

LE SYNDROME FRONTAL

M Roussel

Service Neurologie

CM2R Picardie

Laboratoire de Neurosciences Fonctionnelles et Pathologies

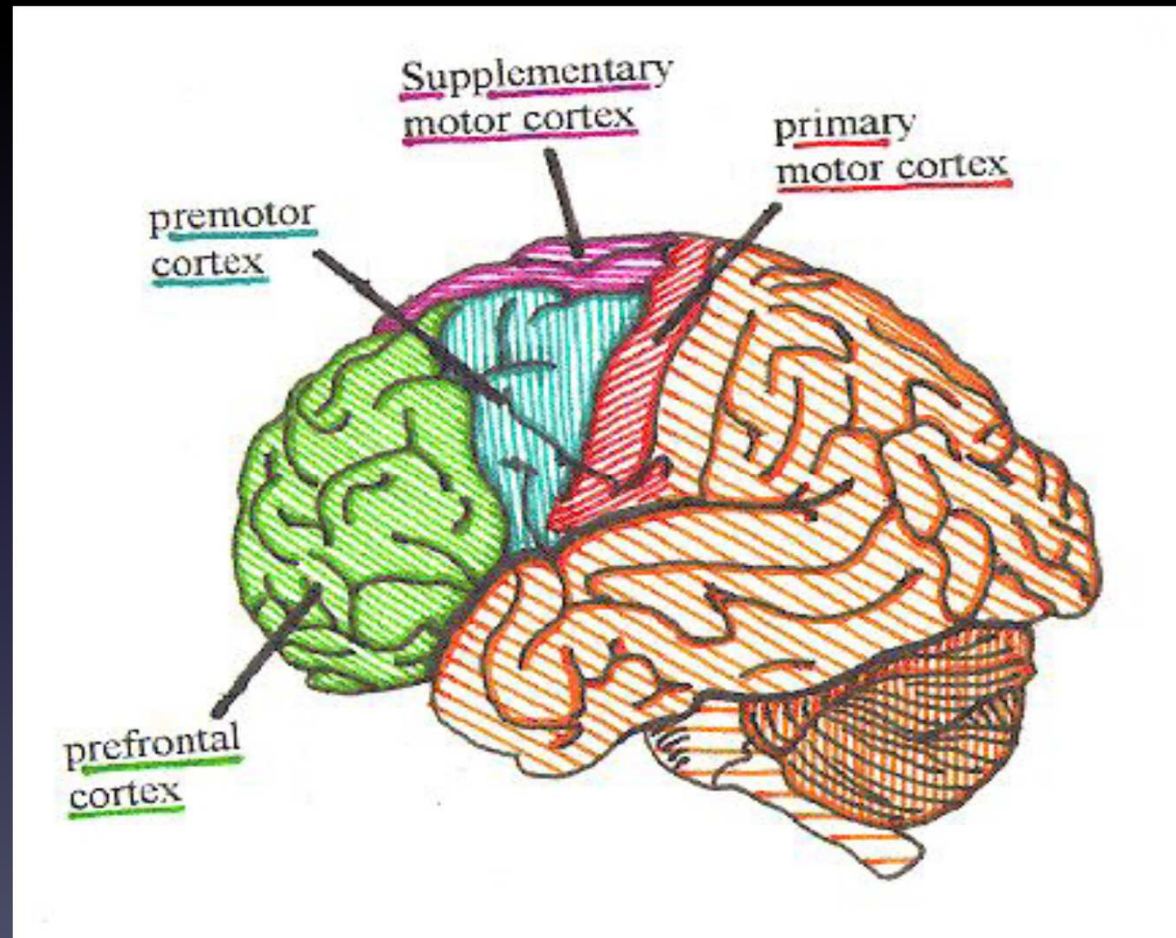
SUPPORTS ANATOMIQUES

- Le lobe frontal : lobe le plus volumineux du cerveau (1/3 surface corticale).
 - Cortex moteur primaire
 - Nombreuses zones associatives dont le rôle est l'intégration des informations provenant des autres structures
 - Efférentes (cortex prémoteur et aire de Broca)
 - afférentes (le lobe frontal reçoit des afférences de pratiquement toutes les autres structures corticales et sous-corticales).

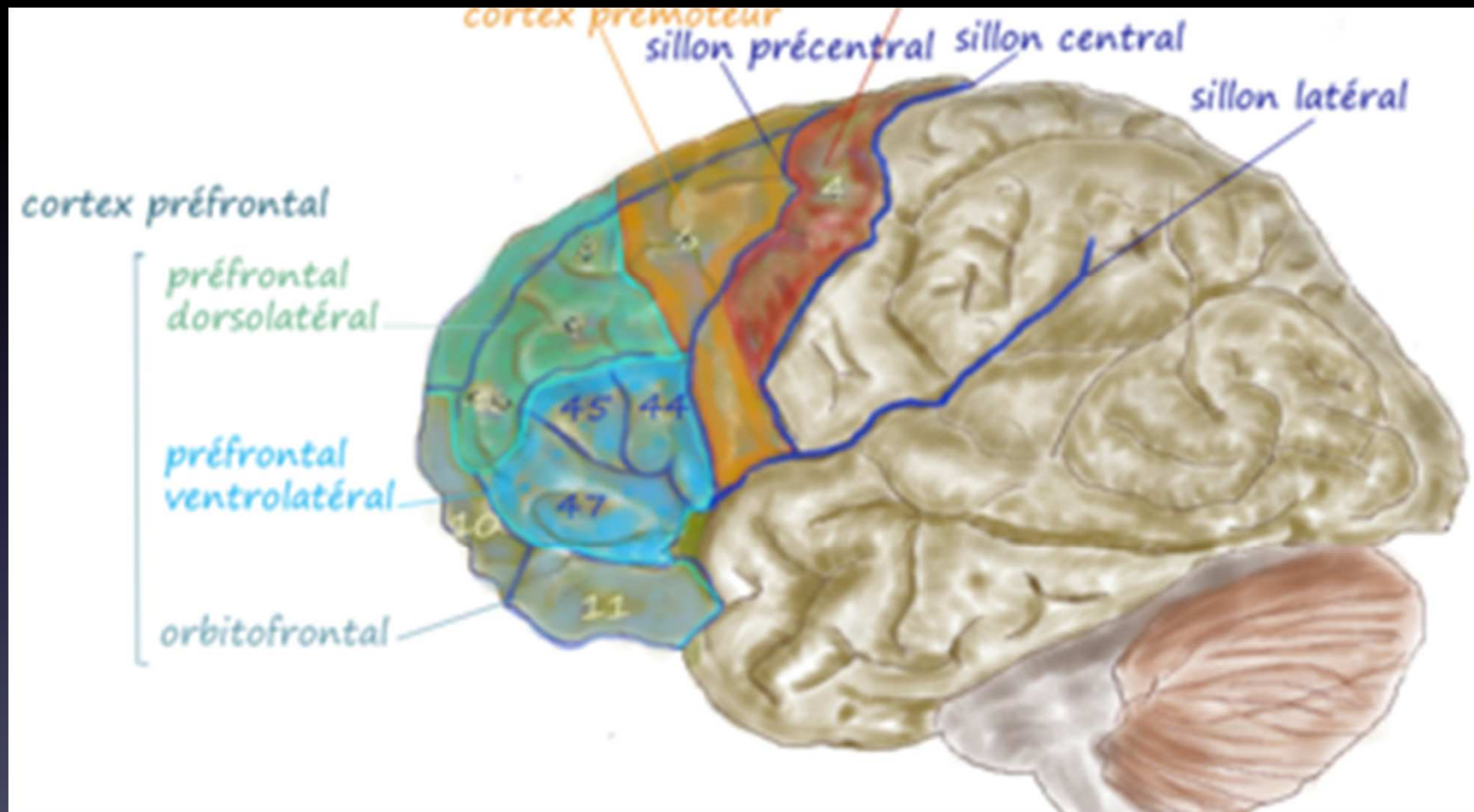
SUPPORTS ANATOMIQUES

- Est caractérisé par une hétérogénéité structurelle
- Interconnexions étroites avec NGC, cortex associatif polymodal postérieur et autres structures limbiques
- Ces données rendent compte de la fréquence des lésions frontales (tableau 1)
- et possible perturbations dans certaines pathologies sous corticales .

SUPPORTS ANATOMIQUES

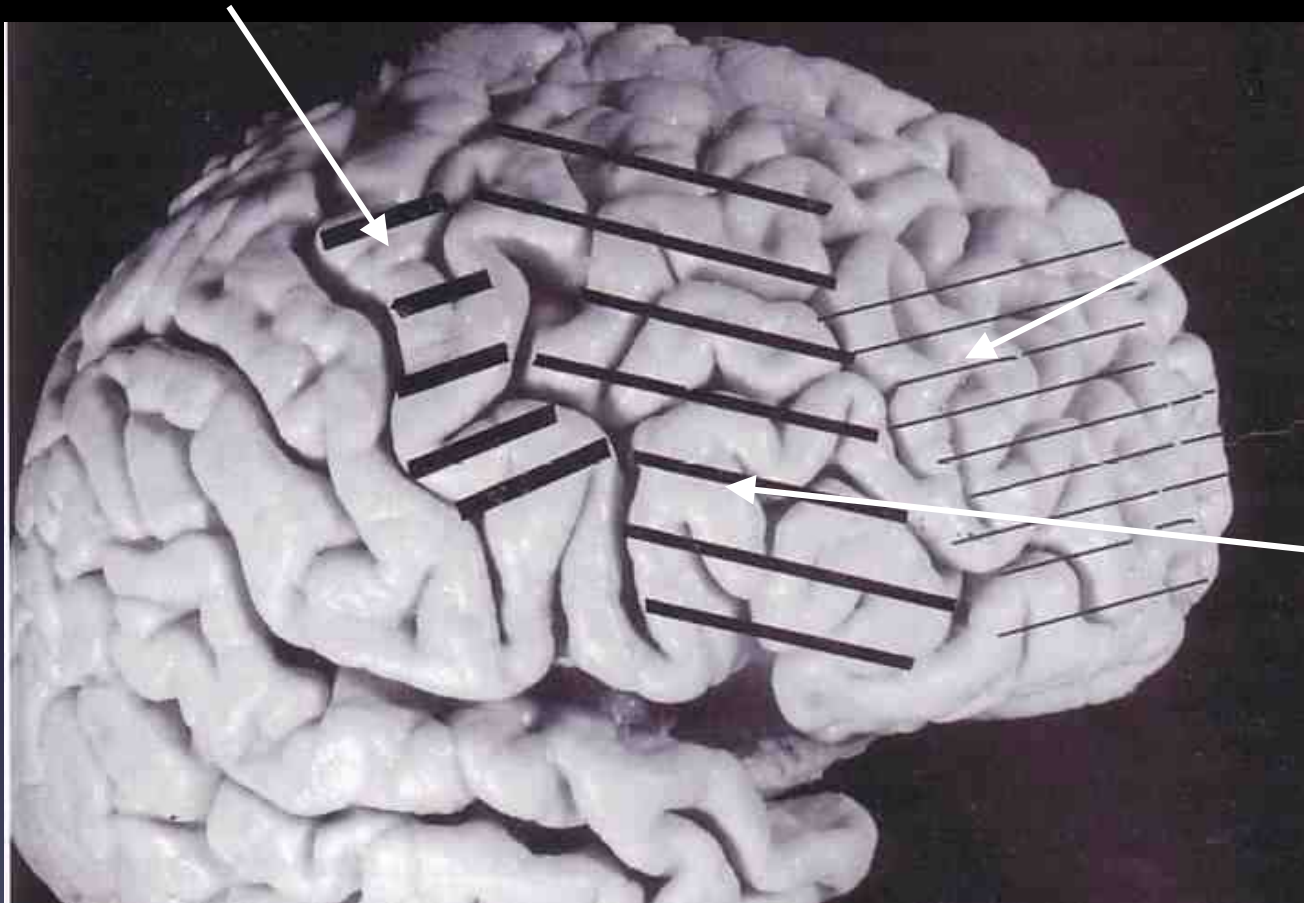


SUPPORTS ANATOMIQUES



SUPPORTS ANATOMIQUES

Région motrice



Région frontopolaire

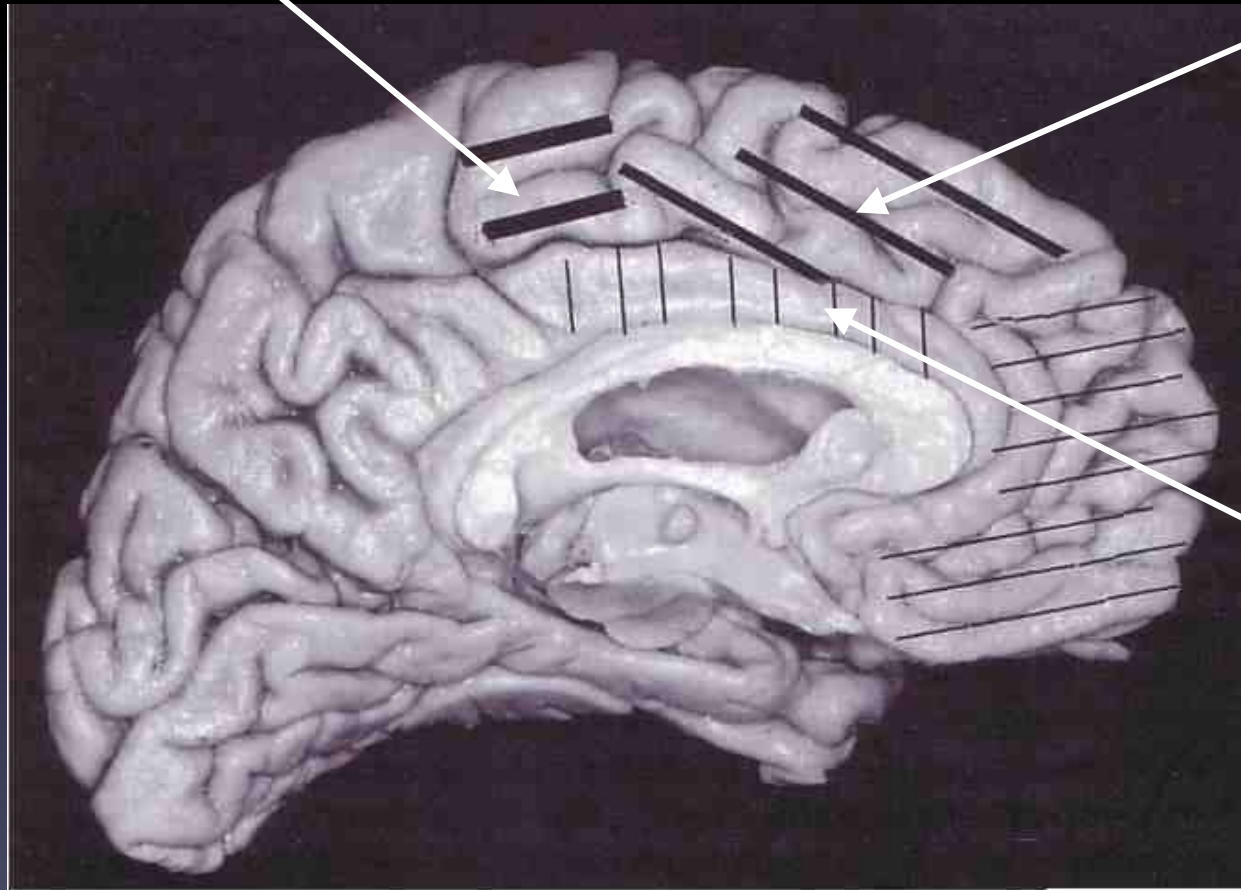
Région prémotrice

Les lobes frontaux (vue latérale)

SUPPORTS ANATOMIQUES

Région motrice

Région prémotrice



4. le cortex limbique

Les lobes frontaux (coupe sagittale)

SUPPORTS ANATOMIQUES

Lobe frontal 4 régions dites d'intérêt fonctionnel :

1. Région motrice, cortex moteur primaire → motricité élémentaire hémicorps controlatéral
2. Région pré-motrice, cortex prémoteur → programmation motrice élaborée, organisation contrôle mouvements fins et séquentiels
4. Région limbique, gyrus cingulaire

SUPPORTS ANATOMIQUES

1. Région fronto-polaire, cortex préfrontal →
connexions avec les autres structures corticales et sous
corticales comme le thalamus

la région dorsolatérale ou convexe : guide et ajuste
le cpt en utilisant la mémoire de travail ; si lésions déficits des
fonctions exécutive, désintérêt

la région orbito frontale ou ventrale : motivation
initiation des activités lésions apathie, mutisme

la région médiale interne ou fronto médiane

► **MATIÈRE BLANCHE**

Elle est surtout composée des prolongements des cellules nerveuses (axones). Ces derniers sont recouverts d'une substance appelée myéline, dont la fonction est d'accélérer la vitesse de l'influx nerveux.

► **VENTRICULES**

Ce sont des cavités reliées entre elles qui contiennent du liquide céphalo-rachidien. Il y a un ventricule dans chaque hémisphère, le 3^e est situé au centre, le 4^e est au niveau du cervelet et du tronc cérébral, et communique avec la moelle épinière.

