

AFA

ASSOCIATION
FRANCAISE POUR L'
APPAREILLAGE

Agrément formation n° 11752965575

ANPAN

Association Médicale de
Perfectionnement en Appareillage
Nationale

Agrément formation n° 41.54.01934.54
N° siret 392 813 507 00028
Code APE 8559A - Association loi 1901

CLERMONT FERRAND 2018



Membre fantôme & réalité virtuelle



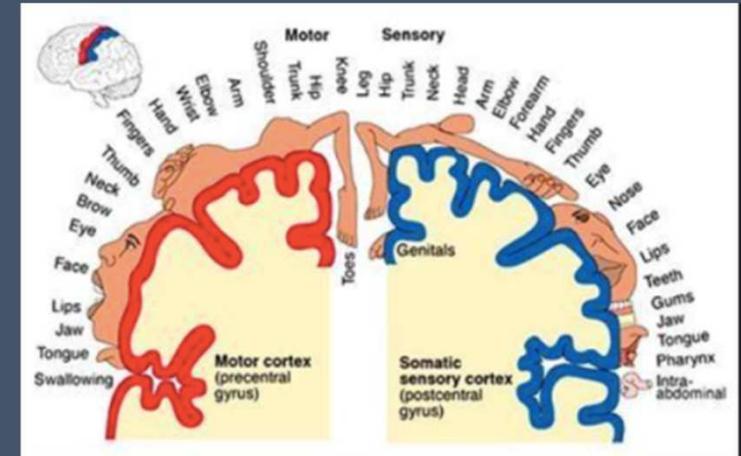
Épidémiologie

- **> 70% des amputations** (Burgoyne 2012; Clark 2013; Ephraim 2005; Hanley 2009; Reiber 2010; Richardson 2006)
 - 92% l'ont ressenti la première semaine (Richardson 2006)
 - 65% dans les six mois (Jensen 1985; Richardson 2006)
- **Type: crampes, brûlures, picotements, coupure, poignard** (Clark 2013; Ehde 2000; Jensen 1983)
- **39% la décrivent comme sévère** (Ephraim 2005)
- **27% la décrivent très invalidante** (Ephraim 2005)

Auteurs	Dates	Incidence
Davidson J., Khor K. & Jones L.	(2010)	<i>72%-80</i>
Nikolajsen L. & Jensen T.S. (cités par (Nortvedt & Engelsrud, 2014)	(2006)	<i>60-80%</i>
Nikolajsen L. & Jensen T.S.	(2001)	<i>60-80%</i>
Foell J., Bekrater-Bodmann R., Flor H. & Cole J.	(2011)	<i>72%</i>
Nikolajsen L. & Jensen T.S. (cités par (Flor, 2002)	(1999)	<i>50%-80%</i>
Subedi B. & Grossberg G.	(2011)	<i>42.2%-78.8%</i>
Raja S. & Benzon H.	(2005)	<i>85%</i>
Dijkstra P., Geertzen J., Stewart R. & van der Schans C.	(2002)	<i>49%-83%</i>
Kern U., Busch V., Rockland M., Kohl M. & Birklein F.	(2009)	<i>74.5%</i>

Physiopathologie

- Complexe, encore mal connue
- Mécanismes périphériques: névrome, canaux sodium
- Mécanismes centraux: Désafférentation de la moelle, réorganisation spinale (corne post), réorganisation corticale, impact des neurones miroirs...



Evaluation

- EVA
- DN4
- Score de Saint Antoine (adaptation du Mc Gill)

	Habituelle	Présente actuelle	Note
A			
Battements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pulsation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Élancements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En éclairs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Décharges électriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coups de marteau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B			
Rayonnante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Irradiante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C			
Piqûre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coupure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pénétrante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transperçante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coups de poignard	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D			
Pincement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Serrement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Compression	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Écrasement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En étau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Broiement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E			
Tiraillement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Étirement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Distension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Déchirure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Torsion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arrachement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F			
Chaleur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brûlure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G			
Froid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glace	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H			
Picotements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fourmillements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Démangeaisons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Habituelle	Présente actuelle	Note
I			
Engourdissement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lourdeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sourde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J			
Fatigante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Épuisante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Éreintante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K			
Nauséuse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suffocante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Syncopale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L			
Inquiétante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oppressante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angoissante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M			
Harcelante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obsédante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cruelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Torturante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suppliciante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N			
Gênante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Désagréable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pénible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Insupportable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O			
Énervante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exaspérante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Horripilante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P			
Déprimante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suicidaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TTT médicamenteux (Cochrane 2016):

