L’accident vasculaire cérébral

Dr Alexandre Croquelois
Service de neurologie
Fondation Hopale
Institut Calot
Berck-sur-Mer
alexandre.croquelois@fondation-hopale.org

GCS DE FORMATION EN SANTÉ DE BERCK-SUR-MER

Fondation HOPALE

FernUni.ch
UniDistance.ch

L’accident vasculaire cérébral

- L’AVC est la première cause de handicap chez l’adulte dans les pays occidentaux
- Incidence: 200 cas / 100’000 habitants / an
- Prévalence: 2000 cas / 100’000 habitants, plus d’un million de personnes vivent avec des antécédents d’AVC en France (2% de la population)
- Incidence chez les 45-54 ans : 100 cas / 100’000 habitants / an
- Incidence chez les 55-64 ans: 350 cas / 100’000 habitants / an
- Environ 140’000 cas par an en France, dont un tiers gardent des déficits (46000 / an) et 15% doivent être institutionnalisés (21000 / an)

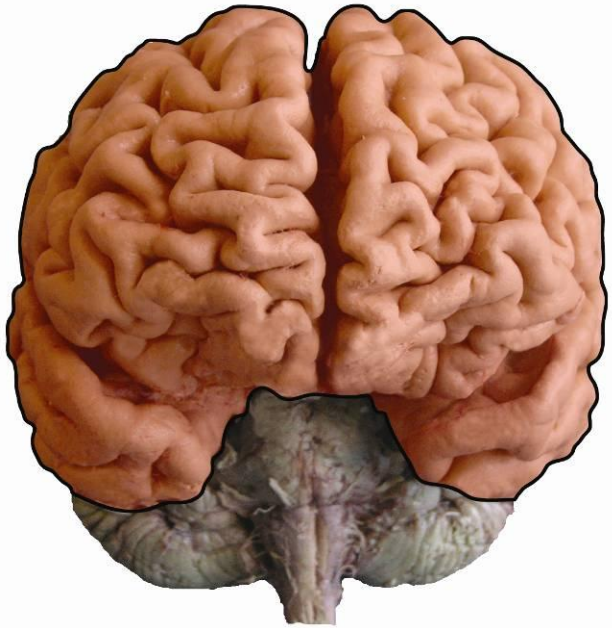
L’accident vasculaire cérébral

- En approximation, un tiers récupère sans séquelle, un tiers à des séquelles mais est indépendant, un tiers est en perte d’autonomie.
- Le coût global de la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux (AVC) en France est estimé à environ 4,5 milliards d'euros par an (Cour des comptes), c’est-à-dire plus de 30 000 € par AVC (phase aiguë 16 000 € par patient, première année post-AVC 10 000 €, phase chronique 3300 € par an)

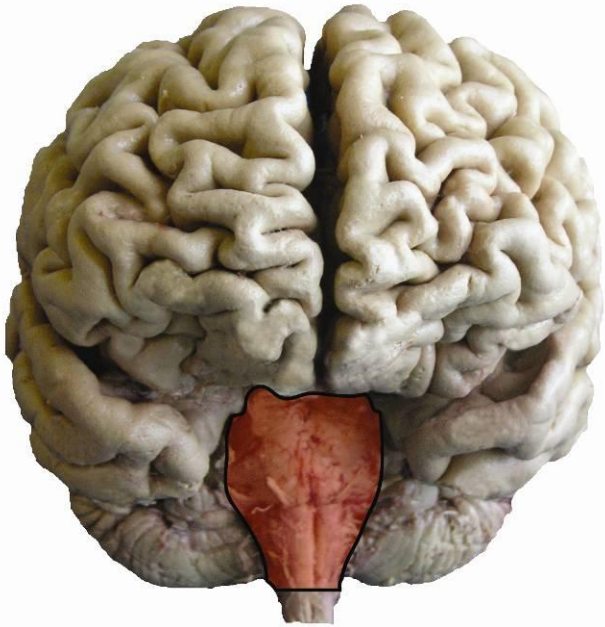
Lésions du système nerveux central

Affection	Incidence pour 100’000 habitants	Prévalence pour 100’000 habitants
Accident vasculaire cérébral	150	400
Traumatisme cranio-cérébral	20	200
Para- et tétraplégie	3	25
Sclérose en plaque	5	110
Maladie de Parkinson	20	160