NOYAUX BASAUX

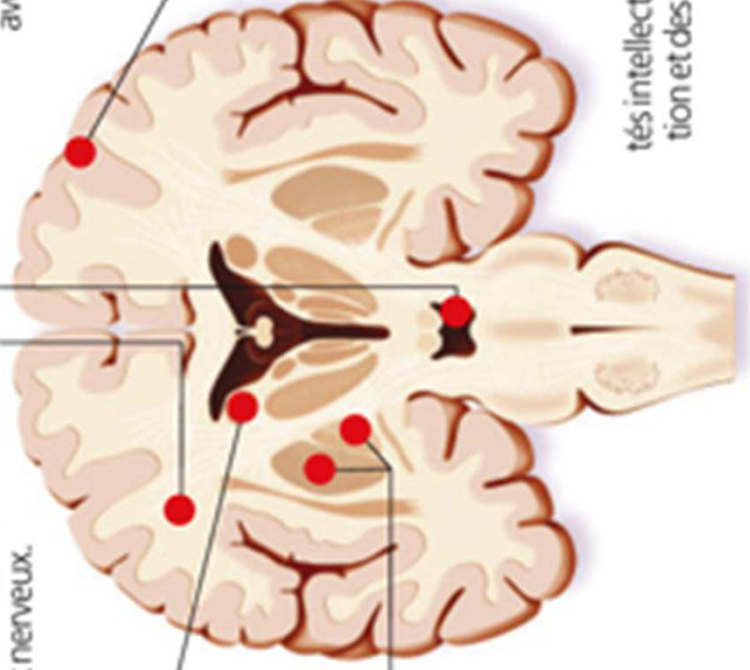
► **NOYAU CAUDÉ**

► **NOYAU LENTICULAIRE**

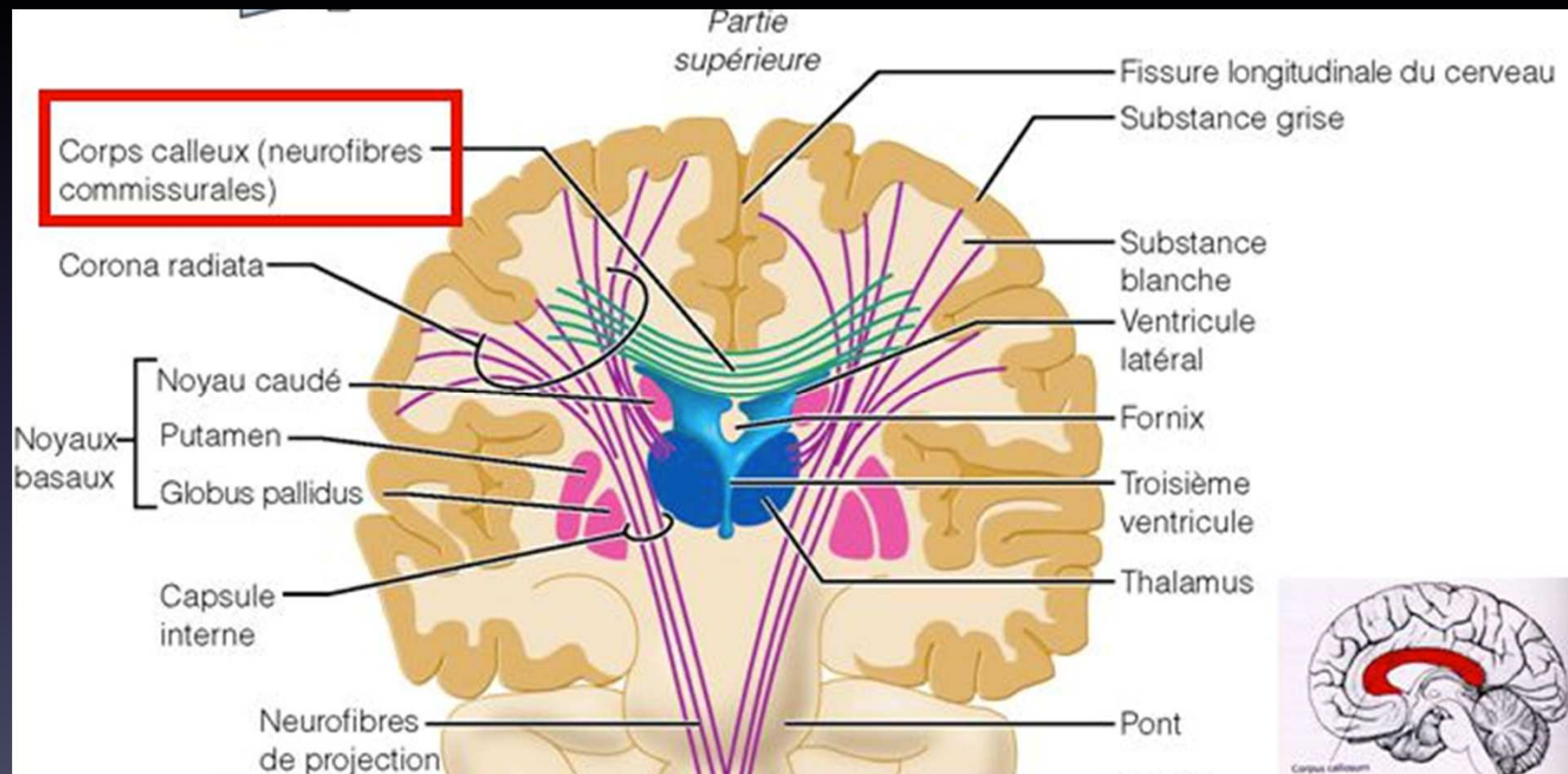
Putamen et globus pallidus

► **MATIÈRE GRISE**

Le cortex (« écorce » du cerveau) est essentiellement constitué de matière grise, qui correspond aux corps des cellules nerveuses (neurones). C'est le siège des facultés intellectuelles, de la perception et des mouvements volontaires.

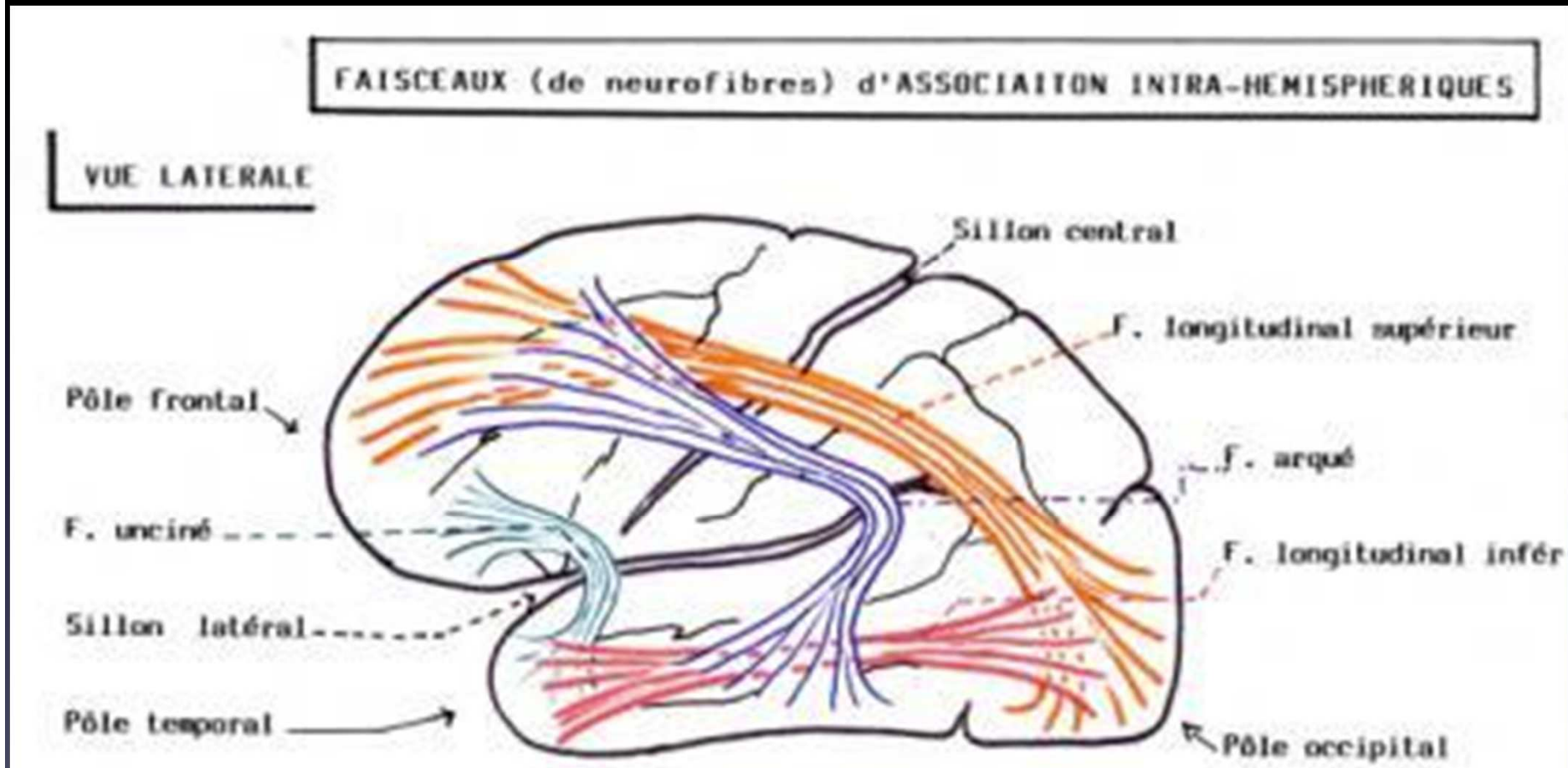


FAISCEAUX DE SUBSTANCE BLANCHE

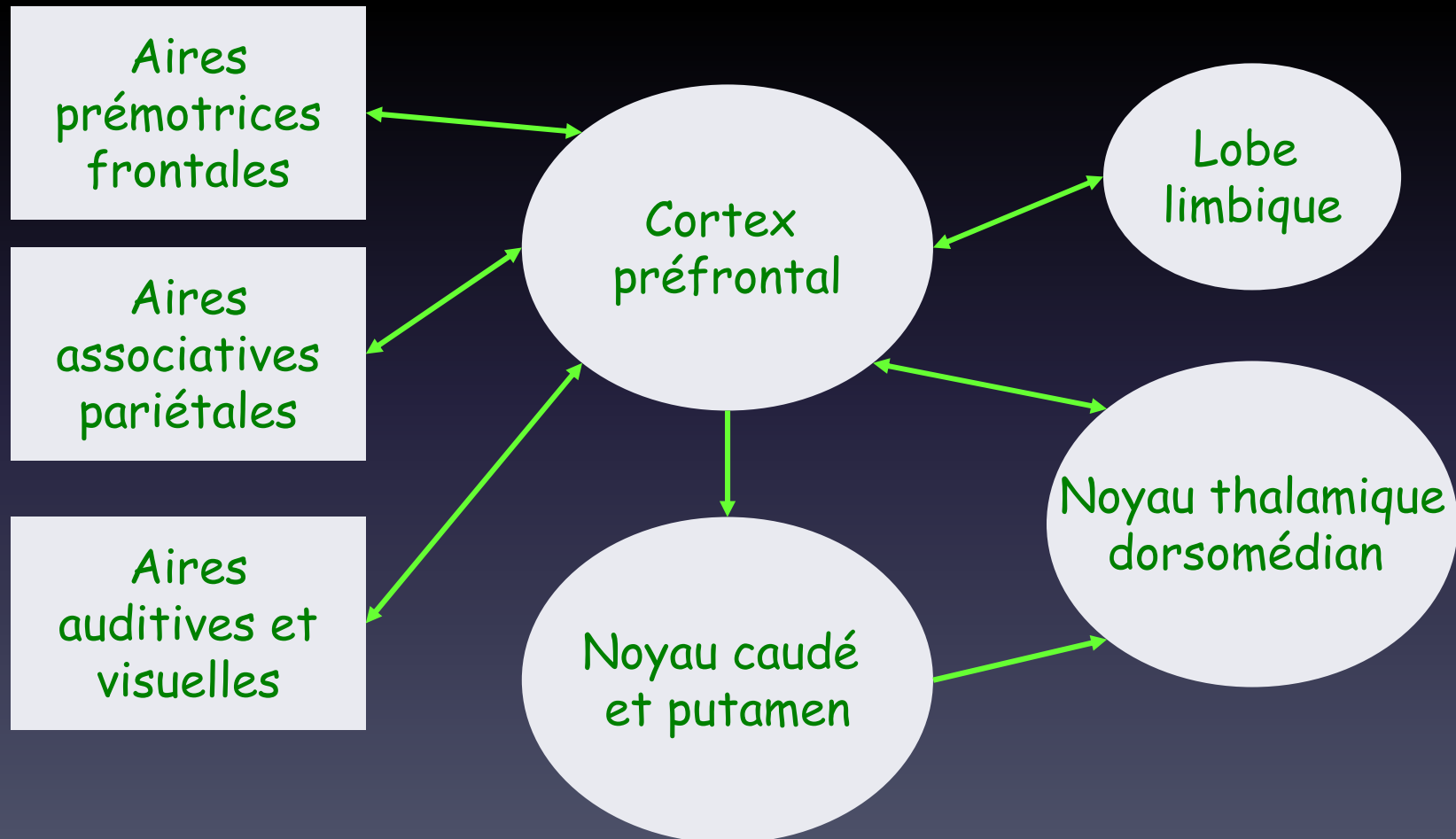


Corps calleux principal faisceaux de fibres unissant les 2 hémisphères

FAISCEAUX DE SUBSTANCE BLANCHE



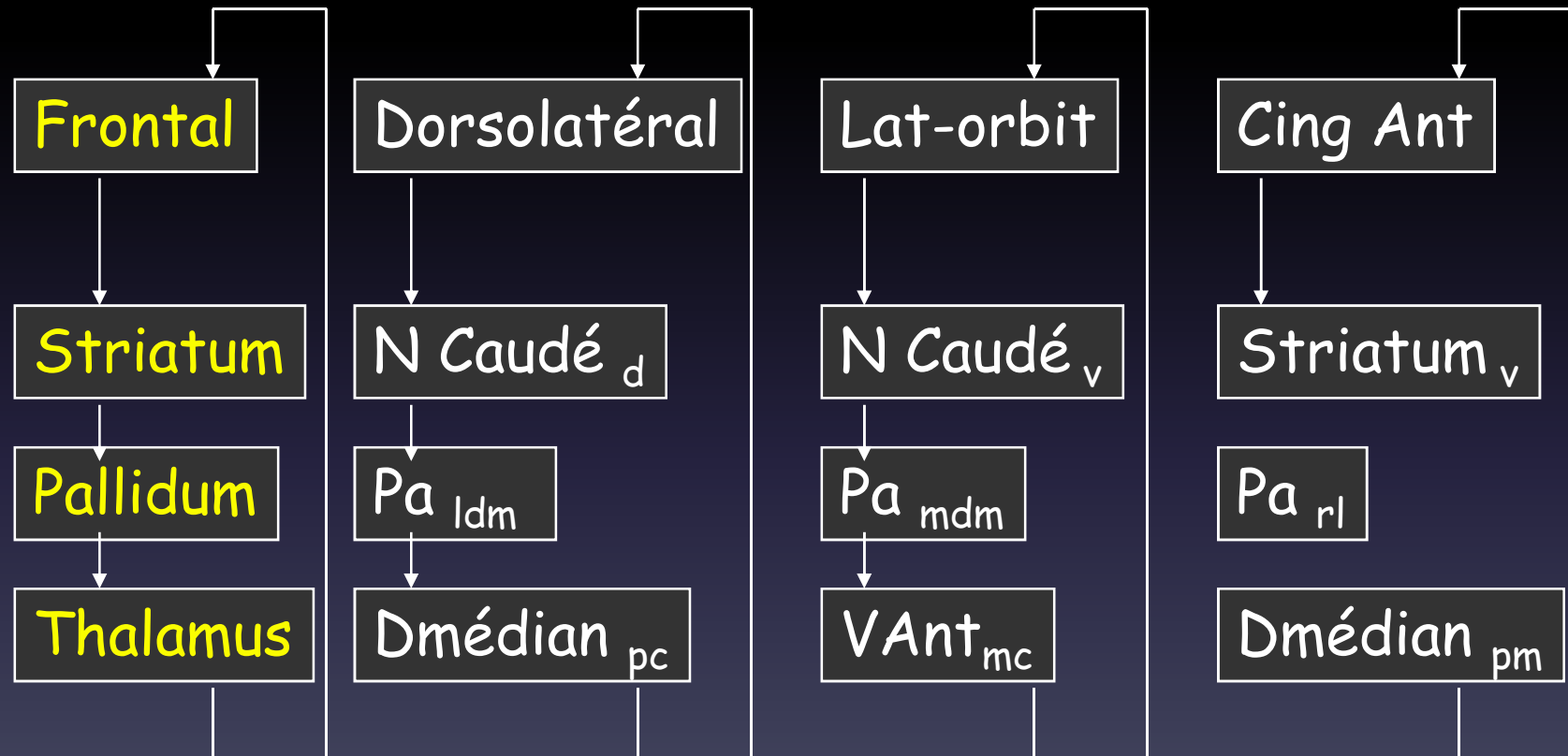
Principales connexions du lobe frontal



Cortex Frontal & Noyaux Gris Centraux

- Existence de circuits sous cortico frontaux
- Les boucles fronto striatales
 - Une région du striatum reçoit des afférences corticales précises et va vers des régions précises du pallidum. Selon Alexander et al (1990) il y aurait 5 circuits structurellement et fonctionnellement distincts
 - 2 circuits moteurs
 - 2 circuits associatifs
 - 1 circuit limbique

Connexions fronto-Striatales



SUPPORTS ANATOMIQUES

VASCULARISATION

Le sang artériel est amené au cerveau par deux systèmes, un antérieur et un postérieur.