Author	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding (performance bias and detection bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias	Size of study
Abraham 2003	?	+	+	?	+	?	-	-
Bone 2002	+	+	+	?	+	+	+	-
Casale 2009	+	+	+	+	+	+	+	-
Eichenberger 2008	+	+	?	?	?	+	?	-
Huse 2001	?	+	?	?	+	+	+	-
Jaeger 1992	?	?	+	?	?	?	?	-
Maier 2003	+	+	+	?	?	+	?	-
Nikolajsen 1996	?	+	+	?	+	?	+	-
Robinson 2004	+	+	+	+	?	+	+	-
Schwenkreis 2003	+	+	+	+	?	+	+	-
Smith 2005	+	?	+	+	?	?	+	-
Wiech 2004	?	+	+	?	+	+	+	-
Wu 2002	+	?	+	+	+	?	+	-
Wu 2012	?	?	+	+	?	+	?	-

TTT non médicamenteux:

- TENS:
 - Conventionnel: « gate control » (basse fréquences)
 - Endorphinique: très basse fréquence
 - Intense et bref: activation voies inhibitrices de la douleur
- Thérapie miroir:

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of personnel	Blinding of participants	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)
Chan 2007	+	?	-	-	-	-	-
Finsen 1988	-	?	-	+	+	-	+
Flor 2001	+	?	-	-	-	?	+
Katz 1991	-	+	-	+	+	?	-
Murray 2007	-	-	-	-	-	+	+
Weiss 1999	?	?	-	-	-	?	+

Quid des nouvelles technologies ?

Virtual and augmented reality in the treatment of phantom limb pain: A literature review

Justin Dunn^{a,*}, Elizabeth Yeo^a, Parisah Moghaddampour^a, Brian Chau^b and Sarah Humbert^b

^a*Loma Linda University School of Medicine, Loma Linda, CA, USA*

^b*Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Loma Linda University Health, Loma Linda, CA, USA*

- Plusieurs études réalisées
- Faibles effectifs
- Faibles niveaux de preuve
- Principalement des « case reports »

Murray & al. *Disability and Rehabilitation*, 2007

- 3 case reports
- 2 MS, 1 MI
- Durée d'utilisation et longueur de suivi différentes
- RV avec « mobilisation » membre amputé avec membre sain
- Résultats variables:
 - Sujet 1: amélioration douleur / sommeil / mais réapparition
 - Sujet 2: résultats variables / nausées
 - Sujet 3: diminution DMF, allègement du MF
- Tous les sujets ont ressenti au moins une fois une amélioration DMF

Exploratory findings with virtual reality for phantom limb pain; from stump motion to agency and analgesia

JONATHAN COLE^{1,2} SIMON CROWLE², GREG AUSTWICK² &
DAVID HENDERSON SLATER³



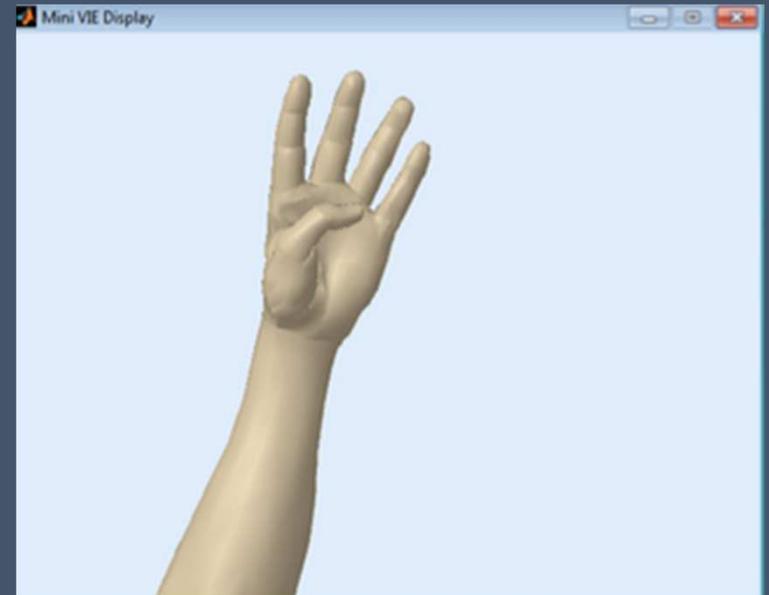
Exploratory findings with virtual reality for phantom limb pain; from stump motion to agency and analgesia

