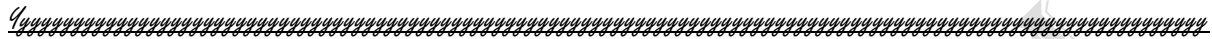


**SERVICE DE NEUROPHYSIOLOGIE CLINIQUE  
EXPLORATIONS FONCTIONNELLES DU SYSTEME NERVEUX  
CHU TLEMCCEN  
FACULTE DE MÉDECINE DE TLEMCCEN**



*COURS NEUROPHYSIOLOGIE : Dr BENMEZROUA Mohammed*



**LES NOYAUX GRIS DE LA BASE**

**I-INTRODUCTION**

Le cortex moteur responsable de l'exécution des mouvements volontaires, se trouve extrêmement dépendant des informations provenant d'autres régions cérébrales d'une part le système ( visuel ,auditif, somesthésique )qui fournissent des informations sur l'environnement dans le quel se déroulera le mouvement et d'autres part certaines régions cérébrales comme les noyaux gris centraux qui jouent un rôle majeur dans l'exécution des mouvements volontaires normaux. En raison des troubles moteurs reliés a l'atteinte de ces noyaux qui sont souvent au premier plan, on a longtemps attribué cela à un système moteur indépendant du système moteur cortico-médullaire connu (système pyramidal) et que l'on a appelé système extra pyramidal

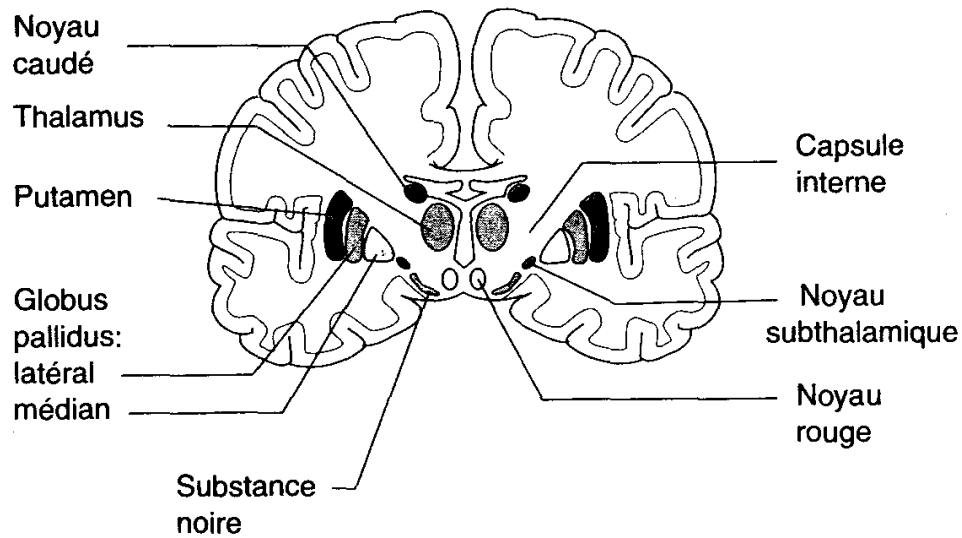
Les noyaux gris centraux sont des structures télencéphaliques considérées comme la principale composante du système extrapyramidale qui entre dans le contrôle du mouvement. Ces noyaux sont au nombre de trois :

Le noyau caudé - le putamen - pallidum ou globus pallidus

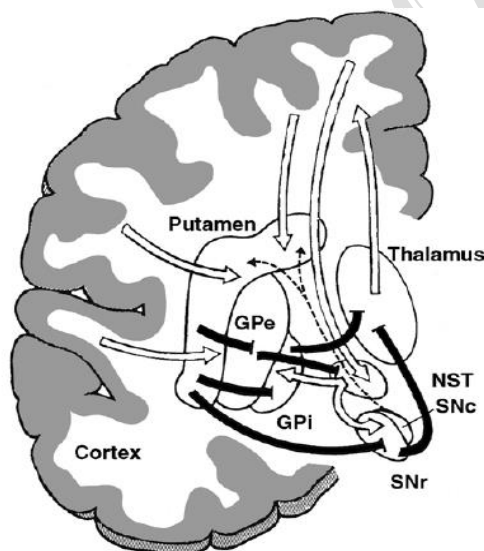
En plus de ces trois structures, les noyau de Luys et de locus de Niger font partie du même système et ceci est du à la liaison anatomique et fonctionnelle de ces deux structures avec les noyaux gris centraux(NGC)

