

FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2011

**THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE**

**Devenir des sujets équipés d'une prothèse tibiale avec pied à restitution d'énergie
dans les régions du Nord-Pas de Calais et Picardie**

Etude descriptive et analytique des différents facteurs en lien
avec le niveau de performance locomotrice

Présentée et soutenue publiquement le 11 Avril 2011

Par Ali Moustapha

Jury :

Président : Monsieur le Professeur Thevenon

Assesseurs : Monsieur le Professeur Chambon

Monsieur le Professeur Chantelot

Madame le Docteur Beaucamp

Monsieur Watelain

Directeur de Thèse : Madame le Docteur Beaucamp

A mon Maître et président de thèse,

Monsieur le Professeur André Thevenon

Professeur universitaire de médecine physique et de réadaptation

Chef du pôle soins de suite et de réadaptation

Hôpital Pierre Swynghedauw, C.H.R.U de Lille.

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Je vous remercie pour la valeur de votre enseignement en médecine physique et de réadaptation et pour votre bienveillance à mon égard.

Veillez trouver ici l'expression de mon profond respect.

A ma directrice de thèse,

Madame le Docteur Florence Beaucamp

Chef de clinique-assistant dans le service médecine physique et de réadaptation

Hôpital Pierre Swynghedauw, C.H.R.U de Lille.

Vous avez eu la gentillesse de m'encadrer pour la rédaction de cette thèse.

Pour votre aide, votre disponibilité et votre soutien, veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements.

A mon Maître,

Monsieur le Professeur Jean-Pierre Chambon

Professeur des universités et praticien hospitalier

Chef de service de chirurgie générale et vasculaire

Hôpital Claude Huriez, C.H.R.U. de Lille

Vous me faites l'honneur d'accepter de faire partie du Jury de cette thèse.

Soyez assuré de mes sincères remerciements et de ma reconnaissance.

A mon Maître,

Monsieur le Professeur Christophe Chantelot

Professeur des universités et praticien hospitalier

Chef de service d'orthopédie-traumatologie (B)

Hôpital Salengro, C.H.R.U. de Lille

Vous me faites l'honneur d'accepter de faire partie du Jury de cette thèse.

Soyez assuré de mes sincères remerciements et de ma reconnaissance.

A mon Maître,

Monsieur Eric Watelain

Maître de conférences universitaires, HDR

Equipe des Sciences de l'Homme et du Vivant FRE CNRS 3304

Vous me faites l'honneur d'accepter de faire partie du Jury de cette thèse.

Vous avez aussi apporté un soutien précieux à la réalisation de ce projet.

Soyez assuré de mes sincères remerciements et de ma reconnaissance.

Remerciements

À **OSÉO** qui a apporté le financement à cette étude dans le cadre du projet : Evaluation multicritère et suivi de sujets équipés de prothèses de membre inférieur: Elaboration d'un logiciel de synthèse et de visualisation de tests cliniques, cinématiques et cinétiques (n.A0607009N).

À l'équipe du service appareillage de la **DRSMNP**, sous la direction du Docteur **Pascale Poiteau**, pour nous avoir consacré une partie de son temps pour faire la requête d'inclusion, l'envoi et la récupération des questionnaires de l'étude.

À **Yoshi** pour l'aide que tu as apportée dans la mise en place de cette étude.

À **Marine** pour la relecture.

À **Pierre ...**

Je dédie ce travail

À mes **Parents** qui m'ont soutenu depuis le Liban tout le long de mes études.

À mes sœurs **Manale, Malak et Alia**.

À **La Grand-mère**.

Aux patients qui ont accepté de participer à l'étude.

À tout le personnel, médical et paramédical, de l'hôpital **Swynghedauw**

A **Nakanoeil ...**

Sommaire

<i>RESUME DE THESE</i>	8
<i>ABREVIATIONS</i>	9
<i>INTRODUCTION GENERALE</i>	10
<i>INTRODUCTION</i>	12
1-La CIF	13
1.1 Les objectifs de la CIF	13
1.2 Le contenu de la CIF	15
1.2.1 La partie « fonctionnement » de la CIF	15
1.2.2 La partie « facteurs contextuels » de la CIF	16
1.3 La présentation de la CIF	17
1.4 Les limites de la CIF	17
2-De l'amputation et à la reprise de la locomotion	18
2.1 Quelques chiffres	18
2.2 Le temps chirurgical	19
2.2.1 Le niveau d'amputation	19
2.2.2 Les structures du moignon.....	20
2.3 La prise en charge en MPR.....	21
2.3.1 Structures et fonctions	22
2.3.2 Activité et participation	24
2.3.3 Facteurs contextuels	26
3-Devenir des sujets amputés	29
3.1 Le choix du facteur pronostic	29
3.2 Le choix de l'instrument de mesure.....	30
3.3 Le choix de la population d'étude.....	30
3.3.1 Le niveau d'amputation	31
3.3.2 Le type de prothèse.....	31
3.4 Quelle analyse des données ?.....	32
4-Les objectifs de l'étude	32

MATERIEL ET METHODE	33
1-Instrument de l'étude	34
1.1 Les propriétés générales du questionnaire	34
1.2 Sa validation.....	35
1.3 Le caractère multidimensionnel	36
1.3.1 Structures et fonctions	37
1.3.2 Activité	37
1.3.3 Participation.....	38
1.3.4 Facteurs contextuels	38
1.3.5 Autres items	39
1.4 La définition du NPL	39
2-Population d'étude	40
3 Analyses statistiques	41
RESULTATS	42
1-Caractéristiques de l'échantillon.....	43
1.1 Structures et fonctions.....	44
1.2 Activité.....	46
1.2.1 Mobilité	46
1.2.2 Entretien personnel	48
1.2.3 Vie domestique	48
1.3 Participation	49
1.3.1 Grands domaines de la vie.....	49
1.3.2 Vie communautaire, sociale et civique.....	49
1.4 Facteurs contextuels.....	50
1.4.1 Produits et systèmes techniques	50
1.4.2 Soutiens et relations.....	52
1.4.3 Attitudes.....	52
1.5 Autres items	53
1.5.1 Les comorbidités.....	53
1.5.2 L'adaptation à l'amputation et à la prothèse.	53
1.5.3 La satisfaction.....	54
2-Prédiction du NPL.....	55
2.1 Structures et fonctions.....	55
2.2 Activité.....	57
2.3 Participation	58
2.4 Facteurs contextuels.....	59
2.5 Autres items	60
2.6 Analyse multidimensionnelle.....	61

DISCUSSION	62
1-Les limites de l'étude	63
1.1 La représentativité de l'échantillon.....	63
1.2 Les biais de confusion.....	64
1.2.1 De l'étiologie de l'amputation aux déficiences	64
1.2.2 L'âge et les autres facteurs personnels	65
2-Structures et fonctions.....	66
2.1 L'œdème de jambe.....	66
2.2 Les douleurs mécaniques	66
2.3 Les plaies du moignon	67
2.4 La douleur de membre fantôme	68
3-Activité.....	70
3.1 La dégradation du périmètre de marche.....	70
3.2 La capacité de marche lors des intempéries	71
3.2.1 La nécessité d'utiliser une aide technique	72
3.2.2 La limitation du périmètre de marche.....	72
3.2.3 L'utilisation de la prothèse dans les déplacements à l'extérieur	73
4-Participation	74
4.1 Le taux d'emploi	74
4.2 La pratique de sport et de loisirs actifs	74
5-Facteurs contextuels.....	75
6-Synthèse générale.....	76
 CONCLUSION ET PERSPECTIVES	 77
 BIBLIOGRAPHIE	 79
 ANNEXES	 80

RESUME DE THESE

Contexte : les sujets avec amputation trans-tibiale unilatérale (SATU) n'ayant pas de limitation du périmètre de marche se font attribuer une prothèse équipée d'un pied à restitution d'énergie (PRE) . Peu d'informations sont disponibles concernant le devenir du fonctionnement de ces sujets et sur les facteurs qui influencent leur niveau de performances locomotrices (NPL).

Méthode : recueil de données par l'intermédiaire du questionnaire postal « Profil Prothétique des Amputés ». Analyses descriptives du fonctionnement et des facteurs contextuels selon la classification internationale du fonctionnent et du handicap (CIF). Analyses par régression logistique pour déterminer, au sein de chaque dimension de la CIF puis globalement, les facteurs qui prédisent le NPL élevé (non limitation du périmètre de marche, indépendance par rapport à une aide technique pour la marche et l'utilisation de la prothèse dans la totalité des déplacements à l'extérieur).

Résultats : 76 questionnaires ont été analysés. Un tiers des SATU a une dégradation du périmètre de marche. Le NPL élevé est prédit : à 68% dans les dimensions structures et fonctions par l'absence d'œdème de jambe (OR = 9,84 [1,85 ; 52,27]), l'absence de douleur de membre fantôme (OR = 7,66 [1,39 ; 42,27]) et l'absence de plaie au moignon (OR = 3,96 [1,31 ; 11,95]) ; à 72,3% dans la dimension « activité » par la capacité à marcher seul lors des intempéries (OR = 36 [9,65 ; 136,16]) ; à 76,8% dans la dimension « participation » par l'exercice d'un emploi (OR = 5,90 [1,86 ; 18,66]), la pratique d'un sport (OR = 5,88 [1,81 ; 19,12]) et la pratique d'un loisir actif (OR = 4,18 [1,79 ; 14,86]) ; à 36% dans les facteurs contextuels par la bonne acceptation de l'amputation par l'entourage (OR= 6 [1,72 ; 30,72]). C'est la capacité à marcher seul lors des intempéries qui est retenue parmi tous les items appartenant à la CIF pour prédire le NPL élevé.

Conclusion : Afin d'aider les SATU équipés de PRE à conserver un bon niveau de performance locomotrice, il serait nécessaire de prévenir et d'accompagner l'apparition de déficiences cardio-vasculaires et de d'accentuer le travail de l'équilibre. Cela permettrait, parallèlement à l'adaptation des facteurs contextuels matériels et humains, une meilleure réintégration socioprofessionnelle.

ABREVIATIONS

AAH	: Allocation adulte handicapé
AOMI	: Artériopathie oblitérante des membres inférieurs
CEPP	: Commission d'évaluation des produits et prestations
CIF (CIIH-2)	: Classification internationale du fonctionnement, de l'handicap et de la santé
DRSMNP	: Direction régionale du service médicale de l'assurance maladie de la région Nord-Picardie
HAS	: Haute autorité de santé
LCI	: Index des capacités locomotrices
MA	: Membre amputé
MDPH	: Maison départementale des personnes handicapées
MNA	: Membre non amputé
MPR	: Médecine physique et de réadaptation
NPL	: Niveau de performance locomotrice
OMS	: Organisation mondiale de la santé
P	: Propulsion
PPA	: Profil prothétique des amputés
PRE	: Pied à restitution d'énergie
RNL	: Index de réintégration à la vie normale
SACH	: Solid Ankle, Cushion Heel
SATU	: Sujet(s) avec amputation trans-tibiale unilatérale
CPAM	: Caisse primaire d'assurance maladie
LPPR	: Liste des produits et prestations remboursables

INTRODUCTION GENERALE

L'amputation tibiale, comme l'amputation de membre en général, est une procédure chirurgicale permanente ayant des conséquences importantes sur les différentes dimensions du fonctionnement de l'individu et en particulier celui de la marche.

Comme toute prise en charge en médecine physique et de réadaptation (MPR), l'objectif est de permettre au sujet amputé tibial unilatéral (SATU) de réintégrer son environnement habituel avec un minimum de limitations d'activité et de restrictions de participation possibles. Cette prise en charge, qui dure plusieurs semaines, vise en premier lieu à préparer les structures et les fonctions à l'appareillage prothétique qui lui permettra de retrouver la marche. Si les premières prothèses sont provisoires et permettent d'entraîner le sujet à la marche, le choix du type de pied pour la prothèse définitive est quant à lui primordial pour les conséquences à long terme. Il doit être ainsi adapté à l'état de santé du SATU sur le plan médical mais aussi en fonction de son niveau d'activité et de l'usage prévu de la prothèse. Ainsi, pour les SATU ayant des capacités locomotrices élevées, il est possible d'attribuer un pied à restitution d'énergie (PRE) qui leur permettra d'avoir une activité locomotrice optimale dans leur vie quotidienne. Les coûts énergétiques des PRE sont en effet moindres que ceux des pieds classiques.

Même si la récupération de la marche avec le PRE redonne une autonomie au SATU dans la majorité des actes de la vie quotidienne, cela ne suffit pas pour limiter toutes les conséquences néfastes de l'amputation sur le fonctionnement du SATU. Il est très souvent nécessaire, afin de réduire le handicap, d'apporter des adaptations à l'environnement matériel et humain du SATU. Ces adaptations peuvent prendre plus de temps que celui nécessaire pour la prise en charge rééducative.

Mais après retour à domicile, le suivi en MPR des SATU devient occasionnel, généralement limité aux consultations d'appareillage ciblées sur les problèmes techniques avec la prothèse. De plus, il y a souvent des « perdus de vue ». Il devient alors difficile de se faire une idée claire sur le devenir de ces sujets à distance, après la prise en charge intensive en MPR. Cela est d'autant plus crucial que la plupart de ces sujets sont atteints de pathologies évolutives comme l'artériopathie de membre inférieurs (AOMI), du diabète, ou d'autres pathologies associées, qui elles-mêmes peuvent moduler le fonctionnement du SATU avec sa prothèse.

Ensuite, il est nécessaire d'avoir une appréciation globale de l'apport de cette prise en charge spécialisée et coûteuse, en temps et en ressources, tant pour le sujet que pour la société et de déterminer si des ajustements peuvent être apportés à long terme.

Enfin, afin de bien cerner le devenir des SATU après leur retour dans leur cadre de vie habituel et de comprendre les facteurs qui influencent ce devenir, il est crucial de baser l'analyse sur la nouvelle classification du fonctionnement et du handicap (CIF) qui permet de différencier les différents niveaux de fonctionnement et de prendre en compte les facteurs contextuels qui interagissent avec celui-ci.

INTRODUCTION

1 La CIF

1.1 Les objectifs de la CIF

La CIF fait partie de la famille des classifications internationales élaborées par l’OMS qui regroupe aussi la classification internationale des maladies version 10 (CIM-10) et la classification internationale des interventions de santé qui est en cours d’élaboration [1].

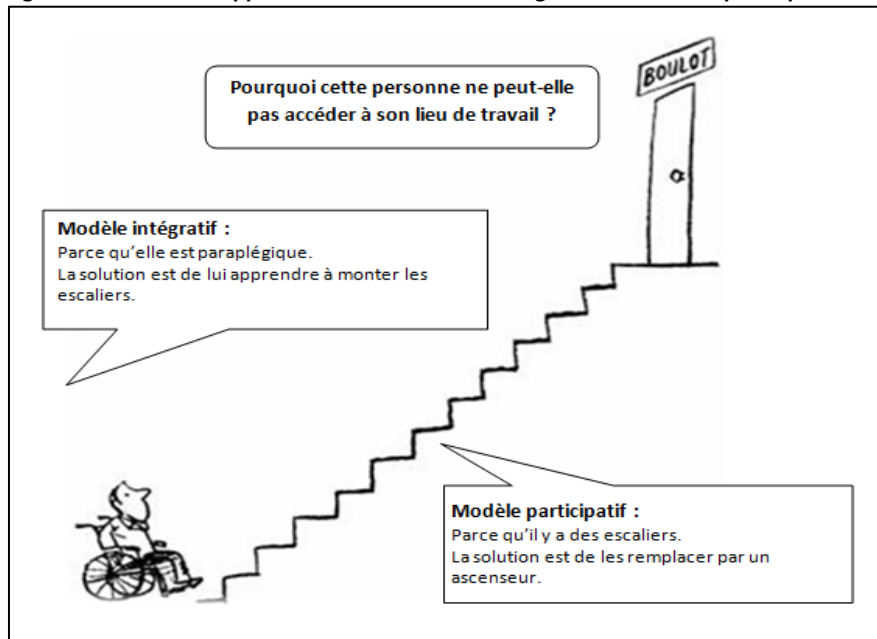
Cette série de classifications a été élaborée pour apporter un cadre consensuel, cohérent et utile, facilitant le stockage, l’extraction et la comparaison des données entre différentes populations ou au sein d’une même population à des temps différents. Il s’agit d’un langage commun mis à la disposition des gouvernements, des consommateurs et des fournisseurs dans les différents domaines et spécialités relatifs à la santé.

La CIF (ou la CIH-2) a été élaborée en 2001 pour succéder à la Classification internationale des déficiences, incapacités et handicaps (CIDIH, ou CIH). Divers modèles conceptuels ont été proposés historiquement pour comprendre et expliquer le fonctionnement et le handicap. Ceux-ci trouvent leur origine dans la confrontation qui existe entre le modèle intégratif et le modèle participatif de la conception du handicap (Fig. 1).

Dans le modèle intégratif, le handicap est perçu comme un attribut de la personne, conséquence directe d’une maladie. Sa réduction passe surtout par les soins médicaux qui permettent de corriger les dysfonctionnements de l’individu.

Dans le modèle participatif, par contre, le handicap est perçu comme étant un problème créé par la société qui n’intègre pas complètement les individus. Ainsi, la solution au problème exige que des mesures soient prises dans le domaine des politiques sociales et d’apporter les changements environnementaux nécessaires pour permettre aux personnes handicapées de participer pleinement à tous les aspects de la vie sociale.

Fig. 1 Illustration de l'opposition entre le modèle intégratif et le modèle participatif



La CIF repose sur l'intégration de ces deux modèles en réalisant une synthèse qui offre un aperçu cohérent des différentes perspectives sur la santé, qu'elles soient biologiques ou sociales. De ce fait, elle intègre une nouvelle partie permettant de prendre en compte le contexte dans lequel l'individu évolue. Par ailleurs, si l'ancienne classification portait une perspective unidirectionnelle linéaire et mécaniste de cause à effet, le CIF s'appuie sur des modèles systémiques multidimensionnels.

Par ailleurs, la loi du 11 Février 2005 en France « pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées » définit le handicap et les critères d'accès à la prestation de compensation du handicap en prenant en compte cette approche multidimensionnelle de la CIF : « Constitue un handicap, au sens de la présente loi, toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou d'un trouble de santé invalidant ».

1.2 Le contenu de la CIF

La CIF est donc constituée de deux parties : La partie « fonctionnement » et la partie « facteurs contextuels ». Chaque partie comprend deux composantes regroupant différents domaines auxquels peut être confrontée toute personne présentant un état de santé donné. Ces domaines peuvent être exprimés en termes positifs ou en termes négatifs.

1.2.1 La partie « fonctionnement » de la CIF

a) La composante « **organisme** » composée de deux domaines :

- Les **structures anatomiques** qui désignent les parties du corps humain, tels que les organes, les membres et leurs composantes.
- Les **fonctions organiques** qui désignent les fonctions physiologiques des systèmes organiques, y compris les fonctions psychologiques.

L'aspect négatif de ces deux domaines (une perte ou une anomalie d'une structure ou d'une fonction), est désigné par le même terme de « **déficience** » et cela indépendamment de son étiologie.

b) La composante « **activité et participation** » couvrant les aspects du fonctionnement tant du point de vue de la personne en tant qu'individu que du point de vue de la personne en tant qu'être social. Ainsi :

- **L'activité** désigne l'exécution d'une tâche ou d'une action par une personne. Son aspect négatif désigné par le terme « **limitation d'activité** ».
- **La participation** désigne l'implication d'une personne dans une situation de vie sociale. Son aspect négatif est désigné par le terme « **restriction de participation** ».

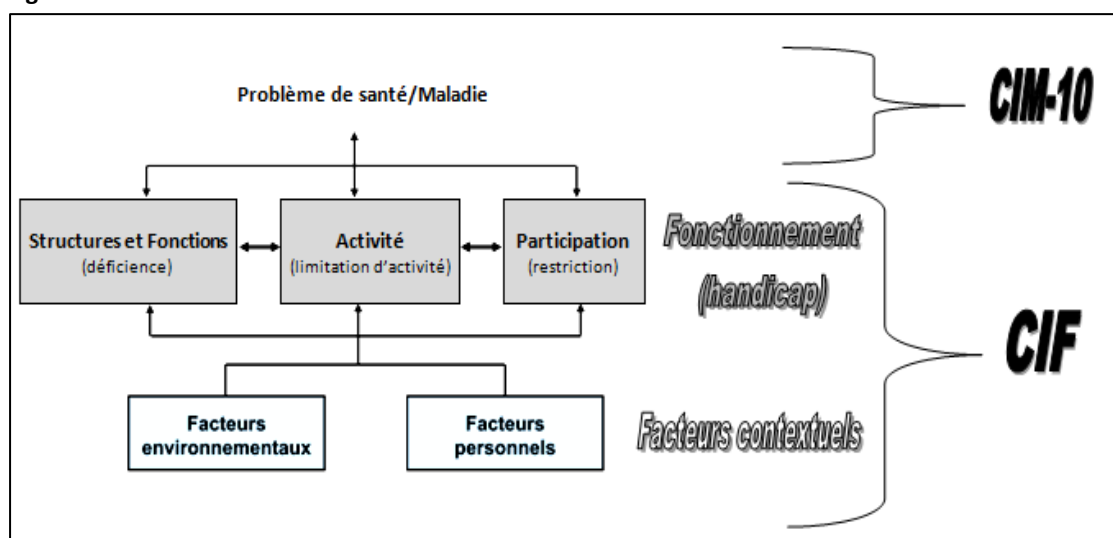
Devant la complexité de faire une distinction nette entre le fonctionnement de la personne en tant qu'individu et celui en tant qu'être social, il a été décidé, dans l'élaboration de la CIF, de regrouper ces deux domaines dans une même liste « activité et participation », tout en précisant que les utilisateurs de la CIF ont, s'ils le souhaitent, la liberté de maintenir une distinction entre ces deux domaines.

