

UNIVERSITE D'ANGERS

FACULTE DE MEDECINE

Année 2013

N°.....

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

Qualification en : MEDECINE DU TRAVAIL

Par

Magali FALINE

Née le 26 juin 1982 à Drancy (93)

Présentée et soutenue publiquement le : 18 septembre 2013.

**LE SYNDROME MEDIO-ULNAIRE :
DEVENIR DES SALARIÉS DU RESEAU DE SURVEILLANCE
ÉPIDEMIOLOGIQUE DES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES DES
PAYS DE LA LOIRE.**

Président : Madame le Professeur et doyen RICHARD Isabelle.

Directeur : Monsieur le Professeur ROQUELAURE Yves.

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE D'ANGERS

Doyen
Vice doyen recherche
Vice doyen pédagogie

Pr. RICHARD
Pr. PROCACCIO
Pr. COUTANT

Doyens Honoraires : Pr. BIGORGNE, Pr. EMILE, Pr. REBEL, Pr. RENIER, Pr. SAINT-ANDRÉ

Professeur Émérite : Pr. Gilles GUY, Pr. Jean-Pierre ARNAUD

Professeurs Honoraires : Pr. ACHARD, Pr. ALLAIN, Pr. ALQUIER, Pr. BASLÉ, Pr. BIGORGNE, Pr. BOASSON, Pr. BOYER, Pr. BREGEON, Pr. CARBONNELLE, Pr. CARON-POITREAU, Pr. M. CAVELLAT, Pr. COUPRIS, Pr. DAUVER, Pr. DELHUMEAU, Pr. DENIS, Pr. DUBIN, Pr. EMILE, Pr. FOURNIÉ, Pr. FRANÇOIS, Pr. FRESSINAUD, Pr. GESLIN, Pr. GROSIEUX, Pr. GUY, Pr. HUREZ, Pr. JALLET, Pr. LARGET-PIET, Pr. LARRA, Pr. LIMAL, Pr. MARCAIS, Pr. PARÉ, Pr. PENNEAU, Pr. PIDHORZ, Pr. POUPLARD, Pr. RACINEUX, Pr. REBEL, Pr. RENIER, Pr. RONCERAY, Pr. SIMARD, Pr. SORET, Pr. TADEI, Pr. TRUELLE, Pr. TUCHAIS, Pr. WARTEL

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

MM.	ABRAHAM Pierre	Physiologie
	ASFAR Pierre	Réanimation médicale
	AUBÉ Christophe	Radiologie et imagerie médicale
	AUDRAN Maurice	Rhumatologie
	AZZOUZI Abdel-Rahmène	Urologie
Mmes	BARON Céline	Médecine générale (professeur associé)
	BARTHELAIX Annick	Biologie cellulaire
MM.	BATAILLE François-Régis	Hématologie ; Transfusion
	BAUFRETON Christophe	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
	BEAUCHET Olivier	Médecine interne, gériatrie et biologie du vieillissement
	BEYDON Laurent	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
	BIZOT Pascal	Chirurgie orthopédique et traumatologique
	BONNEAU Dominique	Génétique
	BOUCHARA Jean-Philippe	Parasitologie et mycologie
	CALÈS Paul	Gastroentérologie ; hépatologie
	CAMPONE Mario	Cancérologie ; radiothérapie option cancérologie
	CAROLI-BOSC François-Xavier	Gastroentérologie ; hépatologie
	CHABASSE Dominique	Parasitologie et mycologie
	CHAPPARD Daniel	Cytologie et histologie
	COUTANT Régis	Pédiatrie
	COUTURIER Olivier	Biophysique et Médecine nucléaire
	DARSONVAL Vincent	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
	de BRUX Jean-Louis	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
	DESCAMPS Philippe	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
	DIQUET Bertrand	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique
	DUVERGER Philippe	Pédopsychiatrie
	ENON Bernard	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
	FANELLO Serge	Épidémiologie, économie de la santé et prévention
	FOURNIER Henri-Dominique	Anatomie
	FURBER Alain	Cardiologie
	GAGNADOUX Frédéric	Pneumologie

	GARNIER François	Médecine générale (professeur associé)
MM.	GARRÉ Jean-Bernard	Psychiatrie d'adultes
	GINIÈS Jean-Louis	Pédiatrie
	GRANRY Jean-Claude	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
	HAMY Antoine	Chirurgie générale
	HUEZ Jean-François	Médecine générale
Mme	HUNAUT-BERGER Mathilde	Hématologie ; transfusion
M.	IFRAH Norbert	Hématologie ; transfusion
Mmes	JEANNIN Pascale	Immunologie
	JOLY-GUILLOU Marie-Laure	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MM.	LACCOURREYE Laurent	Oto-rhino-laryngologie
	LASOCKI Sigismond	Anesthésiologie et réanimation ; médecine d'urgence option anesthésiologie et réanimation
	LAUMONIER Frédéric	Chirurgie infantile
	LE JEUNE Jean-Jacques	Biophysique et médecine nucléaire
	LEFTHÉRIOTIS Georges	Physiologie
	LEGRAND Erick	Rhumatologie
	LEROLLE Nicolas	Réanimation médicale
Mme	LUNEL-FABIANI Françoise	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MM.	MALTHIÉRY Yves	Biochimie et biologie moléculaire
	MARTIN Ludovic	Dermato-vénéréologie
	MENEI Philippe	Neurochirurgie
	MERCAT Alain	Réanimation médicale
	MERCIER Philippe	Anatomie
Mmes	NGUYEN Sylvie	Pédiatrie
	PENNEAU-FONTBONNE Dominique	Médecine et santé au travail
MM.	PICHARD Eric	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
	PICQUET Jean	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire
	PODEVIN Guillaume	Chirurgie infantile
	PROCACCIO Vincent	Génétique
	PRUNIER Fabrice	Cardiologie
	REYNIER Pascal	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	RICHARD Isabelle	Médecine physique et de réadaptation
MM.	RODIEN Patrice	Endocrinologie et maladies métaboliques
	ROHMER Vincent	Endocrinologie et maladies métaboliques
	ROQUELAURE Yves	Médecine et santé au travail
Mmes	ROUGÉ-MAILLART Clotilde	Médecine légale et droit de la santé
	ROUSSELET Marie-Christine	Anatomie et cytologie pathologiques
MM.	ROY Pierre-Marie	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
	SAINT-ANDRÉ Jean-Paul	Anatomie et cytologie pathologiques
	SENTILHES Loïc	Gynécologie-obstétrique
	SUBRA Jean-François	Néphrologie
	URBAN Thierry	Pneumologie
	VERNY Christophe	Neurologie
	VERRET Jean-Luc	Dermato-vénéréologie
MM.	WILLOTEAUX Serge	Radiologie et imagerie médicale
	ZANDECKI Marc	Hématologie ; transfusion

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

MM.	ANNAIX Claude	Biophysique et médecine nucléaire
	ANNWEILER Cédric	Médecine interne, gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie option, gériatrie et biologie du vieillissement
Mmes	BEAUVILLAIN Céline	Immunologie
	BELIZNA Cristina	Médecine interne, gériatrie et biologie du vieillissement
	BLANCHET Odile	Hématologie ; transfusion
M.	BOURSIER Jérôme	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
Mme	BOUTON Céline	Médecine générale (maître de conférences associé)
MM.	CAILLIEZ Éric	Médecine générale (maître de conférences associé)
	CAPITAIN Olivier	Cancérologie ; radiothérapie
	CHEVAILLER Alain	Immunologie
Mme	CHEVALIER Sylvie	Biologie cellulaire
MM.	CONNAN Laurent	Médecine générale (maître de conférences associé)
	CRONIER Patrick	Anatomie
	CUSTAUD Marc-Antoine	Physiologie
Mme	DUCANCELLE Alexandra	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MM.	DUCLUZEAU Pierre-Henri	Nutrition
	FORTRAT Jacques-Olivier	Physiologie
	HINDRE François	Biophysique et médecine nucléaire
	JEANGUILLAUME Christian	Biophysique et médecine nucléaire
Mme	JOUSSET-THULLIER Nathalie	Médecine légale et droit de la santé
MM.	LACOEUILLE Franck	Biophysique et médecine nucléaire
	LETOURNEL Franck	Biologie cellulaire
Mmes	LOISEAU-MAINGOT Dominique	Biochimie et biologie moléculaire
	MARCHAND-LIBOUBAN Hélène	Biologie cellulaire
	MAY-PANLOUP Pascale	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
	MESLIER Nicole	Physiologie
MM.	MOUILLIE Jean-Marc	<i>Philosophie</i>
	PAPON Xavier	Anatomie
Mmes	PASCO-PAPON Anne	Radiologie et Imagerie médicale
	PELLIER Isabelle	Pédiatrie
	PENCHAUD Anne-Laurence	<i>Sociologie</i>
M.	PIHET Marc	Parasitologie et mycologie
Mme	PRUNIER Delphine	Biochimie et biologie moléculaire
M.	PUISSANT Hugues	Génétique
Mmes	ROUSSEAU Audrey	Anatomie et cytologie pathologiques
	SAVAGNER Frédéric	Biochimie et biologie moléculaire
MM.	SIMARD Gilles	Biochimie et biologie moléculaire
	TURCANT Alain	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique

COMPOSITION DU JURY

Président du jury :

Madame le Professeur et Doyen RICHARD Isabelle.

Directeur de thèse :

Monsieur le Professeur ROQUELAURE Yves.

Membres du jury :

Monsieur le Professeur LEGRAND Erick.

Madame le Docteur PETIT Audrey.

Monsieur le Professeur ROQUELAURE Yves.

LISTE DES ABREVIATIONS

CSP : Catégorie socioprofessionnelle

EMG : Electroneuromyographie ou Electroneuromyographique

MP : Maladie professionnelle

RA : Régime agricole (d'Assurance maladie)

RG : Régime général (d'Assurance maladie)

SCC : Syndrome du canal carpien

SCR : Syndrome de la coiffe des rotateurs

SMU : Syndrome médio-ulnaire

STC : Syndrome du tunnel cubital

TMS : Troubles musculo-squelettiques

PLAN

1	INTRODUCTION.....	9
1.1	Les syndromes canaux.....	10
1.1.1	Généralités.....	10
1.1.2	Le syndrome du canal carpien (SCC)	12
1.1.3	Le syndrome du tunnel cubital (STC).....	13
1.2	Les syndromes polycanaux.....	15
1.3	Le syndrome médio-ulnaire (SMU)	15
1.4	Diagnostiques différentiels du syndrome médio-ulnaire.....	16
2	OBJECTIFS DE L'ETUDE	18
3	POPULATIONS ET METHODE	19
3.1	Origine de l'étude	19
3.2	Première phase de l'enquête (T1).....	19
3.3	Phase de suivi (T2)	21
3.4	Critères de classement de l'étude COSALI.....	22
3.5	Méthodologie statistique.....	22
4	RESULTATS	24
4.1	Caractéristiques des individus lors de l'inclusion	24
4.1.1	Caractéristiques socio-démographiques.....	24
4.1.2	Caractéristiques médicales	24
4.1.3	Caractéristiques des expositions professionnelles.....	26
4.2	Evolution professionnelle lors du suivi	26
5	DISCUSSION	28
6	CONCLUSION	35
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	36
	LISTE DES TABLEAUX.....	41
	TABLE DES MATIERES	42
	ANNEXES	43

1 INTRODUCTION

Le syndrome du canal carpien (SCC) et le syndrome du tunnel cubital (STC) sont les syndromes canaux les plus fréquents des membres supérieurs. Ces atteintes neurologiques périphériques participent à la problématique majeure que posent les troubles musculo-squelettiques (TMS) en santé au travail du fait de leur fréquence et de leurs conséquences individuelles tant physiques, psychiques, que sociales et professionnelles [1].

Les associations de plusieurs atteintes canaux sont des entités encore mal connues. Cependant, dans la littérature médicale, l'existence et/ou l'intervention chirurgicale de plusieurs TMS ressortent comme étant des facteurs péjoratifs du devenir professionnel [2, 3, 4].

L'expérience clinique de médecins de la consultation de pathologie professionnelle du Centre hospitalo-universitaire d'Angers, de chirurgiens de la main de la clinique Saint Leonard d'Angers et de médecins du travail du Service interentreprise d'Anjou nous a fait nous interroger sur la coexistence des deux principaux syndromes canaux que nous observions chez certains patients. Nous désignerons dans notre étude, par le terme « syndrome médio-ulnaire » (SMU) cette double atteinte canalaire homolatérale ou hétérolatérale du nerf médian au poignet et du nerf ulnaire au coude chez un même sujet.