**II-ANATOMO-HISTOLOGIE SCHEMAS**

- Le noyau caudé en forme de C constitué de trois régions : une tête large, un corps qui s'affine vers l'arrière et une longue queue incurvée. Le corps du noyau caudé repose sur la face dorso-laterale du thalamus. La queue du noyau caudé descend dans la corne inférieure du ventricule latéral et se termine juste en arrière de l'amygdale
- Le putamen composante la plus grande des NGC est situé latéralement par rapport à la capsule interne et au globus pallidus
- Le globus-pallidus est séparé du putamen par une fine couche de fibres myélinisées, une autre couche sépare le globus pallidus en deux parties une interne et l'autre externe
- D'autres structures ont été incriminées dans le rôle moteur et ceci est du à leur proximité et aux relations très étroites avec les noyaux gris centraux ces structures sont le locus Niger et le corps de Luys (substance noire)



### Représentation schématique des noyaux gris de la base



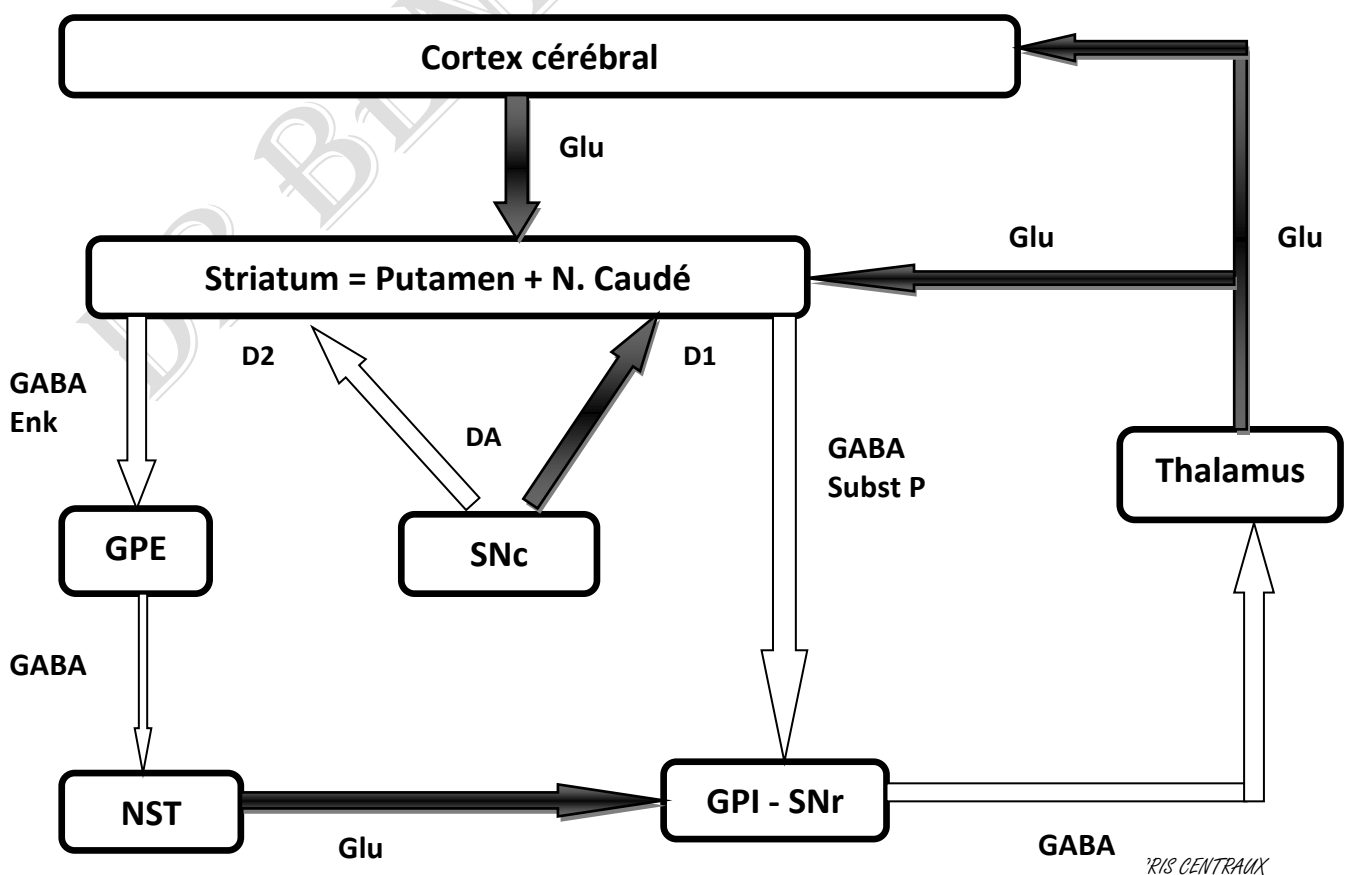
### III-HODOLOGIE

- **les afférences** : le striatum (noyau caudé et le putamen) reçoit les afférences de trois sources majeures
  - a- **les afférences corticales** : la totalité du cortex incluant le cortex moteur et sensoriel et associatif se projettent dans le striatum. Ces projections sont organisées de façon somatotopique; Les aires rostrales du cortex se projettent dans la partie rostrale du striatum et les aires les plus postérieures se projettent progressivement vers les parties les plus postérieures du striatum. Les afférences extensives provenant de divers régions du cortex suggèrent que les noyaux gris centraux soit inclus dans d'autres fonctions à part le contrôle moteur.

b- les afférences intra laminaires du thalamus ces projections proviennent des noyaux centro-médians et se terminent dans le putamen ; parce que les noyaux centro-médians reçoivent les afférences du cortex moteur suggérant ainsi un autre chemin par le quel le cortex moteur peut influencer les noyaux gris centraux