Par ailleurs, une distinction est faite par rapport au contexte dans lequel ce domaine est évalué. Ainsi :

- La **capacité** indique le fonctionnement de l'individu dans un domaine de la liste « activité et participation » mesuré dans un **environnement standardisé**.
- La **performance** décrit le fonctionnement de l'individu dans un domaine de la liste « activité et participation » dans son **environnement habituel**.

A noter que les codes qualificatifs de capacité et de performance peuvent être utilisés aussi bien dans les situations où la personne utilise des aides techniques ou un assistant personnel, que dans le cas où elle n'en utilise pas.

Fig. 2 : Illustration des dimensions de la CIF et son interaction avec la CIM-10



Les problèmes de santé appartiennent à la CIM-10 et interagissent avec les différentes dimensions du fonctionnement.

1.2.2 La partie « facteurs contextuels » de la CIF

Cette partie constitue l'un des apports majeurs de la CIF par rapport à la classification antérieure (CIDIH). En effet, la prise en compte de ces facteurs est essentielle pour la compréhension du fonctionnement de chaque individu. Elle est composée de deux domaines :

- a) Les **facteurs personnels** : ils regroupent les caractéristiques de la personne qui ne font pas partie d'un problème de santé ou d'un état fonctionnel. Ils peuvent inclure le sexe, la race, l'âge, la personnalité et le caractère, les aptitudes, les autres problèmes de santé, la condition physique, le mode de vie etc. Les facteurs personnels ne sont pas classifiés dans la CIF en raison des variations sociales et culturelles qui lui sont associées, mais les utilisateurs peuvent les intégrer à leurs applications de la CIF.
- b) Les **facteurs environnementaux** : ils renvoient à tous les aspects du monde extérieur. Ils incluent le monde physique et ses caractéristiques, les autres individus avec qui l'individu entretient des relations, les attitudes et les valeurs, les systèmes et les services sociaux, ainsi que les politiques, les règles et les lois.

L'élément qui précise les facteurs contextuels est le fait de savoir s'il s'agit d'un **effet facilitateur** ou si, au contraire, ils constituent un **obstacle** pour la personne présentant une pathologie. Leur rôle peut être déduit par la différence qui peut exister entre les capacités et les performances.

1.3 La présentation de la CIF

La CIF est structurée selon un mode hiérarchique [2], selon les principes taxinomiques standards suivants :

- les composantes fonctions organiques, structures anatomiques, activité et participation et facteurs environnementaux, ont été classifiées de façon indépendante les unes des autres. En conséquence, les termes repris dans une de ces composantes ne sont pas repris dans les autres.
- pour chaque composante, les catégories ont été articulées selon un schéma tronc-branche-feuille, de telle sorte qu'une catégorie de niveau inférieur partage les attributs des catégories de niveau supérieur dont elle fait partie.
- les catégories sont conçues de manière à s'exclure mutuellement, c'est-à-dire que deux catégories de même niveau ne partagent pas exactement les mêmes attributs.
- Il est précisé que les états de santé doivent être codés le plus spécifiquement possible, en les affectant à la catégorie la plus adéquate de la CIH-2. Toutefois, s'il n'est pas possible d'atteindre ce degré de détail, il est possible d'utiliser à sa place le code apparenté qui lui correspond dans la hiérarchie.

1.4 Les limites de la CIF

La CIF n'est pas un instrument de mesure de la qualité de vie, même si certaines catégories peuvent s'intégrer dans ce cadre. Elle n'inclue pas :

- les informations qui relèvent d'un choix par l'individu de ce qu'il fait ou ne fait pas et qui n'a aucun rapport avec un problème de fonctionnement associé à un problème de santé.
- les informations qui traduisent le sentiment d'acceptation du niveau de fonctionnement ou de satisfaction de l'individu face à celui-ci [3].

2 De l'amputation et à la reprise de la locomotion

2.1 Quelques chiffres

L'amputation de membre est un geste chirurgical au cours duquel s'effectue une ablation d'une partie des différentes structures qui constitue le membre, comme l'ultime solution pour préserver le pronostic vital du patient.

Il n'existe pas à ce jour, en France, une base de données nationale sur les sujets amputés de membre inférieur, comme il est le cas dans d'autres pays, comme la Grande Bretagne, les Etats-Unis ou l'Australie. De façon générale, peu de données épidémiologiques sont disponibles dans ce domaine en France. D'après l'HAS, nous pouvons extrapoler à la France les données britanniques [4] étant donné que les populations des deux pays sont comparables.

Le nombre d'amputés en France est estimé à environ 40 000 sujets (0,6 par 100 habitants), avec une incidence d'environ 4000 à 5000 nouveaux amputés par an [5-6]. A titre comparatif, aux USA, la prévalence est de 25 000/an [6].

Les étiologies des amputations de membre inférieurs sont réparties entre [6] :

- les pathologies vasculaires (88%) avec une incidence de 2703 cas par an ;
- les étiologies traumatiques (11%) : 342 cas par an ;
- les étiologies cancéreuses et congénitales (1%) : 20 cas par an.

Concernant l'appareillage prothétique, 13 000 patients auraient été appareillés pour amputation de membre inférieur en 2001 et 4 000 patients auraient bénéficié d'un PRE en 2010 [5]. Sur le plan économique, le prix d'un PRE varie, selon la classe du pied, entre 500 euros et 3000 euros [7]. On ne dispose pas d'un chiffre exact concernant le coût global engendré par ce type de pieds, mais on peut avoir un ordre d'idée dans la dernière publication de la CPAM sur le coût des dispositifs médicaux appartenant à la LPPR : le Titre II, qui englobe toutes les prothèses externes et des orthèses (prothèses mammaires, chaussures orthopédiques, appareils correcteurs de surdité, aérateurs transtympaniques etc.) et leurs prestations associées, représentait environ 19% (701 millions d'euros) du total des dépenses consacrés aux dispositifs médicaux en 2007 [8].

2.2 Le temps chirurgical

Excepté les interventions réalisées en urgence ou chez un patient inconscient, l'avis et l'autorisation de celui-ci ou de son entourage doivent être sollicités après information sur les conséquences de l'amputation et les possibilités d'appareillage.



L'amputation est apparue très tôt dans l'histoire de la chirurgie comme un ultime geste salvateur.

2.2.1 Le niveau d'amputation

Le choix du niveau d'amputation dépend avant tout de l'étendue des lésions avec la double nécessité d'exciser les tissus lésés et d'assurer une couverture cutanée suffisante. En deuxième lieu, ce choix doit tenir compte du NPL et des possibilités d'appareillage.

Plus d'une quinzaine d'études ont montré de meilleures performances locomotrices dans les amputations trans-tibiales comparativement aux amputations trans-fémorales, dont les désarticulations de genou et les amputations de Gritti [9]. En effet, le genou joue un rôle primordial tant pour raccourcir et propulser le membre résiduel que pour stabiliser l'équilibre sur le plan proprioceptif. Ces propriétés sont encore imparfaitement compensées reproduites par les genoux artificiels. De plus, la préservation de l'articulation du genou permet d'économiser les dépenses énergétiques à la déambulation [10-12]. Ainsi, le ratio des amputations trans-fémorales sur trans-tibiales est alors passé d'environ 6/1 en fin des années 1950 à moins de 1/2 voire 1/3 actuellement [13-15].

Dans le cadre des amputations trans-tibiales, le tiers moyen de la jambe constitue la zone d'élection pour le niveau d'amputation [16]. Il faut en effet éviter deux extrêmes :

- un moignon trop long qui, même s'il présente un bon équilibre des muscles agonistes-antagonistes (couple quadriceps-ischio-jambiers), est plus exposé aux troubles

cutané-trophiques distaux par rétraction des parties molles. S'y ajoute le fait qu'il est inesthétique et encombrant pour loger les composants prothétiques ;

- un moignon trop court qui est souvent peu mobile avec un bras de levier trop court. S'y ajoute la suspension aléatoire pour l'appareillage même si avec les progrès techniques de l'appareillage les moignons tibiaux extrêmement courts peuvent être appareillés, ce qui permet de préserver l'articulation du genou.

Ainsi en ce qui concerne le pronostic sur le plan locomoteur, le choix du niveau d'amputation doit concilier l'importance de préserver l'articulation du genou et celle d'obtenir une longueur suffisante du moignon.

2.2.2 Les structures du moignon

La façon dont les structures anatomiques sont préparées conditionnent la facilité de l'appareillage et ainsi le pronostic locomoteur du patient [17].

Les structures osseuses ne doivent pas faire l'objet de conflit. Il est important d'assurer une abrasion large de l'angle de Faraboeuf à la face antéro-inférieure du tibia afin d'éviter un conflit ostéo-cutané qui suit une section diaphysaire transversale. La fibula doit être sectionnée au moins 2 cm au-dessus de la section tibiale pour réduire au maximum les conflits secondaires (effet de « baïonnette » de la fibula sur les parties molles distales). Lorsque l'amputation tibiale est très courte, la fibula peut être reséquée totalement afin d'éviter des phénomènes douloureux liés à une luxation postérieure de la tête de la fibula.

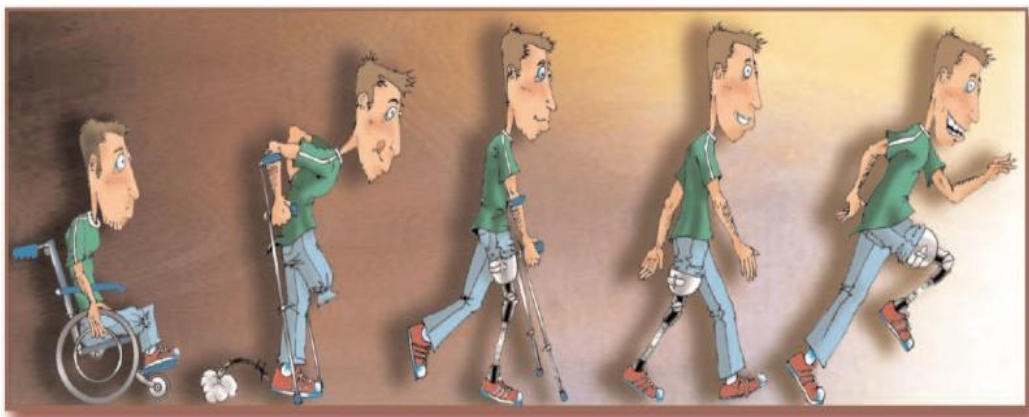
Les muscles de la jambe sont utilisés pour avoir une extrémité distale de moignon bien étoffée. La réalisation d'une ostéomyoplastie permet aussi d'éviter le phénomène de « battant de cloche » qui rendrait les chaussages de prothèse plus difficiles et plus douloureux.

Les structures nerveuses et plus particulièrement le nerf fibulaire, nécessitent d'être étirées avant la section pour réaliser une découpe le plus proximal possible, dans le but de réduire au maximum le risque d'apparition de névromes douloureux au sein du tissu cicatriciel.

Les vaisseaux sont quant à eux ligaturés le plus distalement possible afin d'assurer une bonne vascularisation du moignon.

La peau sera amenée à être sous une importante compression avec l'appareillage. Il est donc important d'assurer une couverture cutanée sensible et de qualité en évitant la greffe de peau et de lambeau insensible en zone d'appui. La cicatrice doit être dans le plan frontal et décalée par rapport à l'appui maximal en regard de l'extrémité osseuse (généralement en position postérieure).

2.3 La prise en charge en MPR



La reprise de la marche chez le sujet amputé se fait de façon progressive.

La reprise d'une marche bipodale à l'aide d'un appareillage prothétique est l'objectif de la prise en charge rééducative du sujet avec amputation trans-tibiale unilatérale (SATU).

Cette prise en charge doit être débutée immédiatement après l'amputation (J0) avec un calendrier selon quatre phases qui respectent globalement cette chronologie (les délais peuvent être allongés dans certains cas) :

- la phase de cicatrisation et de rééducation précoce (J0-J15).
- la phase de rééducation prothétique (J15-J21 ou J30).
- la phase de prothétisation provisoire (J30-J75).
- la phase de prothétisation secondaire et de réadaptation-réinsertion socioprofessionnelle (J75-J90).

La prise en charge rééducative concerne tous les niveaux du fonctionnement. Elle implique, en plus du sujet et de son entourage, une équipe multidisciplinaire associant infirmiers, aide-soignants, kinésithérapeutes, ergothérapeutes, psychologues, assistants sociaux, orthoprothésistes et médecins de médecine physique et de réadaptation.

2.3.1 Structures et fonctions

L'objectif de la prise en charge des structures et des fonctions est de mieux préparer le patient à la reprise de la marche avec la prothèse. Elle concerne :

Les fonctions mentales : la prise en charge de la fonction psychologique est indispensable. Elle vise à effectuer un travail de deuil et adapter le patient au nouveau schéma corporel. Cette prise en charge peut associer l'entourage pour apporter un soutien moral au patient.

Les fonctions et les structures de la peau : la cicatrisation peut prendre plusieurs jours avec parfois la nécessité de faire une cicatrisation dirigée. Ensuite, il est important de préparer la peau au port de la prothèse en libérant, par des massages, les adhérences sous cutanées.

Les fonctions ostéo-articulaires : l'ankylose et les rétractions secondaires à l'arrêt de la pratique de la marche ou à une mauvaise installation doivent être prévenues. Il s'agit surtout du fessum du genou du côté amputé, mais également du fessum de hanche. Ainsi, des installations correctes au lit et au fauteuil doivent être réalisées (éviter la station prolongée en décubitus latéral, mise en place de repose-jambe sur le fauteuil roulant, suppression du coussin sous le creux poplité en décubitus dorsal). Les mobilisations sont précoces et des postures peuvent être nécessaires en kinésithérapie.

Les fonctions musculaires : il faut éviter la survenue de rétractions tendineuses et lutter contre l'amyotrophie. La prévention des rétractions tendineuses (ischio-jambiers, quadriceps et adducteurs) utilise les mêmes procédés que ceux pour la prévention de l'ankylose articulaire. Le renforcement musculaire se fait à travers des exercices isotoniques et isométriques afin d'assurer un bon équilibre agoniste-antagoniste entre le quadriceps et les ischio-jambiers et pour renforcer les muscles de la hanche (psoas et grands et moyens fessiers). La tonification du moignon par « globulisation » des muscles résiduels améliore sa trophicité ainsi que le contact moignon-emboiture en facilitant la suspension de l'appui prothétique. Le renforcement musculaire des membres supérieurs et du membre inférieur controlatéral est également nécessaire pour la ré-autonomisation.

Les fonctions sensorielles et de douleur : la prise en charge de la douleur est capitale. Les moyens dépendent de la nature et de l'origine de cette douleur.

- Les douleurs nociceptives sont dues au début à des souffrances locales secondaires à la chirurgie. La reprise de l'appui peut provoquer de nouveau ce type de douleurs par la souffrance des tissus mous soumis à l'hyper appui entre la prothèse d'une part et l'extrémité osseuse de l'autre. Ces douleurs peuvent être bien contrôlées par les antalgiques de différents paliers de l'OMS et régressent généralement avec la cicatrisation des tissus.
- Les douleurs neuropathiques, lorsqu'elles sont dues à un névrome, sont pathologiques et peuvent nécessiter une réintervention pour exciser le névrome si douleurs n'ont pas pu être contrôlées par des traitements tels les antidépresseurs tricyclique ou les antiépileptiques (type Gabapentine, Prégabaline).
- La douleur de membre fantôme est d'origine centrale et est toujours pathologique. Si les sensations de membre fantôme auxquelles elle est souvent associée sont habituelles et finissent normalement par régresser, la douleur de membre fantôme est par contre pathologique. Elle est présente dans 54% des cas après amputation de membre inférieur [18]. Elle peut être soulagée par techniques de désensibilisation (massages, martelage, ultrasons etc.) et aussi par les antidépresseurs et les antiépileptiques comme pour la douleur neuropathique. A noter que le taux d'efficacité de ces médicaments sur ce type de douleurs n'excède celui du placebo (20%) [19]. Plus récemment, d'autres techniques ont été proposées comme la thérapie par miroir [20] et la stimulation cérébrale profonde [21] avec chaque fois une efficacité variable.

Les fonctions du système cardio-vasculaire : la prévention de la désadaptation à l'effort passe par la verticalisation progressive et la réalisation d'exercices d'endurance sollicitant les membres supérieurs (par exemple : ergocycle des bras). L'œdème au niveau du moignon est habituel après la chirurgie. Il est dû aux troubles circulatoires et ne disparaît qu'avec la création d'un réseau circulatoire collatéral. Il est nocif car il engendre des adhérences, provoque une diminution de la vitalité tissulaire, gêne la mobilité du moignon et nécessite le changement successif des emboitures. Son élimination est donc nécessaire et doit débiter précocement par bandage élasto-compressif, sans compression excessive à la racine du membre, avec des positionnements intermittents en déclivité. Ce bandage doit être utilisé aussi longtemps que le moignon a des variations de volume en reprenant la position assise ou debout. Le bandage doit être mis la journée et retiré pour les séances de kinésithérapie et la nuit.

2.3.2 Activité et participation

Parallèlement à la prise en charge des structures et des fonctions, l'autonomisation du patient débute dès le premier jour :

L'entretien personnel nécessite une éducation ciblée pour l'hygiène du moignon, la toilette, la douche, l'habillage et la mise de la prothèse. Le lavage du moignon doit se faire au savon doux de façon quotidienne avec rinçage abondant et séchage par tapotements et non par frictions.

L'entretien de la prothèse : une éducation doit également être fournie sur l'entretien des différentes composantes de l'appareillage : le bas de moignon ou le jersey, le manchon de la prothèse et l'intérieur de la prothèse qui doivent être lavés régulièrement à l'eau tiède et doivent être parfaitement secs au moment de l'usage.

La mobilité sans la prothèse : l'indépendance est recherchée dans les transferts et dans les déplacements avant la marche. Pour les transferts on peut se servir parfois de planches de transferts. Les déplacements peuvent être réalisés avec un fauteuil roulant manuel. Une reprise de la marche avec des cannes anglaises ou un cadre de marche est également possible en prenant soin de garder le schéma moteur de la marche.

La mobilité avec la prothèse : la rééducation porte successivement sur l'appui et l'équilibre statique, sur le développement d'une nouvelle proprioception puis sur la marche. Elle débute par une mise en charge partielle entre les barres parallèles. L'entraînement à l'équilibre se fait par le transfert du poids du corps d'un membre inférieur à l'autre sans mouvement compensatoire du tronc. Le contrôle visuel, avec l'aide de miroir ou en posturographie, est souvent utile. Le patient travaille la phase d'oscillation de la marche entre en effectuant avec la jambe appareillée un pas en avant puis en arrière et secondairement avec la jambe saine pour la phase d'appui. Ces exercices favorisent le développement d'une nouvelle sensibilité. Ils sont nécessaires au patient pour qu'il prenne conscience de son moignon au cours des quatre phases de la marche. Il fera progressivement la différence entre les sensations éprouvées lorsque la marche est correcte et lorsqu'elle est incorrecte. Rapidement, la rééducation à la marche se fait avec l'aide de cannes anglaises. Les pas doivent être de durée égale et l'élévation sur la pointe du membre inférieur sain lors de l'oscillation du membre appareillé doit être évitée.

L'entraînement à la marche se poursuit sur un plan incliné ou terrain en pente, en demandant un pas plus long pour le membre sain à la montée. A la descente, l'amputé devra limiter sa flexion de hanche pour conserver son genou en équilibre. Dans les escaliers, la progression se

fera en avançant le membre inférieur sain en premier dans la montée et le membre appareillé en premier dans la descente. La descente normale, en pas alternés, ne devrait poser aucun problème chez l'amputé tibial. La rééducation en centre se termine par l'apprentissage de la marche rapide et des chutes ainsi que des exercices de relèvement du sol.

La conduite automobile est possible après ouverture d'un dossier à la préfecture et passage devant la Commission médicale départementale pour transformation du permis B, en permis B aménagé : Ba. Toute amputation des membres inférieurs contre-indique les permis C, T et E. Il n'y a pas toujours besoin d'un véhicule aménagé pour les SATU.

La réinsertion socio professionnelle est réfléchiée dès l'élaboration du projet de vie. Une reconnaissance de travailleur handicapé délivrée par la MDPH facilitera les démarches souvent nécessaires d'adaptation de poste, en concertation avec le médecin de travail, voire un reclassement professionnel. En cas d'impossibilité de reprise du travail, une mise en invalidité peut alors demandée si le taux d'incapacité est supérieur à 67%.

Enfin la pratique sportive est à encourager, elle peut être sans prothèse, ou avec la prothèse habituelle voir avec une prothèse spécifique (prothèse de natation, prothèse de course).

2.3.3 Facteurs contextuels

2.3.3.1 La prothèse



Les dernières années ont vu apparaître un large choix en matière de pieds prothétiques

De part son rôle esthétique de restitution du segment amputé, la prothèse permet de rétablir les fonctions de l'appareil locomoteur au cours de la station érigée et permettre la reprise de la locomotion.

Toute prothèse tibiale est constituée d'une pièce terminale assurant le contact au sol, de pièces intermédiaires (liaisons, absorbeurs de torsion etc.), d'une emboîture (pièce d'interface en rapport direct avec le moignon) et enfin d'une partie esthétique.

Pendant longtemps, les fonctions retenues par la pièce terminale n'ont été que la stabilité et la mobilité dans le plan sagittal. Progressivement, les progrès technologies lui ont apporté de nouvelles propriétés qui sont l'amortissement et la propulsion. Parmi les types d'effecteurs terminaux il existe :

- **le pylon** est de moins en moins utilisé car inesthétique et n'apporte pas d'amortissement à l'appui. Il permet une légèreté et une facilité de déroulement du pas, il est généralement réservé aux sujets avec une mobilité très réduite et une mauvaise condition physique.
- **les pieds SACH** (Solid Ankle Cushion Heel) sont constitués d'une lame en bois incluse dans une matière plastique. La partie talonnière permet d'assurer le confort à l'attaque du pas. L'avant pied est souple et permet le passage du pas.

