

# Neurophysiologie Clinique

## 4J1

# Racines et plexus lombaires et sacrés

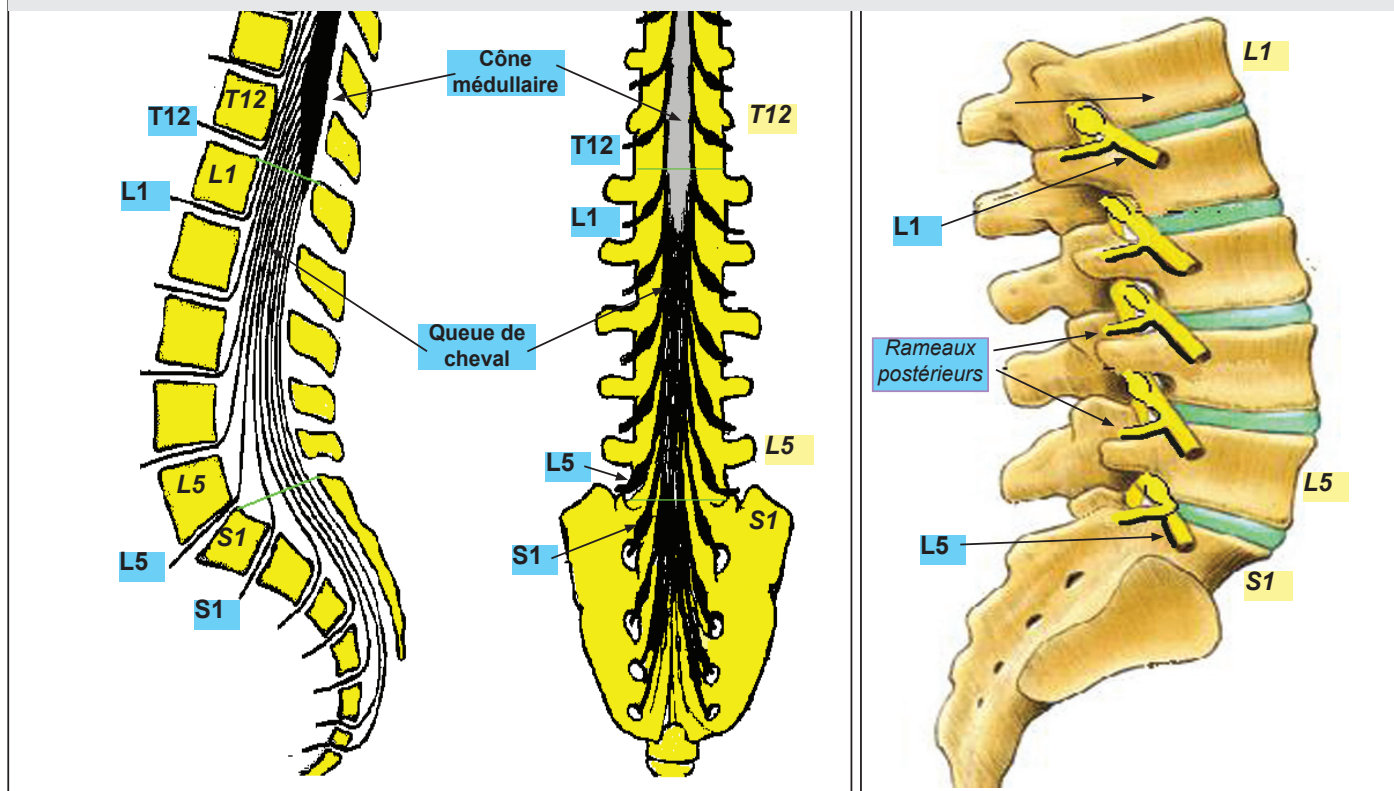
**P. Guihéneuc**

édition 2006

page

<b>A : Anatomie des racines lombaires et sacrées</b>	<b>2</b>
<b>A1 : Les chemins des racines lombaires et sacrées.</b>	
<b>A2 : Les plexus lombaire et sacré.</b>	
<b>A3 : Territoires moteurs.</b>	
<b>A4 : Territoires sensitifs</b>	
<b>B : VCN Sensitive du nerf Cutané latéral de la cuisse (Fémoro-cutané).</b>	<b>4</b>
<b>C : EMG du territoire moteur.</b>	<b>5</b>
<b>D : Liens</b>	<b>6</b>