JONATHAN COLE^{1,2} SIMON CROWLE², GREG AUSTWICK² &
DAVID HENDERSON SLATER³

- Amélioration de 22 à 100% de l'EVA
- Médiane de 64%
- Pas de notion de durée de l'amélioration

Perry & al. *International Conference on Virtual Rehabilitation, 2013*

- 7 amputés MS



Perry & al. *International Conference on Virtual Rehabilitation, 2013*

- 7 amputés MS
- Séances: sessions de 20-30 min durant 1 mois

Average Daily PLP		Worst Daily PLP		SF-MPQ	
<i>Baseline</i>	<i>Final</i>	<i>Baseline</i>	<i>Final</i>	<i>Baseline</i>	<i>Final</i>
6.8 ± 5.2	5.6 ± 3.4	23.4 ± 9.3	14.4 ± 19.6	6.0 ± 2.9	2.4 ± 3.4

Ortiz-Catalan & al. *The Lancet*, 2016

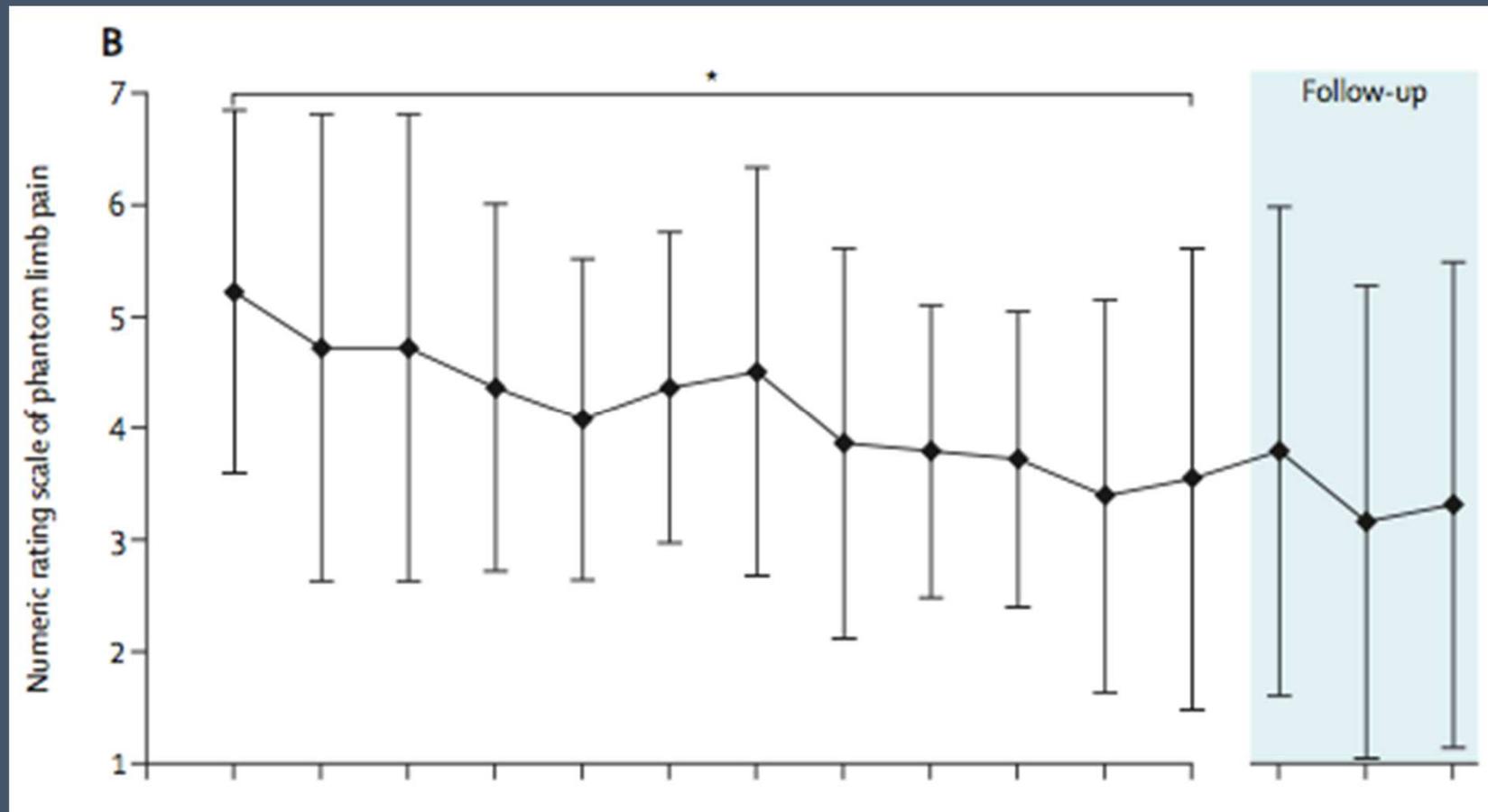
- 14 patients AMS, douleurs chroniques
- 12 sessions de réalité augmentée
- Evaluation à chaque session, M1, M3, M6
- EVA, McGill...

