpien (SCC) (Tableau 3.2). Les sièges anatomiques touchés dans les autres articles sont, en ordre décroissant, la main, le poignet, le coude, l'épaule et l'avant-bras. Fait intéressant à signaler, les lésions à l'épaule et au coude ont relativement été plus souvent comparées à des témoins que toute autre lésion. Les nombres, cependant, sont petits dans ces deux catégories.

### **2.3 Les informations sur le diagnostic clinique des LATR**

Dans les études retenues, le diagnostic clinique des lésions est défini de plusieurs

façons différentes. Il n'a pas été possible d'identifier, pour le syndrome du canal carpien ou pour toute autre LATR, une définition clinique qui serait partagée par un grand nombre de cliniciens chercheurs. On constate, au total, que 52% des éléments diagnostiques mentionnés par les auteurs sont reliés à la sensation douloureuse. Lorsqu'on observe la distribution des composantes diagnostiques par type de lésion, on voit que le diagnostic de syndrome du canal carpien et des autres syndromes compressifs, dépendent relativement moins de la douleur que les autres lésions comme l'épicondylite par exemple.

En général, la spécificité des tests diagnostiques est le plus souvent absente, ce qui tient au fait que les études sans groupe témoin sont nombreuses. Il faut préciser ici qu'un chiffre élevé de sensibilité, comme dans le cas de "Douleur aux doigts" (sensibilité = 100%) est peu utile en absence d'un chiffre de spécificité. On peut, en effet, avoir un critère diagnostique tellement vague ou général qu'il englobe tous les individus mais il n'est pas du tout spécifique à une lésion. A l'inverse, un critère diagnostique restrictif comme "atrophie des muscles thénaires", qui n'est présent que dans les lésions avancées, a une bonne spécificité (0.94) mais une faible sensibilité (0.37). C'est un critère utile pour confirmer le diagnostic mais non pour détecter la lésion précocement. On cherche donc à combiner ensemble plusieurs critères pour maximiser la sensibilité et la spécificité. Les symptômes et signes qui combinent les meilleures sensibilité et spécificité pour le syndrome du canal carpien sont:

Signe ou symptôme	Sensibilité	Spécificité
"Rick test"	0.93	0.93
Schéma de douleur	0.70	0.73
Signe du Phalen	0.75	0.73
Provocation par pression	0.97	1.00
Test de monofilaments	0.79	0.81
Thermographie	0.93	0.98

On remarque d'abord que ces résultats sont basés, pour la plupart, sur peu de cas. Il faut donc retenir que le diagnostic clinique d'une LATR ne devrait pas reposer sur un seul, mais sur plusieurs éléments.

En termes de diagnostic différentiel, on a recensé, pour le syndrome du canal carpien, 267 mentions de conditions médicales associées à ce diagnostic. Ces conditions associées peuvent être regroupées en 16 catégories:

1. Anatomique
2. Arthritique
3. Associée à un autre syndrome compressif (cervical ou autre)
4. Associée à l'alcool
5. Associée à des médicaments
6. Associée à la grossesse
7. Endocrinienne
8. Infectieuse
9. Inflammatoire
10. Intoxications
11. Métabolique
12. Neurologique, neuromusculaire
13. Traumatique
14. Tumorale
15. Vasculaire
16. Autre

## 2.4 Les informations sur la relation entre le diagnostic de LATR et le travail

Le cas du syndrome du canal carpien a été ici utilisé pour illustrer la nature de l'information disponible sur la relation entre une LATR et le travail. Dans les études disponibles, les professions et secteurs d'activité les plus souvent rencontrés sont: les commis de supermarché, les domestiques et cuisiniers, l'entretien ménager, le secteur de la transformation de la viande et les travailleurs manuels pour les lésions touchant la main et le poignet. Ces professions et secteurs sont le reflet des préoccupations des cliniciens-chercheurs qui ont diagnostiqué les cas, et probablement aussi des employeurs concernés. La prévalence élevée du SCC dans un milieu de travail a pu être un élément déclencheur de ces préoccupations, mais n'en est pas nécessairement l'unique facteur. On ne dispose pas d'information suffisante pour établir la prévalence comparative du SCC (ou des autres LATR) dans différents groupes de professions ou de secteurs d'activité. L'inventaire des gestes mentionnés dans les études ne fournit pas non plus d'information factuelle suffisante pour préciser quantitativement la relation entre le SCC (ou les autres LATR) et les facteurs de risque au travail.