**Fig 1 : Les racines lombaires et sacrées** (n° sur fond bleu) naissent du cône terminal de la moelle à hauteur des vertèbres T10 à L1 (n° sur fond jaune). Elles forment la **queue de cheval** dans le canal rachidien qu'elles quittent par le trou de conjugaison situé en dessous de la vertèbre homonyme (par ex., la racine L1 sort entre les vertèbres L1 et L2, la racine L5 entre la vertèbre L5 et la première vertèbre constitutive de sacrum). Elles abandonnent un rameau postérieur pour les zones paravertébrales adjacentes (fig. à droite)



## A : ANATOMIE DES RACINES LOMBAIRES ET SACRÉES

### A1 - Les chemins des racines lombaires et sacrées

Elles naissent du cône terminal de la moelle, (fig 1) : celui-ci se termine en regard de la 1<sup>ère</sup> vertèbre lombaire L1. Les racines L1 naissent en regard du disque D9-D10, les racines L5 et S1 en regard du disque D11-D12.

En dessous du cône, les racines lombaires et sacrées sont accolées dans le canal rachidien et forment la 'queue de cheval'. A droite comme à gauche, les racines (antérieure motrice et postérieure sensitive) se rapprochent pour former le 'nerf rachidien' qui quitte le canal par le trou de conjugaison correspondant. Il se divise aussitôt la sortie du trou de conjugaison en un **rameau postérieur pour les muscles et les téguments paravertébraux adjacents** (fig 1), et une branche antérieure destinée aux membres inférieurs et qui constitue la 'racine' lombaire ou sacrée telle qu'on l'entend habituellement en langage clinique. L'existence du rameau postérieur rend compte des douleurs tégumentaires lombaires, et rend possible l'exploration d'un territoire radiculaire par l'examen EMG des muscles paravertébraux.

Dans le canal, les racines postérieures sont plus proches des parois que les racines antérieures, ce qui explique la prédominance des atteintes sensibles au cours des compressions radiculaires. Le ganglion de la racine postérieure est logé dans le trou de conjugaison. Celui-ci constitue un passage rétréci, rigide, facilement obturé par une hernie dont l'extrusion se fait très latéralement. **L'ensemble de la queue de cheval est entouré d'un réseau vasculaire.** L'apport artériel provient en majorité de l'artère du renflement lombaire (d'Adamkiewicz) qui pénètre le canal entre les vertèbres T10 à L2. Un gonflement et une stase circulatoire du lacis veineux périradiculaire sont fréquents lors des rétrécissements du canal lombaire par hernie discale et/ou arthrose vertébrale et peuvent occasionner des lésions d'ischémie chronique des racines et une claudication d'origine radiculaire (voir document 5K7).

Les racines lombaires L1 empruntent les trous de conjugaison **entre les vertèbres L1 et L2**; ainsi de suite jusqu'à la racine L5 qui sort **entre L5 et la 1<sup>ère</sup> pièce du sacrum**; les racines sacrées sortent par les trous sacrés correspondants. L'énchevêtrement des racines dans les plexus lombaires et sacrés donne naissance aux nerfs de la hanche et du périmé, et surtout aux troncs nerveux des membres inférieurs.