- **Les pieds articulés** permettent un mouvement de flexion extension. Certains modèles (pieds multiflex), autorisent des mouvements dans les plans sagittaux et frontaux.
- **Les PRE** sont inscrits sur la liste des produits de haute technologie remboursables par l'assurance maladie depuis l'année 2000. Ils comportent :
 - Les PRE proprement dit : ces pieds sont classifiés en trois lignes génériques (classe I, II ou III) selon leur caractéristiques force-déformation, signifiée par la propulsion P et qui doit être supérieure à 30 (voir annexe 2). Ces pieds restituent donc l'énergie emmagasinée lors de la phase d'appui de la marche et apportent ainsi une marche plus physiologique.
 - Les pieds de classe IV pour les amputations basses de jambe : ils présentent une propulsion $P > 20$ mais avec un encombrement < 60 mm (voir annexe 2).

Les critères d'attribution et de prise en charge des différents types d'effecteurs terminaux inscrits à la liste des produits et prestations remboursables (LPPR) dépendent surtout des capacités locomotrices du patient. Ainsi les conditions minimales (qui doivent être réunies) pour l'attribution d'un PRE sont :

- la présence d'un périmètre de marche supérieur à 500 m ;
- la présence d'une vitesse de marche supérieure à 3 km/h ;
- l'absence d'un handicap lourd et invalidant associé.

Les PRE de classe III peuvent être attribués pour les patients ayant une vitesse de marche supérieure à 4,5 km/h et/ou pratiquant d'un sport.

A noter qu'en Juillet 2009, la commission d'évaluation des produits et prestations (CEPP) de l'HAS a proposé de baser les critères d'attribution de ces pieds sur des critères de performances et non pas de capacités locomotrices et cela en se basant sur le paragraphe d460 de la CIF [2]. Elle recommande ainsi l'utilisation des lignes génériques suivantes [22] :

- pour les pieds rigides : le patient se déplace dans la maison ;
- pour les PRE de classe I : le patient doit au minimum se déplacer dans des bâtiments autres que la maison ;
- pour les PRE de classe II : le patient doit au minimum se déplacer en dehors de la maison et d'autres bâtiments ;
- pour les PRE de classe III : le patient doit justifier d'un projet de vie incluant d'autres activités précisées (par le prescripteur sur l'ordonnance) relatives au fait de se déplacer dans d'autres lieux divers.

2.3.3.2 *Les autres facteurs contextuels*

D'autres facteurs contextuels sont à prendre en compte dans le projet rééducatif :

Les facteurs personnels, comme la motivation, les croyances, les loisirs.

Les personnes présentes dans l'entourage du patient peuvent jouer un rôle crucial dans la prise en charge. Tout d'abord, comme pour toute personne en situation de handicap, l'entourage peut constituer une aide et un soutien tant sur le plan matériel que sur le plan psychologique. Parallèlement, l'entourage peut être perturbé par l'amputation et ne sait pas comment réagir vis-à-vis de l'amputé. Une prise en charge psychologique peut aussi leur être proposée, notamment pour le conjoint qui peut avoir une perturbation du désir sexuel, ce qui peut retentir sur l'image que le sujet amputé a de lui-même et de son adaptation à l'amputation.

Les aides humaines peuvent aussi être nécessaires au domicile, si l'indépendance dans les actes de la vie quotidienne n'a pas pu être acquise. Il s'agit surtout pour les activités nécessitant le plus de performances locomotrices comme les courses, le ménage etc.

L'environnement matériel au domicile peut nécessiter une adaptation si les capacités locomotrices du patient restent limitées, avec un aménagement de l'accès extérieur et intérieur, l'installation de rampes ou des barres d'appui. Une visite à domicile est alors nécessaire.

Les facteurs financiers : dès le début de la prise en charge il faut débiter les démarches administratives auprès de la maison départementale des personnes handicapées (MDPH) pour l'obtention d'une carte d'invalidité et de compensations financières.

3 Devenir des sujets amputés

Après retour à domicile, le suivi des sujets amputés devient de plus en plus occasionnel avec beaucoup de perdus de vue [23]. Il devient alors difficile de juger si les objectifs fixés et atteints à la fin de la prise en charge ont pu être maintenus et si des facteurs ont influencé cette évolution. Diverses études se sont intéressées à ces questions, mais deux grandes problématiques viennent perturber l'interprétation des données. D'une part, il n'existe pas de consensus sur le facteur pronostique à mesurer ni par quels moyen l'évaluer [24-25]. D'autre part, l'hétérogénéité des populations sélectionnées et la différence des méthodes statistiques rendent difficiles l'interprétation et la confrontation des résultats [9, 26].

3.1 Le choix du facteur pronostic

Même s'il n'existe pas de consensus concernant les facteurs pronostiques à mesurer, ceux-ci doivent être liés aux objectifs de la rééducation qui sont spécifiques pour chaque sujet [27-28]. Deux types de facteurs pronostiques ont été étudiés dans la littérature : ceux liés à la qualité de vie et ceux liés aux performances locomotrices avec la prothèse.

La qualité de vie est complexe. Il n'existe actuellement pas de consensus concernant sa définition, même si le caractère subjectif et le caractère multidimensionnel semble se dégager dans toutes les définitions données. Ce dernier couvre de multiples domaines de la santé, allant des fonctions mentales, physiques et psychosociales, à la douleur, aux relations et à la satisfaction de soi et au sentiment de bien être. Le caractère subjectif de la qualité de vie reflète les perceptions de la personne influencée par son éducation, l'expérience de vie, ses attentes et son environnement [27, 29]. Les études s'intéressant au devenir des sujets amputés de membre inférieur en terme de qualité vie sont relativement récentes. Dans ces études, la qualité de vie a été surtout déterminée par le niveau d'indépendance locomotrice avec la prothèse et le périmètre de marche [30-31]. Dans une autre étude, les sujets amputés de membre inférieur eux même désignaient la possibilité de se déplacer à l'extérieur comme étant l'élément ayant le plus d'importance pour avoir une bonne qualité de vie [27].

La majorité des études sur le devenir des sujets amputés de membre inférieur se sont alors intéressé à évaluer directement le niveau de performances locomotrices (NPL) avec la prothèse [32-35] comme étant le facteur déterminant pour les limitations d'activité et les restrictions de participation dans la vie quotidienne ainsi que de la qualité de vie [36]. Par ailleurs, le NPL étant étroitement liées à l'utilisation de la prothèse, quelques études se sont intéressé à analyser le port de la prothèse [37-38], voire même l'usage actif de la prothèse [39-40].

3.2 Le choix de l'instrument de mesure

Les instruments de mesure généralement utilisés dans ces études sont les questionnaires téléphoniques ou postaux qui sont de deux types : les questionnaires génériques et les questionnaires spécifiques d'une condition donnée.

Les questionnaires génériques ont l'avantage d'être applicables à de larges populations de patients ayant des pathologies différentes. Ils permettent de comparer des populations avec des pathologies différentes. Par contre, ce type de questionnaire ne détecte pas certains éléments spécifiques aux sujet amputé de membre inférieur et sont, de ce fait, peu précis [41].

Pour cette raison, des questionnaires spécifiques de cette population ont été développés. Parmi eux le « Prothesis Evaluation Questionnaire », le « Satisfaction with Prothesis » évaluent la qualité de vie avec la prothèse, « l'échelle de Houghton », « le profile prothétique des amputés (PPA) » évaluent l'activité et la participation (voir annexe 9) [24]. A noter tout de même que les questionnaires spécifiques présentent un inconvénient pour déterminer les facteurs associés au facteur pronostic mesuré. En effet, ils peuvent omettre de mesurer certains éléments non spécifiques mais qui ont un effet inattendu sur ce pronostic [41].

3.3 Le choix de la population d'étude

Les études s'intéressant au devenir des sujets amputés de membre inférieur ont souvent des résultats hétérogènes. La récupération de la marche elle-même varie, selon les études, entre 56% et 97% pour la marche à l'intérieur du domicile et entre 26% à 62% pour la marche à l'extérieur [26]. L'utilisation de la prothèse varie quant à elle de 49% [32] à 95% des sujets [38]. Quant aux facteurs liés à la récupération de la marche, si certains apparaissent toujours comme y étant liés (par exemple la longueur et la qualité du moignon, les crampes du membre non amputé et la capacité d'équilibre [9]), d'autres le sont de façon moins constante selon les études (par exemple les douleurs du moignon, les comorbidités et les facteurs psychologiques [9]).

Cette hétérogénéité des résultats est certes due à la variabilité des définitions qui sont données pour le NPL, mais elles sont aussi dues à la variabilité des populations étudiées. En effet, afin d'augmenter la puissance statistique des résultats, les études cherchant à expliquer la récupération locomotrice combinent très souvent les niveaux d'amputation dans les analyses bivariées et ne prennent jamais en compte le type de prothèse [9, 42].

3.3.1 Le niveau d'amputation

Il est important de limiter l'analyse à un seul niveau d'amputation pour principalement deux raisons :

Il n'est plus d'intérêt sur la pratique d'évaluer les différences entre ces deux niveaux, vu qu'il est maintenant établi, comme nous l'avons évoqué plus haut, que la récupération locomotrice est plus favorable chez les SATU que chez les sujets avec amputation trans-fémorale que ce soit pour le périmètre de marche, le besoin en aide technique et la capacité à utiliser les escaliers [9, 34, 38, 42].

D'autre part, la non distinction entre ces deux niveaux dans l'analyse du lien entre le NPL et les différents autres facteurs peut induire d'importants biais de confusion. Cela bien sûr par la différence par rapport au NPL, mais aussi par rapport aux déficiences où les sujets avec amputation trans-fémorale sont plus sujets à des dorsalgies, alors que les SATU sont plus sujets à des lésions cutanées au niveau du moignon [43]. Ainsi le lien entre le NPL et les différents facteurs sera influencé, dans les analyses bivariées, par la répartition de ces niveaux d'amputation dans chacun des groupes comparés.

3.3.2 Le type de prothèse

La grande majorité des études analysant le fonctionnement des sujets amputés de membre inférieur à distance de leur fin de prise en charge rééducative ne prennent pas en compte le type de prothèse utilisé et encore moins le type de pied [9, 26, 42]. La prise en compte de cet élément est également importante pour deux raisons :

Le choix du type de pied utilisé dépend des capacités locomotrices du sujet et de son projet de vie. Ainsi la prise en compte du type de pied permet de prendre en compte ses capacités locomotrices et son projet de vie à la fin de la prise ce qui permet de mieux estimer si les objectifs ont été atteints ou non. Par exemple, le fait qu'un sujet n'utilise pas beaucoup sa prothèse dans ses déplacements n'est pas autant synonyme d'échec pour un sujet dont l'objectif d'appareillage par un pied rigide était essentiellement à but esthétique que chez un sujet qui était équipé d'un PRE et pour lequel il est attendu que la prothèse soit utilisée dans tous ses déplacements.

Parallèlement, les différentes propriétés mécaniques des pieds peuvent aussi être source de biais à plusieurs niveaux du fonctionnement. A commencer bien évidemment par les performances locomotrices qui peuvent varier en fonction de la présence ou non de restitution d'énergie. Cela est aussi le cas concernant les déficiences, en effet, les PRE, comparativement

aux pieds SACH, permettent de diminuer la charge exercée sur le membre non amputé ce qui pourrait se traduire à long terme par une diminution des douleurs articulaires et des plaies [43].

3.4 Quelle analyse des données ?

Malgré la multitude de facteurs analysés pour leur lien avec le NPL, la plupart des études se limitent à des analyses bivariées qui ne permettent pas d'éliminer les facteurs de confusion et de déterminer ceux qui prédisent au mieux le NPL. Ainsi dans une récente revue de la littérature, sur plus de soixante études réalisées dans ce cadre, seulement dix-sept ont effectué des analyses multivariées [9].

Dans les études réalisant des analyses multivariées, un autre élément est qu'elles associent dans la même analyse des facteurs appartenant à des dimensions différentes de la CIF. Or étant donné que ces dimensions interagissent entre elles cela peut conduire à masquer le rôle que peut jouer les facteurs appartenant à une de ces dimensions prises séparément. Par exemple, la présence d'un déficit moteur peut influencer le NPL (marche sans aide humaine) qui peut être aussi lié à la performance de monter les escaliers. Ainsi si l'analyse multivariée associant ces deux facteurs retient la limitation à monter les escaliers comme étant celui qui est le plus lié au NPL, cela conduit à omettre l'importance de renforcer la motricité que ce soit pour améliorer la performance de marcher sans aide humaine ou celle de monter les escaliers. Or en limitant l'analyse à la dimension des fonctions, cela aurait pu permettre de mieux prendre en compte le rôle de cette déficience sur le NPL.

4 Les objectifs de l'étude

A la lumière de ces remarques, nous avons réalisé une étude portant sur les SATU appareillés avec une prothèse équipée d'un PRE, à distance de la fin de prise en charge rééducative. Les objectifs étaient :

- Déterminer le fonctionnement de ces sujets, en suivant la CIF.
- Déterminer les facteurs qui, au sein de chaque dimension de la CIF puis globalement, permettent de prédire un NPL élevé.

MATERIEL ET METHODE

1 Instrument de l'étude

L'enquête épidémiologique a été menée grâce au questionnaire « profil prothétique des amputés (PPA) » (voire annexe 9) élaboré en 1993 par Grisé et Co. [23] afin d'évaluer les sujets avec amputation unilatérale de membre inférieur et ayant complété leur programme de rééducation. Le choix de ce questionnaire porte sur plusieurs éléments caractéristiques qui sont compatibles avec les objectifs de notre étude, même si quelques adaptations ont été nécessaires.

1.1 Les propriétés générales du questionnaire

Le questionnaire a été élaboré par 13 experts, dont des sujets amputés de membre inférieur. La forme originale du questionnaire est la forme postale, en langue française et qui nécessite une durée moyenne de 25 minutes pour être complétée. Les items y sont agencés en 44 questions semi-fermées avec des mesures variées : binaires, qualitatives ordinales ou catégorielles et quelques mesures quantitatives. Ces questions ont été réparties en 6 sections principales (voir annexe 9) : la condition physique, la prothèse, l'utilisation de la prothèse, l'environnement du sujet, les loisirs ainsi que des renseignements divers.

Le PPA contient à la question 11, l'index des capacités locomotrices (LCI) qui constitue un score ayant bénéficié d'une validation à part. Dans cette question comportant 14 activités locomotrices avec la prothèse, on demande au sujet de décrire sa capacité à réaliser chacune de ces activités et son niveau de dépendance par rapport à l'aide humaine. La cotation de chaque activité se fait sur une échelle ordinaire allant de 0 (incapable de faire) à 3 (capable de faire sans aide humaine), permettant de calculer un score dont le maximum de 42. Deux sous-scores ont été aussi validés : le LCI-basique regroupant les activités locomotrices basiques (sous questions a, d, e, h, i, j et k) et le LCI-avancé regroupant les activités locomotrices considérées comme avancées (sous questions b, c, f, g, l, m et n), avec un score maximal de 21 pour chacun.

Le PPA a en plus été traduit et validé en anglais et en italien. Le LCI lui a été traduit et validé en allemand, anglais, italien, portugais, suédois et persan [44-46]. Le PPA a déjà été utilisé pour une transversale au Québec sur des sujets avec amputation unilatérale des membres inférieurs.

La disponibilité d'une forme postale convenait particulièrement à la nécessité de faire un recrutement anonyme des participants dans notre étude. Avant son utilisation en France, quelques questions ont dû être adaptées comme la question 44 relative au revenu annuel brut familial qui a nécessité une conversion des tranches selon la répartition des revenus établie par l'INSEE [47] et certains termes lexicaux relatifs aux statuts de non-emploi dans la question 42. Ces modifications ont été effectuées avec l'accord des auteurs du questionnaire.

1.2 Sa validation

Les contenus du PPA et du LCI ont été validés par rapport au RNL (voir annexe 3) [48]. Une bonne convergence a été notée entre les items de « performance locomotrice avec la prothèse » dans le PPA et ceux de la section « activités de la vie quotidienne » dans le RNL ($r = 0,56$, $p < 0,01$) ; et entre la partie « acceptation l'amputation et de la prothèse » dans le PPA et la partie « perception de soi » dans le RNL ($r=0,64$, $p<0,01$).

Le LCI a, quant à lui, montré une bonne convergence avec la partie relative aux activités de la vie quotidienne de l'index RNL. Il présente aussi une bonne convergence avec le test de marche de 2 minutes ($r=0,64$), le test « Timed Up-and-Go » ($r=-0,64$) et l'échelle ABC (voir annexe 4) ($r=0,82$) [25]. Le LCI a un bon pouvoir discriminant, avec néanmoins un effet plafond, par manque d'information sur les aides techniques utilisées. Cet effet plafond est moins présent dans le sous-score LCI-avancé. Le LCI, ainsi que ses sous-scores, ont montré une bonne consistance interne (coefficient de Cronbach alpha à 0,95, 0,91 et 0,91 respectivement).

Enfin, le PPA et le LCI ont montré une excellente reproductibilité sur un intervalle de 4 semaines ($ICC=0,92$ et $0,80$ respectivement) [23, 49].

1.3 Le caractère multidimensionnel

Le PPA a été élaboré dans l'objectif de déterminer les facteurs liés à l'utilisation de la prothèse. Le choix et la catégorisation des items pouvant expliquer le port de la prothèse ont été réalisés selon le modèle théorique PRECEDE (voir annexe 5). Ce modèle est basé sur la théorie de chaîne diagnostique incluant trois catégories de facteurs (predisposants, favorisants et consolidants) pouvant potentiellement influencer le comportement volontaire dans le domaine de la santé. Dans l'étude épidémiologique réalisée par Grisé et Co [39-40], les items du PPA ont été présentés selon leur appartenance à ce modèle. Or, le regroupement des items selon cette classification ne respecte pas les niveaux du fonctionnement tels qu'ils sont définis par l'OMS. On peut alors retrouver dans une même catégorie des éléments appartenant à des domaines distincts de la CIF. Par exemple, la catégorie « facteurs favorisants » combine des éléments contextuels (aide technique utilisée, présence de marches au domicile) avec des items d'activité et de participation (les capacités locomotrices, les moyens de transport utilisés, les sports etc.). A l'inverse, certains des items appartenant à la même arborescence de la CIF peuvent se retrouver dans deux catégories différentes comme par exemple le « type de résidence » qui se trouve dans la catégorie « facteurs predisposants » alors que la « présence de marches dans le domicile » se trouve elle dans la catégorie « facteurs favorisants ».

Malgré cela et même si le questionnaire a été élaboré bien avant la publication de la CIF par l'OMS, ses items couvrent non seulement les éléments appartenant aux dimensions « déficience » et « capacité » qui constituaient la CIDIH qui était en vigueur à cette époque, mais couvrent aussi des éléments relatifs aux facteurs contextuels et plus particulièrement environnementaux pouvant interagir avec le fonctionnement du sujet utilisant une prothèse (aide humaine, aide technique utilisée, accessibilité extérieure et intérieure du domicile etc.). Ces différents éléments, comme cela a été précisé par les auteurs, dans une mise à jour en 2006 [50], peuvent être intégrés dans la classification de la CIF.

Ainsi, nous avons choisi de ne pas utiliser le modèle PRECEDE et de réaliser, autant que faire se pouvait, une réaffectation des variables selon leur appartenance aux différents domaines et arborescences de la CIF [2].

1.3.1 Structures et fonctions

Le PPA s'intéresse principalement aux déficiences présentes au niveau du membre amputé (MA) (question 3), dont celles qui sont provoquées par la prothèse (question 7) ainsi que celles au niveau du membre non amputé (MNA) (questions 4).

Parmi les structures, seules celles relatives à la peau sont représentées par les blessures au niveau du MA et du MNA.

Les fonctions concernent plusieurs systèmes (voir annexe 6):

- les douleurs qui sont bien détaillées (douleur occasionnelle ou permanente du MA et du MNA, douleur de membre fantôme etc.) ;
- les fonctions relatives à la peau (les irritations et la transpiration au niveau du MA) ;
- les fonctions relatives aux vaisseaux sanguins (par exemple : les signes de mauvaise circulation et l'œdème du MNA) ;
- les fonctions relatives au système cardiaque (fatigabilité) ;

A noter que les problèmes visuels figurant dans les comorbidités ont été intégrés dans les fonctions.

Nous avons par ailleurs créé les variables « nombre des déficiences du MNA », « nombre des déficiences MA » et « nombre des déficiences du MA causées par la prothèse », chacun des nombres de ces déficiences étant désigné respectivement dans les questions 3, 4 et 7 du questionnaire.

1.3.2 Activité

Les items relatifs à l'activité, comme il peut être usage dans la CIF, sont traités séparément de ceux concernant la participation. Tous les items concernant l'activité dans le PPA traitent de la performance (id est : ce que le sujet fait réellement), sauf ceux faisant partie de la question relative au LCI, puisqu'il s'agissait plutôt des capacités présumées par le sujet.

La dimension « activité » (voir annexe 7) est couverte sur plusieurs chapitres :

- En « **mobilité** », nous avons intégré :
 - Sous « changer et maintenir la position du corps » : la capacité à se relever du sol, la capacité à se lever d'une chaise, ainsi que la survenue de chutes.
 - Sous « marcher et se déplacer » : les capacités de marche à l'intérieur, à l'extérieur sur terrain plat ou accidenté ou lors d'intempéries. Y ont été intégrés aussi la distance de marche sans arrêt (périmètre de marche), le besoin en aide technique et le besoin de se concentrer sur la marche (item sans équivalent précis dans la CIF).

- Sous « se déplacer avec un moyen de transport » : l'utilisation des transports en commun ou de la voiture ainsi que de tout autre moyen de transport (regroupant l'item transport par taxi et transport par véhicule adapté).
- Sous « porter, déplacer et manipuler des objets » : les capacités à ramasser un objet au sol et de marcher en transportant un objet (sans item équivalent précis dans la CIF).
- « Sans précision » : les scores LCI et le pourcentage de la journée passé en activité.
- En « **entretien personnel** » : le besoin d'aide humaine pour l'habillage avec la prothèse ainsi que pour la mise de la prothèse (sans item équivalent précis dans la CIF).
- En « **vie domestique** » : le besoin d'aide humaine pour la réalisation des courses, faire le ménage et préparer les repas.

