



# Troubles musculo-squelettiques et MPR

---

Professeur Bernard FOUQUET

Fédération Universitaire Inter-Hospitalière de MPR

CHU Tours

# De quoi parle-t-on ?

---

## 1 - le contexte du travail

# Les troubles musculo-squelettiques : définition

- « Quand un trouble est causé ou aggravé principalement par un travail et les effets de l'environnement immédiat dans lequel le travail est effectué » (EU-OSHA)
- « reconnu comme accident dus au travail : toute affection qui est le résultat d'une exposition à des facteurs de risque provenant d'une activité professionnelle » (ILO)

European Agency for Safety and Health at work (EU- OSHA)  
International Labour organization (ILO)

# Contexte du travail : Genèse du mot « travail »

• <b>Grec</b>	<b>Ancien</b>	<b>Moderne</b>
πονος	travail	douleur
Δουλεια	esclavage	travail
Αγος	travail	αγχος Anxiété
πονος	domaine de la servitude	
	absence d' autonomie	

**Travail/douleur/peine/autonomie**

# Genèse latine du travail : travail et « torture »

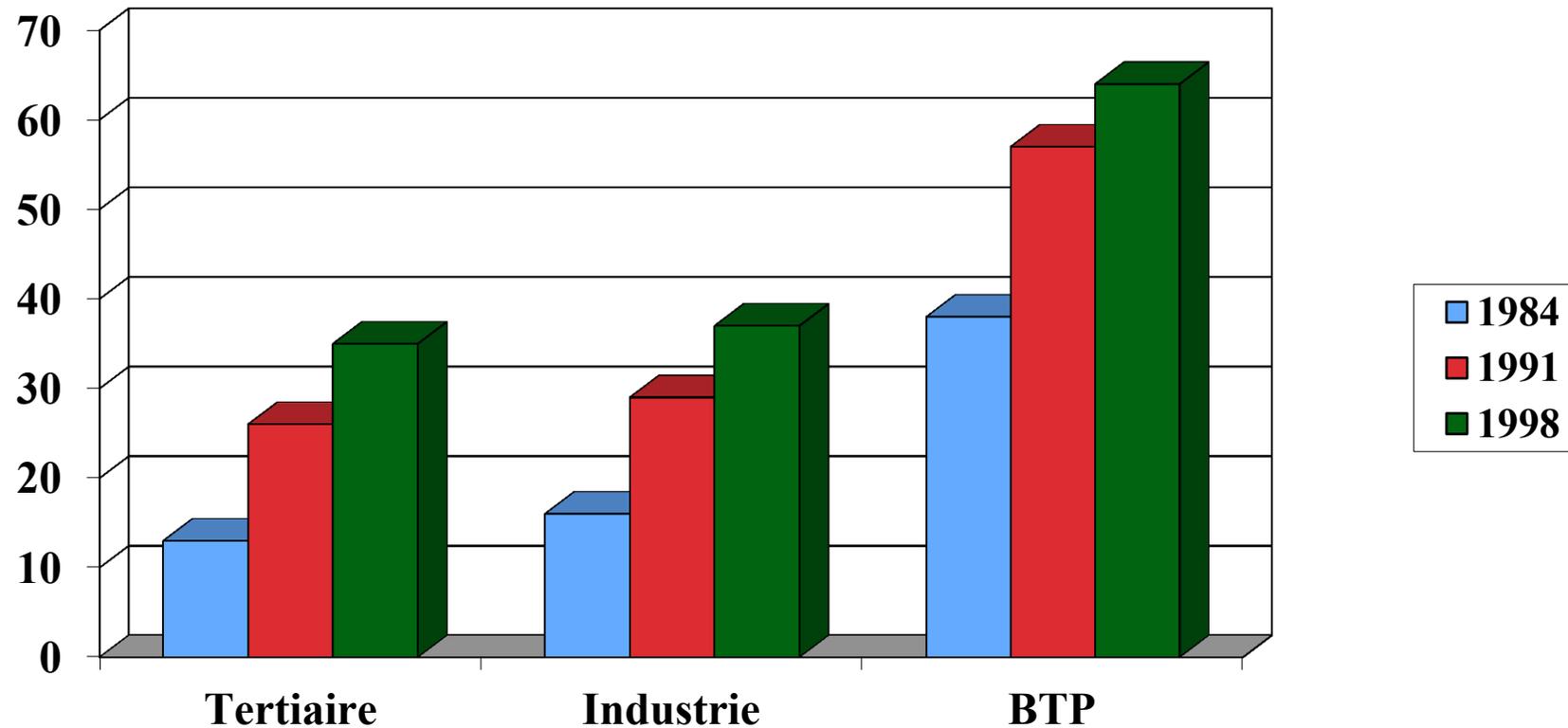
- Tripalium instrument agricole pour maintenir les animaux utilisé comme instrument de torture .
- Tripaliere faire souffrir

## **=> Concept sociétal évolutif de la tolérance à la douleur induite:**

- Frustration et travail (douleur habituelle et BTP vs « obligation de vivre sans douleur »)
- Bien-être et travail (pb chez les étudiants en santé)

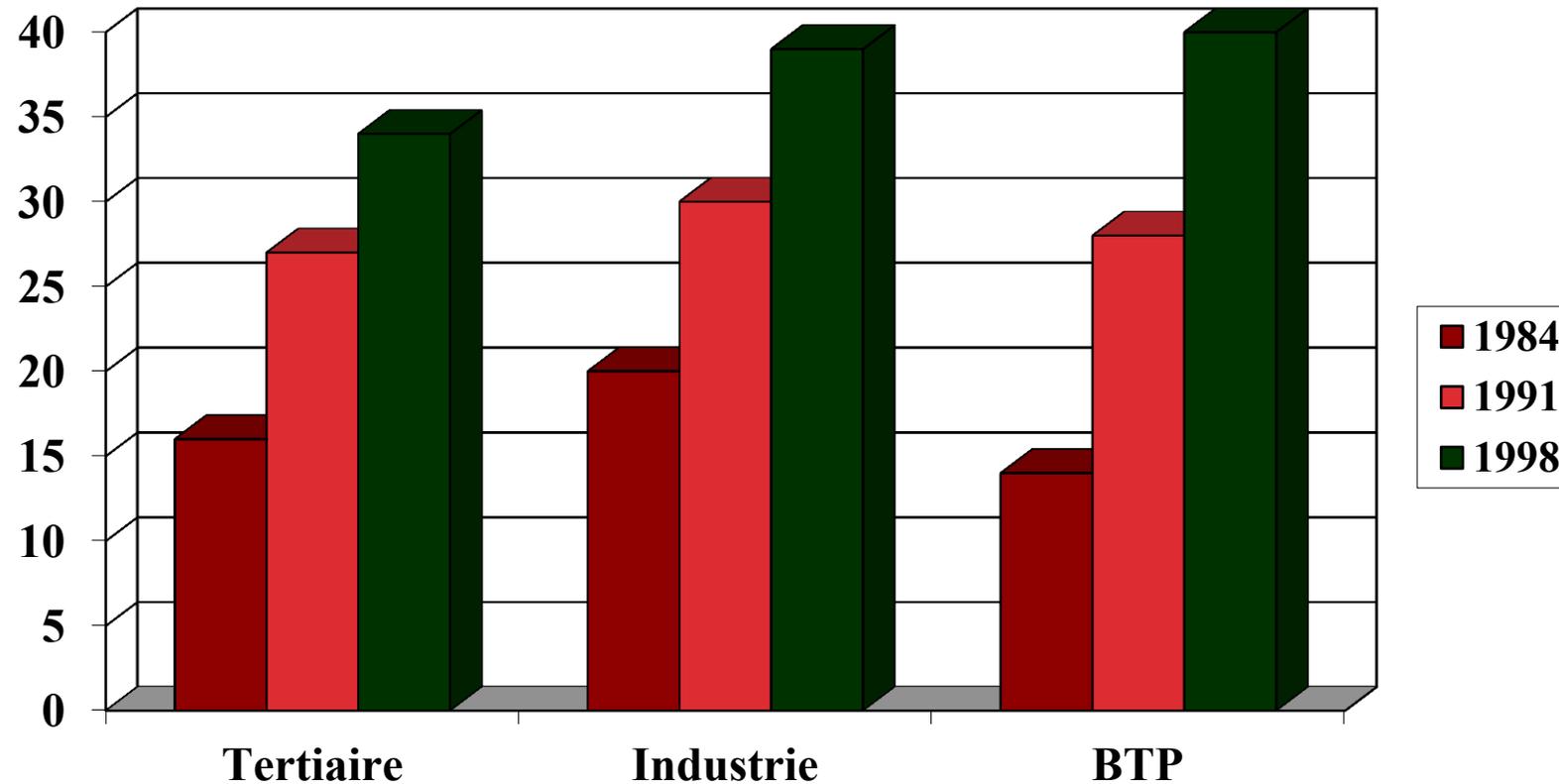
**=> tolérance « sociale » à l'inconfort qui n'est pas forcément en lien la représentation de la nature « physique/biomécanique » de la tâche**

# Pénibilité du travail (DARES1998)



« Rester longtemps dans des postures pénibles »

# Pénibilité du travail (DARES1998)



« faire des déplacements à pieds longs ou fréquents »

# De quoi parle-t-on ?

---

## 2 - Les aspects médicaux

# Définition large => caractère « générique » des TMS

---

- 1 - Des affections disparates du fait de la nature des lésions
- 2 – Des facteurs multiples compte tenu du contexte de survenu
- 3 – Des conséquences non proportionnelles aux lésions puisque trouble principal est la douleur
- 4 – Un risque majeur : la précarité sociale (restriction de participation)

# Introduction : les TMS

- Ce sont des phénomènes **douloureux** au cours du travail
  - lombalgies (QS spéciale)
  - affections et douleurs du membre supérieur
  - affections et douleurs membres inférieurs
- Fréquents
- Deux enjeux majeurs
  - leur survenue
    - = **prévention primaire collective**
    - = **prévention individuelle**
    - => **éducation à la santé**
  - leur évolution (chronicité vs aiguë)
    - = **prévention secondaire ou tertiaire**
    - = **approche individuelle**

# Douleurs chez les salariés : une grande fréquence

<i>Localisations</i>	<i>Début étude</i>	<i>Suivi 2 ans Nouveaux cas ou Aggravation</i>
<b>Cervicalgies /scapulalgies</b>	<b>37%</b>	<b>30%</b>
<b>Coude/ avant-bras/main</b>	<b>18%</b>	<b>17%</b>
<b>Lombalgies</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>
<b>Membres inférieurs (hanche, genou, pied)</b>	<b>18%</b>	<b>21%</b>

*Andersen JH Arthritis Rheum 2007 ; 4006 salariés*

# TMS

- **Affections musculaires** (myalgies, syndrome myofascial)
  - **Affections tendineuses** (tendinites, tendinoses)
  - **Affections des gaines des tendons** (téno-synovites)
  - **Affections des bourses péri-articulaires** (hygroma)
  - **Affections tronculaires neurologiques dans des défilés** (nerfs)
- ⇒ **Affections hétérogènes par leur mécanismes, par leur anatomie**
- ⇒ Regroupées sous une seule terminologie « étiologique » (chez les salariés) (différences dans d'autres populations par exemple sportifs où l'on parle de technopathies)

Processus douloureux du membre supérieur  
chez un salarié /personne en activité

Processus douloureux  
Tableau clinique  
Spécifique  
(examen clinique)  
(examens complémentaires)

Thérapeutiques  
spécifiques

Processus douloureux  
Tableau clinique  
Non spécifique  
(examen clinique)  
(examens complémentaires)

Thérapeutiques  
Non spécifiques  
Accompagnement  
Gestion de la douleur

# Affections de l' appareil locomoteur et douleurs au travail - TMS - spécifiques

<b>Atteintes tendineuses</b>	<b>Atteintes nerveuses</b>	<b>Atteinte circulatoire</b>	<b>Atteinte ostéoarticulaire</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tendinite fléchisseurs extenseurs P &amp; D</li> <li>•Tenosynovite de de Quervain</li> <li>•Tendinites du coude</li> <li>•Tendinopathies de la coiffe</li> </ul>	SCC SN ulnaire au carpe SN ulnaire au coude SBMNR (nerf interosseux postérieur SN radial Syndrome de la Traversée Thoraco-Brachial (STTB)	Syndrome des vibrations : -Raynaud -neuropathie	Arthrose digitale (fermiers) NCB (sans lien) Cervicarthrose (sans lien sauf porteurs) Capsulite (liens non démontrés avec activité professionnelle)

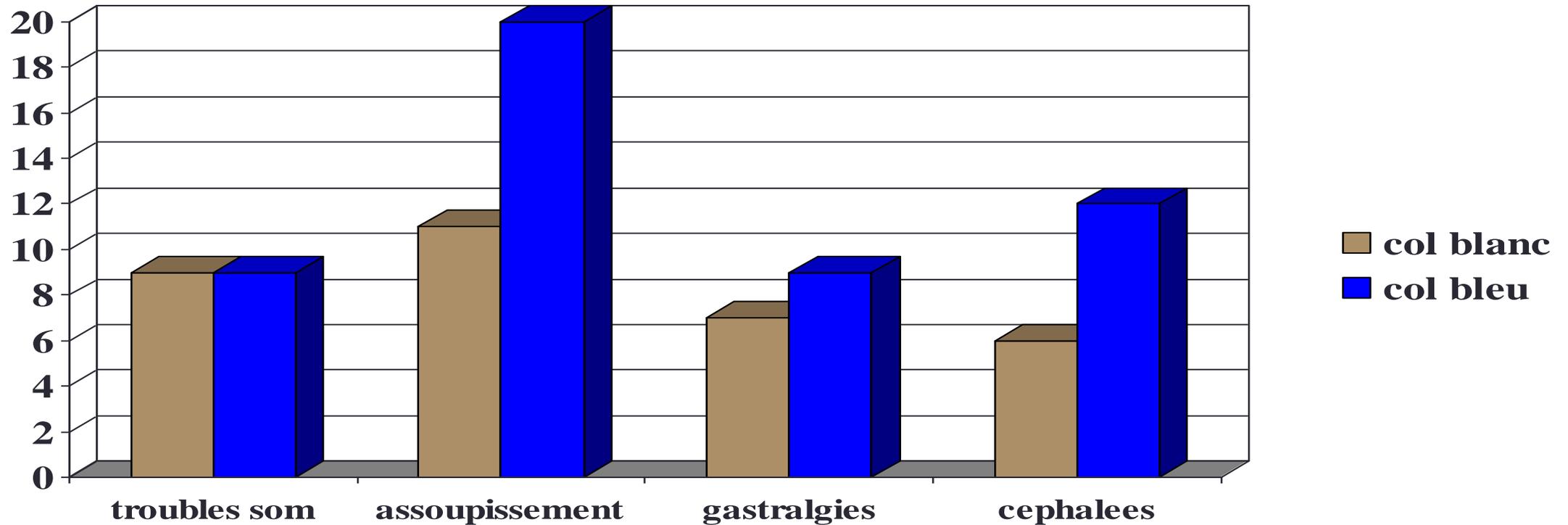
D' après BOOCOCK MG et al Semin Arthritis Rheum 2008