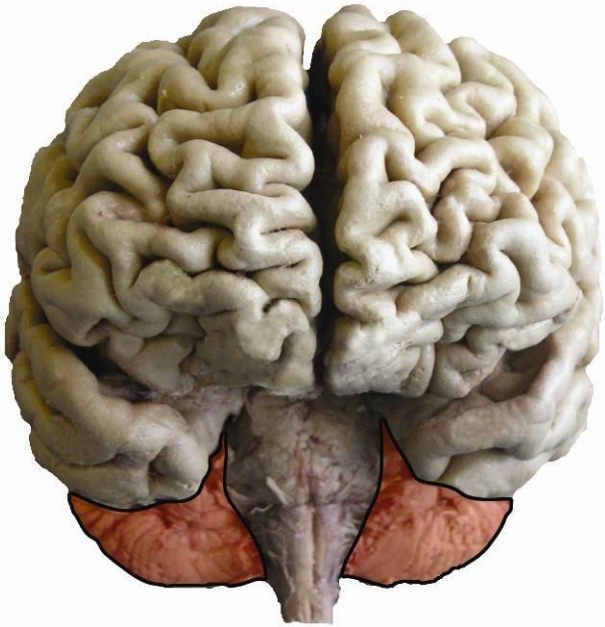
Rappel d’anatomie



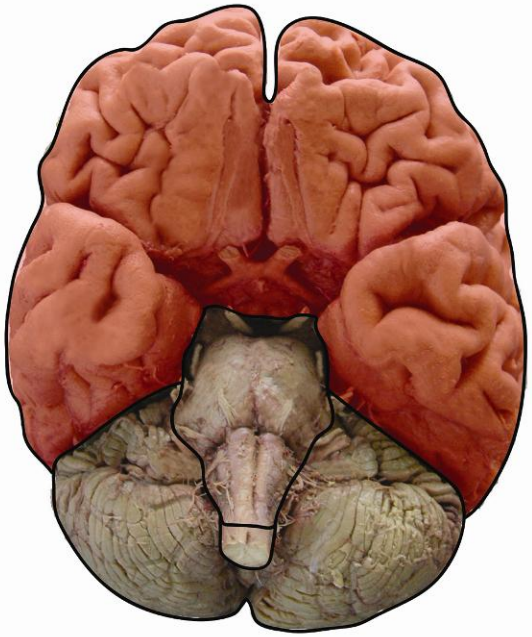
hémisphères



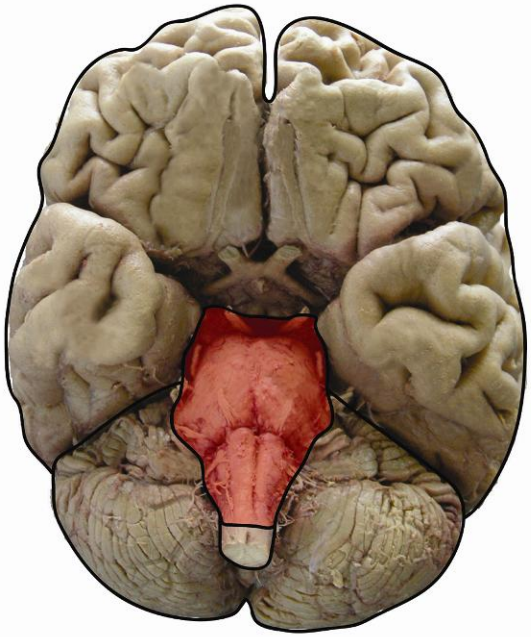
tronc cérébral



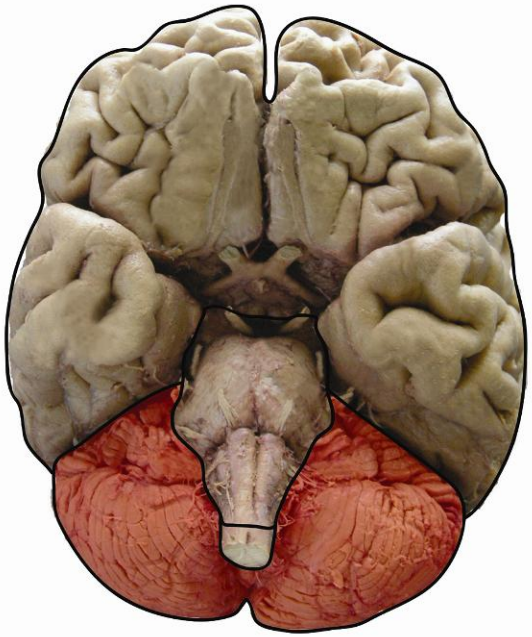
cervelet



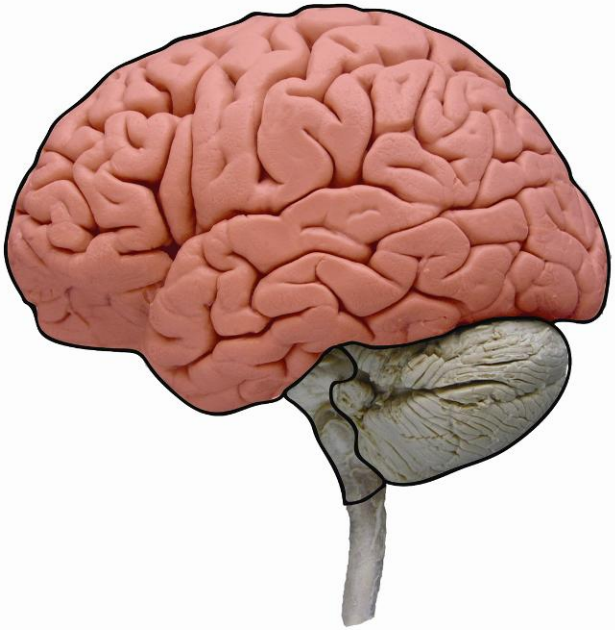
hémisphères



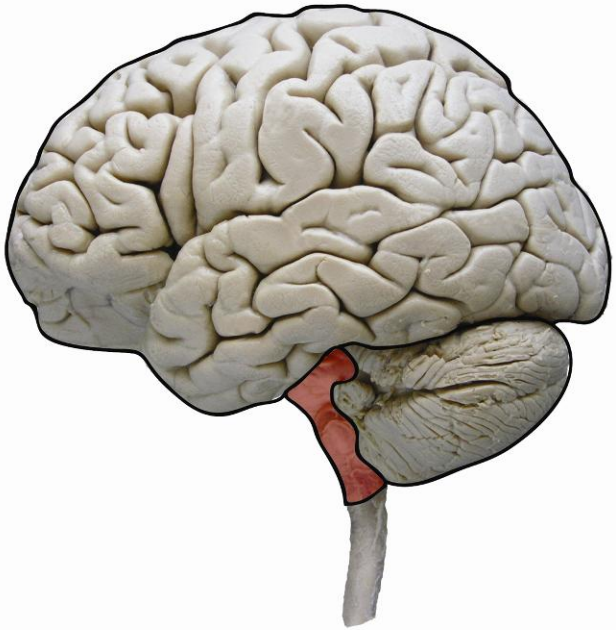
tronc cérébral



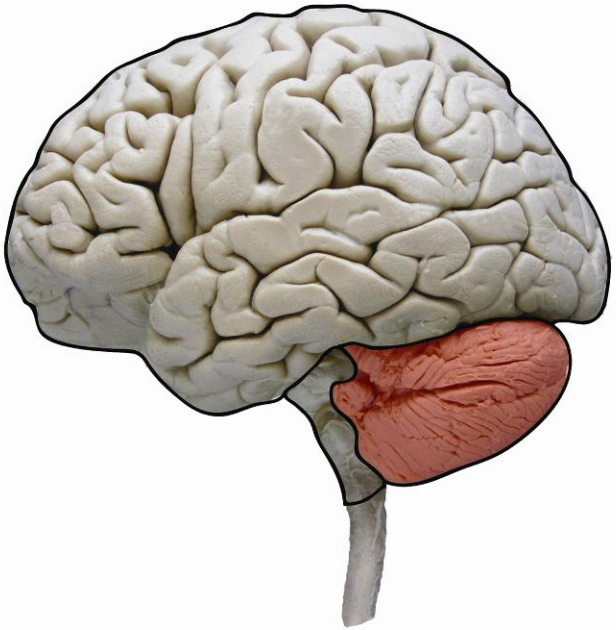
cervelet



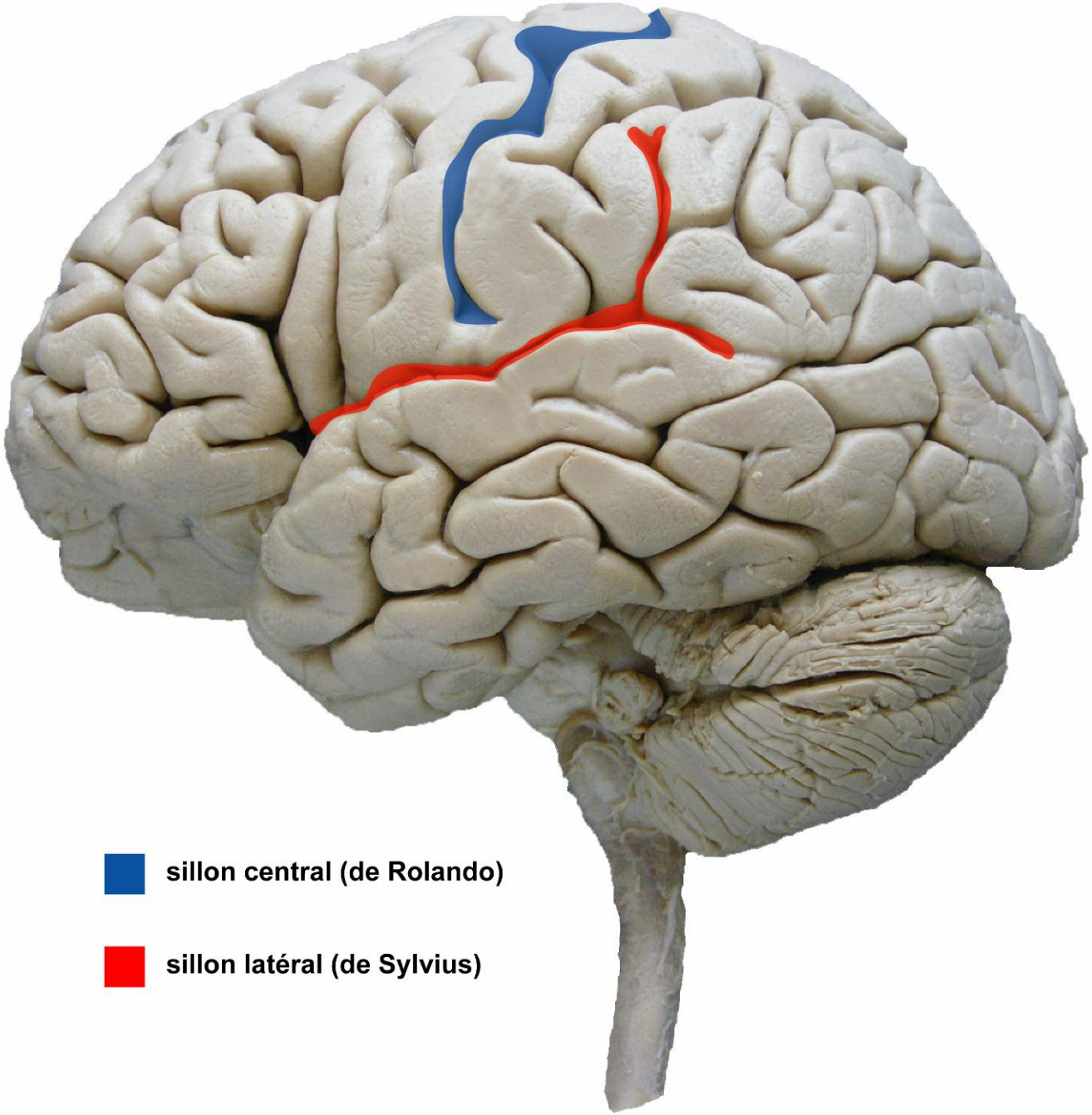
hémisphères

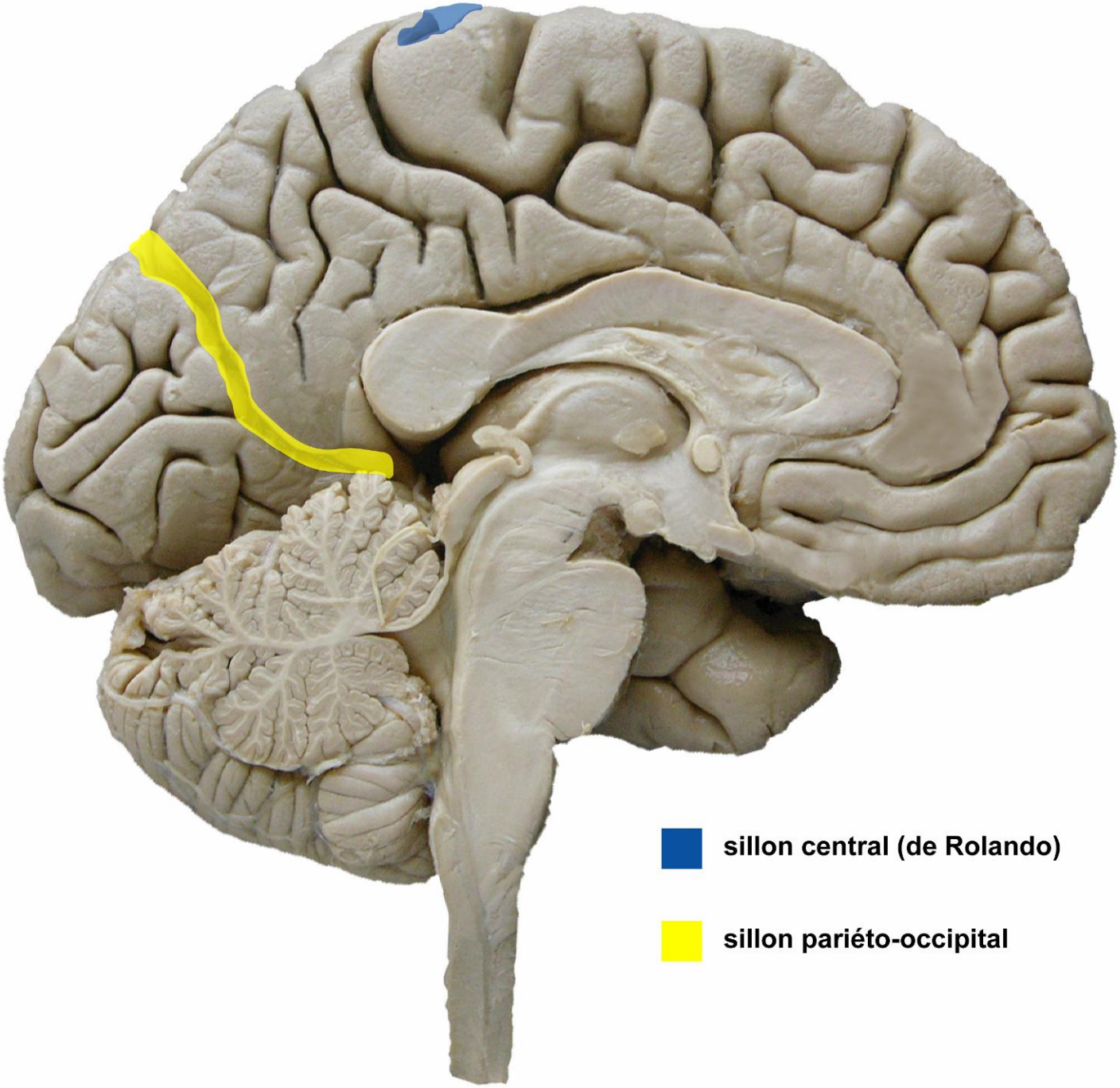


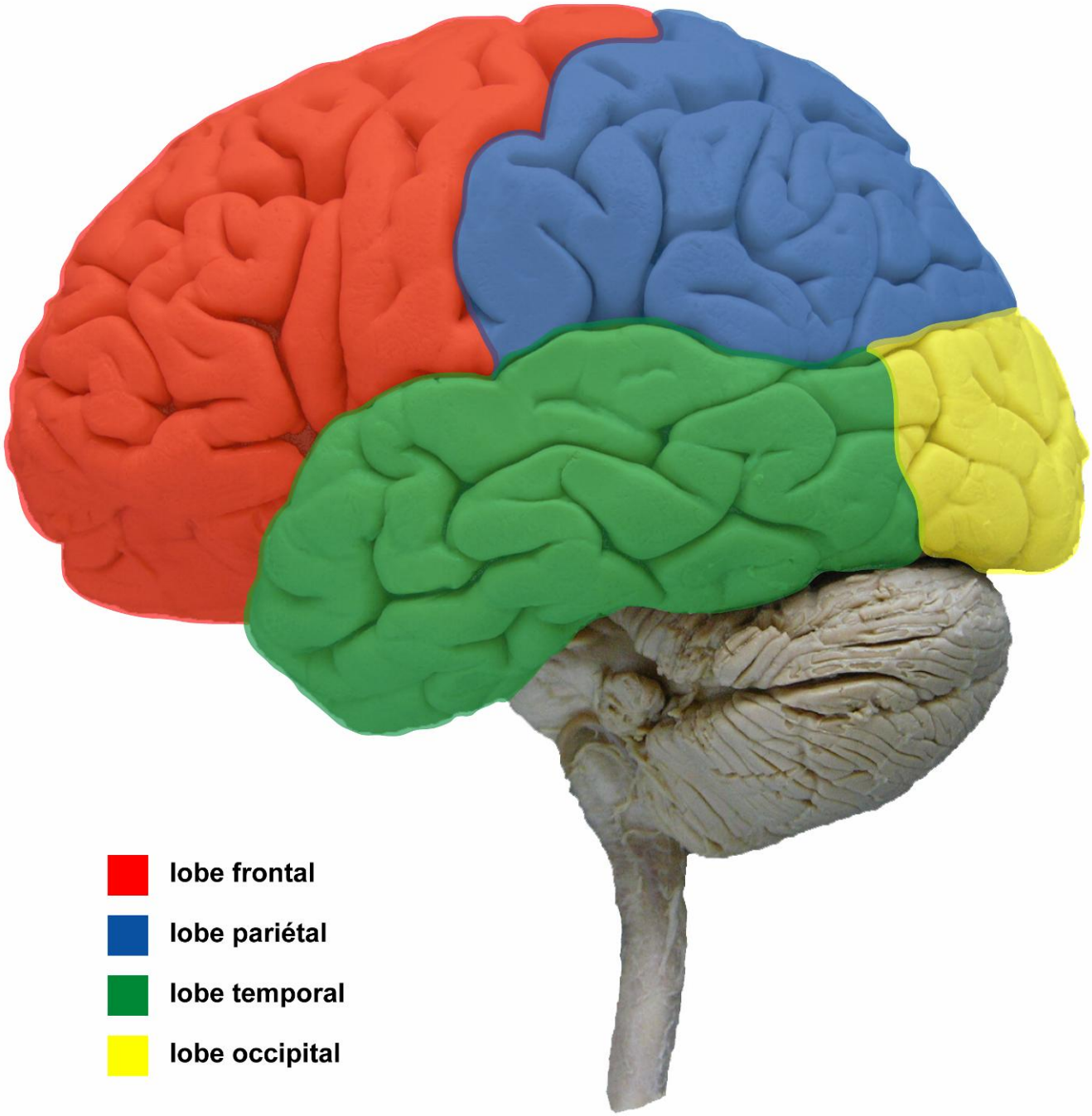
tronc cérébral

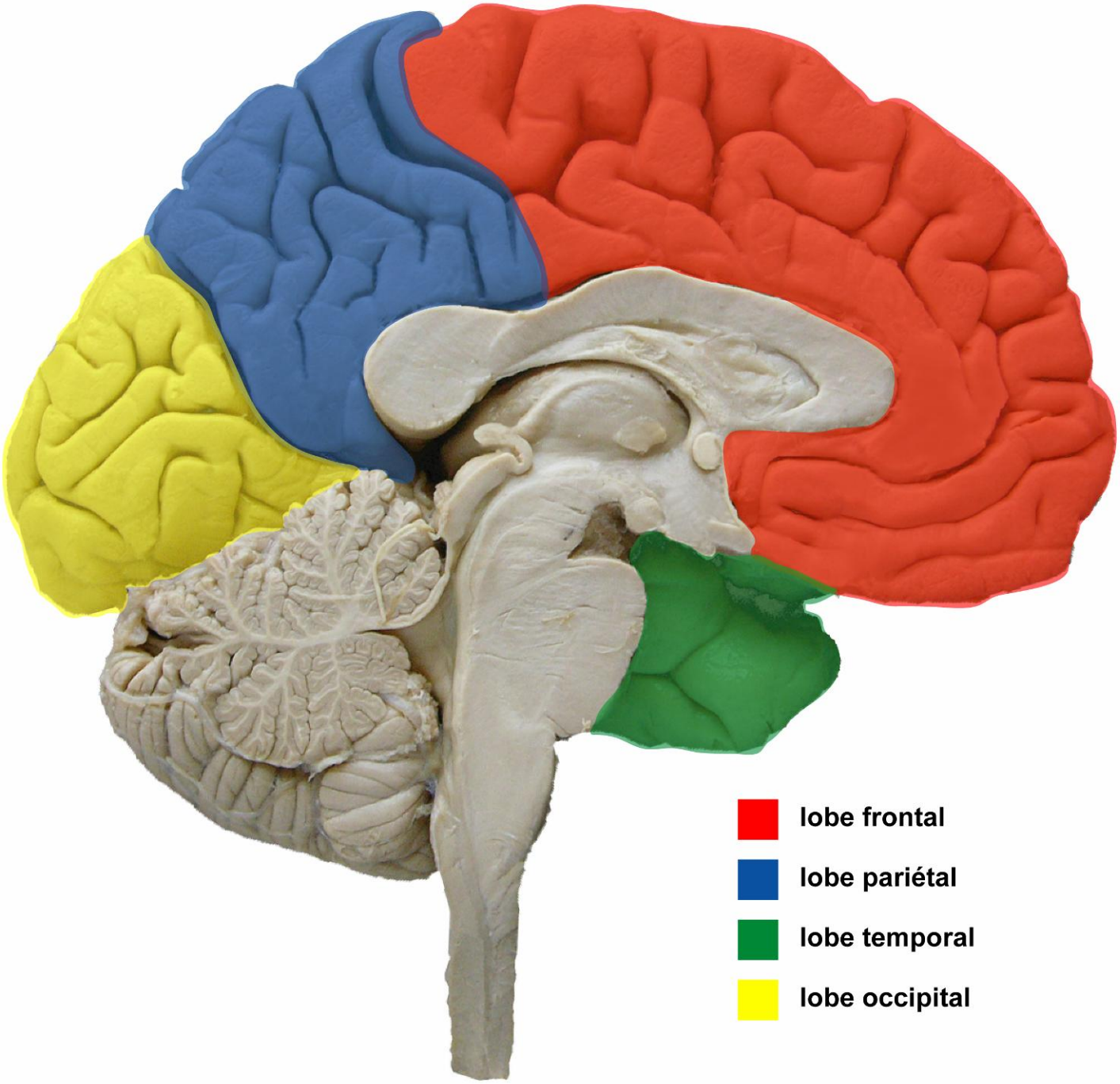


cervelet

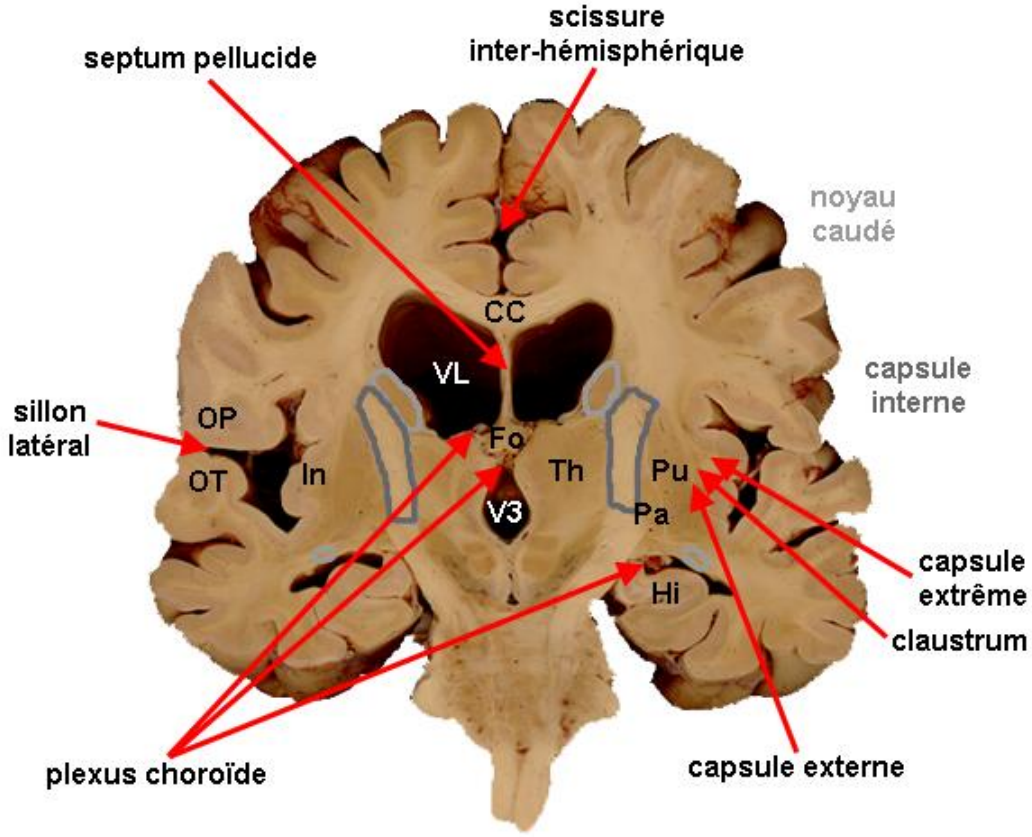

sillon central (de Rolando)
sillon latéral (de Sylvius)


sillon central (de Rolando)
sillon pariéto-occipital


lobe frontal
lobe pariétal
lobe temporal
lobe occipital

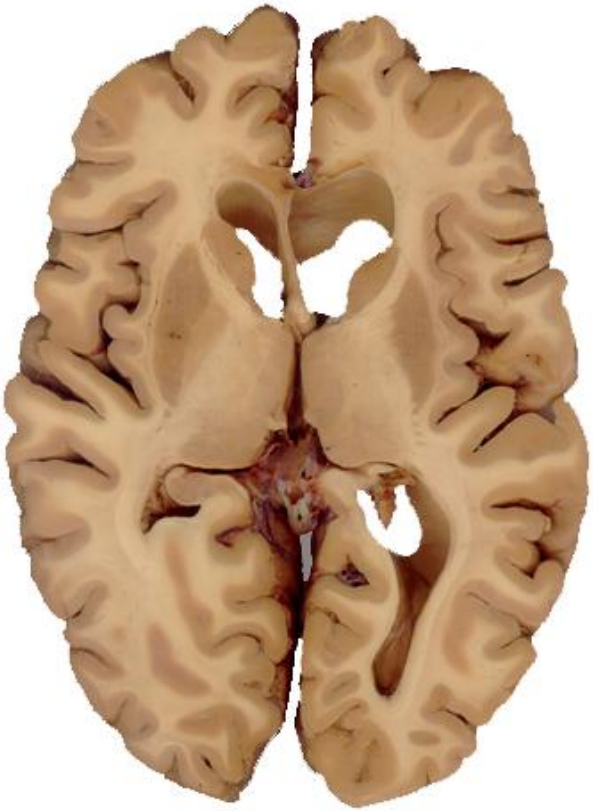