Antérieur : artère carotide interne → artère cérébrale antérieures (ACA) et artères cérébrales moyenne (ou Sylvienne)

ACA gagne la scissure interhémisphérique.

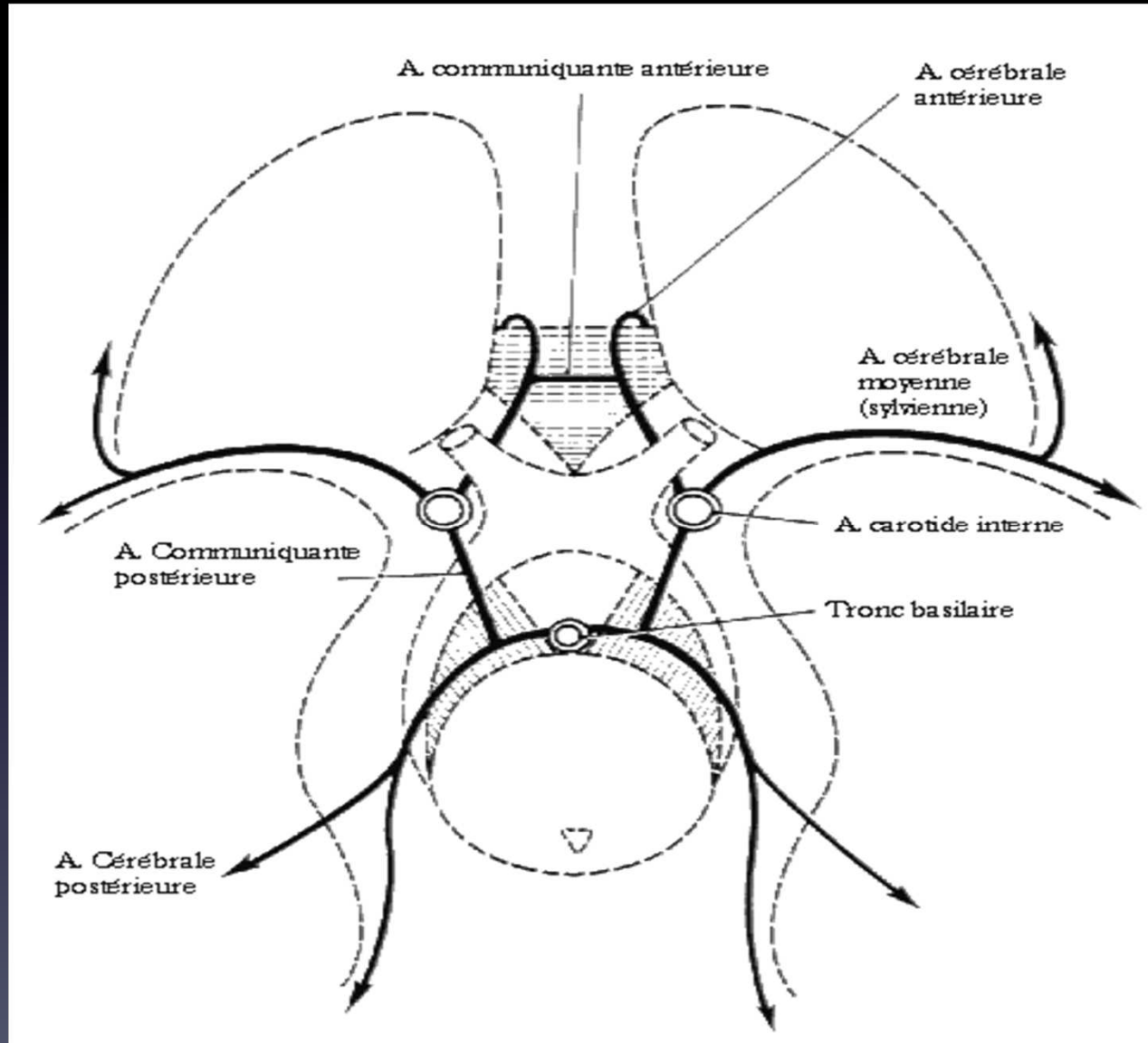
L'artère communicante antérieure relie l'artère communicante antérieure droite à l'artère communicante antérieure gauche..

Postérieur : artères vertébrales → artères cérébrales postérieures.

Ces deux systèmes se raccordent à la base du cerveau pour constituer le polygone artériel de Willis.

SUPPORT ANATOMIQUE

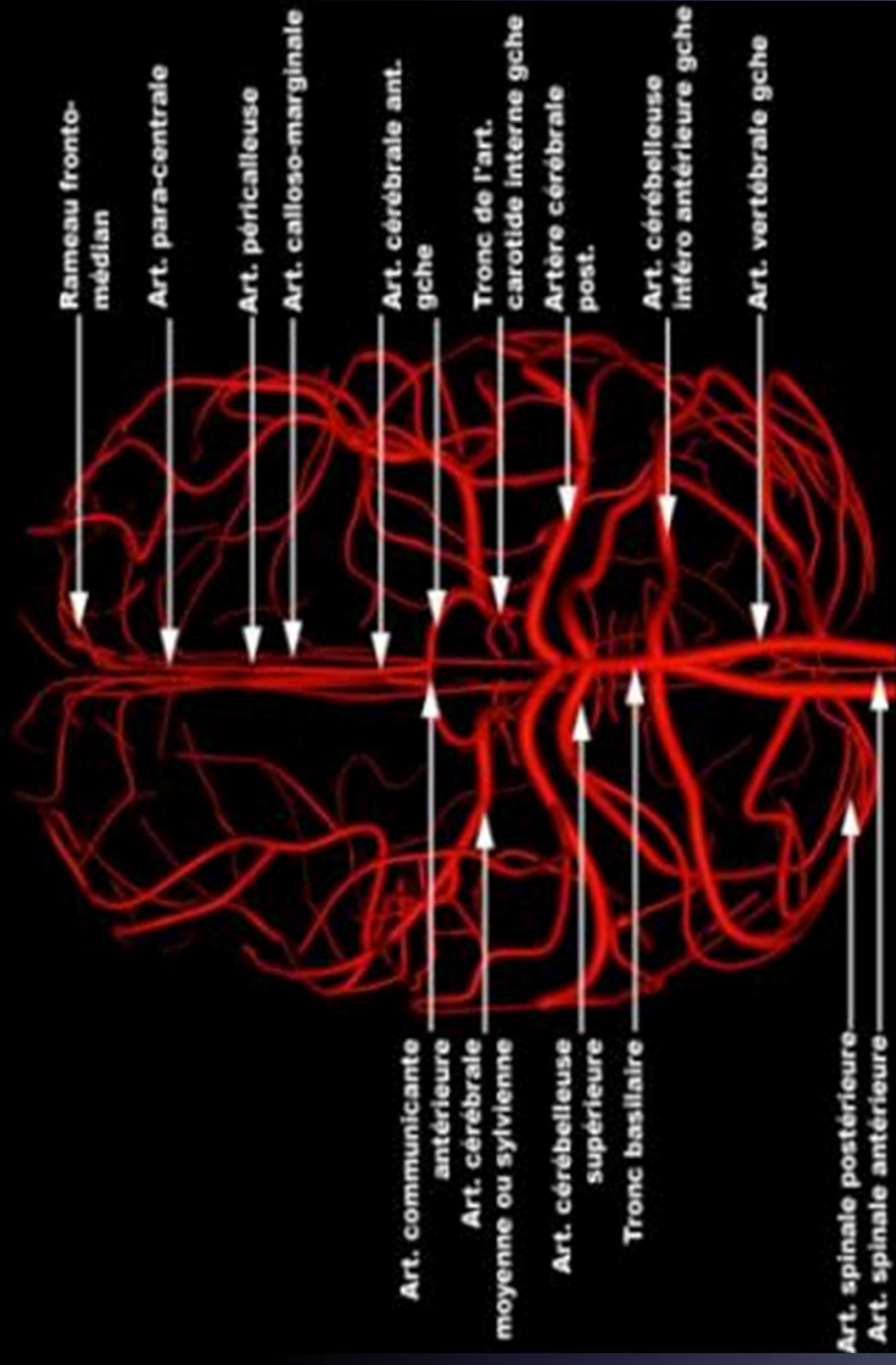
VASCULARISATION



SUPPORTS ANATOMIQUES

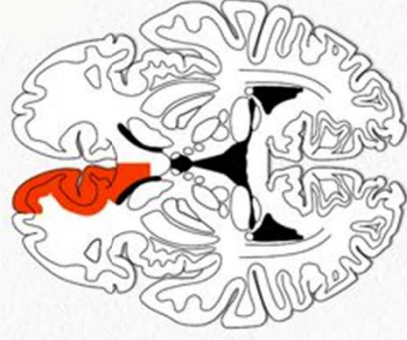
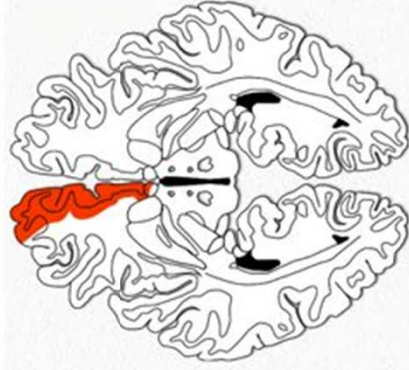
VASCULARISATION

- ACA participant à la vascularisation:
 - grande partie de la région médiale des hémisphères cérébraux (2/3 antérieur) - lobe frontal/ lobe pariétal
- • le genou du corps calleux
- • le bras antérieur de la capsule interne
- • la tête du noyau caudé.



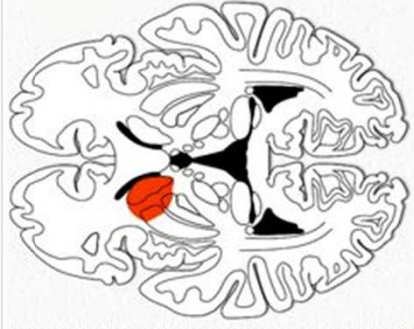
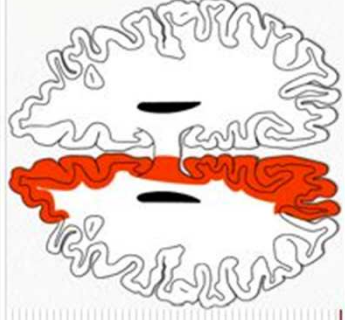
Principales artères du cerveau (vue de dessous)

Territoires de l'A cérébrale antérieure

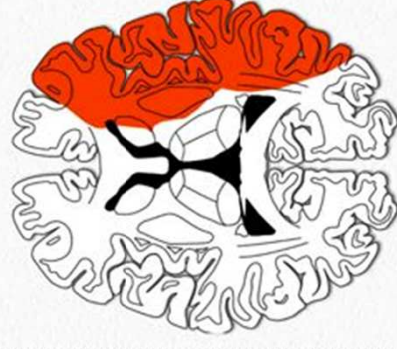
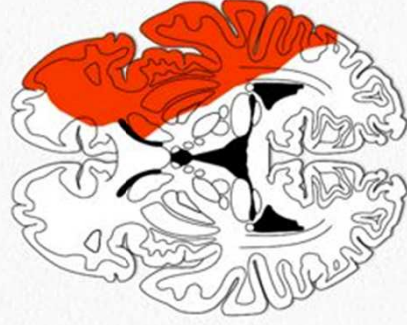


superficiel

profond

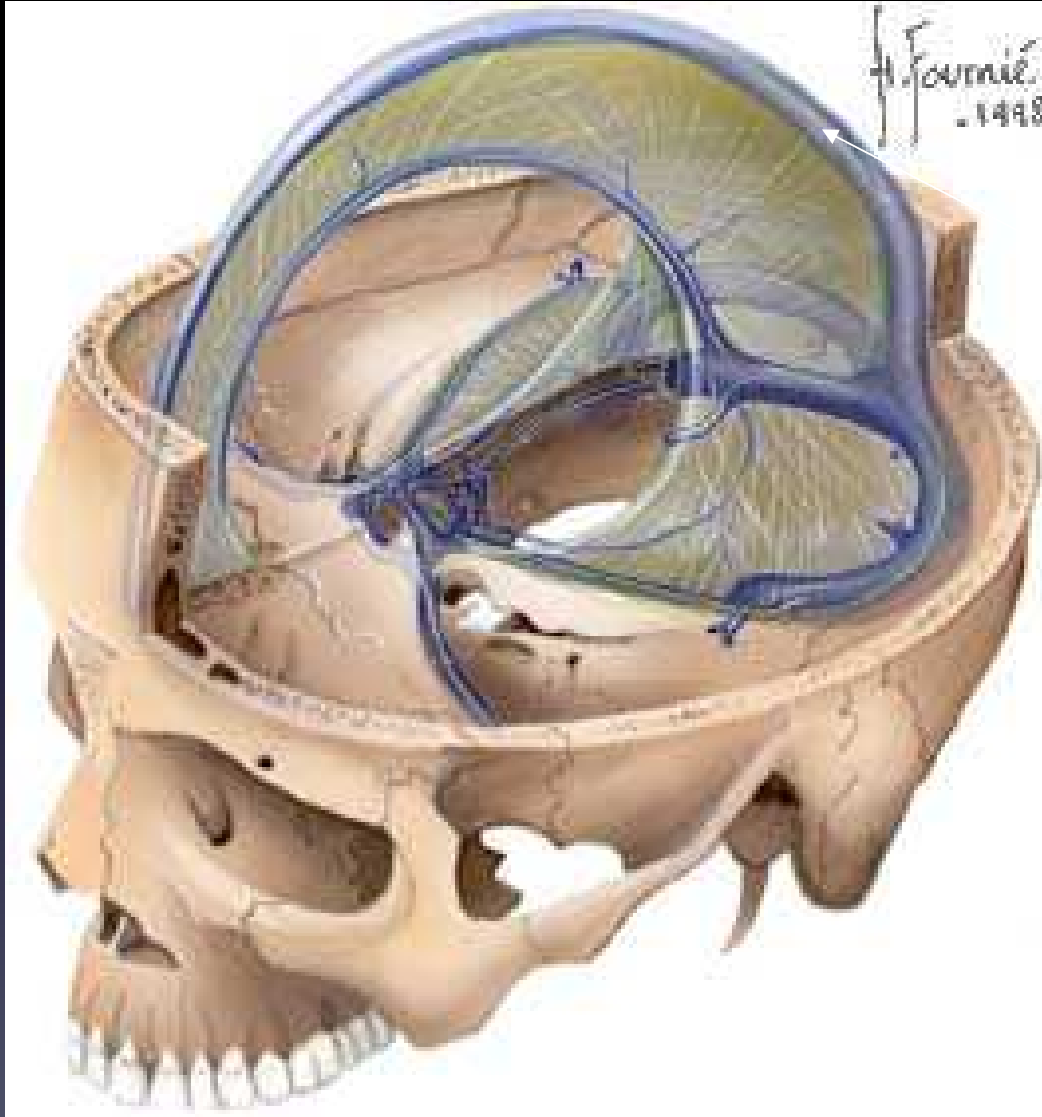


Territoires de l'A cérébrale moyenne



SUPPORT ANATOMIQUE

VASCULARISATION



Sinus Sagital
Supérieur

PATHOLOGIES FRONTALES

- Atteinte des circuits dorsolatéraux
 - ds les patho dégénératives (DLFT, DCB, MP, PSP chorée de Huntington), les TNCm et M vasculaires, les tumeurs, syndrome de l'immunodéficience humaine (sida)...
- Atteinte des circuits orbitofrontaux
 - Ds les DFT,TC, ruptures ACoA, la maladie de Huntington, les tumeurs, l'encéphalite herpétique, la maladie de Creutzfeldt-Jakob, la sclérose en plaques...).

Ces données rendent compte
la fréquence des lésions
frontales
la grande variété
séméiologique
les perturbations
dysexécutives dans certaines
pathologies à prédominance
sous-corticales

Tableau II. – Principales pathologies associées à une atteinte des fonctions exécutives.

Main diseases compromising executive functions.