1.3.3 Participation

La dimension participation est couverte (voir annexe 7) :

- En « **vie communautaire et sociale** » : les divers items relatifs aux sports pratiqués et aux activités récréatives actives (regroupant le bricolage, le jardinage et les voyages) ainsi que les rencontres (sorties sociales).
- En « **grands domaines de la vie** » : la situation par rapport à l'emploi, l'éventuel changement de poste et les autres situations de non-emploi.

1.3.4 Facteurs contextuels

La dimension facteurs personnels n'est couverte que par rapport au niveau d'étude.

La dimension facteurs environnementaux (voir annexe 8) est couverte sur trois des cinq chapitres qui la constituent :

- En « **produits et systèmes techniques** », nous avons intégré :
 - la prothèse (le temps de port, l'utilisation dans les déplacements intérieurs et extérieurs et le fait qu'elle produit ou non un bruit gênant) et la question sur la difficulté de faire varier la hauteur des talons à cause de la prothèse ;
 - les aides techniques utilisées lors de la marche à l'intérieur et à l'extérieur ;
 - l'accessibilité intérieure et extérieure du logement en raison des marches ;
 - les avoirs financiers dans le sous-chapitre « patrimoine », exprimés par le revenu annuel brut familial.
- En « **soutiens et relations** » : la présence ou non de prestataires de soins personnels, pour les sujets qui déclarent avoir besoin d'aide pour les activités de la vie quotidienne.
- En « **attitudes** » : l'acceptation par les membres de l'entourage de l'amputation et de la prothèse.

1.3.5 Autres items

Le PPA contient quelques items qui n'appartiennent pas à la CIF. Ils ont alors été regroupés à part :

- Les items relatifs aux comorbidités cardiaque, respiratoire et au diabète.
- Les items en rapport avec l'adaptation par le patient de son amputation et de sa prothèse
- Les items en rapport avec la satisfaction vis-à-vis de la prothèse (confort, poids et esthétique), ainsi que celle vis-à-vis de la façon de marcher avec la prothèse.

1.4 La définition du NPL

Le PPA permet de bien cerner le NPL des SATU. Il mesure la performance de marche, en y intégrant l'indépendance par rapport aux aides humaines et techniques, ainsi que l'usage actif de la prothèse. Nous avons alors défini le NPL élevé comme devant associer :

- **Un périmètre de marche** correspondant à la réponse « je ne suis pas limité dans mes distances de marche à l'extérieur ou dans de grands espaces (ex. : centre d'achat ou centre commercial, magasins à grande surface)» (voir annexe 9 question 18). Ce niveau du périmètre de marche est l'équivalent de celui défini par la CEPP de l'HAS « le patient doit au minimum se déplacer dans des bâtiments autres que la maison», comme la condition minimale pour avoir un PRE ;
- **aucune utilisation d'aide technique pour les activités à l'extérieur** (voir annexe 9 question 21).
- **une utilisation de la prothèse dans environ 100% des déplacements à l'extérieur** (voir annexe 9 question 16).

2 Population d'étude

La population cible a été sélectionnée dans la base de données du service d'appareillage de la direction régionale du service médicale Nord-Picardie (DRSMNP). Cette base de données regroupe tous les patients, avec un grand appareillage, affiliés à la CPAM et habitant les régions du Nord-Pas de Calais et de la Picardie. Une requête a été réalisée par l'équipe du service appareillage de la DRSMNP selon les critères suivants :

- Sujet ayant une amputation trans-tibiale unilatérale acquise de membre inférieur ;
- âgé entre 30 et 65 ans ;
- équipé d'une prothèse définitive avec un PRE ;
- avec un délai supérieur à 6 mois depuis l'attribution de la prothèse définitive.

Devant la nécessité de préserver l'anonymat et de permettre ainsi un plus grand taux de réponses, nous avons choisi d'utiliser la version postale du questionnaire PPA. Un seul envoi a été réalisé au mois d'Avril 2010. La récupération des données s'est étalée jusqu'à la fin du mois de septembre 2010.

La présence de comorbidités neurologiques (indiquée sur le questionnaire) était un critère d'exclusion des analyses statistiques.

3 Analyses statistiques

L'analyse statistique a été réalisée par l'unité de biostatistiques du plateau d'aide méthodologique du CHRU de Lille. Les analyses statistiques ont été réalisées à partir du logiciel SAS (Statistical Analysis System version 9.2). Le plan d'analyse a comporté trois étapes :

La première étape a été les analyses descriptives de toutes les variables. A savoir, les items qualitatifs ont été exprimés en effectif et pourcentage. Pour ce qui concerne les items numériques, les données descriptives ont pu fournir une moyenne, un écart type, une médiane...

La deuxième étape a consisté en des analyses bivariées entre le NPL comme défini plus haut et les items que nous avons jugés pertinents au regard de l'expérience clinique. Un seuil de significativité de $p \leq 0,05$ a été retenu pour conclure à la présence d'une corrélation. Pour les comparaisons de fréquence entre l'item pronostic et les variables qualitatives, le test du Chi-2 ou du Fischer exact a été utilisé. Pour les variables ordinales ou numériques, nous avons analysé la comparaison des distributions entre les deux groupes de pronostic par le test non paramétrique du Wilcoxon pour les échantillons indépendants.

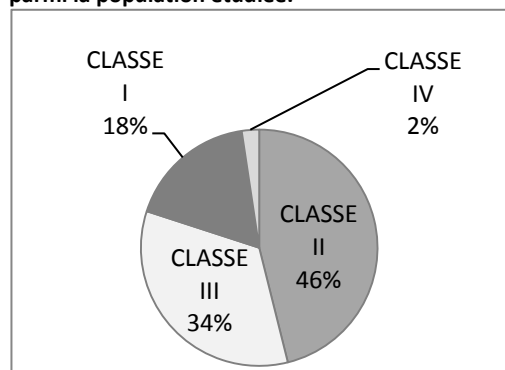
Dans la dernière étape, nous avons effectué des analyses multivariées en employant la régression logistique pour expliquer le NPL élevé. Pour cela, les variables ordinales ont été transformées en variables binaires (voir annexe 10). Ensuite, les variables retenues significatives lors de la seconde étape ont été étudiées par l'analyse multivariée dans chacun des domaines de la CIF puis au global, avec les variables appartenant aux différents domaines. Pour chaque analyse, la méthode pas-à-pas (stepwise) a été utilisée pour sélectionner les variables pouvant prédire au mieux le NPL.

RESULTATS

1 Caractéristiques de l'échantillon

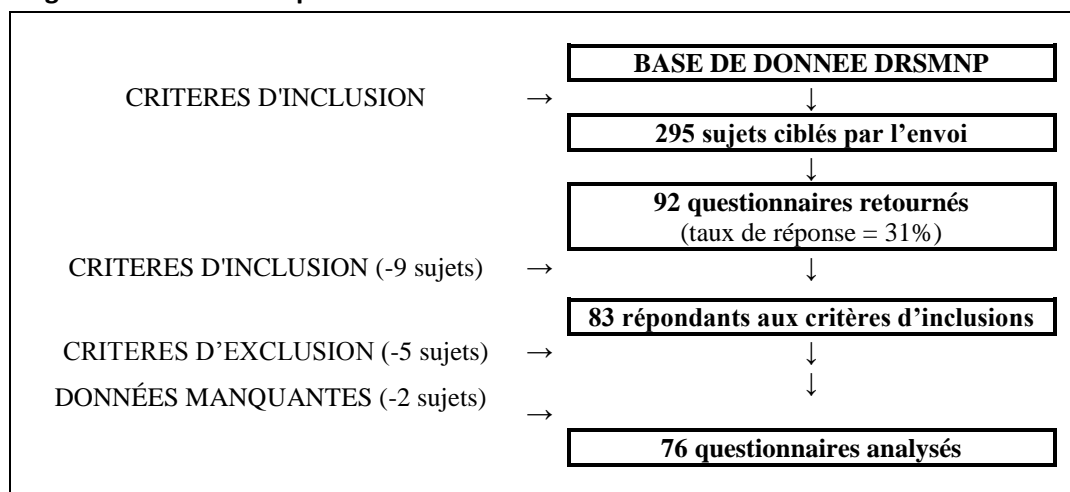
295 sujets répondant aux critères d'inclusion ont été sélectionnés à partir de la base de données de la DRSMNP. C'est le PRE de classe II qui est le plus répandu suivi du PRE classe I puis de la classe IV. Seuls 7 sujets possèdent un pied classe IV (Fig. 3).

Fig. 3 : Répartition des pieds à restitution d'énergie parmi la population étudiée.



92 questionnaires ont été retournés sur 295 envoyés, ce qui représente un taux de réponse de 31 %. Après avoir vérifié les critères d'inclusion et appliqué les critères d'exclusion, il est resté 78 questionnaires exploitables. Enfin, deux questionnaires ont une majorité de données manquantes. Ainsi, l'étude porte sur 76 questionnaires, soit 25,8% de la population cible.

Fig. 4 : résumé des étapes de constitution de l'échantillon



La présentation des résultats suivra la classification des items de la CIF (voir annexes 6 à 8). Pour des raisons de forme, nous n'indiquerons que le titre du chapitre ainsi que dans certains cas un sous-niveau. Les niveaux intermédiaires seront indiqués par « /... / ».

1.1 Structures et fonctions

44% des sujets sont indemnes de toute déficience du MNA (Fig. 5) tandis que seuls 17% ont un MA sain (Fig. 6). 86% des personnes indiquent au moins une plainte concernant l'interaction de la prothèse avec le moignon.

Fig. 5 : Nombre des déficiences du membre non amputé (MNA).

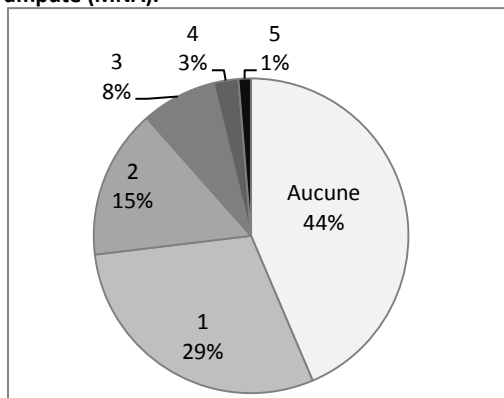
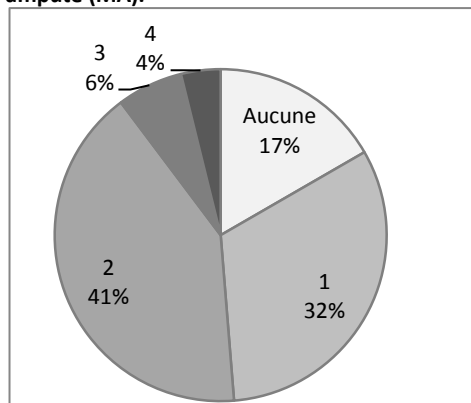


Fig. 6 : Nombre des déficiences du membre amputé (MA).



/ ... / Fonctions visuelles

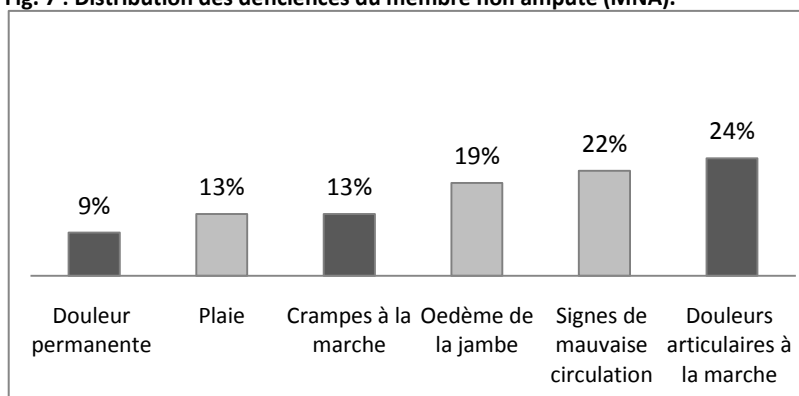
Seuls 9% des sujets présentaient des déficiences visuelles

/ ... / Douleur au membre inférieur

Les douleurs des membres inférieurs sont les déficiences les plus fréquentes au niveau du MNA et au niveau du MA.

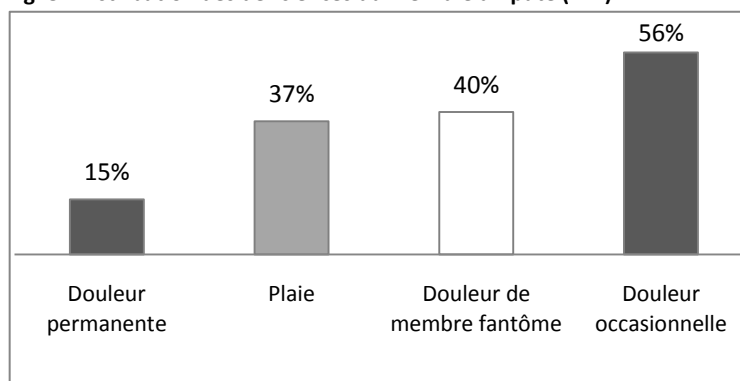
Concernant le MNA (Fig. 7), **les douleurs articulaires survenant à la marche** sont les déficiences les plus fréquentes, elles ont été retrouvées chez 24% des sujets. En revanche, **les crampes survenant à la marche** sont rapportées par 13% des sujets.

Fig. 7 : Distribution des déficiences du membre non amputé (MNA).



Au niveau du MA, **les douleurs** prédominent par rapport aux autres déficiences (Fig. 8). Elles sont le plus souvent **occasionnelles** (56% des sujets) et moins souvent **permanentes** (15%). 23% des sujets signalent que la prothèse augmentait ces douleurs. L'autre déficience principale du MA est la présence de **douleur fantôme**, qui concerne 40% des sujets. Le port de la prothèse peut augmenter ces douleurs (15% des sujets) ou les diminuer (10%) (Fig. 9).

Fig. 8 : Distribution des déficiences du membre amputé (MA).



/ ... / Fonctions du système cardio-vasculaire

Au niveau du MNA (Fig. D2), **les signes de mauvaise circulation** sont présents chez 22% des sujets et il en est sensiblement de même pour **l'œdème de jambe** (19%).

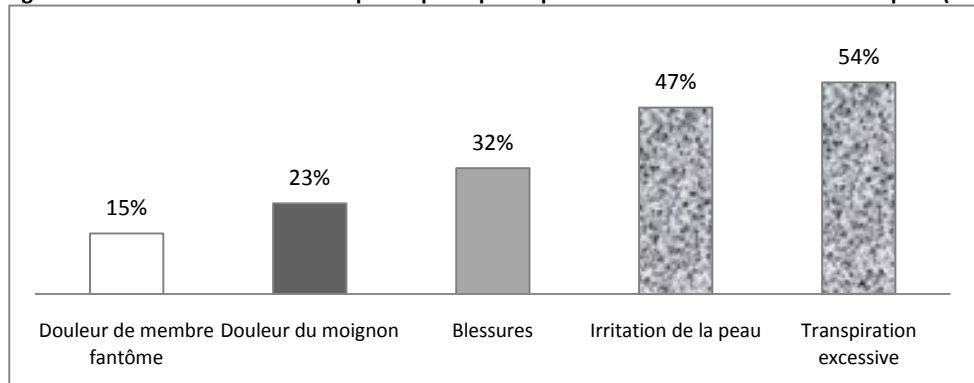
/ ... / Peau du membre inférieur

Les **structures de la peau** (Fig. D2 et 8) sont altérées trois fois plus souvent au niveau du MA (37%) qu'au niveau du MNA (13%).

/ ... / Fonctions de la peau

L'irritation et la **transpiration** sont les déficiences le plus souvent occasionnées par la prothèse au niveau du MA (Fig. 9). Chacune de ces déficiences se retrouve parmi approximativement la moitié des sujets (47% et 54% respectivement).

Fig. 9 : Distribution des déficiences provoquées par la prothèse au niveau du membre amputé (MA).

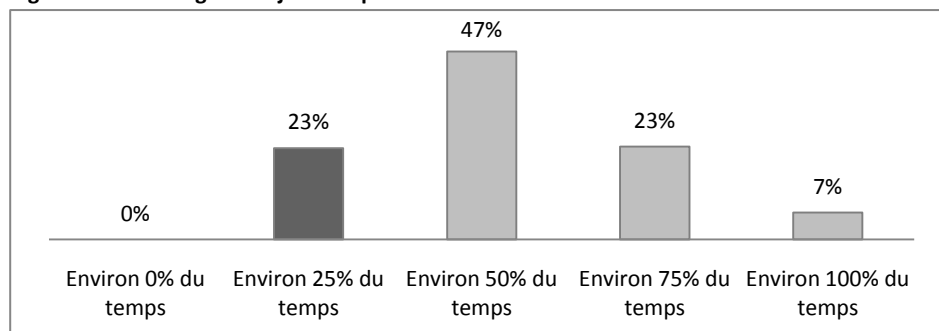


1.2 Activité

1.2.1 Mobilité

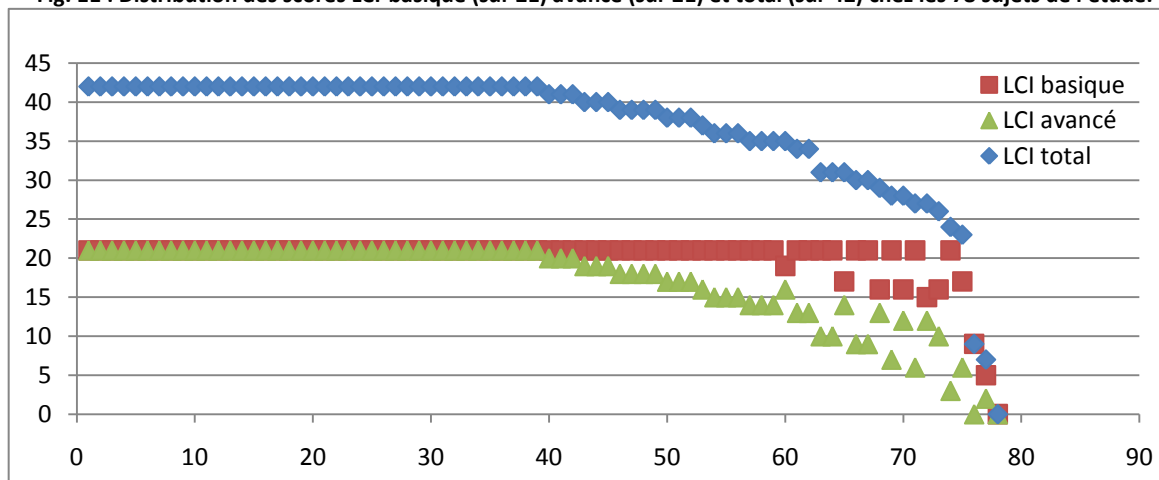
Aucun sujet ne se dit totalement sédentaire et même 78 % des sujets se disent actifs au moins la moitié de la journée (Fig. 10).

Fig. 10 : Pourcentage de la journée passé debout ou en train de marcher.



Le LCI-basique est maximal chez 87% des sujets alors que le LCI-avancé l'est chez seulement la moitié (Fig. 11). Le LCI total indique une moyenne de 37 ± 8 (Tab. 1).

Fig. 11 : Distribution des scores LCI-basique (sur 21) avancé (sur 21) et total (sur 42) chez les 78 sujets de l'étude.



Tab. 1 : Caractéristiques statistiques du LCI.

	Moyenne	Ecart-type	Médiane
Score LCI basique	20	3	21
Score LCI avancé	17	6	21
Score LCI total	37	8	42

/... / Changer et maintenir la position du corps

Tous les sujets sont capables de se lever d'une chaise sans aucune aide humaine. 73% sont capables de se relever du sol.

52% des sujets signalent des chutes antérieures, dont 43% le mois précédant l'étude.

/ ... / Soulever et porter des objets

La capacité de **ramasser un objet au sol** à partir de la position debout est préservée, sans aide humaine, chez la quasi-totalité de sujets. Par contre, seuls 75% des sujets sont capables de **transporter un objet en marchant**.

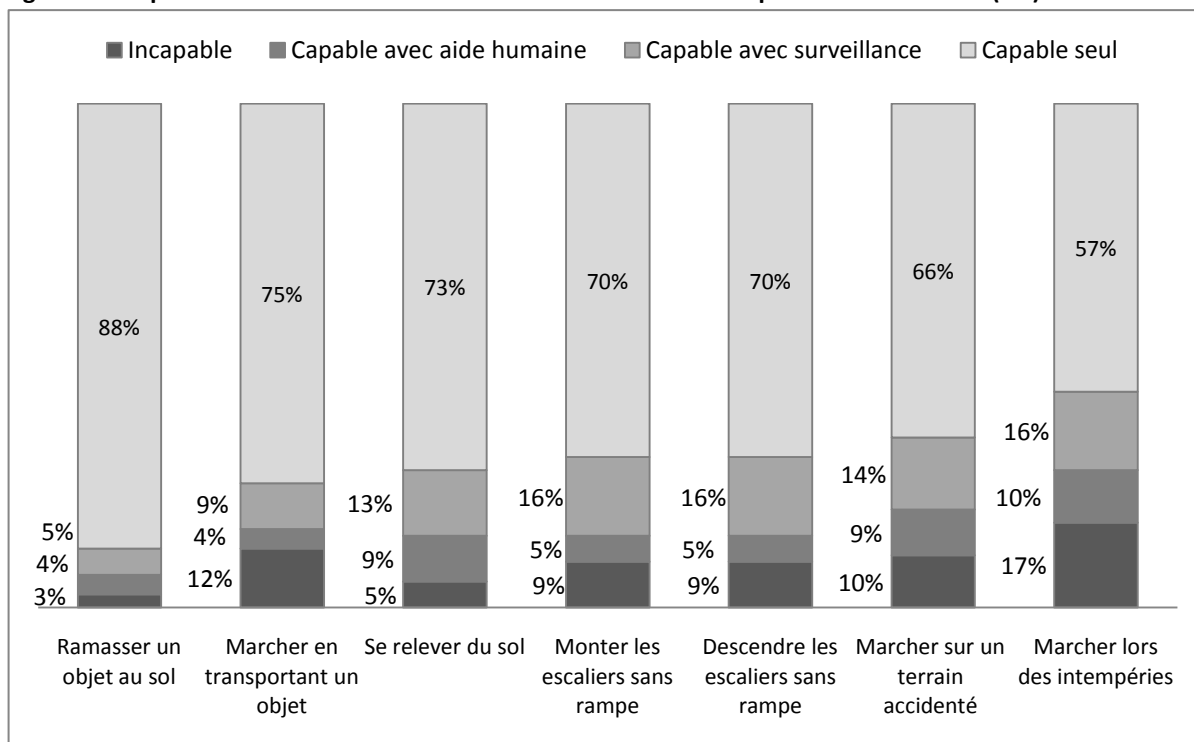
/ ... / Marcher

96% des sujets sont capables de marcher **sans aide humaine**. 12% des sujets ont **besoin de se concentrer sur leur pas** pendant la marche. 20% nécessitent une **aide technique** pour la marche à l'intérieur et 36% pour la marche à l'extérieur.