L'information spécifique sur le lien entre une exposition professionnelle et le SCC, nous vient de la description de 5 catégories d'exposition dans 16 études à caractère étiologique, c'est-à-dire les études du type cas-témoins, transversal et cohorte (Tableau 3.3). Les 5 catégories d'exposition sont: mouvements répétitifs, utilisation de la force par le poignet, mouvements répétitifs combinés à l'utilisation de la force ou à l'exposition au froid, mouvements ou postures du poignet, et exposition à des vibrations. Pour chaque exposition en milieu de travail, on a indiqué la méthode de mesure de l'exposition, la référence, le type d'étude, le nombre de cas et le nombre de témoins et la définition du SCC. Le résultat, présenté dans les trois dernières colonnes, est exprimé en risque relatif (Odds Ratio ou ratio de prévalences) et en sensibilité et spécificité de la relation entre l'exposition et le SCC. Un risque relatif égal ou près de 1.0 indique une absence de relation. Plus le chiffre s'éloigne de 1.0, plus l'association est forte. On indique la signification statistique à l'aide de la valeur de "p" entre parenthèses, lorsque celle-ci est connue.

Alors que le risque relatif rend compte de la force de la relation entre une exposition et la lésion, les sensibilité et spécificité expriment l'utilité des paramètres d'exposition dans l'établissement d'une présomption pour la nature occupationnelle d'une lésion. Rappelons ici que nous avons déterminé a priori qu'un critère diagnostique, pour être utile doit avoir simultanément une sensibilité de 85% et une spécificité de 85%.

La première chose qu'on remarque à l'observation du Tableau 3.3, c'est le manque

d'objectivité en général, dans la mesure de l'exposition. Il s'agit le plus souvent d'évaluation subjective qui sont des observations du milieu de travail par des

"experts". Il existe toutefois une assez bonne cohérence entre les études sur le genre d'exposition qu'on tente d'évaluer (mouvements répétitifs, force, posture, exposition aux vibrations et au froid). Les risques relatifs les plus élevés se retrouvent sous les rubriques mouvements répétitifs et utilisation de la force, mouvements répétitifs et exposition au froid, et exposition aux vibrations.

La seconde constatation est qu'il n'y a aucune possibilité de tirer de ces informations un niveau de risque commun duquel on pourrait établir une "norme" d'exposition. Typiquement, ce qui est fait pour étudier la relation entre l'exposition et les lésions, est de comparer différents groupes de travailleurs et de démontrer qu'un groupe, avec un niveau plus élevé d'exposition a une prévalence plus élevée de lésions qu'un autre groupe avec un niveau plus bas relativement au premier. La mesure d'association (le odds ratio ou le ratio de prévalences), est une mesure de risque comparative entre deux ou plusieurs groupes de travailleurs. Cette mesure dépend du choix des groupes de travailleurs et de la manière de mesurer l'exposition. Les paramètres sont mesurés différemment par les auteurs des études et les chiffres mentionnés ne sont pas nécessairement comparables d'une étude à l'autre.

La troisième constatation est la faiblesse, en général, des sensibilité et spécificité lorsque considérées en paires. Dans presque tous les cas où une des deux est supérieure à 85%, l'autre est très faible. Deux exceptions, l'étude de Osorio et al. (1994) sur la combinaison de mouvements répétitifs et de force, et l'étude de Cannon et al. (1981) sur l'exposition aux vibrations.