1.1 Les syndromes canauxiers

1.1.1 Généralités

Les syndromes canauxiers se définissent comme la traduction clinique de la souffrance d'un tronc nerveux périphérique lors de son passage dans un défilé anatomique ostéo-ligamentomusculaire. Il s'agit d'un conflit de type contenant-contenu dans une région anatomique où les conditions locales exposent le nerf à des phénomènes mécaniques comme une compression, mais aussi à des phénomènes irritatifs et inflammatoires [5].

En 2007, parmi sept régions françaises, les syndromes canauxiers étaient à la troisième place des pathologies déclarées imputables au travail pour les femmes et à la quatrième place pour les hommes dans le réseau de déclaration des maladies à caractère professionnel. Les femmes travaillant dans l'industrie étaient 2,3 fois plus touchées par un syndrome canalaire que celles du secteur des services aux particuliers [6].

De nombreux facteurs favorisants prédisposent à l'émergence des syndromes canauxiers tels que l'étranglement de certains défilés anatomiques, l'exposition à des traumatismes répétés, des modifications de l'environnement anatomique au contact ou à proximité du nerf (déformations osseuses congénitales ou acquises, tumeurs, fistules artérioveineuses...), certaines maladies métaboliques et endocriniennes, des syndromes inflammatoires ou infectieux, etc. [7].

Il est de plus en plus admis par les auteurs qu'une compression localisée n'est pas le seul mécanisme responsable des atteintes canauxiers [8]. Différents mécanismes (compression, irritation, étirement, torsion, inflammation) vont pouvoir déclencher des syndromes canauxiers en créant des phénomènes aigus d'anoxie des cellules endothéliales des vaisseaux de l'endonèvre et de l'épinèvre. L'anoxie endothéliale engendre une augmentation de la perméabilité vasculaire, un œdème et une augmentation de pression autour des fibres nerveuses. L'augmentation de pression entraîne à son tour des phénomènes de cicatrisation fibrosante et une démyélinisation segmentaire qui se traduit par des blocs de conduction lors des mesures de vitesse de conduction nerveuse. La fibrose ainsi créée va pouvoir entretenir la souffrance du nerf en altérant ses propriétés d'élasticité et de mobilité dans son ensemble mais aussi en son sein. Les répétitions des phénomènes « d'agression » du nerf créent une

alternance de processus dégénératifs et régénératifs de la myéline aboutissant secondairement à une souffrance de l'axone et une altération du transport axonal (diminution de l'amplitude électrique des réponses nerveuses et signes de dénervation musculaire) [9].

La symptomatologie est exprimée par les patients sous des formes variées à type de douleurs, de paresthésies, d'engourdissements, de brûlures, de décharges électriques, de sensations d'étau... Les signes ont tendance à survenir plutôt au repos ou dans certaines positions électives. La localisation correspond habituellement au point de souffrance et le long du trajet du nerf concerné. L'atteinte motrice est généralement plus tardive que l'atteinte sensitive [7].

Le diagnostic des syndromes canauxaires s'avère souvent difficile car les tableaux cliniques sont fréquemment incomplets, avec des symptômes uniquement subjectifs et inconstants dans les formes débutantes. De plus, les nombreuses variations anatomiques expliquent les localisations symptomatiques atypiques [7].

Le recours à un examen électroneuromyographique (EMG) est fréquent dans le bilan des neuropathies. Les résultats peuvent mettre en évidence l'atteinte nerveuse, sa localisation et son niveau de gravité. Cependant l'apport de l'électromyogramme (EMG) est discuté du fait, notamment, de la dissociation électro-clinique qui peut exister lors de l'exploration des différents syndromes canauxaires. Le taux de SCC avec une symptomatologie typique mais sans allongement du temps de latence de nerf médian au poignet a été évalué à 10 % [10]. Un taux de 30 % de STC cliniques n'aurait pas d'anomalie EMG associée [11].

Les examens d'imagerie peuvent compléter l'exploration des atteintes canauxaires. Les radiographies standards peuvent mettre en évidence des causes osseuses de compression nerveuse. L'échographie est de plus en plus utilisée en raison de son faible coût, de son caractère non invasif et la possibilité d'effectuer des examens dynamiques. Elle peut étayer le diagnostic des syndromes canauxaires et éliminer des diagnostics différentiels tels que les processus tumoraux développés à proximité des troncs nerveux [12]. Les examens scanographiques et d'imagerie par résonance magnétique sont encore rarement utilisés et leur recours est essentiellement indiqué dans les cas d'atteintes canauxaires avec symptomatologie complexe ou pour le bilan étiologique d'atteintes canauxaires secondaires [13].

1.1.2 Le syndrome du canal carpien (SCC)

L'atteinte du nerf médian lors de son passage dans le canal carpien correspond à la première cause d'atteinte canalaire dans la population. Son incidence annuelle est évaluée entre 30 et 300 nouveaux cas pour 100 000 habitants par la revue de la littérature internationale réalisée par Cesar et Chammas en 2007 [14]. Dans la population générale de la région des Pays de la Loire, l'incidence annuelle du SCC relevée par le réseau de surveillance épidémiologique des TMS était de 1 570 cas pour 100 000 femmes et de 640 cas pour 100 000 hommes sur la période 2002-2003 [15]. L'incidence augmente avec l'âge pour atteindre un pic au cours de la cinquième décennie [16]. La population féminine est plus fréquemment concernée, avec un sex ratio généralement proche d'un homme pour trois femmes [14, 17, 18].

En population active, le syndrome du canal carpien (SCC) est l'un des TMS les plus fréquents et il s'agit de la première cause de maladie professionnelle (MP) reconnue en France [1]. Parmi la population salariée de la phase initiale du réseau de surveillance épidémiologique en entreprise, la prévalence du SCC était de 2,3 % (95 % IC 1,5–3,0) chez les hommes et de 4,0 % (95 % IC 2,8–5,1) chez les femmes [19]. Parmi les populations salariées spécifiques de l'industrie de la chaussure ou du secteur du bâtiment, des études ont relevé des prévalences du SCC pouvant atteindre 10 % [20, 21].

Les critères professionnels retenus comme susceptibles de provoquer un SCC par les tableaux n°57 C du régime général (RG) et n°39 B du régime agricole (RA) de la Sécurité sociale sont « la réalisation de travaux comportant de manière habituelle, soit des mouvements répétés ou prolongés d'extension du poignet ou de préhension de la main, soit un appui carpien, soit une pression prolongée ou répétée sur le talon de la main ».

En l'absence de traitement, un certain nombre de cas de SCC semblent évoluer vers une résolution spontanée. Un ordre de grandeur de 30 % de cas spontanément résolutifs en population active est évoqué dans la littérature (34 % en population active nord américaine dans l'étude prospective multicentrique menée par Dale et al. [22]). Cependant, les facteurs prédictifs d'une telle évolution sont mal connus.

Les conséquences professionnelles d'une atteinte isolée par un SCC sont globalement assez modérées. Le taux de sujets ayant été en arrêt de travail entre l'apparition des symptômes du SCC et le traitement chirurgical est bas. Bardouillet et al. ont évalué cette proportion à 16,5 % dans un échantillon de 103 salariés opérés d'un SCC et suivis en Service de santé au travail [3]. Après le traitement chirurgical du SCC, les parcours professionnels des sujets sont peu impactés. Le suivi sur 3 ans de 99 salariés opérés d'un SCC, a montré que seulement 12 des sujets ont vu leur parcours professionnel impacté par leur pathologie du canal carpien (aménagement du poste compris) ; et 69 sujets ont conservé leur poste de travail sans aménagement [2]. L'étude rétrospective menée par Parot-Schinkel E. et al. chez 1 248 sujets en emploi opérés d'un SCC a montré que le pronostic professionnel, un à deux ans après l'intervention chirurgicale, était bon (91 % des sujets étant encore en emploi). Cependant les résultats se différençaient selon la catégorie socioprofessionnelle, les cadres ayant un meilleur pronostic professionnel que les ouvriers, quel que soit le sexe [23].

1.1.3 Le syndrome du tunnel cubital (STC)

L'atteinte du nerf ulnaire dans la gouttière épitrochléo-olécraniennne ou STC est reconnu comme étant la deuxième cause de syndrome canalaire aux membres supérieurs [24, 25]. Sa prévalence et son incidence en population générale comme en population active sont mal connues. Une revue de la littérature de 2002, rapportait à partir de 32 études, un âge moyen de 46 ans lors de l'intervention chirurgicale du STC et une prédominance masculine (62 %). Le traitement chirurgical était réalisé entre 10 mois et 24 mois après l'apparition des premiers symptômes [26]. Dans la série de cas publiée par Laulan et al. [5], le STC concernait plus particulièrement les hommes (77 % des cas de sa série de patients) et l'âge moyen des patients opérés d'un STC était de 50 ans.

En population active, l'incidence annuelle du STC a été évaluée à 0,8 % par personne et par an par Descatha et al. auprès de 598 salariés exposés à des mouvements répétitifs durant un suivi de trois ans [27]. Parmi la population salariée de la phase initiale du réseau de surveillance épidémiologique en entreprise, la prévalence du STC était de 0.6 % (95 % IC 0,2–1,0) pour les hommes et de 0.8 % (95 % IC 0,3–1,3) pour les femmes [19].

En France, le STC est reconnu comme une maladie professionnelle et figure dans les tableaux n°57 B du RG et n°39 B du RA. Le contenu de ces tableaux a été modifié par décret en 2012¹. Les critères professionnels suivants : « réalisation de travaux comportant habituellement des mouvements répétitifs et/ou des postures maintenues en flexion forcée du coude », viennent d’être ajoutés à celui préexistant : « réalisation travaux comportant habituellement un appui prolongé sur la face postérieure du coude ».

Le nerf ulnaire est le principal nerf moteur de la main. Son atteinte dans sa composante sensitive et/ou motrice entraîne une altération de la dextérité de manière plus ou moins invalidante (dextérité fine mais aussi lors des mouvements en force), ce qui peut alors entraîner des difficultés de maintien en emploi.

La littérature évoquant les conséquences professionnelles des atteintes par un STC est assez pauvre. L’étude menée par Pellieux et al. auprès de sujets atteints d’un STC dans une entreprise manufacturière a noté que le devenir professionnel était plus favorable pour les individus ayant pu recevoir uniquement un traitement médical du STC, par rapport à ceux ayant dû être opérés [11]. Dans l’étude cas-témoin de Tankwa concernant des salariés présentant un STC confirmé par EMG, les deux tiers des 59 individus ont été maintenus sur le même poste de travail, sans aménagement du poste, toutes prises en charges thérapeutiques confondues [28]. Enfin, l’étude rétrospective de 80 sujets opérés d’un STC, menée par Nathan et al. a mis en évidence l’absence de relation entre la persistance de symptômes en post-opératoire et les changements de poste de travail [29].

¹ décret 2012-937 du 1^{er} août 2012 révisant et complétant les tableaux des maladies professionnelles annexés au livre IV du Code de la Sécurité sociale

1.2 Les syndromes polycanalaire

Upton et McComas ont élaboré la notion de « double crush syndrome » en 1973 pour expliquer la forte probabilité d'atteintes canalaire associées. Cette hypothèse repose sur l'existence de neuropathies subclinique engendrées par une première compression d'un nerf trop légère pour générer des symptômes mais assez pour altérer le flux axoplasmique. Le nerf serait alors sensibilisé et une seconde compression, plus distale, pourrait plus facilement réduire suffisamment le flux axoplasmique pour créer une symptomatologie de compression nerveuse [9].

La présence de plusieurs syndromes canalaire, désignée par certains auteurs sous le terme « syndromes canalaire étagés », semble être fréquente dans des contextes professionnels exposant à de fortes contraintes mécanique et leur prévalence est probablement sous-évaluée [30]. La persistance de symptômes après des neurolyses distale peut révéler des atteintes étagées non diagnostiquées. Le devenir socioprofessionnel post-chirurgical des atteintes polycanalaire paraît globalement moins bon qu'en cas de syndrome canalaire isolé [31].

1.3 Le syndrome médio-ulnaire (SMU)

Le terme « syndrome médio-ulnaire » (SMU) ou « syndrome médio-cubital » n'est pas utilisé habituellement par les différents auteurs. Les « atteintes médio-ulnaire » sont le sujet de séries chirurgicale et correspondent à des lésions d'origine traumatique.