## Affections de l' appareil locomoteur et douleurs au travail - TMS - non spécifiques

<b>Localisation</b>	<b>Dénomination</b>
<b>Région cervicale</b>	Syndrome de tension cervicale Cervicalgie post « coup de fouet » Cervico-scapulalgie Dystonie et dyskinésie scapulo-thoracique
<b>Région scapulaire</b>	Trapèzalgie Myalgie du trapèze Myalgie de l' élévateur de l' omoplate Syndrome du petit pectoral
<b>Région de l' avant-bras</b>	Myalgie des avant bras
<b>Région du poignet et des doigts</b>	Crampe des écrivains et dystonies liées à la tâche

D' après BOOCOOCK MG et al Semin Arthritis Rheum 2008

# Les TMS doivent être intégrées dans un contexte plus vaste de Manifestations somatiques (Shreuder 2008)



# De quoi parle-t-on ?

---

## **3 - Des enjeux médico-légaux**

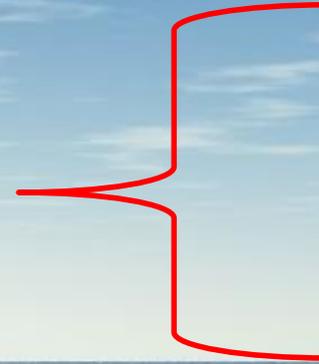
**- préjudice et réparation assurantiel**

**-préjudice subjectif lié aux conditions de travail ressenties (tolérance à la frustration ?)**

# Classification CIM10 et Maladies professionnelles (liaison à l'activité professionnelle: dimension médico-légale et juridique (préjudice/réparation))

Types d' affections	Localisation	CIM 10	MP
Tendinopathies	Coiffe des rotateurs Epicondyliens latéraux Epicondyliens médiaux Flech/ext doigts De Quervain	M75.1-M75.2 M77.1 M77.0 M70.0-M70.8M65.4	57A 57B 57B 57C 57C
Syndromes canaux	Epaule DTB Médian Cubital au coude / poignet Radial	G56.9 G56.9 G56.0 G56.2 G56.3	57C 57C
Troubles non spécifiques	Cervico-brachialgie Douleurs non spécifiques	M53.1 M70.9-M79.6	
Hygromas	Hygroma du coude Hygroma du dos des phalanges	M70.2-M70.3 M70.1	57B

Les TMS pourraient ressembler à ça : un processus douloureux



Motif de consultation qui concerne de multiples acteurs

Médecin généralistes  
Rhumatologues  
Neurologues  
Orthopédistes  
Masseurs kinésithérapeutes

Médecine Physique et Réadaptation  
Médecins de la douleur

Médecins conseils de l'assurance maladie  
Acteurs de santé au travail

# En quoi est concernée la MPR ?

---

Inter-disciplinarité de la spécialité +++

Trait d'union entre les acteurs

# Incapacité / TMS / coûts

(Hashemi 1999)

TMS M sup  
1ere cause de MP  
> 10 milliards

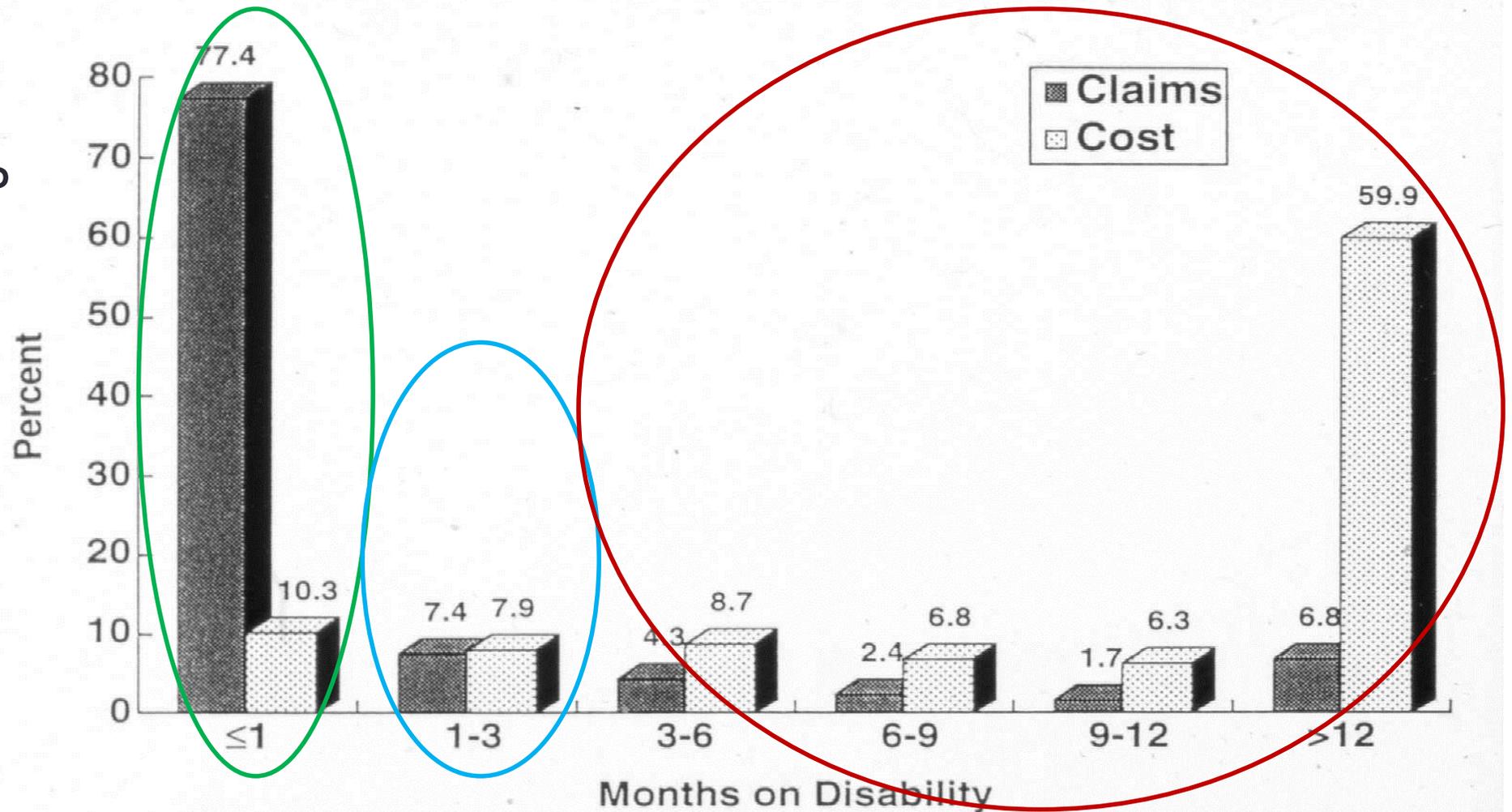


Fig. 4. The relationship between length of disability and cost.

# Facteurs de risque biomécaniques et troubles musculo-squelettiques

---

- répétitivité
- charges
- postures

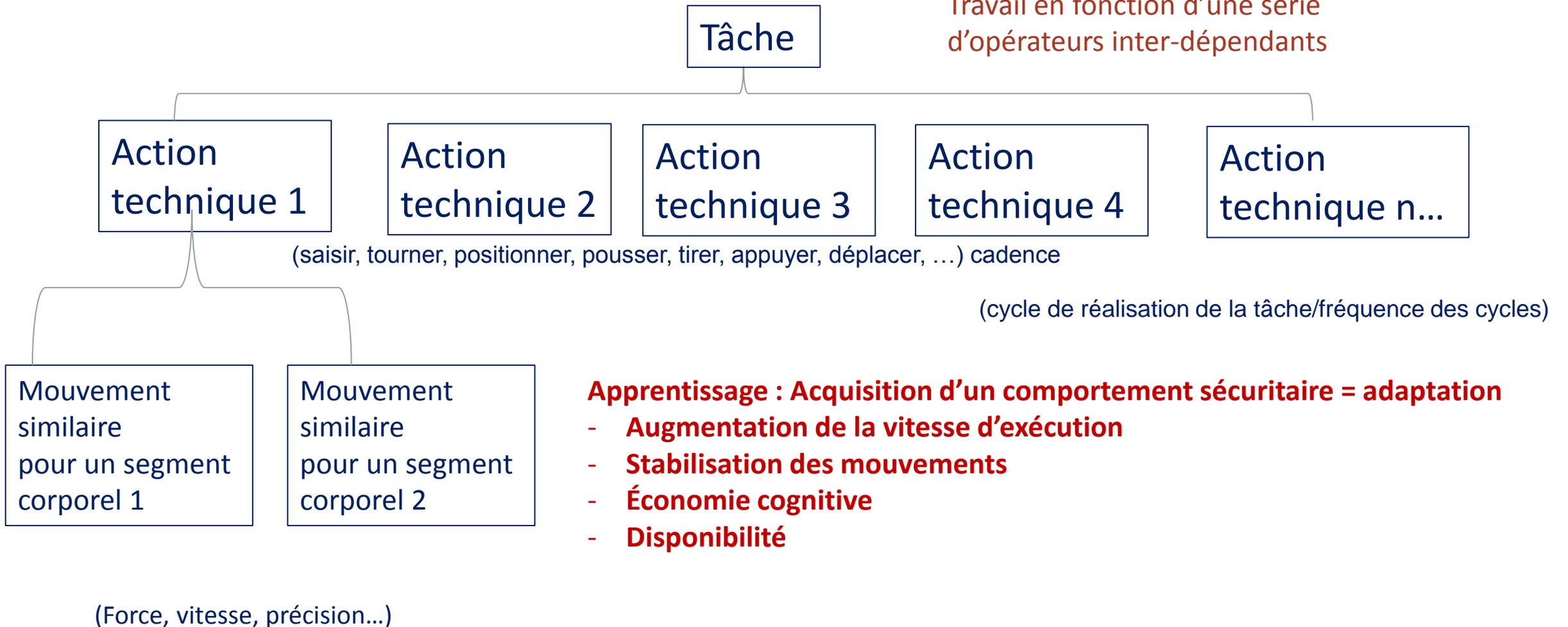
# La Répétitivité

---

## Répétitivité :

- mouvements répétés, sollicitation de même segments
- contrainte de temps
- à vitesse élevée
- majeure partie du temps de travail

Normes de production/délais/qualité du processus  
Travail en fonction d'une série  
d'opérateurs inter-dépendants



(cycle de réalisation de la tâche/fréquence des cycles)

**Apprentissage : Acquisition d'un comportement sécuritaire = adaptation**

- **Augmentation de la vitesse d'exécution**
- **Stabilisation des mouvements**
- **Économie cognitive**
- **Disponibilité**

**(répétitivité)**

**Sur un cycle de 30 seconde : 15 actions et au delà  
Sur un cycle > 30 secondes, 30 actions par minutes  
900 heures/an ou  $\geq$  4 heures /jour**

**Facteurs extrinsèques :**

Normes de production/délais/qualité du processus  
Travail en fonction d'une série  
d'opérateurs inter-dépendants

**Geste = dimension cognitive  
/motivationnelle de la tâche**

**Répétitivité**

Tâche

Action  
technique 1

Action  
technique 2

Action  
technique 3

Action  
technique 4

Action  
technique n...

Mouvement  
similaire  
pour un segment  
corporel 1

Mouvement  
similaire  
pour un segment  
corporel 2

**facteurs psycho-émotionnels  
et répétitivité**

# Astreintes psycho-physiologiques

## Facteurs extrinsèques :

Normes de production/délais/qualité du processus  
Travail en fonction d'une série  
d'opérateurs inter-dépendants

Geste = dimension cognitive / motivationnelle de la tâche

Répétitivité

Tâche

Action technique 1

Action technique 2

Action technique 3

Action technique 4

Action technique n...

Mouvement similaire pour un segment corporel 1

Mouvement similaire pour un segment corporel 2

## Astreintes

- Ostéo-articulaire/ligamentaire/capsulaire
- Musculaire et tendineuse
- Cardiaque
- Respiratoire
- Cognitive/affective

**Modification du Geste**

= dimension cognitive / motivationnelle de la tâche  
 = modifications potentielle du recrutement moteur  
 (planification des séquences...)

**Modifications des Facteurs extrinsèques :**

Normes de production/délais/qualité du processus  
 Travail en fonction d'une série  
 d'opérateurs inter-dépendants

Répétitivité

Tâche

Action  
technique 1

Action  
technique 2

Action  
technique 3

Action  
technique 4

Action  
technique n...