Phantom motor execution facilitated by machine learning and augmented reality as treatment for phantom limb pain (PLP):

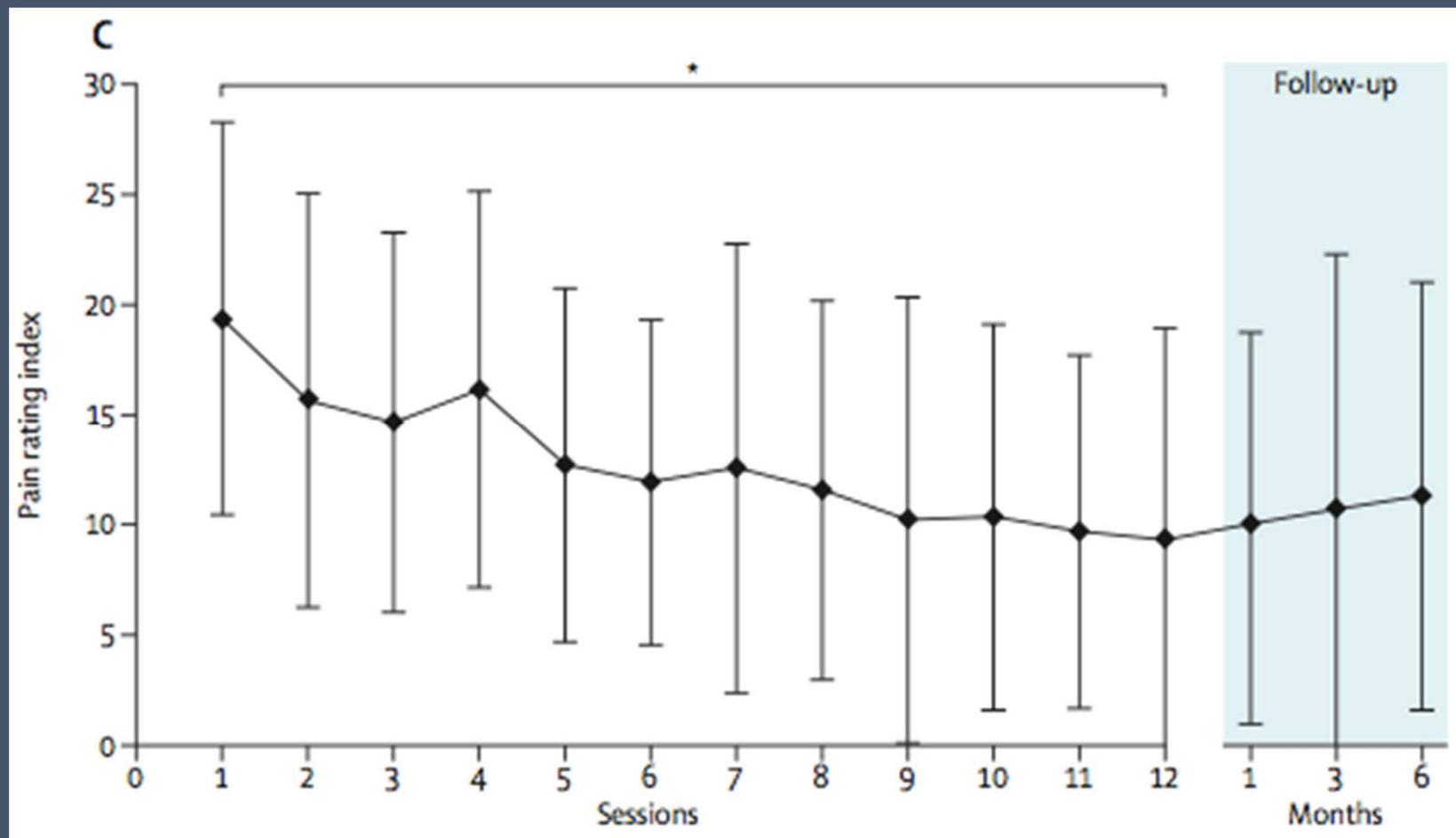
A single group, clinical trial in patients with intractable chronic PLP