La capacité à **marcher sur des terrains accidentés**, comme les pentes et les graviers est possible sans aide humaine chez 66% des sujets. 10% en sont incapables (Fig. 12).

La capacité à **marcher lors des intempéries** est impossible pour 17% des sujets. 57% en sont capables sans aucune aide humaine. (Fig. 12).

Fig. 12 : La capacité à réaliser les activités avancées de l'index des capacités locomotrices (LCI).



/ ... / Grimper

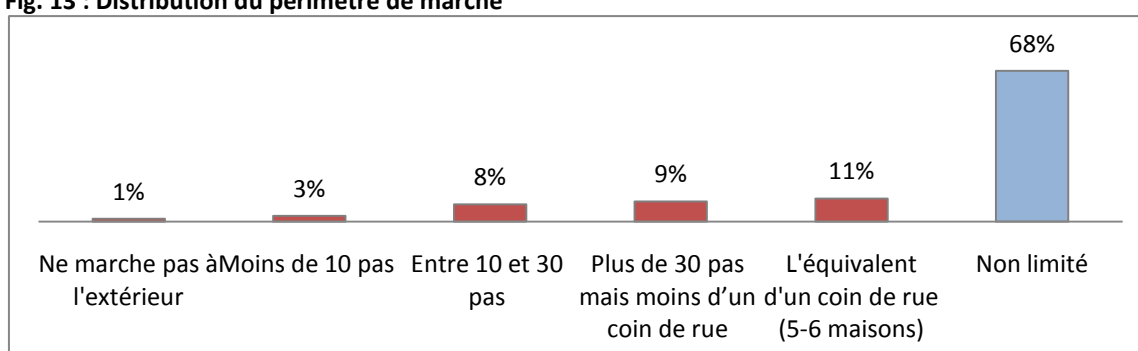
La **capacité à monter et à descendre les escaliers avec une rampe**, sans aide humaine, est préservée chez environ 90% des sujets (Fig. 12). La même fréquence se retrouve dans les capacités à **monter et à descendre les trottoirs** sans aide humaine (Fig. 12).

Sans rampe, la capacité à monter et à descendre les marches de façon indépendante concerne 70% des sujets (Fig. 12).

/ ... / Se déplacer dans différents lieux

Le **périmètre de marche** avec la prothèse est limité pour 32 % des sujets (Fig. 13).

Fig. 13 : Distribution du périmètre de marche



/ ... / Utiliser un moyen de transport

Les **transports en commun** sont utilisés par 26% des sujets alors que 63% conduisent un **véhicule personnel** pour leurs déplacements. Peu de sujets utilisent d'autres moyens de transports comme le taxi, le « transport adapté », la moto etc.

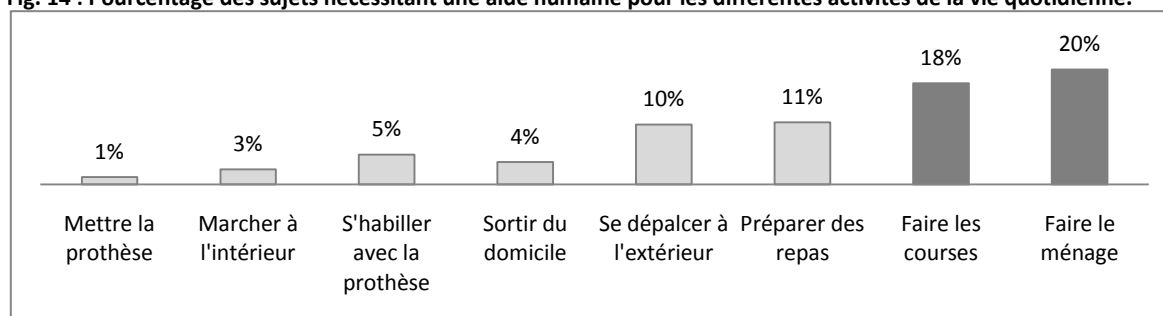
1.2.2 Entretien personnel

La majorité des sujets est indépendante pour mettre la prothèse et pour s'habiller (Fig. 14).

1.2.3 Vie domestique

Environ un sujet sur cinq nécessite une aide humaine pour **faire le ménage** et également pour **faire les courses** (Fig. 14).

Fig. 14 : Pourcentage des sujets nécessitant une aide humaine pour les différentes activités de la vie quotidienne.



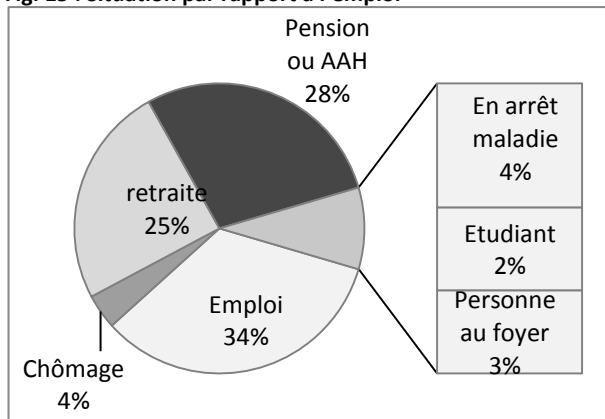
1.3 Participation

1.3.1 Grands domaines de la vie

25% des sujets sont à la retraite. 45% sont en situation d'emploi, dont 27% ont du changer d'emploi à cause de leur amputation ; 38% dépendent d'une pension d'invalidité ou d'une allocation adulte handicapé (AAH) (Fig. 15).

Ainsi, le taux d'activité pour les sujets de moins de 60 ans, défini par le rapport entre le nombre d'actifs (actifs occupés et chômeurs) et l'ensemble de l'échantillon est de 50%.

Fig. 15 : Situation par rapport à l'emploi

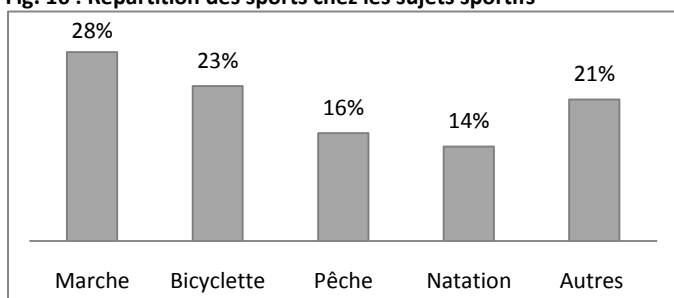


1.3.2 Vie communautaire, sociale et civique

/.../ Sports

46% des sujets pratiquent une activité sportive, dont 38% pendant plus de 5 heures par semaine. Ces sports se composent principalement de la marche, du vélo, de la pêche et de la natation (Fig. 16). Les autres sports énoncés sont les suivants : les sports de raquette (7%), la chasse (6%), la course à pied (4%) et le ski (4%).

Fig. 16 : Répartition des sports chez les sujets sportifs



/.../ Récréation et loisirs

50% sujets déclarent avoir une activité régulière de bricolage et/ou de jardinage.

/.../ Rencontres

6% des sujets déclarent faire des sorties sociales avec leur prothèse.

1.4 Facteurs contextuels

1.4.1 Produits et systèmes techniques

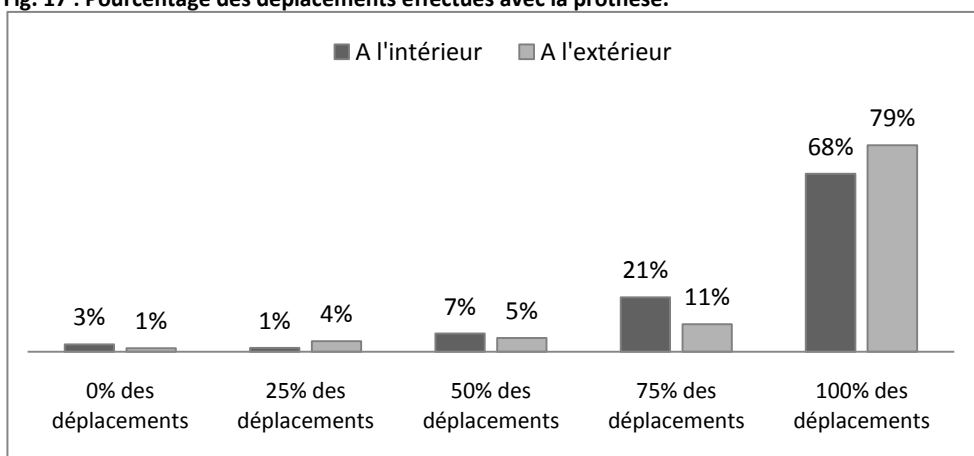
/.../ Aides techniques à usage personnel dans la vie quotidienne

Tous les sujets portent quotidiennement leur **prothèse** avec une moyenne de $13 \pm 3,4$ heures par jour.

La prothèse est sous-utilisée dans 32% des cas pour les déplacements à l'intérieur et dans 21% des cas pour le déplacement à l'extérieur. A noter que 10% des sujets utilisent la prothèse dans moins de la moitié de leurs déplacements intérieur et extérieur (Fig. 17).

La prothèse est signalée comme produisant un **bruit gênant** par 21% des sujets. Elle limite le changement de **hauteur de talon** de façon gênante chez 37% des sujets.

Fig. 17 : Pourcentage des déplacements effectués avec la prothèse.



/.../ Aides techniques à la mobilité et au transport à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments

L'aide technique le plus souvent utilisée à **l'extérieur** est la canne (ou la béquille) (Fig. 18), alors qu'à **l'intérieur** les sujets utilisent principalement deux cannes simples (ou deux béquilles) et cela bien plus souvent qu'un cadre de marche (Fig. 19).

Fig. 18 : Distribution des aides techniques utilisées pour les activités à l'intérieur du domicile.

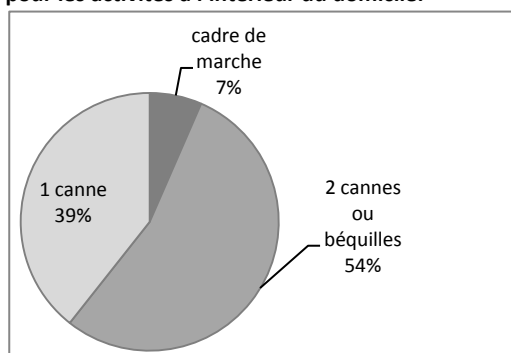
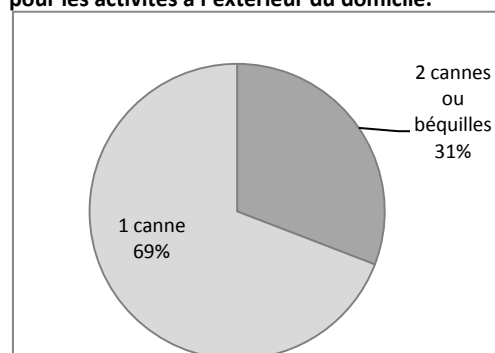


Fig. 19 : Distribution des aides techniques utilisées pour les activités à l'extérieur du domicile.



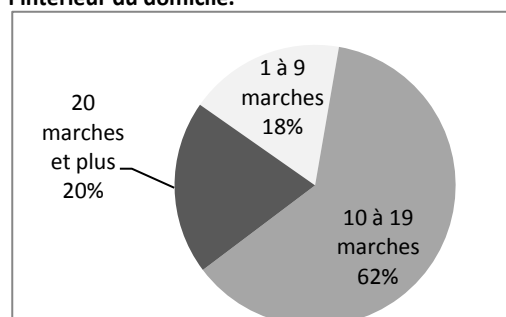
/ ... / Produits et systèmes techniques de l'architecture, de la construction et des aménagements de bâtiments à usage privé

Tous les sujets vivent dans un **domicile personnel** (maison ou appartement). Aucun ne vit dans une maison de retraite ou une autre structure d'accueil.

66% des sujets utilisent régulièrement des **escaliers à l'intérieur du domicile** dont 20% ne sont pas équipés de rampe (Fig. E1). Ces escaliers représentent dans 27% des cas un obstacle dans les activités de la vie quotidienne.

57% sujets doivent utiliser des **marches pour entrer et sortir de leur domicile**. Ces marches sont sans rampe dans environ la moitié des cas et le nombre des marches dépasse les 20 marches dans 76% des cas.

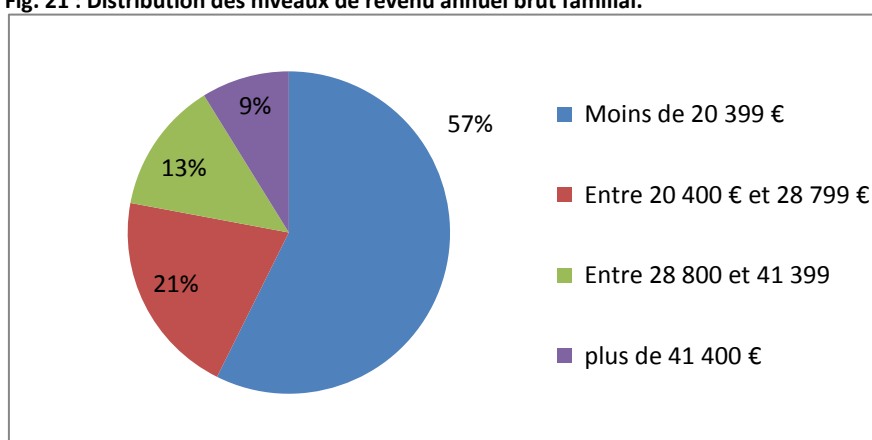
Fig. 20 : Répartition du nombre des marches à l'intérieur du domicile.



/ ... / Patrimoine

57% des sujets ont un **revenu annuel brut familial** se situant dans la première tranche des revenus de l'INSEE, soit en dessous des 20,399 euros (Fig. 21).

Fig. 21 : Distribution des niveaux de revenu annuel brut familial.



1.4.2 Soutiens et relations

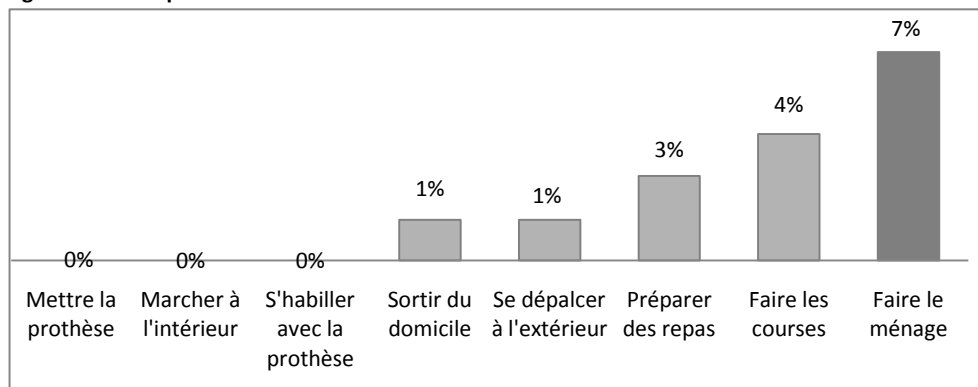
/ ... / Famille proche:

10% des sujets vivent seuls.

/ ... / Prestataires de soins personnels et assistants personnels

L'aide humaine manque le plus souvent pour faire le ménage puis pour faire les courses et pour la préparation des repas (Fig. 22).

Fig. 22 : Le manque en aide humaine.



/ ... / Professionnels de santé

33% des sujets jugent que le laboratoire de prothèse est trop loin du domicile. L'immense majorité (97%) trouve les délais des rendez-vous non excessifs.

1.4.3 Attitudes

/ ... / Attitudes individuelles des membres de la proche famille

85% des sujets ont un entourage qui accepte d'« assez bien » à « entièrement » leur amputation. Cette acceptation atteint les 89% des cas pour la prothèse (Fig. 23 et 24).

Fig. 23 : Niveau d'acceptation de l'amputation par l'entourage.

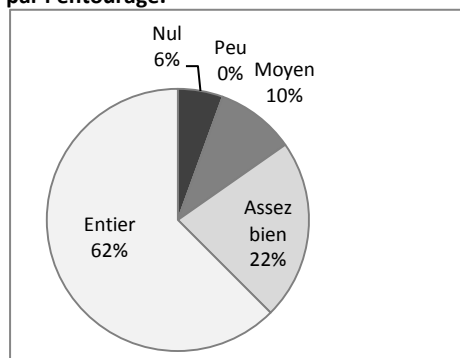
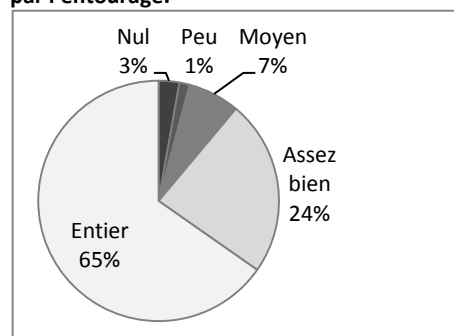


Fig. 24 : Niveau d'acceptation de la prothèse par l'entourage.

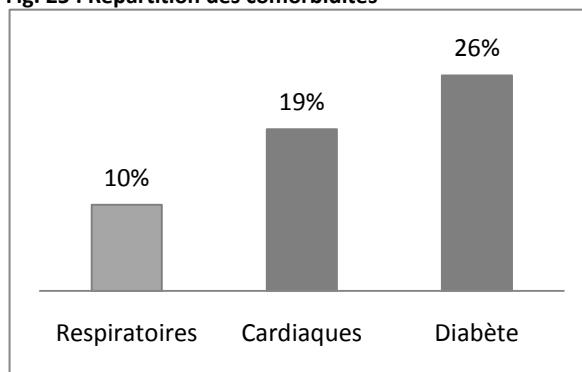


1.5 Autres items

1.5.1 Les comorbidités

60% des sujets ne présentent aucune comorbidité cardiaque, respiratoire, ni non plus du diabète. 30% des sujets présentent du diabète ou une comorbidité cardiaque. 10% présentent une comorbidité respiratoire (Fig. 25).

Fig. 25 : Répartition des comorbidités



1.5.2 L'adaptation à l'amputation et à la prothèse

Seuls 73% des sujets se sentent « assez bien » ou « entièrement » adaptés à leur amputation et 76% à leur prothèse (Fig. 26 et 27).

Fig. 26 : Niveau d'adaptation par rapport à l'amputation

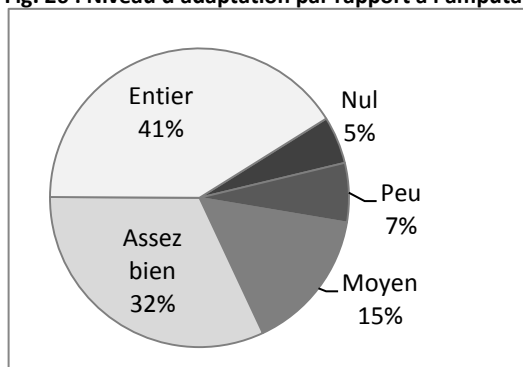
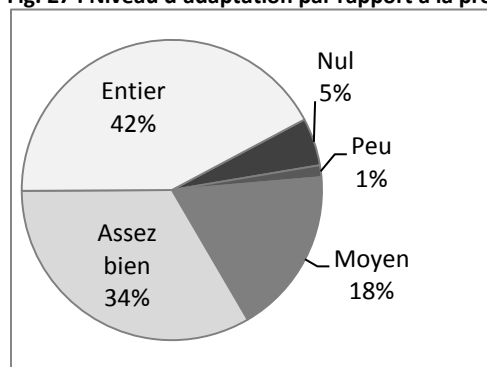


Fig. 27 : Niveau d'adaptation par rapport à la prothèse



1.5.3 La satisfaction

78% des sujets sont « assez bien » ou « entièrement » satisfaits par rapport à l'esthétique de la prothèse (Fig. 28), 78% aussi le sont par rapport au poids de la prothèse (Fig. 29), alors que 68 % sont satisfaits pour son confort (Fig. 30) et 68% pour la façon de marcher avec la prothèse (Fig. 31).