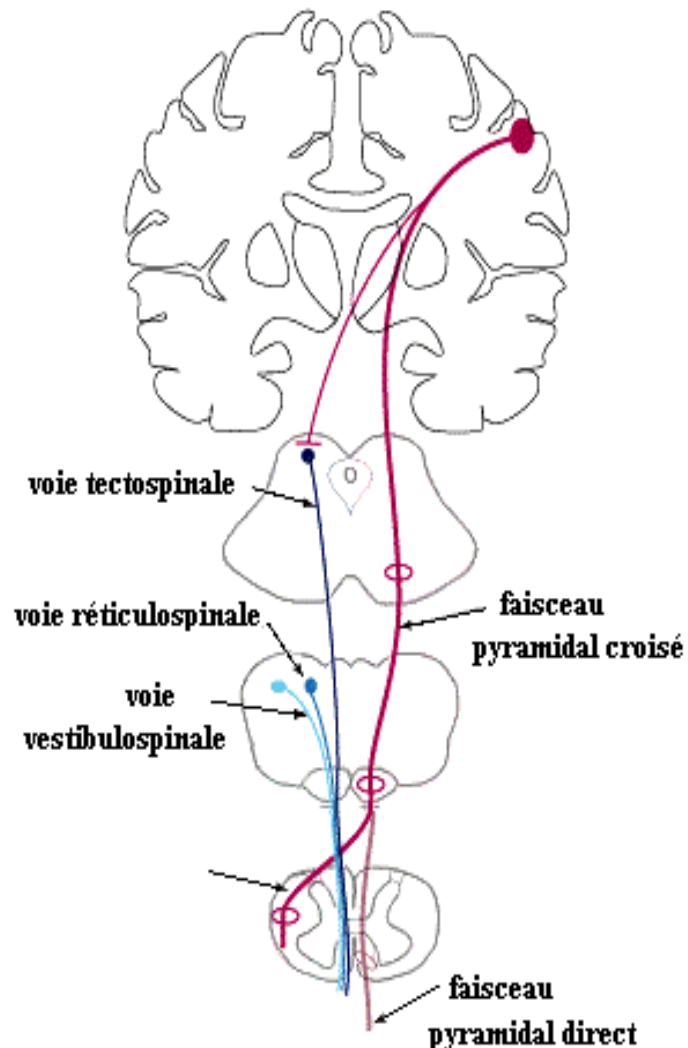
Pathologies vasculaires cérébrales	<ul style="list-style-type: none"> • Infarctus <ul style="list-style-type: none"> – artère cérébrale moyenne – branches antérieure ou profonde – artère cérébrale antérieure – thalamus (paramédian) • Hémorragie frontale, striatale ou thalamique • Anévrisme <ul style="list-style-type: none"> – artères communicante antérieure et péricalleuse • Thrombose veineuse <ul style="list-style-type: none"> – sinus sagittal supérieur
Autres pathologies focales	<ul style="list-style-type: none"> • Tumeur et abcès des régions frontale, striatale, thalamique et troisième ventricule
Démences	<ul style="list-style-type: none"> • Démences sous-cortico-frontales (paralysie supranucléaire progressive, maladies de Parkinson et de Huntington...) • Démences Vasculaires • Démence fronto-temporale et dégénérescence cortico-basale • Maladie d'Alzheimer
Traumatismes crâniens sévères	
Pathologies inflammatoires	<ul style="list-style-type: none"> • Encéphalite VIH • Encéphalite herpétique • Sclérose en plaques
Hydrocéphalie	

RAPPEL : SYNDROME FRONTAL

Domaines	Troubles
Moteur	Négligence motrice Apraxies mélokinétique et gestuelle
Visuo-spatial et constructif	Troubles oculo-moteurs Héminégligence visuo-spatiale 'Apraxie constructive' (figures complexes)
Langage	Aphasie transcorticale motrice Aprosodie expressive
Mémoires	Mémoire de travail Mémoire à long terme ('recherche stratégique')
<u>F. Exécutives & Comportt</u>	Inhibition, attention divisée, planification...

Godefroy, 2002

Système moteur: RAPPEL



• **2 grands systèmes:** Chaque hémicorps possède ses propres voies motrices qui proviennent de l'hémisphère controlatéral.

– Voie motrice pyramidale

- motricité volontaire (motricité fine des extrémités)
- Voie cortico spinale directe : régions corticales motrices (faisceau pyramidal) -- capsule interne – TC -corne ant ou ventrale ME puis (relai motoneurone) – Muscle

• Voie motrice extra pyramidale

- motricité involontaire (posture attitude équilibre).
- Régions corticales- relais dans (NGC) ou noyaux moteurs du TC -ME

Troubles moteurs et gestuels

- **Déficits moteurs:**
 - Lésion de la région motrice ou de la substance blanche sous-corticale,
- **Négligence motrice:**
 - sous utilisation d'un hémicorps rétrocedant sous invigoration et contrôle,
 - peut être observée dans différentes lésions
- **Apraxie mélokinétique:**
 - atteinte des mouvements fins et distaux
 - peut être observée dans différentes lésions, \pm avec apraxie gestuelle;
 - à distinguer de l'apraxie dynamique (séquences gestuelles arbitraires);
- **Apraxies gestuelles:**
 - apraxie idéo-motrice: bilatérale, très rarement limitée à la main gauche;
- **Main capricieuse & apraxie diagnostique:**
 - frontocalluse;

Troubles visuo-spatiaux et visuo-constructifs

- **Troubles oculo-moteurs:**
 - 'hypométrie' des saccades contralésionnelles
 - phénomène d'agrippement du regard dans les lésions bilatérales;
- **Héminégligence visuo-spatiale:** caractéristiques spécifiques ?
- **Perturbations visuo-constructives:** prédominant sur dessins et configurations complexes;

Troubles du langage

- **Lésions de l'aire de Broca**
 - aphasie,
 - troubles arthriques
 - apraxie bucco-linguo-faciale
- **Aphasie transcorticale motrice** (ou aphasie dyn non fluente):
 - la plus évocatrice
 - En fait le + souvent lésion sous corticale + hypophonie
- **Multiples troubles du langage non spécifique:**
 - réduction ou augmentation de débit,
 - aprosodie expressive,
 - persévération, écholalie, stéréotypies,
 - digressions;
 - attribués à l'atteinte des fonctions exécutives;

Troubles des mémoires

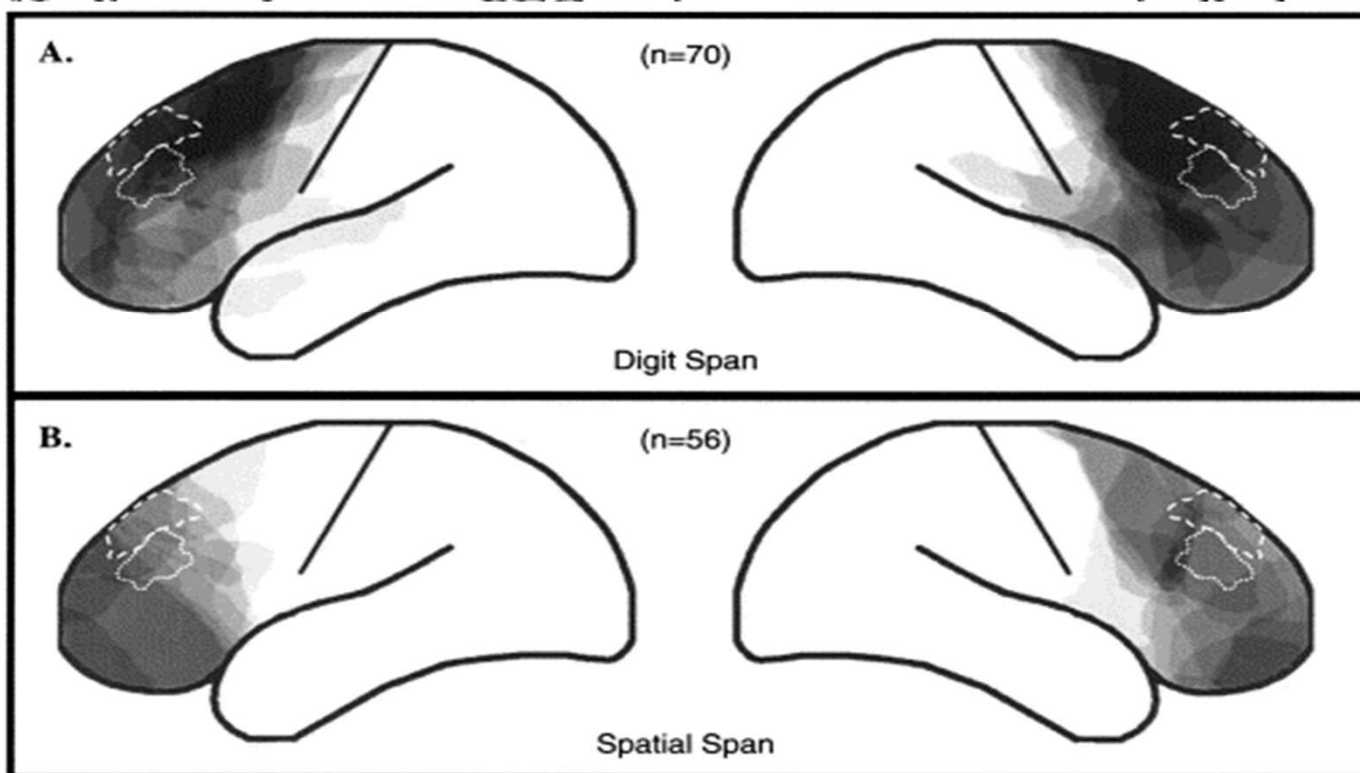
■ MCT:

- lésions **pariétales** inférieures++ (G: phono / D: Vspa)
- Sd MCT: post aphasie de conduction
- Boucle de récapitulation articulatoire et F3
- Stockage et lobule pariétal inférieur

■ Mémoire de travail et AC: coordination tâches doubles, inhibition

- MLT épisodique: longtemps discuté sf AcoA
 - Processus encodage et stratégique

Task	Non-spatial (digit span)	Spatial (block span)
	Ghent et al. [27] ($n=24$)	Canavan et al. [11] ^a ($n=10$)
	Canavan et al. [11] ^a ($n=10$)	Owen et al. [54] ^a ($n=26$)
	Wiegersma et al. [82] ^a ($n=7$)	Miotto et al. [44] ^b ($n=20$)
	Pigott and Milner [59] ^a ($n=22$)	Greenlee et al. [85] ^a ($n=5$)
	Stuss et al. [72] ^a ($n=32$)	
	Duncan et al. [83] ($n=3$)	
	Godefroy et al. [84] ($n=11$)	
	Mangels et al. [41] ^a ($n=6$)	

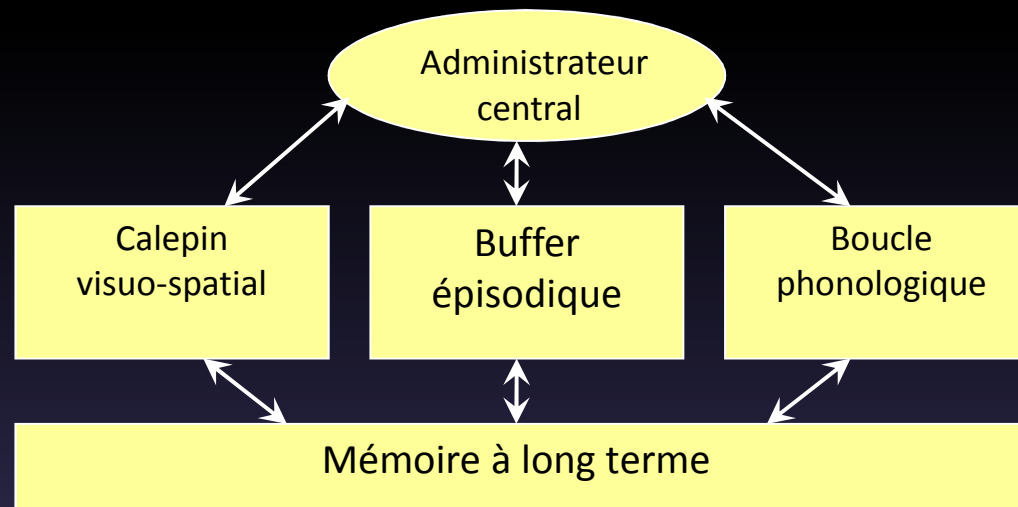


not signifi-
cantly different from
1 span.

D'Esposito et al., 1999

MEMOIRE DE TRAVAIL

(Baddeley & Hitch, 1974 ; Baddeley, 2000)



■ Composante de stockage

- Boucle phonologique
- Calepin visuo-spatial
- Buffer épisodique

■ Composante de contrôle attentionnel

- Administrateur central (Baddeley, 1996 ; Miyake 2000)
 - supervise et coordonne les systèmes esclaves
 - Sélection et de mise en place de stratégies
 - Fonction de stockage

Processus exé et Mémoire de Travail

- AC rend compte du fonctiont exécutif

- Analogie fonctionnelle avec le SAS

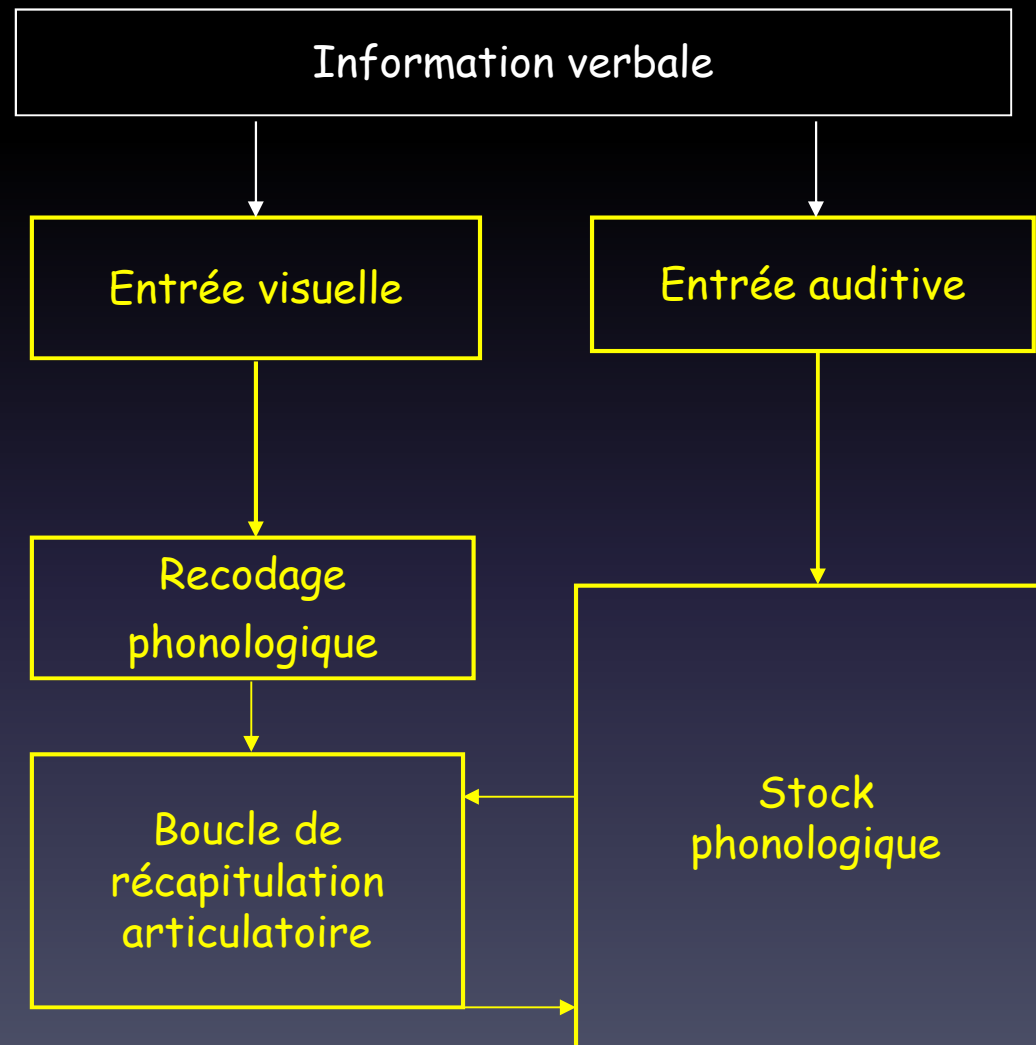
- Pas de définition anatomique

- Déficit en relation avec un dysfonctionnement de l'AC
= syndrome dysexécutif (Baddeley & Wilson 1988)

- CVS et BP système de récapitulation articulatoire

- Stratégie qui permettrait le maintien de l'information

Architecture fonctionnelle de la boucle phonologique



Is the frontal dysexecutive syndrome due to a working memory deficit? Evidence from patients with stroke

Martine Roussel,¹ Kathy Dujardin,² Hilde Hénou² and Olivier Godefroy¹

BP & frontal lesion



BP affectée ds la pathologie frontale mais cela modifie très peu l'empan

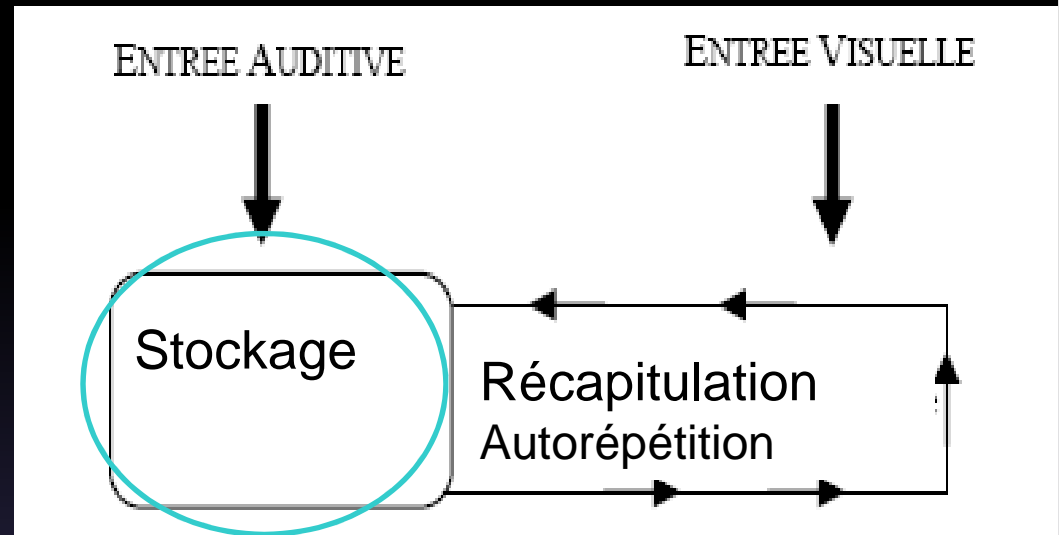
Table 2 Phonological loop and visuospatial assessment