Ortiz-Catalan *et al.* (2016)
The Lancet; published online Dec 1
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31598-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31598-7)

Résultats: EVA



Résultats: Index Douloureux



Résultats: vie quotidienne

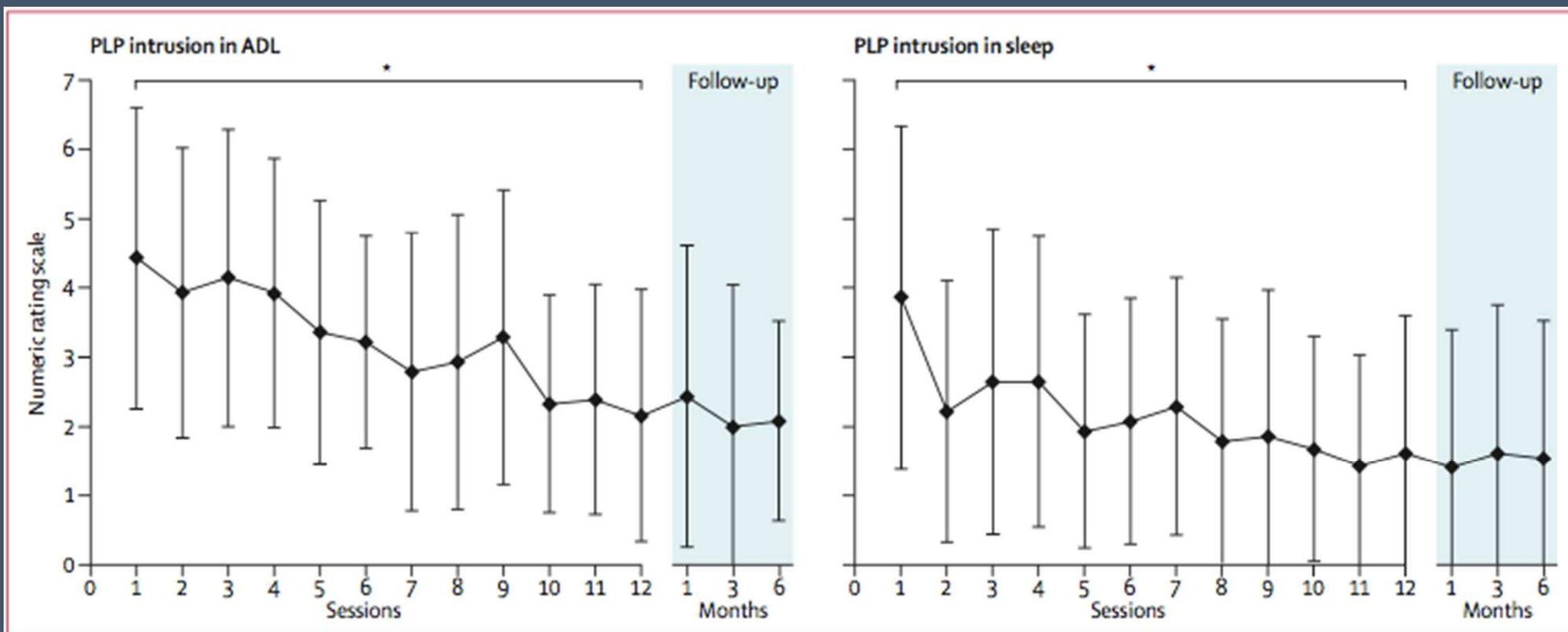
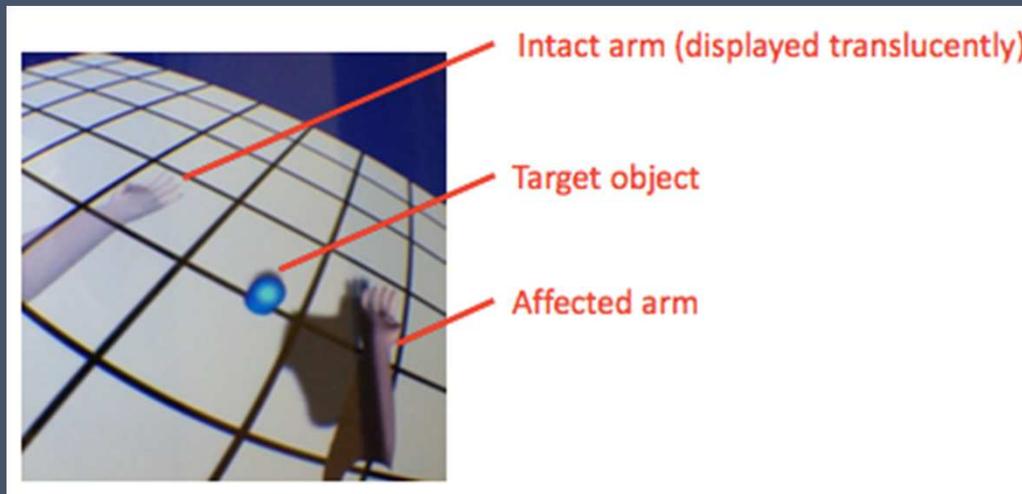


