

LES NOYAUX GRIS DE LA BASE

Présenté par Dr A.CHIKHI

I/INTRODUCTION

Ensemble de volumineux noyaux sous corticaux diencéphaliques et mésencéphaliques qui interviennent dans la programmation et l'initiation du mouvement.

- reçoivent des influences du cortex cérébral qu'ils influencent en retour par l'intermédiaire du thalamus.
- les NGB associés au cervelet et au cortex moteur ainsi qu'aux noyaux moteurs du tronc cérébral participent au contrôle de la motricité somatique.

Les études récentes ont montré le rôle des ganglions de la base dans le contrôle de la motricité : préparation, exécution, séquençage du mouvement, contrôle des différents paramètres du mouvement ainsi que dans l'apprentissage moteur.

II/DONNEES ANATOMIQUES

Ils sont constitués de quatre noyaux principaux :

1-le néostriatum : noyau codé et putamen (vésicule telencephalique)

-un territoire moteur : le putamen

-un territoire associatif: le noyau codé

-un territoire limbique: le striatum ventral

2-le paleostriatum globus pallidus interne (médian) et externe (latéral) séparés du thalamus par la capsule interne.

Ces noyaux sont très étroitement interconnectés fonctionnellement et anatomiquement avec :

3-le noyau subthalamique (corps de Luys)

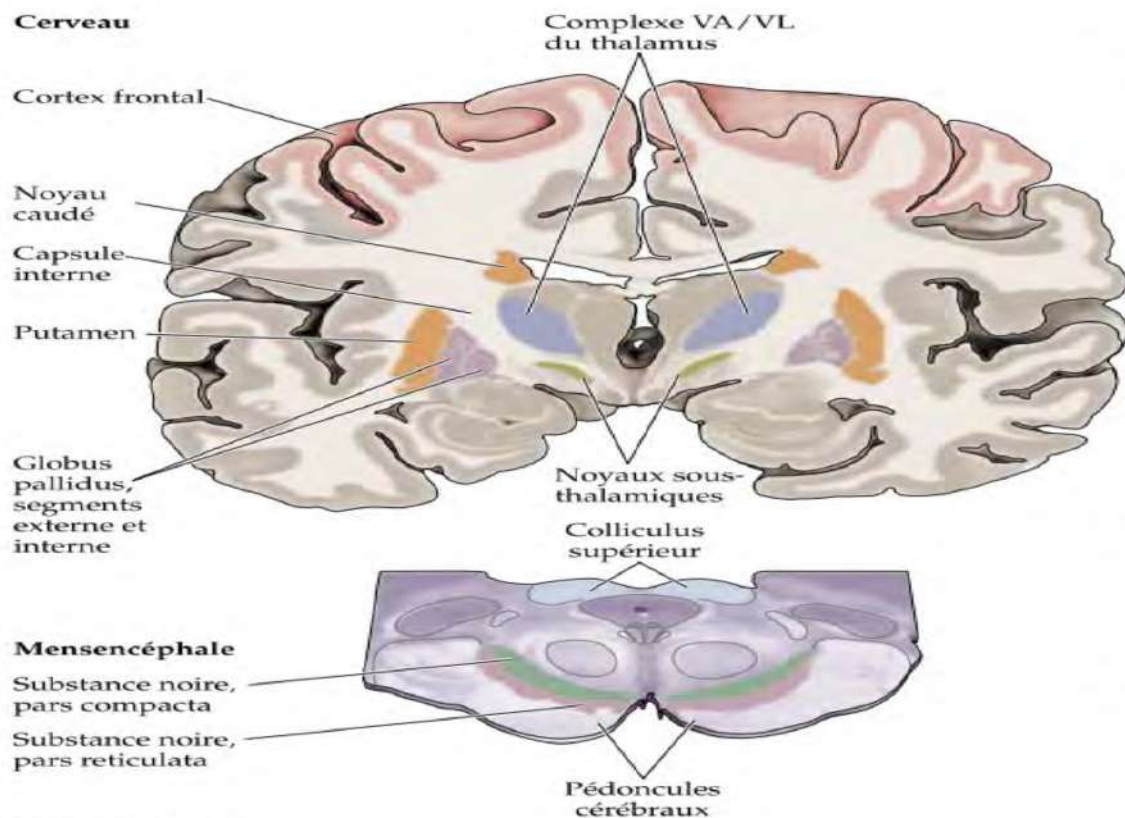
4 la substance noire qui comprend :

-la SN reticulata ventrale (SNr)

-la SN compacta dorsale(SNc) (pigmentée en noir par la neuromelanine)

Noyau codé et putamen : ont la même origine embryonnaire (base de la vésicule telencéphalique).