Sans qu'une entité correspondant à ce que nous désignons comme SMU ne soit l'objet spécifique de recherches, l'association des atteintes canalaire du nerf médian au poignet et du nerf ulnaire au coude est évoquée dans les travaux basés sur l'une ou sur l'autre de ces atteintes.

Un article datant de 2009 a exposé le cas d'une atteinte bilatérale des nerfs médians aux poignets et des nerfs ulnaire aux coudes chez un sujet jeune sans antécédent. L'analyse du cas n'a pas trouvé de facteurs extra-professionnels favorisant parmi l'âge, l'obésité et d'autres maladie systémique associées. L'auteur retient les expositions professionnelles de ce pizzaiolo comme étant les éléments favorisant de l'ensemble des atteintes canalaire : mouvements en force et répétitifs dans les phases de travail de la pâte sur un plan dur et de la mise au four avec outil tenu avec les 2 mains [32].

Plusieurs auteurs ont émis l'hypothèse que l'existence d'un SCC associée à un STC était probablement souvent sous-diagnostiquée [29]. Les auteurs de l'étude électrophysiologique menée sur un large échantillon (n= 1 700) ont montré que les atteintes du nerf ulnaire au coude étaient deux fois plus souvent asymptomatiques que les atteintes du nerf médian au poignet [33]. Dans l'étude rétrospective, publiée par Desmoineaux et al., de 36 patients opérés d'un STC, 30 cas (83 %) avaient été opérés simultanément d'un SCC. Les auteurs estimaient ce taux représentatif des cas rencontrés dans leur pratique [34]. L'analyse rétrospective des données de 31 patients opérés d'un STC, publiée en 2003 par Murata et al., avait montré un taux de 71 % d'association à un SCC. Dans le sous-groupe des cas de STC d'origine idiopathique, le taux d'association à un SCC atteignait même 88 % [35].

Comme l'ensemble des atteintes polycanaliaires, l'évolution socioprofessionnelle d'un SMU semble moins favorable à court terme que dans le cas d'une atteinte canalaire isolée. La durée d'arrêt de travail des patients opérés d'un STC dans l'étude de Desmoineaux et al., a été de 27 jours pour l'ensemble des sujets où 83 % d'entre eux présentaient un SCC associé, mais seulement de 12 jours pour le sous-groupe des sujets présentant un STC isolé [34]. Il n'a pas été retrouvé d'évaluation des conséquences socioprofessionnelles à plus long terme dans la littérature médicale.

1.4 Diagnostics différentiels du syndrome médio-ulnaire.

Chez un patient, la suspicion diagnostique d'une double atteinte canalaire par un SCC et un STC ne doit pas faire oublier de suspecter les diagnostics différentiels dont la prise en charge serait différente.

Les niveaux d'atteintes des nerfs médians et ulnaires peuvent se situer à distance du canal carpien et de la gouttière épitrochléo-olécranienne, tout le long du trajet des nerfs. Un des diagnostics différentiels les plus fréquents est l'atteinte du nerf ulnaire au poignet lors de son passage dans la loge de Guyon. Cette entité, tout comme le SCC et le STC, est l'objet d'un tableau de reconnaissance en maladie professionnelle (tableau MP n° 57 C du régime général et n° 39 C du régime agricole).

Les neuropathies cervicales ou névralgies cervico-brachiales correspondent à la souffrance d'une racine nerveuse à sa sortie du rachis cervical. Les racines nerveuses concernées sont les racines cervicales C5, C6, C7 ou C8, ou la première racine thoracique T1. Les symptômes

empruntent le trajet des troncs nerveux et peuvent mimer ainsi les signes cliniques d'une atteinte du nerf médian ou du nerf ulnaire. Elles peuvent être secondaires à des pathologies inflammatoires, infectieuses ou tumorales, mais sont dans la grande majorité des cas dues à un conflit d'origine discale.

Le Syndrome de la traversée thoraco-brachiale (STTB) est la traduction de la compression des éléments vasculo-nerveux à destination du membre supérieur lors de la traversée du défilé cervico-thoraco-brachial. Cette atteinte concernerait préférentiellement les sujets jeunes de sexe féminin. La symptomatologie est unilatérale et d'ordre neurologique dans la majorité des cas (paresthésies du bras et de l'avant-bras, fatigabilité à l'effort, déficit moteur, amyotrophie de la main, etc). Les signes cliniques du membre supérieur sont favorisés par des positions en abduction et rétropulsion de l'épaule et peuvent être associés à des céphalées et des signes vasculaires du membre supérieur concerné. L'atteinte plexique basse, touchant préférentiellement les racines C8 et T1, est la forme la plus trompeuse cliniquement car les symptômes intéressent le territoire du nerf cubital.

L'ensemble sémiologique des polyneuropathies correspond aux différents types d'atteintes diffuses, symétriques et distales des troncs nerveux périphériques des membres. Leurs présentations et leurs étiologies sont nombreuses regroupant des causes métaboliques (diabète, insuffisance rénale, hypothyroïdie, acromégalie), carencielles (déficits vitaminiques), toxiques (alcool, métaux dont le plomb et l'arsenic, médicaments), infectieuses (VIH, tuberculose, maladie de Lyme, etc.), tumorales, systémiques et héréditaires (amylose, porphyrie, neuropathie tomaculaire).

La neuropathie héréditaire avec hypersensibilité à la pression appelée aussi neuropathie tomaculaire est une affection rare héréditaire à transmission autosomique et dominante. Elle porte son nom de l'aspect histologique « en saucisses » ou « tomacula » que prend la myéline qui s'épaissit dans les zones où les nerfs ont subi un traumatisme, même de faible intensité, ou une compression prolongée. Les atteintes sont sensitivomotrices, focales et récurrentes, souvent sous la forme d'accès paralytiques et paresthésiants dans le territoire bien défini d'un tronc nerveux. Les symptômes sont habituellement régressifs mais les rechutes sont fréquentes sur le même territoire ou un territoire différent [36].

2 OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'étude prospective de la cohorte de salariés des Pays de la Loire en deux phases d'enquête successives, nous a permis d'identifier, lors de l'inclusion, les sujets présentant des signes cliniques d'atteintes médio-ulnaire et de suivre leur évolution socioprofessionnelle.

L'objectif principal de ce travail était de décrire le devenir socioprofessionnel des salariés atteints à la fois d'un syndrome du canal carpien et d'un syndrome du tunnel cubital.

L'objectif secondaire a été de comparer l'évolution socioprofessionnelle et les caractéristiques médico-socio-démographiques des sujets présentant la double atteinte SCC et STC, à des sujets présentant des atteintes plus classiquement décrites : SCC isolé, STC isolé ou aucun des deux.

3 POPULATIONS ET METHODE

3.1 Origine de l'étude

Les sujets que nous avons étudiés sont issus de l'échantillon de salariés inclus par tirage au sort dans le cadre du réseau de surveillance épidémiologique des TMS dans les Pays de la Loire. Ce programme pilote a été mis en place en 2002 sous l'impulsion de l'InVS (Institut de Veille Sanitaire) dans la région des Pays de la Loire. Sa branche de surveillance en entreprise, appelée aussi enquête COSALI, a consisté, dans une première phase (2002-2005), à estimer la prévalence des TMS ainsi que l'intensité de l'exposition aux facteurs de risques professionnels et, dans une deuxième phase (2007-2009), à suivre cette cohorte de salariés dans le temps.

3.2 Première phase de l'enquête (T1)

Les sujets ont été inclus par le réseau de surveillance épidémiologique des TMS dans Pays de la Loire en entreprise [37].

Entre 2002 et 2005, 83 médecins du travail volontaires ont inclus par tirage au sort 3 710 salariés au cours de visites médicales périodiques (les autres types de visite étant exclus).

Les critères d'inclusion étaient les suivants :

- être âgé entre 20 et 59 ans ;
- être surveillé médicalement par un médecin du réseau ;
- travailler dans une entreprise privée ou publique de la région (même si le siège de cette entreprise était situé en dehors de la région), et ceci quel que soit le type de contrat de travail (CDI, CDD, titulaires de la fonction publique, intérimaires...) ;
- souffrir ou non de TMS ;
- bénéficier ou non d'une reconnaissance en maladie professionnelle.

Lors de l'inclusion, un auto-questionnaire a interrogé les sujets sur les symptômes musculo-squelettiques ressentis (questions issues du questionnaire « Nordique » proposé par Kuorinka [38]) et sur les expositions professionnelles aux facteurs de risques biomécaniques et psychosociaux de TMS (questions comprenant les facteurs de risques retenus par le consensus

européen Saltsa² pour le dépistage des TMS). Les informations recueillies par le questionnaire ont été complétées par un examen clinique réalisé par les médecins du travail selon les manœuvres cliniques standardisées et les arbres diagnostics proposés par le consensus Saltsa [39]. L'ensemble des médecins avaient été précédemment formés à cette démarche qui vise à déceler les troubles cliniques et infracliniques de TMS. Six entités cliniques étaient ici visées : le syndrome du canal carpien, le syndrome du tunnel cubital, le syndrome de la coiffe des rotateurs, l'épicondylite (épicondylite latérale), la tendinite des extenseurs ou des fléchisseurs de la main et des doigts, et la ténosynovite de De Quervain.

Parmi l'échantillon des 3 710 salariés, nous avons sélectionné les sujets qui présentaient, selon les critères cliniques du protocole, au moins un cas de SCC et un cas de STC, classés comme avérés et/ou symptomatiques, concernant ou non le même membre supérieur. Les sujets pouvaient par ailleurs présenter d'autres TMS. A cette phase, 26 salariés correspondaient à nos critères et ont constitué le groupe Syndrome Médio-Ulnaire « SMU ».

Trois groupes témoins ont aussi été sélectionnés :

- Le groupe SCC (n= 130) a regroupé l'ensemble des sujets atteints d'au moins un SCC, avéré ou symptomatique, et pouvant présenter tout autre type de TMS excepté un STC.
- Le groupe STC (n= 36) a regroupé l'ensemble des sujets atteints d'au moins un STC, avéré ou symptomatique, pouvant présenter tout autre type de TMS excepté un SCC.
- Le groupe dit « asymptomatique » (n=3 518) a regroupé l'ensemble des sujets présentant au moins un TMS excepté un SCC et/ou un STC.

² Saltsa : programme européen pour la recherche en santé au travail conduit par le *National Institute for Working Life* en Suède et par les confédérations syndicales suédoises.

3.3 Phase de suivi (T2)

Un suivi de l'échantillon de salariés a été mené entre 2007 et 2009 via un auto-questionnaire adressé par voie postale. Le contenu de l'auto-questionnaire de suivi était très proche de celui proposé aux sujets lors de leur inclusion et interrogeait notamment sur les éléments sociaux et professionnels.

Un total de 2 332 réponses ont été recueillies soit 62,9 % de l'échantillon initial. Le délai entre la phase d'inclusion et le questionnaire de suivi a été de 3,8 ans en moyenne et s'est étalé entre 2 ans (pour les derniers inclus) et 7 ans (pour les salariés inclus en 2002).

Parmi les 26 sujets inclus dans le groupe SMU, 23 (88,5 %) ont répondu à l'auto-questionnaire de suivi. Les taux de suivi des groupes témoins ont été inférieurs à celui du groupe SMU : groupe SCC 65,4 %, groupe STC 77,8 %, groupe « asymptotique » 62,4 %. Concernant l'échantillon global, les femmes ont significativement plus souvent participé au suivi (65,8 % de taux de participation) que les hommes (60,8 %). Parmi les hommes, le taux de participation a été plus fort pour ceux dont un TMS avait été identifié lors de la première phase de l'étude (73,3 % des hommes avec TMS ont répondu *versus* 59,2 % chez les hommes sans TMS diagnostiqué). Les salariés au statut d'emploi précaire (salariés sous contrat CDD ou saisonnier, intérimaire, contrat de formation à l'emploi en alternance, contrat de mesure pour l'emploi) ont été proportionnellement moins suivis, quel que soit leur sexe.

3.4 Critères de classement de l'étude COSALI.

Les critères de classement des cas étaient présentés sous forme d'arbres diagnostiques [39] [Annexes 1, 2 et 3]. Nous détaillerons uniquement la partie des critères de l'étude COSALI nous intéressant pour notre étude [Tableau I, II].

Tableau I : Caractéristiques de classement des cas.