Mouvement  
similaire  
pour un segment  
corporel 1

Mouvement  
similaire  
pour un segment  
corporel 2

**Modification des Astreintes**

- ostéo-articulaire
- musculaire/tendineux
- cardiaque
- respiratoire
- cognitive/affective

## SCC : facteurs de risques (Newington 2015)

- **Répétitivité** activité en flexion/extension
  - (cycle < 10s) / 50% du temps OR > 2 (Palmer 2009)
  - prise de force (>4 kg)
  - accélération > 3,9m/s<sup>2</sup>
  - vibrations
  - assemblage électronique, agroalimentaire, forestiers
- **Aucun lien avec activités informatiques :**
  - (Medioni 2014, Thomsen 2008, Van Rijn 2009, Spahn 2012)
  - et emploi informatique : OR 1,7 (0,8 à 3,6)(Barcenilla - 2012)
  - et souris : OR 1,9 (0,9 à 4,1) (Barcenilla - 2012)

# SCC et exposition professionnelle

- **Travaux de force**

  - Pic de force > 70 % de la FMV => OR 2,7 vs < 20 %

  - Perception de fatigue OR 1,14

  - Corrélation linéaire avec la durée d'exposition dans la journée

    - 20 % du temps risque x 3

    - 60 % du temps risque x 20

- **Exposition combinée** risque x 2 ; apparition précoce < 6 mois

- **Vibrations**( 6 études systématiques 1 + si durée exposition supérieure à 10 ans ou > 6 heures par jour

- **Postures extrêmes du poignet** (6 revues systématiques) OR de 1,7 à 2,7 (relation entre exposition et la dose)

*D'après Kozak et al 2015*

# SCC - facteurs de risque - pays de loire (Descatha 2013)

	Hommes				Femmes			
	n	nSCC	OR	p	n	nSCC	OR	p
<b>Facteurs individuels</b>	1942	59			1456	83		
Âge augmentation +1 an			1.1	0.001				
IMC (augmentation 1kg/m <sup>2</sup> )			1.1	0.009			1.1	<0.001
<b>Facteurs organisationnels</b>								
Rythme de travail imposé par des normes à respecter	1054	41	1.9	0.026				
Polyvalence (différents postes plus d'un jour par semaine)								
Travailler avec des collègues en situation précaire	768	36	2.5	<b>0.001</b>				
Pause inférieures à 10 minutes par heure lorsque les gestes sont répétitifs					444	39	2.0	0.005
	87	6	2.0	0.134	106	14	1.7	0.114
<b>Facteurs biomécaniques</b>								
Forte perception de l'effort	626	24	1.6	0.103	442	33	1.6	0.162
Borg > 15/20 (h) > 14/20 (f)								
Utilisation d'outils vibrants (> 2h/jour)	364	17	1.5	0.192	61	10	2.4	0.026
<b>Facteurs psychosociaux</b>								
Faible utilisation des compétences	972	38	1.8	0.047				
Forte demande psychologique					728	54	1.9	0.009

# SCC : facteurs intrinsèques

**Grossesse** : Incidence de 7 à 43 % (fonction clinique + EMG) ; persistance après accouchement d'autant plus qu'il apparaît tôt

**Diabète type I ou II** = x 1,97 (+ metformine)

**Obésité** = risque x 2 (+ statines)

**Surpoids** = risque x 1,5

Tabac ?

**Hypothyroïdie**

**Ménopause**

Insuffisance rénale, hypovitaminose B6 et B12

# Syndrome du canal carpien

- **Secondaires**

1 – anomalies du contenant (patho du carpe)

2 – anomalies du contenu

- **Ténosynovites inflammatoires**
- Dépôts amyloïdes /goutte/CCA
- **Diabète**
- **Grossesse (3<sup>ième</sup> trimestre)**
- **Hypothyroïdie**
- Muscles surnuméraires
- Tumeurs (lipome, kystes synoviaux)
- **Obésité (1kg/m<sup>2</sup> => 8% de risque supplémentaire au dessus de 30kg/m<sup>2</sup>)**
- Traumatismes
- Algodystrophie –CRPS-1

# Contraintes de charge

---

# La norme AFNOR X35-109 : charges répétitives

- 15 – 18 ans : Hommes = 12,5 kg Femmes = 10 kg
- 18 – 45 ans : Hommes = **25** kg Femmes = 12,5 kg
- 45 – 65 ans : Hommes = 20 kg Femmes = 10 kg

Risque  
minimum Acceptable Sous conditions Inacceptable



Poids des charges à déplacer (kg)  
Poids d'un chariot poussé/tiré (kg)

5	<b>15</b>	25
100	200	400

# Contraintes de posture

---

# Angles de confort des membres supérieurs

## Epaule :

- Vers l'avant : 0 à 45°
- Vers l'arrière : 0°
- Sur le côté : 0 à 45°
- En rotation : 0 à 45°

## Poignet :

- Extension : 0 à 30°
- Flexion : 0°
- Sur le côté : 0

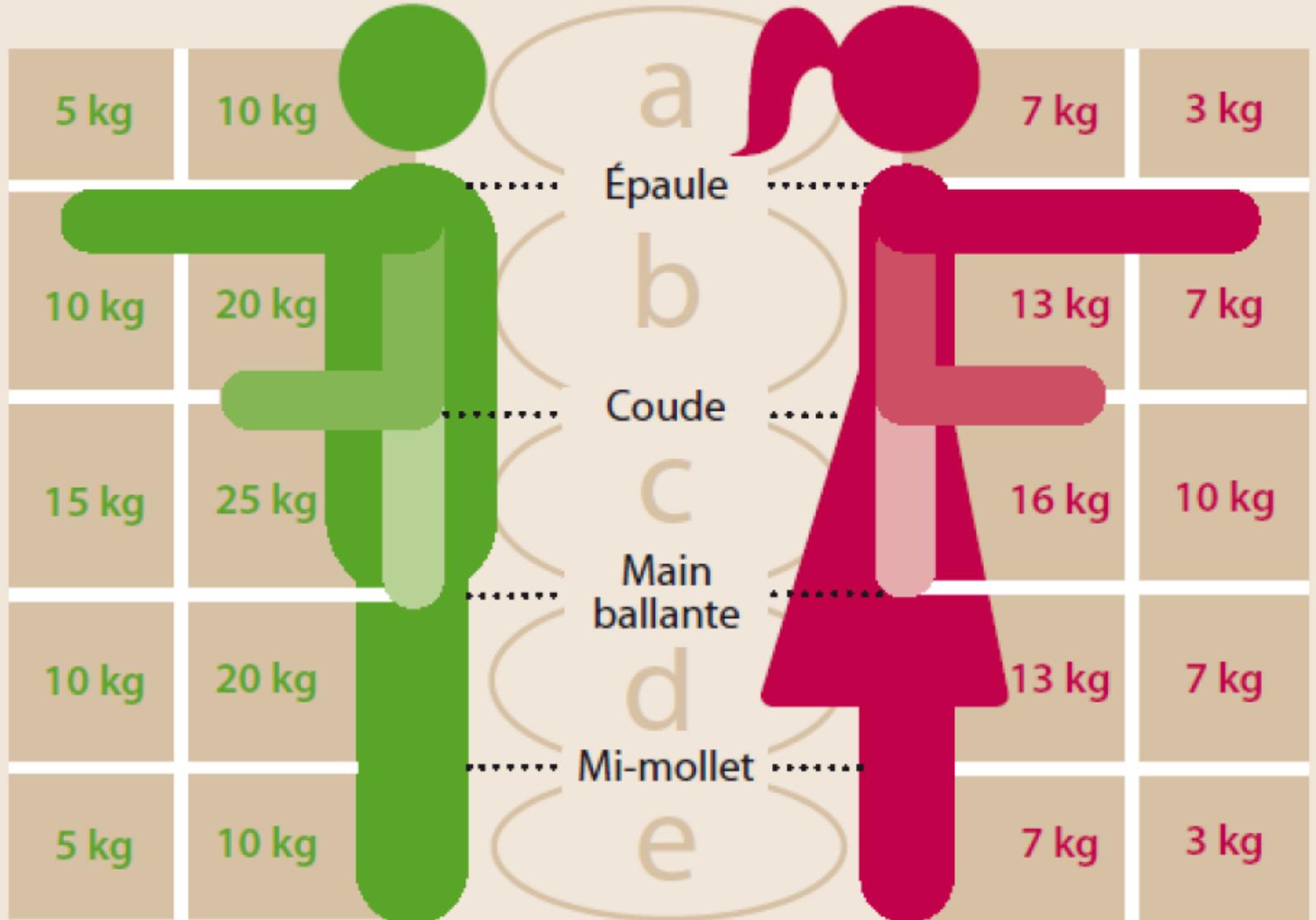
## Coude :

- Flexion et extension : 80 à 110°



# Poids maximal en fonction de la position de la charge par rapport au corps (d'après le tableau du HSE)

Hommes



Femmes



# Facteurs de risque intrinsèques de la manutention

---

La manutention est une activité gestuelle complexe  
Pousser / Tirer / Soulever /déplacer

# Manutention et muscles

- Le recrutement musculaire pour assurer la manutention d'une charge est fonction :
  - de la perception par l'individu de la charge physique nécessaire
    - poids, rapidité du geste
    - mouvement et stabilité des structures
  - des conditions environnementales de réalisation de la tâche
- Implication des membres supérieurs, inférieurs et du tronc
- Postures des épaules et des hanches
- Aptitude musculaire du tronc (abdominaux et extenseurs courts du rachis)
- **Recrutement musculaire // à la fréquence cardiaque**

## Exemple de la Manutention et astreinte cardiaque

- **Besoins musculaires pilotent l'activité cardiaque** au niveau central.
- **La perception de fatigue** régule la fréquence cardiaque (fatigue périphérique et fatigue centrale).
- **La crise métabolique périphérique induite** par l'effort peut provenir d'un déficit d'adaptation de la fonction cardiaque à la demande.
- **La souffrance physiologique musculaire (lombalgie d'effort)** peut être en lien avec le défaut d'adaptation de la fonction cardiaque à la demande.

# Paramètres influençant l'astreinte cardiaque de la manutention

- Coexistence de plusieurs processus augmentant l'astreinte cardiaque au cours de l'âge :
  - baisse de la masse musculaire quadricipitale et des extenseurs spinaux
  - comorbidités
  - perception de pénibilité subjective
  - conditions multiples de stress

## Paramètres influençant l'astreinte cardiaque de la manutention

- Charge et cadence de travail
- Travail en ambiance thermique élevée
- *Aptitude physique du salarié*
  - Age
  - Sexe
  - Niveau d'entraînement +++
    - Salarié sportif : augmentation du débit cardiaque par l'augmentation du volume d'éjection et de la FC
    - Salarié sédentaire : faible variabilité du volume d'éjection, augmentation rapide de la FC à l'effort
    - Salarié déconditionné après un arrêt de travail prolongé (Fc élevée, FES diminue progressivement)

## Seuils d'astreinte : Grilles de pénibilité de Chamoux

Pénibilité	CCA	CCR
<b>Intense</b>	> 60	> 50
<b>Très lourd</b>	50-60	40-50
<b>Lourd</b>	40-50	30-40
<b>Plutôt lourd</b>	30-40	20-30
<b>Modéré</b>	20-30	
<b>Léger</b>	10-20	10-20
<b>Très léger</b>	0-10	0-10

$CCR = Fc \text{ max effort} - Fc \text{ Repos} / Fc \text{ théorique } (220 - \text{âge}) - Fc \text{ Repos}$

FC de référence : valeur médiane de fréquence cardiaque au cours de 6 heures consécutives de sommeil

# Interactions entre fonctions

	IMC $\leq 25 \text{ kg/m}^2$	IMC 25< $< 30 \text{ kg/m}^2$	IMC $\leq 30 \text{ kg/m}^2$
AW > 12 m	81/206 (40.1%)	54 /122 (45%)	50/94 (53.2%)
Age > 50 ans	46/206 (22.9%)	31/122 (25.4%)	34/94 <b>(36.5%)</b>
VO2max (ml/kg/min <sup>-1</sup> ) (p<0.0001)	27.1 $\pm$ 7.1	<b>23.9 <math>\pm</math> 6.1</b>	<b>21.4 <math>\pm</math> 6.1</b>
Sorensen (sec)	88.8 $\pm$ 45	<b>74.2 <math>\pm</math> 41</b>	<b>74.4 <math>\pm</math> 40</b>

# Contexte de « stress »

---

Le stress et le bruit de fond de la pénibilité.

Le stress au travail influe

- sur le fonctionnement musculaire
- sur nos capacités à gérer les douleurs.

# MANIFESTATIONS SOMATIQUES DE STRESS ET DOULEURS CHRONIQUES

---

B. FOUQUET, MJ. BORIE, S. PELLIEUX,  
E. FOUQUEREAU, JM VALTAT.

*Fédération Universitaire Interhospitalière de  
Médecine Physique et de Réadaptation*

*CHU Tours*

# Corrélations Score de Leino (score des manifestations somatique liées au stress)

- **Et scores psycho-affectifs :**

HAD (anxiété/dépression)	$r = 0.56$	$p < 0.0001$
Beck (dépression)	$r = 0.54$	$p < 0.0001$
GHQ12(détresse émotionnelle)	$r = 0.5$	$p < 0.0001$

- **Score des évènements stressants de Holmes**

$r = 0.43$        $p < 0.0001$

- **Et scores de satisfaction au travail**

Vie professionnelle	$r = 0.24$	$p < 0.006$
MSQ (questionnaire de satisfaction au travail)	$r = 0.29$	$p < 0.001$
Satisfaction au travail	$r = 0.22$	$p < 0.02$

## Résultats en fonction du score de Leino dans une population de TMS chroniques

<b>Paramètres</b>	<b><i>Inf à 30</i> 43</b>	<b><i>De 30 à 39</i> 40</b>	<b><i>Sup à 39</i> 44</b>
<b><i>Fatigabilité</i></b>	<b>20 (46%)</b>	<b>29 (72%)</b>	<b>40 (91%)</b>
<b><i>Irritabilité</i></b>	<b>17 (39%)</b>	<b>25 (62%)</b>	<b>36 (82%)</b>
<b><i>Tr. Sommeil</i></b>	<b>21 (49%)</b>	<b>28 (70%)</b>	<b>39 (89%)</b>

# Les TMS : analyse des facteurs de risque

---

Combinaison de gestes pour effectuer des tâches = satisfaction /récompense

=> tolérance biomécanique des tissus

=> tolérance à la gêne /douleur (sensation désagréable + expérience émotionnelle)

# Épidémiologie des affections spécifiques

**Table 3. Prevalence rates of clinically diagnosed upper-extremity musculoskeletal disorders\***

	Men		Women		Total	
	No. (%)	95% CI	No. (%)	95% CI	No. (%)	95% CI
Rotator cuff syndrome	142 (6.6)	5.5–7.6	132 (8.5)	7.1–9.9	274 (7.4)	6.5–8.2
Lateral epicondylitis	51 (2.5)	1.8–3.1	39 (2.7)	1.9–3.5	90 (2.6)	2.0–3.1
Ulnar tunnel syndrome	16 (0.7)	0.4–1.1	14 (0.9)	0.4–1.4	30 (0.8)	0.5–1.1
Carpal tunnel syndrome	51 (2.4)	1.7–3.0	62 (4.0)	3.0–5.0	113 (3.1)	2.5–3.6
Wrist tendinitis	19 (0.9)	0.5–1.3	10 (0.7)	0.3–1.1	29 (0.8)	0.5–1.1
De Quervain's disease	13 (0.6)	0.3–0.9	32 (2.1)	1.4–2.8	45 (1.2)	0.9–1.6
≥1 upper-extremity musculoskeletal disorder	243 (11.2)	9.9–12.6	229 (14.8)	13.0–16.6	472 (12.7)	11.7–13.8
≥2 upper-extremity musculoskeletal disorders	42 (1.9)	1.4–2.5	44 (2.8)	2.0–3.7	86 (2.3)	1.8–2.8

\* 95% CI = 95% confidence interval.