Fig. 28 : Niveau de satisfaction par rapport à l'esthétique de la prothèse

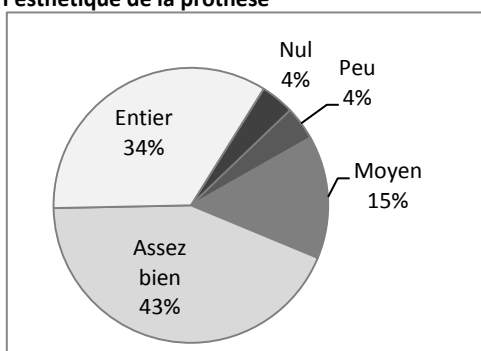


Fig. 29 : Niveau de satisfaction par rapport au poids de la prothèse

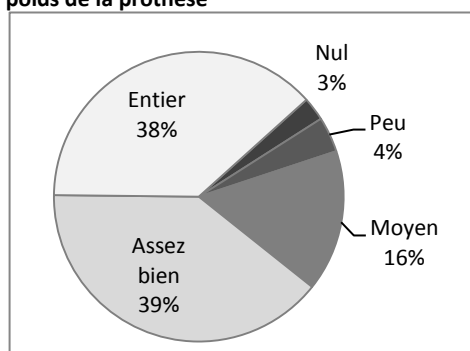


Fig. 30 : Niveau de satisfaction par rapport au confort de la prothèse

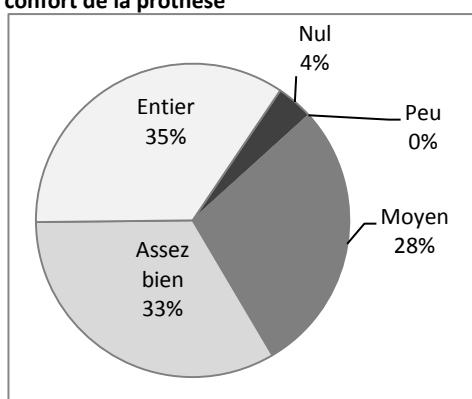
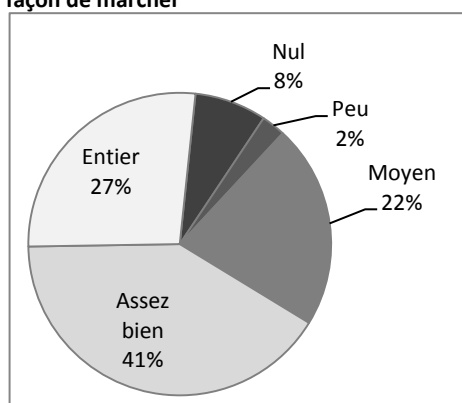


Fig. 31 : Niveau de satisfaction par rapport à la façon de marcher



2 Prédiction du NPL

Le NPL, défini précédemment dans la partie matériel et méthode, permet de partager l'échantillon en deux parties égales. Ainsi 51% de l'échantillon ont un périmètre de marche non limité, ne nécessitent pas d'aide technique pour la marche et utilisent leur prothèse dans presque 100% de leurs déplacements à l'extérieur du domicile.

2.1 Structures et fonctions

/ ... / Fonctions sensorielles et douleurs (Tab. 2)

La présence de problème visuel gênant la vision n'est pas liée au NPL.

Au niveau du MNA, ce sont les **douleurs permanentes** ($p=0,05$) et les **crampes survenant lors de la marche** ($p=0,04$) qui sont significativement liées au NPL, alors que les douleurs articulaires ne sont pas liées à ce pronostic.

Au niveau du MA, ce sont les douleurs **permanentes** du moignon ($p=0,009$) et la **douleur membre fantôme** ($p=0,003$), qui y sont liées. Les douleurs occasionnelles, même quand elles sont augmentées par la prothèse ne sont pas liées à ce pronostic.

Tab. 2 : Résultats des analyses bivariées entre le NPL et les déficiences.

Item "déficience"	P	Effectif (pourcentage)	
		NPL élevé	NPL bas
Problèmes visuels gênant les déplacements	NS	2 (5,13%)	5 (13,51%)
MA Douleur occasionnelle	NS	21 (53,85%)	23 (62,16%)
MA Douleur permanente	0,009	2 (5,13%)	10 (27,03%)
MA Douleur augmentée par la prothèse	NS	6 (15,38%)	12 (32,43%)
MA Douleur de membre fantôme	0,003	9 (23,08%)	21 (56,76%)
MA Douleur de membre fantôme augmentée par la prothèse	0,009	2 (5,13%)	10 (27,03%)
MNA Crampes à la marche	0,04	2 (5,13%)	8 (21,62%)
MNA Douleur permanente	0,05	1 (2,56%)	6 (16,22%)
MNA Douleurs articulaires à la marche	NS	8 (20,51%)	11 (29,73%)
MNA Signes de mauvaise circulation	0,04	5 (12,82%)	12 (32,43%)
MNA Oedème de la jambe	0,002	2 (5,13%)	12 (32,43%)
MA Irritation de la peau causées par la prothèse	NS	16 (41,03%)	21 (56,76%)
MA Transpiration excessive causée par la prothèse	NS	22 (56,41%)	20 (54,05%)
MNA Plaie	< 0,0001	0 (0%)	9 (24,32%)
MA Plaie	0,01	9 (23,08%)	19 (51,35%)
MA Blessures causées par la prothèse	NS	10 (25,64%)	14 (37,84%)

L'effectif exprime le nombre des sujets présentant la déficience dans chacune des modalités du NPL.

Le pourcentage exprime le rapport entre l'effectif sur le nombre total des sujets dans la même modalité du NPL.

NS = non significatif.

/... / Fonctions du système cardio-vasculaire (Tab. 2)

Les déficiences vasculaires du MNA (**signes de mauvaise circulation** et **œdème de jambe**) sont toutes les deux significativement liées à un NPL défavorable.

/... / Fonctions de la peau (Tab. 2)

Aucune des déficiences relatives aux fonctions de la peau (transpiration et irritation de la peau) n'est corrélée avec le NPL.

/... / Peau du membre inférieur (Tab. 2)

En revanche, la **perte de structure de la peau**, que ce soit au niveau du **MA**, qu'au niveau du **MNA**, sont toutes les deux significativement liées au NPL ($p = 0,001$ et $p < 0,0001$, respectivement).

Analyse multivariée sur les déficiences (Tab. 3)

Parmi toutes les déficiences, seuls l'œdème de jambe et les crampes à la marche ainsi que la présence de douleur fantôme au niveau du MA sont liés de façon indépendante au NPL. Ces trois déficiences suffisent pour prédire 68% du NPL. Ainsi, le risque d'avoir un NPL défavorable est multiplié par 9,84 quand les sujets présentent un œdème de jambe, par 7,66 quand ils ont une douleur de membre fantôme et par 3,96 quand ils présentent des plaies au niveau du moignon.

Tab. 3 : Résultats de la régression logistique entre le NPL et les déficiences.

Variable "défiance"	Odds ratio	IC à 95%
MNA Oedème de la jambe	9,84	[1,85 ; 52,27]
MA Douleur de membre fantôme	7,66	[1,39 ; 42,27]
MA Plaie	3,96	[1,31 ; 11,95]

IC = Intervalle de confiance

2.2 Activité

/ Mobilité

Tous les items qui sont en rapport avec la mobilité, à l'exception de la chute lors du dernier mois, avec la capacité de marcher sur terrain plat et avec la capacité de mettre la prothèse, sont significativement liés au NPL.

Le score du LCI avancé est également lié de façon significative au NPL ($p < 0,0001$) avec une moyenne de $20 \pm 1,99$ quand le NPL est élevé contre $13 \pm 6,1$ quand le NPL est bas.

/ Entretien personnel

Aucun item relatif à ce chapitre n'indique de lien avec le NPL.

/ Vie domestique

Seul le besoin en aide humaine pour faire les courses est lié de façon significative avec le NPL ($p < 0,0001$).

Tab. 4 : Résultats des analyses bivariées entre le NPL et les items d'activité.

Item "activité"	p	Effectif (pourcentage)		Médiane (Q1 ; Q3)	
		NPL élevé	NPL bas	NPL élevé	NPL bas
Se relever du sol	< 0,0001			3 (3 ; 3)	2,50 (1,50 ; 3)
Survenue de chutes le dernier mois	NS	12 (35%)	10 (24%)		
Ramasser un objet au sol	0,001			3 (3 ; 3)	3 (2,5 ; 3)
Marcher en transportant un objet	< ,0001			3 (3 ; 3)	3 (1 ; 3)
Marcher à l'extérieur sur un terrain plat	NS			3 (3 ; 3)	3 (3 ; 3)
Marcher sur un terrain accidenté	< ,0001			3 (3 ; 3)	2 (1 ; 3)
Marcher lors des intempéries	< ,0001			3 (3 ; 3)	1 (0 ; 2)
Besoin de concentration pour la marche	< ,0001	0%	17 (48%)		
Monter le trottoir	0,0042			3 (3 ; 3)	3 (3 ; 3)
Descendre le trottoir	0,0086			3 (3 ; 3)	3 (3 ; 3)
Monter les escaliers sans rampe	< ,0001			3 (3 ; 3)	2 (1 ; 3)
Descendre les escaliers sans rampe	< 0,0001			3 (3 ; 3)	2 (1 ; 3)
Pourcentage de la journée passé en activité	0,0261			3 (3 ; 4)	3 (2 ; 3)
Mettre la prothèse	NS			4 (4 ; 4)	4 (4 ; 4)

L'effectif exprime le nombre des sujets présentant l'activité dans chacune des modalités du NPL.

Le pourcentage exprime le rapport entre l'effectif sur le nombre total des sujets dans la même modalité du NPL.

Q1 = 1^{er} quartile (à 25%) et Q3 = 3^{ème} quartile (à 75%).

NS = non significatif.

Analyse multivariées sur les items d'activité

Parmi tous les items analysés dans la dimension activité, **la capacité à marcher sans aide humaine lors des intempéries** suffisait à elle seule pour prédire **72% du NPL**. Ainsi la chance d'avoir un bon NPL était multipliée par **36** (Intervalle de confiance = 9,65-136,16) chez les sujets capables de marcher seuls lors des intempéries, comparativement avec ceux qui en sont incapables.

2.3 Participation

/ ... / Grands domaines de la vie

La présence d'un emploi est liée de façon significative avec le NPL. Le fait d'être à la retraite n'a pas de lien avec le NPL.

/ ... / Vie communautaire, sociale et civique

La pratique d'un sport et la présence de loisirs actifs sont tous les deux liés significativement avec le NPL.

Tab. 5 : Résultats des analyses bivariées entre le pronostic locomoteur et les items de participation.

Item "participation"	p	Effectif (pourcentage)	
		NPL élevé	NPL bas
Utilisation des transports en commun *	NS	14 (35,90%)	6 (16,22%)
Conduite de voiture	NS		
Emploi actuel	0,0078	19 (48,72%)	7 (19,44%)
Situation de retraite	NS	9 (42,86%)	8 (28,57%)
Pratique de sport	< 0,0001	27 (69,23%)	8 (21,62%)
Loisirs actifs (bricolage, jardinage)	0,0002	28 (71,79%)	11 (29,73%)

L'effectif exprime le nombre des sujets présentant l'item de participation dans chacune des modalités du NPL.
 Le pourcentage exprime le rapport entre l'effectif et le nombre total des sujets dans la même modalité du NPL.
 Q1 = 1^{er} quartile (à 25%) et Q3 = 3^{ème} quartile (à 75%).
 NS = non significatif.

Analyse multivariée sur les items de participation

L'analyse multivariée montre que les items de cette dimension prédisent 76,8% du NPL. La présence d'un emploi multiplie par 5,9 la chance d'avoir un NPL favorable, la pratique d'un sport la multiplie par 5,88 et la pratique de loisirs actifs par 4,18.

Tab. 6 : Résultats de la régression logistique entre le NPL et les items de participation.

Variable "participation"	Odds ratio	IC à 95%
Emploi actuel	5,90	[1,86 ; 18,66]
Pratique de sport	5,88	[1,81 ; 19,12]
Loisirs actifs [bricolage, jardinage]	4,18	[1,79 ; 14,86]

2.4 Facteurs contextuels

/... / Produits et systèmes techniques

Seul le revenu annuel brut familial est significativement lié avec le NPL.

/.. / Soutien et relations

La présence ou non d'entourage au domicile n'est pas lié au NPL

Le manque en aide humaine pour faire les courses et pour se déplacer à l'extérieur est significativement lié avec le NPL ($p < 0,0001$ et $p = 0,002$ respectivement). Cela n'est pas le cas quand cette aide manque pour la mise de la prothèse, ni pour sortir du domicile.

/... / Attitudes

Les deux items liés aux attitudes de l'entourage proche, à savoir l'acceptation de l'amputation et l'acceptation de la prothèse, sont liés au NPL (respectivement $p < 0,004$ et $p = 0,015$).

Tab. 7 : Résultats des analyses bivariées entre le NPL et les items des facteurs contextuels.

Item "facteur contextuel"	p	Effectif (pourcentage)		Médiane (Q1 ; Q3)	
		NPL élevé	NPL bas	NPL élevé	NPL bas
Hauteur de talon non Item à cause de la prothèse	NS	12 (30,77%)	16 (43,24%)		
Bruit gênant causé par la prothèse	NS	7 (17,95%)	9 (24,32%)		
Marches à l'intérieur du domicile limitant les AVQ	NS	2 (8,33%)	6 (24%)		
Présence de marches pour accéder à l'extérieur	NS			2 (1 ; 3)	2 (2 ; 3)
Revenu annuel brut familial	0,0275			2 (1 ; 3)	1 (1 ; 2)
Présence d'entourage au domicile	NS	36 (92,31%)	32 (85,49%)		
Aide humaine pour mettre la prothèse	NS			4 (4 ; 4)	4 (4 ; 4)
Aide humaine pour sortir du domicile	NS			4 (4 ; 4)	4 (4 ; 4)
Aide humaine pour se déplacer à l'extérieur	0,0021			4 (4 ; 4)	4 (4 ; 4)
Aide humaine pour faire les courses	<,0001			4 (4 ; 4)	3 (2 ; 4)
Acceptation de l'amputation par l'entourage	0,0004			5 (5 ; 5)	4 (3,5 ; 5)
Acceptation de la prothèse par l'entourage	0,0151			5 (5 ; 5)	4,5 (4 ; 5)

L'effectif exprime le nombre des sujets présentant le facteur contextuel dans chacune des modalités du NPL.

Le pourcentage exprime le rapport entre l'effectif et le nombre total des sujets dans la même modalité du NPL.

Q1 = 1^{er} quartile (à 25%) et Q3 = 3^{ème} quartile (à 75%).

NS = non significatif.

AVQ = activités de la vie quotidienne

Analyse multivariée sur les facteurs contextuels

Parmi tous les items appartenant aux facteurs contextuels, **l'acceptation de l'amputation par l'entourage** est le seul item retenu pour prédire 36% du NPL favorable. Ainsi la présence d'une bonne acceptation (« assez bien » à « entièrement ») de l'amputation par l'entourage multiplie par 6 [1,72 ; 30,72] la possibilité d'avoir un NPL favorable.

2.5 Autres items

Aucune comorbidité ne montre de lien significatif avec le NPL (Tab. 8).

Les adaptations par rapport à l'amputation et par rapport à la prothèse sont significativement liées à un NPL favorable ($p < 0,0001$ pour les deux) (Tab. 8).

Les satisfactions par rapport au confort et par rapport au poids de la prothèse sont aussi significativement liées à un NPL favorable ($p=0,0006$ et $p=0,0051$), mais cela n'est pas valable pour la satisfaction par rapport à l'esthétique de la prothèse.

La satisfaction par rapport à la marche est aussi significativement liée à un NPL favorable ($p < 0,0001$) (Tab. 8).

Tab. : Résultats des analyses bivariées entre le NPL et les items « autres », n'appartenant pas à la CIF.

Item "autres"	p	Effectif (pourcentage)	
		NPL élevé	NPL bas
Satisfaction confort prothèse	0,0006	4 (4 ; 5)	3 (3 ; 4)
Satisfaction esthétique prothèse	0,3295	4 (4 ; 5)	4 (3,5 ; 5)
Satisfaction poids prothèse	0,0051	5 (4 ; 5)	4 (3 ; 4)
Satisfaction façon marcher	<0,0001	4 (4 ; 5)	3 (3 ; 4)
Adaptation amputation	<0,0001	5 (4 ; 5)	4 (3 ; 4)
Adaptation prothèse	<0,0001	5 (4 ; 5)	4 (3 ; 4)
Comorbidité cardiaque	0,06	4 (10,26%)	10 (27,03%)
Comorbidité respiratoire	NS	2 (5,13%)	5 (13,51%)
Diabète	NS	8 (20,51%)	10 (27,03%)

L'effectif exprime le nombre des sujets présentant la comorbidité dans chacune des modalités du NPL.

Le pourcentage exprime le rapport entre l'effectif et le nombre total des sujets dans la même modalité du NPL.

Q1 = 1^{er} quartile (à 25%) et Q3 = 3^{ème} quartile (à 75%).

2.6 Analyse multidimensionnelle

Parmi tous les items retenus dans chaque dimension (œdème de jambe, douleur de membre fantôme, plaie du MA, capacité à marcher lors des intempéries, présence d'un emploi, pratique d'un sport, pratique d'un loisir actif et acceptation de l'amputation par l'entourage), **la capacité à marcher sans aide humaine lors des intempéries** suffit à elle seule pour prédire **72% du NPL**. Ainsi la chance d'avoir un bon NPL est multipliée par **36** [9,65-136,16] chez les sujets capables de marcher seuls lors des intempéries, comparativement avec ceux qui en sont incapables.

Tab. 9 : répartition des sous-items du NPL selon la capacité ou non de marcher seul lors des intempéries

Sous-item du NPL	Marcher seul lors des intempéries	
	Capable	Incapable
Périmètre de marche limité	23%	58%
Utilisation d'une aide technique	25%	76%
Sous-utilisation de la prothèse	20	42%

DISCUSSION

L'objectif de l'étude était de décrire, selon la classification de la CIF, l'état de santé des SATU équipés d'une prothèse avec PRE, à distance de la fin de leur prise en charge rééducative. Nous avons ensuite cherché à déterminer les éléments qui permettaient d'expliquer au mieux la présence d'un NPL élevé, tout d'abord dans chaque dimension de la CIF, ensuite dans toute la classification de façon globale.

1 Les limites de l'étude

1.1 La représentativité de l'échantillon

Un des points forts de cette étude a été la possibilité de constituer un échantillon large, tout en ciblant une population homogène concernant le niveau d'amputation et le type de pied attribué dans la prothèse. Cependant, la représentativité de l'échantillon peut être mise en doute sur quelques points.

Tout d'abord, nous avons remarqué que cette base de données n'était pas tout à fait à jour : des amputations fémorales ou bilatérales étaient mentionnées dans les questionnaires retournés, ce qui était probablement dû à une réintervention chirurgicale. La présence dans le questionnaire d'une question précisant le niveau d'amputation nous a permis d'écarter ces sujets de l'analyse.

Ensuite, la représentativité de l'échantillon par rapport à la population cible s'est située entre 25% et 30%. Cette représentativité aurait pu être augmentée par la réalisation d'un second envoi de rappel pour toute la population cible. Cela n'a pas été fait pour des raisons de temps et de moyens humains.

Par ailleurs, la nécessité de respecter l'anonymat pour utiliser cette base de données, nous a conduit à utiliser un questionnaire postal plutôt qu'à réaliser un entretien téléphonique. Cela a eu comme conséquences d'avoir quelques données manquantes dans les questionnaires retournés, ce qui a nuit à la puissance des résultats.

Enfin, comme la participation à cette étude était libre, un autre biais de sélection a pu intervenir. Il s'agit du biais de réponse / non réponse. La participation au questionnaire a été probablement plus importante chez les sujets se plaignant. Comme nous l'avons noté dans des questionnaires, certains sujets demandaient qu'on leur vienne en aide et cela pouvait concerner une aide humaine, ou une inadaptation avec la prothèse ou d'autres sujets de plainte.

1.2 Les biais de confusion

Nous avons volontairement axé notre étude en se conformant aux items décrivant l'état de santé définis dans la CIF. L'analyse multivariée concernant l'explication du NPL élevé a permis d'éliminer les facteurs de confusion au sein du questionnaire. D'autres facteurs de confusion, non étudiés par ce questionnaire peuvent par contre exister. Certains de ces facteurs (comme l'âge des sujets, l'étiologie des amputations et les délais après l'amputation), ont manqué suite à une mauvaise coordination avec l'équipe de la DRSMNP sur la possibilité de tracer les sujets avec des numéros permettant pour ceux qui ont répondu au questionnaire, de pouvoir récupérer ces informations dans la base de données, tout en respectant l'anonymat.

1.2.1 De l'étiologie de l'amputation aux déficiences

Ainsi nous avons manqué de faire préciser l'étiologie de l'amputation par les sujets, même si cela peut être difficile à faire préciser dans certains cas (par exemple la différence entre une cause diabétique et ischémique). Les conséquences de cette donnée manquante peuvent être compensées par les données de la littérature qui montrent que les amputations d'origine vasculaire sont généralement associées avec un NPL moins favorable [9].

Mais au-delà de l'étiologie vasculaire c'est la présence d'un terrain athérosclérose sous-jacent qui serait important à déterminer. En effet, certaines ischémies peuvent survenir sur des terrains vasculaires « sains » comme celles d'origine cardio-emboliques et celles qui sont sur un terrain de thrombophilie. De l'autre côté, des sujets avec amputation d'origine traumatique peuvent également avoir un terrain d'athérosclérose compte tenu de la forte prévalence de ces pathologies dans la population générale.

Ceci dit, aucune comorbidité dans notre étude n'a montré de lien avec le NPL, même si les comorbidités cardiaques n'étaient pas loin du seuil de significativité dans ce lien ($p=0,06$). Cela en même temps que les conséquences des comorbidités cardio-vasculaires et diabétiques sur l'organisme, comme les signes de mauvaise circulation, l'œdème de jambe et les plaies du MNA ont montré un lien significatif avec le NPL. Ainsi, plus que la présence ou non de comorbidités, c'est leur expression en termes de déficiences qui permettent de mieux rendre compte du NPL. Cette variation de l'expression des comorbidités serait aussi à l'origine des résultats contradictoires de la littérature concernant le lien entre ces comorbidités et le NPL [9].

Enfin, certaines déficiences manquantes dans le questionnaire auraient pu nous aider pour mieux cerner le fonctionnement du SATU, comme la présence ou non de déficit sensitif ou moteur. De ce fait, l'absence d'une évaluation précise à ce niveau nous a conduits à écarter de l'analyse les sujets présentant des comorbidités neurologiques. D'autres déficiences auraient aussi pu participer à l'explication du NPL comme les dorsalgies dues aux contraintes biomécaniques de l'utilisation active et prolongée de la prothèse [43] ou les fonctions psychologiques, dont on sait qu'elles ont un lien avec le NPL [51].