c- les afférences dopaminergiques provenant de la pars compacta de la substance noire qui sont à leur tours organisés de façon topographique

- **les efférences** :le segment interne du globus pallidus et la pars reticulata de la substance noire donnent voie aux majeurs afférences provenant des noyaux gris centraux qui se projettent dans les deux parties du noyau thalamique ventro-latéral et ventral ant Le segment interne du globus pallidus a une projection vers les noyaux centro-médians du thalamus En plus de ces projections afférentes majeures, on a récemment décrit des projections provenant du globus pallidus vers le tronc cérébral et de la pars reticulata de la substance noire vers le colliculus sup
- **Les connexions internucléaires** : les cellules du noyau caudé et du putamen se projettent dans les deux segments du globus pallidus et de la substance noire (pars reticulata) des parties spécifiques du cortex moteur agissent sur des parties spécifiques du globus pallidus via Le striatum
- **En définitif** : quatre boucles interconnectées :
  - La première boucle et la plus importante va du cortex vers les NGC et le thalamus puis retour au cortex frontal (boucle principale)
  - La deuxième boucle va du striatum au globus pallidus et le noyau thalamique centro-médian puis retour au striatum (boucle A)
  - La troisième boucle commence du segment externe du globus pallidus vers les noyaux sous thalamiques et retour aux deux segments du globus pallidus (boucle B)
  - La quatrième boucle va du striatum à la substance noire, puis retour au striatum (boucle C)



**Da** : dopamine, **D1** : récepteur dopaminergique 1, **D2** : récepteur dopaminergique 2  
**Glu** : glutamate, **Enk** : enképhalines, **GABA** : acide γ-aminobutyrique,  
**subst P** : substance P, **GPE** : globus pallidus externe, **GPI** : globus pallidus interne  
**SNc** : substance noire compacte, **SNr** : substance noire réticulée,  
**STN** : noyau sub thalamique