Attention aux critères diagnostiques qui induisent une sur-représentation des affections spécifiques (critères de palpation sont souvent absents)

*Roquelaure Y et al Arthritis Rheum 2009;61(10):1425-1434*

**Table 1. Potential risk factors and univariate analyses for UEMSDs considered in the study\***

	No. sample	Total (n = 3,710)				Men (n = 2,162)			Women (n = 1,548)		
		No. MSD	OR	95% CI	P†	OR	95% CI	P†	OR	95% CI	P†
<b>Personal factors and medical history</b>											
Age, years					< 0.001			< 0.001			< 0.001
<30 (reference)	875	39	1.0			1.0			1.0		
30–34	572	44	1.8	1.1–2.8		1.8	1.0–3.3		1.7	0.9–3.4	
35–39	508	61	2.9	1.9–4.4		2.5	1.4–4.4		3.6	1.9–6.6	
40–44	561	73	3.2	2.1–4.8		2.9	1.7–5.1		3.5	1.9–6.4	
45–49	538	109	5.4	3.7–8.0		4.9	2.9–8.2		6.1	3.4–10.8	
50–54	451	103	6.3	4.3–9.4		5.5	3.2–9.2		7.6	4.3–13.7	
≥55	198	42	5.8	3.6–9.2		5.1	2.7–9.6		6.7	3.4–13.5	
Female vs. male	1,548	229	1.4	1.1–1.7	0.001						
BMI, kg/m <sup>2</sup>					< 0.001			< 0.001			< 0.006
Normal (18.5–24.9) (reference)	2,157	230	1.0			1.0			1.0		
Underweight (<18.5)	124	8	0.6	0.3–1.2					0.7	0.3–1.4	
Overweight (25–29.9)	1,078	160	1.5	1.2–1.8		1.6	1.2–2.1		1.6	1.1–2.2	
Obese (≥30)	300	59	2.1	1.5–2.8		2.5	1.7–3.9		1.7	1.0–2.7	
≥1 prior UEMSD, yes/no	713	226	5.3	4.3–6.5	< 0.001	4.3	3.2–5.8	< 0.001	6.4	4.7–8.6	< 0.001
Diabetes mellitus, yes/no	61	17	2.7	1.5–4.8	< 0.001	2.0	0.9–4.4	0.083	4.5	1.9–10.8	< 0.001
Thyroid disorders, yes/no	135	24	1.5	1.0–2.4	0.073	0.8	0.2–2.6	0.693	1.6	0.9–2.6	0.086
Upper-extremity inflammatory arthritis, yes/no	78	20	2.4	1.5–4.1	< 0.001	1.7	0.8–4.0	0.187	3.0	1.5–6.0	0.001

Table 1. Potential risk factors and univariate analyses for UEMSDs considered in the study\*

	Total (n = 3,710)					Men (n = 2,162)			Women (n = 1,548)		
	No. sample	No. MSD	OR	95% CI	P†	OR	95% CI	P†	OR	95% CI	P†
<b>Occupational factors</b>											
Current occupational category					< 0.001			0.026			< 0.001
Managers, professionals, technicians (reference)	1,133	116	1.0			1.0			1.0		
Low-grade white-collar	986	114	1.1	0.9–1.5		0.9	0.5–1.7		1.0	0.7–1.4	
Skilled blue-collar	943	135	1.5	1.1–1.9		1.5	1.1–2.1		1.9	1.1–3.3	
Unskilled blue-collar	643	107	1.8	1.3–2.3		1.4	1.0–2.1		2.0	1.3–3.0	
Length of service in current job, years					< 0.001			< 0.001			< 0.001
<1 (reference)	455	36	1.0			1.0			1.0		
1–2	591	48	1.0	0.7–1.6		1.7	0.9–3.2		0.6	0.3–1.2	
3–10	1,238	127	1.3	0.9–2.0		1.9	1.0–3.4		1.0	0.6–1.7	
>10	1,389	257	2.6	1.8–3.8		3.6	2.0–6.3		2.0	1.3–3.3	
<b>Factors related to work organization, yes/no</b>											
Paced work	383	59	1.3	1.0–1.8	0.078	1.3	0.8–1.9	0.242	1.4	0.9–2.1	0.147
Work pace dependent on automatic rate	400	70	1.5	1.2–2.0	0.002	1.5	1.0–2.1	0.043	1.8	1.2–2.7	0.009
On other technical organization	742	100	1.1	0.9–1.4	0.405	1.1	0.8–1.5	0.511	1.4	0.9–2.1	0.113
On customers' demand	1,643	184	0.8	0.7–1.0	0.025	0.9	0.7–1.1	0.299	0.7	0.5–0.9	0.021
On colleagues' work	1,109	146	1.1	0.9–1.4	0.399	1.4	1.1–1.8	0.022	0.9	0.6–1.2	0.353
On quantified targets	1,729	241	1.2	1.0–1.5	0.030	1.1	0.8–1.4	0.506	1.6	1.2–2.1	0.002
Job/task rotation, ≥1 per week	1,350	199	1.3	1.1–1.6	0.004	1.4	1.1–1.9	0.013	1.3	1.0–1.7	0.086
Work with temporary workers	1,106	165	1.3	1.1–1.6	0.010	1.3	1.0–1.7	0.105	1.4	1.0–1.8	0.042
High visual demand	2,380	331	1.4	1.1–1.7	0.005	1.2	0.9–1.6	0.201	1.5	1.1–2.1	0.008
Overtime hours	2,186	260	0.8	0.7–1.0	0.055	0.9	0.7–1.2	0.647	0.8	0.6–1.0	0.075
Prior knowledge of workload	366	43	0.9	0.6–1.3	0.546	1.2	0.8–1.7	0.469	0.6	0.3–1.2	0.140

## Facteurs extrinsèques

**Table 1. Potential risk factors and univariate analyses for UEMSDs considered in the study\***

	No. sample	No. MSD	Total (n = 3,710)			Men (n = 2,162)			Women (n = 1,548)		
			OR	95% CI	P†	OR	95% CI	P†	OR	95% CI	P†
<b>Working postures and biomechanic constraints, yes/no</b>											
High repetitiveness, $\geq 4$ hours per day‡	958	183	2.0	1.6–2.5	< 0.001	1.8	1.4–2.5	< 0.001	2.1	1.6–2.8	< 0.001
Too little recovery time, <10 minute break possible‡	205	50	2.4	1.7–3.3	< 0.001	1.9	1.1–3.3	0.020	2.5	1.6–3.9	< 0.001
High physical demand, RPE Borg scale $\geq 13$	1,856	309	2.1	1.7–2.6	< 0.001	2.5	1.8–3.3	< 0.001	1.9	1.5–2.6	< 0.001
Arms at or above shoulder level, 2 hours per day‡	487	104	2.1	1.7–2.7	< 0.001	2.6	1.9–3.6	< 0.001	1.6	1.1–2.4	0.013

(continued)

Table 4. Multivariate models for risk factors of UEMSDs in working populations\*

	Men (n = 2,058)†					Women (n = 1,481)‡				
	No. sample§	No. MSD	OR	95% CI	P	No. sample§	No. MSD	OR	95% CI	P
Age, years					< 0.001					< 0.001
<30	499	22	1			349	17	1		
30–34	333	26	1.8	1.0–3.3		221	18	1.8	0.9–3.6	
35–39	291	28	2.4	1.3–4.4		189	26	2.8	1.4–5.5	
40–44	296	32	2.4	1.3–4.4		242	37	3.0	1.6–5.7	
45–49	284	50	4.5	2.6–7.9		224	51	4.5	2.4–8.2	
50–54	250	49	4.9	2.7–8.6		177	48	5.0	2.7–9.3	
≥55	105	20	4.0	2.0–8.1		79	20	4.4	2.1–9.4	
Prior history of UEMSDs	357	93	3.1	2.3–4.2	< 0.001	321	120	5.0	3.6–7.0	< 0.001
BMI, kg/m <sup>2</sup>					0.014					
Normal (18.5–24.9)	1,130	98	1							
Underweight (<18.5)	33	0	–	–						
Overweight (25–29.9)	731	97	1.2	0.9–1.7						
Obese (≥30)	164	32	2.2	1.4–3.6						
Diabetes mellitus						20	9	4.9	1.8–12.9	0.001
Occupational factors‡										
High physical demand, RPE Borg scale ≥13	1,106	166	2.0	1.4–2.8	< 0.001					
High repetitiveness	446	74	1.5	1.0–2.1	0.027					
Arms at or above shoulder level	283	61	1.7	1.1–2.4	0.009					
Full elbow flexion/extension movements	690	115	1.6	1.1–2.2	0.006					
Wrist bending in extreme postures						466	104	2.0	1.4–2.8	< 0.001
Use of vibrating handtools						61	17	2.2	1.1–4.2	0.025
High psychological demand	1,006	129	1.5	1.1–2.1	0.005					
Low level of decision authority						600	112	1.4	1.0–1.9	0.042

# Les TMS : la place de la MPR

---

# Aigue vs Chronique

- **Un phénomène douloureux aigu** peut être caractérisé par le fait **qu' il joue un rôle protecteur pour l' organisme.**
- **Un phénomène douloureux chronique** peut être caractérisé par le fait
  - qu' il n' a pas de rôle protecteur
  - qu' il modifie le fonctionnement général de l' individu
  - sans bénéfice physique par les conséquences qu' il entraîne.**

(Hashemi 1999)

Incapacité

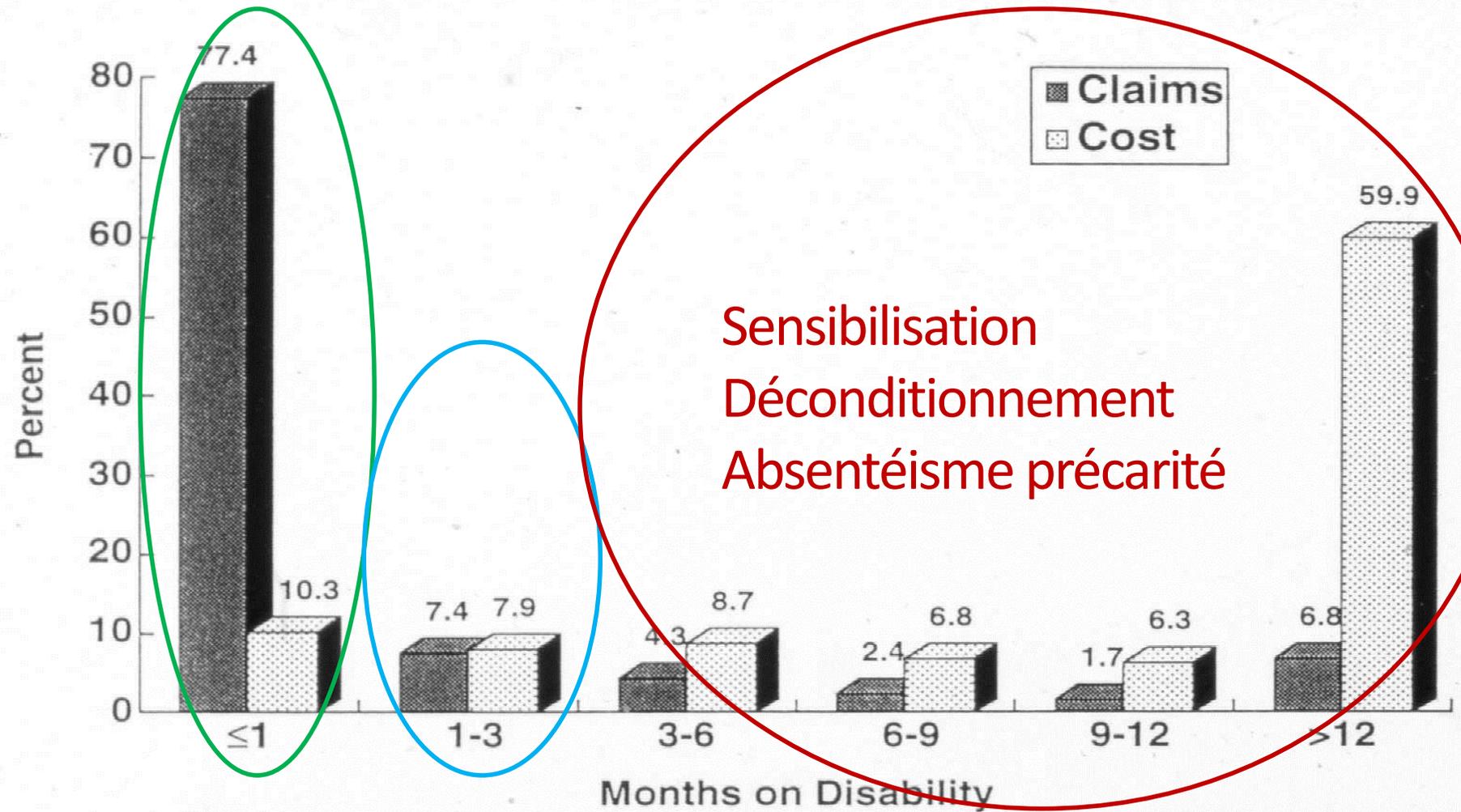


Fig. 4. The relationship between length of disability and cost.