Les paires de sensibilité-spécificité sont mieux illustrées graphiquement (figures 3.1a à 3.1c). L'observation des graphiques montre clairement que les mouvements répétitifs combinés à un autre paramètre (utilisation de la force par le poignet ou exposition au froid) ont la meilleure relation avec le diagnostic clinique de SCC, avec une concentration de points qui se rapprochent le plus du coin supérieur gauche, suivi des mouvements répétitifs seuls. Quant aux mouvements et posture du poignet, ils ne se distinguent pas de la ligne diagonale, ce qui signifie une absence d'utilité au plan du diagnostic occupationnel. On a pas pu représenter graphiquement les paramètres relatifs à l'utilisation de la force et à l'exposition aux vibrations, à cause de la trop faible quantité d'information disponible. La position des points sur le graphique pour l'exposition aux vibrations serait, selon les connaissances actuelles, presque la même que dans le cas des mouvements répétitifs combinés à un autre paramètre (force ou froid, 3.1b), et celle pour l'utilisation de la force seule, serait légèrement moins bonne (plus près de la ligne diagonale) que dans le cas des mouvements répétitifs seuls (3.1a).

Ces résultats mettent en lumière le manque de sensibilité et spécificité de l'exposition à un facteur de risque professionnel par rapport à la lésion du SCC. Dans le contexte du guide pour le diagnostic du SCC, ce sont les signes et symptômes cliniques qui amènent un travailleur à consulter un médecin. C'est donc la sensibilité, plutôt que la spécificité, de la relation avec l'exposition professionnelle qui importe dans ce contexte. Au tableau 3.3, on observe des chiffres de sensibilité supérieurs à 85% dans les catégories mouvements répétitifs, mouvements répétitifs en combinaison avec l'utilisation de la force ou de l'exposition au froid, et l'exposition aux vibrations. L'utilisation de la force (seule), semble de moindre utilité, et les mouvements et postures du poignet, d'utilité nulle. Il semble clair que la présence de plus qu'un facteur de risque (deux ou plus), présente un avantage pour l'établissement par le clinicien d'une présomption raisonnable de lien avec le travail. Les études futures devront s'efforcer de fournir des définitions fiables dans ce sens.

### **3. Constats de la littérature scientifique pour les guides**

1. La plus grande partie des connaissances scientifiques sur les LATR provient de l'étude d'un seul diagnostic, celui du syndrome du canal carpien. L'étude clinique des LATR date de plus de cinquante ans mais on assiste à une accélération des recherches surtout dans les derniers dix ans. La mise à jour des connaissances, dans un processus continu, est indispensable pour la mise à jour des guides, particulièrement pour les LATR autres que le SCC.
2. Quarante pour cent des études comportent un groupe témoin et sont donc potentiellement en mesure de rapporter des données sur la spécificité du diagnostic clinique et sur le lien entre les lésions et le travail.
3. Le diagnostic clinique des LATR repose à 52% sur la douleur. La spécificité des signes et symptômes rapportés pour le diagnostic clinique est le plus souvent absente et on en ignore donc la proportion de faux positifs. Il existe un nombre limité de signes et symptômes qui ont à la fois une bonne sensibilité et spécificité pour le diagnostic clinique du syndrome du canal carpien.
4. Sur le plan du diagnostic occupationnel, ou de l'établissement par le médecin traitant d'une présomption de lien avec le travail, le titre d'emploi, le secteur d'activité économique, le type d'activité de travail et le type de geste, semblent insuffisants d'après les informations dont on dispose à l'heure actuelle. Par contre, les mouvements répétitifs, particulièrement lorsqu'ils sont accompagnés de l'utilisation de force par le poignet ou par l'exposition au froid, et l'exposition aux vibrations, sont les éléments d'exposition qui ont la meilleure performance dans la documentation d'un lien

entre la lésion et le travail. Il s'agit des informations les plus intéressantes pour les guides diagnostiques.

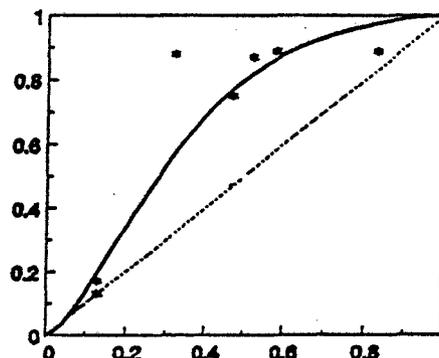
5. Il n'y a pas de cohérence entre les études sur la définition des paramètres d'exposition en milieu de travail, pas plus qu'il n'existe de norme d'exposition scientifiquement démontrée pour prévenir les LATR. Il faudra, pour les guides diagnostiques, proposer des définitions opérationnelles qui tiennent compte des définitions existantes, et du contexte clinique dans lequel ces informations doivent être obtenues.

