



# « Neuro-anatomie pelvi-périnéale »

## *Reclip*

---

- *La systématisation nerveuse des organes pelviens et du périnée*
- *L'organisation anatomique de la « circuiterie neurologique » intra pelvienne et périnéale*

## Objectifs de ce système « *spécifique* »

---



Répondre à des « **impératifs physiologiques et sociaux** »

- Urinaires
  - Recto – anaux
  - Génito – sexuels
- =>

Une **organisation neuro-**

**complexe** sous dépendance d'un

Une « **compliance viscérale** » dans :

- une enceinte pelvienne réduite et « rigide »
- une région périnéale « extériorisée »

## Objectifs de ce système « *spécifique* »

---



### « impératifs physiologiques et sociaux »

- Sous dépendance de « *besoins propres* » difficilement « *explicitables* »
- Imposant « une biomécanique » du bas appareil urinaire « *autonome* »
  - mais « *contrôlable* »
  - « Ajustables » dans le nycthémère et en fonction de l'activité
    - *Dépendants des entrées !*

## Objectifs de ce système « *spécifique* »

---



### « impératifs physiologiques et sociaux »

- Plus « massifs » - *1 exonération quotidienne*
- Moins « subtils » - *progression du besoin plus « explosive »*
- Moins « conditionnés » - *capacité de différer plus « active » et « puissante »*
  - *Dépendants du type d'entrées !*

## Objectifs de ce système « *spécifique* »

---



### « impératifs physiologiques et sociaux »

- **Génito – sexuels**
- Particuliers : intimes, complexes, « émotionnels »
  - Nécessaires : « *procréation* »

## Conditions pour ce système « *spécifique* »

---



Une **organisation neuro-pharmacologique *complexe*** sous dépendance d'un  
**central et périphérique :**

- ***Végétatif* : « AUTONOME »** régissant
  - les compliances viscérales pelviennes,
  - la motricité des viscères pelviens
    - *leur sensibilité (?)*
  
- **Somatique: « VOLONTAIRE »** contrôlant
  - le degré de remplissage et évacuation urinaires
    - le remplissage et exonération rectales
      - « *la génito-sexualité* »

## Conditions pour ce système « *spécifique* »

---



Une « **compliance et un équilibre viscérale** » dans

- une enceinte pelvienne réduite et « rigide »
- une région périnéale « extériorisée »



# **Systématisation nerveuse**

*(modèle du bas appareil urinaire)*

---



Une **organisation neuro-pharmacologique complexe**

sous dépendance d'un

- Central et périphérique
  - Neuro-végétatif et somatique
    - Sensitif et moteur

**Localisé à tous les étages corporels !**

*Organisation qui sous certains aspects sont connus et décrits*

*Sous d'autres*

# **Systématisation nerveuse**

*(modèle du bas appareil urinaire)*

---



Le mieux connu !

**« général »**

**« le cerveau végétatif » <=> hypothalamus « connecté »**

- *voies descendantes : faisceau longitudinal dorsal ?*

- *voies ascendantes : ???*

***centres spécifiques des viscères pelvi-périnéaux :***

- système sympathique:

- **centres** intermedio-latéralis étagés dans moelle thoracique et partie > lombale (cornes latérales)
- centres intermedio-médialis étagés sur toute la hauteur de la moelle (pourtour du canal épendyme)

- système

***centres sacrés et du tronc cérébral ?***

***Voies centrales ?***

-

# Systématisation nerveuse

(modèle du bas appareil urinaire)

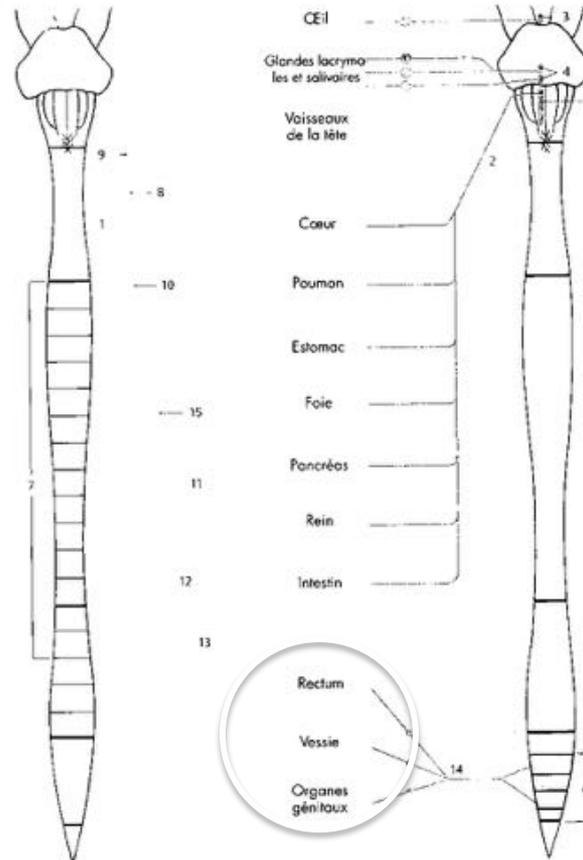
Le mieux connu !

## Sympathique

Centres étagés spinaux  
*centre intermédiomédialis*  
*centre intermédiolatéralis*  
*moelle thoracique*  
*+ partie > moelle lombale*

## Voies centrales

## Centres (système nerveux central)



## Centres TC

### **Moteur :**

*tractus solitaire*  
*noyau moteur dorsal du X*

### **Sensitif :**

*noyau sensitif X*

## Voies

## Centres spinaux sacrés

# Systematisation nerveuse

(modèle du bas appareil urinaire)

*action*

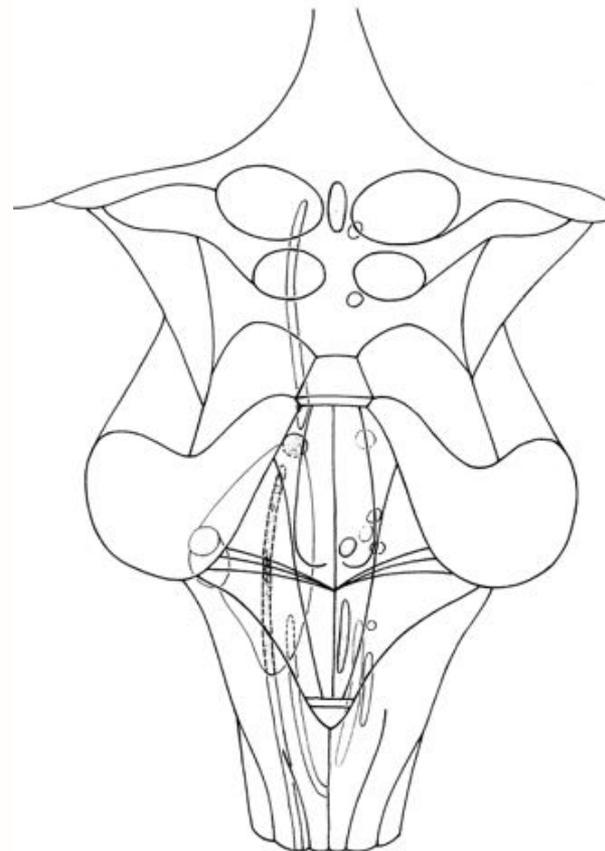
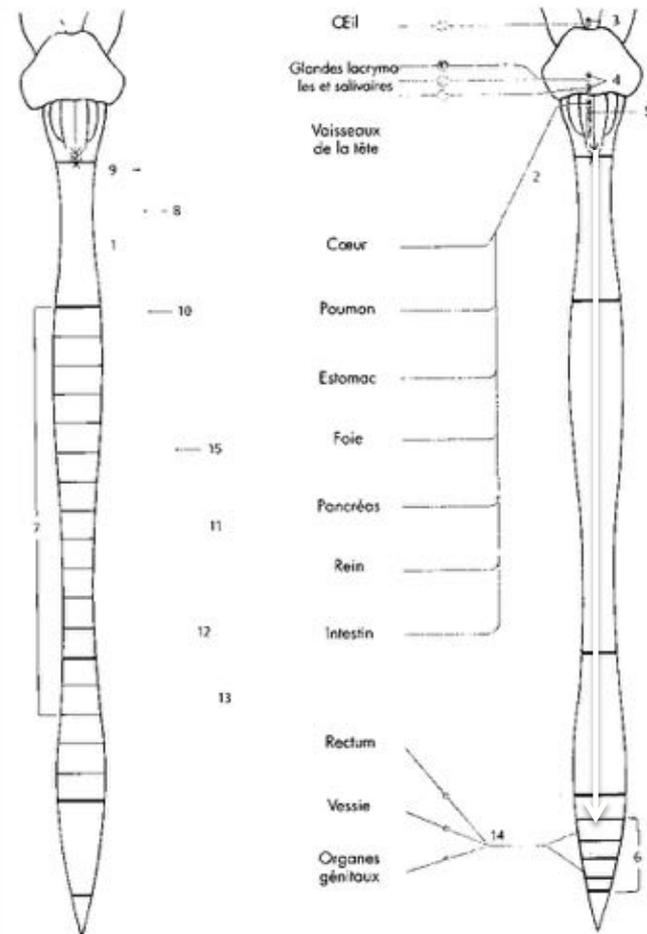
## Centres TC

**-Moteur :**

*tractus solitaire*  
*noyau moteur dorsal*

**-Sensitif :**

*-noyau sensitif ?*



# Systematisation nerveuse

(modèle du bas appareil urinaire)

## Les centres

### 1. centres spinaux végétatifs

#### noyau spinal $\Sigma$

colonne ( TH 10 . L2 )

corne latérale SG (TIML)