1.2.2 L'âge et les autres facteurs personnels

Concernant l'âge, le manque d'information à ce niveau dans le PPA est relativement compensé par le fait que nous avons limité l'étude à la population d'adultes (âge entre 30 et 65 ans). A ce propos, il est à noter que dans la littérature, la moitié des études a montré que l'âge n'était pas lié au pronostic locomoteur de façon indépendante des autres facteurs comme les comorbidités cardiovasculaires ou le niveau cognitif [9, 52]. Le manque de cette donnée nous empêchera par contre d'interpréter finement les données en matière d'emploi, de revenu et d'activité sportive. Notons que la proportion de 25% à la retraite indiquerait une forte représentation des personnes les plus âgées dans notre échantillon.

Concernant le niveau d'études, la question 43 du PPA qui s'y intéressait s'est avérée avoir été mal comprise par une bonne partie des sujets, ce qui a engendré beaucoup de données imprécises ou manquantes. Le manque d'information concernant le niveau d'étude général de la population limite aussi l'interprétation des données en matière d'emploi. A noter tout de même que le niveau d'éducation a été corrélé dans une étude antérieure avec le port quotidien de la prothèse [37].

Enfin, il a déjà été montré à plusieurs reprises, que le sexe du sujet n'a, quant à lui, pas de liens avec les performances locomotrices [9].

2 Structures et fonctions

2.1 L'œdème de jambe

Toutes les déficiences secondaires aux comorbidités cardiaques et vasculaires (crampes survenant à la marche, signes de mauvaise circulation, œdème de jambe) sont liées à un NPL bas. L'effet de ces déficiences sur les performances chez les sujets non amputés est largement connu, que ce soit pour les conséquences de l'artériopathie ou celles de l'insuffisance cardiaque [53]. Parmi ces déficiences, **l'œdème de jambe** ressort comme le facteur qui résume le mieux l'influence sur le NPL. Cela peut être expliqué par deux éléments. Le premier est que cette déficience, à la différence des autres, est l'expression à la fois des comorbidités cardiaques (insuffisance cardiaque) et des comorbidités vasculaires (insuffisance veineuse). Le deuxième est que les œdèmes du MNA peuvent aussi être accompagnés d'œdèmes du moignon (élément non étudié dans le PPA). Lorsque cela est le cas, le chaussage de la prothèse devient difficile, car l'emboiture n'est plus adaptée. L'utilisation de la prothèse est alors compromise.

Ce lien entre le NPL bas et ce type de déficiences permet par ailleurs d'expliquer qu'elles soient moins fréquentes dans notre échantillon que dans l'étude québécoise [40], que ce soit pour les signes de mauvaise circulation (22% dans notre échantillon contre 33% dans l'étude québécoise), l'œdème de jambe (19% contre 29%) ou les crampes à la marche (13% contre 20%). En effet, les PRE étant réservés aux sujets avec un bon NPL, ils ne sont pas attribués aux sujets présentant ces déficiences, mais pouvant tout de même avoir des comorbidités cardio-vasculaires peu sévères à l'époque. Cette sélection explique la moindre fréquence dans notre échantillon des comorbidités cardiaques (19% contre 26%) et des diabétiques (26% contre 36%) [40]. Les déficiences cardiovasculaires présentes dans notre échantillon seraient alors apparues après l'attribution du PRE.

2.2 Les douleurs mécaniques

Sur un autre plan, les **déficiences liées aux contraintes biomécaniques** (comme les douleurs articulaires du MNA à la marche, les douleurs occasionnelles du moignon et provoquées par la prothèse) n'ont pas montré de lien avec le NPL. Cette absence de lien peut être expliquée par le fait que les déficiences biomécaniques sont la conséquence d'un NPL élevé [43] et sont soulagées par la diminution de l'usage actif de la prothèse ou l'utilisation

d'une aide technique à la marche. Cela contrairement aux déficiences liées aux comorbidités cardiovasculaires qui sont dues à l'évolution d'une pathologie sous-jacente qui retentit sur le NPL et puis qui sont elles-mêmes aggravées par la diminution de l'activité physique (la sédentarité aggravant les comorbidités cardiovasculaires).

Cette interaction entre les déficiences liées aux contraintes biomécaniques et le NPL peut par ailleurs expliquer qu'elles sont au moins aussi fréquentes dans notre échantillon que dans l'étude québécoise (24 % de douleurs articulaires du MNA dans notre étude contre 29% dans celle réalisée au Québec et 56% de douleurs occasionnelles du moignon contre 40%) étant donné le NPL élevé dans notre étude (voir la discussion dans la partie activité). Enfin, la prépondérance de ce type de douleurs au niveau du MA dans notre échantillon serait liée au fait que les PRE, comme nous l'avons vu dans la première partie de notre travail, permettent de réduire la charge exercée sur le MNA comparativement à un pied non dynamique (ce qui était sans doute le type de pieds dont disposait les sujets de l'étude québécoise réalisée avant l'apparition des PRE), en augmentant la charge au niveau du MA [43].

2.3 Les plaies du moignon

La présence de **plaies au niveau du moignon** est la deuxième déficience permettant de prédire le NPL. Ces plaies sont généralement la conséquence de l'interaction entre la qualité du moignon et les contraintes biomécaniques liées à l'utilisation active de la prothèse. La qualité du moignon peut être altérée non seulement par les comorbidités vasculaires et diabétiques, mais aussi, comme nous l'avons vu dans la première partie, par les propriétés anatomiques du moignon (une longueur plus importante, l'absence d'une myoplastie, l'abrasion insuffisante de l'angle de Farabœuf). Ces contraintes biomécaniques dépendent aussi de l'adaptation de l'emboiture à la morphologie du moignon, de l'alignement de la prothèse et de la qualité d'amortissement apporté par l'interface [43]. Les plaies du moignon sont deux fois moins fréquentes dans notre étude que dans l'étude québécoise (37% contre 78%) [40]. Ce résultat est cohérent avec la fréquence moins importante des déficiences vasculaires et de diabète dans notre échantillon. Il peut surtout être expliqué par l'amélioration, depuis les vingt dernières années, des emboitures et des interfaces utilisées (manchons en copolymères remplaçant les manchons en mousse), qui permettent de réduire le risque de plaies secondaires à l'augmentation de l'activité avec ce type de prothèse.

2.4 La douleur de membre fantôme

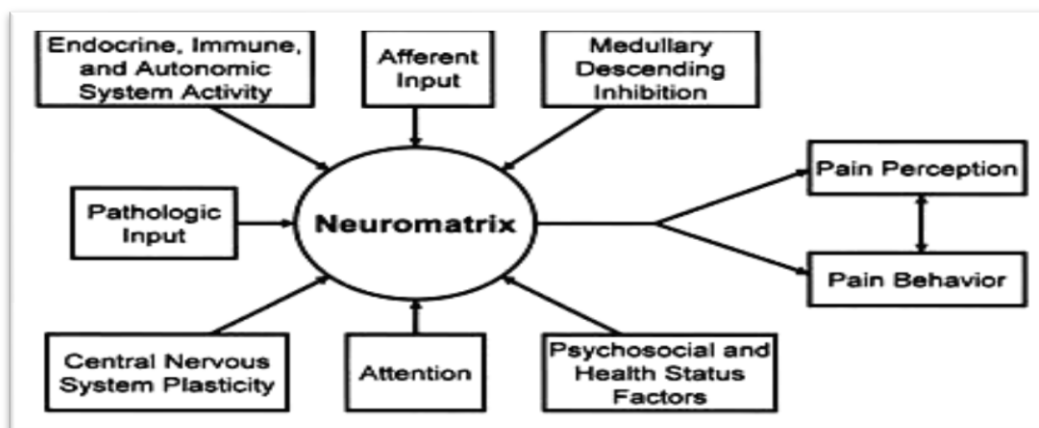
La troisième déficience expliquant le NPL est l'existence de **douleurs de membre fantôme**. Cette douleur a déjà été liée, dans la littérature, au port quotidien de la prothèse [37] et à son utilisation active [54] ainsi qu'au périmètre de marche [16] chez les sujets amputés de membre inférieur.

La physiopathologie de cette douleur n'est pas encore tout à fait connue. Si elle a été attribuée historiquement à la production de potentiels d'action anormaux par les névromes, la de ces douleurs malgré l'utilisation d'agents bloquants au niveau des terminaisons nerveuses fait actuellement supposer que les névromes ont un effet modulateur de la douleur de membre fantôme sans en être la cause [21]-[55].

Plus récemment, des théories sur des mécanismes centraux liés au remappage cortical ont été développées avec notamment l'apport de l'IRM fonctionnelle. Cette dernière a permis de mettre en évidence l'existence de phénomènes de plasticité cérébrale chez quasiment tous les amputés par un phénomène de remappage cortical [56]. Ce remappage consiste en une réaffectation des aires somatosensorielles corticales qui étaient auparavant liées au membre amputé. Ainsi, de nouvelles connexions sont créées entre ces aires et celles des régions voisines de l'homonculus. Par exemple, dans le cas des amputations de membre supérieur, la zone corticale de la main se trouve envahie par les terminaisons nerveuses en rapport avec la joue voire les lèvres [56]. Il a ainsi été montré l'existence d'une forte corrélation entre l'intensité de la douleur de membre fantôme et l'importance de cette réorganisation corticale [57].

Ce lien entre le remappage cortical et la douleur de membre fantôme est surtout expliqué par la théorie de la neuromatrice. Le support neuratomique de cette théorie est l'hypothèse d'un réseau neuronal appelé la neuromatrice qui permet de définir le schéma corporel et la conscience du soi [19]. Ce réseau génétiquement prédéterminé, est aussi influencé par les multiples afférences somatosensorielles, limbiques et thalamo-corticales qui permettent de modeler en permanence l'image du corps (Fig. 32).

Fig. 32 : Les différentes afférences sur la neuromatrice et sa conséquence sur la douleur



La douleur de membre fantôme serait l'expression des anomalies de l'organisation de la neuromatrice, elle-même sous l'influence de multiples afférences sensorielles, somesthésiques, affectives et attentionnelles.

Ainsi, selon cette théorie, la présence d'une douleur de membre fantôme peut être l'expression d'une perturbation du schéma corporel suite à une réorganisation anormale au sein de la neuromatrice. Cette réorganisation anormale serait la conséquence de l'altération des afférences par l'amputation et/ou par un état douloureux antérieur à l'amputation [58]. Un lien entre la perturbation de l'image du corps et la douleur de membre fantôme a déjà été évoqué dans une revue de la littérature [59]. Un dernier élément qui va dans le sens du lien entre le schéma moteur et la douleur de membre fantôme est que cette douleur peut être soulagée par la thérapie par miroir dont le mécanisme d'action passe par un rétablissement du feedback visuel d'un membre amputé « sain » en mouvement [60-62].

Parallèlement, il a été rapporté que les troubles du schéma corporel peuvent induire des anomalies de la réalisation du geste [63]. L'association entre l'altération de l'image du corps et la limitation des activités a aussi été notée dans une récente revue de la littérature sur les adaptations psychosociales de l'amputé [59].

En résumé, la douleur de membre fantôme apparaît dans la littérature comme pouvant être l'expression d'une perturbation de la réorganisation centrale du mouvement suite à l'amputation. Cette perturbation de la réorganisation centrale du mouvement induit aussi une perturbation du schéma corporel qui serait en lien avec la détérioration du NPL.

3 Activité

3.1 La dégradation du périmètre de marche

L'échantillon étudié est constitué de SATU équipés de PRE. Donc en principe ils étaient capables, au moment de l'attribution du PRE, de marcher sans arrêt sur plus de 500 mètres avec une vitesse de marche supérieure à 3,5 km/h. Or, une proportion non négligeable (32%) de ces sujets a un périmètre de marche réduit au moment de l'enquête, ce qui signifie qu'il y aurait eu une dégradation de ce périmètre depuis l'attribution du PRE. Cette dégradation pourrait être, au moins en partie, liée à l'aggravation des déficiences secondaires aux pathologies cardiovasculaires qui, comme nous avons vu, sont aussi liées au NPL.

Cependant, les performances locomotrices sont bien mieux conservées chez les sujets de notre étude que chez les SATU d'autres études. Ainsi, comparativement aux sujets de l'étude québécoise [39], notre population comporte une proportion plus grande de sujets sans limitation du périmètre de marche (68% contre 28% des sujets dans l'étude québécoise) et indépendants de l'utilisation d'une aide technique pour les activités à l'extérieur (64% contre 33%). La même tendance a été observée à un degré moindre pour les différentes capacités locomotrices avec la prothèse, que ce soit pour l'indépendance de la marche sur un terrain plat (96% contre 80% dans l'étude québécoise), sur un terrain accidenté (66% contre 48%) ou lors des intempéries (57% contre 39%). Il en va de même pour l'indépendance dans l'utilisation des escaliers avec rampe (90% contre 76%) ou sans rampe (70% contre 48%). Cela se traduit par une plus grande moyenne du score LCI basique (20 ± 3 , contre 18 ± 5) et du LCI avancé (17 ± 6 contre 14 ± 7). Une autre étude a trouvé une capacité de marche sans aide à l'intérieur chez 66% des SATU à un an après l'amputation et chez 57% à l'extérieur du domicile [33]. Ces différences sont dues, au moins partiellement, au fait que ces études incluaient des sujets équipés avec tous types de pieds confondus, voire comme nous l'avons supposé pour l'étude québécoise, sans des PRE. Donc les sujets dans ces études n'étaient pas préalablement sélectionnés sur le critère de performance au moment de l'attribution de leur prothèse définitive.

3.2 La capacité de marche lors des intempéries

Tout comme dans l'étude québécoise [39], la quasi-totalité des items appartenant à la dimension « activité » ont montré un lien significatif avec le NPL. Cela à l'exception des capacités de mise de la prothèse et de marche sur un terrain plat qui, contrairement à l'étude québécoise, sont préservées chez les patients de notre étude. Mais **la capacité à marcher lors des intempéries** suffit, à elle seule, de résumer les autres items de la dimension activité. Elle permet aussi de résumer tous les autres items appartenant aux autres dimensions de la CIF, en prédisant 72% du NPL favorable. Ainsi, un sujet capable de marcher sans aide pendant les intempéries a 36 fois plus de chance d'avoir un NPL favorable.

Il est tout à fait cohérent que ce soit un item de la dimension « activité » qui soit le meilleur prédicteur du NPL. En effet, le NPL a été élaboré à partir d'items appartenant à cette même dimension.

Les régions du Nord-Pas de Calais et de Picardie étant des régions où la pluie est fréquente (moyenne de 177 jours de pluie par an à Lille et 182 jours par an à Abbeville [64]), les habitants de ces régions, surtout quand ils sont relativement actifs, peuvent être régulièrement confronté à des pluies pour leur déplacements à l'extérieur.

Aucune publication s'intéressant à analyser la marche lors des intempéries n'a été retrouvée. Or, si on regarde les différentes performances constituant le NPL, on retrouve que la capacité ou non à marcher lors des intempéries partage les sujets surtout par rapport à leur besoin en aide technique pour les activités à l'extérieur (23% des sujets capables de marcher seuls lors des intempéries ont besoin d'une aide technique contre 76% de ceux qui en sont capables). En deuxième lieu vient la limitation du périmètre de marche (23% contre 58%) et en dernier l'usage actif de la prothèse dans les déplacements à l'extérieur (20% contre 42%).

3.2.1 La nécessité d'utiliser une aide technique

Marcher dans les intempéries peut nécessiter des performances supplémentaires en matière d'équilibre. Le risque de glisser est alors accru à cause de la pluie, surtout lors de la descente d'une pente ou d'escaliers. L'utilisation d'un parapluie, surtout en cas de vent, vient ajouter un facteur déséquilibrant supplémentaire. Il est parfois nécessaire d'éviter les flaques d'eau en réalisant de petits sauts et en tenant en équilibre pendant quelques secondes sur un seul pied. Pour toutes ces raisons, le port d'une aide technique comme une canne, peut devenir nécessaire chez des sujets avec des capacités faibles en matière d'équilibre.



Marcher lors des intempéries nécessite d'importantes capacités locomotrices.

Par ailleurs, la capacité à tenir en équilibre sur un seul pied était liée à un meilleur potentiel de marche chez les sujets avec amputation unilatérale de membre inférieur [32]. Selon cette même source, cette capacité améliore aussi l'explication de la variance du test "Timed Up and Go" de 10% à 42%, en prenant en compte l'âge [32]. L'équilibre a par ailleurs été un des deux éléments (avec la force des muscles de la hanche) suffisants pour expliquer 30,9% de la variance de la distance parcourue en six minutes de marche et cela parmi des variables incluant l'âge, l'étiologie et le niveau de l'amputation [65].

3.2.2 La limitation du périmètre de marche

Nous avons vu dans la première partie que le NPL était lié aux déficiences secondaires aux comorbidités cardiovasculaires. Or, la marche pendant des conditions météorologiques défavorables comme le froid entraîne une augmentation des dépenses énergétiques, comme cela était largement documenté dans la littérature [66-69]. Cela a comme conséquence principale d'augmenter le travail cardiaque [70] avec ces conséquences en termes de fatigabilité et d'aggravation de l'insuffisance cardiaque (augmentation de l'œdème de membres inférieurs). D'autre part, l'AOMI peut aussi être décompensée par la nécessité de marcher plus rapidement avec la pluie.

Ainsi, les déficiences liées aux comorbidités cardiovasculaires en affectant le périmètre de marche, seraient aussi responsables, en partie, de l'incapacité à marcher lors des intempéries.

3.2.3 L'utilisation de la prothèse dans les déplacements à l'extérieur

Comme dans l'étude québécoise, l'utilisation de la prothèse dans les déplacements à l'extérieur semble être moins liée avec la marche lors des intempéries [39] et ce malgré le fait que la région québécoise présente fréquemment des intempéries. Dans cette étude, ce sont les capacités à monter les escaliers avec rampe, à mettre la prothèse et à ramasser un objet au sol qui ont été retenues dans l'analyse multivariée. Cela s'expliquerait probablement par les performances locomotrices moindres de cette population et du fait que l'analyse multivariée incluait des sujets avec amputation trans-fémorale. Ainsi, ce sont les activités locomotrices basiques qui permettaient de partager la population concernant l'utilisation active de la prothèse.

Pour résumer l'analyse de l'incapacité à marcher lors des intempéries, il apparaît que ce facteur est surtout le reflet à la fois d'un manque de capacités en matière d'équilibre (et la nécessité d'utiliser une aide technique) et aussi le reflet de l'existence de déficiences cardiovasculaires sous-jacentes limitant le périmètre de marche.

4 Participation

Dans la participation, les items qui permettent d'expliquer le NPL sont la présence d'un emploi, la pratique d'un sport et la pratique de loisirs actifs.

4.1 Le taux d'emploi

Le taux d'activité en termes d'emploi chez les non retraités dans notre échantillon est de 50%. L'absence de détail concernant la répartition de l'âge et le niveau d'études dans notre échantillon limite l'interprétation de nos résultats. Ce taux d'emploi dans notre étude est aussi inférieur à celui de 63% aux Pays-Bas, chez une population d'amputés unilatéraux de membre inférieur âgés de 18 à 60 ans (moyenne d'âge de 44,5 ans) [71].

L'emploi à temps plein ou partiel a déjà été montré comme lié au port quotidien de la prothèse [37]. Dans une autre étude, les sujets qui avaient un emploi au moment de l'appareillage avaient un meilleur périmètre de marche ainsi qu'une meilleure indépendance avec la prothèse quel que soit l'âge [16]. D'autres études ont évoqué la participation de facteurs de considération psychologiques au non retour à l'emploi [72].

A noter que, le retour à l'emploi dépend aussi des politiques générales de la société en matière d'emploi [73]. Ainsi, toutes les études soulignent le manque en matière de réadaptation professionnelle [73] qui serait un des facteurs limitant le taux de retour à l'emploi, après amputation de membre inférieur, à 66% en moyenne.

La loi Handicap du 11 février 2005 [74] a mis l'accent sur l'importance de la réinsertion des personnes handicapées dans la société et en particulier en matière d'emploi. Entre 2009 et 2010, on enregistrait une très forte diminution du pourcentage des établissements ne réalisant aucune action en faveur de l'emploi des travailleurs handicapés. Celui-ci est passé de 55% à 23% des établissements dans la région du Nord Pas-de-Calais [75]. Le taux de chômage des personnes handicapées dans la région du Nord-Pas de Calais (entre 20% et 27%) reste tout de même plus élevé que celui de la population générale de cette région (12,9%) [75].

4.2 La pratique de sport et de loisirs actifs

La pratique sportive chez les sujets amputés peut se faire avec ou sans la prothèse. Le développement des PRE a permis de faciliter les activités comme la marche (28% des sujets). Mais certains sports nécessitent des pieds à restitution d'énergie spécifiques. Il est impossible de savoir si des sujets utilisaient d'autre pied que le PRE pour accomplir ces activités sportives.

La pratique d'un sport et la pratique d'un loisir actif ont été peu étudiées dans la littérature. Une ancienne étude a trouvé, chez des sujets amputés fémoraux, une association entre la pratique de sport avant l'amputation et le pronostic de récupération après prise en charge rééducative [76].

La pratique du sport chez les personnes handicapées en général dépend de leurs capacités sur le plan locomoteur, cardiaque, cognitif et psychologique (l'appréhension). Elle dépend aussi de la possibilité d'adapter la pratique des sports aux spécificités de l'handicap et des mesures sociales facilitant l'accès à cette pratique à moindre coût. Cette pratique pourrait non seulement aider à limiter la progression des comorbidités cardiovasculaires et du diabète, mais aussi d'apporter une confiance par rapport à l'handicap et à l'image du corps chez le SATU.