Le globus pallidus médian (GPM) et la SNr présentent une grande similitude cytologique, fonctionnelle et sur le plan des connexions et sont donc considérés comme une seule structure : le complexe GPM/SNr.

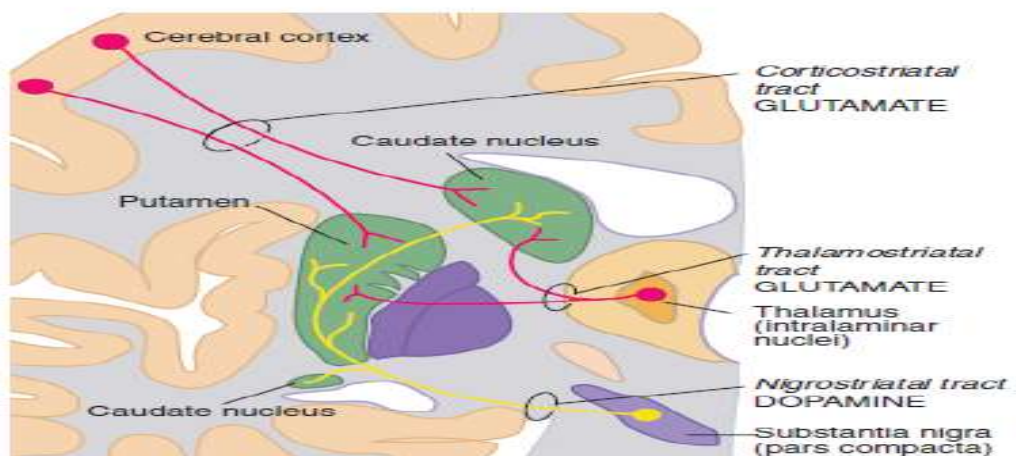


III/DONNEES HODOLOGIQUES

1-Afférences striatales

Le striatum constitue l'étage d'entrée des NGB

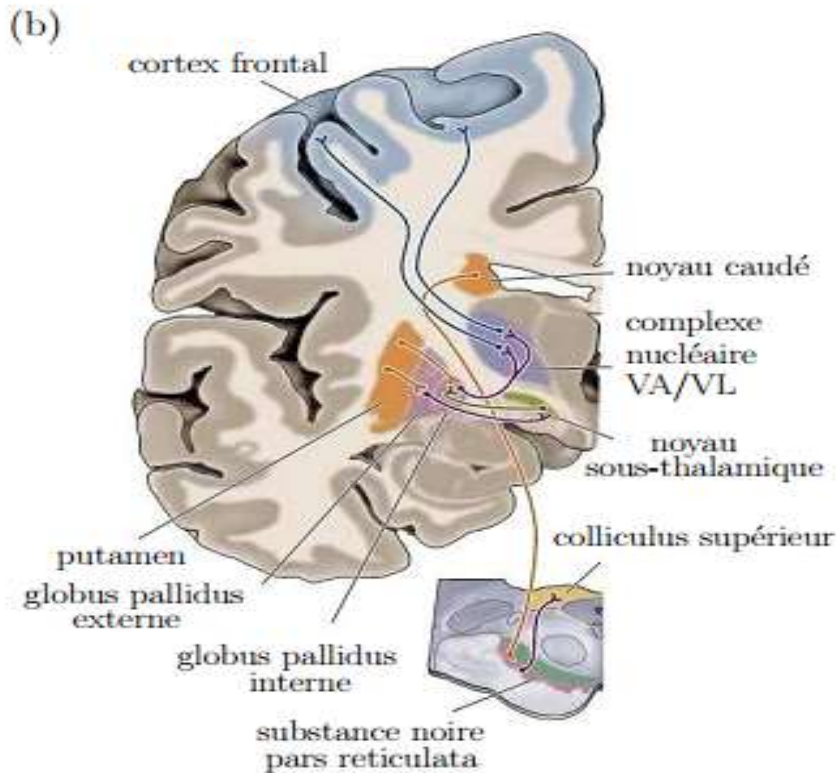
- Reçoit des afférences excitatrices à glutamate de toutes les régions corticales (cortex sensorimoteur pré et post central) à savoir : aires associatives frontales oculomotrices pour le noyau codé et aires somesthésiques visuelles et auditives secondaires ,cortex moteur et prémoteur pour le putamen.
- Afférences thalamostriatales (centre médian et para fasciculaire) glutamatergiques
- Afférences nigrostriatales (constituant la voie dopaminergique nigrostriée)