-  $\rightarrow$  adrénergique :  $\beta$ -,  $\alpha$ +

compliances (

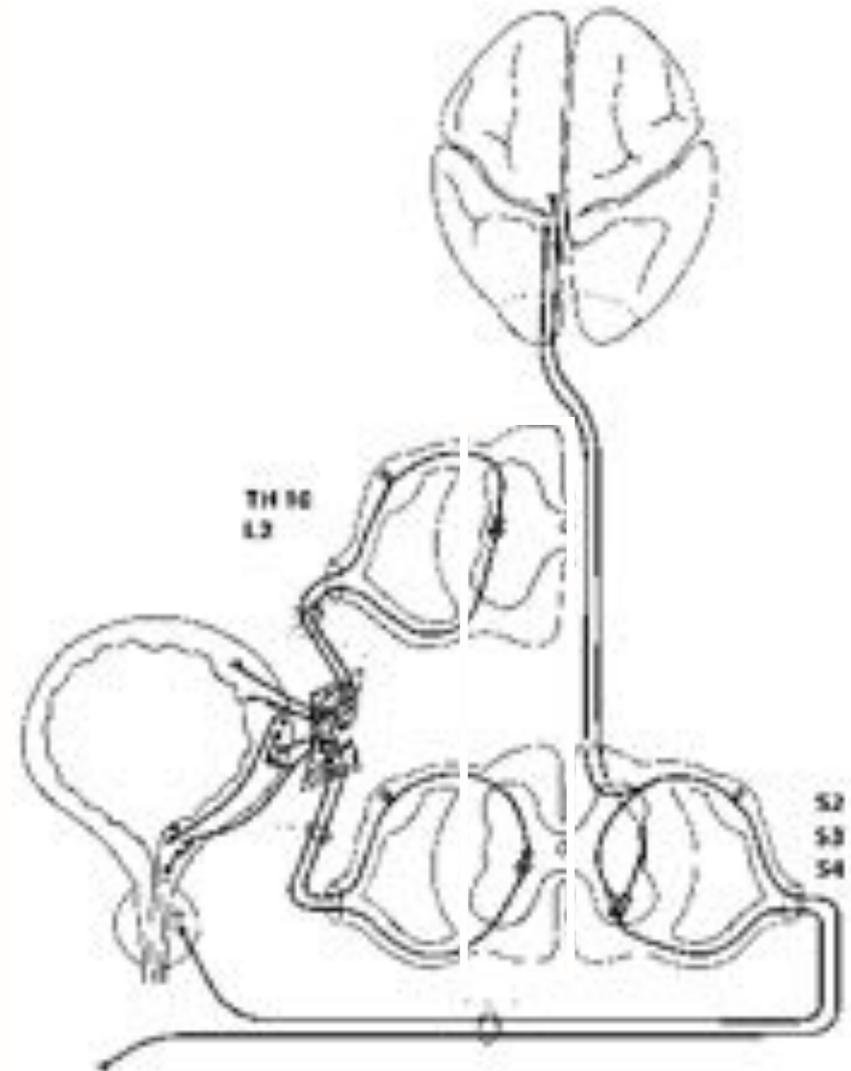
fermeture

: tonus passif

**continence « passive »**

S2 - S3 - S4 - (ZI SG)

-  $\rightarrow$  cholinergique



## Les centres

### 1. centres spinaux

*Noyau « d'Onuf »*

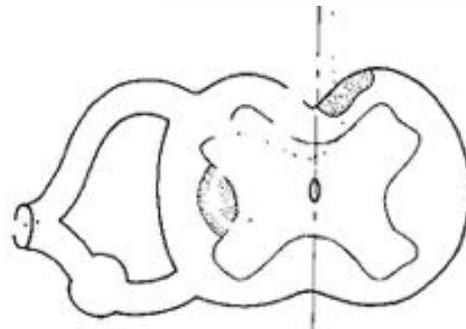
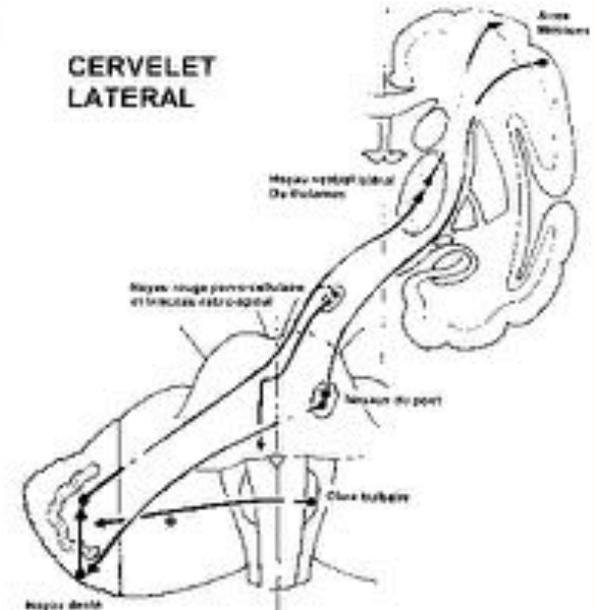
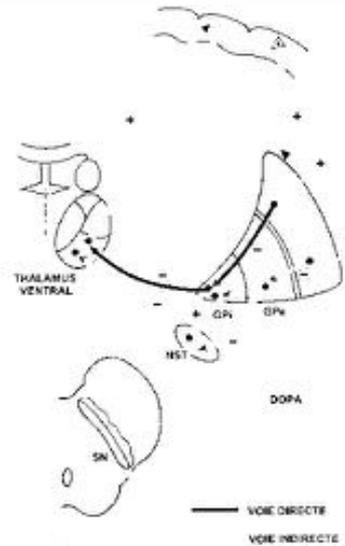
*Colonnes - cornes ventrales*

*2° neurone*

*(1° neurone)*

*sa régulation étagée !*

⇒ *continence volontaire*  
*« active »*



# Systematisation nerveuse

(modèle du bas appareil urinaire)

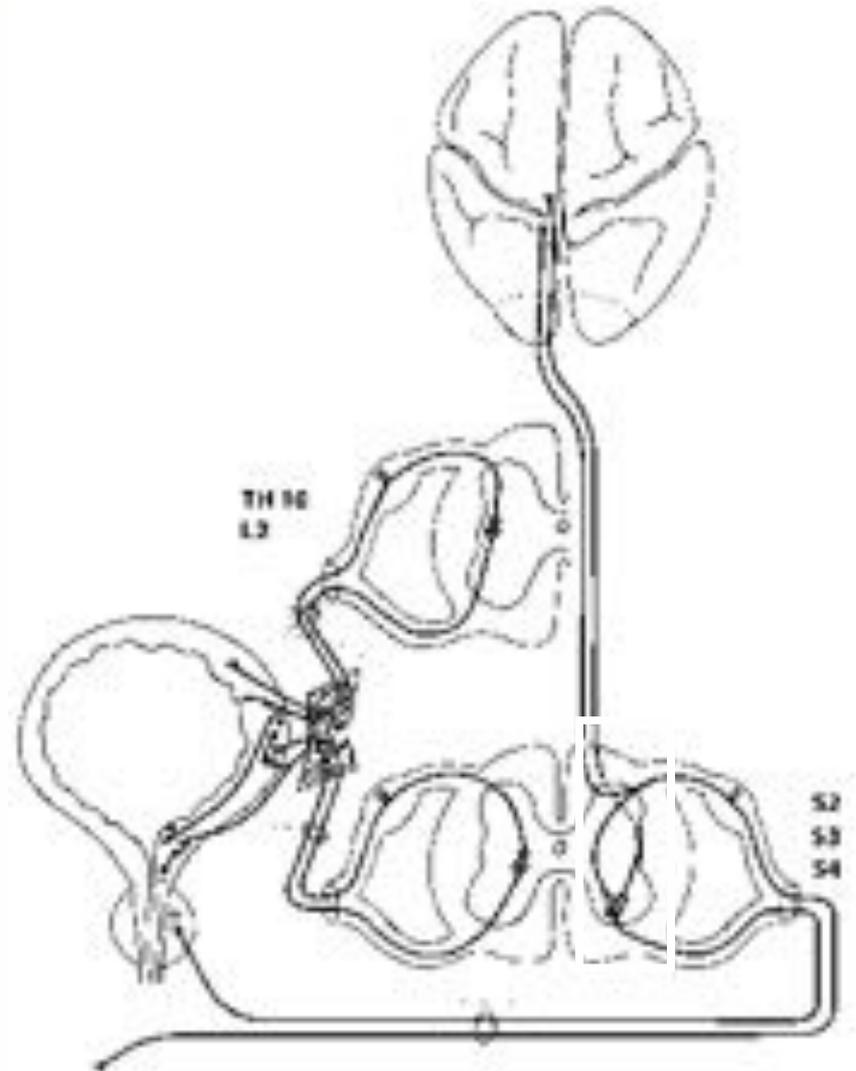
## Les centres

### 1. centres spinaux

**noyau somatique**

- S2-S3-S4 (SG)

⇒ continence « active »



# Systematisation nerveuse

(modèle du bas appareil urinaire)