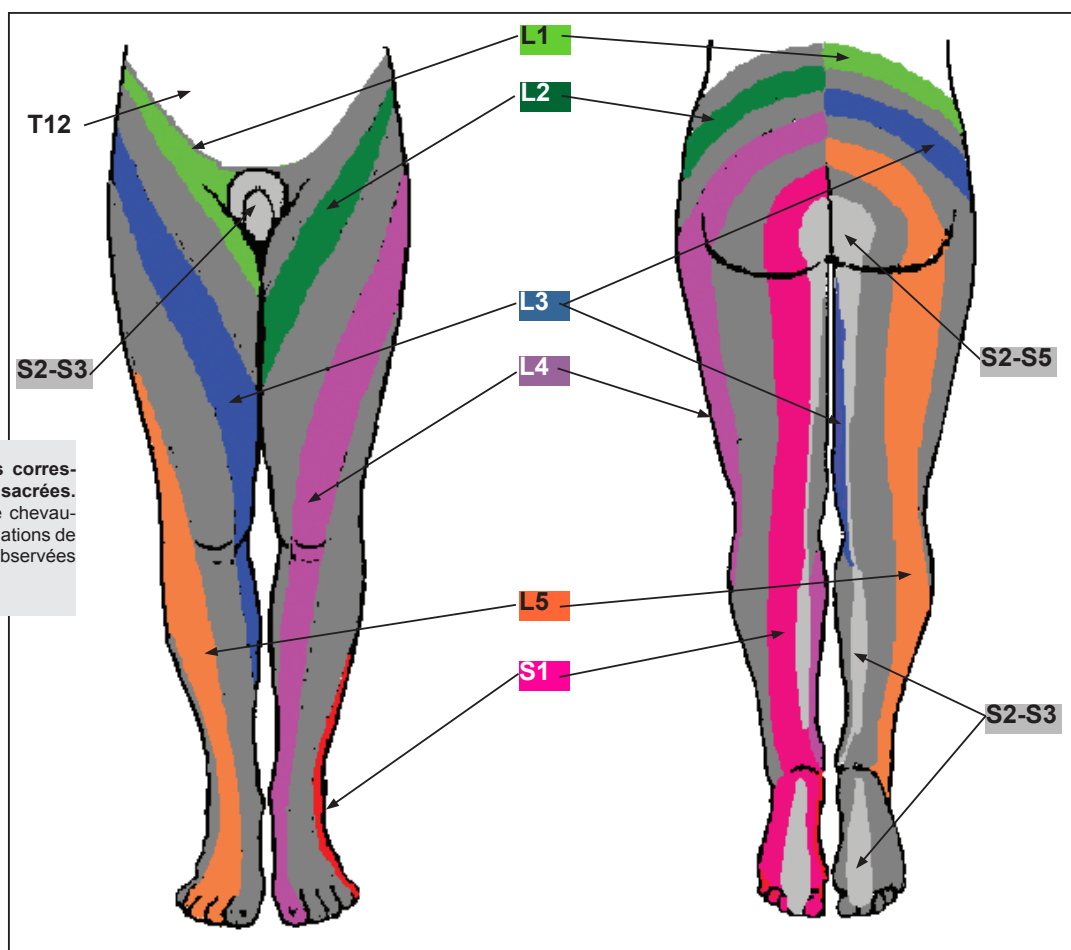
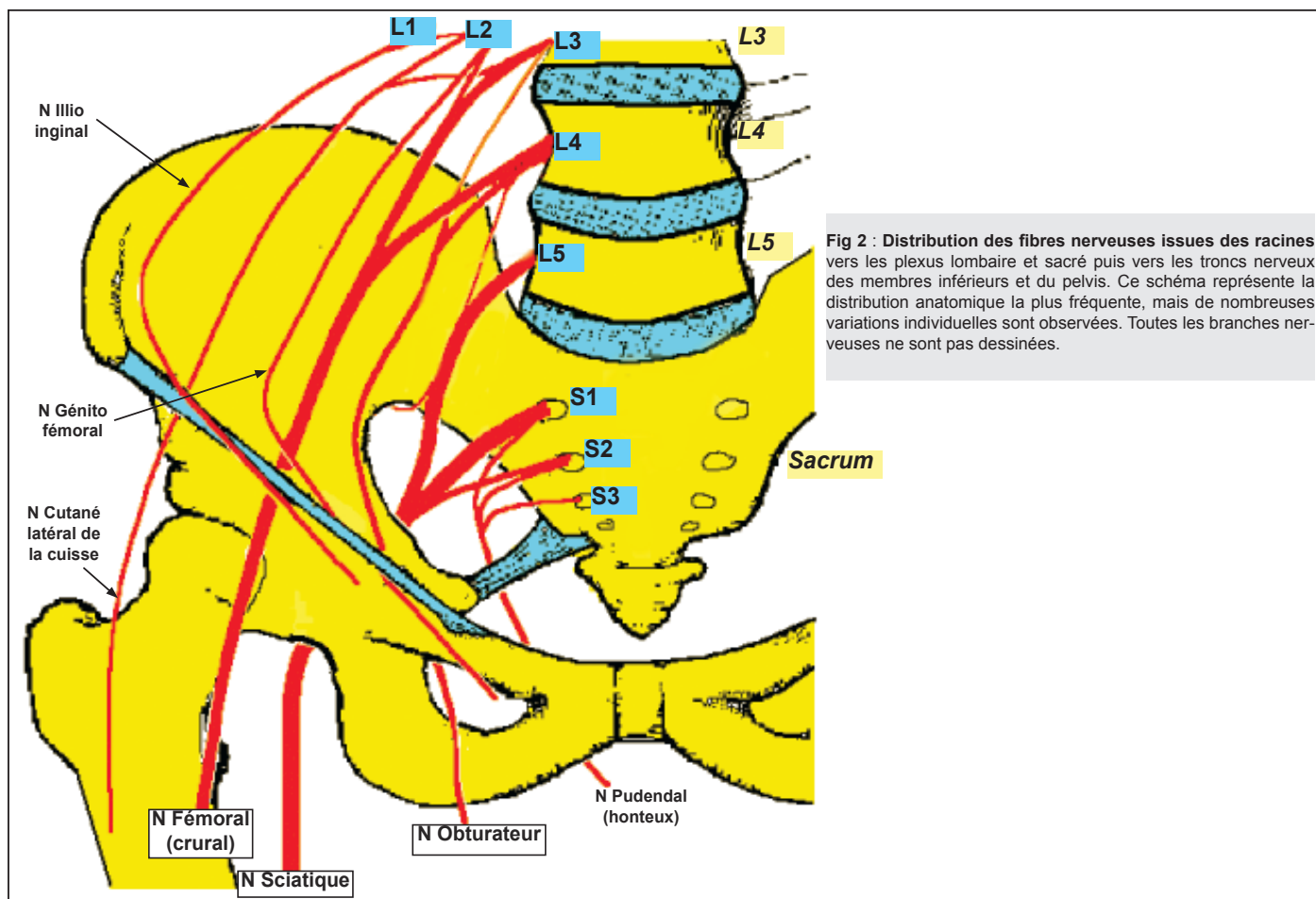
### A2- Les plexus lombaire et sacré