lobe frontal
lobe pariétal
lobe temporal
lobe occipital

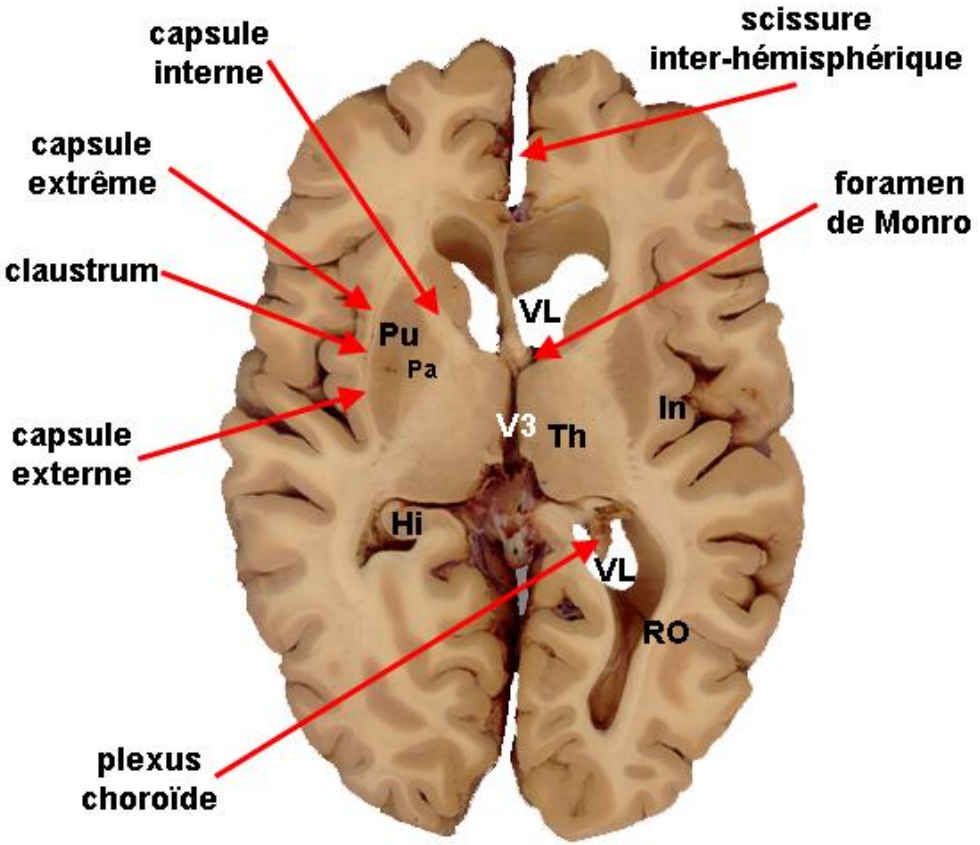




CC corps calleux
VL ventricule latéral
OP opercule pariétal
OT opercule temporal
In insula
Fo fornix
Th thalamus
Pu putamen

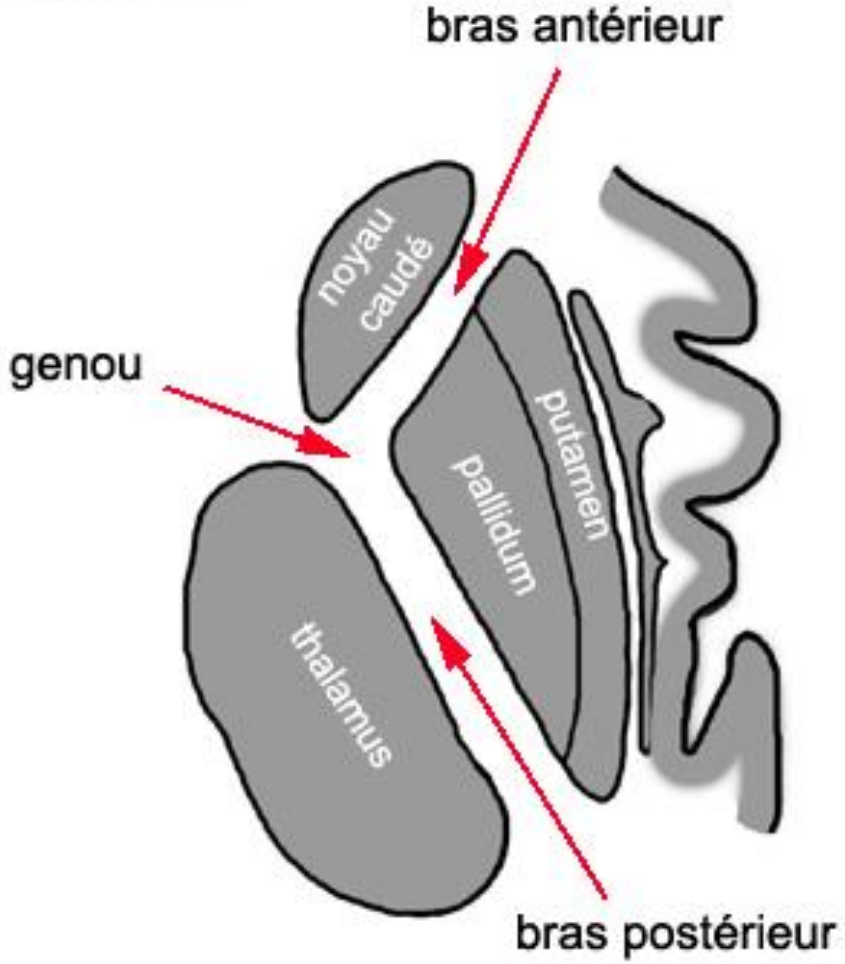
Pa pallidum
Hi hippocampe
V3 troisième ventricule





VL ventricule latéral
In insula
Th thalamus
Pu putamen
Pa pallidum
Hi hippocampe
V3 troisième ventricule
RO radiations optiques

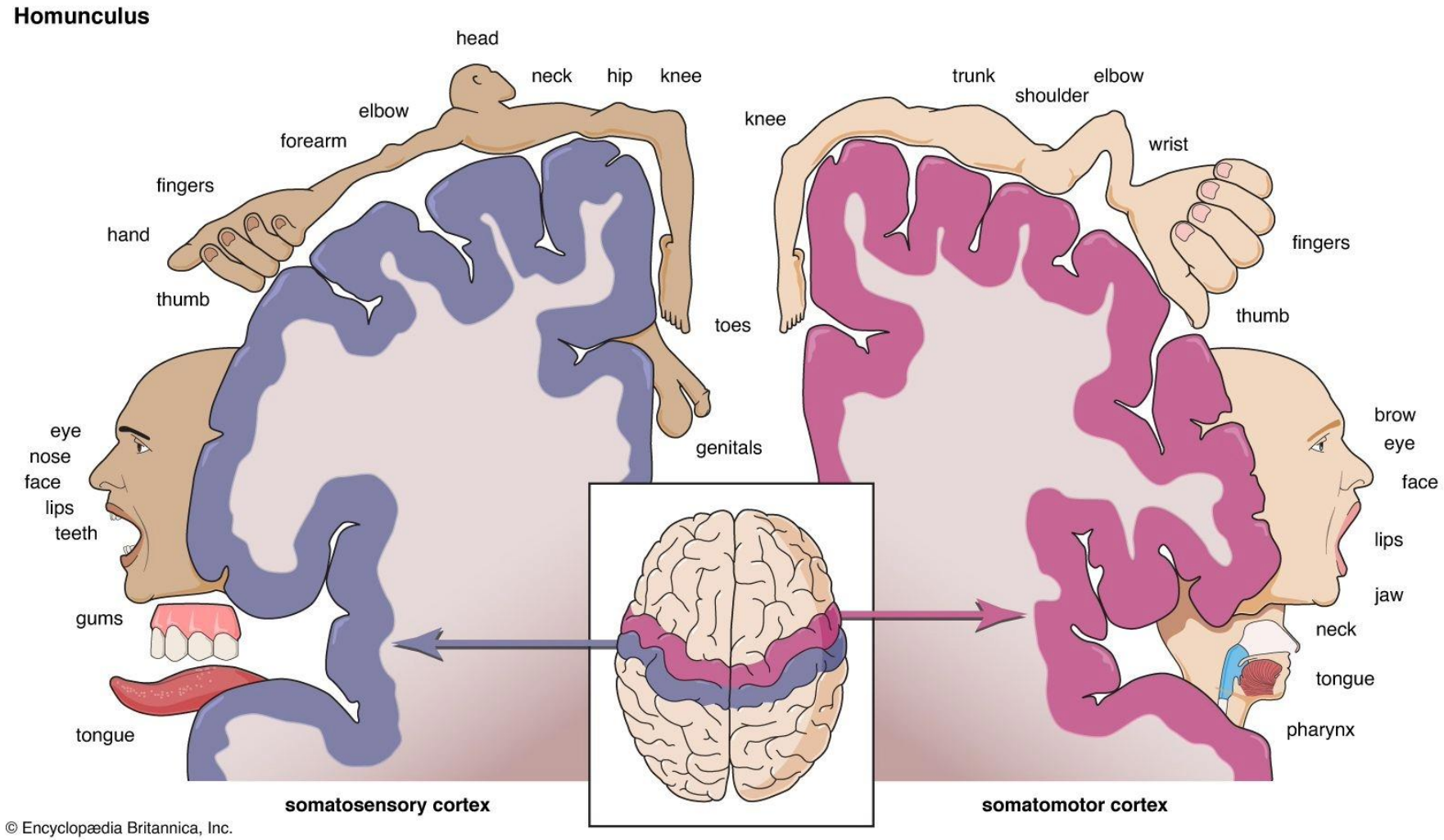
Capsule interne
(coupe horizontale)



LATERAL

POSTERIEUR

Homunculus


Homunculus
head
neck
hip
knee
elbow
forearm
fingers
hand
thumb
toes
genitals
eye
nose
face
lips
teeth
gums
tongue
somatosensory cortex
trunk
shoulder
elbow
knee
wrist
fingers
thumb
brow
eye
face
lips
jaw
neck
tongue
pharynx
somatomotor cortex
© Encyclopædia Britannica, Inc.