## Les centres

### 2. centres pontiques

*individualisés chez l'animal  
chez l'homme ?*

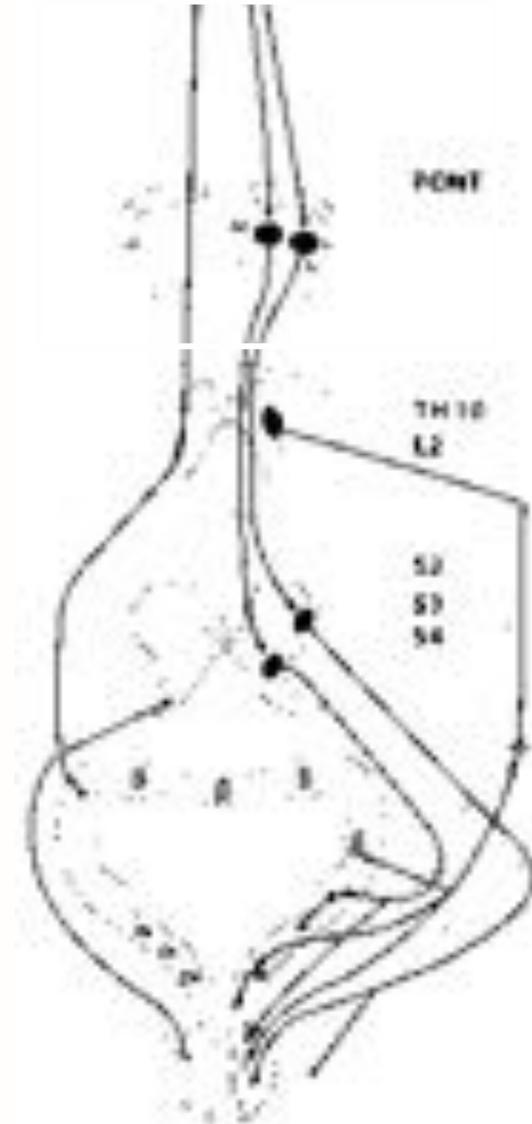
*noyaux dans Tegmentum du pont*

→ centre M

projection sur noyau spinal para  $\Sigma$

→ centre L

projection sur noyau spinal somatique



## Les centres

### 2. centres pontiques

→ centre M

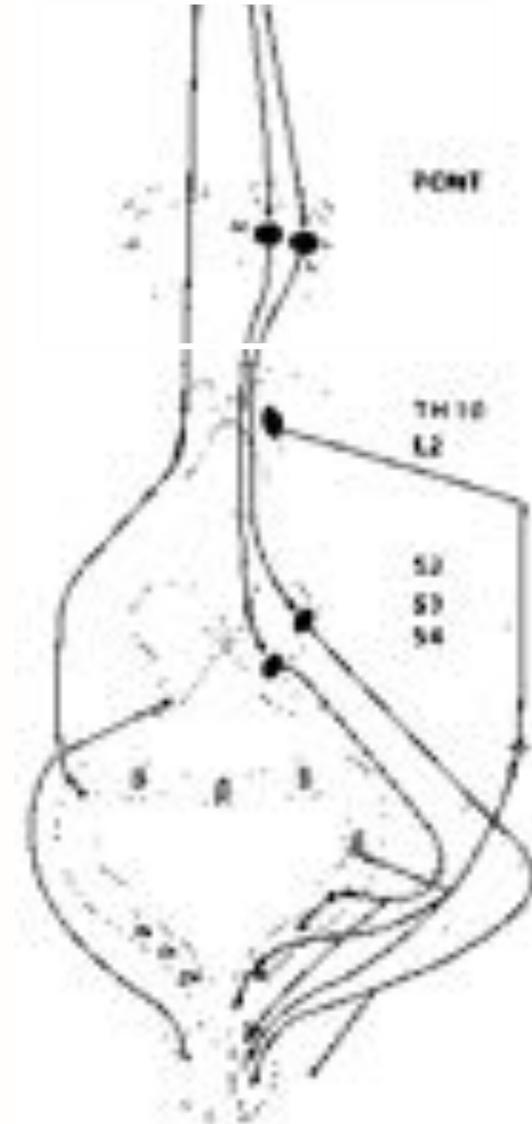
- contraction détrusor
- + relâchement « préalable » sphincters lisses et striés

→ centre L

localisation moins précise

- contraction sphincter et périnée ?
- + inhibition contraction détrusor

« commutateurs »  
continence /



# Systematisation nerveuse

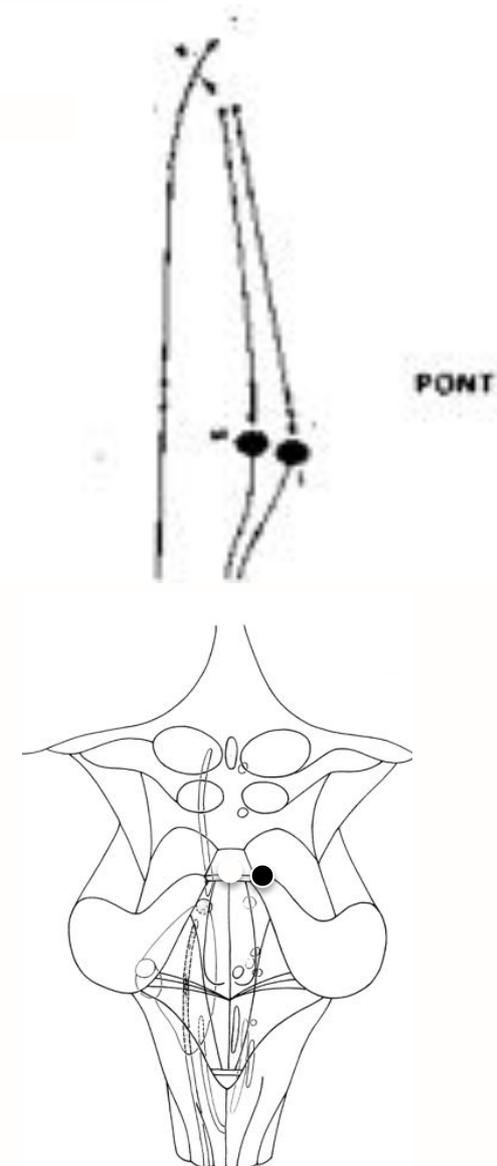
(modèle du bas appareil urinaire)

## Les centres

### 2. centres pontiques

#### → substance péri-aqueducale +++

- ↔ (mésencéphale – substance réticulée) : visible avec système de champ IRM – 7 tesla - autour de l'aqueduc du mésencéphale (Sylvius)
- reçoit des afférences sacrées
  - transmet aux centres encéphaliques (hypothalamus, thalamus, insula, cortex cingulaire antérieur, cortex préfrontal médial)
  - reçoit du cortex préfrontal médial (moteur) signal inhibiteur pendant le remplissage
  - serait directement connectée à l'hypothalamus et au centre M
  - => **centre « intégrateur » des afférences vésicales ?**
  - =>



# Systematisation nerveuse

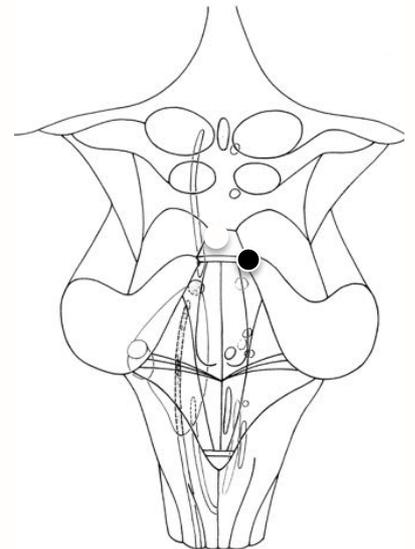
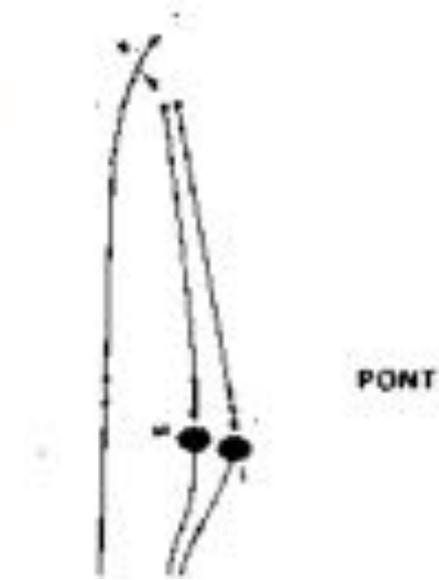
(modèle du bas appareil urinaire)

## Les centres

### 2. centres pontiques

→ substance péri-aqueducale +++

- => centre « intégrateur » des afférences vésicales ?
- => véritable commutateur continence / miction ??
- Stimulation « portion ventrale » par glutamate => miction
- Stimulation « portion dorsale » => inhibition miction
- Portion dorsale => contrôle inhibiteur GABAergique sur centre M ?



# Systematisation nerveuse

(modèle du bas appareil urinaire)

## Les centres

### 2. centres pontiques

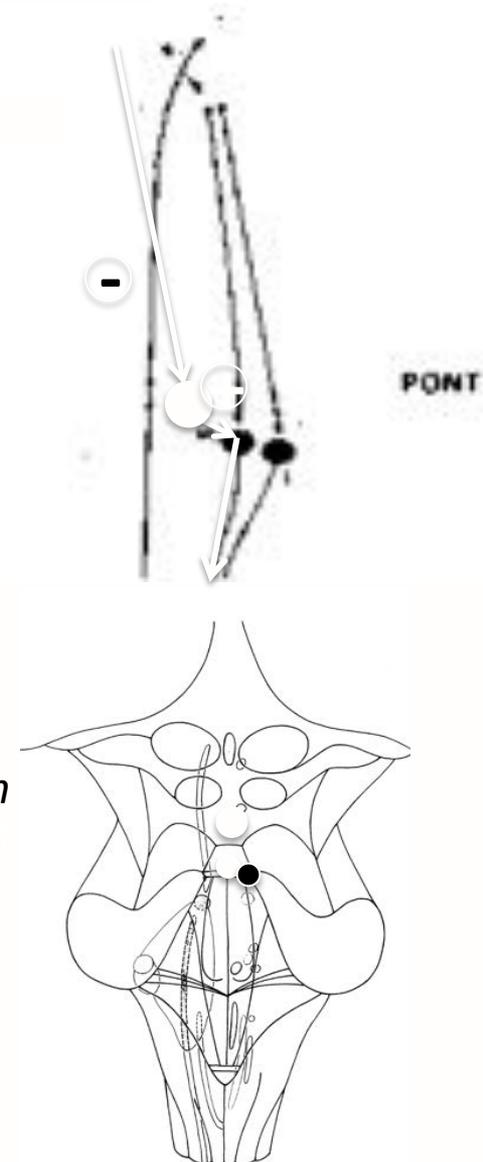
→ substance périaqueducale +++

⇔ Centre «intégrateur» entre

- Centres encéphaliques sus jacents
- Afférences sensitives vésicales ( )
- Voies réflexes spinales et spino-bulbo-spinales ?