Critères diagnostiques des cas	SCC	STC
- Localisation symptomatique	Région du poignet et/ou de la main, dans au moins deux des 3 premiers doigts. Irradiation proximale possible.	Quatrième et/ou cinquième doigt, bord ulnaire de l'avant-bras, du poignet ou de la main.
- Symptômes	Paresthésies ou douleurs intermittentes.	Paresthésies intermittentes.
- Manœuvres cliniques	Test de flexion-compression du canal carpien, test de Tinel au poignet, test de Phalen, test sensitif de discrimination de 2 points (test de Weber), déficit moteur noté à l'abduction contrariée du pouce ou constatation d'une atrophie du court abducteur du pouce.	Flexion- compression de la gouttière épitrochléo-olécranienne qui s'avère positive si elle déclenche les symptômes évoqués par le sujet en moins de 60 secondes.

Tableau II : Critères de sévérité des cas.

Niveaux de sévérité	Temporalité des symptômes	Manœuvres cliniques positives
- Cas avérés	Présents actuellement ou au moins 4 jours au cours des 7 derniers jours.	Oui, au moins une des manœuvres cliniques positive.
- Cas symptomatiques (infra-cliniques)	Présents actuellement ou au moins 4 jours au cours des 7 derniers jours.	Non.
- Cas latents	Symptômes exprimés mais pas de critères temporels (plainte seulement).	Non concerné.

3.5 Méthodologie statistique

Les données des sujets sortis de l'étude n'ont pas été prises en compte dans nos analyses statistiques.

Nous avons réalisé une analyse descriptive des éléments recueillis auprès du groupe SMU. A la phase d'inclusion, les éléments décrits ont concerné les caractéristiques sociodémographiques dont l'âge, le sexe, la catégorie socioprofessionnelle (CSP), le type de contrat de travail ; les éléments médicaux dont les comorbidités (obésité, diabète,

rhumatismes inflammatoires, dysthyroïdie), la latéralité des symptômes, et l'association à d'autres TMS du membre supérieur et du cou (douleurs cervicales, syndrome de la coiffe des rotateurs (SCR), groupe des autres TMS recherchés dans le protocole : épicondylite, tendinite des fléchisseurs ou des extenseurs de la main et des doigts, tendinite de De Quervain) ; les expositions professionnelles dont l'intensité de l'effort physique via l'auto-évaluation sur l'échelle de Borg (le seuil retenu comme signifiant a été le niveau ≥ 15 sur l'échelle graduée de 6 à 20, soit une auto-évaluation d'effort compris entre « dur » et « épuisant ») [Annexe n°4] et le questionnaire à 26 items ou « Job content questionnaire » de Karasek dans sa version validée en français (Niedhammer, 2002) [40].

Les éléments issus de la phase de suivi ayant été décrits sont les éléments socioprofessionnels concernant le statut d'activité : taux de sujets toujours en activité et selon quelles modalités (même poste de travail, changement de poste de travail, changement d'entreprise) ; taux de sujets devenus inactifs et causes de passage en inactivité (retraite, chômage, arrêt maladie, invalidité).

L'analyse descriptive a été complétée par une analyse comparative des résultats du groupe SMU à chacun des trois groupes témoins.

Etant donné le nombre important de comparaisons réalisées pour ces analyses (36 comparaisons), nous avons utilisé une correction de Bonferroni avec un risque alpha à 0,05. Ainsi, pour les analyses, le seuil de significativité à prendre en compte avec la correction de Bonferroni était de 0,0014 (0,05/36).

Le logiciel utilisé pour l'ensemble des analyses des données a été SAS version 9.3. Les données quantitatives ont été comparées entre le groupe SMU et chacun des autres groupes de patients par le test ANOVA ou par le test non paramétrique de Kruskal-Wallis si les conditions d'application du test ANOVA n'étaient pas respectées. Pour les données qualitatives, le test du Chi 2 ou le test exact de Fischer (lorsqu'au moins un des effectifs théoriques était inférieur à 5) ont été utilisés.

4 RESULTATS

4.1 Caractéristiques des individus lors de l'inclusion

4.1.1 Caractéristiques socio-démographiques

Le groupe SMU était composé majoritairement de femmes (65,2 %) [Tableau III]. La moyenne d'âge de ce groupe était la plus haute parmi l'ensemble des groupes (47,8 ans, écart-type= 7,2). Les sujets du groupe SCC présentaient une moyenne d'âge de 44,2 ans (écart-type= 9,1). La différence d'âge entre le groupe SMU et le groupe STC (40,6 ans, écart-type= 8,18) était importante ($p= 0,002$) et la différence était statistiquement significative ($p< 0,001$) entre le groupe SMU et le groupe « asymptotique » (39,7 ans, écart-type= 9,9).

Les sujets atteints d'un SMU appartenait majoritairement aux catégories des employés et des ouvriers. On retrouve une répartition assez similaire dans le groupe SCC. Le groupe des ouvriers est le groupe le plus représenté au sein des différents groupes étudiés [Tableau III].

Le nombre de salariés suivis ayant un statut précaire (CDD ou emploi saisonnier, intérimaires, contrat de mesure pour l'emploi, contrat de formation en alternance) était limité au sein des différents groupes (de 0 à 11,8 % des sujets). Le groupe SMU ne comptait pas de salarié de cette catégorie.

4.1.2 Caractéristiques médicales

Seuls trois des 23 sujets (soit 13,6 %) du groupe SMU présentaient au moins une comorbidité parmi les suivantes : obésité, diabète, rhumatisme inflammatoire, dysthyroïdie. Les groupes témoins avaient des proportions peu différentes sur ce critère [Tableau III]. Le groupe SCC comptait le plus de sujets avec des facteurs de risques médicaux (18 sujets dont 14 étaient des sujets atteints d'obésité).

L'étude de la latéralité des syndromes canaux présentés par les sujets du groupe SMU a montré que 95,6 % d'entre eux avaient au moins une atteinte homolatérale ; seuls 4,4% des individus présentaient un SCC sur un membre supérieur et un STC sur le membre supérieur opposé.

Le diagnostic d'autres TMS a été recherché lors de l'inclusion selon le protocole de l'étude. Le groupe SMU se distinguait par un fort taux de TMS associés (73,9 %) par rapport aux autres groupes. Le groupe « asymptotique » ne présentant que 26,0 % d'autres TMS, la différence avec le groupe SMU s'avérait significative ($p < 0,0001$). Lorsque l'on isole le critère des cervicalgies (critère retenus seulement pour les plaintes symptomatiques actuelles ou au cours des 7 derniers jours), c'est le groupe SMU qui était le plus touché avec 39,1 % de sujets concernés, suivi par le groupe STC avec un taux de 35,7 %. L'atteinte par un syndrome de la coiffe des rotateurs (SCR) ainsi que l'atteinte par l'un des syndromes parmi l'épicondylite, la tendinite des fléchisseurs ou extenseurs des doigts ou de la main et la tendinite de De Quervain, se sont elles aussi avérées plus fréquente, dans les groupes SMU et STC que dans les deux autres groupes contrôles.

Tableau III : Caractéristiques initiales des sujets de l'étude.

		Groupe SMU	Groupe SCC	Groupe STC	Groupe Asympt.	Comp SMU	Comp SMU	Comp SMU
Données 2002-2005		n= 23	n= 85	n= 28	n= 2196	SCC	STC	Asympt.
		Effectif	Effectif	Effectif	Effectif	p	p	p
Caractéristiques socio-démographiques								
Sexe	Femme	15 (65,2 %)	48 (56,5 %)	10 (35,7 %)	946 (43,1 %)	0,450	0,036	0,033
CSP	(a)					0,530*	0,039*	0,072*
	Artisans, commerçants	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	5 (0,2 %)			
	Cadres, prof intel sup	0 (0,0 %)	6 (7,1 %)	5 (17,9 %)	184 (8,4 %)			
	Professions intermédiaires	2 (8,7 %)	13 (15,3 %)	6 (21,4 %)	532 (24,3 %)			
	Employés	10 (43,5 %)	27 (31,8 %)	5 (17,9 %)	574 (26,2 %)			
	Ouvriers	11 (47,8 %)	39 (45,9 %)	12 (42,9 %)	898 (41,0 %)			
	Salariés précaires (b)	0 (0,0 %)	10 (11,8 %)	2 (7,1 %)	194 (8,9 %)	0,115*	0,495*	0,256*
Caractéristiques médicales								
	Comorbidités (c)	3 (13,0 %)	18 (21,2 %)	6 (22,2 %)	299 (13,9 %)	0,555*	0,488*	1,000*
	Autre(s) TMS							
	Oui	17 (73,9 %)	40 (47,1 %)	18 (64,3 %)	565 (26,0 %)	0,022	0,461	<0,0001
	Cervicalgies	9 (39,1 %)	23 (27,1 %)	10 (35,7 %)	408 (18,8 %)			
	SCR (d)	7 (30,4 %)	17 (20,0 %)	8 (28,6 %)	175 (8,0 %)			
	EPI, TFE, TDQ (e)	7 (30,4 %)	16 (18,8 %)	7 (25,0 %)	79 (3,6 %)			

Asympt. : Asymptomatique

Comp: comparaison

(a) Comparaison des catégories socio-professionnelles ne tenant pas compte de la catégorie Artisans-Commerçants

(b) CDD, intérimaire, saisonnier, contrat de formation, emploi en alternance, contrat de mesure pour l'emploi

(c) obésité, diabète, rhumatismes inflammatoires, dysthyroïdie

(d) Syndrome de la coiffe des rotateurs

(e) Epicondylite, tendinite des fléchisseurs et des extenseurs des mains et des doigts, tendinite de De Quervain

*= test exact de Fischer.

4.1.3 Caractéristiques des expositions professionnelles

Le taux de sujets évaluant l'effort physique lié au travail par un score ≥ 15 sur l'échelle de Borg était peu différent entre le groupe SMU (34,8 %) et les groupes SCC (39,3 %) et STC (39,3 %). Le groupe « asymptotique » présentait un taux plus faible (20,7 %) sans que la différence ne soit statistiquement significative ($p= 0,099$) [Tableau IV].

L'exposition aux contraintes psycho-sociales, selon les critères proposés par Karasek, était globalement plus haute pour le groupe SMU par rapport aux groupes témoins, sans que ces différences n'atteignent le seuil de significativité [tableau IV]. La différence la plus importante entre le groupe SMU et les groupes témoins concernait le taux d'exposition à une forte demande psychologique qui était plus basse dans le groupe « asymptotique » ($p= 0,006$).

Tableau IV : Expositions professionnelles auto-évaluées lors de la phase d'inclusion selon l'échelle de Borg et les critères du questionnaire de Karasek.

Données 2002-05	Groupe	Groupe	Groupe	Groupe	Comp.	Comp.	Comp.
	SMC	SCC	STC	Asympt.	SMC	SMC	SMC
	n= 23	n= 85	n= 28	n= 2196	SCC	STC	Asympt
	Effectif	Effectif	Effectif	Effectif	p	p	p
Haute demande physique							
Borg ≥ 15	8 (34,8 %)	33 (39,3 %)	11 (39,3 %)	454 (20,7 %)	0,694	0,741	0,099
Faible latitude décisionnelle	14 (63,6 %)	44 (52,4 %)	15 (55,6 %)	1092 (50,4 %)	0,345	0,567	0,216
Faible utilisation des compétences	16 (72,7 %)	50 (59,5 %)	17 (63,0 %)	1170 (53,8 %)			
Faible autonomie décisionnelle	8 (36,4 %)	29 (34,1 %)	10 (35,7 %)	735 (33,7 %)			
Faible soutien social	11 (52,4 %)	42 (50,0 %)	9 (33,3 %)	837 (39,2 %)	0,845	0,184	0,219
Faible soutien social des collègues	9 (40,9 %)	21 (25,0 %)	6 (22,2 %)	413 (19,1 %)			
Faible soutien social de la hiérarchie	11 (52,4 %)	45 (52,9 %)	8 (29,6 %)	859 (39,9 %)			
Forte demande psychologique	17 (77,3 %)	46 (55,4 %)	18 (66,7 %)	1045 (48,0 %)	0,063	0,414	0,006

Asympt. : Asymptomatique

Comp: Comparaison

Borg: échelle d'auto-évaluation de l'effort physique au travail

4.2 Evolution professionnelle lors du suivi

Lors du suivi, le groupe SMU a présenté un taux de maintien en activité faible avec 14 sujets sur 28 (60,9 %). Il s'agit du taux le plus faible de l'ensemble des groupes [Tableau V] et la différence entre le groupe SMU et le groupe « asymptotique » s'est avérée significative ($p < 0,001$). Les différences trouvées entre le groupe SMU et chacun des deux autres groupes témoins n'atteignaient pas des niveaux de significativité suffisants.