Types d'AVC

- Les accidents vasculaires cérébraux sont d'origine ischémique dans 80 % des cas
- Les accidents vasculaires cérébraux sont d'origine hémorragique (hémorragies cérébrales et sous-arachnoïdiennes) dans 20% des cas.

Accident vasculaire cérébral hémorragique

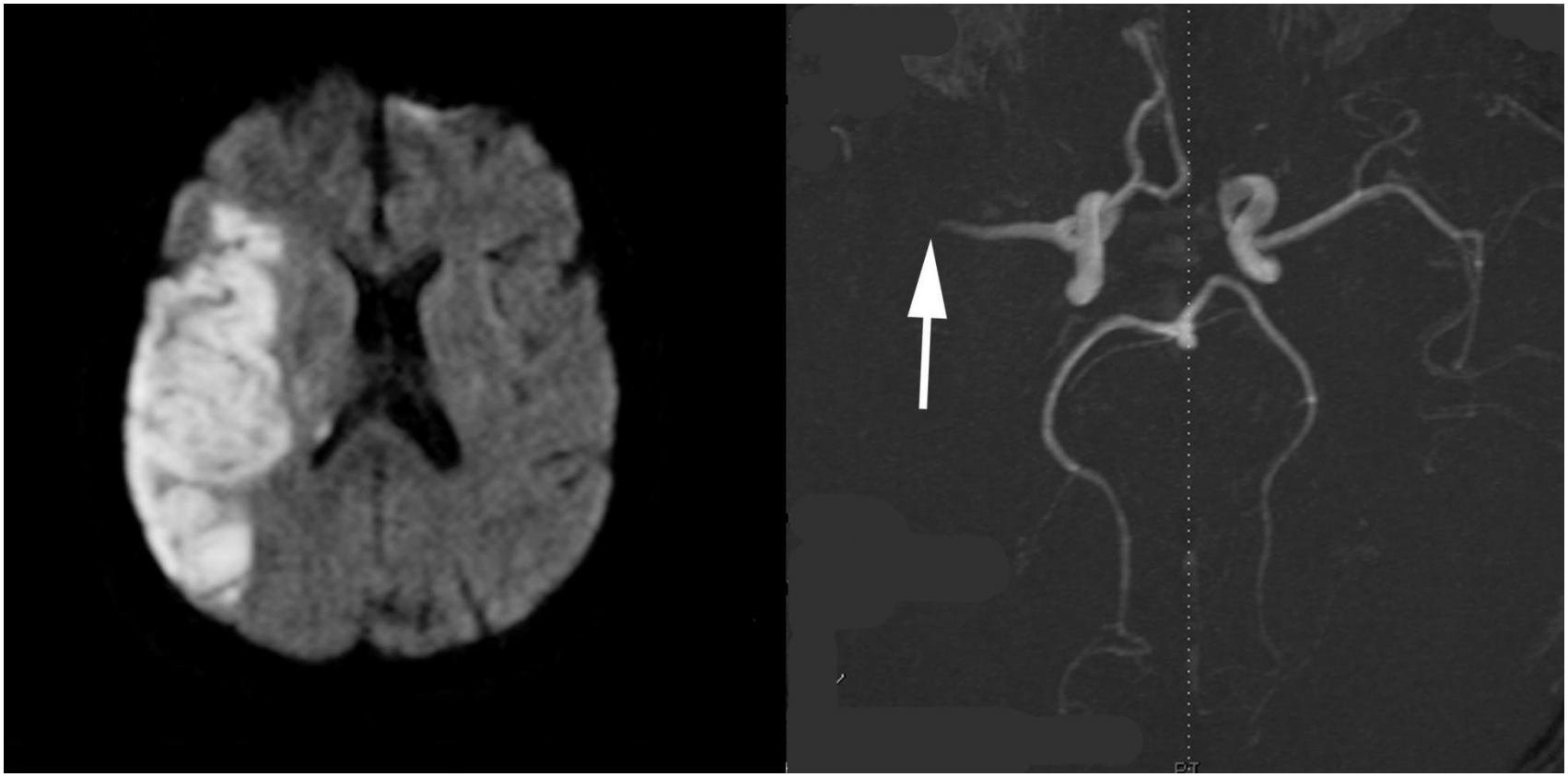


6 heures

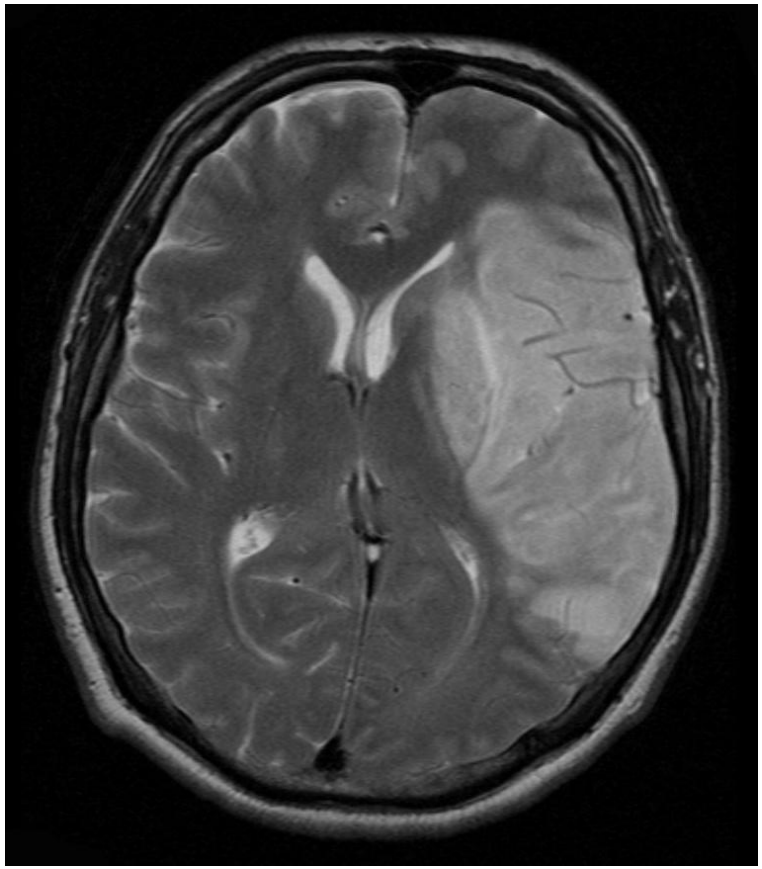


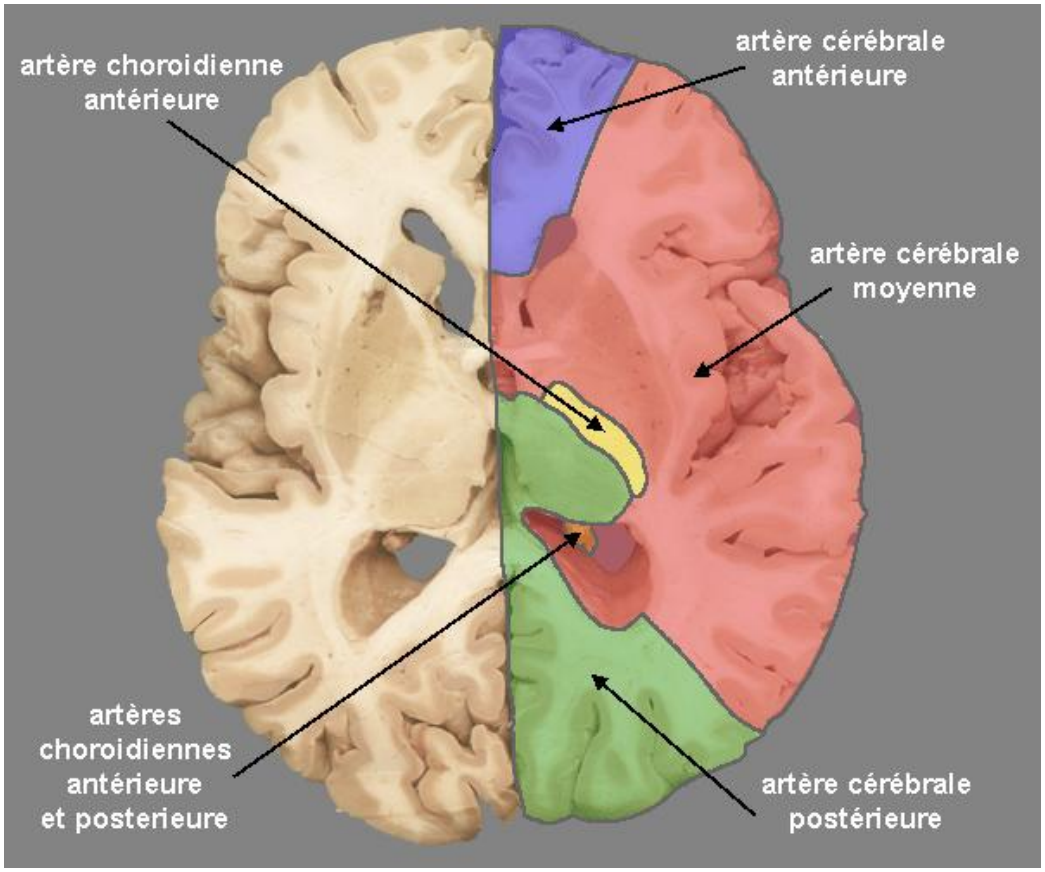
24 heures

Accident vasculaire cérébral ischémique



Accident vasculaire cérébral



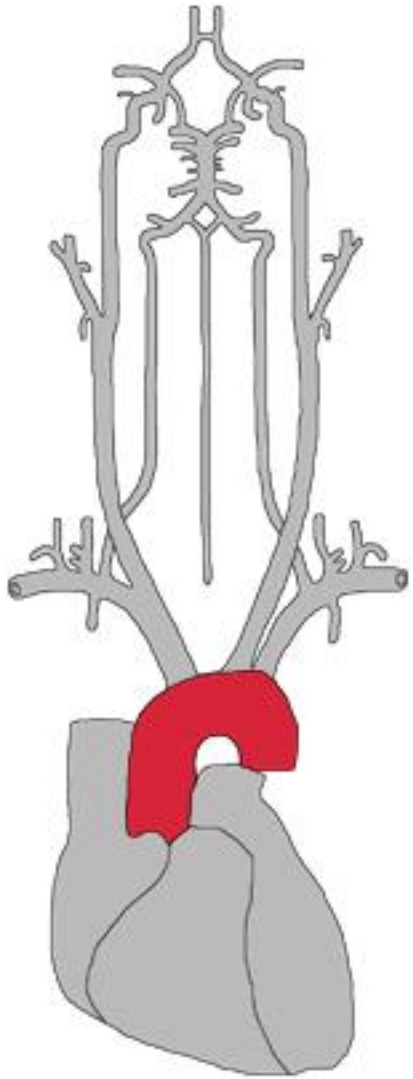


Vascularisation cérébrale

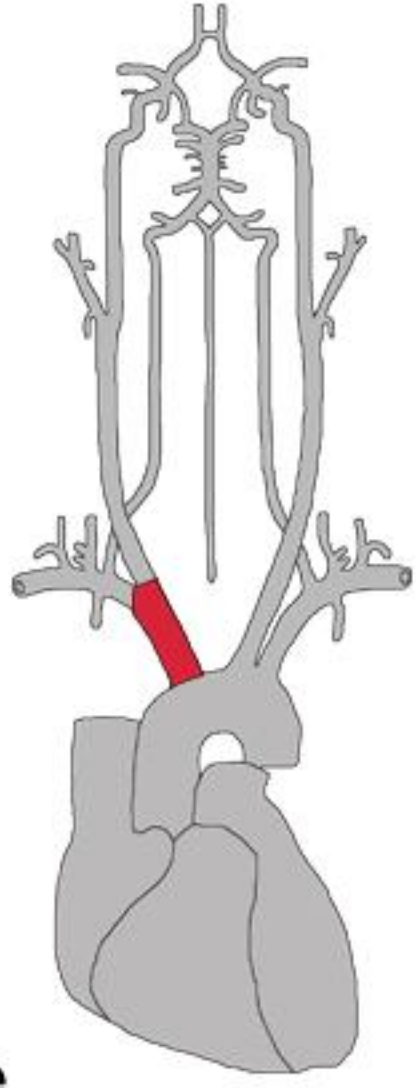
- La vascularisation du système nerveux central est anastomotique, c'est à dire qu'une occlusion artérielle peut, dans une certaine mesure, être compensée par un réseau de collatérales.
- Comme exemple on peut citer l'occlusion de l'artère carotide interne qui peut survenir sans forcément entraîner de lésion ischémique cérébrale