	Frontal	Posterior	Controls	P
n	17	12	29	
Homophony judgement (/10)	9.3 ± 1.21	9.4 ± 1.07	9.7 ± 0.52	0.2
Rhyme judgement (/10)	7.9 ± 2.75 ^a	8.5 ± 2.01	9.5 ± 0.85	0.04
Consonant span				
Auditory modality	4.1 ± 1.1 ^a	4.7 ± 1.1	5 ± 1.2	–
Visual modality	3.8 ± 0.8 ^a	4.2 ± 1.05	4.5 ± 0.9	–
Word span				
Auditory modality	3.9 ± 0.7 ^a	4.1 ± 1	4.6 ± 0.7	–
Visual modality	3.7 ± 0.8 ^a	3.8 ± 1.2	4.6 ± 1.2	–
Phonological similarity effect				
Auditory modality	0.75 ± 1.3	0.5 ± 1.0	1.2 ± 1.2	–
Visual modality	1.00 ± 1.6	0.4 ± 1.2	0.9 ± 1.2	–
Word length effect				
Auditory modality	1.8 ± 1.1 ^a	2.7 ± 1.2	2.1 ± 1.2	–
Visual modality	2.3 ± 1.2	3.3 ± 1.5	2.9 ± 1.2	–
Spatial span	4.6 ± 1.06 ^a	5 ± 1	5.5 ± 1.09	0.04

- (1) a mild impairment of verbal MCT in frontal patients indexed by reduced verbal span
 - (2) reduced word length effect
 - (3) sparing of phonological similarity.
- } specific deterioration of the rehearsal process

EVALUATION BOUCLE PHONOLOGIQUE

Analyse tables MCTve réalisée plus finement à partir de l'architecture fonctionnelle BP Baddeley

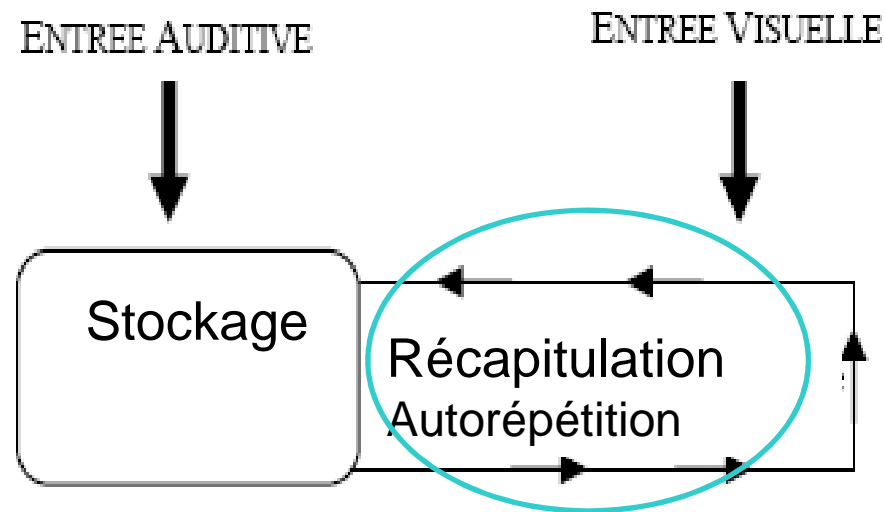


-Empan de mots et consonnes

-Effet de similitude phonologique: le rappel sériel de lettres phonologiquement dissimilaires est meilleur que celui de lettres phonologiquement similaires

PHJK > BCDP

EVALUATION BOUCLE PHONOLOGIQUE



Effet L de mots atteste bon fonctionnement BR

-Effet de longueur de mots: le rappel sériel immédiat d'une liste de mots courts est meilleur que celui d'une liste de mots longs.

Sac, jupe train > Anniversaire, bibliothèque, appartement

BP et lésion frontale

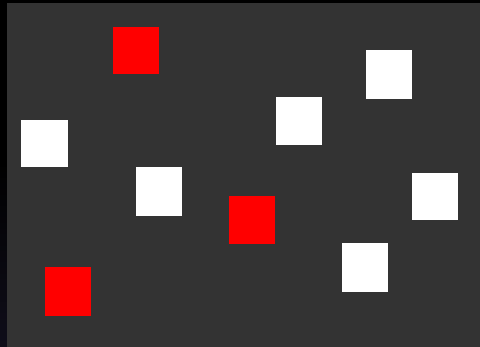
Table 2 Phonological loop and visuospatial assessment

	Frontal	Posterior	Controls	P
n	17	12	29	
Homophony judgement (/10)	9.3 ± 1.21	9.4 ± 1.07	9.7 ± 0.52	0.2
Rhyme judgement (/10)	7.9 ± 2.75 ^a	8.5 ± 2.01	9.5 ± 0.85	0.04
Consonant span				
Auditory modality	4.1 ± 1.1 ^a	4.7 ± 1.1	5 ± 1.2	–
Visual modality	3.8 ± 0.8 ^a	4.2 ± 1.05	4.5 ± 0.9	–
Word span				
Auditory modality	3.9 ± 0.7 ^a	4.1 ± 1	4.6 ± 0.7	–
Visual modality	3.7 ± 0.8 ^a	3.8 ± 1.2	4.6 ± 1.2	–
Phonological similarity effect				
Auditory modality	0.75 ± 1.3	0.5 ± 1.0	1.2 ± 1.2	–
Visual modality	1.00 ± 1.6	0.4 ± 1.2	0.9 ± 1.2	–
Word length effect				
Auditory modality	1.8 ± 1.1 ^a	2.7 ± 1.2	2.1 ± 1.2	–
Visual modality	2.3 ± 1.2	3.3 ± 1.5	2.9 ± 1.2	–
Spatial span	4.6 ± 1.06 ^a	5 ± 1	5.5 ± 1.09	0.04

^a Significant difference compared with controls.

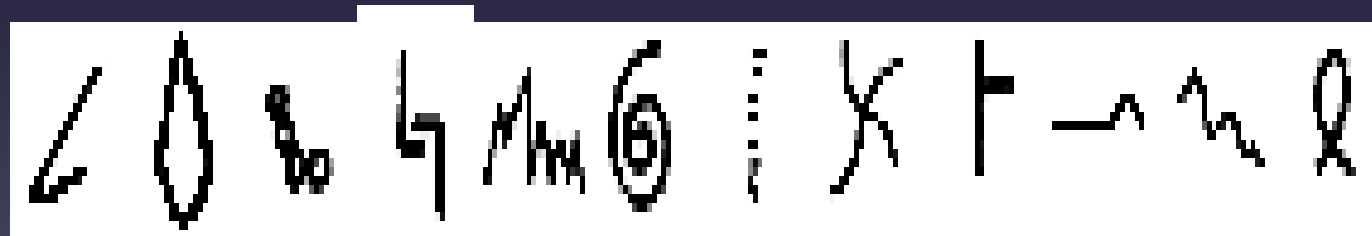
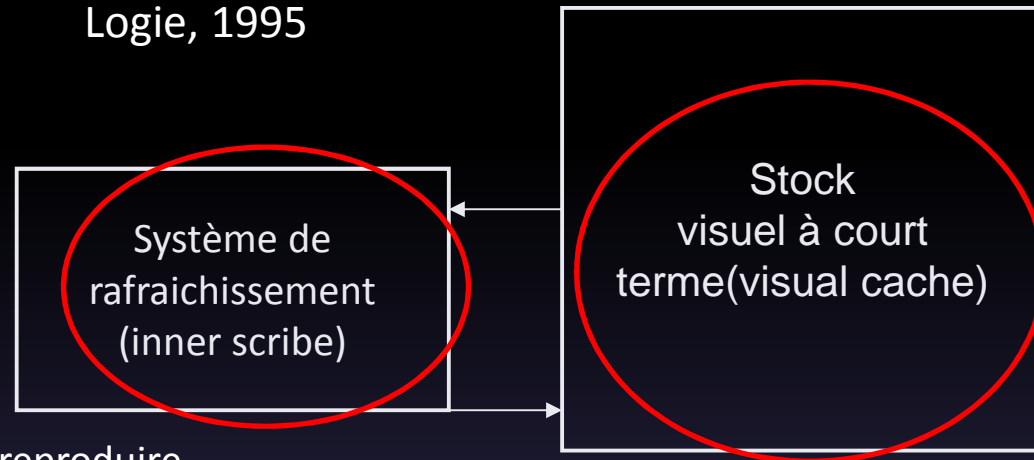
PROFIL: Diminution empan & amplitude effet longueur de mot & effet similitude phono préservé : TROUBLE DE LA RECAPITULATION

EVALUATION CALEPIN VISUO-SPATIAL



block tapping test selon Owen (1990).
Carrés changent de couleur et sujet doit reproduire
pointage successif carrés qui ont changé de couleur.

Logie, 1995



Empan de dessin utilisant items batterie 144 de Signoret

RESULTATS CVS

Table 2 Phonological loop and visuospatial assessment

	Frontal	Posterior	Controls	P
<i>n</i>	17	12	29	
Homophony judgement (/10)	9.3 ± 1.21	9.4 ± 1.07	9.7 ± 0.52	0.2
Rhyme judgement (/10)	7.9 ± 2.75 ^a	8.5 ± 2.01	9.5 ± 0.85	0.04
Consonant span				
Auditory modality	4.1 ± 1.1 ^a	4.7 ± 1.1	5 ± 1.2	–
Visual modality	3.8 ± 0.8 ^a	4.2 ± 1.05	4.5 ± 0.9	–
Word span				
Auditory modality	3.9 ± 0.7 ^a	4.1 ± 1	4.6 ± 0.7	–
Visual modality	3.7 ± 0.8 ^a	3.8 ± 1.2	4.6 ± 1.2	–
Phonological similarity effect				
Auditory modality	0.75 ± 1.3	0.5 ± 1.0	1.2 ± 1.2	–
Visual modality	1.00 ± 1.6	0.4 ± 1.2	0.9 ± 1.2	–
Word length effect				
Auditory modality	1.8 ± 1.1 ^a	2.7 ± 1.2	2.1 ± 1.2	–
Visual modality	2.3 ± 1.2	3.3 ± 1.5	2.9 ± 1.2	–
Spatial span	4.6 ± 1.06 ^a	5 ± 1	5.5 ± 1.09	0.04

^a Significant difference compared with controls.

Diminution modeste mais significative des empan

MCT et Lésion frontale

- Perturbation englobante de la pathologie ant et post
 - De la pathologie postérieure
 - atteinte du stockage
 - De la pathologie frontale
 - Atteinte moins sévère que la pathologie post et mécanisme différent:
Atteinte de la Boucle de récapitulation (Vallar di Betta, 1997)
 - » Exploration BP selon architecture Baddeley (1991)
- Prise en compte atteinte de la MCT pour interpréter les performances des épreuves évaluant l'AC

Troubles des mémoires

■ MCT:

- lésions pariétales inférieures++ (G: phono / D: Vspa)
- Sd MCT: post aphasie de conduction
- Boucle de récapitulation articulatoire et F3
- Stockage et lobule pariétal inférieur

■ Mémoire de travail et AC: coordination tâches doubles, inhibition

■ **MLT épisodique**: longtemps discuté sf AcoA

- Processus encodage et stratégique

Deficit of Episodic Memory: Anatomy and Related Patterns in Stroke Patients

O. Godefroy^a M. Roussel^a X. Leclerc^b D. Leys^a

Departments of ^aNeurology and ^bNeuroradiology, University of Lille, Lille, France

Lesions

Frontal lobe (left/right)	13/11
Basal/medial/superior/middle/inferior gyri	5/7/15/10/4
Mediotemporal (left/right)	5/5
Posterior cortex (left/right)	27/20
Parietal: superior lobulus/inferior lobulus/medial	10/23/7
Temporal lateral/insula/occipital	29/11/17
Thalamus (left/right)	14/9
Anterior/middle/posterior	12/17/7
Deep nonthalamic (left/right)	36/24
Lenticular nucleus/caudate nucleus	28/14
Centrum semiovale	44
Internal capsule: anterior arm/genu/posterior arm	5/3/14
Posterior fossa (left/right)	9/10

Predominance lésions H G

Haute fq de lésions multiples affectant les régions ant post et prd thalamique

Table 1. Study population

Demographic characteristics

Nonaphasic stroke patients

Age, median (range)	73 (63 isch/10hem)
Sex (M/F)	65 (22-88)
Education ¹ (1/2/3)	47/26
	35/23/15

MLT et LESION FRONTALE

Réexaminer localisations lésionnelles pouvant être associées au déficit de Mépisodique à partir RL/RI 16 items

General neuropsychological abilities² Ayant bénéficié évaluation cognitive dont mémoi

Premorbid intellectual quotient	105.5 ± 19 (11%)
General intellectual abilities (progressive matrices)	24.4 ± 7 (15%)
Span: forward/backward/spatial	5.2 ± 1 (7%)/3.5 ± 1 (10%)/4.4 ± 1 (11%)
Complex figure: copy/recall	30.2 ± 5 (30%) 11 ± 7 (78%)
Card Sorting test: categories/perseverative errors	4.6 ± 2 (39%) 6.6 ± 7 (59%)
Trail Making test	
Part A: time/errors	140 ± 115 (51%) 0.2 ± 0.4 (2%)
Part B: time/errors	321 ± 292 (44%) 1.8 ± 2 (24%)
Stroop test	
Color naming: time/errors	103 ± 40 (61%) 1.3 ± 2 (13%)
Interference: time/errors	213 ± 114 (67%) 6.8 ± 15 (16%)

EPREUVE DE RAPPEL INDICE

NOM :

Prénom :

			1		2		3		Différé (20 min)	
Catégories sémantiques	Items cibles	R.I.M.	RL	RI	RL	RI	RL	RI	R.D.L	R.D.I
Poisson	✓ Hareng	+	2	-	-	-	+	+	3	+
Vêtement	✓ Gilet	+	5	-	-	+	4	+	8	-
Jouet	✓ Domino	+	-	+	-	+	-	+	2	-
Fleur	✓ Jonquille	+	-	+	3	-	-	+	2	-
Profession	✓ Dentiste	+	-	-	-	-	6	-	2	-
Fruit	✓ Groseille	+	-	-	-	+	7	-	6	-
Métal	✓ Cuivre	+	-	+	-	+	8	-	5	-
Instrument de musique	✓ Harpe	+	-	accorde	2	-	-	-	-	-
Oiseau	✓ Mésange	+	-	-	1	-	3	-	-	-
Arbre	✓ Tilleul	+	4	-	-	-	-	+	9	-
Sport	✓ Judo	+	-	+	-	+	-	+	-	-
Légume	✓ Céleri	+	-	-	4	-	-	-	-	+
Danse	✓ Valse	+	-	+	-	+	5	-	-	+
Maladie	✓ Rougeole	+	-	+	-	+	1	-	-	+
Meuble	✓ Tabouret	+	3	-	5	-	-	+	2	-
Science	✓ Géographie	+	1	-	-	+	2	-	4	-
Total		16.	5	5	5	7	8	5	9	4
Total Général			10		12		13		13	
Intrusions										
Doubles										

Reconnaissance

Valse **oui**

Verre **non**

Violon **non**

Hareng **oui...**

Score/16

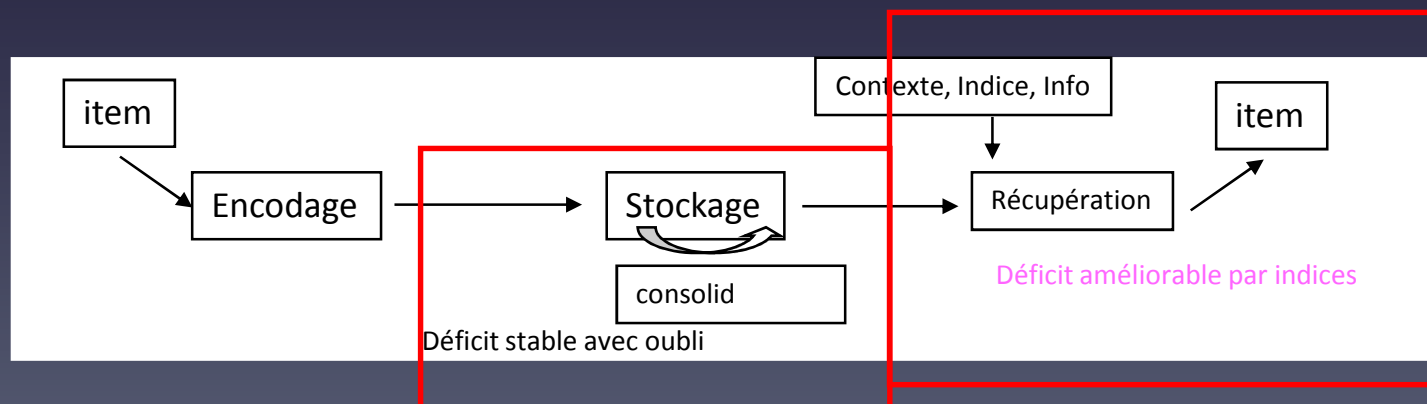




Fig. 1. Lesions associated with verbal episodic memory deficit: 1 = left mediotemporal (n = 4), 2 = left anterior thalamus (n = 7), 3 = right median thalamus (n = 6), 4 = right lenticular nucleus (n = 12), 5 = left centrum semiovale (n = 24), 6 = left middle frontal gyrus (n = 7), 7 = right superior frontal gyrus (n = 4). Axial slices at -15, 8, 28 and 48 mm from the bicommissural plane.