L'exploration des racines et des plexus se fait en stimulant ou enregistrant leurs fibres nerveuses terminales qui constituent des troncs nerveux identifiés.

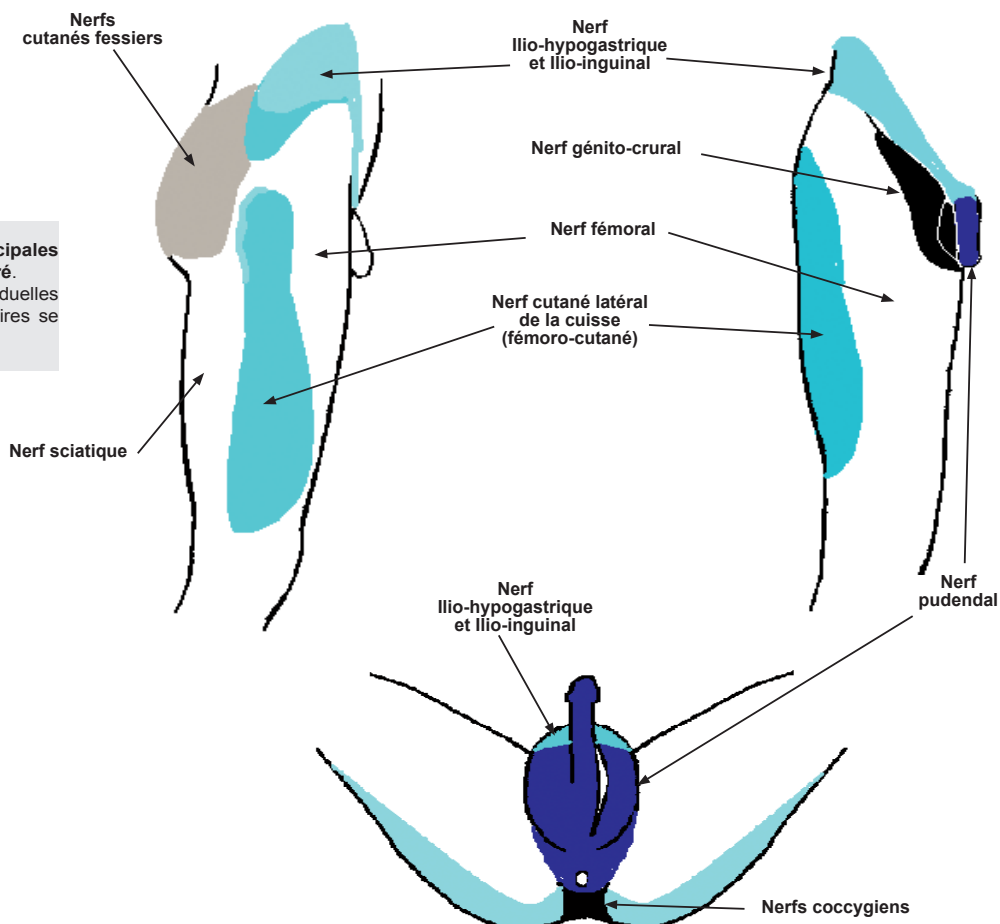
**Le Plexus lombaire** est formé de fibres nerveuses issues de L1 à L4 (fig 2). Il se constitue sous l'aponévrose du muscle Psoas où il peut être comprimé par un abcès, une tumeur, ou un hématome lors d'un traitement anticoagulant. Des fibres issues de L1 et L2 donnent naissance aux **nerfs cutanés ilio-hypogastrique et ilio-inguinal** (pli de l'aîne et pubis), au **nerf génito-fémoral** (organes génitaux et zone adjacente de la cuisse) et au **nerf cutané latéral de la cuisse** (nerf fémoro-cutané, face externe de la cuisse). Des hernies L1-L2 ou L2-L3 peuvent donc occasionner des douleurs ou des meralgies dans ces territoires. Des fibres issues de L2 à L4 innervent les muscles **Psoas et Illiaque** et surtout forment le **nerf Fémoral** (nerf Crural) et le **nerf Obturateur** (voir document 4J2).