En résumé, un NPL élevé permettrait certes d'améliorer la participation dans les domaines du sport, des loisirs actifs et de l'emploi. Mais elle pourrait être renforcée par des mesures réadaptatives ciblées en matière d'accès aux activités sportives et d'accès à l'emploi. L'amélioration de la participation dans ces domaines pourrait apporter une intégration du SATU.

5 Facteurs contextuels

Seule **l'acceptation de l'amputation par l'entourage** a été retenue parmi les autres facteurs contextuels pour expliquer le NPL.

Comme nous l'avons vu, un bon NPL est lié à une plus grande participation à la vie sociale comme l'exercice d'un emploi et donc au fait de participer à améliorer le revenu familial, ou comme le partage des activités de ménage ou le fait de faire les courses. Cette bonne participation en fournissant à l'entourage l'image d'un être « normal » remplissant son rôle social, peut alors rendre l'amputation sans conséquences par rapport à l'entourage et peut être alors plus facilement acceptée. Cette acceptation de la part de l'entourage peut donc être le reflet de la bonne interaction entre le SATU et les facteurs contextuels.

Sur un autre plan, le non acceptation de l'amputation par l'entourage peut être la signification d'une perturbation du désir sexuel chez le conjoint. Cette perturbation de la sexualité chez l'amputé a déjà été rapportée dans quelques études où l'on constatait un lien avec la qualité de vie [77], mais aussi avec les douleurs du moignon et les douleurs de membre fantôme [78]. Ce dernier était aussi lié avec le NPL de façon indépendante des autres déficiences.

6 Synthèse générale

Le questionnaire PPA nous a permis d'avoir une approche multidimensionnelle de l'état de santé des SATU appareillés avec une prothèse avec PRE. La restriction des critères d'inclusion à un seul niveau d'amputation et à une seule catégorie de pied a permis de définir un NPL cohérent avec les objectifs de la prise en charge rééducative fixée pour cette population.

Sous réserve d'un biais de représentativité de l'échantillon, la moitié de la population étudiée aurait subi une détérioration des performances locomotrices, que ce soit sur le périmètre de marche, la nécessité d'une aide technique dans les activités extérieures ou la sous-utilisation de la prothèse dans les déplacements à l'extérieur.

Notre population présente tout de même un meilleur niveau général de fonctionnement par rapport aux populations des autres études. Toutefois, les conditions d'attribution initiales du PRE sélectionnent les sujets par rapport à leurs performances locomotrices et réduisent ainsi la proportion de sujets atteints de comorbidités cardiovasculaires et de diabète dans notre population.

L'approche selon la CIF nous a permis de confronter le poids des items pour chaque dimension dans l'explication du NPL et de juger de l'interaction entre ces différentes dimensions. Après la confrontation des résultats de nos analyses avec ceux de la littérature, nous pouvons retenir deux principales causes de détérioration du NPL.

D'une part, l'aggravation, chez certains sujets, des comorbidités cardio-vasculaires et du diabète. L'effet de ces comorbidités sur les performances locomotrices rejoint celui de la personne non amputée, avec néanmoins quelques conséquences supplémentaires au niveau du moignon comme les variations de volume et les plaies. Ces comorbidités limitent les capacités de locomotion, surtout concernant le périmètre de marche.

D'autre part, l'insuffisance des performances en matière d'équilibre. Celle-ci est exprimée par la difficulté à utiliser les marches, à se relever du sol, à transporter un objet, à marcher sur des terrains variés et lors des intempéries.

Cette baisse du NPL interagit avec des facteurs contextuels sociétaux inadaptés à leur niveau de fonctionnement. Elle génère une restriction en matière d'emploi, pour les activités sportives et les loisirs actifs, qui à leur tour défavorisent ce même NPL. La conséquence de ces restrictions engendrerait la mauvaise acceptation de l'amputation par l'entourage. Cette mauvaise acceptation pourrait aussi traduire une perturbation de l'attirance sexuelle chez le partenaire qui n'est pas sans conséquences sur le NPL.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Afin d'améliorer le devenir des SATU équipés de PRE, il conviendrait lors de leur prise en charge en MPR de renforcer l'équilibre dans les activités supérieures de la marche, comme la marche sur des terrains accidentés, l'équilibre monopodal, les variations de vitesse et de longueur du pas, la faculté à faire de petits sauts etc. Cette prise en charge devrait se compléter par des sorties extérieures accompagnées avec la prothèse, notamment sous la pluie, en portant des vêtements « inconfortables » et en variant le type de chaussage.

Parallèlement, une prise en charge classique des facteurs de risques cardiovasculaires pourrait limiter la progression des comorbidités cardiovasculaires. Dans ce cadre, le maintien d'une activité physique régulière, par l'intermédiaire des loisirs actifs et une activité sportive pourrait constituer un bon rempart contre ces pathologies. Cette prise en charge pourrait aussi s'adapter aux loisirs du sujet, ainsi que sur les activités sportives habituelles ou nouvelles qu'il souhaiterait pratiquer. Il serait bénéfique que les praticiens en rééducation soient le plus à jour pour ce qui concerne les progrès en matière du handisport, que ce soit par l'adaptation des sports existants ou par l'apport des pieds prothétiques.

Ces exercices pourraient être poursuivis après le retour à domicile, en cabinet de kinésithérapie et au domicile, afin d'assurer une bonne intégration au milieu de vie. Enfin, une prise en charge dans un objectif de retour à l'emploi pourrait améliorer l'estime de soi et permettre au SATU de poursuivre une vie active avec un revenu suffisant. Cette réinsertion professionnelle nécessiterait des mesures plus générales au niveau des différents établissements professionnels et des formations complémentaires si le nouveau poste le nécessite.

Tout au long de la prise en charge, les dimensions cognitive et psychologique devraient être prises en compte, que ce soit chez le patient en ce qui concerne son vécu de l'amputation, le travail de deuil et l'intégration du nouveau schéma corporel, ou parmi l'entourage proche concernant son vécu de la nouvelle image du conjoint ou du parent. Le sujet de la sexualité doit être abordé assez tôt dans la prise en charge et surtout dès les premières permissions à domicile, afin de détecter des appréhensions dans ce domaine et proposer rapidement une prise en charge psychologique.

La prise en charge du SATU devrait se poursuivre après l'attribution de sa prothèse définitive même s'il présentait initialement un bon NPL. Cela est surtout nécessaire chez les sujets présentant des comorbidités cardiovasculaires, avec un risque d'évolutivité de celles-ci. Il conviendrait alors d'essayer de limiter cette progression et en cas d'échec, de revoir l'adaptation du matériel technique aux nouvelles déficiences présentées. Ainsi, pour les sujets présentant des plaies du moignon ou une limitation du périmètre de marche du fait de nouvelles déficiences cardiovasculaires, il conviendrait probablement de leur proposer un pied plus confortable, comme les pieds SACH ou les pieds articulés, avec des contraintes biomécaniques moindres sur le moignon. De nouvelles démarches sociales pourraient être nécessaires pour mieux s'adapter aux nouvelles restrictions de participation, comme la mise en place d'aides humaines pour les courses et le ménage, ou l'amélioration de l'accessibilité du domicile.

Afin d'améliorer les résultats de notre étude, il faudrait compléter les données concernant le devenir des SATU et cela avec d'autres évaluations objectives. Cela passerait par un examen clinique de la force musculaire, des amplitudes articulaires et de la morphologie et la consistance du moignon. Des tests cliniques comme le « test de marche de 6 minutes » ou par le « Timed Up and Go test » permettraient aussi d'évaluer facilement les capacités d'endurance et d'équilibre. Des mesures cinématiques, cinétiques et électromyographiques lors des activités de locomotion, permettraient d'objectiver précisément l'interaction entre les déficiences et les limitations d'activité. Parallèlement, une prise en compte plus détaillée des caractéristiques de la prothèse est nécessaire, comme pour le type d'interface utilisée et la différence de longueur par rapport au MNA.

Enfin, la réalisation d'études sur le même type de population de SATU équipés de PRE dans d'autres régions de France ou dans le monde permettrait de confronter nos résultats et d'éliminer les biais qui seraient dus à la spécificité de notre région. Des études similaires pourraient aussi être réalisées avec ce questionnaire chez les sujets avec amputation de niveau trans-fémoral équipés d'un genou élaboré afin de rendre compte des spécificités du fonctionnement chez cette population. La prise en compte du terrain cardiovasculaire dans le recrutement pourrait aussi améliorer la précision des résultats concernant cette population.

BIBLIOGRAPHIE

1. R. Madden, C.S., T.B. Ustun, *World Health Organization Family of International Classifications: definition, scope and purpose*. <http://www.who.int/classifications/en/>, 2007.
2. OMS, O.m.d.l.s. *ICF Browser*. 2001; Available from: <http://apps.who.int/classifications/icfbrowser/Default.aspx>.
3. OMS (2001) *Classification internationale du fonctionnement et du handicap et de la santé*.
4. NHS, I.S.D. *The Amputee Statistical Database for the United Kingdom*. 2006/07
5. HAS. *Avis de comission de la comission d'évaluation des produits et des prestations pour le pied dynamique1D10*. 2006; Available from: <http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/pp020422.pdf>.
6. JM André, J.P., *Les amputés en chiffres : épidémiologie*, in *MPR et Appareillage*, COFEMER, Editor. 2006: Nancy.
7. AMELI, *Guide illustré des prothèses de haute technologie - Pieds à restitution d' énergie*. 2009.
8. AMELI, *Les dispositifs médicaux : situation et évolution en 2007*. Points de repères, 2008. **15**.
9. Sansam, K. et al., *Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature*. *J Rehabil Med*, 2009. **41**(8): p. 593-603.
10. Ward, K.H. and M.C. Meyers, *Exercise performance of lower-extremity amputees*. *Sports Med*, 1995. **20**(4): p. 207-14.
11. Fisher, S.V. and G. Gullickson, Jr., *Energy cost of ambulation in health and disability: a literature review*. *Arch Phys Med Rehabil*, 1978. **59**(3): p. 124-33.
12. Bowker JH, M.J., ed. *The energy expenditure of amputee gait*. Atlas of limb prosthetics: Surgical, prosthetic and rehabilitation principles. . Vol. St. Louis: Mosby Year Book, 1992;381-387. . 1992, Waters RL.
13. McWhinnie, D.L. et al., *Rehabilitation outcome 5 years after 100 lower-limb amputations*. *Br J Surg*, 1994. **81**(11): p. 1596-9.
14. Harris, J.P. et al., *Is the outlook for the vascular amputee improved by striving to preserve the knee?* *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 1988. **29**(6): p. 741-5.
15. Aulivola, B. et al., *Major lower extremity amputation: outcome of a modern series*. *Arch Surg*, 2004. **139**(4): p. 395-9; discussion 399.
16. Pohjolainen, T. and H. Alaranta, *Predictive factors of functional ability after lower-limb amputation*. *Ann Chir Gynaecol*, 1991. **80**(1): p. 36-9.
17. Jean-Pierre Held, O.D., *Traité de médecine physique et de réadaptation* 1999: Flammarion Médecine.
18. Kooijman, C.M. et al., *Phantom pain and phantom sensations in upper limb amputees: an epidemiological study*. *Pain*, 2000. **87**(1): p. 33-41.
19. Bittar, R.G. et al., *Deep brain stimulation for movement disorders and pain*. *J Clin Neurosci*, 2005. **12**(4): p. 457-63.
20. Ramachandran, V.S., *Consciousness and body image: lessons from phantom limbs, Capgras syndrome and pain asymbolia*. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 1998. **353**(1377): p. 1851-9.
21. Bittar, R.G. et al., *Deep brain stimulation for phantom limb pain*. *J Clin Neurosci*, 2005. **12**(4): p. 399-404.
22. CEPP, C.D.E.D.P.E.P. *Pieds à restitution d'énergie* 2009; Available from: http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-08/cepp-1606-1931_pieds_restitution_energie.pdf.
23. Grise, M.C., C. Gauthier-Gagnon, and G.G. Martineau, *Prosthetic profile of people with lower extremity amputation: conception and design of a follow-up questionnaire*. *Arch Phys Med Rehabil*, 1993. **74**(8): p. 862-70.

24. E. Condie, H.S., S. Treweek, , *Lower Limb Prosthetic Outcome Measures: A Review of the Literature 1995 to 2005*. Lipincott Williams and Wilkins, 2005.
25. Miller, W.C., A.B. Deathe, and M. Speechley, *Lower extremity prosthetic mobility: a comparison of 3 self-report scales*. Arch Phys Med Rehabil, 2001. **82**(10): p. 1432-40.
26. van Velzen, J.M. et al., *Physical capacity and walking ability after lower limb amputation: a systematic review*. Clin Rehabil, 2006. **20**(11): p. 999-1016.
27. Zidarov, D., B. Swaine, and C. Gauthier-Gagnon, *Quality of life of persons with lower-limb amputation during rehabilitation and at 3-month follow-up*. Arch Phys Med Rehabil, 2009. **90**(4): p. 634-45.
28. Kent, R. and N. Fyfe, *Effectiveness of rehabilitation following amputation*. Clin Rehabil, 1999. **13 Suppl 1**: p. 43-50.
29. Bethoux F, C.P., *Guide des outils de mesure et d'évaluation en Médecine Physique et de Réadaptation*. Frison-Roche ed., 2003.
30. Renwick, R. et al., *Quality of life for people with physical disabilities: a new instrument*. Int J Rehabil Res, 2003. **26**(4): p. 279-87.
31. van der Schans, C.P. et al., *Phantom pain and health-related quality of life in lower limb amputees*. J Pain Symptom Manage, 2002. **24**(4): p. 429-36.
32. Schoppen, T. et al., *Physical, mental, and social predictors of functional outcome in unilateral lower-limb amputees*. Arch Phys Med Rehabil, 2003. **84**(6): p. 803-11.
33. Davies, B. and D. Datta, *Mobility outcome following unilateral lower limb amputation*. Prosthet Orthot Int, 2003. **27**(3): p. 186-90.
34. Pezzin, L.E., T.R. Dillingham, and E.J. MacKenzie, *Rehabilitation and the long-term outcomes of persons with trauma-related amputations*. Arch Phys Med Rehabil, 2000. **81**(3): p. 292-300.
35. Pernot, H.F. et al., *Amputees in Limburg: incidence, morbidity and mortality, prosthetic supply, care utilisation and functional level after one year*. Prosthet Orthot Int, 2000. **24**(2): p. 90-6.
36. Collin, C. and J. Collin, *Mobility after lower-limb amputation*. Br J Surg, 1995. **82**(8): p. 1010-1.
37. Raichle, K.A. et al., *Prosthesis use in persons with lower- and upper-limb amputation*. J Rehabil Res Dev, 2008. **45**(7): p. 961-72.
38. Pezzin, L.E. et al., *Use and satisfaction with prosthetic limb devices and related services*. Arch Phys Med Rehabil, 2004. **85**(5): p. 723-9.
39. Gauthier-Gagnon, C., M.C. Grise, and D. Potvin, *Enabling factors related to prosthetic use by people with transtibial and transfemoral amputation*. Arch Phys Med Rehabil, 1999. **80**(6): p. 706-13.
40. Christiane Gauthier-Gagnon, M., M. Marie-Claude Grise, and M. Diane Potvin, *Predisposing Factors Related to Prosthetic Use by People with a Transtibial and Transfemoral Amputation*. Journal of Prosthetics and Orthotics, 1998. **10**(4): p. 99-109.
41. Cella, D. and C.J. Nowinski, *Measuring quality of life in chronic illness: the functional assessment of chronic illness therapy measurement system*. Arch Phys Med Rehabil, 2002. **83**(12 Suppl 2): p. S10-7.
42. Basu, N.N., N. Fassiadis, and A. McIrvine, *Mobility one year after unilateral lower limb amputation: a modern, UK institutional report*. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2008. **7**(6): p. 1024-6.
43. Gailey, R. et al., *Review of secondary physical conditions associated with lower-limb amputation and long-term prosthesis use*. J Rehabil Res Dev, 2008. **45**(1): p. 15-29.
44. Salavati, M. et al., *The Persian version of locomotor capabilities index: translation, reliability and validity in individuals with lower limb amputation*. Qual Life Res, 2010.
45. Larsson, B. et al., *The Locomotor Capabilities Index; validity and reliability of the Swedish version in adults with lower limb amputation*. Health Qual Life Outcomes, 2009. **7**: p. 44.

46. Franchignoni, F., L. Tesio, and D. Orlandini, *Mobility scales for lower limb-prosthetic patient: the locomotor capabilities index*. Arch Phys Med Rehabil, 2002. **83**(4): p. 582-3; author reply 583.
47. INSEE, *Niveau et composition des revenus moyens en France*. 2006.
48. Wood-Dauphinee, S. and J.I. Williams, *Reintegration to Normal Living as a proxy to quality of life*. J Chronic Dis, 1987. **40**(6): p. 491-502.
49. Gauthier-Gagnon, C. and M.C. Grise, *Prosthetic profile of the amputee questionnaire: validity and reliability*. Arch Phys Med Rehabil, 1994. **75**(12): p. 1309-14.
50. Gauthier-Gagnon C., G.M., *Tools to easure Outcome of People with a Lower Limb Amputation : Update on the PPA and LCI*. Proceedings, 2006.
51. Hanley, M.A. et al., *Psychosocial predictors of long-term adjustment to lower-limb amputation and phantom limb pain*. Disabil Rehabil, 2004. **26**(14-15): p. 882-93.
52. Geertzen, J.H., J.D. Martina, and H.S. Rietman, *Lower limb amputation. Part 2: Rehabilitation--a 10 year literature review*. Prosthet Orthot Int, 2001. **25**(1): p. 14-20.
53. Munin, M.C. et al., *Predictive factors for successful early prosthetic ambulation among lower-limb amputees*. J Rehabil Res Dev, 2001. **38**(4): p. 379-84.
54. Helm, P. et al., *Function after lower limb amputation*. Acta Orthop Scand, 1986. **57**(2): p. 154-7.
55. Ramachandran, V.S., *What neurological syndromes can tell us about human nature: some lessons from phantom limbs, capgras syndrome, and anosognosia*. Cold Spring Harb Symp Quant Biol, 1996. **61**: p. 115-34.
56. Cruz, V.T. et al., *Cortical remapping in amputees and dysmelic patients: a functional MRI study*. NeuroRehabilitation, 2003. **18**(4): p. 299-305.
57. Karl, A. et al., *Reorganization of motor and somatosensory cortex in upper extremity amputees with phantom limb pain*. J Neurosci, 2001. **21**(10): p. 3609-18.
58. Giummarra, M.J. et al., *Central mechanisms in phantom limb perception: the past, present and future*. Brain Res Rev, 2007. **54**(1): p. 219-32.
59. Horgan, O. and M. MacLachlan, *Psychosocial adjustment to lower-limb amputation: a review*. Disabil Rehabil, 2004. **26**(14-15): p. 837-50.
60. Ramachandran, V.S., D. Brang, and P.D. McGeoch, *Size reduction using Mirror Visual Feedback (MVF) reduces phantom pain*. Neurocase, 2009. **15**(5): p. 357-60.
61. Seidel, S. et al., *[Mirror therapy for phantom limb pain--a systematic review]*. Wien Klin Wochenschr, 2009. **121**(13-14): p. 440-4.
62. Chan, B.L. et al., *Mirror therapy for phantom limb pain*. N Engl J Med, 2007. **357**(21): p. 2206-7.
63. Shenton, J.T., J. Schwoebel, and H.B. Coslett, *Mental motor imagery and the body schema: evidence for proprioceptive dominance*. Neurosci Lett, 2004. **370**(1): p. 19-24.
64. Météo-France, *Nombre de jours par an avec pluie*. http://www.alertes-meteo.com/divers_pheno/pluie_tableaux.htm 2007.
65. Raya, M.A. et al., *Impairment variables predicting activity limitation in individuals with lower limb amputation*. Prosthet Orthot Int, 2010. **34**(1): p. 73-84.
66. Rintamaki, H., *Performance and energy expenditure in cold environments*. Alaska Med, 2007. **49**(2 Suppl): p. 245-6.
67. Grishin, O.V. and N.V. Ustuzaninova, *The influence of cold on energy expenditure at rest and during exercise in person in the North*. Alaska Med, 2007. **49**(2 Suppl): p. 231-6.
68. van Marken Lichtenbelt, W.D. et al., *Individual variation in body temperature and energy expenditure in response to mild cold*. Am J Physiol Endocrinol Metab, 2002. **282**(5): p. E1077-83.
69. Warwick, P.M. and R. Busby, *Influence of mild cold on 24 h energy expenditure in 'normally' clothed adults*. Br J Nutr, 1990. **63**(3): p. 481-8.

70. Meyer, *Douleur thoracique aiguë et chronique*, in *Référentiel de sémiologie*. 2009, Collège des enseignants de Pneumologie.
71. Schoppen, T. et al., *Employment status, job characteristics, and work-related health experience of people with a lower limb amputation in The Netherlands*. Arch Phys Med Rehabil, 2001. **82**(2): p. 239-45.
72. Fisher, K., R.S. Hanspal, and L. Marks, *Return to work after lower limb amputation*. Int J Rehabil Res, 2003. **26**(1): p. 51-6.
73. Burger, H. and C. Marincek, *Return to work after lower limb amputation*. Disabil Rehabil, 2007. **29**(17): p. 1323-9.
74. France, "*Loi pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées*" 2005 JO. p. page 2353.
75. AGEFIPH, N.-P.d.C., *Tableau de bord des personnes handicapées*. 2010.
76. Gerhards, F., I. Florin, and T. Knapp, *The impact of medical, reeducational, and psychological variables on rehabilitation outcome in amputees*. Int J Rehabil Res, 1984. **7**(4): p. 379-88.
77. Akesode, F.A. and U.E. Iyang, *Some social and sexual problems experienced by Nigerians with limb amputation*. Trop Geogr Med, 1981. **33**(1): p. 71-4.
78. Geertzen, J.H., C.G. Van Es, and P.U. Dijkstra, *Sexuality and amputation: a systematic literature review*. Disabil Rehabil, 2009. **31**(7): p. 522-7.