### Représentation schématique des connexions des noyaux gris de la base d'après Alexander et Crutcher, 1990).

#### IV- NEUROCHIMIE

Le fonctionnement des différentes boucles est possible grâce à un ensemble de neurotransmetteurs par les quels elles vont exercer des effets soit facilitateurs soit inhibiteurs pour la régulation du mouvement:

- Le système dopaminergique : agit de la substance noire vers le noyau caudé et le putamen ayant un effet stabilisateur (boucle C).
- Le système sérotoninergique : effet activateur des projections striatales.
- Le GABAergique : agit du noyau caudé et le putamen vers le globus pallidus et la substance noire il a un effet inhibiteur (rétroaction négative)
- Le système glutama-érgique sur les cellules striatales (effet excitateur)

a) **La voie directe** : Les neurones de projection GABAergiques du néostriatum se projettent directement sur le globus pallidus interne (**Gpi**) et sur la partie réticulaire du locus Niger (**SNr**). Le néostriatum ne présente pas d'activité spontanée.

- **Le GPi et le SNr** représentent la cible finale des NGC avant le thalamus. Ces deux noyaux GABAergiques ont un puissant effet inhibiteur sur le thalamus.
- **Le thalamus** fournit des projections excitatrices importantes sur le **cortex cérébral** et envoie au passage des projections sur les **noyaux gris de la base**. Ce noyau, spontanément actif, a une action excitatrice sur le cortex frontal, particulièrement sur **l'aire motrice supplémentaire (AMS)**.

➤ Cette voie directe :

- **Désinhibe le thalamus** quand elle est mise en jeu.
- **Renforce l'activité corticale.**

b) **La voie indirecte** : Elle passe par une boucle pallidothalamique. Les neurones **gabaergiques** de projection du **néostriatum** (Noyau Caudé + Putamen) se projettent sur le globus pallidus externe (**Gpe**).

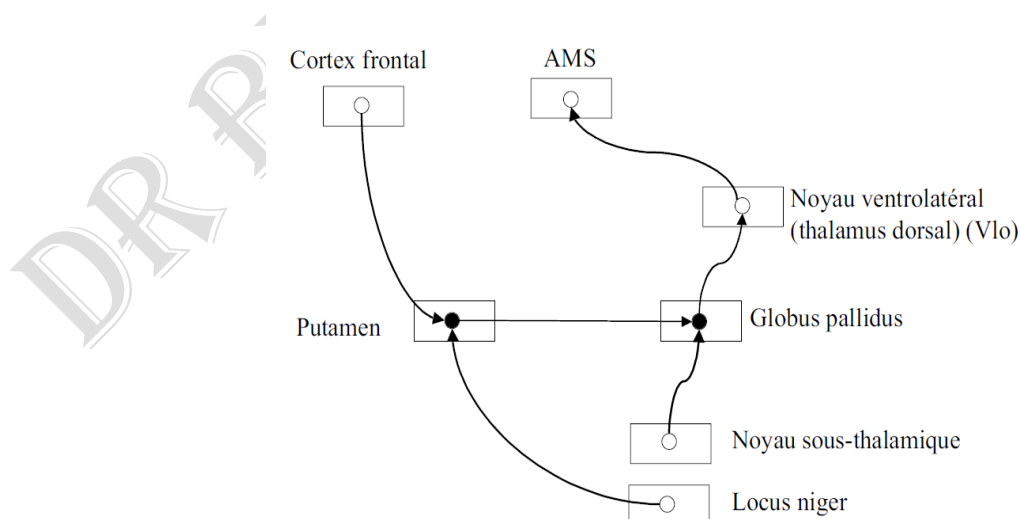
- ✓ Le **Gpe**, GABAergique, se projette sur le noyau sous-thalamique.
- ✓ Le **noyau sousthalamique**, fortement excitateur, a pour cible le **GPI**.

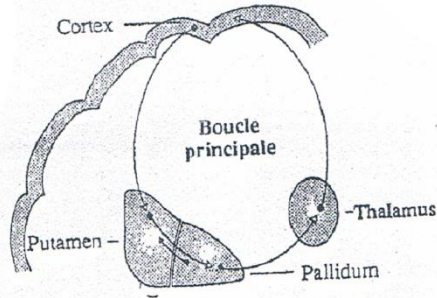
- ✓ Le **GPI** se projette sur le thalamus.
- ✓ Le **thalamus** se projette sur le **cortex** cérébral (aire motrice supplémentaire).