# De la forme loco-régionale à l' hypersensibilisation

---

Processus « lésionnel » => douleur focalisée => extension douloureuse

Douleur locale puis locorégionale (nociceptive -> nociplastique)

Exemple : SCC ou SNUC et STTB ou dysfonction secondaire du complexe de l'épaule

# La sensibilisation centrale

-facteurs génétiques

-déficit de la voie descendante

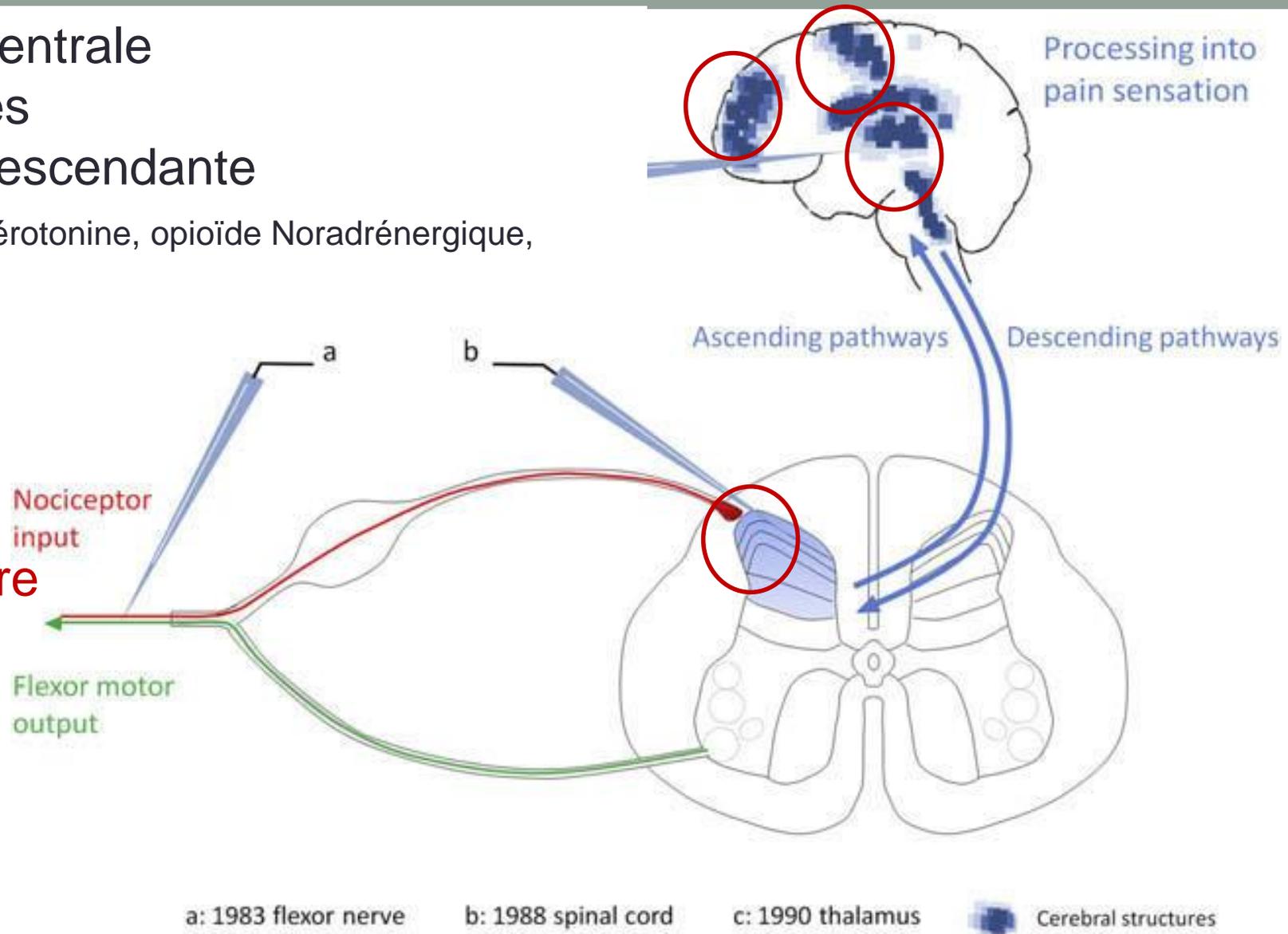
inhibitrice diffuse (sérotonine, opioïde Noradrénergique, Gabaergique...)

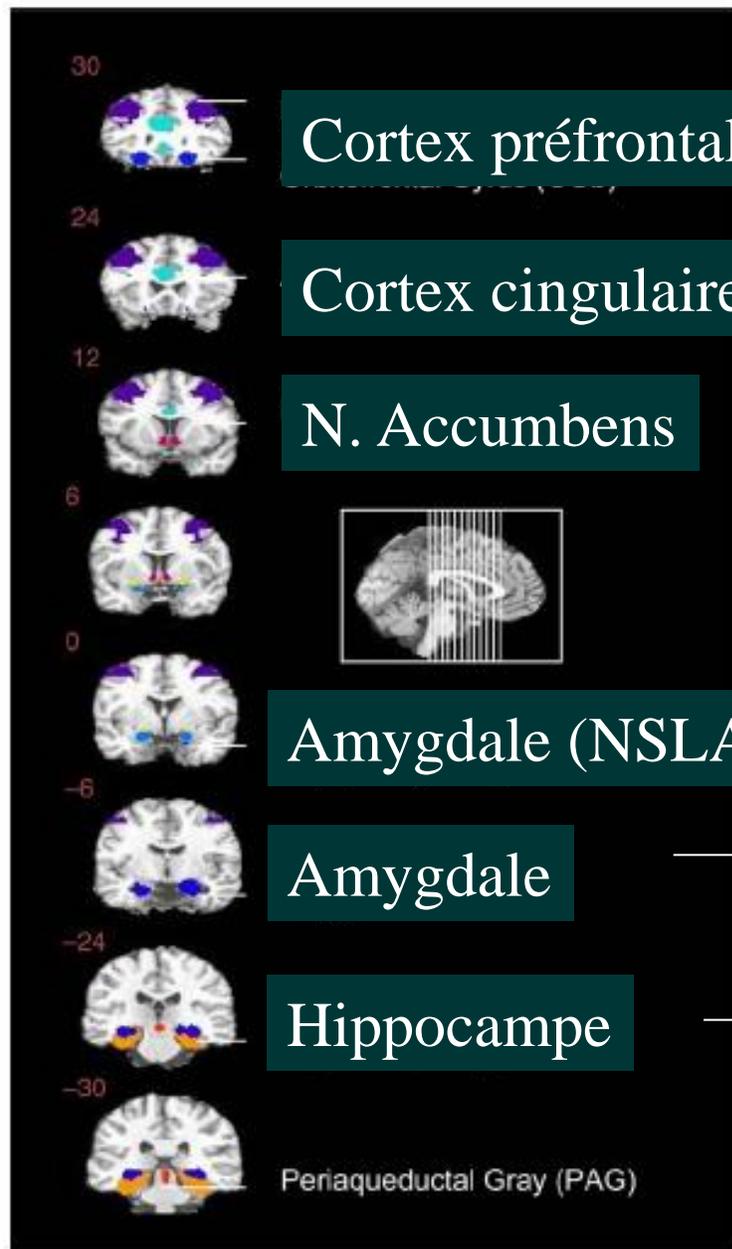
Myalgie

Tendinose

Tendinopathie

Syndrome tunnelaire





**Altération des cognitions**

**Altération de l'attention**

**Anomalie dans la récompense  
Addiction**

**Peur liée à la douleur**

**Mémoire de situation**

Influx nociceptif

Fig. 1. Anatomy of core regions involved in motivation and emotion. Coronal slices through the brain showing the anatomy of key structures. Details of function of each region are indicated in the text.

# Manifestations de l' hypersensibilisation centrale

- Hyperpathie
- Allodynie
- Sensation :
  - Picotements diffus
  - Paresthésies diffuses
- Hypersensibilité au
  - froid et chaleur
  - Aggravation après examen ou effort
- Hypersensibilité des troncs nerveux
- Fatigabilité
- Troubles du sommeil
- Dysfonctions cognitives
- Troubles alimentaires et variations pondérales

*Nijs J and al  
Manual Therapy 2010;15:135-141*

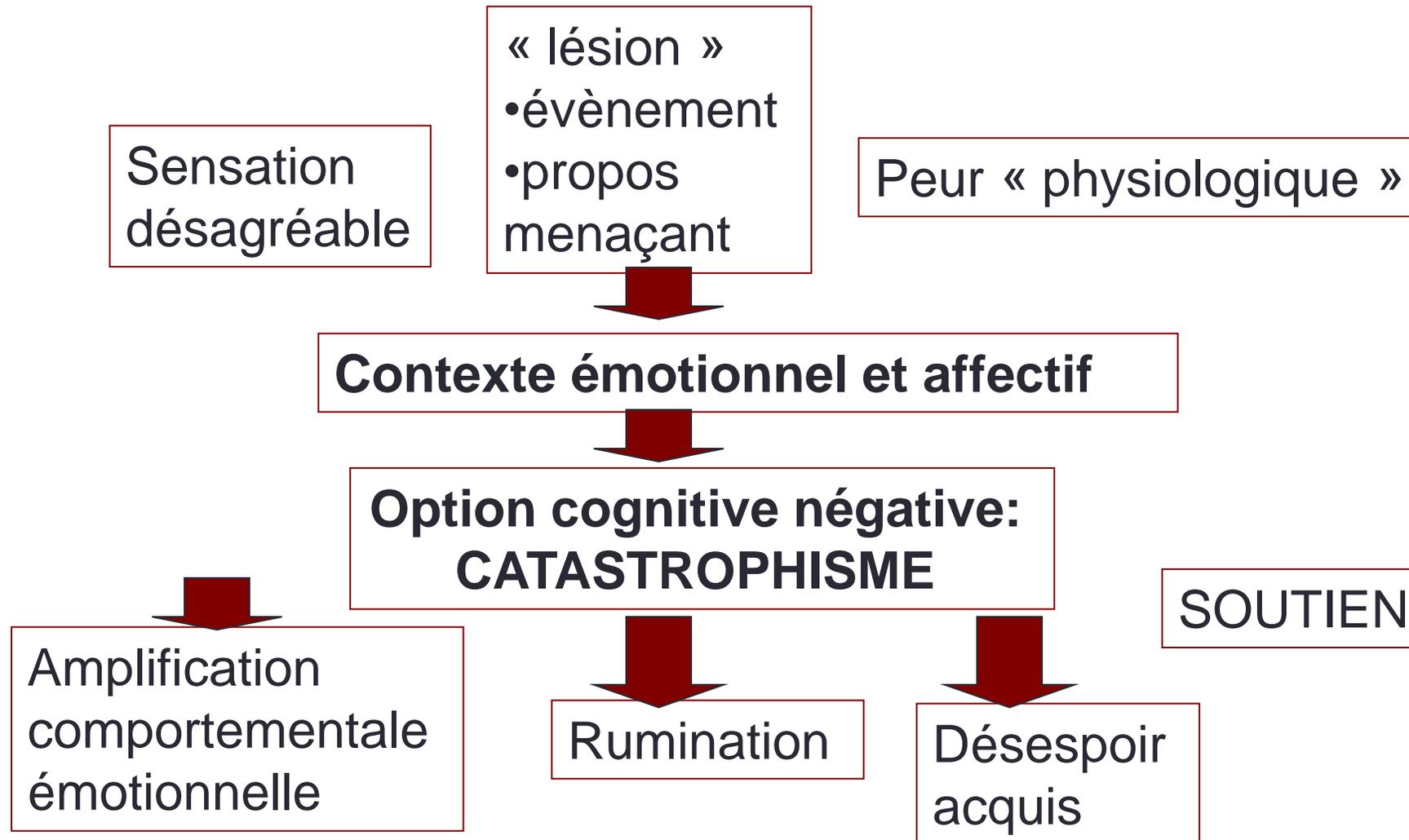
# Atteintes cognitivo-comportementales

Statut clinique	Processus psychologique	conséquences comportementales
douleur chronique	Perception (éveil)	anomalies de représentation négligence anomalies spatiales
	Cognition	déficit mémoire déficit empathie /liens sociaux
	Attention	hypervigilance interoception
	Emotions	anomalie du système de récompense (altération de l'humeur, modification des liens sociaux, anhédonisme) dépression/anxiété
	Mémoire	apprentissage de la peur implicite le plus souvent (nature inconsciente) impliquée dans l'évitement et renforcement négatif de l'évitement impliquée dans la mémorisation de troubles neurovégétatifs
	Motivation	baisse des objectifs personnels baisse de la salience (conduite motivationnelle)

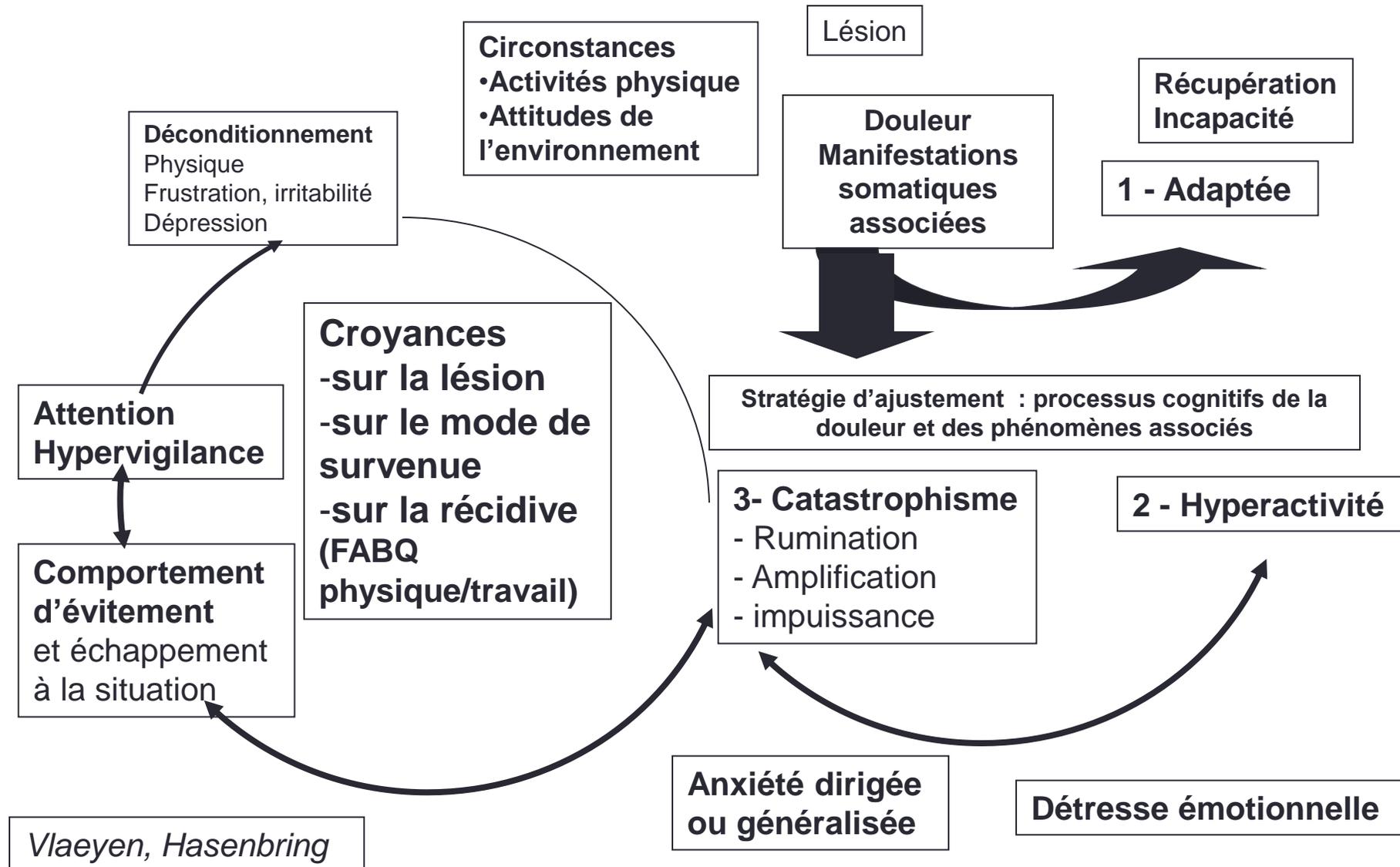
# Douleur /TMS et dimensions cognitivo-comportementales