Les moyennes d'âge des sujets variant d'un groupe à un autre, nous avons comparé les taux d'activité professionnelle en les ajustant sur l'âge, en considérant deux classes : les sujets âgés de moins de 50 ans, les sujets âgés de plus de 50 ans. Les comparaisons du taux d'activité du groupe SMU avec chacun des groupes témoins, ajustés sur l'âge, n'étaient plus statistiquement significatives. [Tableau V].

Parmi les sujets du groupe SMU restés en emploi, 10 sujets (71,4 %) ont déclaré être au même poste, 2 sujets (14,3 %) ont déclaré avoir changé de poste et 2 sujets (14,3 %) ont changé d'entreprise. Le maintien au même poste était la modalité d'évolution la plus fréquente parmi l'ensemble des groupes. Les faibles effectifs des sous-catégories de maintien en emploi n'ont pas permis d'interpréter les différences constatées par manque de puissance statistique.

Tableau V: Devenir socioprofessionnel par groupe.

	Groupe SMU	Groupe SCC	Groupe STC	Groupe Asympt.	Comp. SMU	Comp. SMU	Comp. SMU
	n= 23	n= 85	n= 28	n= 2196	SCC	STC	Asympt
	Effectif	Effectif	Effectif	Effectif	p*	p*	p*
Restés Actifs	14 (60,9 %)	66 (77,6 %)	25 (89,3 %)	1944 (88,5 %)	0,381	0,188	0,026
Même poste	10 (71,4 %)	49 (74,2 %)	11 (44,0 %)	1275 (66,0 %)			
Chgt de poste	2 (14,3 %)	12 (18,2 %)	9 (36,0 %)	389 (20,2 %)			
Chgt d'entreprise	2 (14,3 %)	5 (7,6 %)	5 (20,0 %)	267 (13,8 %)			
Devenus inactifs	9 (39,1 %)	19 (22,4 %)	3 (10,7 %)	252 (11,5 %)			
Retraite	3 (33,3 %)	8 (42,1 %)	1 (33,3 %)	134 (53,2 %)			
Chômage	1 (11,1 %)	5 (26,3 %)	1 (33,3 %)	44 (17,5 %)			
Arrêt maladie	4 (44,4 %)	3 (15,8 %)	0 (0,0 %)	28 (11,1 %)			
Invalidité	0 (0,0 %)	3 (15,8 %)	0 (0,0 %)	9 (3,6 %)			
Autres raisons	1 (11,1 %)	0 (0,0 %)	1 (33,3 %)	37 (14,7 %)			

- p* = niveau de significativité des comparaisons entre deux groupes ajustées sur l'âge (moins de 50 ans/ plus de 50 ans).

- Asympt. : Asymptomatique

- Comp: comparaison des résultats entre différents groupes.

- Chgt: changement.

Une part importante des sujets du groupe SMU, 9 sujets soit 39,1 %, n'était donc plus en activité professionnelle lors de la phase de suivi. Les deux principales causes de sorties d'emploi étaient l'arrêt maladie (4 sujets) et le départ en retraite (3 sujets) [Tableau V].

Les groupes témoins présentaient des taux d'inactivité plus faibles que le groupe SMU. Le départ en retraite a été la modalité principale au sein des groupes témoins. Les faibles effectifs au sein des sous-catégories de perte d'activité n'ont pas permis d'atteindre des taux de significativité suffisants pour pouvoir tirer des conclusions de nos observations.

5 DISCUSSION

Cette étude prospective a suivi ce que certains auteurs nomment « l'évolution naturelle d'une population salariée », c'est-à-dire l'ensemble des sujets quelle que soit leur pathologie et quelle que soit leur prise en charge thérapeutique.

Le groupe des sujets atteints d'un SMU a présenté un fort taux de perte d'activité comme le laissaient présager les données de la littérature. Cependant la différence de devenir socioprofessionnel constatée était en partie due à la différence de moyenne d'âge des sujets inclus dans les différents groupes. Nous n'avons pas pu montrer de lien entre la présence d'un SMU et un pronostic socioprofessionnel péjoratif.

Notre étude a permis l'inclusion de sujets par un échantillonnage rigoureux. Le tirage au sort au sein des salariés suivis par 83 médecins du travail a permis de sélectionner un large échantillon, globalement représentatif des actifs de la région, malgré une sous-représentation des femmes et des secteurs d'activité non surveillés par les médecins du travail (éducation-santé-action sociale) [43]. L'inclusion de sujets lors de visites périodiques de médecine du travail implique cependant un biais dans la représentativité de ces sujets par rapport à la population salariée. En effet, cette méthodologie exclut les sujets qui étaient en arrêt de travail lors de la phase d'inclusion, ou qui consultaient leur médecin dans le cadre d'une problématique particulière (visite à la demande, visite de reprise, visite de pré-reprise). Il est donc possible que les sujets présentant les atteintes canalaires les plus handicapantes, ou d'autres types de pathologies retentissant sur les capacités fonctionnelles de travail, aient été moins souvent inclus dans notre étude. Le faible taux de comorbidités associées au sein des différents groupes va dans ce sens.

Lors du suivi, les caractéristiques des répondants par rapport aux non répondants étaient conformes aux données de la littérature épidémiologique avec un moindre suivi des hommes, des salariés les plus jeunes, et des salariés en emploi précaire [42]. Le groupe SMU a fourni le plus haut taux de réponse lors du suivi entraînant ainsi une sur-représentation des cas de SMU. Ceci est cohérent avec les tendances globales au cours de cette étude, rapporté aux caractéristiques des sujets (taux de réponse global élevé chez les femmes, les sujets les plus âgés, les sujets symptomatiques). Cependant, le nombre de sujets étant faible, cette surreprésentation peut être considérée comme négligeable.

L'ampleur de l'effectif de sujets inclus, nous a permis de sélectionner des groupes témoins constitués de sujets travaillant dans la même région géographique et sur une période identique à nos cas. En effet, le devenir socioprofessionnel des sujets est un critère très lié au contexte politique, social et économique dans lequel l'étude est réalisée. Les différences de contexte engendrent des biais d'interprétation importants limitant la possibilité de comparaison des travaux entre eux.

Une seule étude nous a paru méthodologiquement assez proche pour être comparée à la notre. Il s'agit du suivi de « l'évolution naturelle » de 418 salariés de l'Etat de Washington. Les travailleurs suivis présentaient une prévalence de symptômes de SCC de 14,1 % de SCC du côté dominant et de 11,0 % du côté opposé. Au suivi à un an, 58,1 % des sujets étaient restés en activité et au sein des mêmes entreprises [43]. Ce taux était de 71,7 % pour le groupe SCC de notre étude menée sur une durée pourtant plus longue. Outre les différences de méthodologie entre cette étude et la notre, notamment concernant les critères d'inclusion, les éléments de contexte socio-économique (comme expliqué au paragraphe précédent) ne nous permettent pas d'interpréter la différence constatée.

Une des principales limites de notre étude est la faiblesse statistique due au faible effectif de notre groupe SMU. Le STC est une pathologie relativement peu fréquente et nous avons logiquement constaté que son association à une autre atteinte était rare. La méthodologie du suivi d'une cohorte n'était donc pas l'approche la plus adaptée pour une pathologie très peu fréquente.

La seconde limite que nous notons dans notre étude est liée aux critères d'inclusion que nous avons utilisés. En effet, le protocole européen Saltsa, dont est issue la méthodologie de notre étude, a été créé pour être un outil de dépistage précoce des TMS des membres supérieurs pour les médecins du travail, applicable lors des consultations de suivi des salariés. Les critères diagnostiques proposés visent à identifier les atteintes infracliniques et cliniques de TMS dans une population salariée en activité. En plus des critères cliniques utilisés, les autoquestionnaires proposés aux sujets avaient été créés à partir des items du questionnaire de type Nordique [38] qui a été reconnu comme étant assez sensible et spécifique pour pouvoir

être utilisé comme outil de surveillance épidémiologique des TMS en entreprise [44]. L'ensemble de ces critères sont moins spécifiques que les éléments de définition retenus dans les études de séries cliniques. Ainsi, la méthodologie que nous avons appliquée a pu entraîner l'inclusion d'un nombre non négligeable de faux-positifs dans nos différents groupes symptomatiques.

La plupart des études sur le sujet incluent des sujets opérés. Au vu des recommandations de bonnes pratiques, on peut supposer que les sujets de ces travaux présentaient très majoritairement des atteintes sévères, ce qui n'était pas le cas dans notre échantillon. En effet, les indications chirurgicales actuelles des atteintes canalaire concernent les sujets présentant des signes de gravité soit par leur présentation (signes moteurs déficitaires, symptômes permanents invalidants) soit par leur résistance aux traitements conservateurs [5, 45]. De plus, la grande majorité des études prennent en compte des critères diagnostiques électroneuromyographiques dans la définition de leurs cas. Notre protocole ne demandait aucun examen complémentaire pour appuyer les éléments cliniques. Certains auteurs réfutent l'utilisation systématique de l'EMG à visée diagnostique pour les syndromes canalaire du membre supérieur. En effet, la spécificité de l'EMG pour la confirmation des SCC et des STC est jugée élevée, cependant la sensibilité serait plus faible notamment dans les atteintes débutantes [11, 46, 47]. Par ailleurs, plusieurs éléments peuvent faire discuter l'interprétation des résultats de ce type d'examen : variabilité inter-opérateurs, variabilité des seuils diagnostiques retenus, variabilité liée au sujet étudié (âge, indice de masse corporelle, taille des mains, la température cutanée, etc) [29]. La faible corrélation entre les symptômes et les anomalies EMG pourrait s'expliquer notamment par le fait que l'EMG soit performant pour explorer les fibres myélinisées de gros calibre mais qu'il présente une faible sensibilité pour l'atteinte des fibres fines qui sont responsables de la transmission des signaux douloureux [48]. Cependant il existe un risque de surdiagnostic des cas de SCC n'ayant pas été confirmés par EMG [49]. Comme Boland le propose pour la définition des cas de SCC, la combinaison d'un contexte évocateur, de tests cliniques et de résultats EMG favorables pourrait permettre de limiter le nombre de faux-positifs [50].

Parmi les sujets restés actifs dans le groupe SMU, la plupart étaient affectés au même poste de travail. Nous pourrions supposer que le SMU n'entraîne pas de difficultés majeures sur le poste de travail, cependant le protocole de l'étude ne nous a pas permis d'évaluer le taux d'aménagements de poste réalisés. Une étude précédente à la notre avait été menée dans la

région des Pays de la Loire et avait évalué le devenir socioprofessionnel de sujets ayant déclaré un TMS des membres supérieurs en maladie professionnelle. La plupart des sujets restés en activité, deux ans après leur déclaration, étaient au même poste de travail sans aménagement ergonomique de celui-ci. [4]. De faibles taux d'aménagement de postes sont également rapportés dans des études s'intéressant aux sujets opérés d'un SCC et dans une série de sujets atteints d'un STC [2, 23, 28, 51]. Bien que les pratiques soient très variées dans ce domaine et que l'efficacité de telles modifications soit discutée sur le plan épidémiologique [52], l'aménagement des postes de travail peut faciliter le maintien en poste de sujets présentant une symptomatologie handicapante. Les modifications peuvent viser à diminuer les exigences physiques du poste de travail (gestes répétés, mouvements en force, positions maintenues, utilisation d'outils vibrants, etc.), les contraintes dites « environnementales » telles que les contraintes climatiques extérieures, le travail en milieu froid ou en milieu chaud, etc., mais aussi à modifier le ressenti du salarié sur son poste en ciblant les contraintes dites psycho-sociales dues au travail [53].

Parmi les sujets du groupe SMU, seulement 9 sujets sont passés du statut actif à inactif. Les faibles effectifs de sujets atteints de syndromes canaux ne nous ont pas permis de tirer des conclusions de nos observations. Nathan et son équipe ont évalué le devenir de 74 patients, entre un à 12 ans après leur libération chirurgicale du nerf ulnaire au coude. Le taux de sujets inactif était passé de 6 % à 31 %. Parmi les sujets inactifs, 12 cas ont pu être analysés. Six sujets avaient été déclarés inaptes, les six autres sujets étaient partis en retraite. La persistance de symptômes n'avait pas influencé significativement le taux de changement de poste parmi les sujets restés actifs [29].

Le protocole de notre étude n'a pas recueilli d'éléments concernant le lien entre les arrêts d'activité et les troubles musculo-squelettiques présentés. Nous ne pouvons donc pas nous prononcer sur l'existence d'un lien entre l'atteinte par un SMU et le type de sortie d'emploi.