### V- CORELATION ANATOMO-CLINIQUE

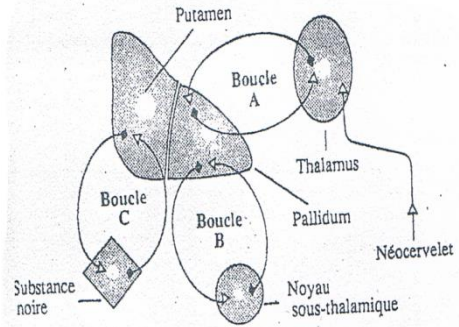
- **Maladie de PARKINSON** : due à une destruction étendue de la substance noire (locus de Niger) (déficience dopaminergique) qui envoie vers le noyau caudé et vers le putamen des fibres dopaminergiques donc c'est un défaut de sécrétion dopaminergique. Elle se caractérise par:
  - Un tremblement de repos (au repos exagéré par les émotions)
  - Une rigidité (résistance passive du mouvement qui cède en roue dentée)
  - Une akinésie (difficulté à l'initiation du mouvement et perte de la synchronisation)
- **La chorée de HUNTINGTON**: affection héréditaire se manifestant dans la troisième et quatrième décennie de la vie. On pense que ces mouvements sont dus à la perte de la plus grande partie des corps cellulaires des neurones GABA érgiques dans les noyaux caudé et le putamen. Les axones terminaux de ces neurones sont normalement inhibiteurs dans le globus pallidus et la substance noire ; la perte d'inhibition expliquerait les mouvements anormaux.
- **L'athétose** : due à la destruction du globus pallidus causant souvent un mouvement spontané de torsion, d'enroulement d'une main, d'un bras, du cou ou du visage.
- **HEMIBALLISME** : ce sont des mouvements de flexion du membre entier, dus à des lésions au niveau du corps de Luys.

### BOUCLE MOTRICE

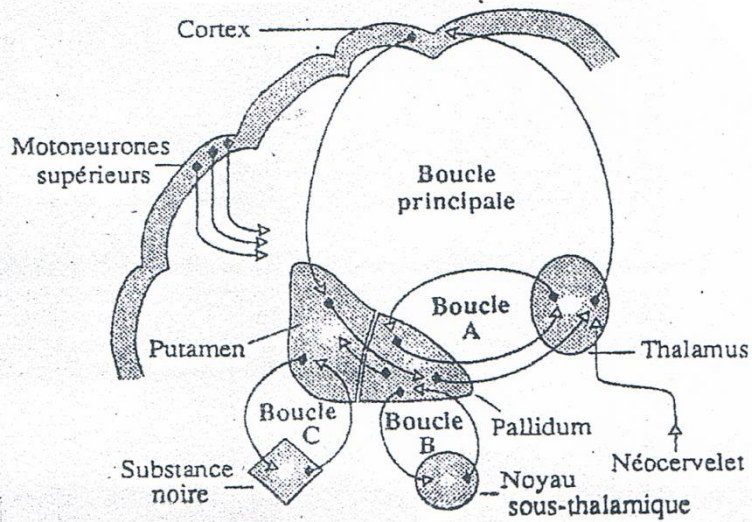




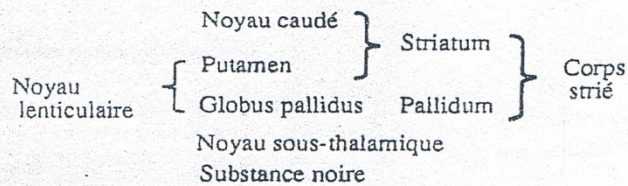
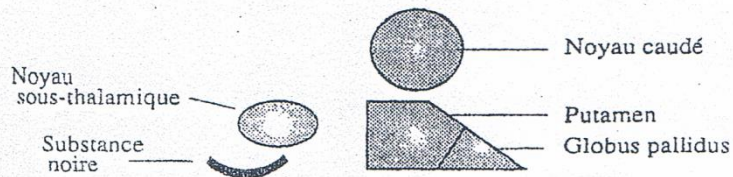
Boucle principale.