- **Kinésiophobie**
- **Catastrophisme**
- **Evitement anxieux et les croyances anxieuses**  
(fear avoidance beliefs)

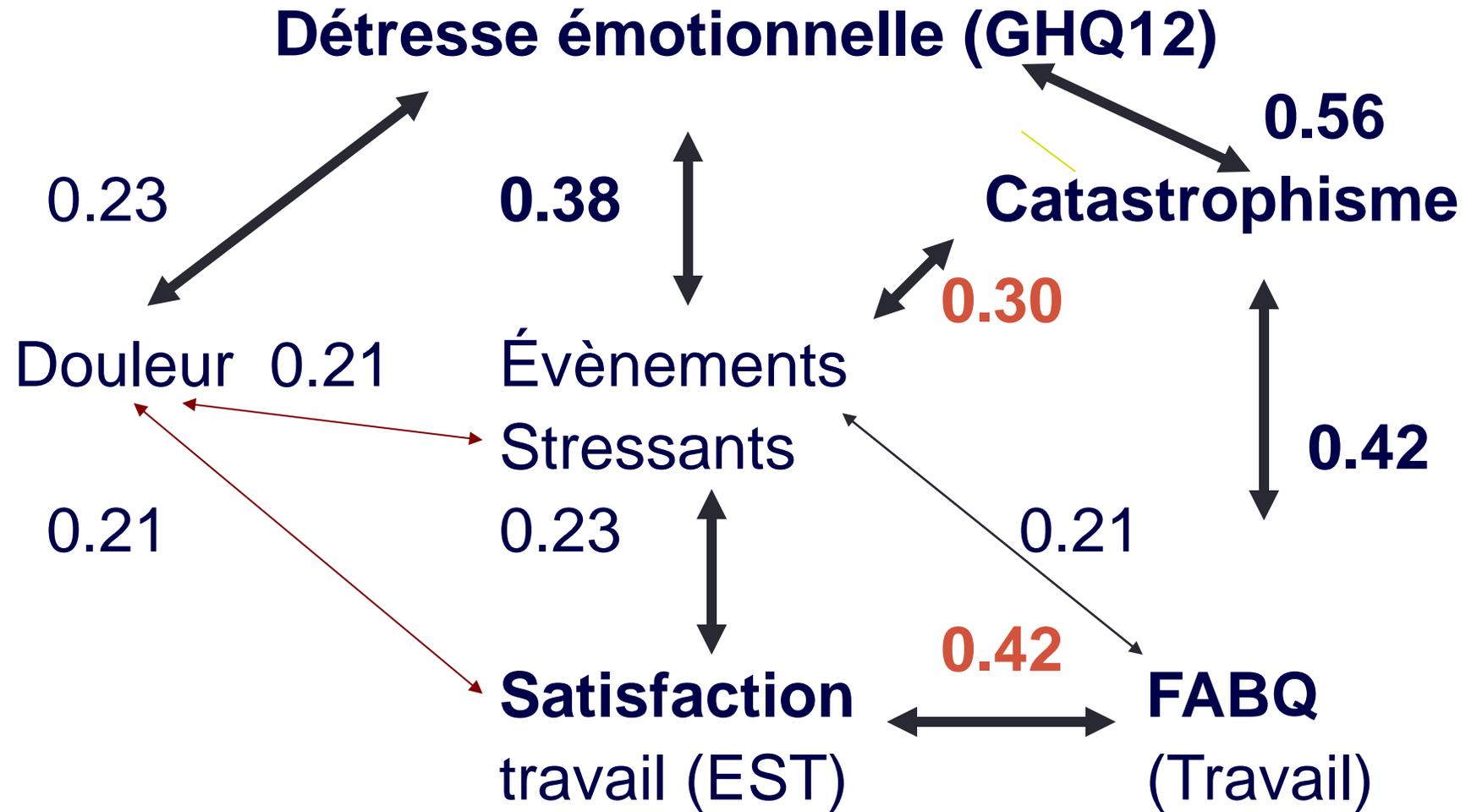
# Catastrophisme



# Modèle de la peur et de l'évitement lié à la peur au cours des processus douloureux



# Facteurs environnementaux



Comparaison Douleur et Catastrophisme : catastrophisme est plus associée aux perturbations psychologiques et environnementales que l'intensité de la douleur

<b>Douleur (EVA)</b>	<b>Scores</b>	<b>Catastrophisme</b>
<b>0.25</b>	Durée arrêt	<b>0.23</b>
<b>0.23</b>	HAD	<b>0.56</b>
<b>0.14</b>	FABQ physique	<b>0.43</b>
<b>0.19</b>	FABQ travail	<b>0.42</b>
<b>- 0.21</b>	Satisfaction travail	<b>- 0.34</b>
<b>0.21</b>	Holmes (évènements stressants)	<b>0.30</b>

Facteurs contextuels : environnement personnel /travail

Comparaison douleur et incapacité : l'incapacité ressentie est plus associée aux perturbations psychologiques et environnementales que l'intensité de la douleur

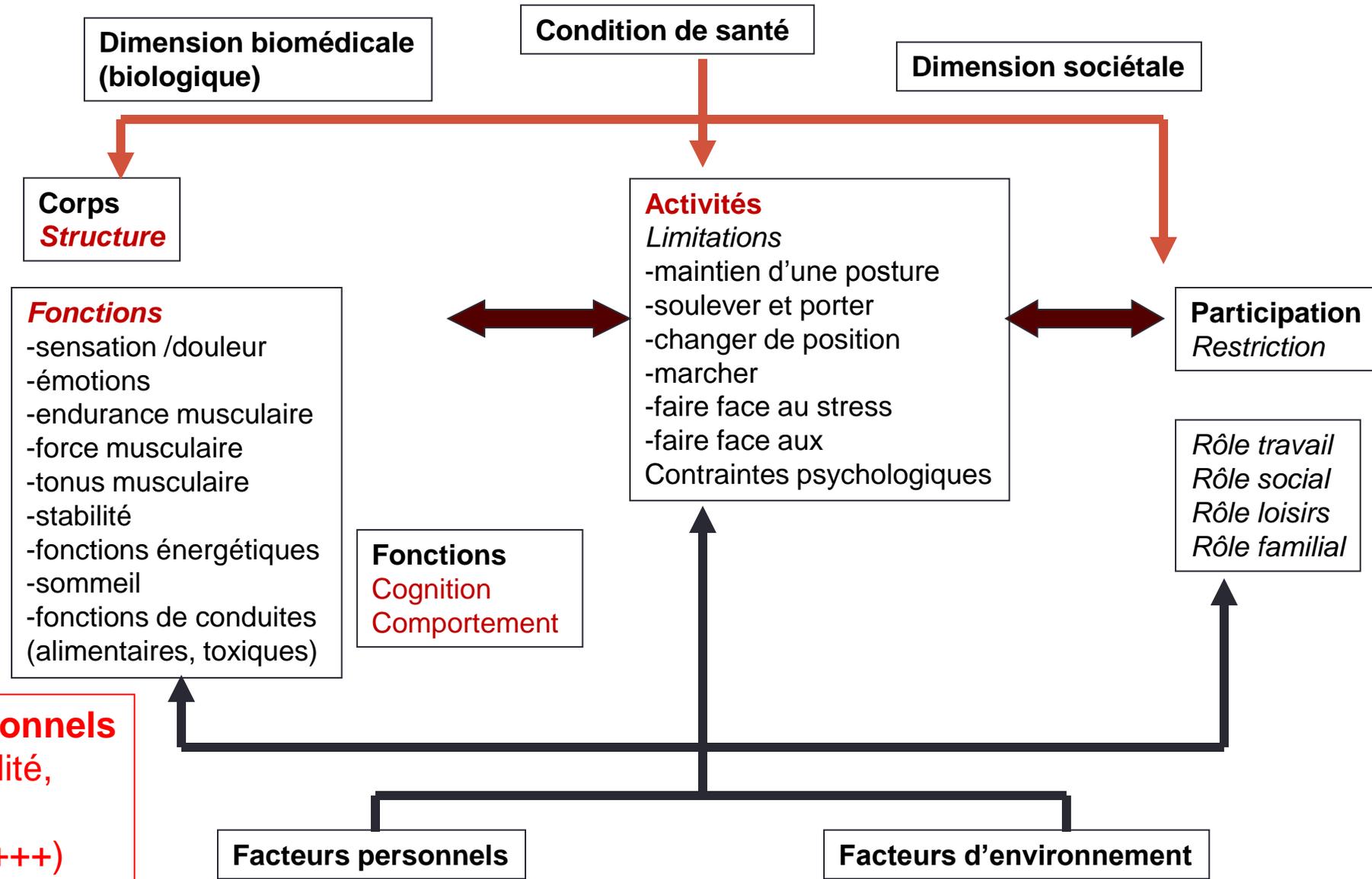
Paramètres	DASH AQV	DASH - Travail	EVA douleur
EVA douleur	0.32 (0.0002)	NS	1
Durée AW	<b>0.38 (0.0001)</b>	<b>0,49 (0.0001)</b>	0.21 (0.02)
FABQ Physique	0.21 (0.02)	0.28 (0.01)	NS
<b>FABQ Travail</b>	<b>0.47 (0.0001)</b>	<b>0.57 (0.0001)</b>	NS
ISPN MP	0.36 (0.0001)	0.3 (0.0005)	0.16
ISPN Douleurs	0.47 (0.0001)	0.26 (0.004)	0.36 (0.0001)
Leino	0.19 (0.03)	0.22 (0.02)	NS

# Les TMS : l'évaluation en MPR

---

- évaluer les fonctions associées au déconditionnement
- regrouper les patients à plus haut risque d'échec

# Modèle conceptuel de la CIF : fonctions et activités (LBP/TMS)



## Caractéristiques inhomogènes des profil douloureux chroniques en cas de TMS (classification de Klapow)

	<b>Profil « Actif » (BP)</b>	<b>Profil « intermédiaire » (PI)</b>	<b>Profil « Passif » chronique (PPC)</b>
EVA	< 50 mm	> 50 mm	> 50 mm
Scores subjectifs incapacité	faible (DSAH EIFEL)	faible	élevé

# Classification de Klapow (résultats 1)

	BP (n=141)	PI (n = 99)	PPC (187)	p
Age (ans)	<b>41.7 ± 10.6</b>	<b>41.5 ± 10.1</b>	<b>44.8 ± 8.9</b>	0.004
<b>Durée &gt; 12 mois</b>	<b>34%</b>	<b>42.9%</b>	<b>52.7%</b>	<b>0.01</b>
Sexe	<b>64/77</b>	<b>48/51</b>	<b>123/64</b>	0.0004
Sexe féminin	45%	48%	66%	0.0004
Prise de poids	<b>1.3 ± 7.7</b>	<b>2.5 ± 8.3</b>	<b>4.1 ± 8.5</b>	0.01
Dijon depuis AW	<b>14.1 ± 5.6</b>	<b>14.3 ± 6.0</b>	<b>12.3 ± 5.4</b>	0.01
<b>Obésité (IMC ≥30)</b>	<b>24.7%</b>	<b>24.8%</b>	<b>50.5%</b>	<b>0.001</b>

# Classification de Klapow : impacts sur performances (résultats 2)

	BP (n=141)	PI (n = 99)	PPC (187)	p
Age (ans)	41.7 $\pm$ 10.6	41.5 $\pm$ 10.1	44.8 $\pm$ 8.9	0.004
Sorensen	96.4 $\pm$ 43.3	80.8 $\pm$ 43.5	71.9 $\pm$ 41.2	0.0001
Pile % poids	45.9 $\pm$ 39.6	38.9 $\pm$ 16.3	<b>27.9 <math>\pm</math> 12.6</b>	0.0001
CCR Pile	62.3 $\pm$ 25.8	58.4 $\pm$ 32.3	44.5 $\pm$ 27	0.0001
EEF puissance	151.9 $\pm$ 49.2	143.2 $\pm$ 39.6	<b>123.9 <math>\pm</math> 31.7</b>	0.0001
VO2 max	26.4 $\pm$ 8.4	25.1 $\pm$ 6.5	<b>23.7 <math>\pm</math> 5.7</b>	0.02

# Classification de Klapow (résultats 3)

	<b>BP (n=141)</b>	<b>PI (n = 99)</b>	<b>PPC (187)</b>	<b>p</b>
<b>Beck (&gt;11)</b>	<b>5.7%</b>	<b>15.1%</b>	<b>32.4%</b>	<b>0.0001</b>
<b>Catastrophisme</b>	<b>17.9 <math>\pm</math> 10.7</b>	<b>22.9 <math>\pm</math> 13.9</b>	<b>27.5 <math>\pm</math> 12.2</b>	<b>0.0001</b>
<b>Holmes</b>	<b>78.1 <math>\pm</math> 89</b>	<b>99.8 <math>\pm</math> 101</b>	<b>118.6 <math>\pm</math> 116</b>	<b>0.003</b>