Cerveau

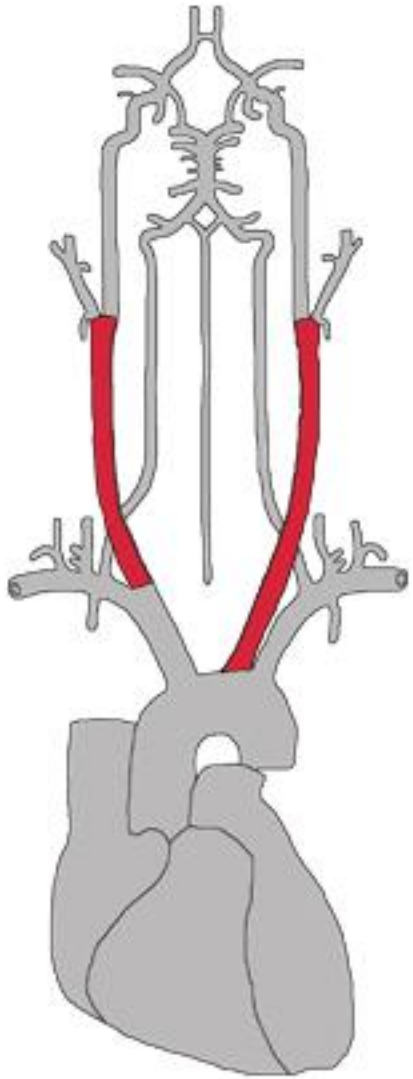
Artères à destinée cérébrale



Aorte

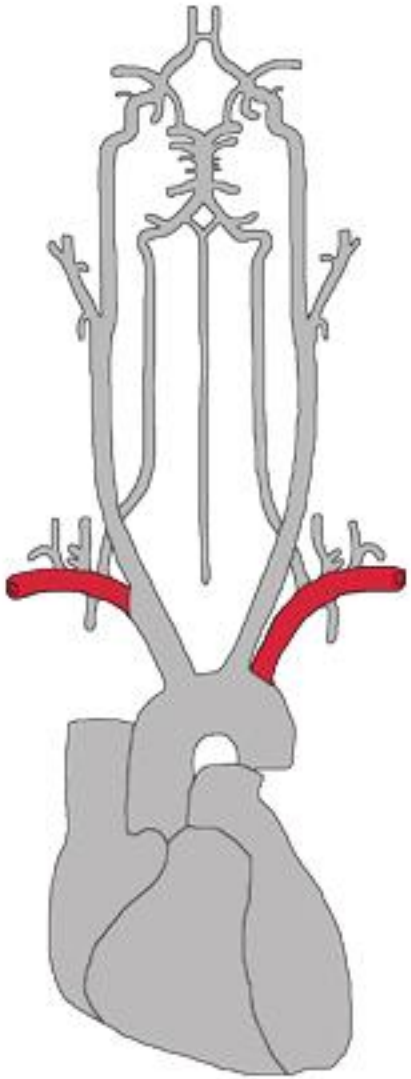


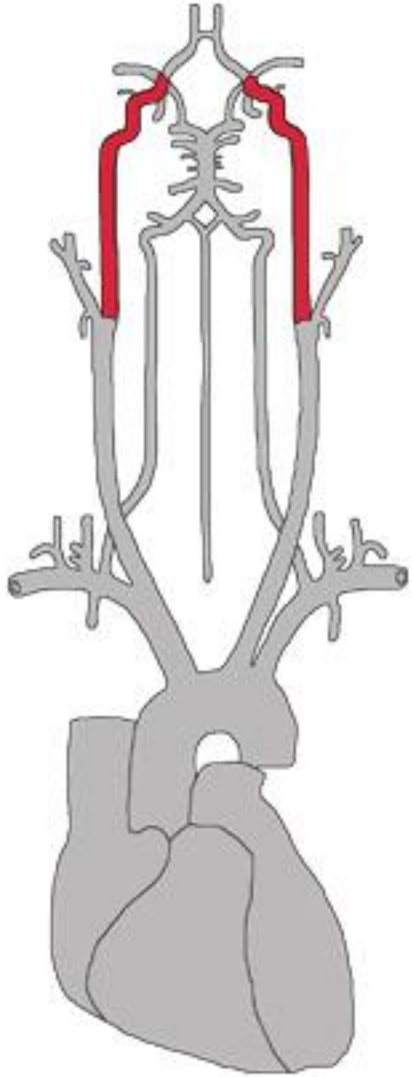
Tronc
brachiocéphalique



Artères carotides communes

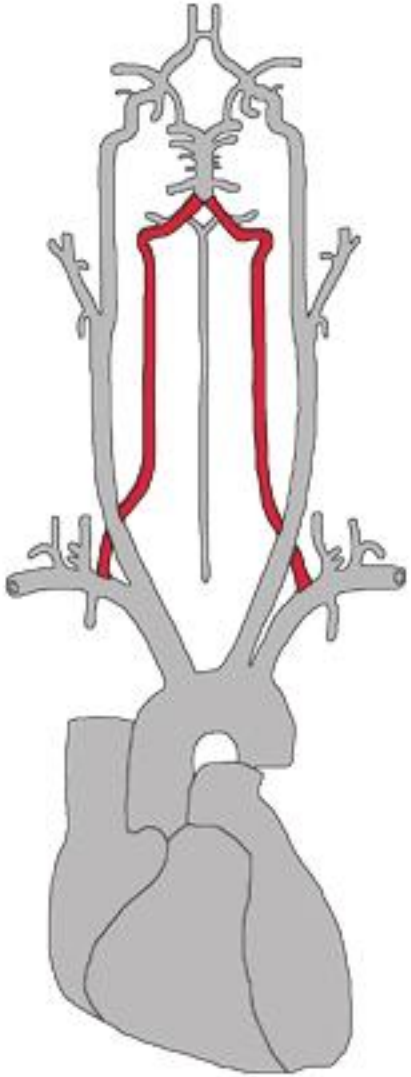
Artères
sous-clavières





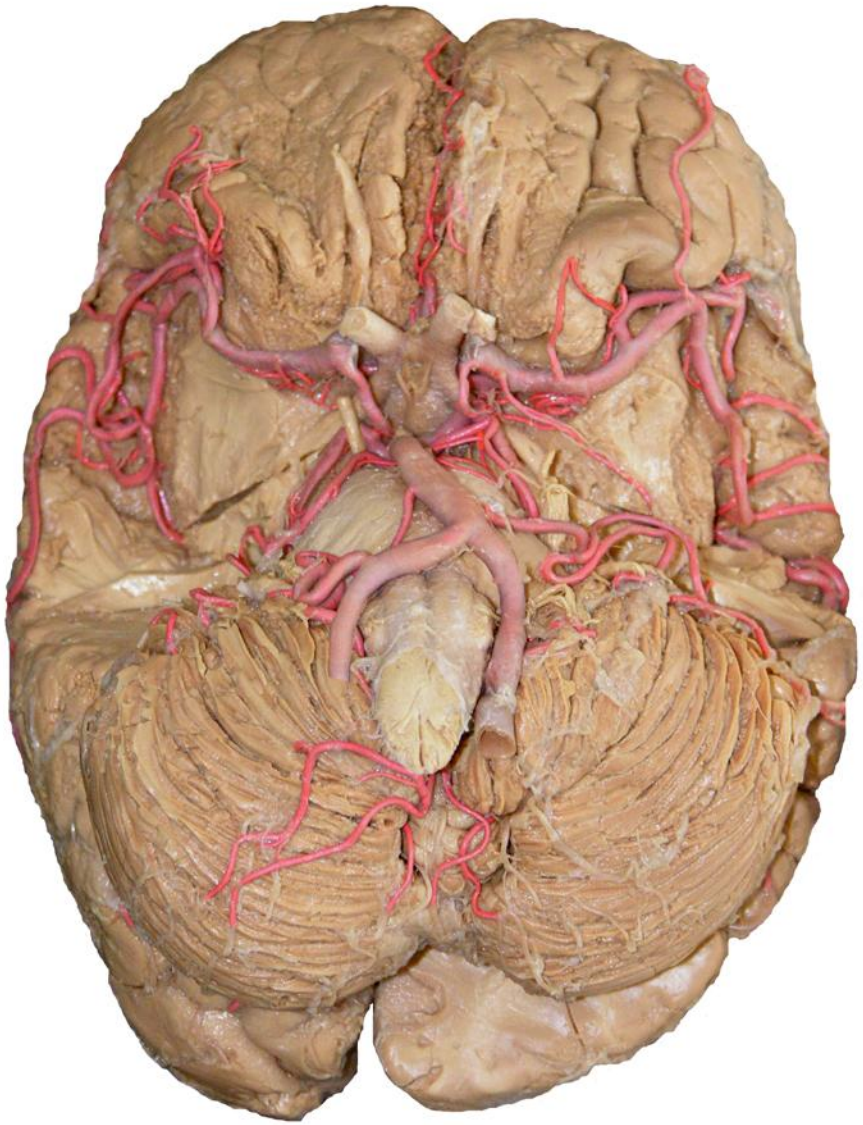
Artères carotides internes

Artères vertébrales



Cerveau

Artères cérébrales



ACI: a. carotide interne

AV: a. vertébrale

TB: tronc basilaire

ACA: a. cérébrale antérieure

ACM: a. cérébrale moyenne

AChA. A. choroïdienne ant.

ACP: a. cérébrale postérieure

ACoA: a. communicante ant.

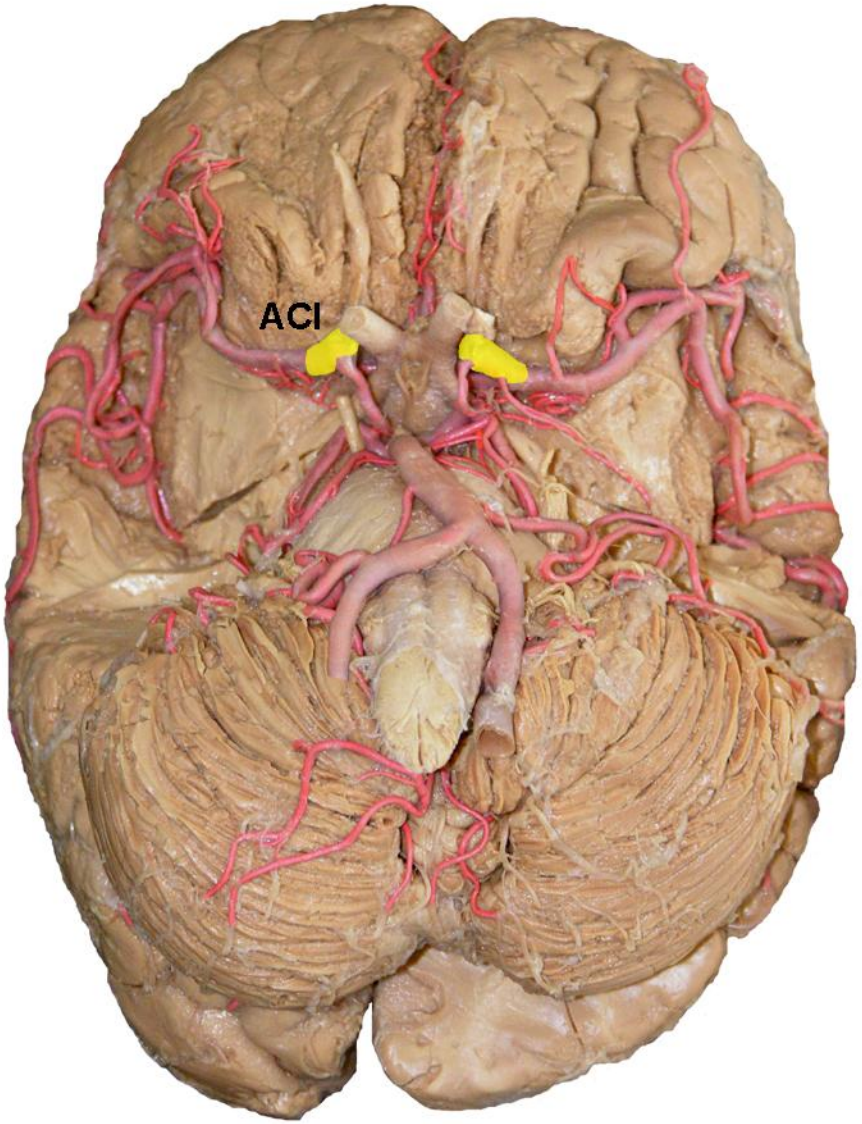
ACoP: a. communicante post.

ACPI: a. cérébelleuse postéro-inférieure (PICA en anglais)

ACAI : a. cérébelleuse antéro-inférieure (AICA en anglais)

ACS: a. cérébelleuse sup.

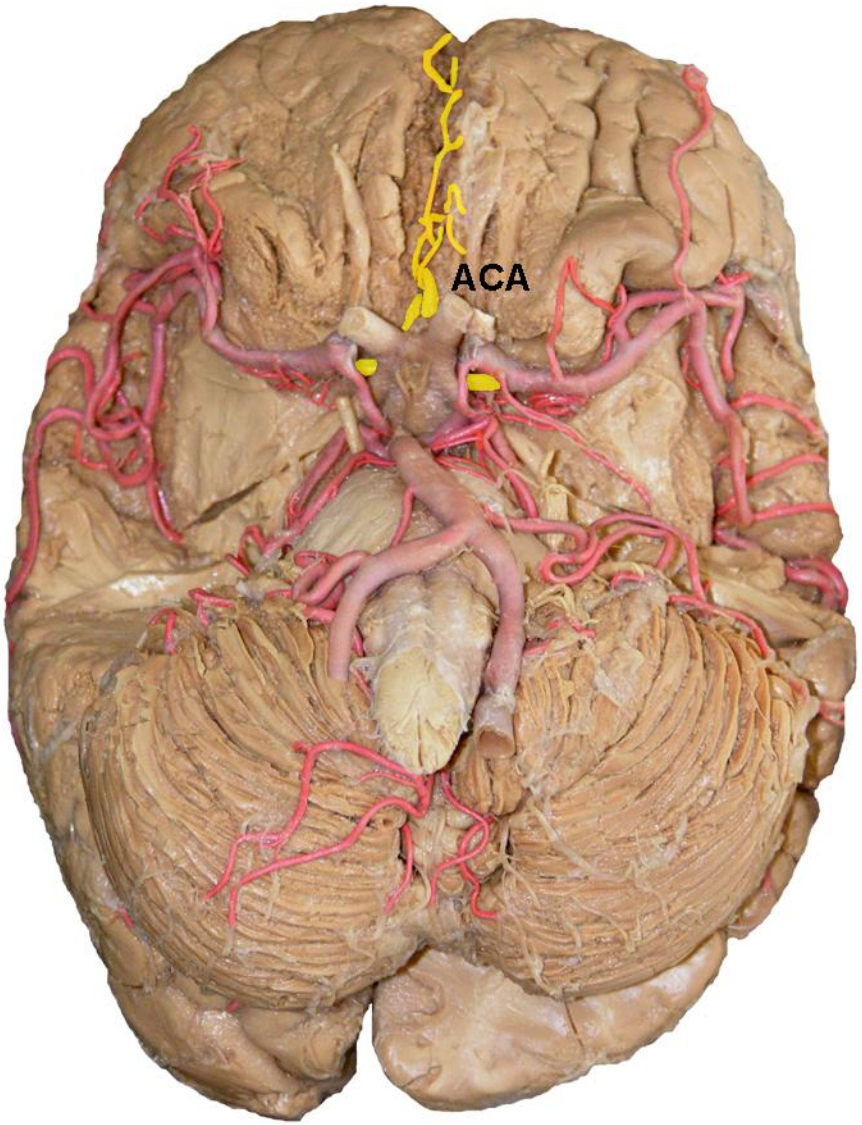
AaP: aa. pontiques



ACI: a. carotide interne

Vient de l'artère carotide commune

Donne les artères:
- Ophtalmiques
- choroïdienne antérieure
- cérébrale antérieure
- cérébrale moyenne