Analyse des profils:

Profil principal: tble du stockage

Deux particularités pour certaines localisations

Frontal:

Efficient cueing: OR: 8.6 (95CI: 1.3–57)

False recognitions: OR: 25.7 (95CI: 2.7–249)

PPV: 0.77, NPV: 0.81

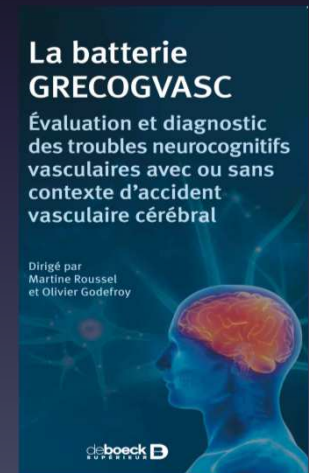
Présence de FREC ou indicage efficient /en cas lésion F parasagittales

Table 2. Impaired measures on the Grober and Buschke test

	Impairment
Immediate recall	19 (26%)
Trial 3: free recall/total recall	33 (45%)/31 (42%)
Trial 3: efficient cueing	6 (8%)
Three trials: free recall	30 (41%)
Delayed recall: free recall/total recall	29 (42%)/30 (44%)
Significant forgetting rate	4 (6%)
Recall consistency	11 (15%)
Intrusions: free recall/total recall	16 (22%)/24 (33%)
Recognition: hits/false recognitions	11 (15%)/8 (11%)

Mépisodique et lésion frontale

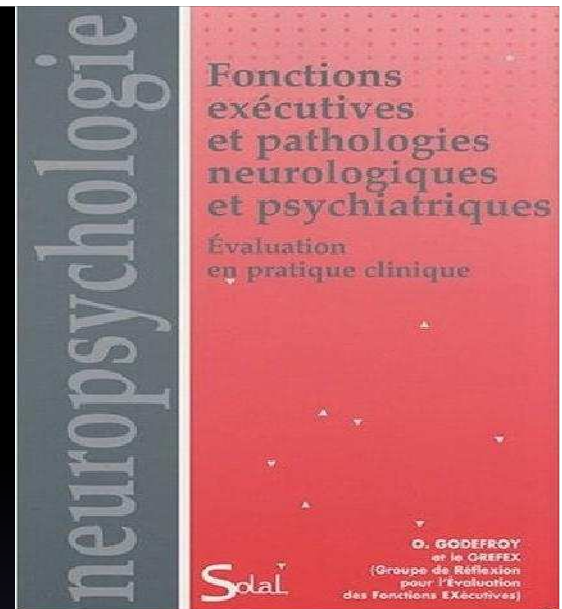
- Le tble de récupération stratégique en Mépisodique est un facteur indépendant associé aux lésions Front
 - Utilisation épreuve permettant de dégager un profil de performance en faveur d'un tble de la récupération
 - Quelle évaluation?
 - Epreuve permettant étudier ce profil et indice validé
- RL/RI 16 items et indices validés en patho vasculaire inclus ds GRECOGVASC



Troubles des fonctions exécutives

- Fonctions exécutives
 - Troubles cognitifs
 - Troubles comportementaux
 - Troubles socio émotionnel
- Cognitif et compt: Batterie et critères diagnostiques validés GREFEX 2008
- Tbles socio émotionnel dont empathie: Batterie GREFEX2 en cours de validation (Club F exécutives SNLF)

Groupe de Reflexion sur l'évaluation des Fonctions Exécutives GREFEX



<http://sites.google.com/site/Infpmienssite/>

Batterie de tests
(GREFEX, 2008)
Critères diagnostiques

Dysexecutive Syndrome: Diagnostic Criteria and Validation Study

Olivier Godefroy, MD, PhD,¹ Philippe Azouvi, MD, PhD,² Philippe Robert, MD, PhD,³
Martine Roussel, PhD,¹ Didier LeGall, PhD,⁴ and Thierry Meulemans, PhD,⁵ on Behalf of
the Groupe de Reflexion sur l'Evaluation des Fonctions Exécutives Study Group

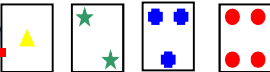

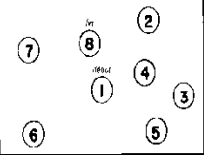
ANN NEUROL 2010;68:855-864

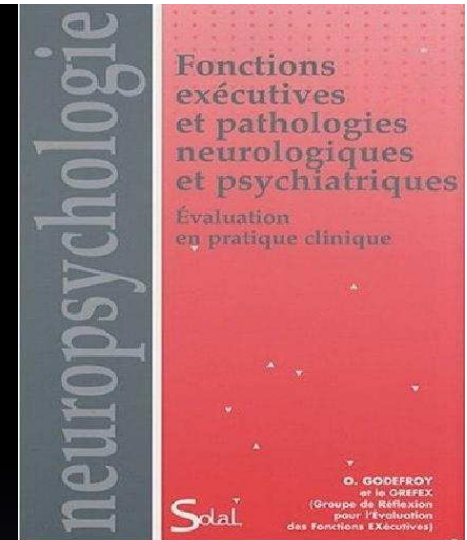
Rappel Cadre conceptuel et méthodologique proposé par le GREFEX

<p>Tr. Comportement</p> <p>Motif de consultation ++</p>	<p>Tr. Cognitifs</p> <p>Découverte lors du bilan</p>
<p><i>peuvent être dissociés ++</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>évalués' cliniquement et appellations différentes pour des expressions cliniques proches :</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Proposition de Classification (GREFEX,2004)</i> ■ <i>Création d'un heteroquestionnaire basé sur cette classification</i> <ul style="list-style-type: none"> - « ISDC » <i>Inventaire du Syndrome Dysexécutif Comportemental</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Perturbation inexpliquée des activités instrumentales</i> ■ <i>Sélection de quelques tests sur la base d'éléments méthodologiques pour une évaluation fiable et standardisée (GREFEX, 2008)</i> <ul style="list-style-type: none"> Stroop (<i>Stroop, 1935</i>) Trail Making test (A & B) (<i>Reitan, 1955</i>) Wisconsin Card Sorting test modifié (<i>MCST, Nelson,1976</i>)....
<p>Evaluation conjointe mais séparée des perturbations cognitives et cpt</p>	

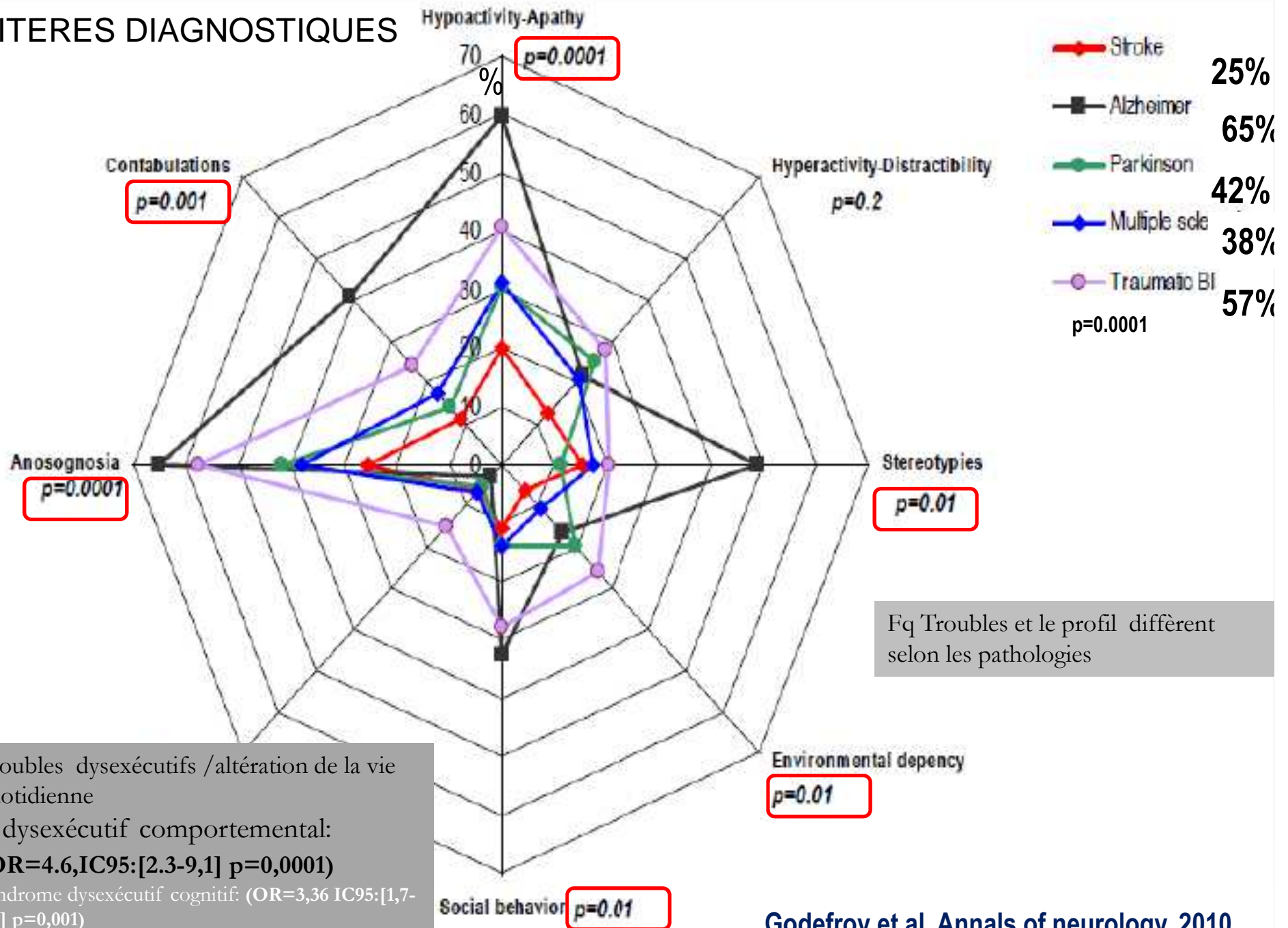
Batterie GREFEX, 2008

<http://sites.google.com/site/Infpamienssite/>

Cognitive Dysexecutive Battery Dysexecutive disorders	Performance indices
Initiation	Trail Making test A time Stroop naming subtest time Stroop reading subtest time
<u>Rule deduction</u> 	Modified Card Sorting test : categories Brixton test: errors
Information generation 	Categorical fluency test Literal fluency test (number of correct words produced once)
Action coordination	Mu indice of dual task
<u>Inhibition</u>	Stroop inhibition indice: error on interference subtest - error on naming subtest
<u>Planning</u>	Rank score of the Six Element task
Shifting 	Modified Card Sorting test: perseverative error Trail Making test B: perseverative error



CRITERES DIAGNOSTIQUES



Troubles dysexécutifs / altération de la vie quotidienne

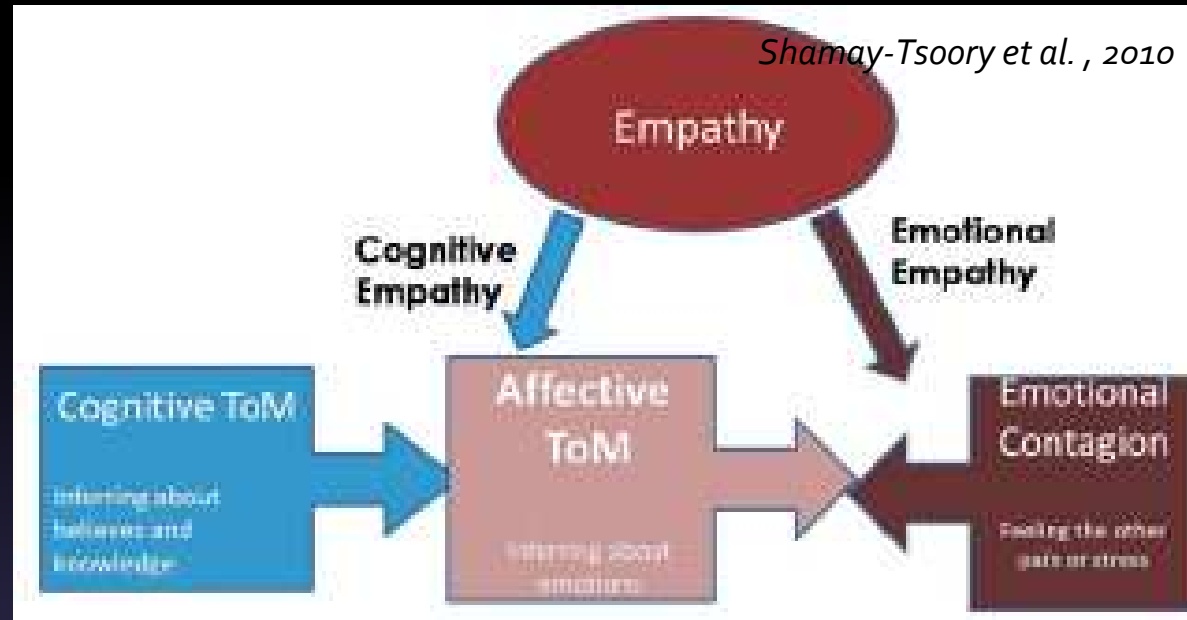
S. dysexécutif comportemental:

(OR=4.6, IC95: [2.3-9.1] $p=0.0001$)

Syndrome dysexécutif cognitif: (OR=3.36 IC95: [1.7-6.6] $p=0.001$)

Godefroy et al, Annals of neurology, 2010

EMPATHIE



■ Empathie émotionnelle

■ Empathie cognitive

BATTERIE GREFEX 2

■ IRI: (cognitif / émotionnel)

II/ Elle a souvent des sentiments tendres et se sent souvent concerné par les personnes moins chanceuses que lui/ elle (EC)

Ne le décrit pas bien A B C D E Le décrit très bien

■ Empathie émotionnelle

■ Ekman

■ FEET



BATTERIE GREFEX 2

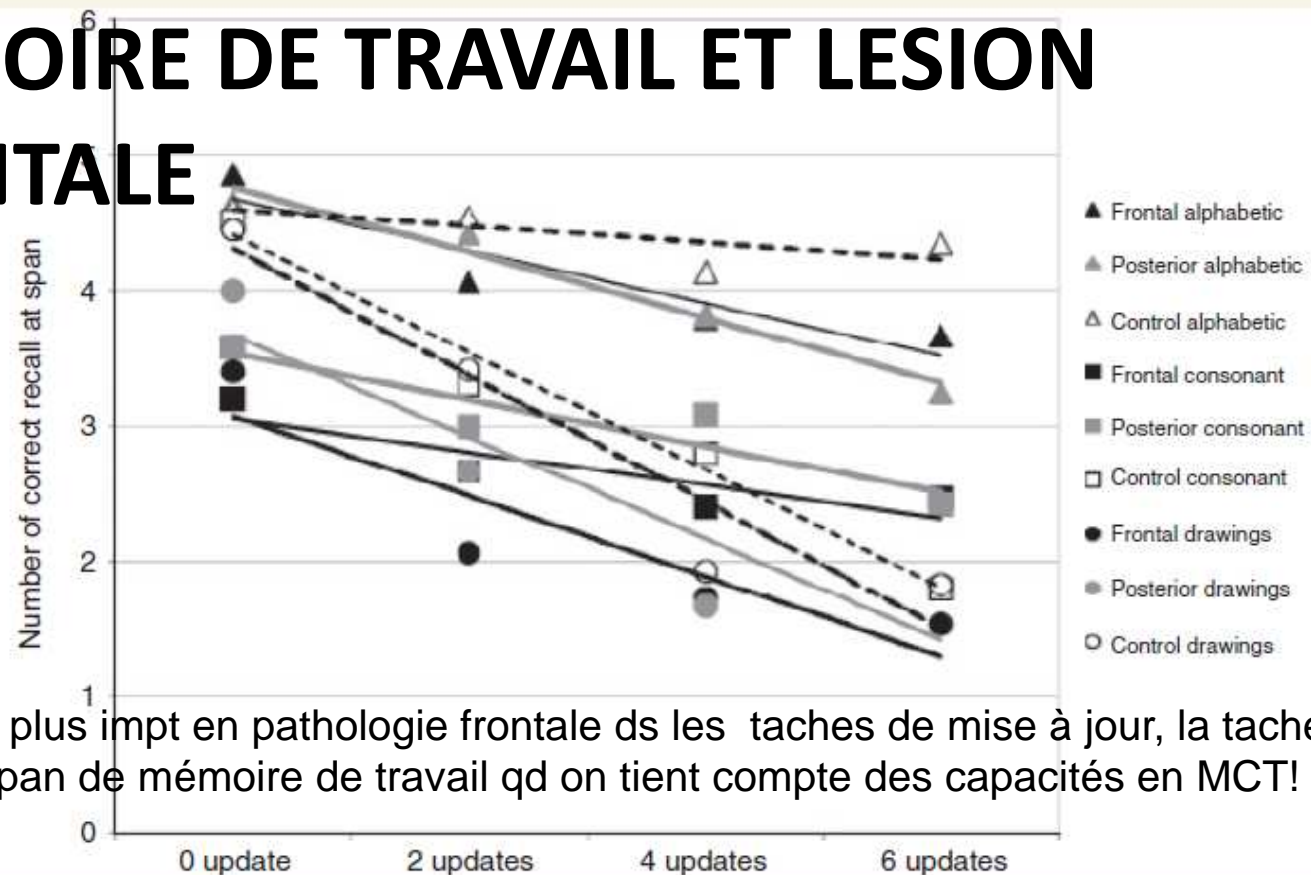
Test des faux pas

Julie vient juste d'emménager dans un nouvel appartement et elle est allée faire des courses pour sa chambre. Le jour où l'appartement a fini d'être décoré, sa meilleure amie Lise est venue lui rendre visite. Julie lui a fait faire le tour de l'appartement et lui a demandé « Que penses-tu de ma chambre? ». « Ces rideaux sont horribles » a dit Lise, « j'espère que tu vas en avoir de nouveau ».