Figure 3.1

Graphiques<sup>1</sup> illustrant l'utilité d'une exposition ergonomique en rapport avec le diagnostic clinique du syndrome du canal carpien (SCC)

3.1 (a) l'exposition aux mouvements répétitifs

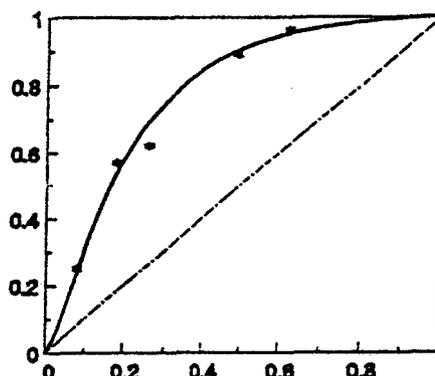
**fraction de  
travailleurs  
exposés  
parmi les SCC**



fraction de travailleurs exposés parmi les témoins

3.1 (b) l'exposition aux mouvements répétitifs combinée à d'autres facteurs (utilisation de la force ou exposition au froid)

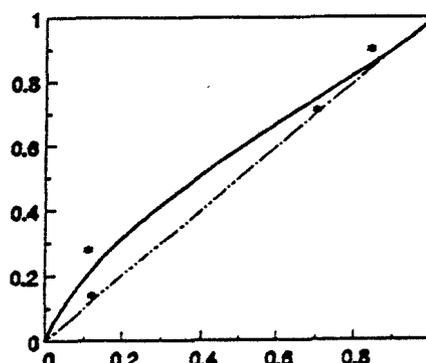
**fraction de  
travailleurs  
exposés  
parmi les SCC**



fraction de travailleurs exposés parmi les témoins

3.1 (c) l'exposition à des mouvements ou postures extrêmes du poignet

**fraction de  
travailleurs  
exposés  
parmi les SCC**



fraction de travailleurs exposés parmi les témoins

<sup>1</sup> Chaque point correspond à une étude du tableau 3.3

Tableau 3.1

**Lésions des membres supérieurs attribuables au travail répétitif  
Répartition des articles par type d'étude**

Type d'étude	No. d'études		
	Sans témoins	Avec témoins	Total <sup>1</sup>
Transversal	41	31	74
Rapport de cas	58	2	60
Expérimental	11	45	56
Bilan des connaissances	21	0	21
Cas-témoins	0	11	11
Cohorte	3	1	5
Hygiène industrielle	1	0	1
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>90</b>	<b>228</b>

Tableau 3.2

**Lésions des membres supérieurs attribuables au travail répétitif  
Distribution des populations étudiées par siège de lésion**

Site	No. de cas				No. de témoins
	Total <sup>1</sup>	Avec témoins	Sans témoins	Avec: sans témoins	
Canal carpien	40 949	22 860	18 054	1:0.8	16 060
Poignet/main autre que canal carpien	1 522	32	1 490	1:46.6	110
Coude	432	322	110	1:0.3	288
Épaule	141	131	10	1:0.1	56
Avant-bras	17	0	17	1: 00 <sup>2</sup>	0
<b>Sous-total</b>	<b>43 061</b>	<b>23 345</b>	<b>19 681</b>	<b>1:0.8</b>	<b>16 514</b>
Plusieurs sites	1 427	732	695	1:0.9	1 129
Non spécifique	100	0	100	1: 00 <sup>2</sup>	0
Total	44 588	24 077	20 476	1:0.8	17 643