Figure 4: Intrusion of phantom limb pain in activities of daily living and sleep

Sano & al. *Engineering in Medicine and Biology Society*, 2016

- 6 patients: 5 lésion plexus brachial, 1 AMS
- Séances de 5 minutes + feedback

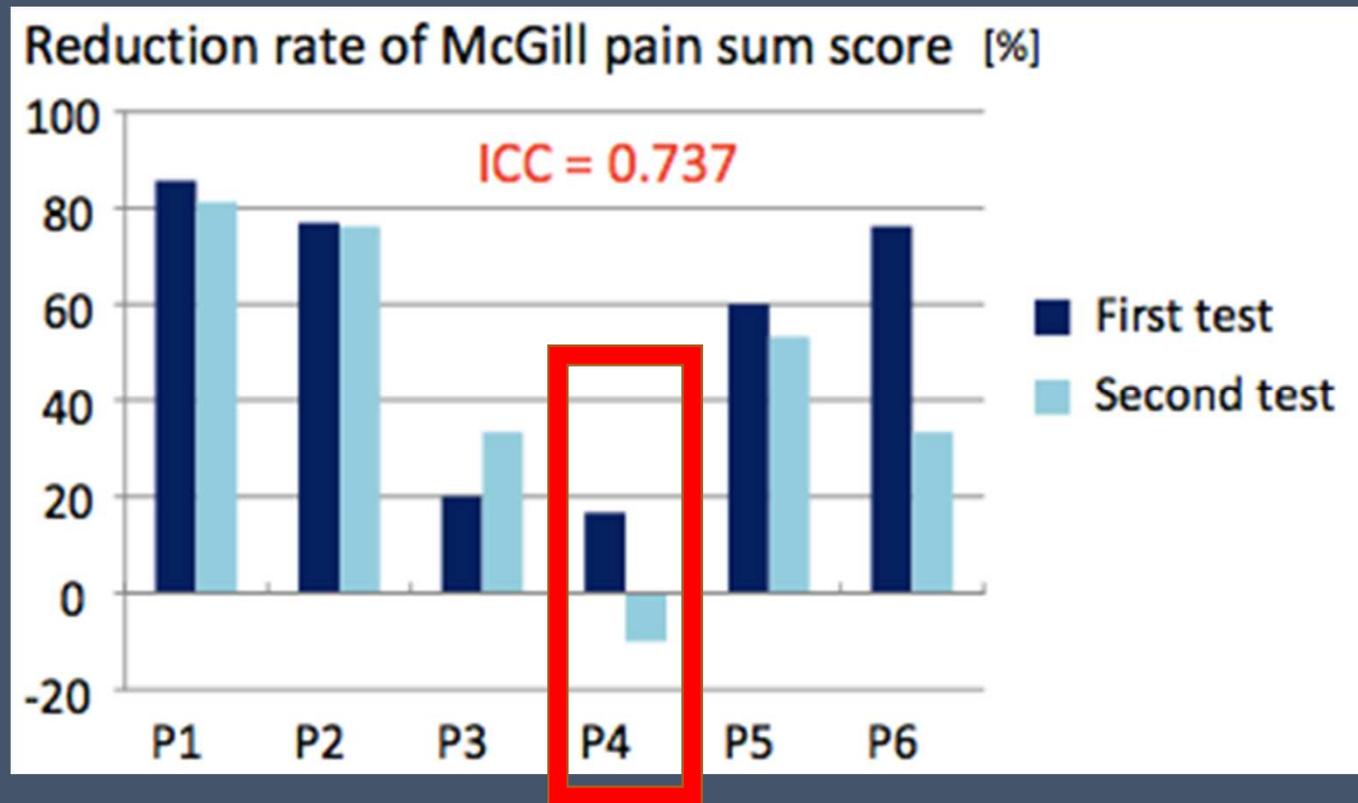


SHORT-FORM MCGILL PAIN QUESTIONNAIRE

No.	Category	Question item
1	Sensory	Throbbing
2		Shooting
3		Stabbing
4		Sharp
5		Cramping
6	Affective	Gnawing
7		Hot-burning
8		Aching
9		Heavy
10		Tender
11		Splitting
12		Tiring-exhausting
13		Sickening
14		Fearful
15		Punishing-cruel

Each question item was evaluated on a scale of 0 to 3 (0: none, 1: mild, 2: moderate, 3: severe).

Sano & al. *Engineering in Medicine and Biology Society*, 2016



Conclusion:



- Efficacité +/- franche
- Association avec physiothérapie
- Diminution TTT
- Peu d'effets indésirables
- Effectifs faibles
- Effets à long terme?
- Prix +/-

Avenir?



2018



20??

Merci de votre attention



Bibliographie

- Cole, J., Crowle, S., Austwick, G., & Slater, D. (2009). Exploratory findings with virtual reality for phantom limb pain; from stump motion to agency and analgesia. *Disability and Rehabilitation*, 31(10), 846-854.
- Mercier, C. & Sirigu, A. (2009). Training with virtual visual feed- back to alleviate phantom limb pain. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 23(6), 587-594.