Les afférences striatales

2-Efferences

Le complexe GPM/SNr constitue l'étage de sortie des NGB et se projette sur le cortex moteur en retour (aire motrice supplémentaire et cortex préfrontal) par l'intermédiaire des noyaux VA, VL du thalamus ainsi que des projections directes sur le tronc cérébral (noyaux pédonculopontins et colliculus supérieur).



Les efferences des noyaux gris de la base

3-Connexions internucléaires

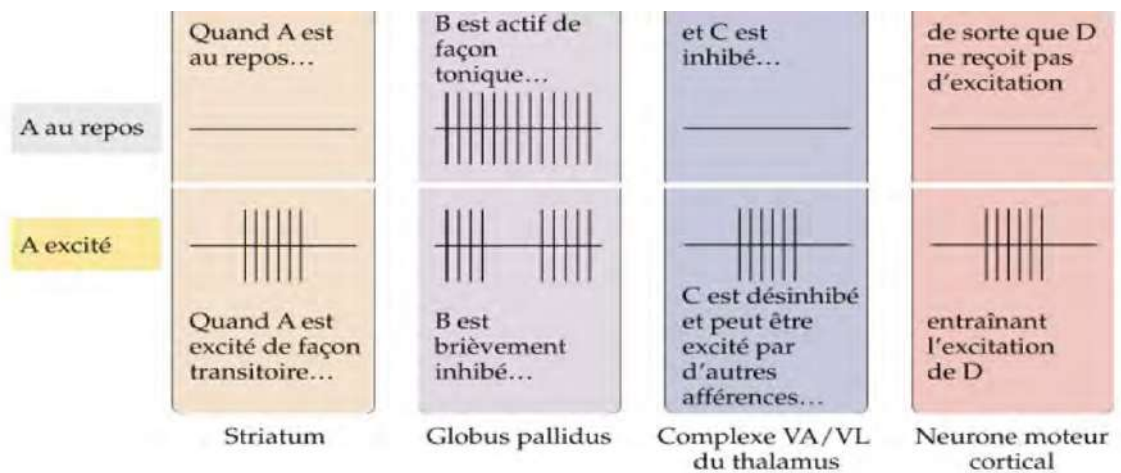
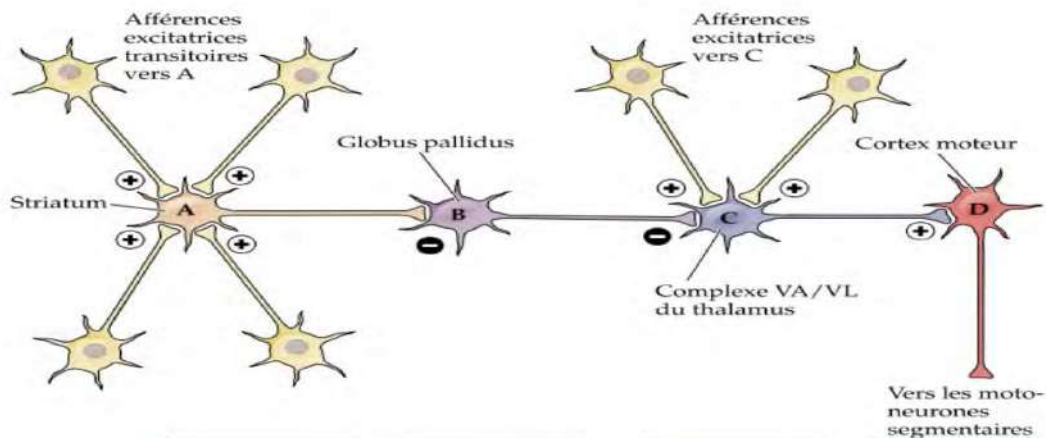
Le traitement des informations de l'étage d'entrée vers l'étage de sortie s'effectue par deux voies principales :

- **La voie directe** (schéma)

Utilise des neurones à GABA/P ; cette voie induit une réduction de l'activité des neurones de l'étage de sortie et donc une désinhibition de l'activité thalamocorticale et par conséquent une facilitation du mouvement.