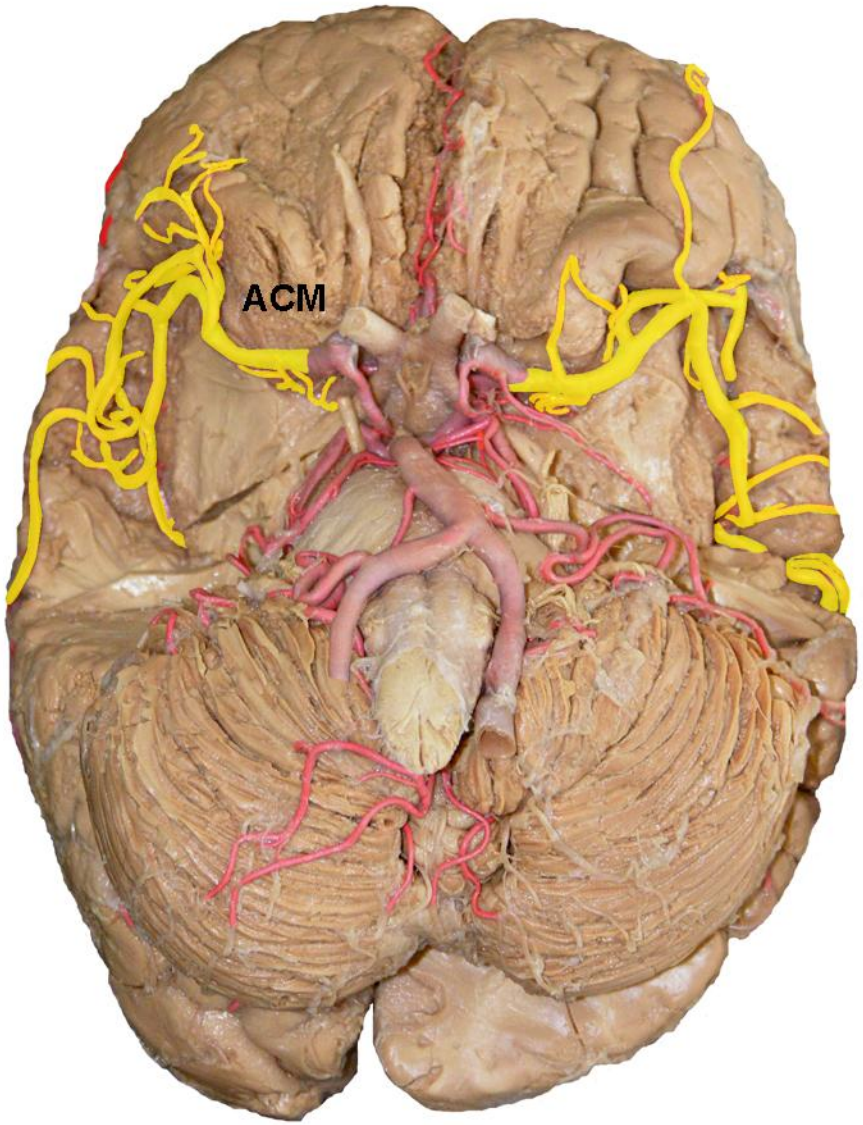


ACA: a. cérébrale antérieure

Vient de l'artère carotide interne

Donne des branches pour :

- la tête du noyau caudé
- le corps calleux
- la face inférieure du lobe frontal
- la face médiale des lobes frontal et pariétal

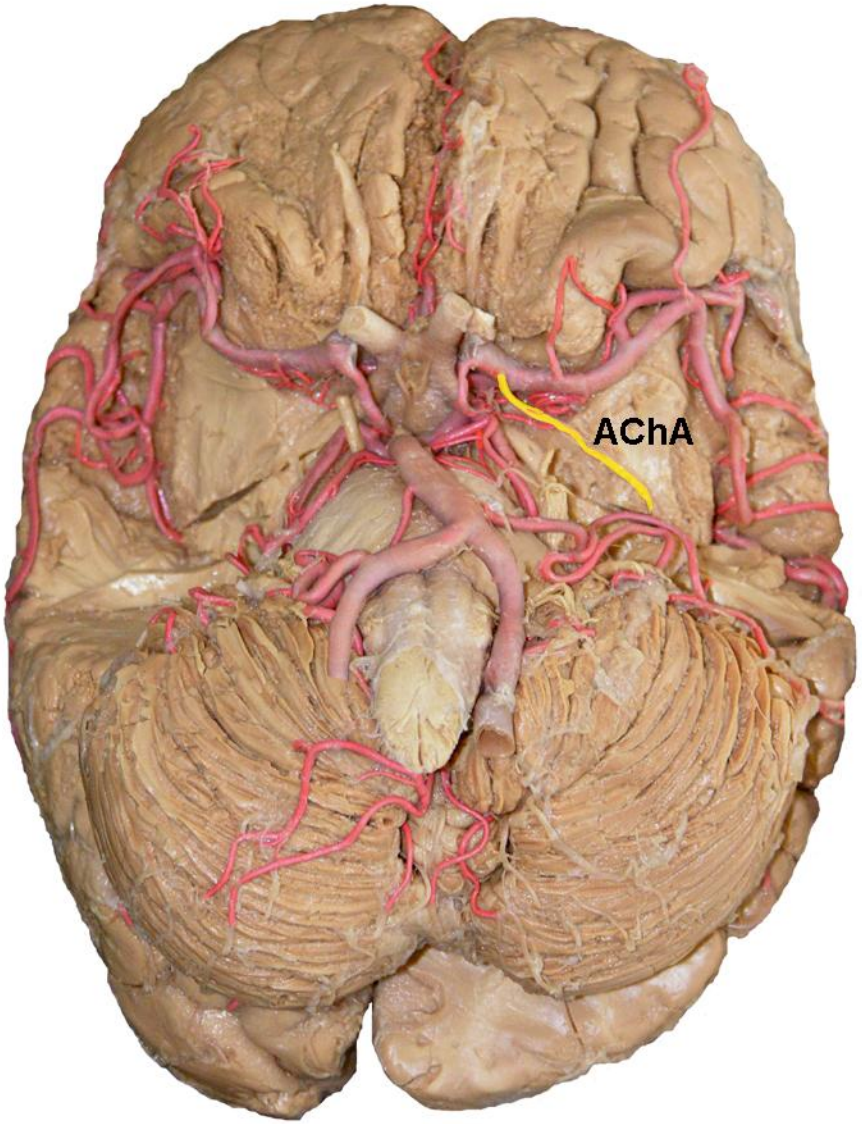


ACM: a. cérébrale moyenne

S'appelle aussi artère sylvienne car est située dans le sillon latéral de Sylvius

Vient de l'artère carotide interne

Donne des branches pour :
- la partie profonde des hémisphères, appelées artères perforantes
- la face dorsolatérale des hémisphères

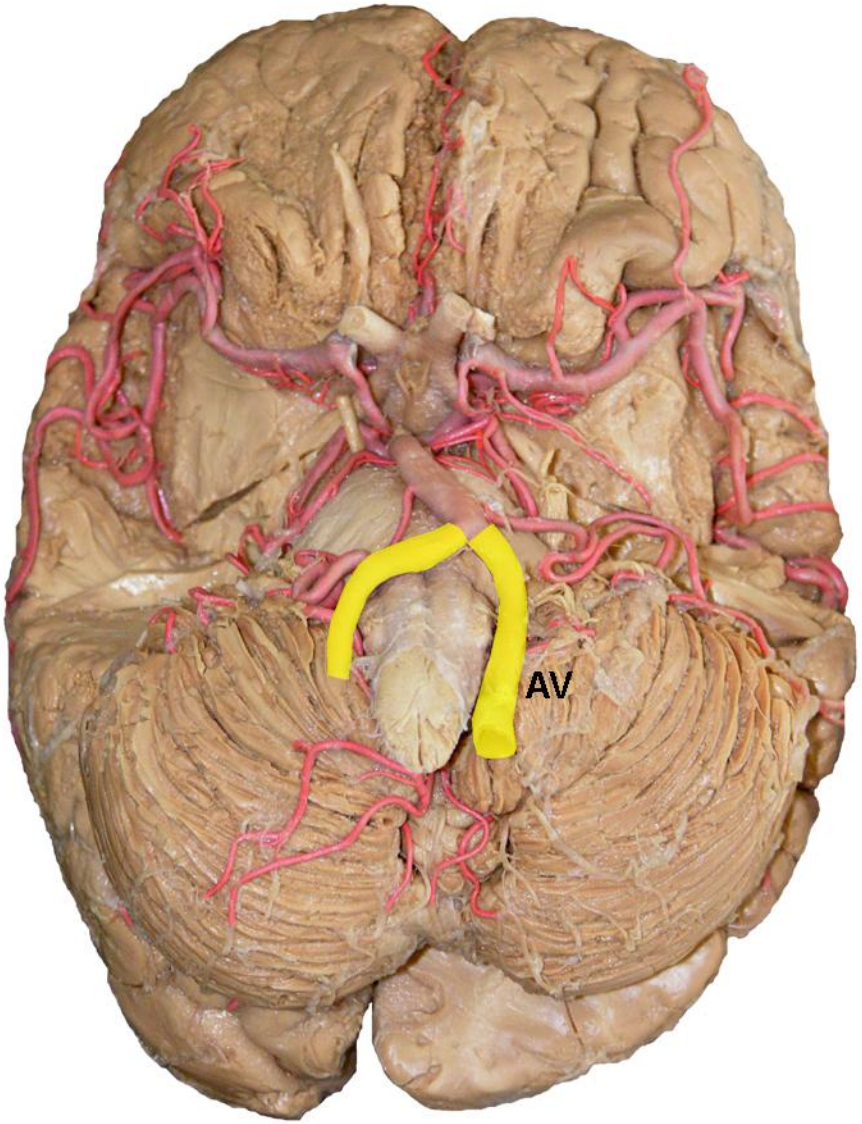


AChA: a. choroïdienne antérieure

Vient de l'artère carotide interne

Donne des branches pour :

- Le pallidum
- le bras postérieur de la capsule interne
- le plexus choroïde
- La partie antérieure du lobe temporal (uncus)