⇒ Quand « besoin d'uriner » : ⇒  
sur substance périaqueducale ⇒ stimulation  
(modulée par hypothalamus – « message de sécurité »)

→ autres centres ?? Locus coeruleus (transmission adrénérergique) ⇒



# Systematisation nerveuse

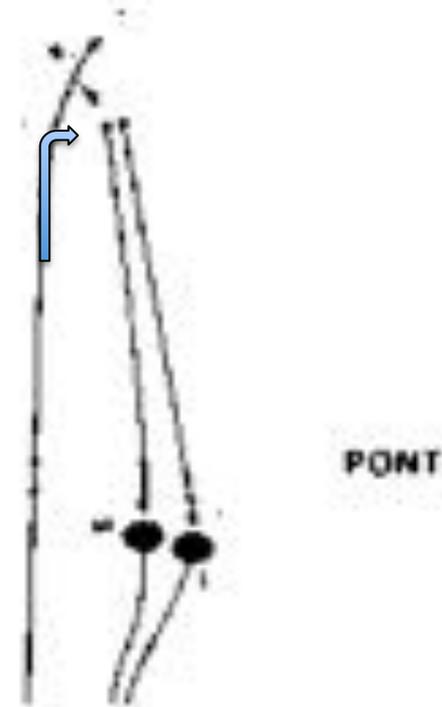
(modèle du bas appareil urinaire)

## Les centres

### 3. Centres encéphaliques

- *Nombreux ?*
- *Études animales*
- *Études anatomo-pathologiques*
- *IRMf ?*

⇒ *Message sensitif (?) => afférences sensibles – substance (grise) périaqueducale projetée sur hypothalamus et thalamus puis cortex cingulaire antérieur & insula puis cortex préfrontal latéral «décisionnel »*



# Systematisation nerveuse

(modèle du bas appareil urinaire)

## Les centres

### 3. Centres encéphaliques

- **Hypothalamus** (« émotionnel » !)

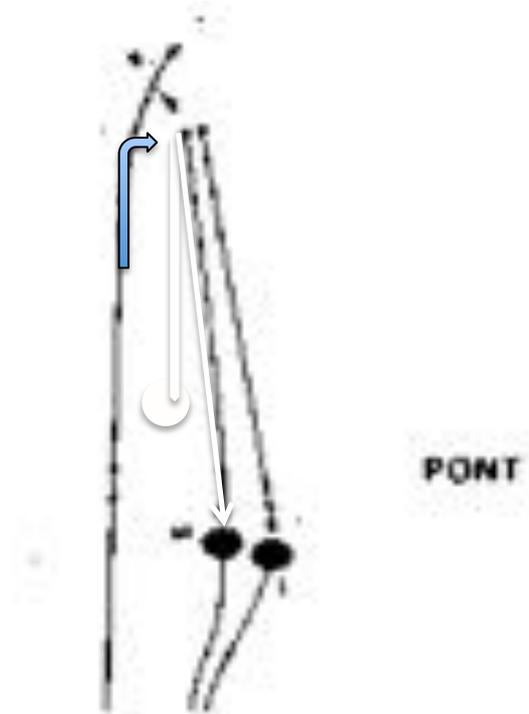
**Partie antérieure** : connections avec moelle sacrale

- centres parasympathique
- centre somatique

connections avec tronc cérébral

- centre M

- *substance périaqueducale*



**Hypothèse : miction différée selon situation ( )**

## Les centres

### 3. Centres encéphaliques

- *Insula & Cortex cingulaire antérieur*

#### *Cortex cingulaire antérieur ?*

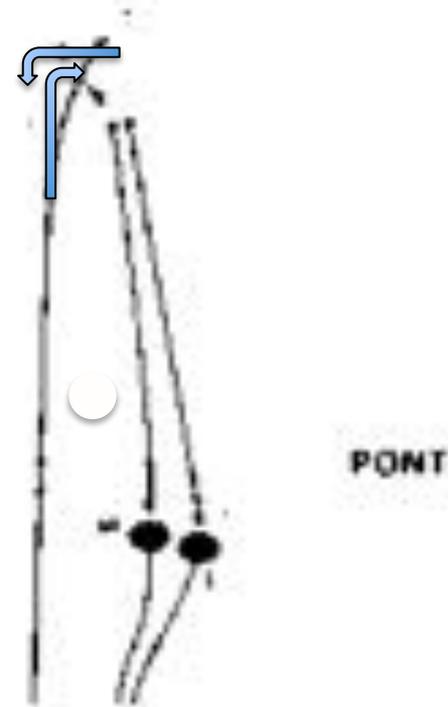
En IRMf : activé pendant phase de remplissage et mictionnel  
Si « urgenturie » activation excessive même si pas de contraction  
du détroisor

**Implication sensitive ?**

**Plus connu : lors de processus attentionnels et comportementaux**

#### *Insula*

transmission filtrée des infos sensibles au cortex préfrontal ,??

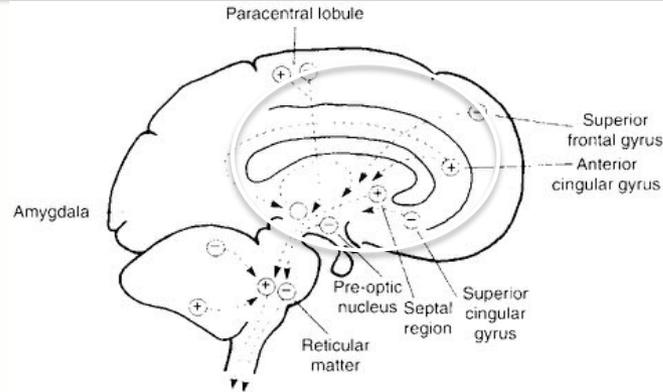


# Systematisation nerveuse

(modèle du bas appareil urinaire)

## Les centres

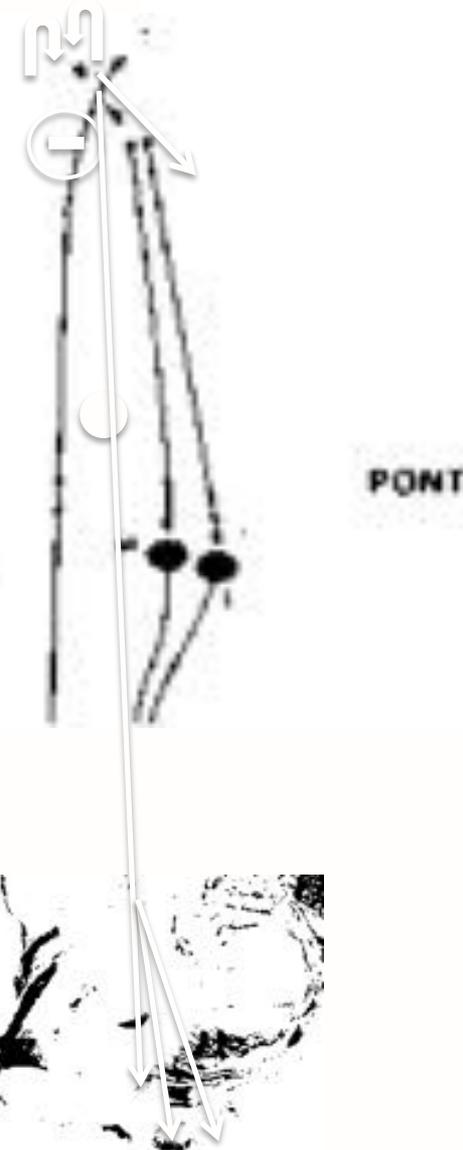
### 3. Centres encéphaliques



- **Cortex frontal (et préfrontal)**

- Modèles pathologiques
- IRMf (activation +++ si besoin urgent)

Action directe sur muscles périnéaux (diaphragme pelvien sphincters)



# Systématisation nerveuse

(modèle du bas appareil urinaire)

## Les voies

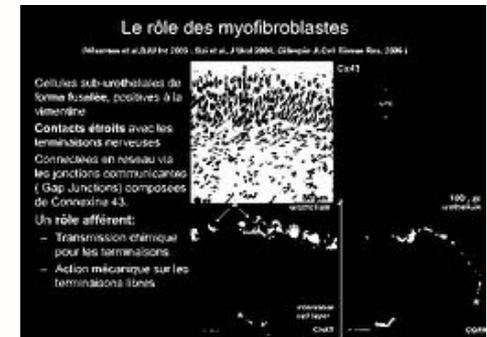
1.

*Afférences sensibles : ? par les nerfs hypogastriques, pelviens, pudendaux ??*

- *récepteurs*

- *Pour le bas appareil urinaire(VU) :*

*informe du remplissage, du type d'urine ⇔ sensibilité ≠ BESOIN*



- *Pour le bas appareil digestif (RA) : tension rectale pelvienne majorée par poussée abdo.*
- *Pour l'appareil génital ??*

# Systematisation nerveuse

(modèle du bas appareil urinaire)

---



## Les voies

### 1. *périphériques*

*Afférences sensibles : ? par les nerfs hypogastriques, pelviens, pudendaux ??*

- *fibres*
  - **A $\delta$**  : tension pariétale (*seuil de décharge bas – myéliniques*)
  - **C** : sensibilité « chimique » (*seuil de décharge haut – amyéliniques*) en « réserve » se mettent en circuit quand conditions pathologiques !

*Innervation afférente commune au bas appareil digestif et au système digestif terminal ?*

(en pathologie ?)

# Systematisation nerveuse

(modèle du bas appareil urinaire)

## Les voies

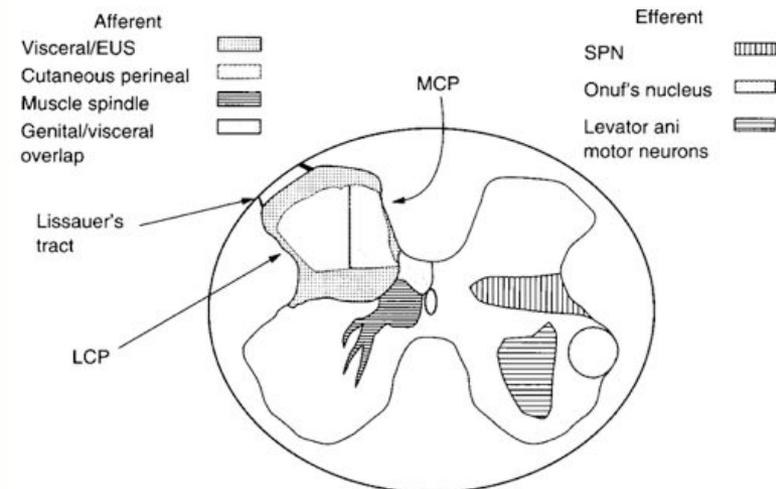
1.