- Murray, C., Pettifer, S., Howard, T., Patchick, E., Caillette, F., Kulkarni, J., & Bamford, C. (2007). The treatment of phantom limb pain using immersive virtual reality: Three case studies. *Disability and Rehabilitation*, 29(18), 1465-1469.
- Ortiz-Catalan, M., Sander, N., Kristoffersen, M., Håkansson, B., & Brånemark, R. (2014). Treatment of phantom limb pain (PLP) based on augmented reality and gaming controlled by myo- electric pattern recognition: A case study of a chronic PLP patient. *Frontiers in Neuroscience*, 8(24), 1-7
- Osumi, M., Ichinose, A., Sumitani, M., Wake, N., Sano, Y., Yozu, A., Kumagaya, S., Kuniyoshi, Y., & Morioka, S. (2016). Restoring movement representation and alleviating phantom limb pain through short-term neurorehabilitation with a virtual reality system. *European Journal of Pain*, 1-8.
- Perry, B., Alphonso, A., & Tsao, J. (2013). A virtual environment for phantom limb pain treatment and modular prosthetic limb training. *2013 International Conference on Virtual Rehabilitation (ICVR)*, 153-157.
- Sano, Y., Wake, N., Ichinose, A., Osumi, M., Oya, R., Sumitani, M., Kumagaya, S., & Kuniyoshi, Y. (2016). Tactile feedback for relief of deafferentation pain using virtual reality system: A pilot study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 13(61), 1-12.