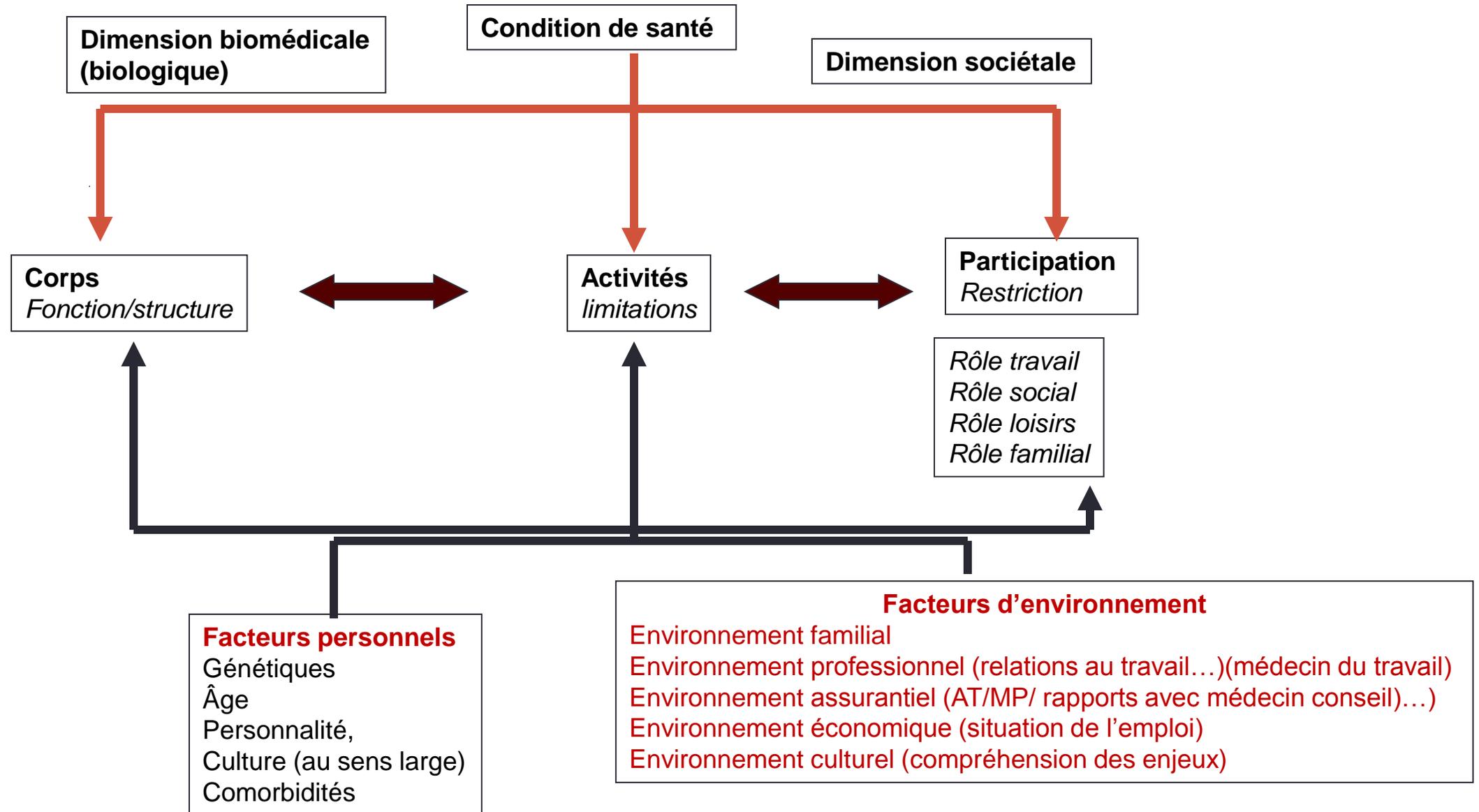
## Classification de Klapow (résultats 4)

	BP (n=141)	PI (n = 99)	PPC (187)	p
Préjudice lié aux autres	8.5 $\pm$ 4.5	10.4 $\pm$ 5.2	12.5 $\pm$ 5.1	0.0001
Préjudice « à la plainte non entendue »	7.1 $\pm$ 5.5	9.8 $\pm$ 6.3	11.3 $\pm$ 6.7	0.0001
FABQ « P »	11.5 $\pm$ 7.6	11.7 $\pm$ 8.3	15.3 $\pm$ 8.2	0.0001
FABQ « travail »	23.5 $\pm$ 15.5	25 $\pm$ 16	34.3 $\pm$ 15.5	0.0001
Charge psychologique au travail	23.1 $\pm$ 4.2	23.4 $\pm$ 4.3	24.7 $\pm$ 4.2	0.003

# Classification de Klapow (résultats 5)

	BP (n=141)	PI (n = 99)	PPC (187)	p
Troubles sommeil	66%	74.5%	91%	0.0001
Irritabilité	60.3%	70.7%	75.9%	0.0009
AT/MP	28.4%	31.4%	40.4%	0.004
Troubles de la mémoire	9.9%	15.1%	21.9%	0.02
Amplification (waddell > 2) (Alabama > 4/11)	2.2% 2/90	17.2% (11/64)	40% (44/110)	0.0001

## Modèle conceptuel de la CIF : évaluer le contexte social dans les TMS



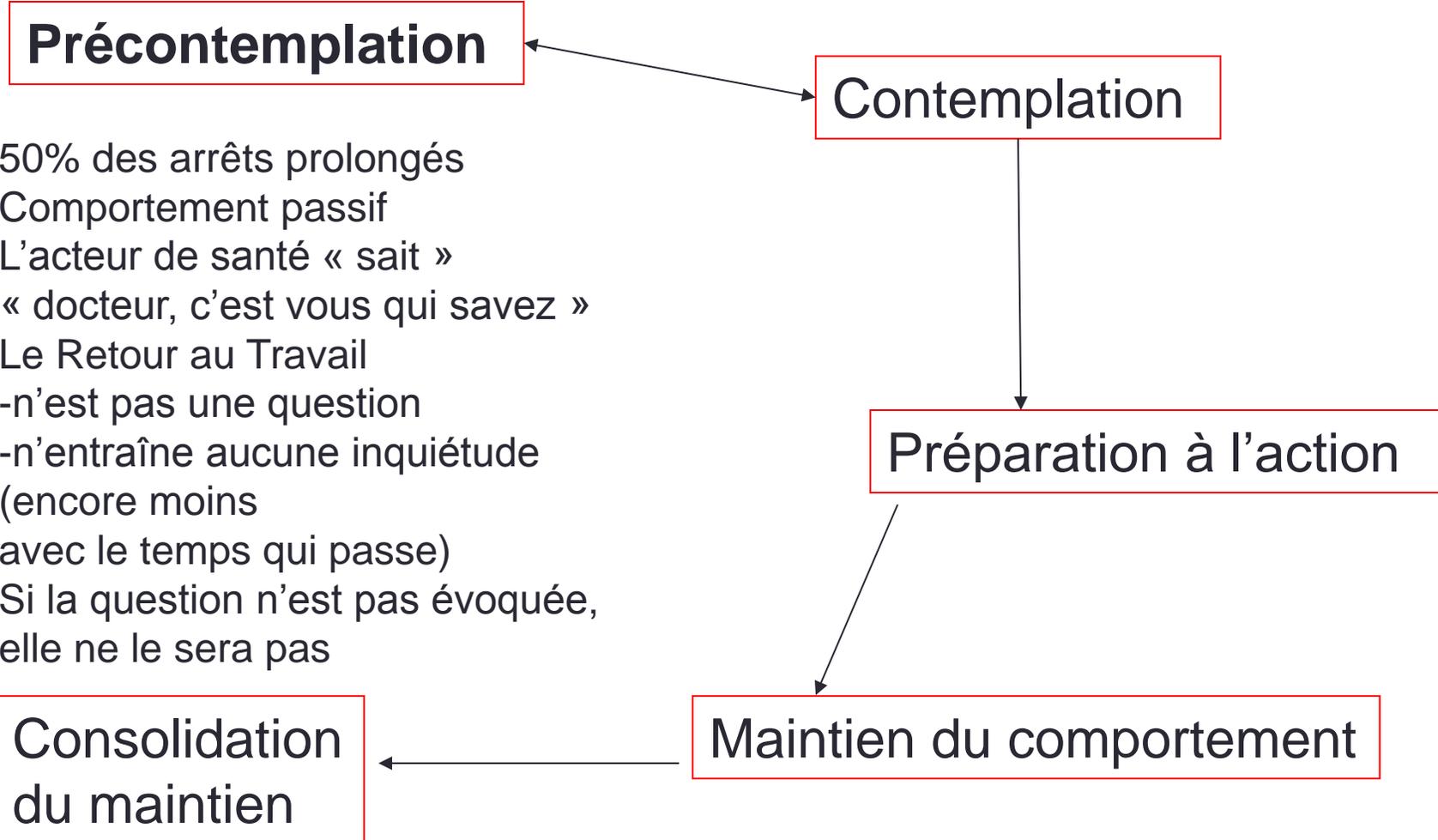
## DOULEUR /INCAPACITÉ PROLONGÉE

=> stades de changement et devenir professionnel (passer d'un état d'arrêt de travail prolongé à un stade « actif de participation sociale)

=> évaluer la préparation au changement

- 
- Échelle de préparation au retour au travail (RTW)
  - Évaluation par interrogatoire

# Stades de changement de Prochaska -1



## Exemple à partir du questionnaire RTW : Évolution en fonction du stade « précontemplatif »

Catastrophisme élevé/FABQ travail élevé/ faible satisfaction au traitement

	score Inf à 4	Score de 4 à 7	Score élevé > 7	p
Répartition des patients	461 (49.5%)	260 (27.7%)	217 (23%)	
Satisfaction à approche de restauration fonctionnelle en MPR	76.9%	71%	<b>59.8%</b>	0.001
FABQ W	32.5 (18.1)	38.9 (17.3)	<b>45.7 (15.9)</b>	0.0001
Satisfaction au travail	53.8 (8.2)	52.2 (8.8)	<b>50.1 (9.5)</b>	0.0001
Dramatisation (catastrophisme)	10.8 (3.4)	12.1 (4.1)	<b>13.4 (3.8)</b>	0.0001

# CONCLUSIONS : LA MPR ET LES TMS

---

# Place de la médecine physique et de réadaptation

Facteurs Individuels

Affection  
aiguë

Spécifique

Non spécifique

Facteurs  
Contextuels  
-familiaux  
-professionnels  
-assurantiels ...

Traitements usuels  
Approche  
Biomédicale

Échec thérapeutique  
-douleur  
-Incapacité

Approche  
Multidisciplinaire  
Bio-psycho-sociologique



# Médecine Physique et Réadaptation : au minimum une triple négociation

## Objectifs MPR

- Réduire incapacités
- Restaurer la participation

Tableau douloureux chronique  
Incapacitant /échec ambulatoire

Consultation  
TMS / médico-chir

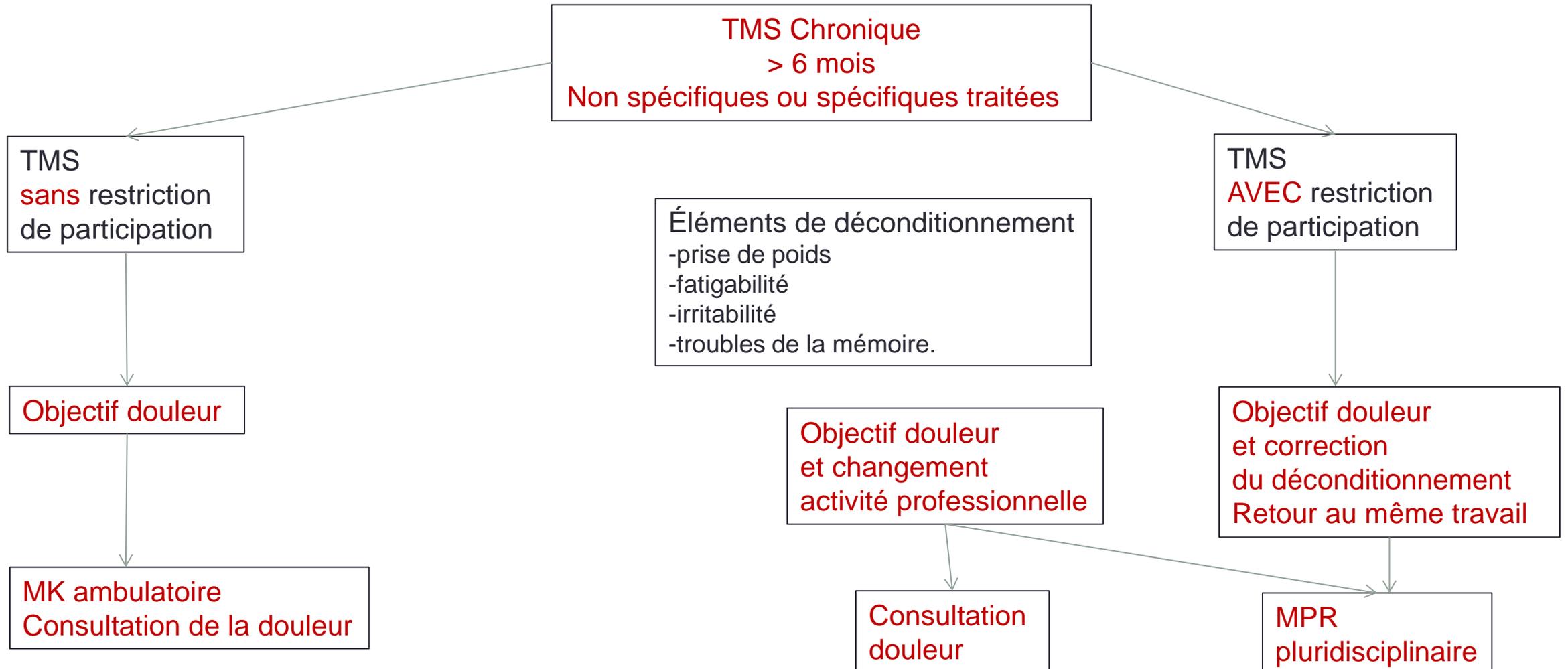
## Objectifs du patient

- douleur ?
- Incapacités ?
- Retour au travail ?
  - poste aménagé ?
  - reconnaissance TH ?
  - changement activité ?
  - changement entreprise ?
- Ne sait pas