Est-ce que quelqu'un a dit quelque chose qui n'aurait pas du dire ou dit quelque chose d'embarrassant?

→ Prise de perspective cognitive (intentionnalité) vs émotionnelle (émotion ressentie par la victime)

MEMOIRE DE TRAVAIL ET LESION FRONTALE



Pas de déficit plus impo en pathologie frontale ds les taches de mise à jour, la tache double et la tache d'empan de mémoire de travail qd on tient compte des capacités en MCT!

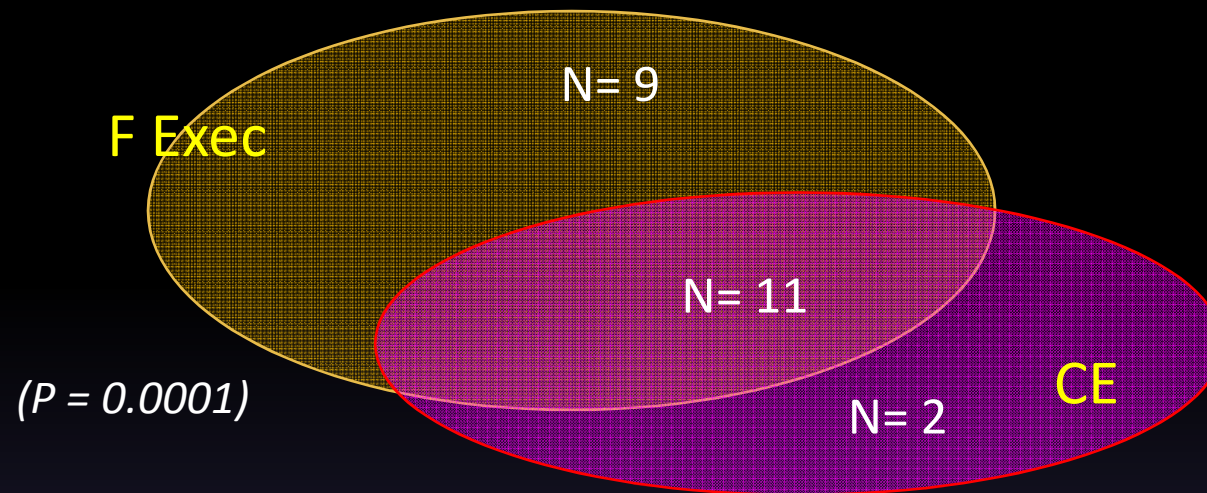
Figure 2 Running memory task: effect of updating number (slope) on correct response for alphabetic series (triangle), consonant (square) and drawings (circle) in frontal (black symbols and lines), posterior (grey symbols and lines) and control (white symbols and lines) groups.

	Frontal	Posterior	Controls	<i>P</i>
Dual task Mu	88.2	92.5	95.3	0.3
WM Span*	1.65	1.67	1.52	0.9

*Ajustement avec l'empan decrement = word span – working memory span

Pas de déficit de AC ds pathologie frontale et post si on tient compte des capacités de MCT

LIEN FEXE ET M DE TRAVAIL



Interrelation AC et Fexé: 11 patients : déficit AC et Fexé ; 11 patients: déficit dissocié:
9 patients: déficit Fexé sans déficit AC ; 2 patients: déficit AC sans déficit Fexé

Atteinte de l' AC peut contribuer au déficits des Fexécutives mais Les
fonctions attribuées à l' AC ne résument pas l' ensemble des Fexécutives

LE CORS CALLEUX ET FONCTIONS FRONTALES

4^{ième} journées internationales de neuropsychologies des Lobes Frontaux et des fonctions exécutives Angers, 18,19 octobre 2010

Troubles cognitifs et comportementaux dans les lésions calleuses antérieures

M. Roussel¹, J Peltier ², Y. Gerard ⁴, S Wannepain¹, D. Le Gars ², H. Deramond ³, O. Godefroy¹

1) Service de neurologie, CMRR, Amiens, laboratoire de neurosciences Fonctionnelles et Pathologies, 80054 Amiens ;

2) Service de neurochirurgie, CHU, Hopital nord, 80054 Amiens,

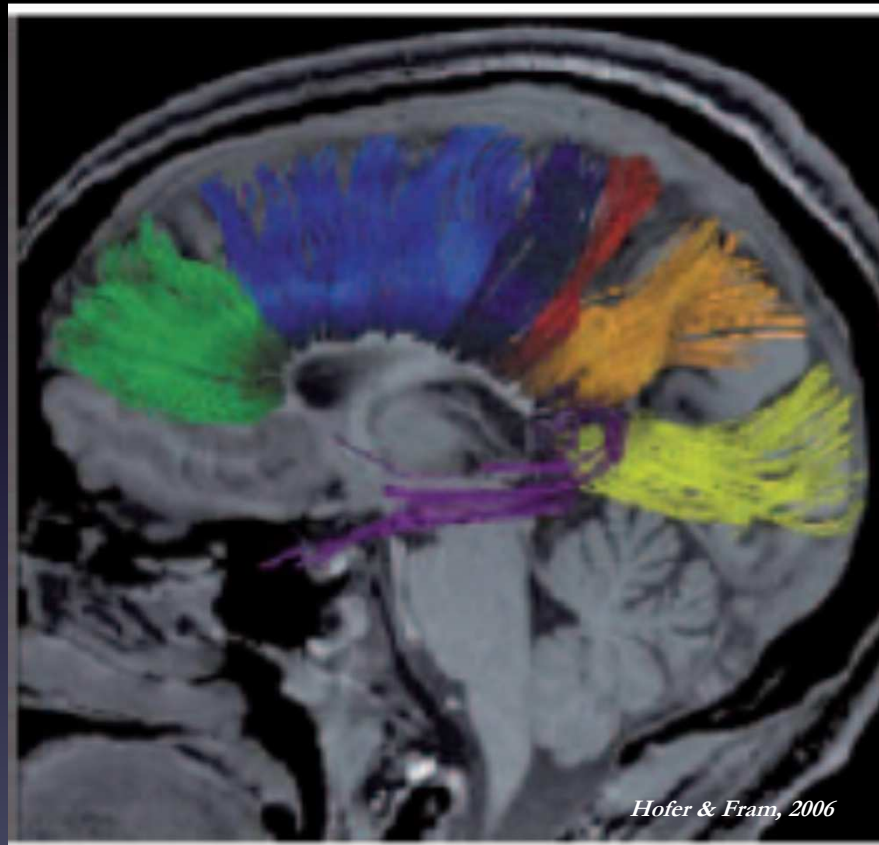
3) Service de neuroradiologie CHU, Hopital nord, 80054 Amiens,

3)UFR de psychologie Université de Lille 3, 59653 Villeneuve d'Ascq



Etat des Lieux

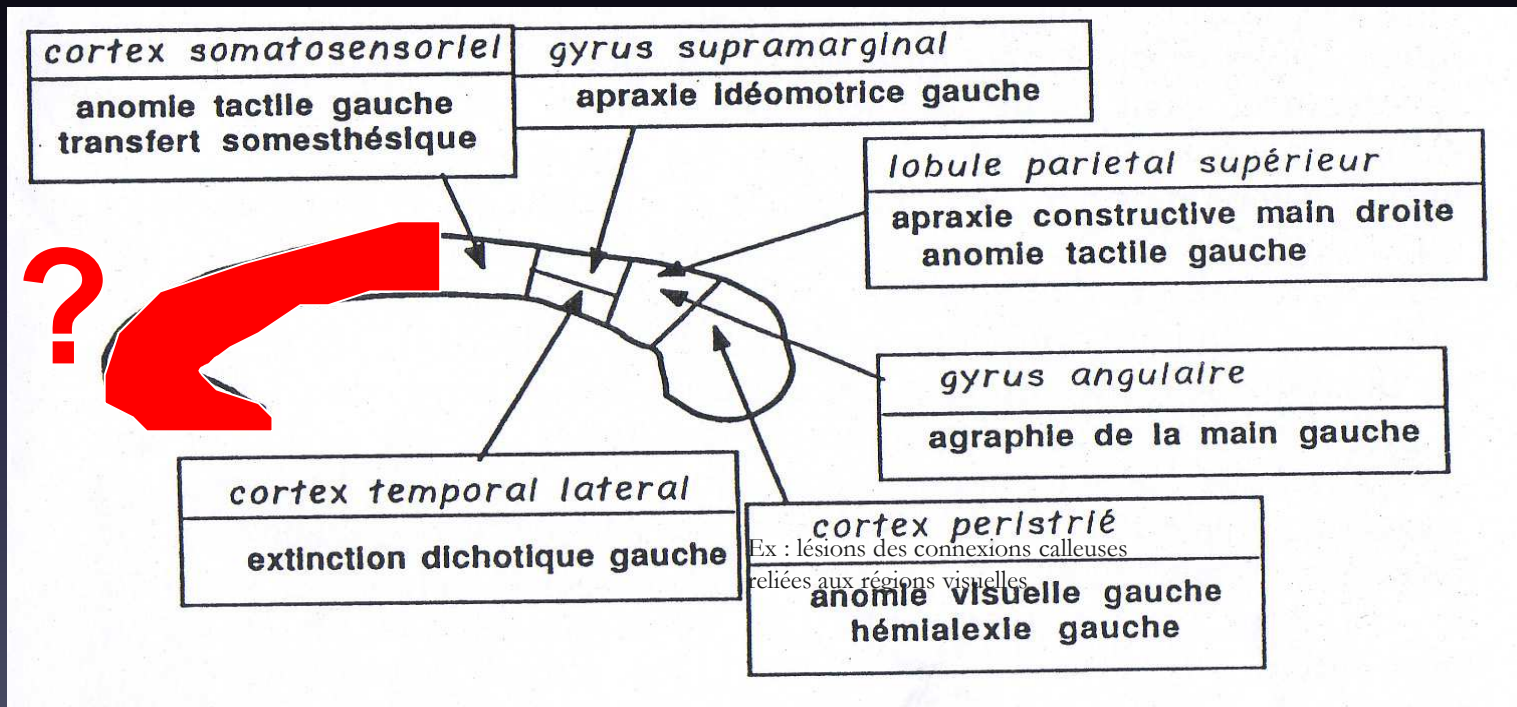
Corps Calleux 1= bec, rostrum ; 2= genou ; 3= tronc ou corps ; 4= splenium (bourrelet).
Tronc partie antérieure, Tronc partie médiane, Tronc partie postérieure.



prefrontal lobe (green), premotor and supplementary motor areas (light blue), primary motor areas (dark blue), primary sensory cortex (red), parietal lobe (orange), occipital lobe (yellow), and temporal lobe (violet).

État des lieux

- Organisation topographique du CC a montré le rôle fonctionnel spécifique pour chacune des régions calleuses
 - Nb données en pathologie : Patients ayant subi callosotomie (*Sperry, 1970*)
 - **Rôle fonctionnel des parties postérieures et moyennes**
 - **Rôle fonctionnel des connexions antérieures CC** (rostrum, genou & 1/3 ant du corps) ?



Lésions postérieures
responsables déficit
Transfert inter
hémisphérique
Ds la sphère
sensorielle et
gestuelle

OBJECTIF

Explorer les troubles cognitifs et comportementaux consécutifs aux lésions calleuses liés à une intervention chirurgicale

POPULATION

- N=15 patients correspondant à ces critères ont été screenés, parmi ces patients
 - ▶ 1 patient perdu de vue (1)
 - Patients exclus (6) :
 - refus de participation (3),
 - lésion fornix postopératoire (1),
 - schizophrénie (1),
 - traitement antidépresseur (1),
 - 8 patients inclus (au final 8 patients restant avec un délai moyen d'intervention de 5ans ont été inclus)
- délai moyen post-opératoire= 5 ans

Groupe	n	H/F	Age	Scolarité	Latéralité Manuelle
Patients	8	3/5	48.8 ± 11	11.9 ± 3	8 D
Témoins	8	3/5	48.3 ± 10	11.8 ± 2	8 D

Segmentation sagittale sur une coupe IRM en séquence T2 situant la portion du CC incisé lors de la voie d'abord

Position de la lésion au sein du corps calleux
déterminée par une segmentation en 10 régions
(Comme illustré sur ce tableau récapitulatif montrant)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	2	2	6	8	7	3	0	0	0

la plupart des lésions concernent la partie antérieure (épargnant le bec et le genou)
et s'étendant ds la régions moyennes pour 7 patients. Globalement les lésions
prédominantes sont les 4^{ième}, 5^{ième} et 6^{ième} segments (81% patients)

Localisations lésionnelles extra calleuse et intracalleuses

3 patients avaient des Lésions associées petites taille (sauf ds un cas) qui prédominaient ds les régions frontomésiales et centre semi ovale.

Localisation extracalleuse	N =
Gyrus Frontal > (G/D)	0/1
Gyrus Frontal moyen (G/D)	0/1
Région Frontomésiale (G/D)	0/3
Noyau Caudé G/D	0/1
Centre Semi Ovale G/D	1/1
Noyau Lenticulaire G/D	0/1
Striatum ventral G/D	0/1
Capsule interne G/D	0/1
Segments calleux : 1/2/3/4/5/6/7/8/9/10	0/2/2/6/8/7/3/0/0/0

METHODE

Efficiences cognitive globale

- Mini Mental State Evaluation (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975).
- Progressive Matrice 47 (Raven, Raven & Court, 2000)
- Automatisme Verbaux (Beauregard,)

Fonctions instrumentales

- Token Test abrégé (De Renzi, & Vignolo, 1962).
- Dénomination d'Objets 80 (Deloche & Hannequin, 1989).
- Test de Barrage (Albert, 1973)
- Copie de figure de Rey (Rey, 1935).

Capacités mnésiques

- Empan de chiffres direct (Wechsler, 1997)
- Epreuve RL/RI 16 (Van der Linden, 2004)
- Reproduction Figure de Rey

Fonctions exécutives (GREFEX, 2008)

- Stroop
- Trail Making Test
- Modified Card Sorting Test
- Fluences verbales littérales et catégorielles
- Test des six éléments
- Tâche double
- Inventaire du Syndrome Dysexécutif Comportemental

Dépression & Anxiété

MADRS (Montgomery & Asberg, 1979), Golberg (Golberg, 1979)

Apprentissage procédural

TR sériel l'apprentissage d'une procédure motrice (Nissen et Bullemer, 1987, De Guise et al, 1999)

Pour l'ensemble des performances, une analyse individuelle dénombrant les patients déficitaires et une analyse de comparaison de groupe pour les épreuves mnésiques, exécutives et procédural a été réalisée

RESULTATS

Epreuves	Scores Moyennes (<i>écarts types</i>)	Nombre de patients déficitaires
<u>Efficience cognitive générale</u>		
MMSE	26.75 (2.65)	1/8
PM 47		
<i>Score (/36)</i>	29.3 (4.5)	1/8
AV Beauregard		
<i>Score (/36)</i>	22.87 (7.66)	1/8
<u>Fonctions Instrumentales</u>		
Token Test /36	33.94 (1.52)	0/8
DO 80	78.38 (1.77)	2/8
Barrage d'albert		
<i>Omissions</i>	0	0/8
Figure de Rey (copie)		
<i>Score</i>	35.13 (1.13)	0/8
<i>Temps (s)</i>	222.63 (129.13)	0/8

Tableau 4 : Scores moyens et nombre de patients ayant des scores déficitaires aux épreuves neuropsychologiques évaluant l'efficience cognitive générale, les fonctions instrumentales et la vitesse de traitement de l'information.

RESULTATS

Les résultats concernant la mémoire montre un

Mémoire

Epreuves	Patients <i>Moyenne (écart type)</i>	Témoins <i>Moyenne (écart-type)</i>	Nb de patients déficitaires
Empan digital	5.5 (1.06)	5.25 (0.46)	1/8
RL/RI 16 :			
<i>Rappel Immédiat (/16)</i>	15.2 ± 0.9	16 ± 0	
<i>Rappel libre 3 (/16)</i>	9.2 ± 3.9*	13.9 ± 1.3	2/8
<i>Rappel libre total (/48)</i>	22.6 ± 9.5*	36.5 ± 4.4	
<i>Rappel total 3 (/16)</i>	14.2 ± 3.3	16 ± 0	2/8
<i>Rappel total (/48)</i>	41.7 ± 9	43.6 ± 11.2	
<i>Reconnaissance (/16)</i>	15.5 ± 1.1	16 ± 0	2/8
<i>Fausse reconnaissance</i>	1.3 ± 3.5	0	1/8
<i>Rappel libre différé (/16)</i>	8.9 ± 4.9*	14.1 ± 1.7	4/8
<i>Rappel total différé (/16)</i>	14 ± 3.9	16 ± 0	2/8
Figure de Rey	11.9 ± 5.8*	20 ± 3.4	4/8

T. mnésique : 12/16 (0.75)
4 déficits mnésiques

Profil : 2 patients bénéfice indigap
; 2 patients atteinte diffuse

Score moyens des sujets aux tests mnésiques (* p<0.05).