**Tableau 3.3a**

**Relation entre le SCC et L'exposition en milieu de travail**

Exposition	Mesure	Référence	Type d'étude	#cas # témoins	SCC Définition	Cas Va témoins	Sensibilité	Spécificité
Mouvements répétitifs	Evaluation subjective	Burnhart S. et al. 1991	Transversal	152: 105	Electro Dx. ± Tinel /Phalen	Ratio Prév.: 1.6(NS)à 4.0(p<0.05)	73% à 89%	42% à 43%
		Cannon L. et al. 1981	Cas-témoins	30: 90	Dx clinique ± CSST <sup>1</sup>	Odds Ratio: 2.1 (p= 0.05)	17%	87%
		Chiang HC. et al. 1990	Transversal	158: 49	Exam. neuro. + Electro Dx	Odds Ratio: 2.2 (N.S.)	88%	68%
		Turner JP. et al. 1990	Cas-témoin	23: 23	Symptômes + Electro Dx	Odds Ratio: 5.0 (p< 0.02)	87%	48%
		Silverstein B. et al. 1987	Transversal	143: 157	Interview + Examen physique	Odds Ratio: 1.9 (N.S.)	75%	53%
		Park RM. et al. 1992	Transversal	1003: 204	Réclamation assurance	Odds ratio: 2.3 (p = ?)	89%	17%
	Cycles/heure	Silverstein B. et al. 1987	Transversal	300: 352	Interview + Examen physique	1684 c/h vs 999 c/h (N.S.)	--	--
		Nathan PA. et al. 1988	Transversal	324: 147	Electro Dx	Ratio Prév. = 1.0 (N.S.)	13%	87%
Utilisation de la force	Evaluation subjective	Silverstein B. et al. 1987	Transversal	195: 157	Interview + Examen physique	Odds ratio = 1.8 (N.S.)	67%	45%
		Nathan PA. et al. 1987	Transversal	324: 147	Electro Dx.	Ratio Prév.: 1.6 (N.S.)	52%	60%
	Poids moyen	Silverstein B. et al. 1987	Transversal	195: 157	Interview + Examen physique	11.8kg vs 9.3kg (N.S.)	--	--
	Dynamomètre	Armstrong TS. 1979	Cas-témoin	18: 18	Histoire rapportée	Force de pince: 4.5 kp <sup>2</sup> vs 3.8kp <sup>2</sup> , (p<0.05)	--	--

<sup>1</sup>CSST = Réclamation pour lésion professionnelle

<sup>2</sup>kp = Kilo pond = Kg (m/sec<sup>2</sup>)

**Tableau 3.3b**

**Relation entre le SCC et L'exposition en milieu de travail**

Exposition	Mesure	Référence	Type d'étude	#cas #témoins	SCC Définition	Cas Vs témoins	Sensibilité	Spécificité
Répétition + utilisation de force	Evaluation subjective	Silverstein B. et al. 1987	Transversal	157: 157	Interview + Examen physique	Odds ratio: 14.3 (p<0.05)	89%	51%
		Nathan PA. et al. 1988	Transversal	324: 147	Electro Dx	Ratio prév.: 4.6 (p=0.003)	26%	92%
		Osorio AM. et al. 1994	Transversal	16:40	Histoire	Odds ratio: 15.9 (p < 0.05)	77%	86%
					Electro Dx	Odds ratio: 6.1 (N.S.)	80%	69%
		Chiang H.C. et al. 1993	Transversal	61: 146	Symptômes +Tinel/Phalen	Force: Odds ratio= 1.6 (p<0.05)	HF + HR <sup>1</sup> : 62%	74%
Répétition: Odds ratio: 1.5 (N.S.)	HF ou HR <sup>1</sup> : 78%					36%		
Répétition et exposition au froid	Manipulation d'aliments congelés (<12°C)	Chiang HC. et al. 1990	Transversal	158: 49	Examen neuro. + Electro Dx.	Odds ratio: 9.4 (p<0.05)	96%	38%
Mouvements bras/poignet/main	Evaluation subjective: utilisation du scanner laser	Morgenstern H et al. <sup>2</sup> 1991	Transversal	127: 931	4 symptômes ou plus rapportés	Odds ratio: 1.0 (N.S.)	70%	29%
		Margolis <sup>2</sup> .W.etal. 1987	Transversal	187: 795	Douleur la nuit	Ratio Prév.: 1.1 (p=0.05)	71%	30%

<sup>1</sup> HF = High force  
HR = High répétition

<sup>2</sup>Morgenstein et al. et Margolis et al. ont utilisés la même population.