Les données recueillies lors de notre étude nous ont fait discuter de la réalité d'une réelle entité syndromique bicanalaire médio-cubitale et des étiologies qui pourraient sous-tendre une telle entité.

La comparaison aux groupes témoins a permis de mettre en évidence deux caractéristiques du groupe SMU : une moyenne d'âge haute et un fort taux d'association à d'autres TMS. Ces taux ont été significativement supérieurs dans le groupe SMU par rapport au groupe sans SCC ni STC. Ceci paraît cohérent avec les résultats de nombreuses études ayant mis en évidence un lien entre le développement de TMS (notamment les TMS du coude et du poignet) et l'âge des sujets [54].

A nos yeux, la donnée la plus signifiante a été le fort taux de présentation homolatérale des atteintes canalaires du nerf médian au poignet et du nerf ulnaire au coude parmi nos cas de SMU (95,6 %). Ceci nous amène à envisager deux hypothèses principales : la première hypothèse est que l'existence d'un premier syndrome canalaire ait pu favoriser le développement d'un second ; la deuxième hypothèse est que nos sujets présentaient une sensibilité particulière d'un des membres supérieurs ayant favorisé le développement des deux syndromes canalaires.

Le développement d'un TMS consécutif à une première atteinte a été évoqué par plusieurs auteurs. Beaudreuil décrit des modifications physiques des zones anatomiques touchées par un TMS de l'ordre d'un syndrome de déconditionnement (diminution de la force maximale, fatigabilité rapide, disparition des phases de relâchement au cours de l'activité) [55]. Une modification des stratégies motrices, en grande partie mise en place à l'insu des patients, est aussi proposée par différents auteurs [3, 11]. Ces postures ou gestes compensateurs solliciteraient d'autres articulations et des groupes musculaires non entraînés donc plus fatigables. Ce processus aboutirait à une sur-utilisation paradoxale de l'ensemble du membre supérieur pour une même tâche, qui favoriserait le développement d'autres atteintes musculo-squelettiques. Bardouillet évoque la participation de prédispositions individuelles associées à ce processus dans la genèse d'autres TMS [3]. Aucun lien physiopathologique entre les atteintes canalaires de SCC et de STC n'a été exposé dans les articles que nous avons étudiés. De plus notre étude n'a pas recueilli de données sur la chronologie d'apparition du SCC et du STC. Nous ne pouvons donc pas éliminer cette hypothèse pour l'étiologie du SMU.

Dans le cadre de notre deuxième hypothèse, l'existence de pathologies générales sensibilisant les troncs nerveux à un phénomène compressif a été recherchée lors de l'inclusion des sujets. Ces taux se sont montrés faibles dans l'ensemble des groupes probablement en lien avec l'effet dit du « travailleur sain » (les sujets étaient des salariés actifs lors de l'inclusion, ce qui élimine les sujets dont les pathologies lourdes les empêchent d'accéder à un emploi ou d'y rester). Par ailleurs, une pathologie générale n'expliquerait pas une atteinte homolatérale plutôt qu'hétérolatérale par un SCC et un STC.

Nous pouvons supposer, comme l'ont fait Upton et McComas, qu'une atteinte neurologique périphérique proximale sensibilise les troncs nerveux vis-à-vis de phénomènes irritatifs plus distaux et favorise ainsi le développement de syndromes canaux [56]. La fréquence de l'association entre un STTB et des syndromes canaux du membre supérieur est évoquée dans la littérature médicale. Dans la série de patients opérés d'un STTB présentée par Laulan, 40 % des sujets présentaient un syndrome canalaire associé [57]. Pascarelli et son équipe ont évalué la prévalence des atteintes proximales associées à des formes invalidantes de TMS. Dans l'échantillon de 485 patients pris en charge en rééducation fonctionnelle, un STC était présent chez 64 % des sujets, un SCC chez 8 % des sujets. La recherche d'atteintes proximales a décelé 70 % d'affections cervico-brachiales à type de STTB neurogènes et 0,03% de névralgies cervico-brachiales. D'après ces résultats, Pascarelli confirmait que les atteintes neurologiques proximales altéraient la fonction distale et pouvaient se présenter initialement par des troubles cliniques distaux [58].

Le lien entre une radiculopathie cervicale et les syndromes canaux du membre supérieur a aussi fait l'objet de recherches, cependant l'explication d'une telle association n'est pas encore claire. Sur le plan électrophysiologique, Kwon et son équipe ont analysé les résultats des EMG de 39 patients présentant une radiculopathie cervicale associée à un SCC [59]. Un lien entre la coexistence d'un SCC et le degré d'atteinte de la radiculopathie n'a pas pu être montré (absence de corrélation entre les paramètres sensitifs du nerf médian et les atteintes C6 et C7 ; absence de relation entre les réponses motrices du nerf médian et les radiculopathies C8). Par ailleurs, l'approche clinique semble ne pas être suffisante. Dans une série de 866 sujets présentant des symptômes évocateurs d'un crush syndrome (cervicalgies et symptômes de SCC homolatéraux), 26 % des cas présentaient une double atteinte (radiculopathie cervicale et SCC) confirmée par EMG, 20% de cas présentaient des signes EMG d'un SCC isolé, 47% des cas présentaient des signes EMG de radiculopathie cervicale isolée [60].

En dehors de la notion de cervicalgies, la recherche d'éléments cliniques en faveur d'une radiculopathie cervicale ou d'un syndrome du défilé thoraco-brachial (STTB) n'a pas été réalisée au cours de cette enquête. Le taux de cervicalgies était statistiquement plus important dans le groupe SMU que dans notre groupe sans SCC ni STC, cependant nous n'avons pas pu montrer de différence d'association des cervicalgies dans les cas d'atteintes bicanalaires par rapport aux cervicalgies dans les cas d'atteintes canalaires uniques. Nous ne pouvons donc pas confirmer ni éliminer cette deuxième hypothèse étiologique concernant le SMU.

L'ensemble des éléments recueillis ne nous a pas permis de nous prononcer sur le fait que le SMU soit une entité syndromique à part entière.

6 CONCLUSION

Cette étude visait à améliorer les connaissances sur l'existence « du syndrome médio-ulnaire » et sur le pronostic socioprofessionnel qui en découle car notre expérience clinique nous laissait présager un impact individuel important.

Cependant, le faible effectif du groupe des sujets présentant un SMU, associé à une différence d'âge importante entre les groupes, ne nous ont pas permis de confirmer de lien indépendant entre la présence d'un SMU et un pronostic socioprofessionnel péjoratif.

De nouvelles investigations seront nécessaires pour améliorer nos connaissances sur cette association syndromique. Les études de séries cliniques pourront analyser un plus grand nombre de cas et ainsi prétendre à des résultats plus probants. L'apport diagnostique de l'électromyogramme à l'inclusion est conseillé afin d'éviter les biais de classements que nous avons rencontrés.

La piste d'une entité clinique polycanalaire comprenant une atteinte proximale de type STTB ou radiculopathie cervicale associée à ce que nous avons identifié comme SMU pourra être explorée en systématisant la recherche de signes d'atteintes nerveuses proximales. Nous proposons donc d'inclure dans les protocoles d'étude à venir un examen clinique du rachis cervical et des membres supérieurs ainsi que la réalisation de la manœuvre de Roos et éventuellement d'autres tests.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Risque MP 2011 : statistiques de sinistralité de tous les Comités Techniques Nationaux (CTN) et par CTN. Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés. Direction des risques professionnels - Mission Statistiques. Etude 2012-181-CTN- septembre 2012. Consulté le 10/12/2012 sur : <http://www.risquesprofessionnels.ameli.fr>
- [2] Paris M, Pasquier C, Ubert B. Salariés opérés du canal carpien : suivi professionnel pendant 3ans. Documents pour le médecin du travail n°121- 1° trimestre 2010.
- [3] Bardouillet M.C, Gey C, Hamonic T, Jorry F. Devenir médico-professionnel des opérés du canal carpien. Archives des maladies professionnelles et de l'environnement 2001; 62(2):125-33.
- [4] Roquelaure Y, Cren S, Rousseau F, Touranchet A, Dano C, Fanello S, Penneau-Fontbonne D. Work status after workers' compensation claims for upper limb musculoskeletal disorders. Occup Environ Med 2004; 61:79-81.
- [5] Laulan J, Lascar T, Kerjean Y. Chirurgie du syndrome du tunnel cubital dans un contexte professionnel. In : Hérisson C, Fouquet B, Codine P, coord. Membre supérieur et pathologie professionnelle. XXIXème Entretiens de médecine physique et de réadaptation. Masson ; 2001. p151-56.
- [6] Valenty M, Mevel M, Homère J, Le Naour C, Rivière F, Touranchet A, Imbernon E. Les prévalences des troubles musculo-squelettiques issues du programme de surveillance des maladies à caractère professionnel en 2007- Encadré. BEH thématique 5-6 / 9 février 2010 :52-3.
- [7] Lapierre F, Buffenoir K, Giot JP, Delmotte A, Rigoard P. Les principaux syndromes canalaires. Rapport 2009 : Pathologies chirurgicales du nerf périphérique. Neurochirurgie 2009; 55:393-412.
- [8] Cutts S. Cubital tunnel syndrome. Postgrade Med J. 2007; 83 (975): 28-31.
- [9] Cheng C.J. Histopathology of nerve compression and the double crush syndrome. In: Christine J Cheng. Nerve Compression Syndromes of the Upper Limb. Ed. Martin Dunitz. 2002.
- [10] Ferry S, Silman A.J, Pritchard T, Keenan J, Croft P. The association between different patterns of hand symptoms and objective evidence of median nerve compression a community-based survey. Arthritis Rheum 1998;41(4):720-24.
- [11] Pellieux S, Fouquet B, Lasfargues G. Syndrome du nerf ulnaire au coude et pathologie professionnelle. Analyse des paramètres socioprofessionnels et physiques. In : Membres supérieur et pathologies professionnelles. Editions scientifiques et médicales Elsevier 2001.

- [12] Bianchi S, Demondion X, Bard H, Montet X, Martinoli C. Echographie du nerf median. *Revue du Rhumatisme*. 2007 ; 74 : 376-83.
- [13] Hochman M G, Zilberfarb J L. Nerves in a pinch: imaging of nerve compression syndromes. *Radiol Clin N Am* 2004 ; 42 :221-45
- [14] Cesar M., Chammas M. Facteurs pronostiques du syndrome du canal carpien opéré. In : *Neuropathies et pathologies professionnelles. Entretiens de médecine physique et de réadaptation*. Masson, 2007.
- [15] Roquelaure Y, Ha C, Pélier-Cady M-C, Nicolas G, Klein J, Longchamp P, Veillard A et al. Surveillance en population générale du syndrome du canal carpien dans le Maine-et-Loire en 2002 et 2003. *BEH* 2005; 44-45:221-24.
- [16] Mondelli M, Giannini F, Giacchi M. Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology* 2002; 58:289-94.
- [17] Lam N, Thurston A. Association of obesity, gender, age and occupation with carpal tunnel syndrome. *Aust. N.Z. J. Surg* 1998; 68(3):190-93.
- [18] Harris-Adamson C, Eisen E.A, Dale A.M, Evanoff B, Hegmann K.T, Thiese M.S, Kapellusch J.M et al. Personal and workplace psychosocial risk factors for carpal tunnel syndrome: a pooled study cohort. *Occup Environ Med*. 2013.
- [19] Roquelaure Y, Ha C, Leclerc A, Touranchet A, Sauteron M, Melchior M, et al. Epidemiologic surveillance of upper-extremity musculoskeletal disorders in the working population. *Arthritis Rheum*. 2006;55(5):765-78.
- [20] Roquelaure Y, Mariel J, Dano C, Fanello S, Penneau-Fontbonne D. Prevalence, incidence and risk factors of carpal tunnel syndrome in a large footwear factory. *Int J Occup Med Environ Health*. 2001;14:357-67.
- [21] Rosecrance J.C, Cook T.M, Anton D.C, Merlino L.A (2002) Carpal tunnel syndrome among apprentice construction workers. *Am J Ind Med*. 2002;42:107-16.
- [22] Dale AM, Harris-Adamson C, Rempel D, Gerr F, Hegmann K, Silverstein B, Burt S et al. Prevalence and incidence of carpal tunnel syndrome in US working populations: pooled analysis of six prospective studies. *Scand J Work Environ Health* 2013; 39(5):495-505.
- [23] Parot-Schinkel E, Roquelaure Y, Ha C, Leclerc A, Chastang J.F, Descatha A, Raimbeau G et al. Etudes des facteurs associés au devenir professionnel après intervention chirurgicale pour un syndrome du canal carpien dans les Pays de Loire. *BEH thématique 5-6 / 9 Février* 2010.
- [24] Van Rijn RM, Huisstede BM, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and specific disorders at the elbow: a systematic literature review. *Rheumatology* 2009; 48(5):528-36.
- [25] Roulot E. Sd canaux autour du coude et de l'avant-bras. *Revue du rhumatisme*. Février 2007.