RESULTATS

Fonctions exécutives

Eprouves	Patients Moyennes (Ecart Types)	Témoins Moyennes (Ecart Types)	Nombre de patients déficitaires
Fluences			
<i>Littérales</i>	13.5 ± 6.2*	22.6 ± 5	2/8
<i>Catégorielle</i>	22.9 ± 8.6	27.4 ± 6.5	1/8
Test de Stroop			
Temps (s)			
<i>Dénomination</i>	78.4 ± 31.	42.9 ± 5.2	1/8
<i>Interférence</i>	150.1 ± 20.9	115.9 ± 0.4	2/8
Erreurs non corrigées			
<i>Dénomination</i>	0.13 ± 0.3	0.13 ± 0.4	0/8
<i>Interférence</i>	8.5 ± 22.1	0.13 ± 0.4	3/8
Double tâche			
<i>Indice Mu</i>	77.5 ± (18.5)*	96.2 ± (11)	3/8
Test des 6 éléments			
<i>Score de rang) /6</i>	5.1 ± 2	5.3 ± 0.9	1/8
TMT			
<i>Partie A temps (s)</i>	42 ± 10.5	46 ± 26.1	0/8
<i>Partie B temps (s)</i>	202 ± 117.4	103 ± 46.1	0/8
<i>Erreurs d'alternance</i>	0.75 ± 1.5	0.37 ± 0.7	2/8
Brixton			
<i>Erreurs totales</i>	17.4 ± 7.6	12.62 ± 8.12	1/8
MCST			
<i>Nombre de critères</i>	5 ± 1.4	6 ± 0	1/8
<i>Erreurs totales</i>	11.5 ± 9.5*	2.6 ± 1.5	2/8
<i>Erreurs persévératives</i>	5 ± 8	1 ± 0.9	1/8
ISDC			
Total des axes perturbés: (Sévérité= Fréquence* gravité)			*(p=0.05)
<i>Sévérité</i>	2.2 ± 4.4	0	2/8

Parfois la significativité n'était pas atteinte en raison de la puissance insuffisante due à un effectif faible
Analyse individuelle : 38% déficit de coordination, initiation, inhibition, 25% flexibilité

RESULTATS

Score Composites seuils de syndrome dysexécutif

Indices (N =)	Performances	Seuil 10 %	Seuil 5 %
N = 19	Stroop : temps et erreurs non corrigées aux 3 subtests (n = 6) Trail Making test A et B : temps et erreurs avec persévérations (n = 5) fluences : littérales et catégorielle (n = 2) classement de cartes : catégories, erreurs totales et persévératives (n = 3) double tâche : Mu (n = 1) Brixton : erreur (n = 1) six éléments : rang (n = 1)	≥ 2 performances déficitaires	≥ 3 performances déficitaires
N = 12	Stroop : temps aux subtests dénomination et lecture, erreurs au subtest interférence (n = 3) Trail Making test : temps partie A et erreurs interférentielles (n = 2) fluences : littérale et catégorielle (n = 2) classement de cartes : catégories, persévérations (n = 2) double tâche : Mu (n = 1) Brixton : erreur (n = 1) six éléments : rang (n = 1)	≥ 2 performances déficitaires	≥ 3 performances déficitaires

trouble comportemental dysexécutif significatif que les sujets présentant plus de deux axes déviants à l'un des indicateurs intensité ou retentissement. I

3 patients /8 déficit > 3 indices

37% syndrome dysexécutif cognitif

2 patients/8 > 2 axes déficitaires

25% syndrome dysexécutif comportemental

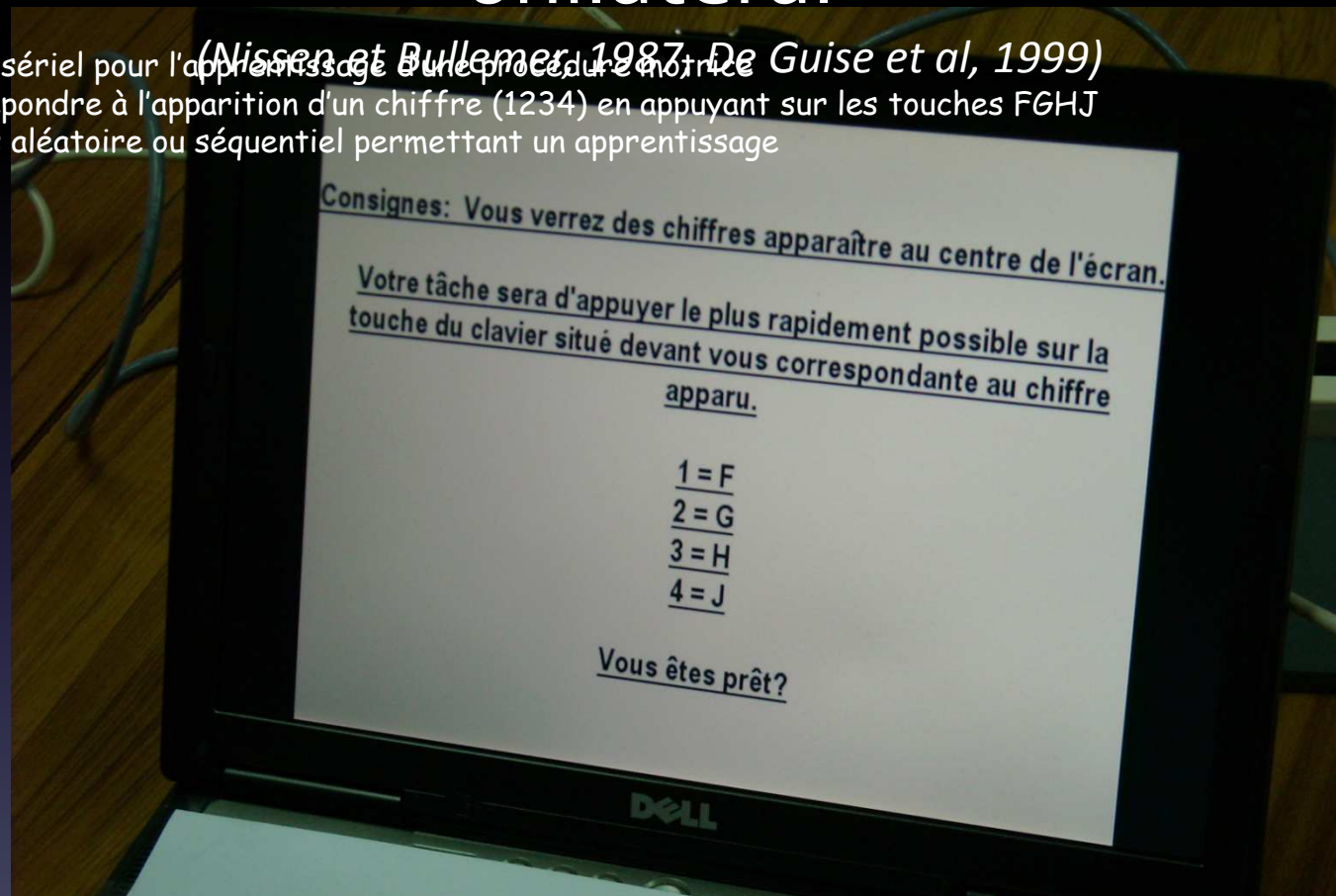
Corrélations Anatomo-Cliniques

- Afin de sélectionner les localisations lésionnelles associées au déficit de MLT et syndrome dysexécutif cognitif et comportemental
- Analyse de Regressions Logistique avec sélection factorielle :
 - VD : déficit MLT . Présence SDcognitif, SDcomportemental
 - VI : présence lésion FMésiale g/dt ; gyrus frontal >dt (F1), Gyrus frontal moyen dt (F2) et segment 2,3,4,5,6,7 du CC
- Sélection de 1 facteur pour la MLT
 - 3^{ième} segment du CC: (OR=11,000,IC95:[0.9-28,9] p=0,01)
 - Aucun facteur pour le SDcognitif et SDcomportemental

(Godefroy et al, 1998)

Transfert d'apprentissage procédural unilatéral

(Nissen et Bullemer, 1987; De Guise et al, 1999)
Temps de réaction sériel pour l'apprentissage d'une procédure motrice
Tâche du sujet : répondre à l'apparition d'un chiffre (1234) en appuyant sur les touches FGHIJ
Chiffres présentés aléatoire ou séquentiel permettant un apprentissage



Particularité de la procédure

Réaliser un apprentissage main Dte une 1^{ère} fois puis main G puis de nouveau main droite.

Gain de performance observé lors du 2^{ème} apprentissage main Dte qui serait attribué à un transfert calieux de l'apprentissage procédural

Transfert d'apprentissage procédural visuo-moteur

(Nissen et Bullemer, 1987, De Guise et al, 1999)

PROCEDURE

Main	Aléa/Apprentissage	Blocs
D	Aléat	B 1-2
D	Séquentiel1	B 3-7 (5)
D	Aléat2	B 8
D	Séquentiel2	B 9-13 (5)
D	Aléat3	B 14
G	AléatG1	B 15-16
G	SéquentielG	B 17
G	AléaG2	B 18
D	Séquentiel3	B 19-20

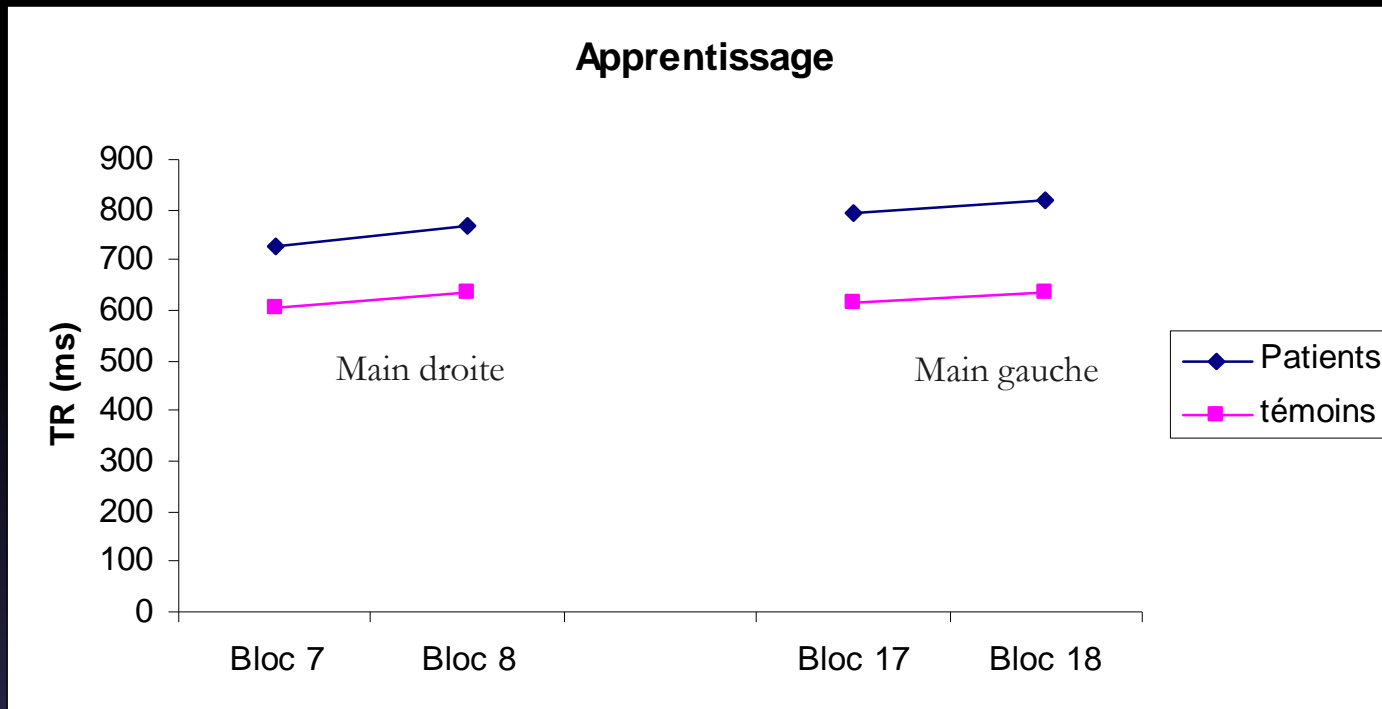
La main dt réalise 2 séries de blocs aléatoire puis 5 séries de blocs séquentiels puis 1 deuxième série aléatoire...

Indice Apprentissage main Dt

Indice Apprentissage main Gauche

Index de Transfert

RESULTATS



Comparaison : TR Bloc séquentiel 7 & bloc aléatoire 8 (Main Dte) ; TR Bloc séquentiel 17 & bloc aléatoire 18 (Main G)

Augmentation significative TR aléatoire/TR séquentiel ($p=0.007$)

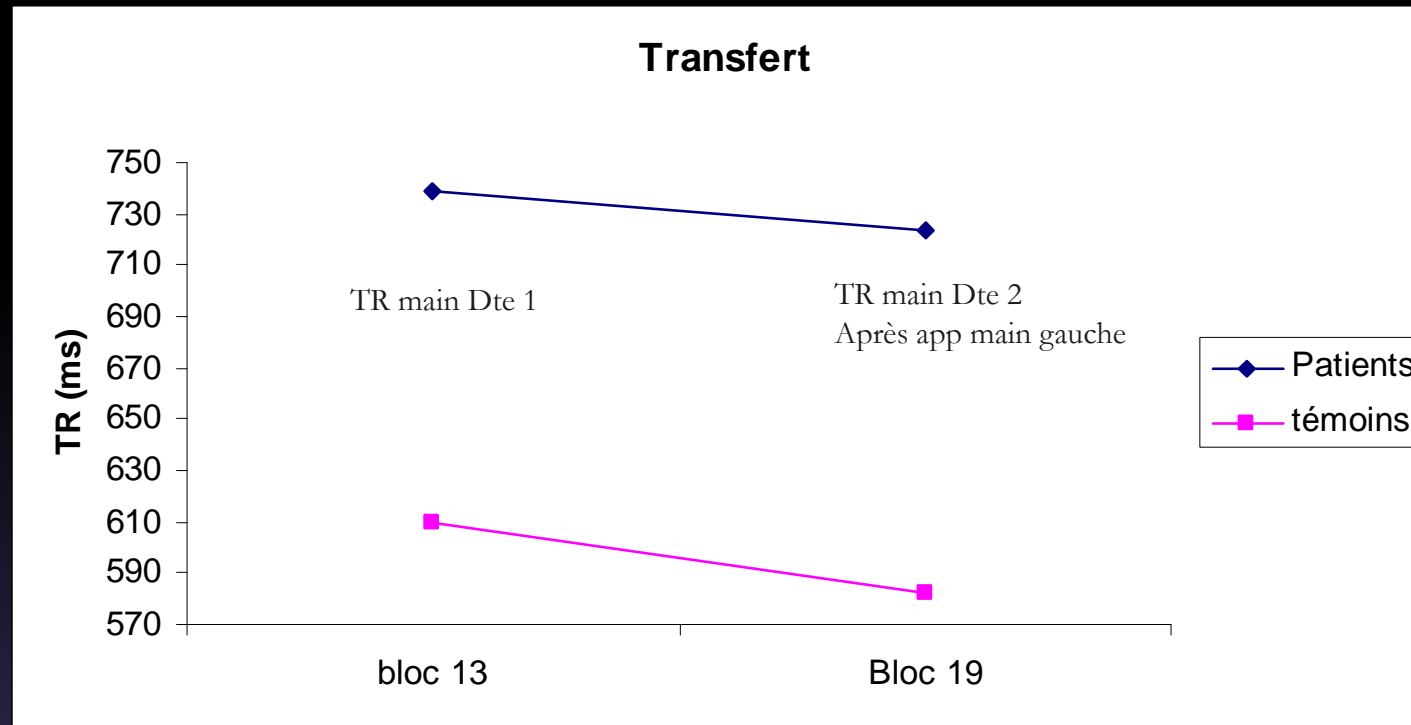
Effet du groupe : $p=0.03$

Absence d'effet de la main & d'interaction



Apprentissage main droite & gauche chez tous les sujets
Ralentissement chez les patients

RESULTATS



Comparaison TR *Bséquentiel* 13 Main Dte /TR *Bséquentiel* 19 Main Dte (après apprentissage Main G))

Effet du transfert : $p = 0.019$



Transfert apprentissage procédural possible chez les témoins pas chez les patients

DISCUSSION

■ Troubles dysexécutifs

- syndrome dysexécutif cognitif 38% des patients
 - 38% tb coordination, initiation, inhibition ; 25% tb flexibilité

■ Syndrome dysexécutif comportemental 25%

- Profil dysexécutif comportemental : atteinte nb axes
- 2 patients atteinte mixte

- Données convergent avec données anatomo fonctionnelles montrant que le CC antérieur relie régions Fronto mésiales et Frontoorbitaires impliquées ds les F. exécutives

- Frontomésiales (initiation, coordination, inhibition)
- Fronto orbitaire (désinhibition, tble conduites sociales)

- suggèrent le rôle du corps calleux ds transfert des informations sous tendant les F.exécutives.

DISCUSSION

- Absence transfert apprentissage procédural visuo moteur
 - Données convergent avec résultats de l'équipe de M Lasseigne (*Guise et al, 1999*) qui rapporte un défaut de transfert d'apprentissage procédural visuo moteur chez des patients ayant des lésions calleuses étendues
- Suggère également que ces troubles puissent être observés lors de lésions restreintes du corps calleux.

TAKE HOME MESSAGE

- Le syndrome frontal
 - Présent dans de nombreuses pathologies
 - **un certain nombre de symptômes moteurs peuvent être observés dans les lésions frontales.**
 - Tble cognitifs dominés par le syndrome dysexécutif, mais touche l'ensemble des fonctions supérieures.
 - Tbles dysexécutifs
 - Cognitif, comportemental, tbles socio émotionnels
 - Batterie validée et critères diagnostiques