**Le plexus sacré** est formé de fibres issues de L5 à S3 et donne naissance à (fig 2) : le **nerf Glutéal supérieur** qui provient majoritairement de L5, quitte le nerf Sciatique dans le bassin, et apparaît à la fesse en passant au-dessus du muscle pyriforme; le **nerf Glutéal inférieur** qui provient majoritairement de S1 et accompagne le tronc du nerf Sciatique jusqu'à la partie haute de la fesse; le Tronc du **nerf Sciatique** (doc. 4J3) descend dans la fesse vers la partie postérieure de la cuisse jusqu'au creux poplité où il se divise en 2 gros troncs : le **nerf Péronier** et le **nerf Tibial** (docs 4J4 et 4J5); le **nerf Pudendal** (nerf honteux interne), provient essentiellement des racines sacrées S1 à S3 (doc. 4J6)

En réalité, de nombreuses fibres issues de L3 à S1 se partagent entre les 2 plexus lombaire et sacré, dont les limites respectives sont floues et varient d'un sujet à l'autre. Il faut ajouter que des fibres nerveuses issues de S3 à S5 forment une petit plexus coccygien responsable de l'innervation sensitive en regard de la pointe du coccyx.



**Fig 4 : Territoires sensitifs des principales branches des plexus lombaire et sacré.**  
De nombreuses variations interindividuelles sont observées, et les différents territoires se chevauchent fortement.



### A3 - Territoires moteurs

**du Plexus lombaire** : outre les muscles dépendant du **nerf Fémoral** (nerf Crural) et du **nerf Obturateur** (voir document 4J2), des motoneurons issus des racines L1 à L4 innervent :

- les muscles lombaires **para-vertébraux** des étages correspondants : ilio-costal des lombes; longissimus; multifidus; rotateurs des lombes.
- les portions sous-ombilicales des muscles **Oblique interne** et **Transverse** de la paroi abdominale (D12-L2) et le muscle **Cremaster** (L1-L2), les muscles **Psoas** (L2-L3) et **Illiaque** (L3-L4) (fig 5B).

**du plexus sacré** : outre les muscles dépendant du tronc du nerf **Sciatique**, du nerf **Péronier**, du nerf **Tibial**, et du nerf **Pudendal** (docs 4J3 à 4J6), des motoneurons issus des racines L5 à S3 innervent :

- les muscles **paravertébraux** à ces étages;
- les muscles **Piriforme (pyramidal)**, **Obturateur interne** et les muscles **Jumeaux**, qui sont tendus de la face antérieure du sacrum au grand trochanter; et le muscle **Carré crural**, de la tubérosité ischiatique à la ligne intertrochantérienne (fig 5A).
- les muscles **Moyen fessier**, **Petit fessier** et le **Tenseur du fascia lata**, par le nerf Glutéal supérieur : celui-ci, provenant majoritairement de L5, sort du bassin au bord supérieur du muscle Piriforme (pyramidal), ce qui rend compte de sa préservation dans les lésions du nerf Sciatique à l'échancrure ou à la fesse.
- le muscle **Grand Fessier** par le nerf Glutéal inférieur, qui accompagne le nerf Sciatique dans le canal sous-pyramidal et à la fesse.