- **la voie indirecte** (schéma)

Utilise des neurones à GABA/Enképhaline, dynorphine cette voie abouti à une hyperactivité des neurones de l'étage de sortie par désinhibition du NST lequel exerce une action excitatrice (glutamatergique) sur le complexe GPM/SNr avec pour conséquence une dysfacilitation du mouvement.



Chaine du circuit désinhibiteur des ganglions de la base

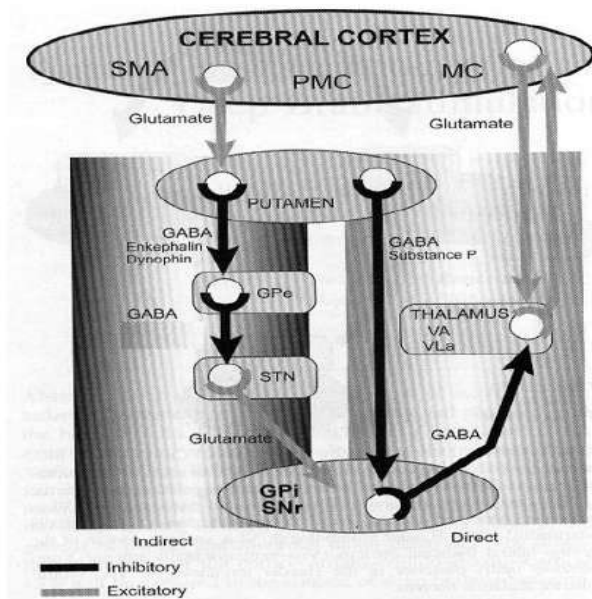
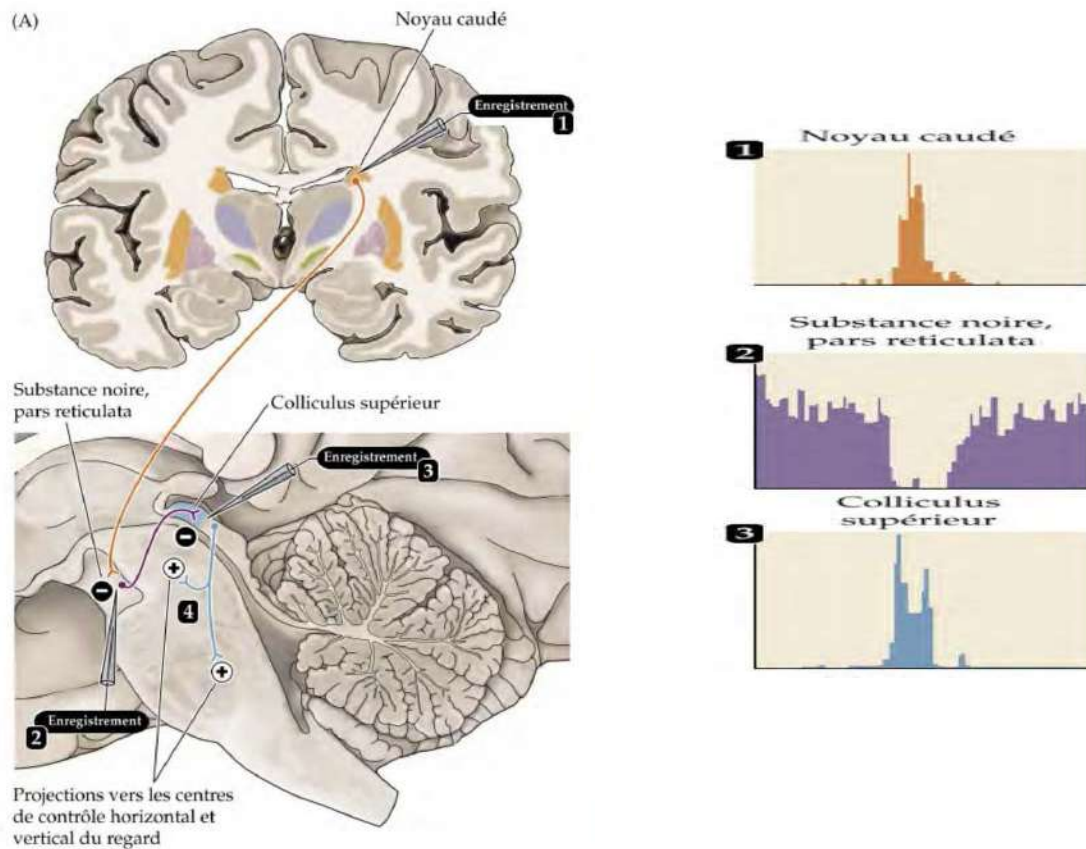