Tableau 3.3c

Relation entre le SCC et L'exposition en milieu de travail

Exposition	Mesure	Référence	Type d'étude	#cas #témoins	SCC Définition	Cas Vs témoins	Sensibilité	Spécificité
Position de la main et du poignet	Evaluation subjective	Armstrong TJ et al. 1979	Cas-témoin	18:18	Histoire rapportée	Ratio de fréquence de la pince: 1.2 (P?)	—	—
						Ratio de fréquence en extension: 1.2 (p<0.05)	—	—
		De Krom MC et al. 1990	Cas-témoin	156:473	Histoire + Electro Dx	Flexion: odds ratio =8.7(p<0.05)	8%	98%
						Extension: odds ratio - 5.4 (p < 0.05)	3%	99%
		Masear VR et al. 1986	Transversal	103:832	Cas chirurgicaux	Flexion + déviation ulnaire:odds ratio= 1.7(N.S.)	90%	16%
Vibrations	Evaluation subjective	Cannon L et al. 1981	Cas-témoin	30:90	Dx clinique ± CSST <sup>1</sup>	Odds ratio: 7.0 (p < 0.01)	70%	86%
		Bostrom L et al. 1994	Cohorte	17:33	Rechute 3 ans après chirurgie	Odds ratio: 2.1 (N.S.)	50%	68%
	Dose quotidienne moyenne: 7.2 m/s <sup>2</sup>	Bovenzi M et al. 1991	Transversal	65:31	Symptômes + Examen physique	Odds ratio: 21.3 (p< 0.001)	96%	43%

<sup>1</sup> CSST = Réclamation pour lésion professionnelle

## **Sommaire des constats pour les guides diagnostiques des LATR**

### **A. Constats de la jurisprudence**

1. Les informations tirées de la jurisprudence de la Commission d'Appel en Matière de Lésions Professionnelles (CALP), ont une portée relativement limitée pour l'interprétation d'un lien entre le travail et une lésion, puisqu'il s'agit de cas particuliers qui ont fait l'objet d'une contestation pour un ensemble de raisons, dont certaines débordent du cadre strictement diagnostique.
2. Un peu plus du tiers des 271 cas de lésions au membre supérieur a été reconnu comme lésion professionnelle et les autres deux tiers rejetés.
3. La proportion de lésions refusées comme lésions professionnelles par la CALP ne varie pas de façon importante selon le sexe ni selon le siège anatomique de la lésion. On ne trouve pas de démarcation nette non plus avec les titres d'emploi ou les secteurs d'activité.
4. Les cas de lésions acceptées par la CALP ne se démarquent pas systématiquement des autres par la fréquence et la nature rapportés des gestes des membres supérieurs au travail.

### **B. Constats des consultations avec les cliniciens**

1. Le diagnostic médical suit une série d'étapes relativement constante à travers toutes les consultations. Cependant, selon l'expérience ou la formation des répondants, certaines étapes reçoivent un développement plus ou moins important.
2. Certaines questions et examens spécifiques ont été retenus par la majorité pour leur intérêt dans la formation de l'opinion diagnostique.
3. De manière générale l'analyse du travail présente des variations importantes entre les différents consultants. L'approche de la relation possible entre la lésion et le travail n'est pas systématique et est relativement peu étoffée en comparaison avec les autres aspects du diagnostic.

### **C. Constats de la littérature scientifique**

1. La plus grande partie des connaissances scientifiques sur les LATR provient de l'étude d'un seul diagnostic, celui du syndrome du canal carpien (SCC). L'étude clinique des LATR date de plus de cinquante ans mais on assiste à

une accélération des recherches surtout dans les derniers dix ans. La mise à jour des connaissances, dans un processus continu, est indispensable pour la mise à jour des guides, particulièrement pour les LATR autres que le SCC.