### A3 - Territoires sensitifs

Il convient de distinguer :

- les **dermatomes radiculaires** (territoires cutanés correspondant à chaque racine, (fig 3), tout en sachant que ces territoires se chevauchent largement et que les variations de leur étendue respective sont importantes d'un individu à l'autre.
- des zones cutanées innervées par une branche particulière des plexus lombaire et sacré (fig 4) : **Ilio-hypogastrique et ilio-inguinal** (crête iliaque, pli de l'aîne et pubis), au nerf **génito-fémoral** (organes génitaux et zone adjacente de la cuisse) et au nerf **cutané latéral de la cuisse** (nerf fémoro-cutané, face externe de la cuisse)

## B : VCN MOTRICES ET SENSITIVES

**Aucune des petites branches motrices ou sensitives des plexus lombaire et sacré n'est accessible à une mesure fiable de VCN.**

Si le sujet n'est pas obèse, on peut tenter d'explorer le **nerf Cutané latéral de la cuisse** (fig 4) (stimulation à la face atéro-externe de la cuisse, avec des électrodes larges (3X1 cm); recueil 1 cm en dedans et en dessous de l'épine illiaque antéro-supérieure par des aiguilles sous-cutanées).

La mesure de l'amplitude du PAN sensitif recueilli est malheureusement **trop variable pour constituer un test fiable** dans l'exploration des "méralgies parasthésiques du nerf Fémoro-cutané". Une simple mesure comparative D/G du seuil de perception tactile dans le territoire "en raquette" du nerf est généralement plus informative. On peut également explorer le potentiel évoqué au cortex somesthésique controlatéral par stimulation du territoire cutané de ce nerf.

**L'exploration des branches terminales (Obturateur, Fémoral, Péronier, Tibial, Pudendal)** avec les différentes techniques applicables (y compris les réflexes T et H et les ondes F et l'emg à l'aiguille) **le meilleur moyen de préciser le niveau anatomique et le degré de sévérité des lésions des racines lombaires et sacrées.**

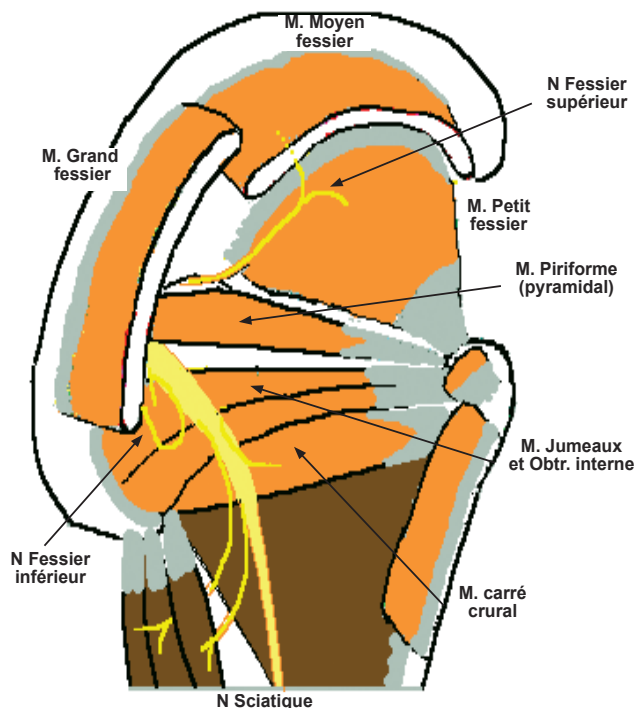
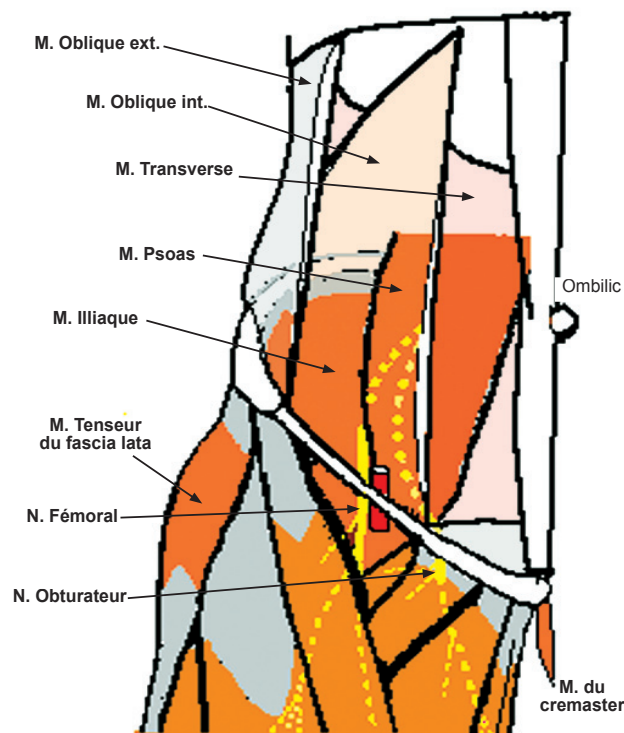