- [26] Agency for Healthcare Research and Quality. Diagnosis and treatment of worker-related musculoskeletal disorders of the upper extremity. Publication n° 02-E037- October 2002.
- [27] Descatha A, Leclerc A, Chastang J.F, Roquelaure Y. Study Group On Repetitive Work-Incidence of ulnar nerve entrapment at the elbow in repetitive work. *Scand J Work Environ Health*. 2004; 30(3): 234-40.
- [28] Tankwa-Ludmann F. Syndrome du nerf ulnaire au coude en milieu de travail. Etude cas-témoin réalisée en Alsace. Thèse. Faculté de médecine de Strasbourg. 2003.
- [29] Nathan PA, Istvan JA, Meadows KD. Intermediate and long term outcomes following simple decompression of the ulnar nerve at the elbow. *Chir Main* 2005; 24:29–34.
- [30] Laulan L, Layas A, Kerjean Y. Chirurgie du syndrome du canal carpien dans un contexte professionnel. In : Hérisson C, Fouquet B, Codine P. In : Hérisson C, Fouquet B, Codine P. Membre supérieur et pathologie professionnelle. XXIXème Entretiens de médecine physique et de réadaptation. Masson. 2001.
- [31] Lascar T, Laulan J. Cubital tunnel syndrome: a retrospective review of 53 anterior subcutaneous transpositions. *J Hand Surg Br*. 2000; 25(5):453-56.
- [32] Vimercati L, Lorusso A, L'Abbate N, Assennato G. Bilateral carpal tunnel syndrome and ulnar neuropathy at the elbow in a pizza chef. *BMJ Case Rep*. 2009. (2009: bcr11.2008.1293.)
- [33] Seror P, Nathan PA. Relative frequency of nerve conduction abnormalities at carpal tunnel and cubital tunnel in France and the United States: importance of silent neuropathies and role of ulnar neuropathy after unsuccessful carpal tunnel syndrome release. *Ann Chir Main Memb Super* 1993; 12:281–85.
- [34] Desmoineaux P, Nezry N, Prové S, Boisrenoult P. Endoscopic release of the ulnar nerve at the elbow. *Surgical technique Results. Chirurgie de la Main*, 2004 ; 23: pS128-S133.
- [35] Keiichi Murata, Jui-Tien Shih, Tsu-Min Tsai. Causes of ulnar tunnel syndrome: a retrospective study of 31 subjects. *J Hand Surg [Am]* 2003; 28 (4):647–51.
- [36] Gilbert B. Neuropathie héréditaire avec hypersensibilité à la pression. *Encyclopédie Orphanet*. Avril 2002.
- [37] Ha C, Roquelaure Y. réseau expérimental de surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques dans les Pays de la Loire : protocole de surveillance en entreprises 2002. Consulté le 22/08/2013 à l'adresse internet : http://www.invs.sante.fr/publications/2007/protocole_tms_loire/protocole_tms_loire.pdf
- [38] Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A et al. Standardised Nordic questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics* 1987; 18(3):233-7.
- [39] Sluiter J.K, Rest K.M, Frings-Dresen M.H.W. Criteria document for evaluation of the work-relatedness of upper extremity musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health* 2001; 27 suppl 1:1-102.

- [40] Niedhammer I. Psychometric properties of the French version of the Karasek Job Content Questionnaire : a study of scales of decision latitude, psychological demands, social support, and physical demands in the GAZEL cohort. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 2002; 75:129-44.
- [41] Roquelaure Y, Ha C, Rouillon C, Fouquet N, Leclerc A, Descatha A, et al. Risk factors for upper-extremity musculoskeletal disorders in the working population. *Arthritis Rheum.* 2009 ; 61(10):1425-34.
- [42] Sérazin C, Ha C, Bodin J, Imbernon E, Roquelaure Y. Employment and occupational outcomes of workers with musculoskeletal pain in a French region. *Occup Environ Med.* 2013; 70(3):143-48.
- [43] Silverstein B.A, Fan Z.J, Bonauto D.K, Bao S, Smith C.K, Howard N, Viikari-Juntura E. The natural course of carpal tunnel syndrome in a working population. *Scand J Work Environ Health* 2010; 36(5): 384-93.
- [44] Descatha A, Roquelaure Y, Aublet-Cuvelier A, Ha C, Touranchet A, Leclerc A. Le questionnaire nordique : intérêt de la surveillance des pathologies d'hypersollicitation du membre supérieur. *Document pour le médecin du travail* 2007; 112:509-17.
- [45] HAS. Rapport d'évaluation technologique- Chirurgie du syndrome du canal carpien : approche multidimensionnelle pour une décision pertinente. Septembre 2012.
- [46] Jordan R, Carter T, and Cummins C. A systematic review of the utility of electrodiagnostic testing in carpal tunnel syndrome. *Br J Gen Pract.* 2002 August; 52(481): 670–73.
- [47] Graham B. The value added by electrodiagnostic testing in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90(12):2587-93.
- [48] Blancher A, Kubis N. Physiopathogénie des syndromes canaux. *Revue du rhumatisme* 2007; 74:319-26.
- [49] Katz JN, Losina E, Amick BC, Fossel AH, Bessette L, Keller RB. Predictors of Outcomes of Carpal Tunnel Release. *Arthritis Rheum* 2001; 44(5):1184–93.
- [50] Boland R.A, Kiernan M C Assessing the accuracy of a combination of clinical tests for identifying carpal tunnel syndrome. *Clin Neurosci* 2009; 16(7):933-39.
- [51] Sillam F, Malfat P, Souarès Y, Ha C. Surveillance des troubles Musculo-squelettiques dans les Bouches-du-Rhône- Etude du syndrome du canal carpien opéré 2008-2009. *BEH numéro thématique* 2012 ; 22-23: 272-75.
- [52] Verhagen AP, Karelis CC, Bierma-Zeinstra SMA, Burdorf LL, Feleus A, Dahaghin SSD et al. Ergonomic and physiotherapeutic interventions for treating work-related complaints of the arm, neck or shoulder in adults. *The Cochrane Library* July 2009.

- [53] Lasfargues G. Réinsertion socioprofessionnelle des neuropathies. In : Fouquet B, Herisson C et al. Neuropathies et pathologies professionnelles. Edition Masson 2007.p. 140-42.
- [54] Da Costa B-R, Vieira E-R. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies Am. J. Ind. Med.2010; 53(3):285–323.
- [55] Beaudreuil J, Fouqueti B. Syndrome de déconditionnement et troubles musculo-squelettiques du membre supérieur. In : Membre supérieur et pathologie professionnelle (troubles musculo-squelettiques), 2001 ;43, .p. 100.
- [56] Novak C.B. Patient evaluation of nerve compression in the upper limb. In: Nerve Compression Syndromes of the Upper Limb. Ed. Martin Dunitz. 2002.
- [57] Laulan J, Le Du C, Fouquet B. Prévalence du syndrome de la traversée thoraco-brachiale dans les syndromes douloureux du membre supérieur. In : Obert L. La main et le membre supérieur au travail. Sauramps médical 2004. 206 pages.
- [58] Pascarelli EF, Hsu YP. Understanding work-related upper extremity disorders: clinical findings in 485 computers users, musicians, and others. J Occup Rehabil, 2001, 11, 1-21.
- [59] Kwon H-K., Hwang M., Yoon D-W. Frequency and severity of carpal tunnel syndrome according to level of cervical radiculopathy: Double crush syndrome? Clinical Neurophysiology 2006 ; 117(6) :1256-59.
- [60] Lo S-F, Chou L-W, Meng N-H, Chen F-F, Juan T-T, Ho W-C, Chiang C-F. Clinical characteristics and electrodiagnostic features in patients with carpal tunnel syndrome, double crush syndrome, and cervical radiculopathy. Rheumatology International. 2012 ; 32(5) :1257-63.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Caractéristiques de classement des cas.

Tableau II : Critères de sévérité des cas.

Tableau III : Caractéristiques initiales des sujets de l'étude.

Tableau IV : Expositions professionnelles auto-évaluées lors de la phase d'inclusion selon l'échelle de Borg et les critères du questionnaire de Karasek.

Tableau V : Devenir socioprofessionnel par groupe.

TABLE DES MATIERES

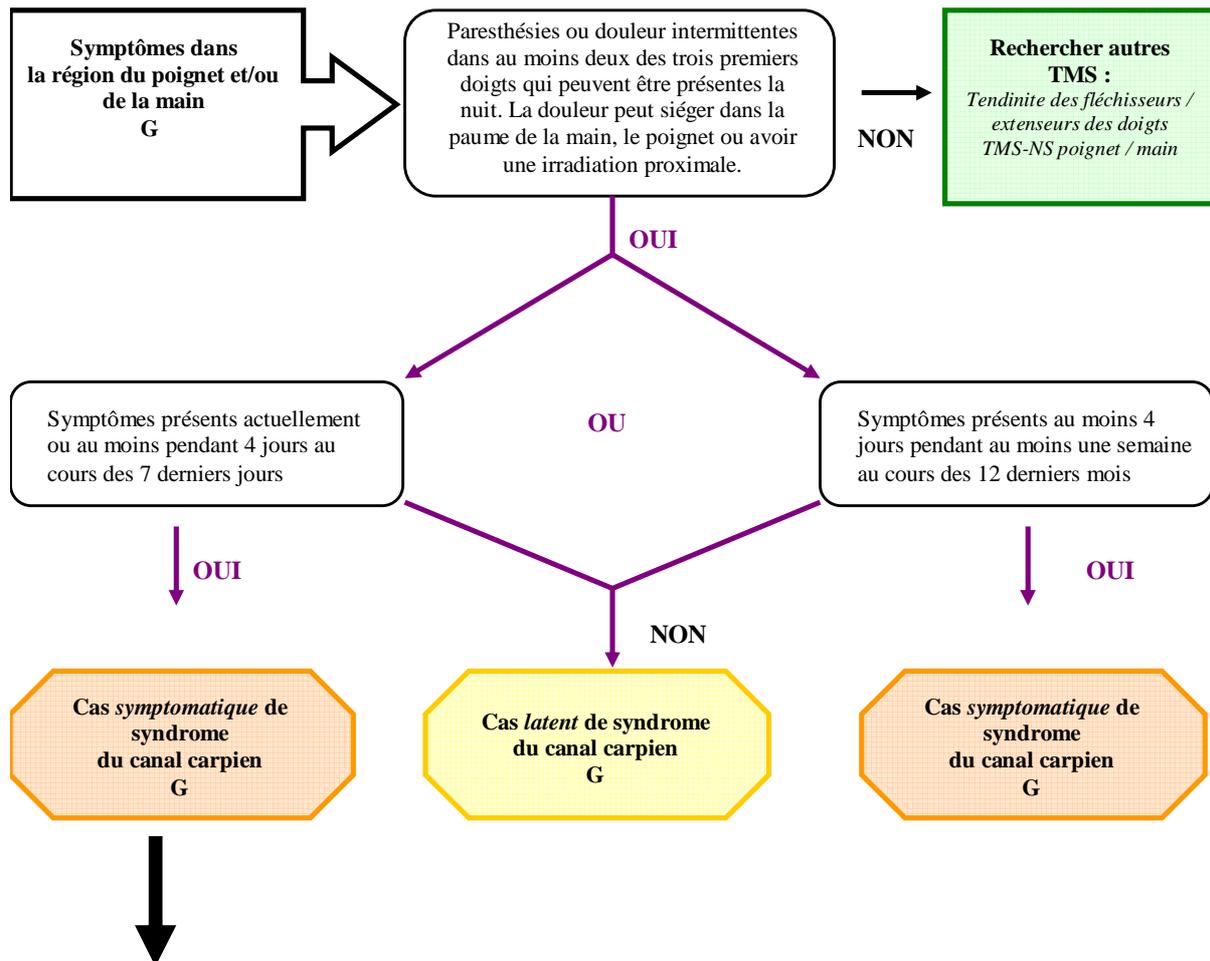
1	INTRODUCTION.....	9
1.1	Les syndromes canalaires	10
1.1.1	Généralités.....	10
1.1.2	Le syndrome du canal carpien (SCC)	12
1.1.3	Le syndrome du tunnel cubital (STC).....	13
1.2	Les syndromes polycanalaire	15
1.3	Le syndrome médio-ulnaire (SMU)	15
1.4	Diagnostiques différentiels du syndrome médio-ulnaire.....	16
2	OBJECTIFS DE L'ETUDE	18
3	POPULATIONS ET METHODE	19
3.1	Origine de l'étude	19
3.2	Première phase de l'enquête (T1).....	19
3.3	Phase de suivi (T2)	21
3.4	Critères de classement de l'étude COSALI.....	22
3.5	Méthodologie statistique.....	22
4	RESULTATS	24
4.1	Caractéristiques des individus lors de l'inclusion	24
4.1.1	Caractéristiques socio-démographiques	24
4.1.2	Caractéristiques médicales	24
4.1.3	Caractéristiques des expositions professionnelles.....	26
4.2	Evolution professionnelle lors du suivi	26
5	DISCUSSION	28
6	CONCLUSION	35
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	36
	LISTE DES TABLEAUX.....	41
	TABLE DES MATIERES	42
	ANNEXES	43