*Afférences sensibles : ? par les nerfs hypogastriques, pelviens, pudendaux ??*

- *neurones afférents :*
  - *des récepteurs → corne dorsale*

*→ voie spinothalamique ??*

- **Tronc cérébral ???**
- **Thalamus si voie spinothalamique**
- **Thalamus → lobe pariétal « homonculus »**



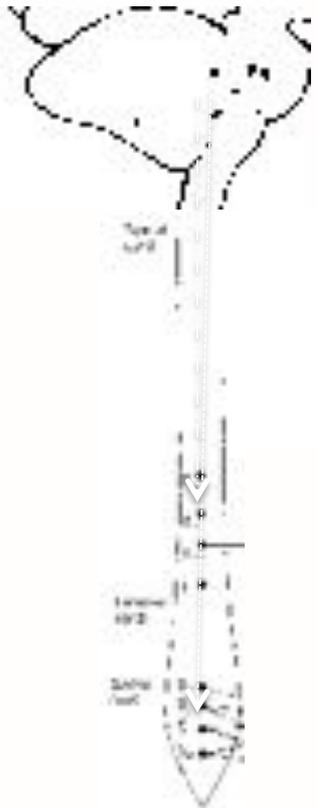
# Systematisation nerveuse

(modèle du bas appareil urinaire)

## Les voies

1.

## Neuro-Végétatives

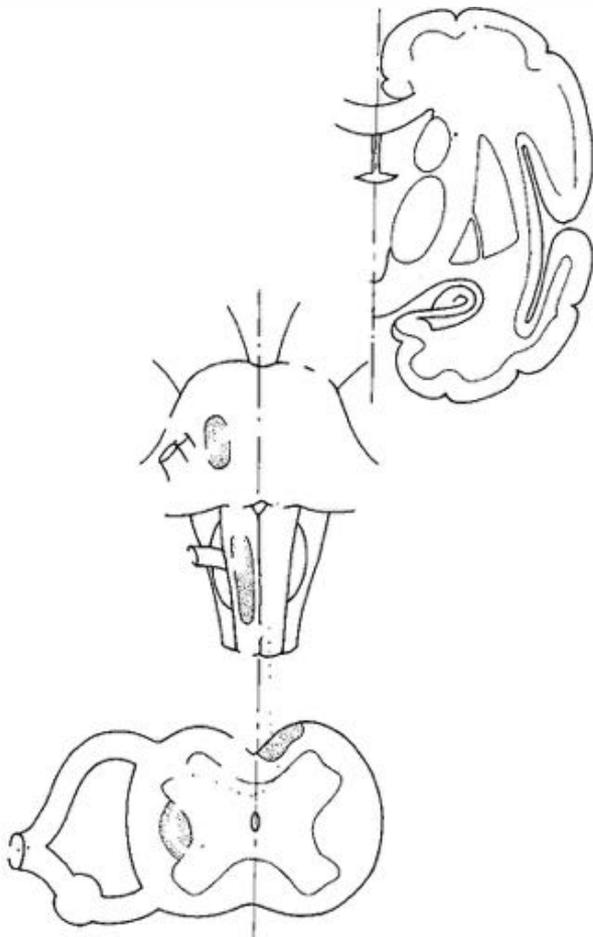


# Systematisation nerveuse

(modèle du bas appareil urinaire)

## Les voies

1.

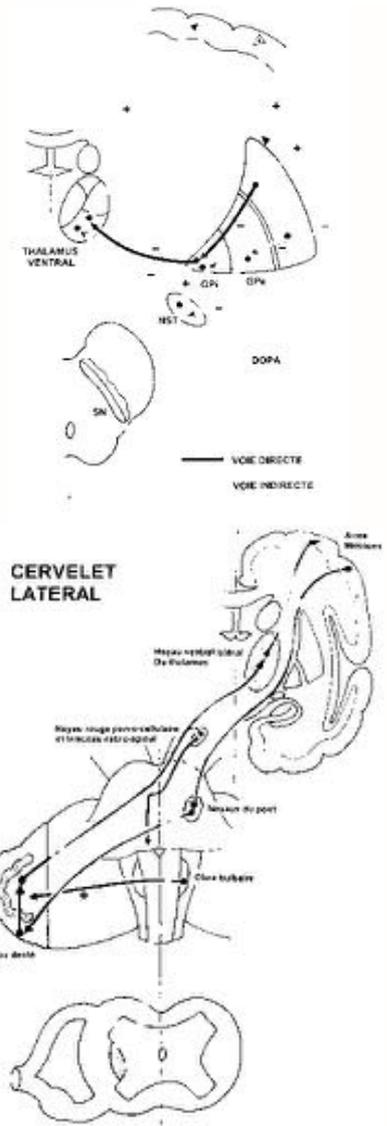


(1° neurone)  
sa régulation étagée !  
Noyau « d'Onuf »  
Colonnes cornes ventrales

⇒ continence volontaire  
« active »

(SSU/LA – )

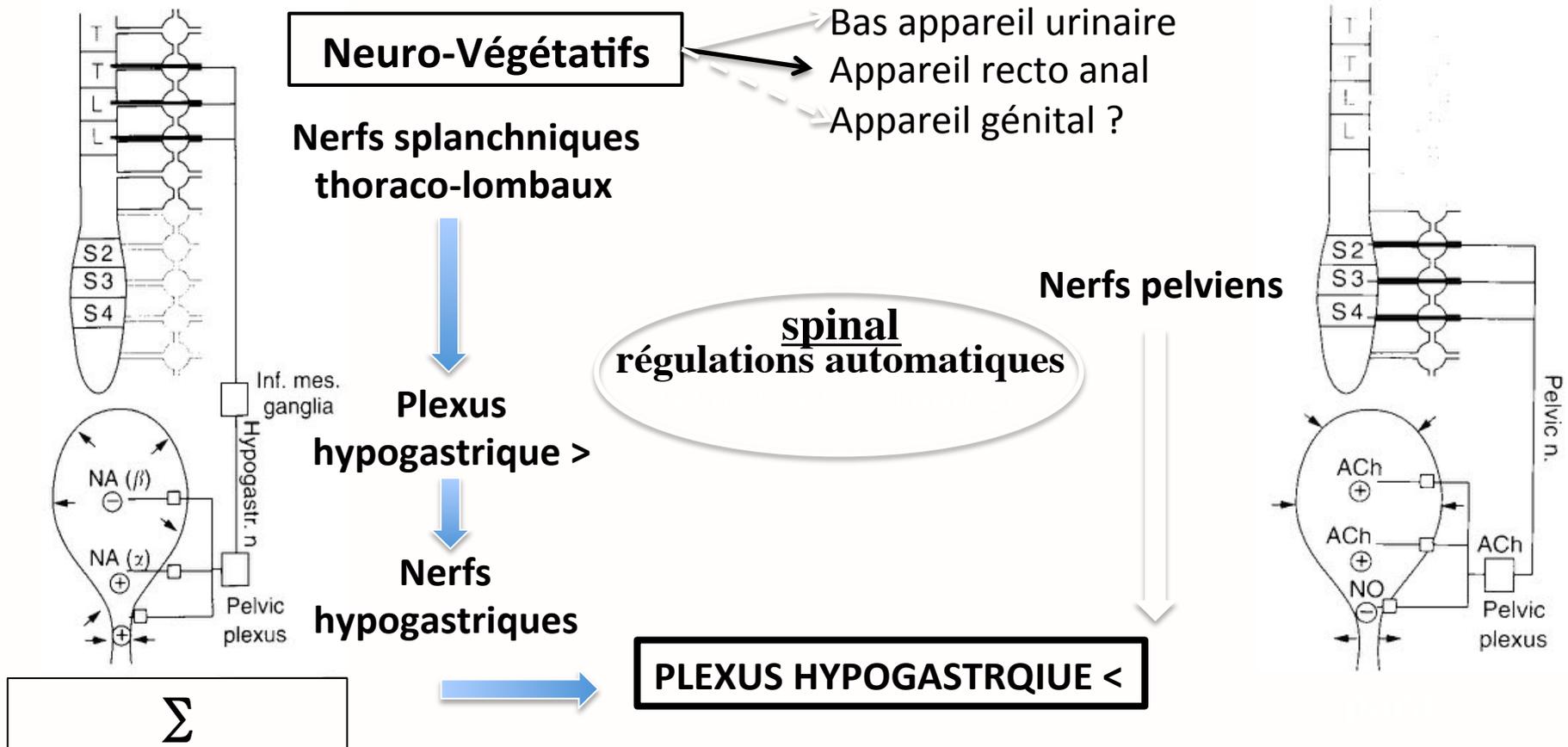
⇒ tracking de fibres ??



# « organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse » pelvienne et périnéale

⇔ **Nerfs « mixtes » végétatifs (sensitif et moteur)**

➤ destinés aux viscères pelviens et à la région périnéale



**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse »  
pelvienne et périnéale**

---



↔ **Nerfs « mixtes » somatiques (sensitif et moteur)**

➤ destinés aux viscères pelviens et à la région périnéale

Issus des branches ventrales des nerfs spinaux S2 S3 S4

***Le plexus pudendal***  
***Le nerf pudendal et ses branches***

# « organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse » pelvienne et périnéale

↔ *Nerfs « mixtes » végétatifs (sensitif et moteur)*

circulent dans même enceinte pelvienne peu « adaptative »

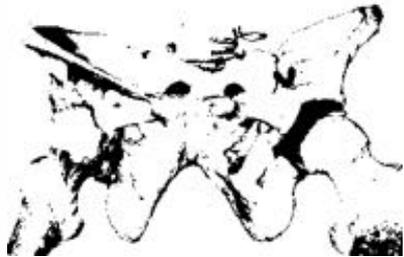
*Masculin*

doivent être « protégés »

*Féminin*

cavité osseuse « contrainte »

← différentes →



# « organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse » pelvienne et périnéale

↔ *Nerfs « mixtes » végétatifs (sensitif et moteur)*

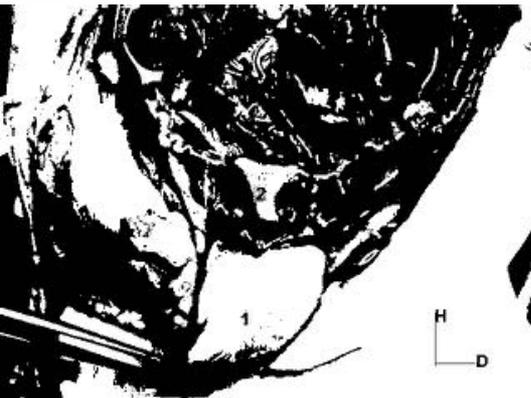
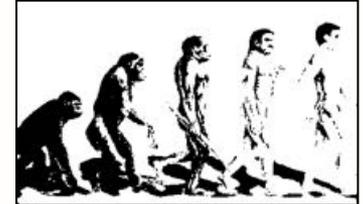
dans même enceinte pelvienne peu « adaptative »

## cohabitation viscérale

*système urinaire (BAU)*

*système « génital »*

*système digestif (RA)*



foetus  
alignement



# « organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse » pelvienne et périnéale

↔ **Nerfs « mixtes » végétatifs (sensitif et moteur)**

dans même enceinte pelvienne peu « adaptative »

cohabitation viscérale

**Vessie**  
(Filière Utéro – vaginale)  
**Rectum**



**pour des systèmes capacitifs**

- modifications volume
- chacun doit être « compliant »

possible par leur structure *musculaire lisse*

en conservant un **équilibre de « suspension »** des viscères



**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse »  
pelvienne et périnéale**

---

⇔ **Nerfs « mixtes » végétatifs (sensitif et moteur)**

**« solution » la plus adaptée :**

⇒ **circuler dans organisation « ligamentaire » et fascias pelviens**

**organisation « étagée »**

suspension, *ligaments*

**intermédiaire** : cohésion, *fascia*

soutien, *muscle (diaphragme pelvien) –*



**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse »  
pelvienne et périnéale**

⇔ **Nerfs « mixtes » végétatifs (sensitif et moteur)**

**« solution » la plus adaptée :**

⇒ **circuler dans organisation « ligamentaire » et fascias pelviens**

dans « espace pelvi-sous-péritonéal » - **loges latérales pelviennes**

*tissu cellulaire pelvien*

**amarres adaptatives de Vessie - Rectum (+ FUV) aux parois pelviennes « solides »**



# « organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse » pelvienne et périnéale

⇔ **Nerfs « mixtes » végétatifs (sensitif et moteur)**

« solution » la plus adaptée :

⇒ circuler dans organisation « ligamentaire » et fascias pelviens

chez la femme – nécessité de « statique utérine »  
⇒ circulation dans « **ligaments** » utéro-sacraux et cardinaux  
⇔ Tentes vasculo-nerveuses ou « ailerons »

Ligament  
Cardinal

Col

Ligament  
Cardinal

Rectum

Lgt UtéroSacral

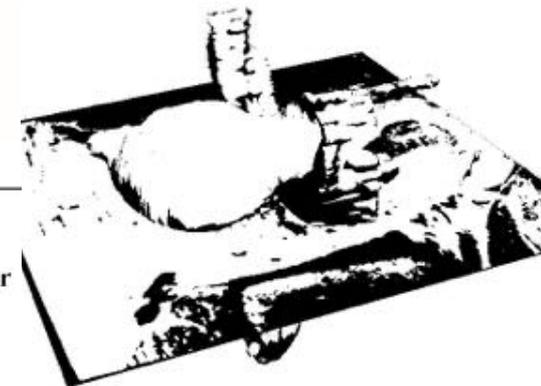
Lgt UtéroSacral

Int J Gynecol J  
DOI: 10.1007/s00192-008-0692-x

ORIGINAL ARTICLE

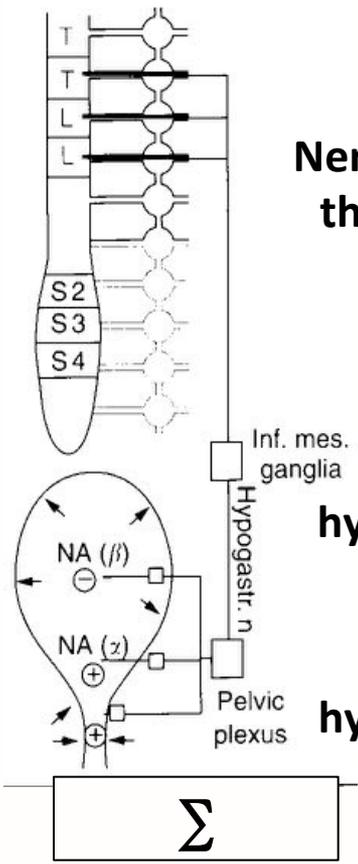
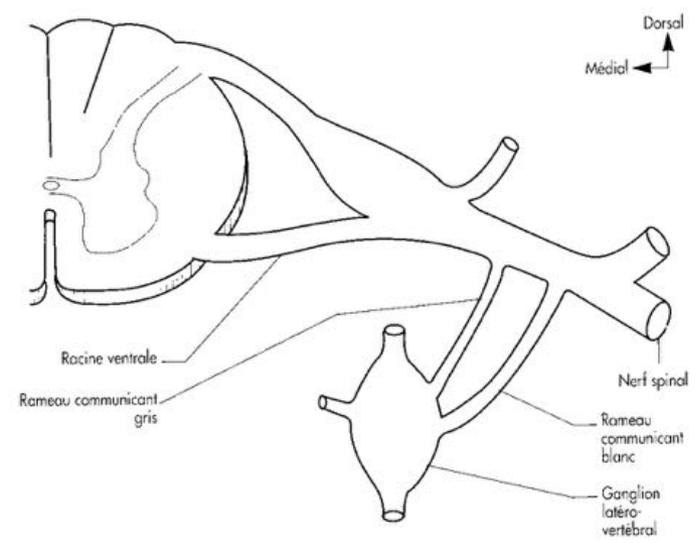
**The uterosacral complex: ligament or neurovascular pathway? Anatomical and histological study of fetuses and adults**

Rajcey Ramanah • Bernard Parratte •  
Francine Arbez-Gindre • Robert Maillet •  
Didier Riethmuller