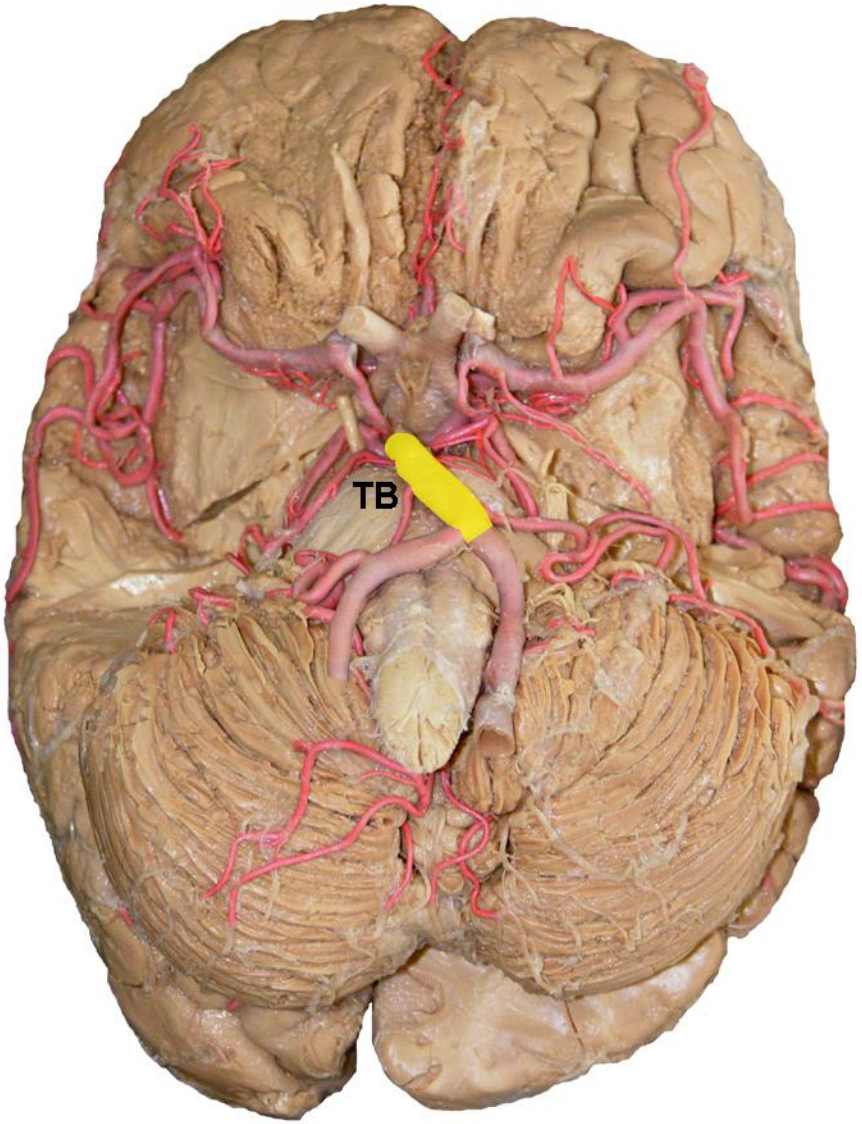


AV: a. vertébrale

Vient de l'artère sous-clavière

Donne l'artère cérébelleuse postéro-inférieure

Forme le tronc basilaire

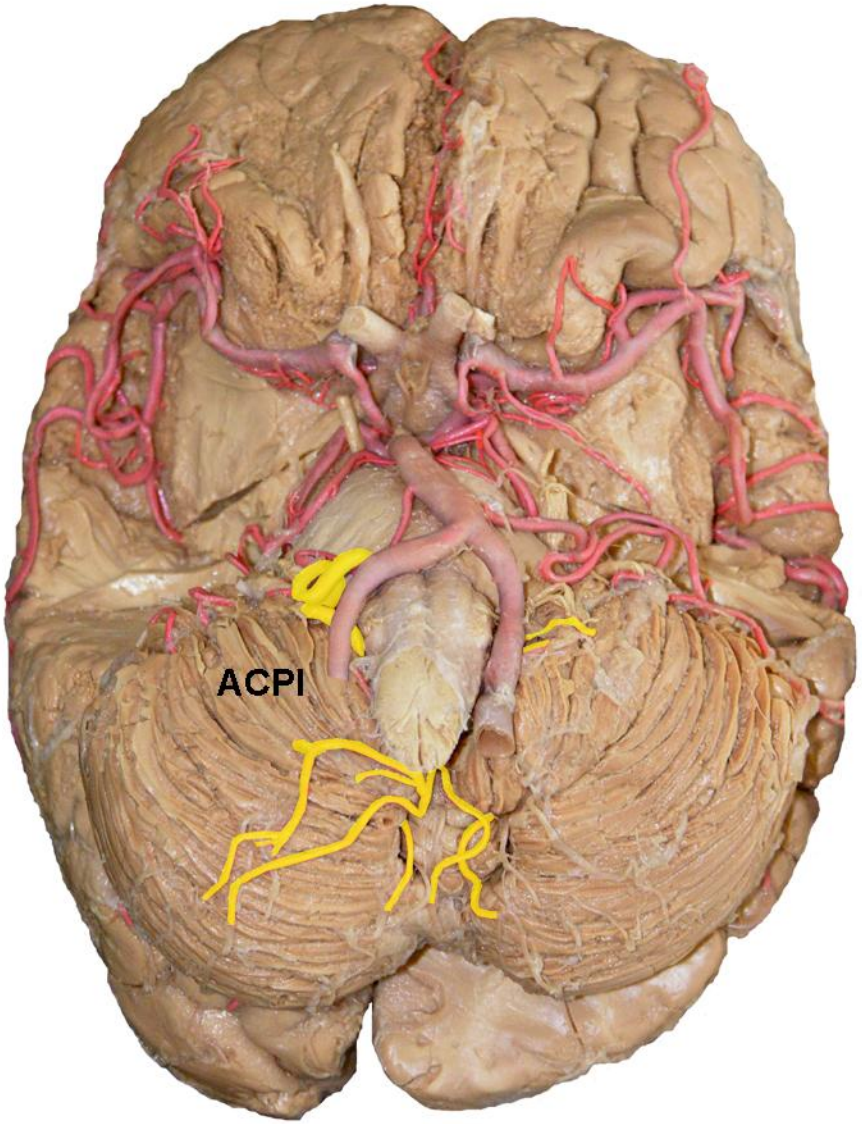


TB: tronc basilaire

Vient des artères vertébrales

Donne les artères:

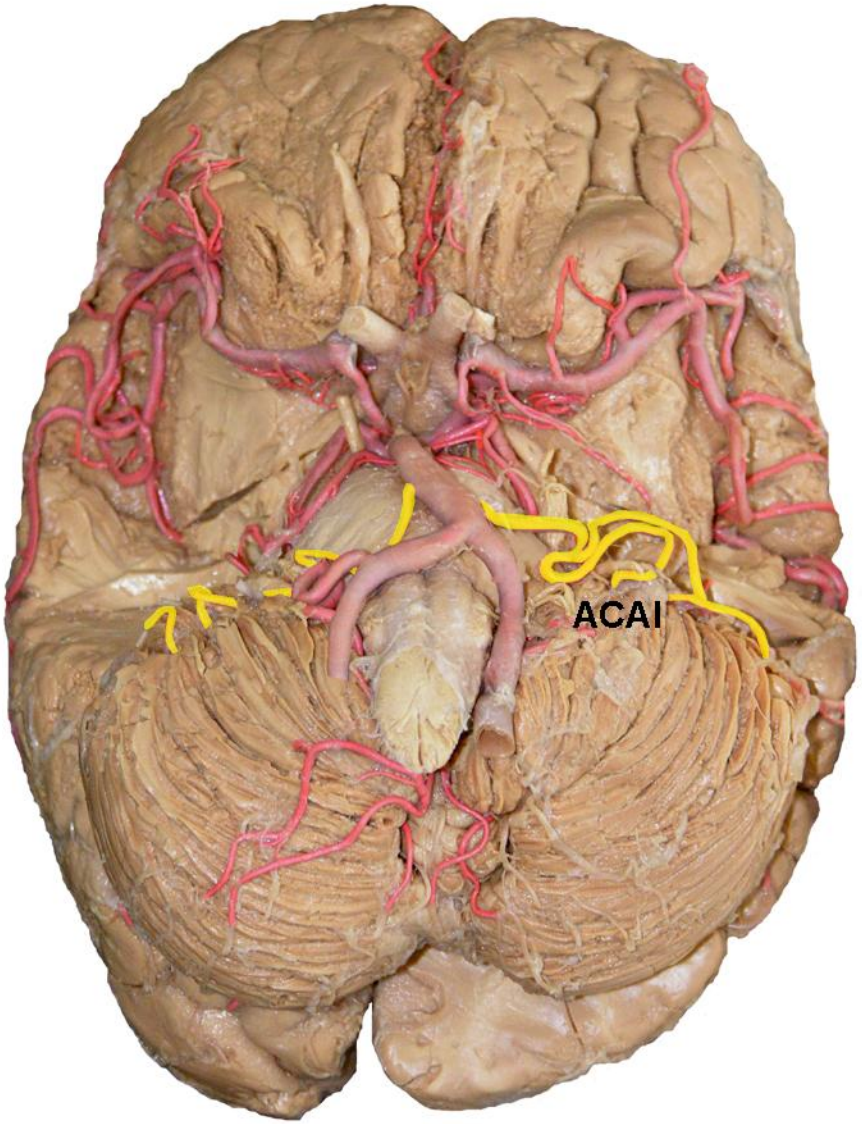
- cérébelleuse antéro-inférieure
- pontiques
- cérébelleuse supérieure
- cérébrale postérieure



ACPI: a. cérébelleuse postéro-inférieure (PICA en anglais)

Vient de l'artère vertébrale

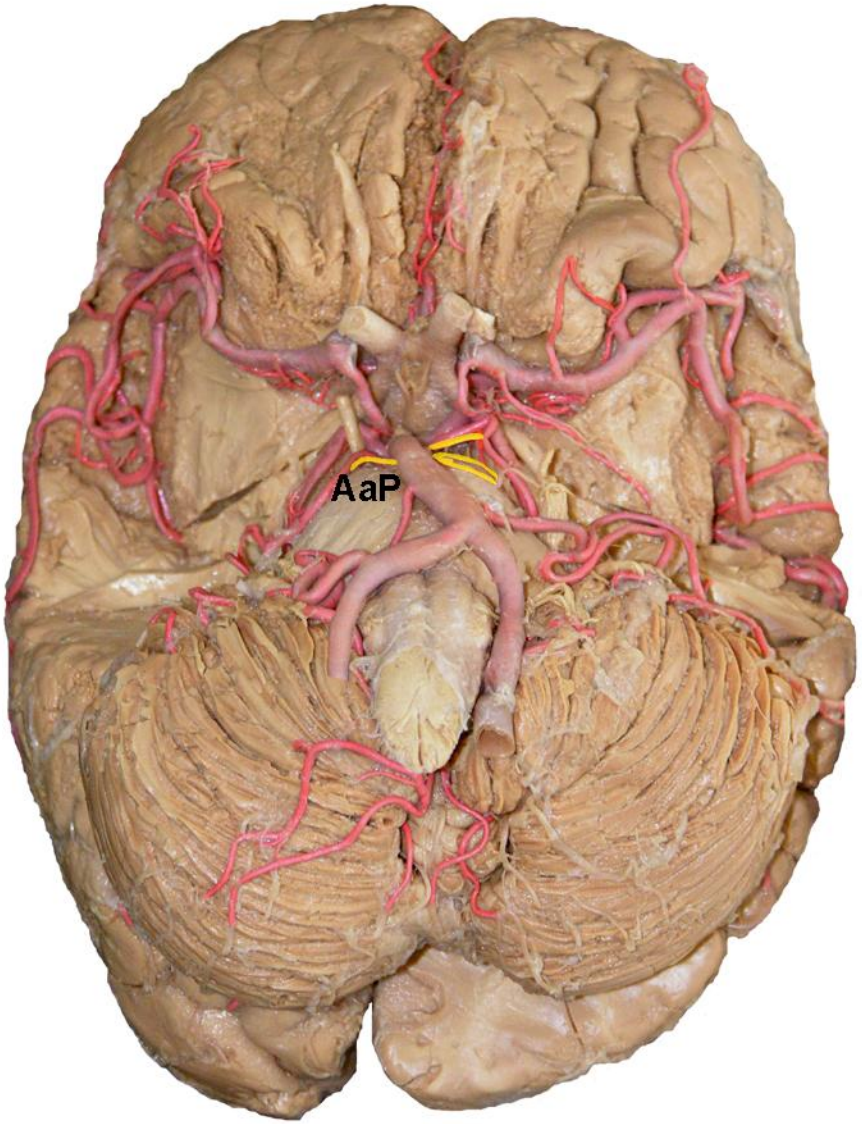
Donne des branches pour :
- le cervelet
- le myélencéphale



ACAI : a. cérébelleuse antéro-inférieure (AICA en anglais)

Vient du tronc basilaire

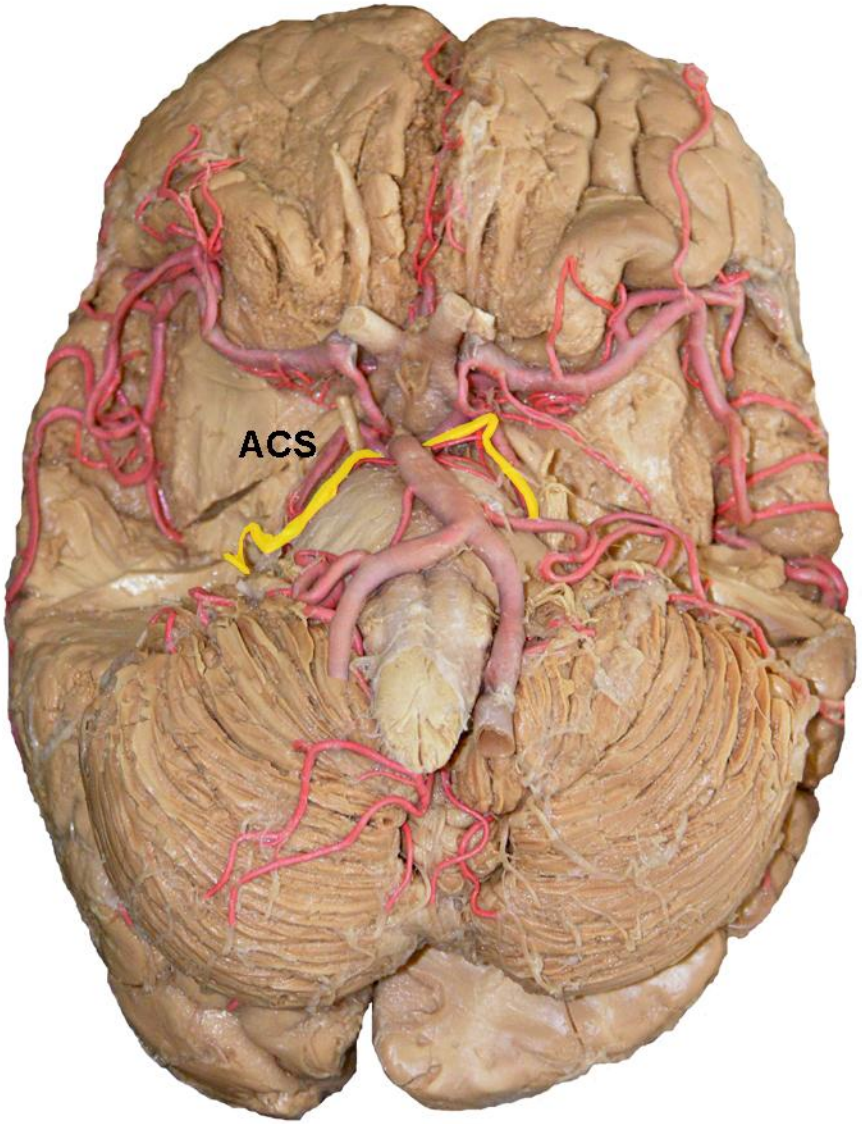
Donne des branches pour :
- le cervelet
- le pont
- le labyrinthe (oreille interne, a. labyrinthique)