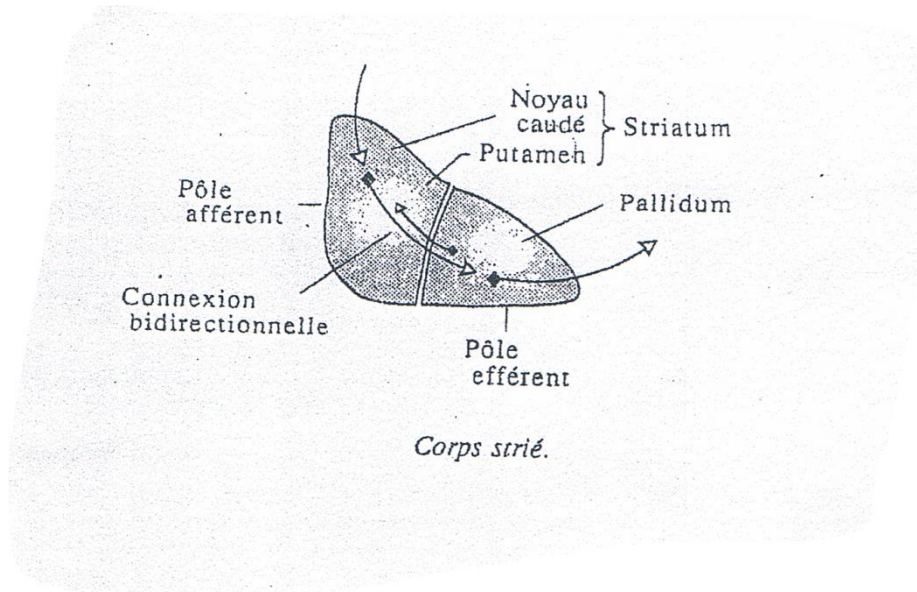
Boucles secondaires.



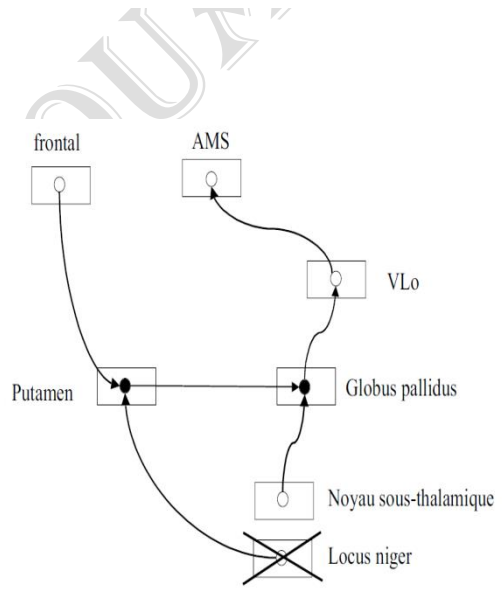
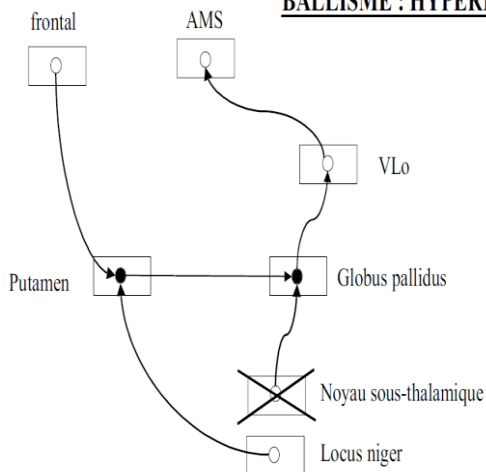
Système extra-pyramidal: schéma d'organisation.



Noyaux gris centraux.



**BALLISME : HYPERKINESIE**



**PARKINSON : HYPOKINESIE**

DR B...