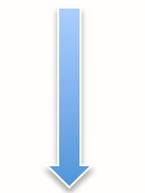


# « organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »

**Nerfs « mixtes » végétatifs**



**Nerfs splanchniques thoraco-lombaux**



**Plexus hypogastrique >**



**Nerfs hypogastriques**



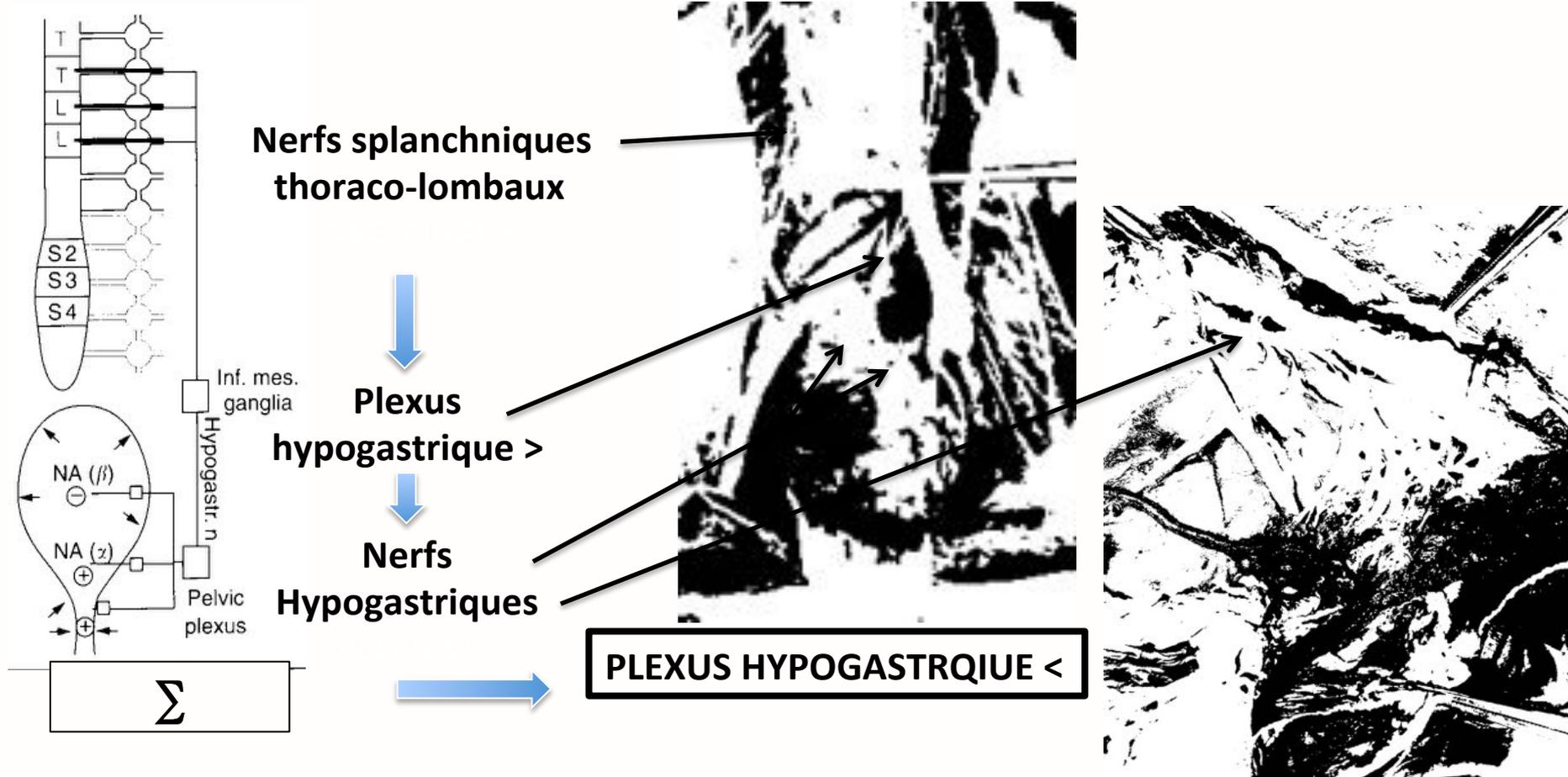
**PLEXUS HYPOGASTRIQUE <**

**Systematisation Σ complexe**  
**Liens entre**  
*tractus Intermédiolatéralis*  
*et tractus Intermédiomédialis ???*

**équivalent besoins HRA**

# « organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »

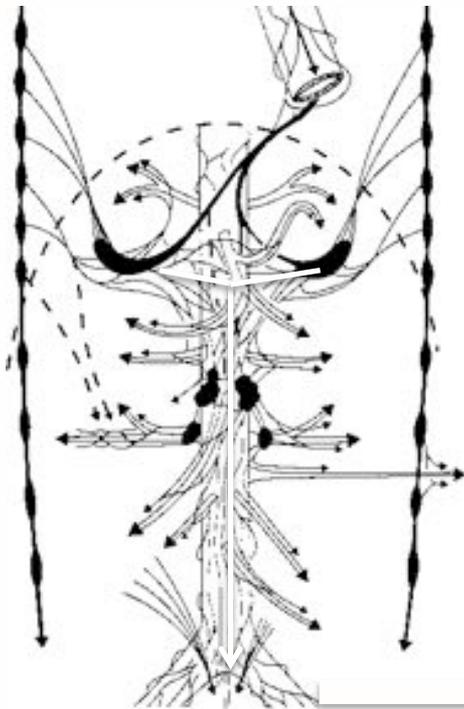
## Nerfs « mixtes » végétatifs



# « organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »

## Nerfs « mixtes » végétatifs

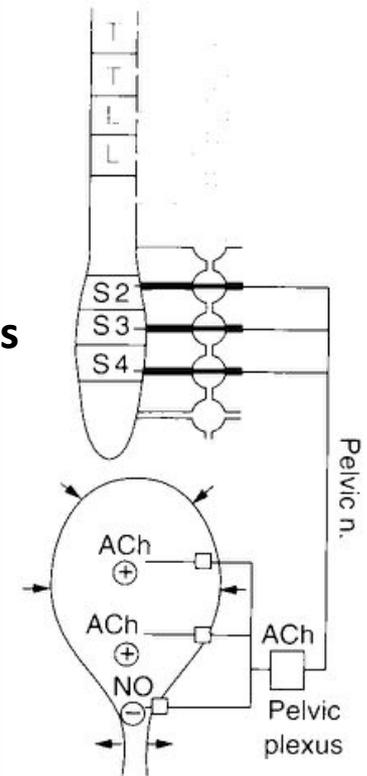
Seule voie para  $\Sigma$  ??



Nerfs hypogastriques

**PLEXUS HYPOGASTRIQUE <**

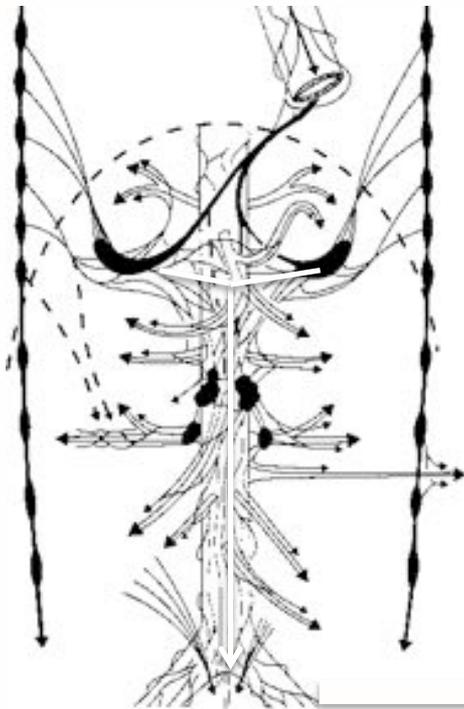
Nerfs pelviens



*« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »*

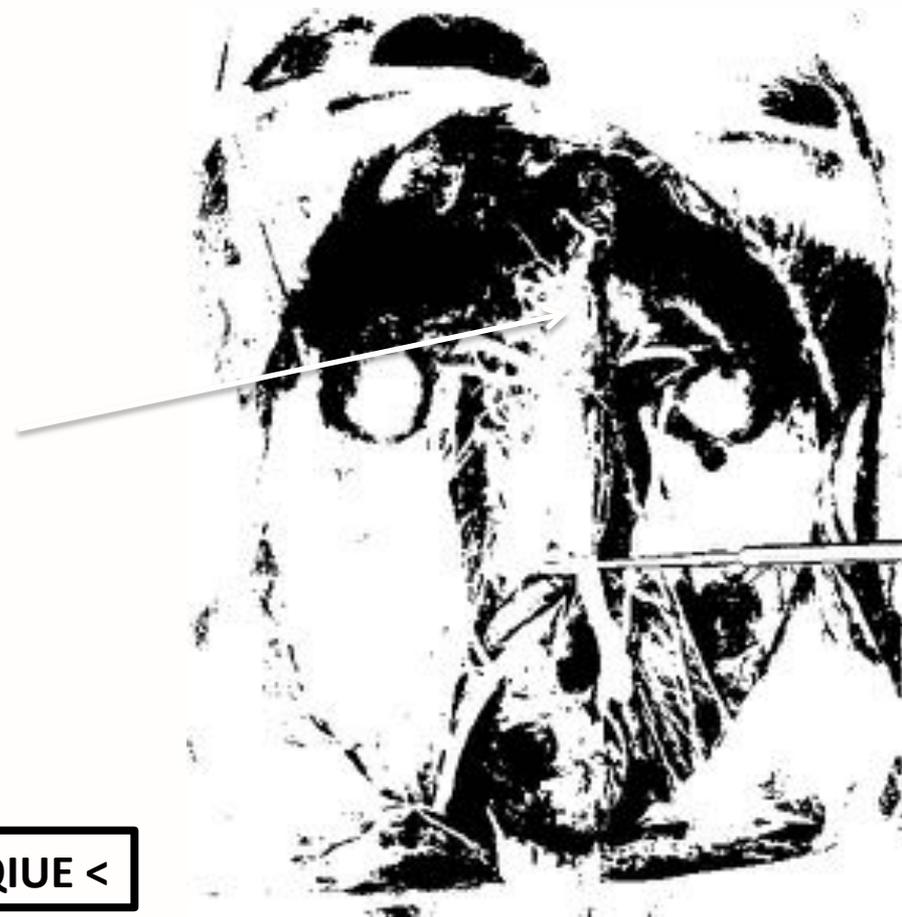
**Nerfs « mixtes » végétatifs**

Seule voie para  $\Sigma$  ??



Nerfs hypogastriques

**PLEXUS HYPOGASTRIQUE <**



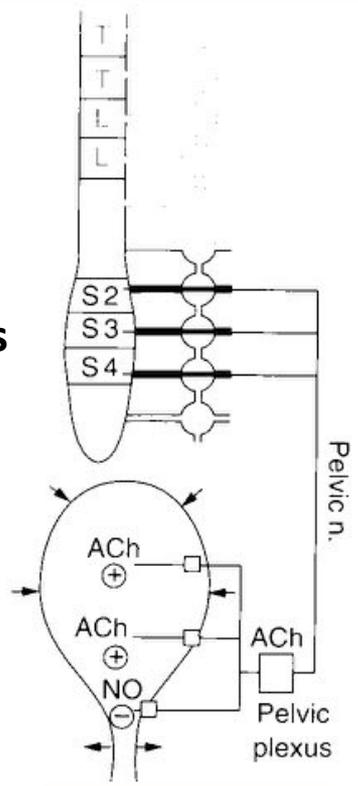
# « organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »

**Nerfs « mixtes » végétatifs**



Nerfs pelviens

**PLEXUS HYPOGASTRIQUE <**



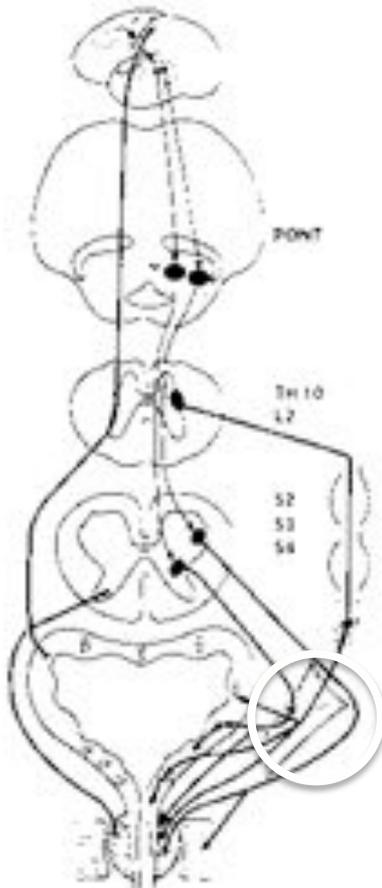
# « organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »

## Nerfs « mixtes » végétatifs

### PLEXUS HYPOGASTRIQUE <

#### Carrefour neuro végétatif

- Voie « de passage » des fibres sympathiques (certaines font relais avec fibres parasympathiques)
  - Relais pré et post ganglionnaire para $\Sigma$