ANNEXES

ANNEXE 1 : Arbre diagnostique du syndrome du canal carpien (1)

SYNDROME DU CANAL CARPIEN GAUCHE (p 1/2)

1) Recherche d'une forme *latente* ou *symptomatique*

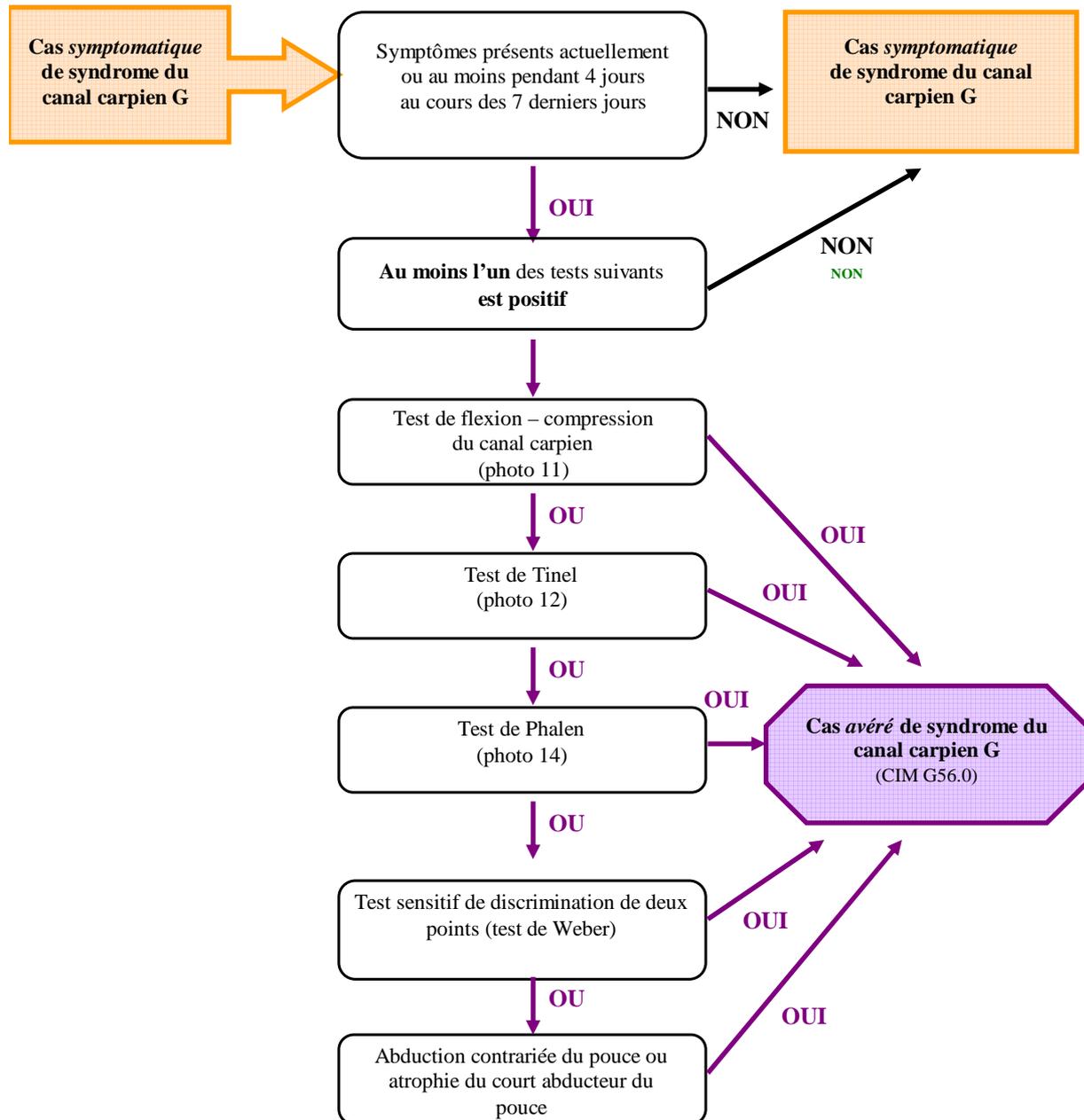


Recherchez une forme *avérée*

ANNEXE 2 : Arbre diagnostique du canal carpien (2)

SYNDROME DU CANAL CARPIEN GAUCHE (p 2/2)

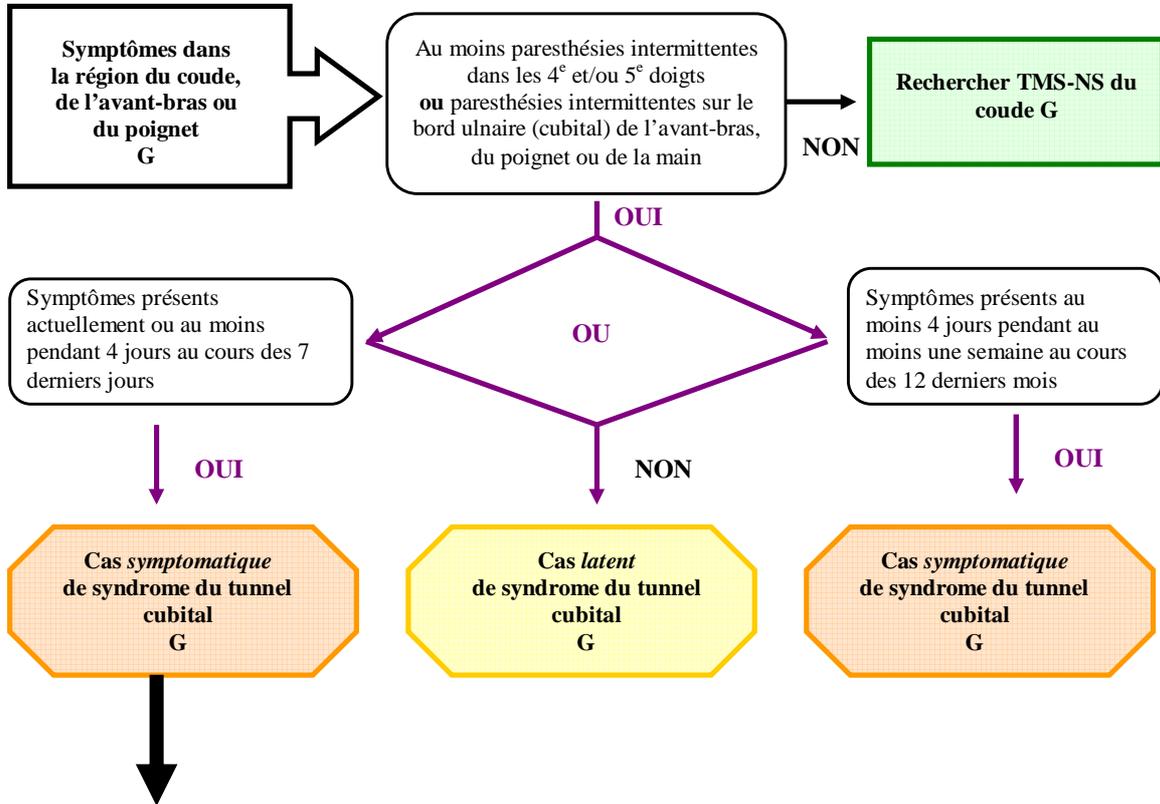
2) Recherche d'une forme avérée



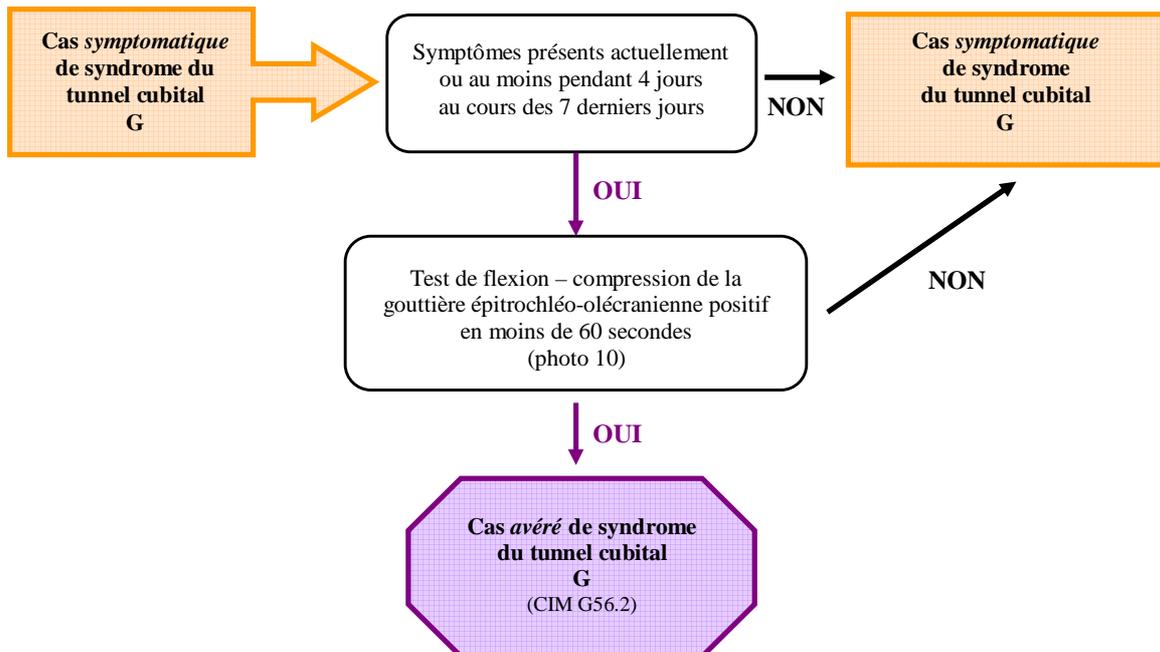
ANNEXE 3 : Arbre diagnostique du tunnel cubital

SYNDROME DU TUNNEL CUBITAL GAUCHE
Compression du nerf cubital dans la gouttière épitrochléo-olécranienne

1) Recherche d'une forme *latente* ou *symptomatique*



2) Recherche d'une forme *avérée*



ANNEXE 4 : Echelle de Borg

Comment évaluez-vous l'intensité des efforts physiques de votre travail au cours d'une journée typique de travail ?

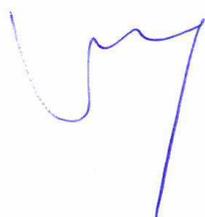
Entourez le chiffre correspondant à votre choix sur l'échelle graduée de 6 à 20 ci-dessous, qui va de "pas d'effort du tout" à "épuisant" :

- 6** pas d'effort du tout
- 7** extrêmement léger
- 8**
- 9** très léger
- 10**
- 11** léger
- 12**
- 13** un peu dur
- 14**
- 15** dur
- 16**
- 17** très dur
- 18**
- 19** extrêmement dur
- 20** épuisant

PERMIS D'IMPRIMER

THÈSE DE Madame Magali FALINE

Vu, le Directeur de thèse



Vu, le Président du jury de thèse



**Vu, le Doyen de la
Faculté de Médecine
d'ANGERS**



Professeur I. RICHARD

Vu et permis d'imprimer