## Objectifs du médecin du Travail

- douleur ?
- Retour au travail ?
  - poste aménagé ?
  - reconnaissance TH ?
  - changement activité ?
  - changement entreprise ?
- Ne sait pas

# Algorithme décisionnel



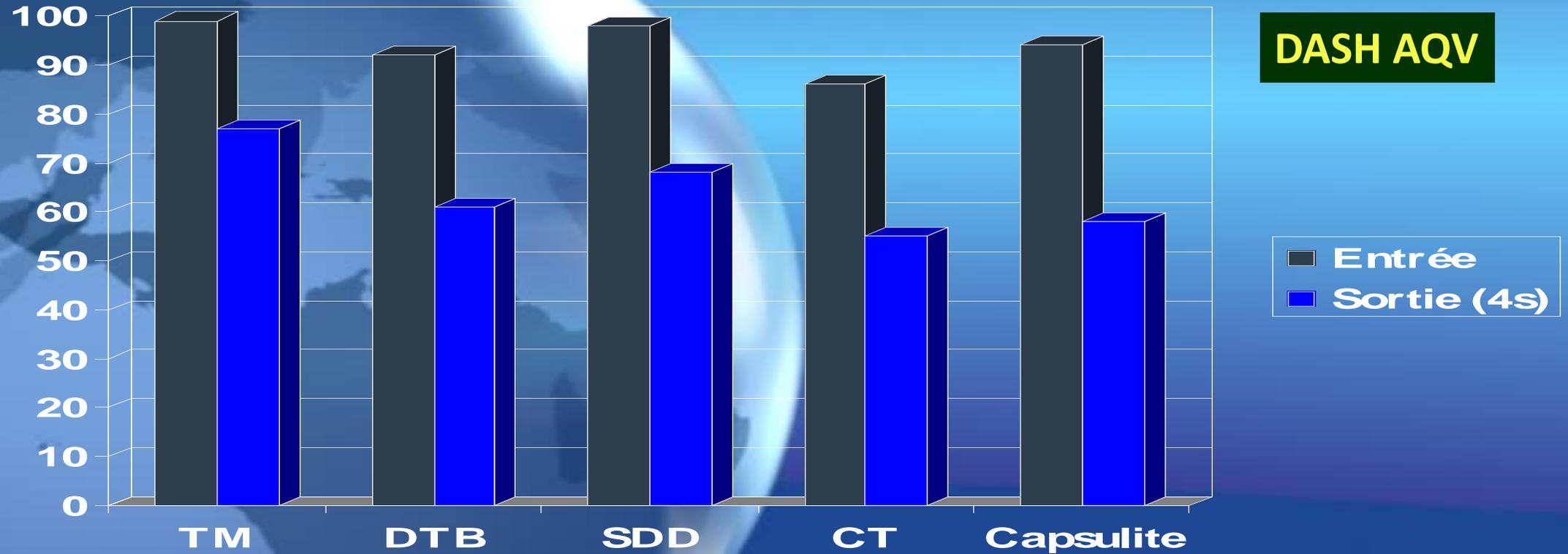
# Stratégie thérapeutique et TMS chronique

	Consultation douleur	MPR = Restauration Fonctionnelle
Objectifs thérapeutiques principaux	réduire le phénomène douloureux	redonner des fonctions normales récupérer des activités normales participation vie sociale et professionnelle désensibiliser à la douleur (corriger l'hypersensibilité)
Moyens thérapeutiques	médicamenteux	clomipramine IV puis per os /anxiolytiques
	sophrologie	étirements + force/endurance 6 heures/jour
	hypnothérapie	renforcement musculaire
	stimulation magnétique trans-crânienne des aires motrices	réadaptation effort nutrition

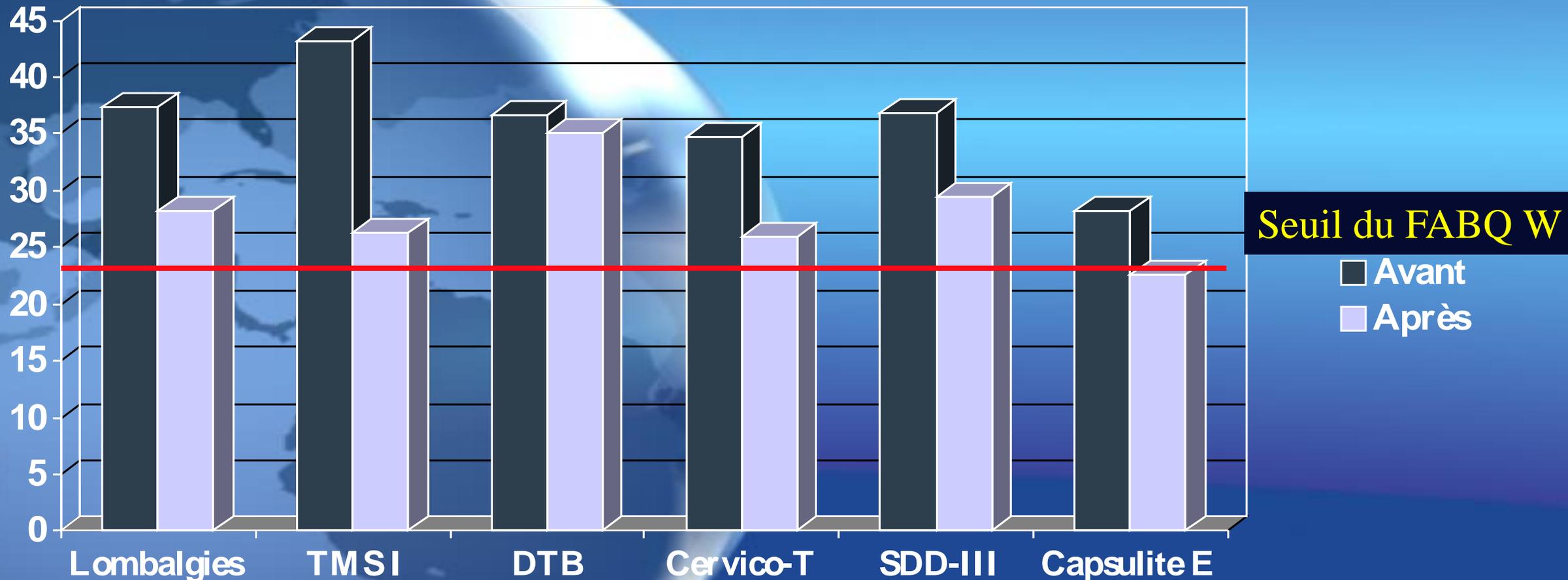
# Programme de prise en charge

<b>Etape 1</b>	<b>Objectifs du patient</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retour à la vie sociale</li> <li>- Poste aménagé</li> <li>- Ne plus souffrir ?</li> </ul>	<b>Prise en charge</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- inclusion dans programme</li> <li>- <b>visite de pré-reprise</b></li> <li>- <b>information « gestion »</b></li> </ul>
<b>Etape 2</b>	Diminuer hypersensibilité	Protocole clomipramine en perfusion puis per- os à doses décroissantes
<b>Etape 3</b>	Améliorer endurance, force, état général Besoins travail psychothérapique	Rééducation / réadaptation (6 heures/j ; 5 jours/semaine; 4 semaines Programmation suivi
<b>Etape 4</b>	Retour à la vie professionnelle	Programmation visite reprise

# MPR et réadaptation des TMS



MAIS...la croyance en l'évitement anxieux liée au travail se joue à l'extérieur = tous les acteurs doivent être au tour de la table



Tolérance cognitive  
& comportementale

Tolérance émotionnelle

Tolérance affective

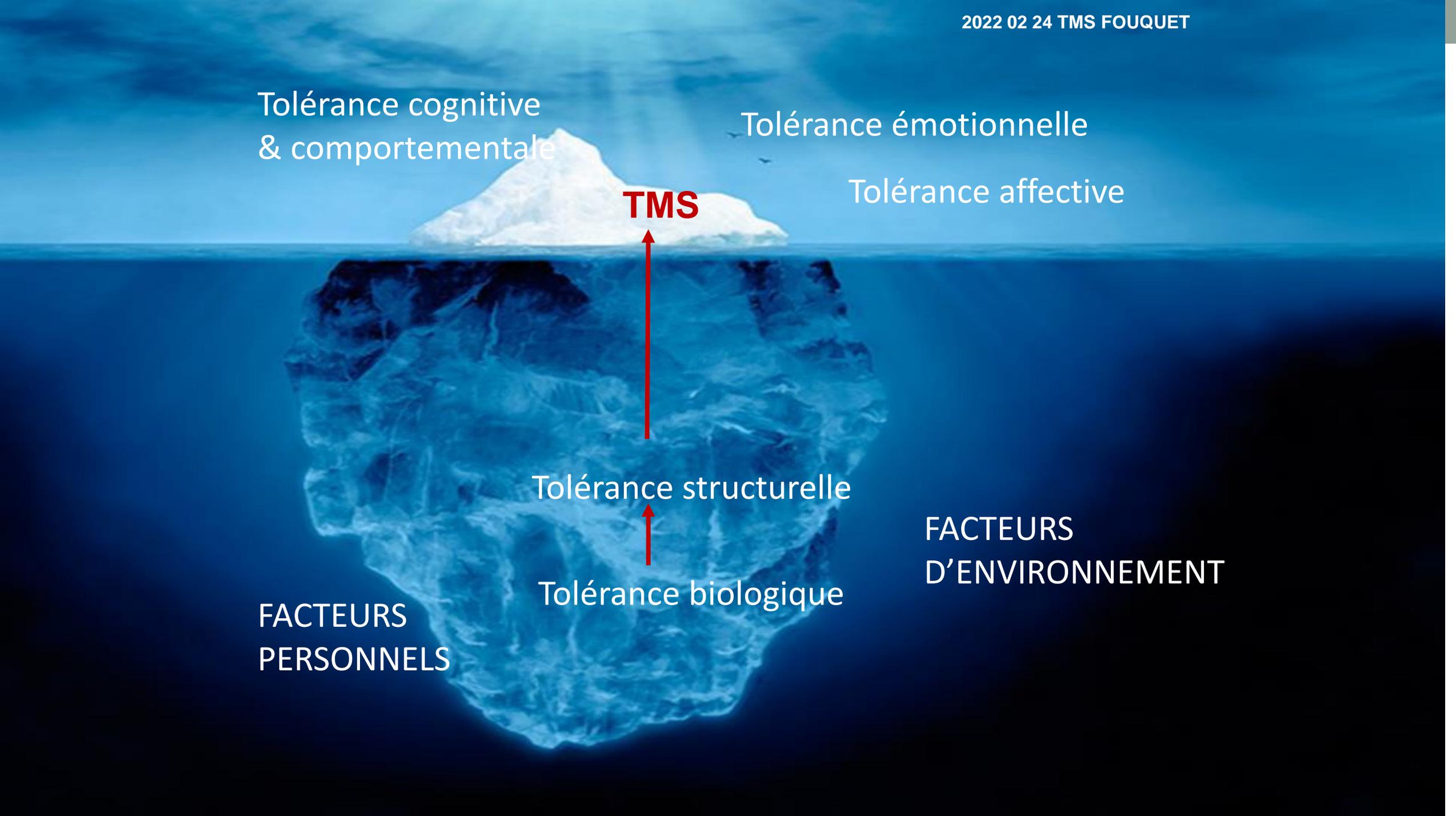
**TMS**

Tolérance structurelle

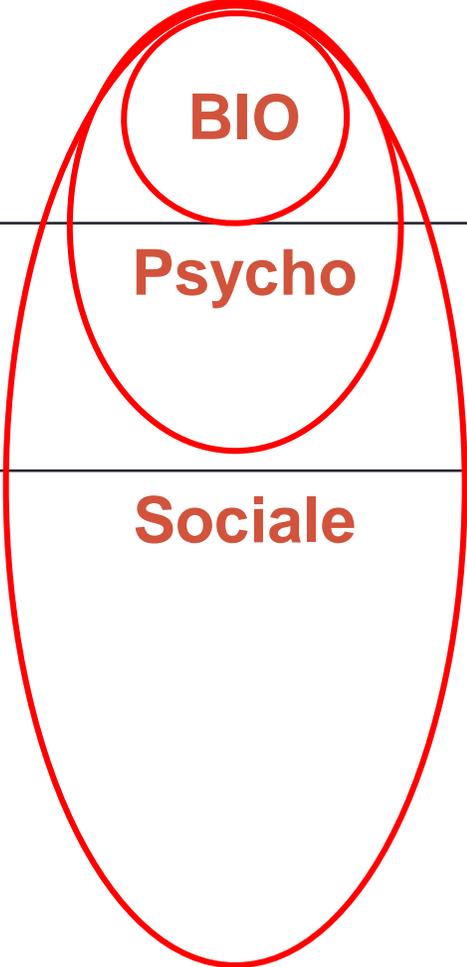
Tolérance biologique

FACTEURS  
PERSONNELS

FACTEURS  
D'ENVIRONNEMENT



TMS = triple approche  
analyser les facteurs bloquants > stratégie purement rééducatives

<b>Dimensions de l'incapacité</b>	<b>Caractéristiques</b>	<b>Classification de la CIF et trt</b>	<b>Obstacles</b>
 <p><b>BIO</b></p>	Neurophysiologie de la douleur	<b>Atteinte des structures et fonctions</b> <b>Spécialistes d'amont</b>	<b>Conditions de santé</b> <b>Conseils inappropriés</b> <b>Délais de PEC</b>
<p><b>Psycho</b></p>	Emotions, détresse Croyances, Comportement maladapté	<b>Limitations d'activité</b> <b>Facteurs personnels</b> <b>MPR</b>	<b>Attitudes inadaptées</b> <b>Incertitude, peur, anxiété</b>
<p><b>Sociale</b></p>	Cultures, Interactions sociales Rôle de malade	<b>Restriction de la participation sociale</b>  <b>Facteurs d'environnement</b> <b>MPR</b> <b>Médecin du travail</b> <b>Médecin conseil</b>	<b>*Croyances :</b> - médecins, - employeurs, - collectif <b>*Rigidité procédures</b> <b>* Manque de communication</b>