2. Quarante pour cent des études comportent un groupe témoin et sont donc potentiellement en mesure de rapporter des données sur la spécificité du diagnostic clinique et sur le lien entre les lésions et le travail.
3. Le diagnostic clinique des LATR repose à 52% sur la douleur. La spécificité des signes et symptômes rapportés pour le diagnostic clinique est le plus souvent absente et on en ignore donc la proportion de faux positifs. Il existe un nombre limité de signes et symptômes qui ont à la fois une bonne sensibilité et spécificité pour le diagnostic clinique du syndrome du canal carpien.
4. Sur le plan du diagnostic occupationnel, ou de l'établissement par le médecin traitant d'une présomption de lien avec le travail, le titre d'emploi, le secteur d'activité économique, le type d'activité de travail et le type de geste, semblent insuffisants d'après les informations dont on dispose à l'heure actuelle. Par contre, les mouvements répétitifs, particulièrement lorsqu'ils sont accompagnés de l'utilisation de force par le poignet ou par l'exposition au froid, et l'exposition aux vibrations, sont les éléments d'exposition qui ont la meilleure performance dans la documentation d'un lien entre la lésion et le travail. Il s'agit des informations les plus intéressantes pour les guides diagnostiques.
5. Il n'y a pas de cohérence entre les études sur la définition des paramètres d'exposition en milieu de travail, pas plus qu'il n'existe de norme d'exposition scientifiquement démontrée pour prévenir les LATR. Il faudra, pour les guides diagnostiques, proposer des définitions opérationnelles qui tiennent compte des définitions existantes, et du contexte clinique dans lequel ces informations doivent être obtenues.

**Bibliographie sélective (du tableau 3.3)**

1. Barnhart S, Demers PA, Miller M, Longstreth WT, Rosenstock L. Carpal tunnel syndrome among ski manufacturing workers. *Scand J Work Environ Health* 17: 46-52, 1991.
2. Armstrong TJ, Chaffin DB. The carpal tunnel syndrome and selected personal attributes. *JOM* 21: 481-489, 1979.
3. Bostrom L Gothe CJ. Hansson S. Lugnegard H. Nilsson BY., 1994. Surgical treatment of carpal tunnel syndrome in patients exposed to vibration from handheld tools. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* 28: 147-149
4. Bovenzi M. Zadini A. Franzinelli A. Borgogni F., 1991. Occupational musculoskeletal disorders in the neck and upper limbs of forestry workers exposed to hand-arm vibration. *Ergonomics* 34: 547-562
5. Cannon L, Bernacki EJ, Walter SD. Personal and occupational factors associated with carpal tunnel syndrome. *JOM* 23: 255-258, 1981
6. Chiang HC, Chen SS, Yu HS, Ko YC. The occurrence of carpal tunnel syndrome in frozen food factory employees. *Kaoshiung J Med Sci* 6: 73-80, 1990.
7. Chiang HC. Ko YC. Chen SS. Yu HS. Wu TN. Chang PY., 1993. Prevalence of shoulder and upper-limb disorders among workers in the fish-processing industry. *Scand. J. Work Environ. Health* 19: 126-131
8. De Krom MCTFM, Kestner ADM, Knipschild PG, Spaans F. Risk factors for carpal tunnel syndrome. *Am J Epidemiol* 132: 1102-1110, 1990.
9. Morgenstern H, Kelsh M, Kraus J, Margolis W. A cross-sectional study of hand/wrist symptoms in female grocery checkers. *Am J Ind Med* 20: 209-218, 1991.
10. Margolis W, Kraus J. The prevalence of carpal tunnel syndrome in female supermarket checkers. *JOM* 29: 953-956, 1987.
11. Masear V, Hayes J, Hyde A. An industrial cause of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg* 11A: 222-227, 1986.
12. Nathan PA, Meadows KD, Doyle LS. Occupation as a risk factor for impaired sensory conduction at the median nerve of the carpal tunnel. *J Hand Surg* 13B: 167-170, 1988.

- 
13. Osorio AM, Ames RG, Jones J, Castorina J, Rempel D, Estrin W, Thompson D., 1994. Carpal tunnel syndrome among grocery store workers. *Am. J. Ind. Med.* 25: 229-245.
  14. Park RM, Nelson NA, Silverstein MA, Mirer FE., 1992. Use of medical insurance claims for surveillance of occupational disease. An analysis of cumulative trauma in the auto industry. *J. Occup. Med.* 34: 731-737
  15. Silverstein B, Fine L, Armstrong T. Occupational factors and carpal tunnel syndrome. *Am J Ind Med* 11: 343-358, 1987.
  16. Turner JP, Buckle PW, Stubbs DA. A case-control study of the carpal tunnel syndrome. In *Contemporary Ergonomics 1990. Proc Ergon Soc 1990 Ann Conf*, Leeds, England. Taylor & Francis, London. 69-74, 1990.