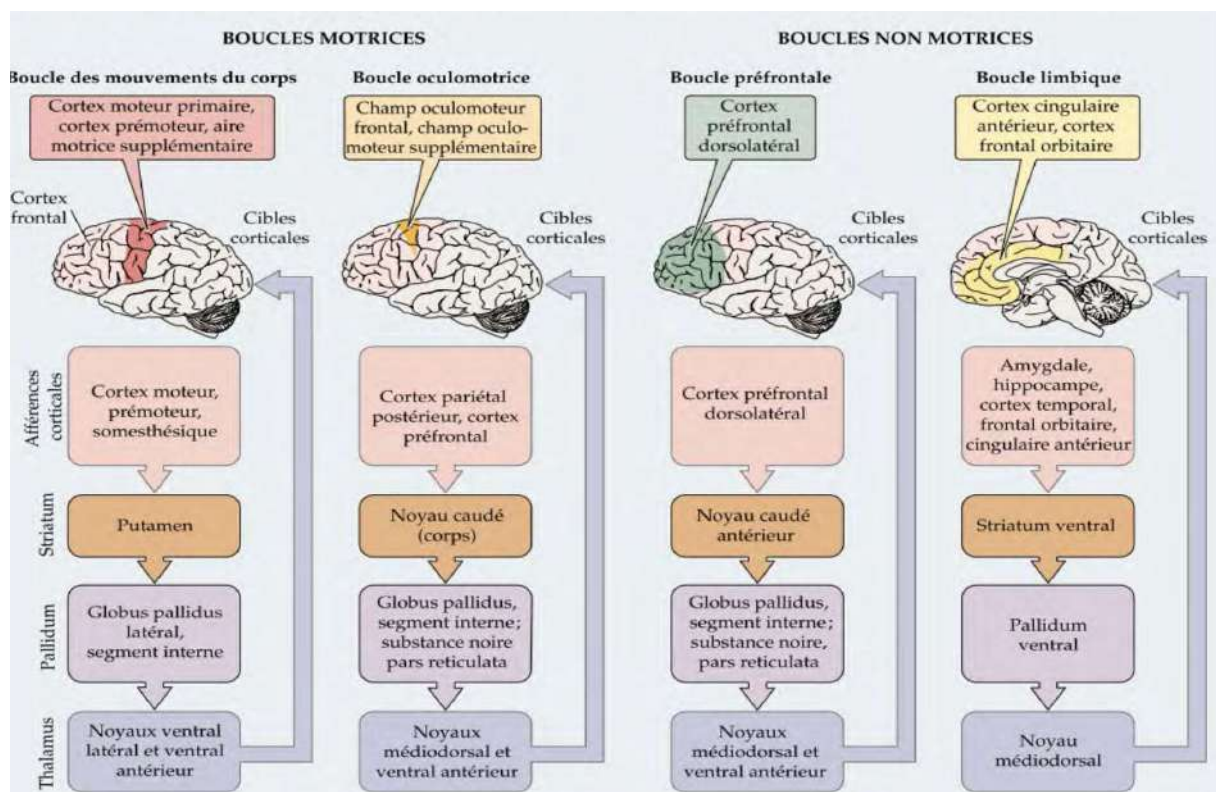
Figure 6

SMA : Aire Motrice Supplémentaire
 PMC : Cortex Prémoteur
 MC : Cortex Moteur
 GPe : Globus Pallidus externe
 STN : Noyau Sub Thalamique
 GPi : Globus Pallidus interne
 SNr : Substance Noire pars reticulata ;
 VA : noyau Ventral Antérieur
 VLa : noyau Ventro Lateral antérieur
 Voie indirecte : PUT-GPe-STN-GPi
 Voie directe : PUT-GPi/SNr

Modèle des circuits des ganglions de la base



Rôle désinhibiteur des NGB dans la production des saccades oculaires



Comparaison des boucles motrices et non motrices des ganglions de la base.