**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »**



**Nerfs « mixtes » végétatifs**

**Les efférents au plexus hypogastrique inférieur**

Nerfs efférents ⇔ « bandelettes neuro vasculaires » pour :

- Vessie
- Appareil génital
- Rectum

« tassés » dans le petit bassin

« accolés » aux viscères

⇔ Plexus nerveux cheminant sur les artères viscérales

*« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »*

***Nerfs « mixtes » végétatifs***

**Les efférents au plexus hypogastrique inférieur**

Nerfs efférents ⇔ « bandelettes neuro vasculaires » :

Vessie - urétral



**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »**

**Nerfs « mixtes » végétatifs**

**Les efférents au plexus hypogastrique inférieur**

Nerfs efférents ⇔ « bandelettes neuro vasculaires » :

Génital  
- *Prostate*



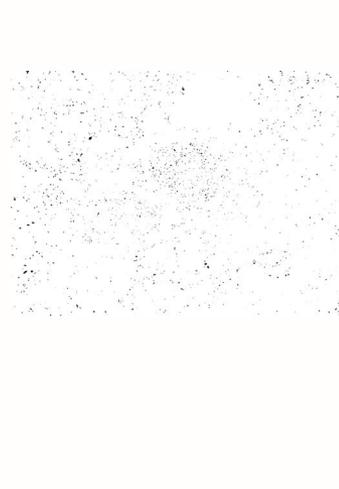
**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »**

**Nerfs « mixtes » végétatifs**

**Les efférents au plexus hypogastrique inférieur**

Nerfs efférents ⇔ « bandelettes neuro vasculaires » :

Génital  
- *Utérus*



**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse  
pelvienne et périnéale**

***Nerfs « mixtes » végétatifs***

**Les efférents au plexus hypogastrique inférieur**

Nerfs efférents ⇔ « bandelettes neuro vasculaires » :

Génital - *testiculaire*



**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »**

**Nerfs « mixtes » végétatifs**

**Les efférents au plexus hypogastrique inférieur**

Nerfs efférents ↔ « bandelettes neuro vasculaires » :

**Recto - anal**



**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »**

⇔ **Nerf(s) « mixte(s) » somatique(s) (sensitif et moteur)**

➤ **destinés aux muscles pelvi- périnéaux et à la région périnéale**

***Le plexus pudendal  
Le nerf pudendal et ses branches***



# **« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »**

---

- **issus du système nerveux central**
- **destinés aux muscles pelvi-périnéaux et à la région périnéale**

## **Nerfs caverneux et nerfs pudendaux**

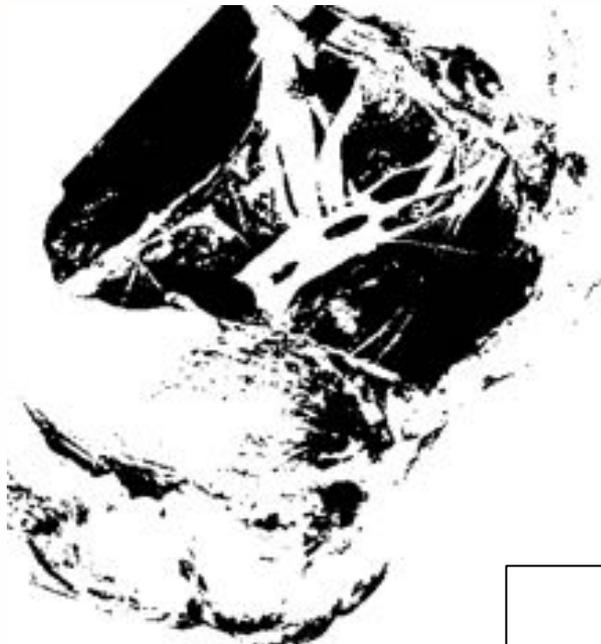


**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »**

⇔ **Nerf(s) « mixte(s) » somatique(s) (sensitif et moteur)**

➤ destinés **aux muscles pelvi-périnéaux** + à la région périnéale

faisceaux pubo - viscéraux

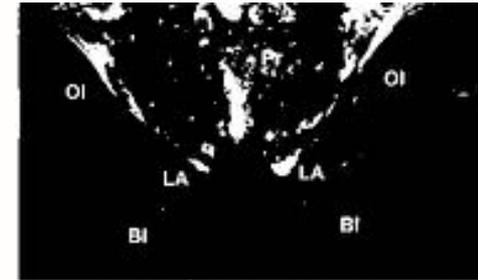


*faisceau ilio-coccygien  
directement du Plexus pudendal*

**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »**

⇔ **Nerf(s) « mixte(s) » somatique(s) (sensitif et moteur)**

➤ destinés aux muscles pelvi-périnéaux



*homme*



*femme*



**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »**

⇔ **Nerf(s) « mixte(s) » somatique(s) (sensitif et moteur)**

➤ destinés aux muscles pelvi-périnéaux

femme



**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale**

---

⇔ **Nerf(s) « mixte(s) » somatique(s) (sensitif et moteur)**

➤ **destinés aux muscles pelvi-périnéaux**

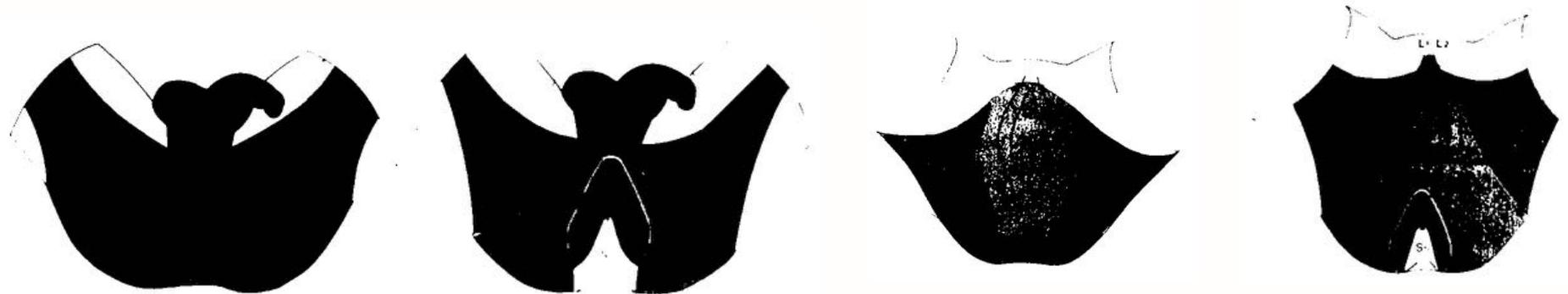
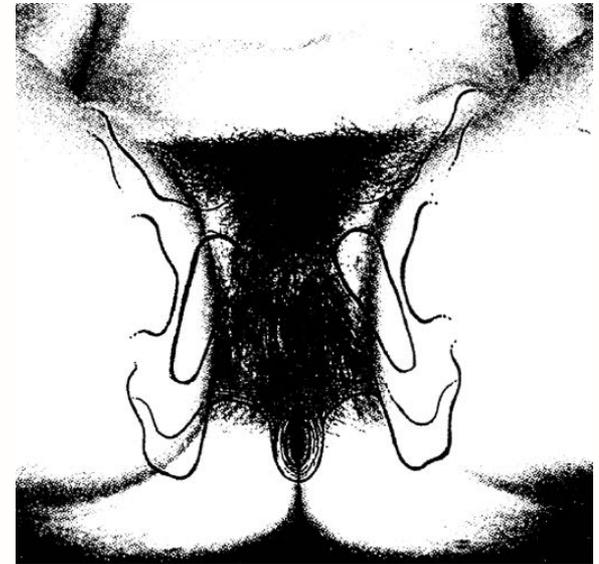
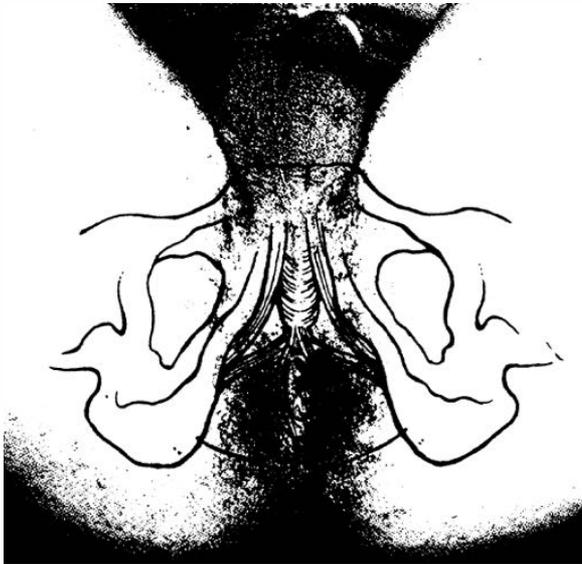
**homme**



**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »**

⇔ **Nerf(s) « mixte(s) » somatique(s) (sensitif et moteur)**

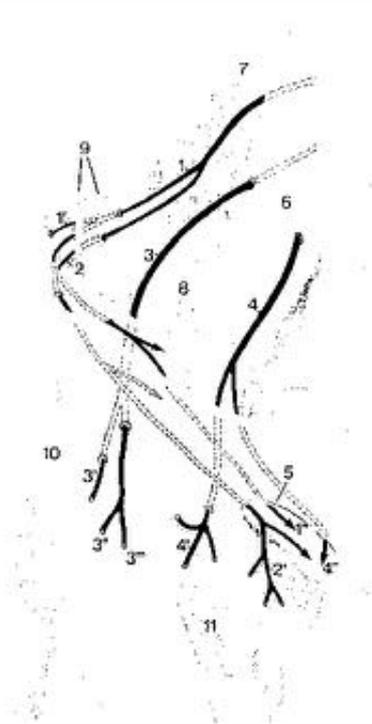
➤ **à la région périnéale**



**« organisation anatomique » de la « circuiterie nerveuse pelvienne et périnéale »**

⇔ **Nerf(s) « mixte(s) » somatique(s) (sensitif et moteur)**

**pour le pelvi-périnée**





# « Neuro anatomie pelvi – périnéale »



CONCLUSION ?