Fig 5A : Trajet et territoires moteurs des branches du plexus sacré à la fesse. (Voir aussi doc. 4J3)

Fig 5B : Trajet et territoires moteurs des branches des plexus lombaire et sacré au bassin et à la cuisse. (Voir aussi docs. 4J2 et 4J6).



## C : EMG DU TERRITOIRE MOTEUR

### Technique et interprétation

**Muscles paravertébraux** : privilégier l'examen des muscles courts, Inter-épineux ou Rotateurs des lombes, que l'on peut essayer d'atteindre en piquant à hauteur de la pointe de l'apophyse épineuse correspondante, latéralement à 2 cm du bord de l'épineuse, en visant diagonalement la base de l'épineuse (fig 6B). Ces muscles courts sont innervés par les rameaux dorsaux des racines motrices, et sont les seuls pour lesquels une innervation métamérique est à peu près préservée. Les muscles paravertébraux longs, plus superficiels (Ilio-costal, Longissimus multifide, Spinal), sont tous innervés par de multiples racines, ont déjà leurs fibres tendineuses au niveau lombaire, et ne peuvent guère être utiles pour le diagnostic de niveau anatomique d'une atteinte radiculaire. En pratique, **l'emg des muscles paravertébraux est difficile** (repérage aléatoire; rarement un vrai silence au repos; extension du dos et recrutement douloureux en cas de lombalgie ou sciatgie) **et rarement plus précis** que l'examen des territoires radiculaires à partir des muscles des membres inférieurs. On en réserve l'usage à la confirmation de dénervations paravertébrales sérieuses après interventions rachidiennes multiples et délabrantes (**failed back syndrome**).

**Oblique interne et transverse de l'abdomen** (fig 5B et 6A) : insérer l'aiguille au centre d'un triangle : épine illiaque antéro-supérieure, ombilic, symphyse pubienne. Demander au sujet allongé de lever la jambe. Pousser lentement l'aiguille à travers le revêtement cutané-adipeux et les expansions fibreuses de l'Oblique externe jusqu'à l'enregistrement de l'activité musculaire. Ces muscles sont peu épais, mais parfois enfouis sous une couche adipeuse conséquente.

**Psoas-Illiaque** : les extrémités inférieures confondues des 2 muscles peuvent être atteintes sous l'arcade crurale, dans la profondeur du triangle de Scarpa. Enfoncer l'aiguille concentrique (prévoir un modèle long) 1 cm sous l'arcade crurale, 2 cm en dehors de l'artère fémorale que l'on repère au battement, et demander au sujet un effort d'extension de la jambe et d'adduction-flexion de la cuisse. Avec un peu d'habitude, on explore très bien ces muscles. Comparer les côtés droit et gauche.

Les muscles du foramen obturé (**Pyamidal, jumeaux, obturateur interne** (fig 5A) ne sont pas accessibles facilement ni avec sécurité à l'emg à l'aiguille (proximité immédiate du tronc du nerf sciatique !)

**Muscles fessiers** (fig 5A) : ne posent pas de problème de repérage (Moyen fessier : à mi-distance de la crête illiaque et du sommet du grand trochanter). Une simple abduction de la cuisse est très efficace pour le moyen fessier, une abducton-extension de la cuisse, même contre résistance, ne suffit pas toujours à obtenir un tracé interférentiel dans le très puissant muscle Grand fessier.