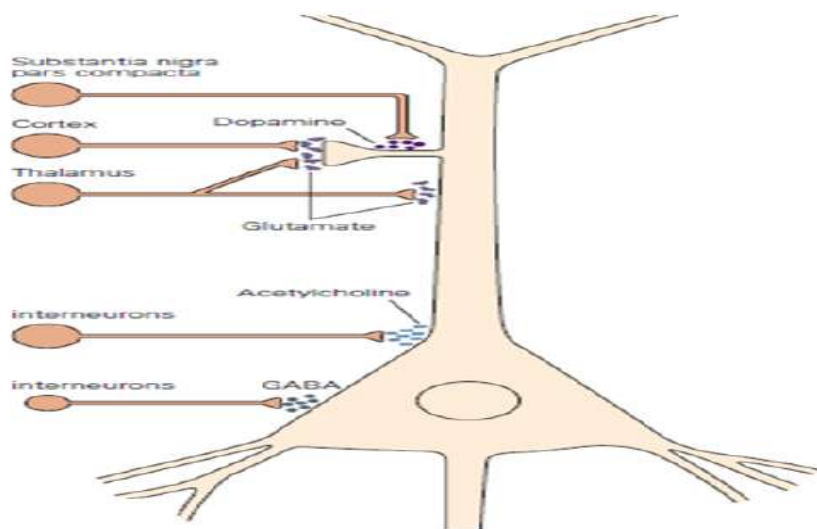
Organisation des NGB en boucles parallèles motrices et non motrices

V/DONNEES NEUROCHIMIQUES

Ont permis la mise en évidence de plusieurs neuromédiateurs au niveau des NGB (acétylcholine, GABA, glutamate, dopamine, sérotonine...) ainsi que plusieurs neuromodulateurs (SP, dynorphine, enképhalines).

Ces données ont également permis de comprendre la physiopathologie de certains troubles de la motricité dont la maladie de Parkinson.

Les neurones de projection du striatum sont dits : neurones épineux moyens ; ils reçoivent des influences excitatrices du cortex et du thalamus ainsi que des influences des interneurons locaux (cholinergiques et à GABA) et leur activité est modulée par les neurones de la voie dopaminergique nigrostriatale.



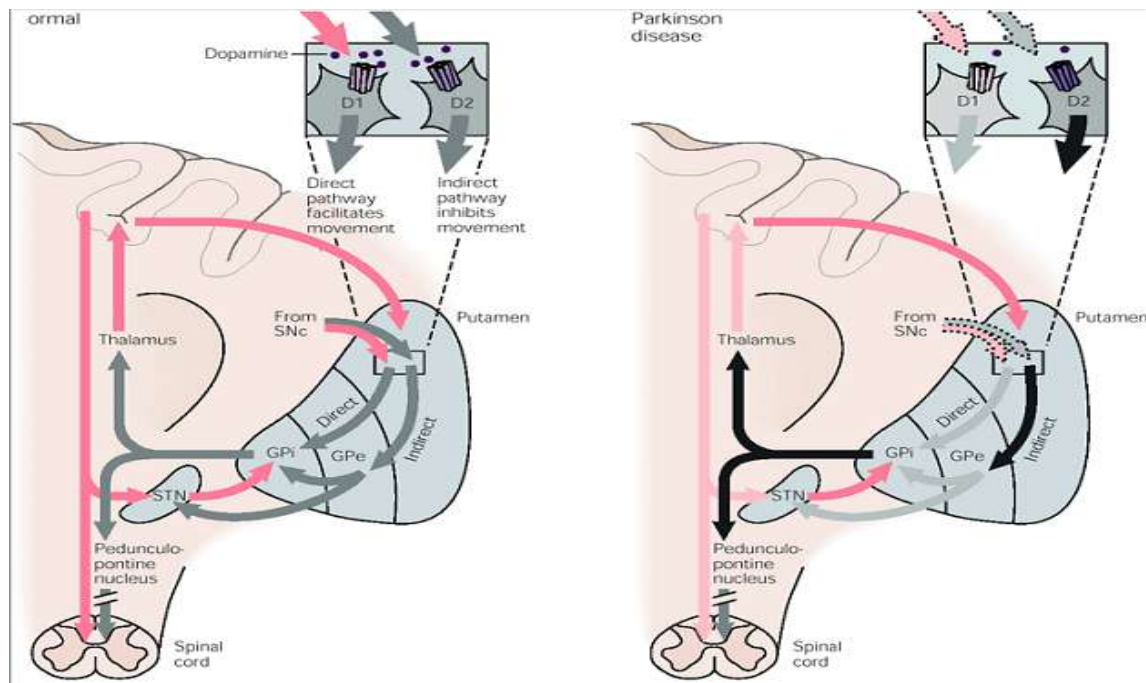
différentes influences sur les neurones épineux moyens

- **acétylcholine** : synthétisée au niveau du néostriatum par des interneurons cholinergiques.
- **le GABA** synthétisé par les neurones du striatum et du pallidum.
- **La dopamine** : synthétisée par les neurones de la SNc et exerce une double action au niveau du striatum:
 - ✓ excitatrice par des récepteurs D1 sur les neurones de la voie directe.
 - ✓ inhibitrice par des récepteurs D2 sur les neurones de la voie indirecte.
- **Le Glutamate** libéré par le cortex, le thalamus et le noyau subthalamique.

VI/PHYSIOPATHOLOGIE :

Les dysfonctionnements des NGB sont à la base de nombreux troubles de la motricité volontaire, on distingue :

1-les Hypokinésies : qui sont le résultat d'une hyperactivité de la voie indirecte.

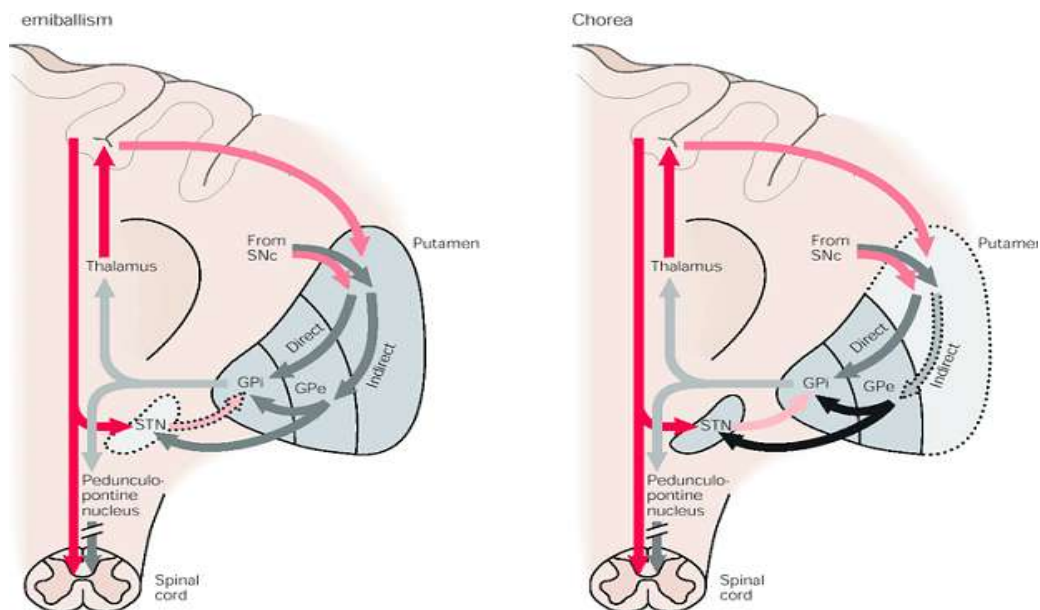


2-les Hyperkinesies : résultat d'une hypoactivité de la voie indirecte.

Deux exemples de syndromes hyperkinétiques (mouvements anormaux):

1-hémiballisme par atteinte du noyaux subthalamique

2-la chorée de Huntington par atteinte des neurones du striatum .



Références bibliographiques :

- 1.Neurosciences.D.Purves
- 2 .Principles of neural science. E . Kandel
- 3.The central nervous system, Structure and Function .P.Brodal
- 4.Neurophysiologie.D.Richard ,D.Orsal
- 5.Neurophysiologie.JF.Vibert