Il est utile de rappeler ici quels sont les muscles bons "répondeurs" pour l'exploration de lésions radiculaires : (**voir document 5K7** : sciatgies et cruralgies) :

- pour L2 : le Transverse de l'abdomen et l'Oblique interne.
- pour L3 : les Adducteurs et le Vaste médial.
- pour L4 : le Droit fémoral et le Vaste latéral.
- pour L5 : le Moyen Fessier, l'Extenseur commun des orteils, l'Extenseur du premier orteil, le jambier postérieur (le Tibial antérieur reçoit largement de L4 et le Court extenseur des orteils de S1. Les ischio-jambiers sont innervés par L5 et S1).
- pour S1 : le Soléaire et le Gastrocnémien Médial (Jumeau interne). Le Gastrocnémien latéral peut être en grande partie innervé par L5.
- pour S2-S3 : les muscles plantaires (mais il reçoivent aussi de L5 et S1), les sphincters striés de l'anus et de l'urètre et les muscles du périnée

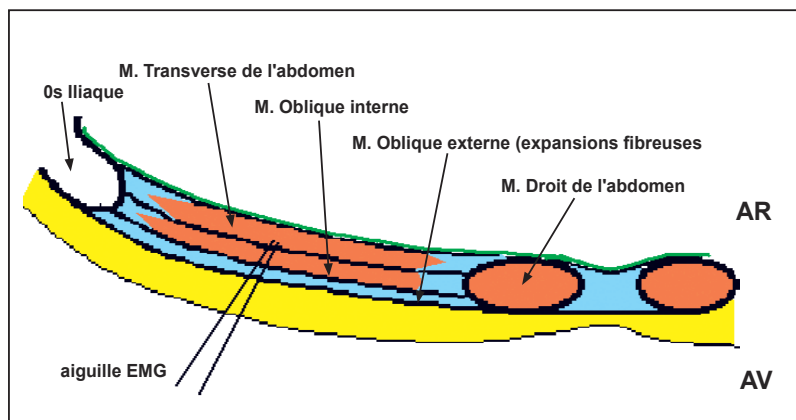


Fig 6 A : Muscles de la paroi antérieure de l'abdomen, en dessous du niveau de la crête iliaque. Voir aussi Fig. 5B

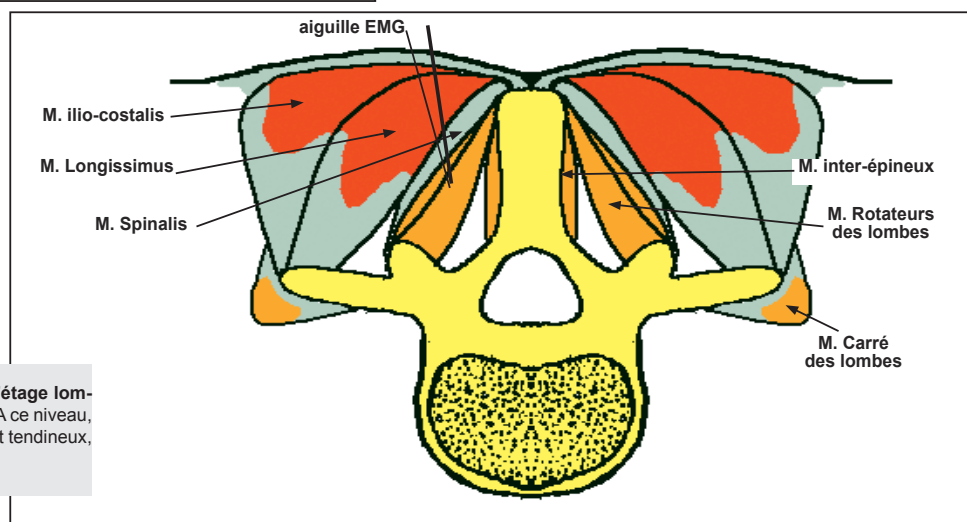


Fig 6B : Muscles paravertébraux à l'étage lombaire (en regard de l'épineuse de L4). A ce niveau, les muscles superficiels sont largement tendineux, le muscle Spinalis en particulier.

## D : LIENS

### Autres documents à consulter :

- 4J2, 4J3, 4J4, 4J5 : les branches terminales des plexus lombaire et sacré.
- 5K4 : Exploration d'une paralysie des releveurs du pied et des orteils.
- 5K7 : Lésions mécaniques des racines lombo-sacrées (sciatalgie).