AaP: aa. Pontiques

Viennent du tronc basilaire

Donnent des branches pour le pont

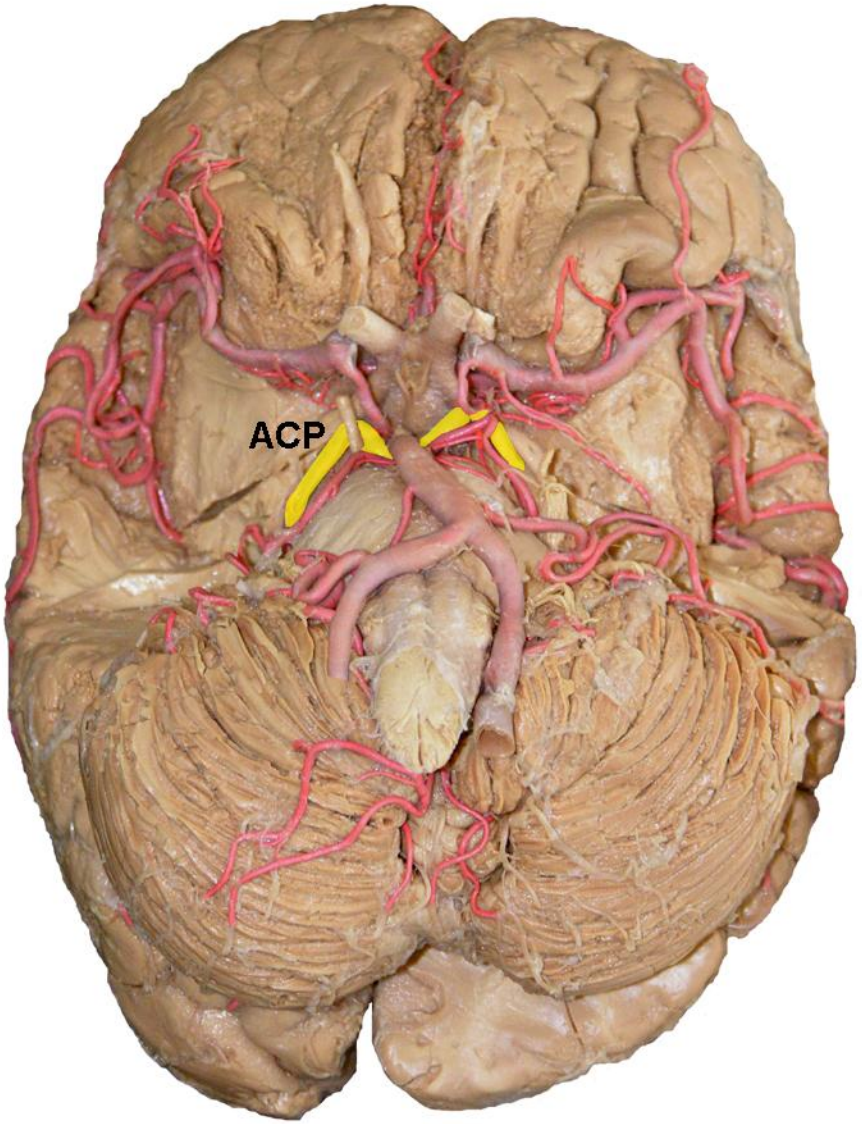


ACS: a. cérébelleuse sup.

Vient du tronc basilaire

Donne des branches pour :

- la face supérieure du cervelet
- le mésencéphale



ACP: a. cérébrale postérieure

Vient du tronc basilaire

Donne des branches pour :
- le mésencéphale
- le thalamus
- la face inférieure des lobes temporal et occipital
- la face médiale des lobes temporal et occipital

Atlas of Functional Neuroanatomy CD-Rm, Dr Walter J. Hendelman

Résumé grossier

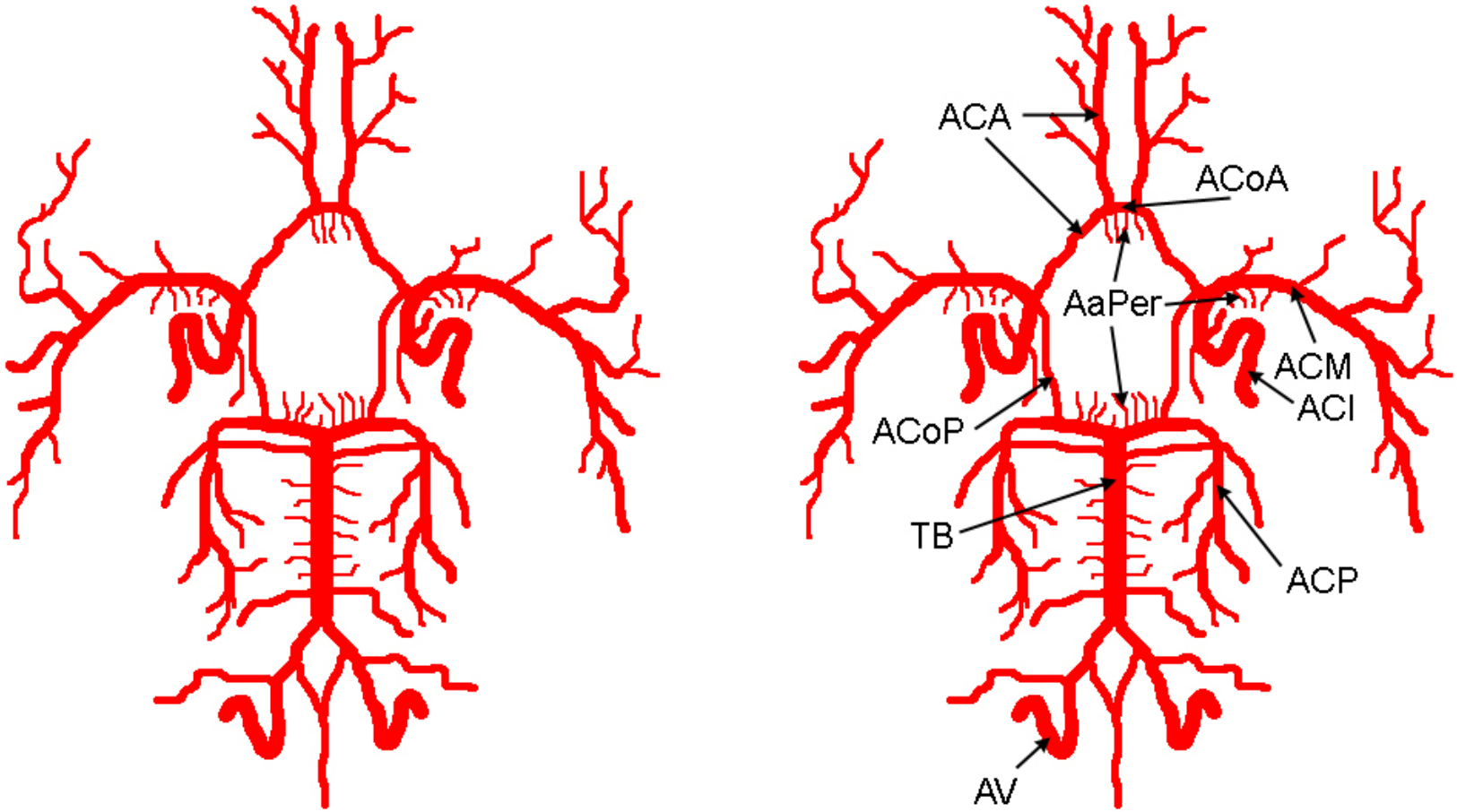
- Artère carotide interne:
  - ACA – face inférieure lobe frontal - face médiale lobes frontal et pariétal + tête du noyau caudé - corps calleux
  - ACM – face latérale hémisphères + noyaux gris centraux sauf thalamus
  - A. choroïdienne ant. – capsule interne - pallidum
  - A. ophtalmique - rétine

Résumé grossier

- Artères vertébrales:
  - PICA – cervelet + myélencéphale
  - Tronc basilaire
    - AICA – cervelet + pont
    - Aa. pontiques – pont
    - ACS – cervelet + mésencéphale
    - ACP – face inférieure et médiale des lobes temporal et occipital + thalamus

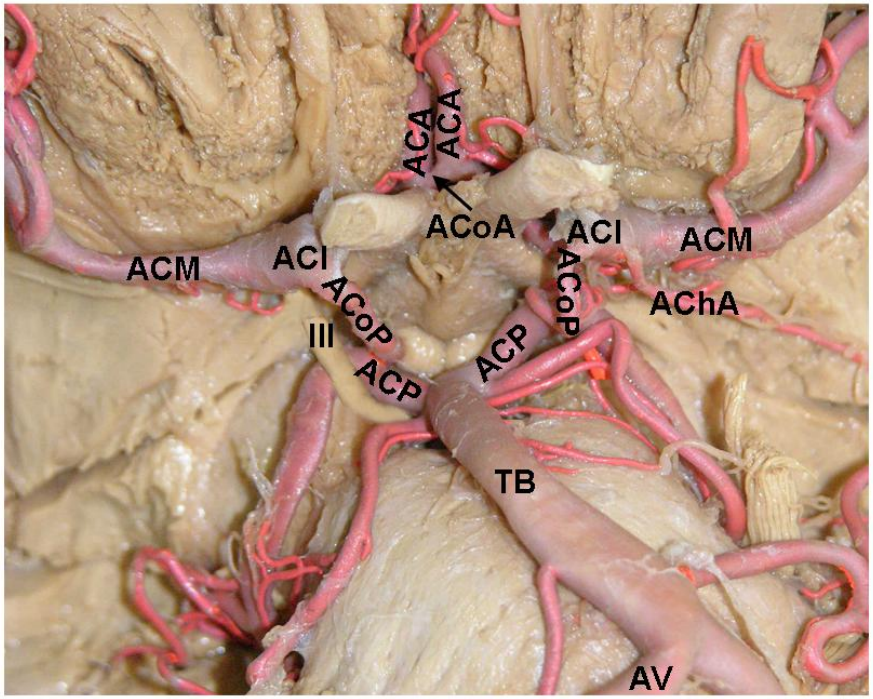
Cerveau

Polygone de Willis

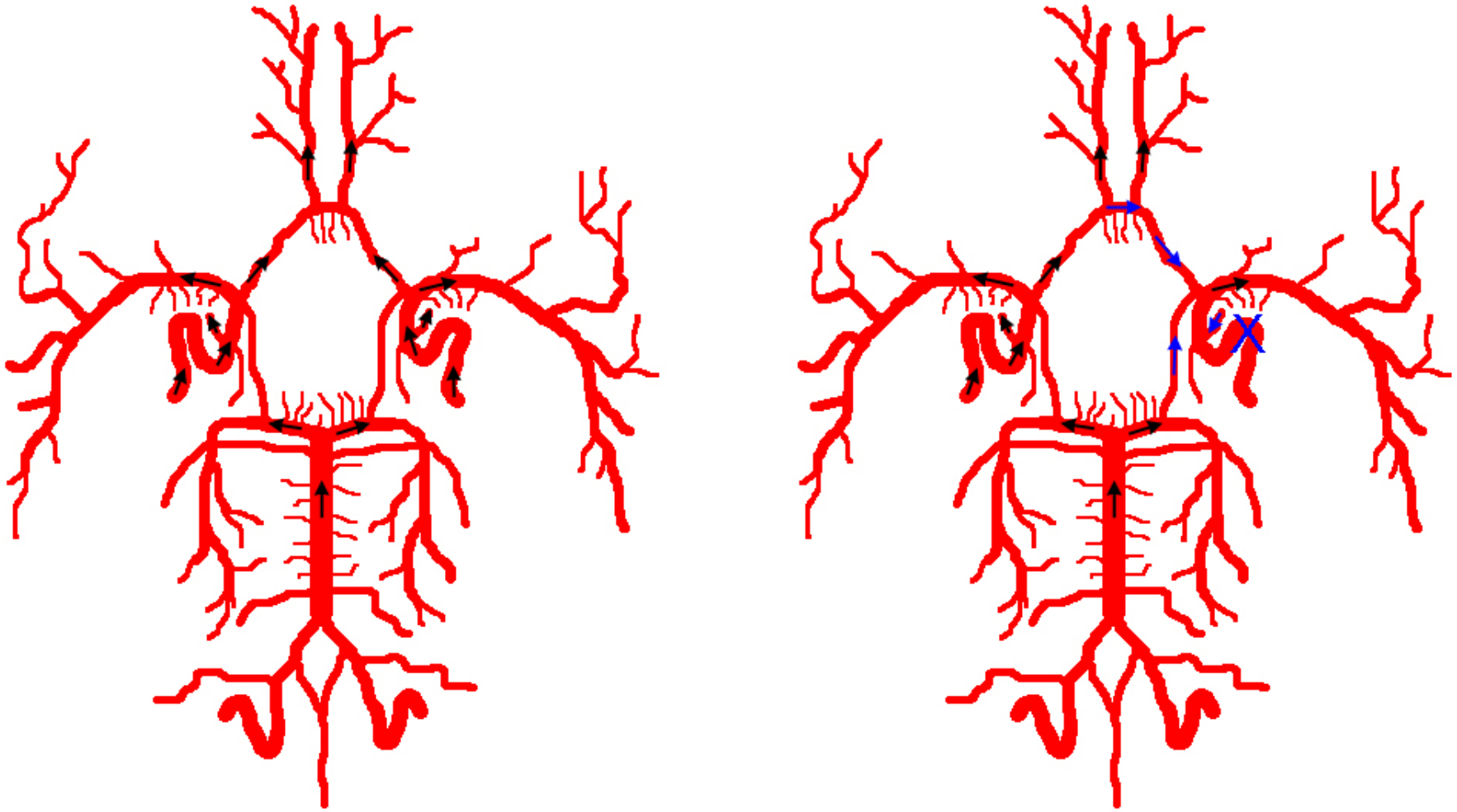


ACI, artère carotide interne, AV, artère vertébrale, TB tronc basilaire
ACA, artère cérébrale antérieure, ACM, moyenne, ACP, postérieure
ACoA, artère communicante antérieure, ACoP, postérieure
Aaper, artères perforantes




ACA
ACA
ACoA
ACI
ACM
ACM
ACI
ACoP
ACoP
AChA
III
ACP
ACP
TB
AV

Occlusion carotidienne



Symptômes en fonction de l'artère cérébrale touchée

- Artère cérébrale moyenne (circulation carotideinne)
  - Hémiparésie
  - Hémi hypoesthésie
  - Hémianopsie latérale homonyme
  - Troubles du langage (gauche), héminégligence (droite)
- Artère cérébrale antérieure (circulation carotidienne)
  - Atteinte motrice et/ou sensitive du membre inférieur
  - Syndrome frontal (apathie, désinhibition)
- Artère cérébrale postérieure (circulation vertébro-basilaire
  - Hémianopsie latérale homonyme
  - Syndrome thalamique (moteur, sensitif, douleur, langage)
- Artères cérébelleuses
  - Ataxie du même côté, ataxie axiale
  - Syndrome du tronc cérébral (moteur, sensitif, paires crâniennes)
  - Vertiges

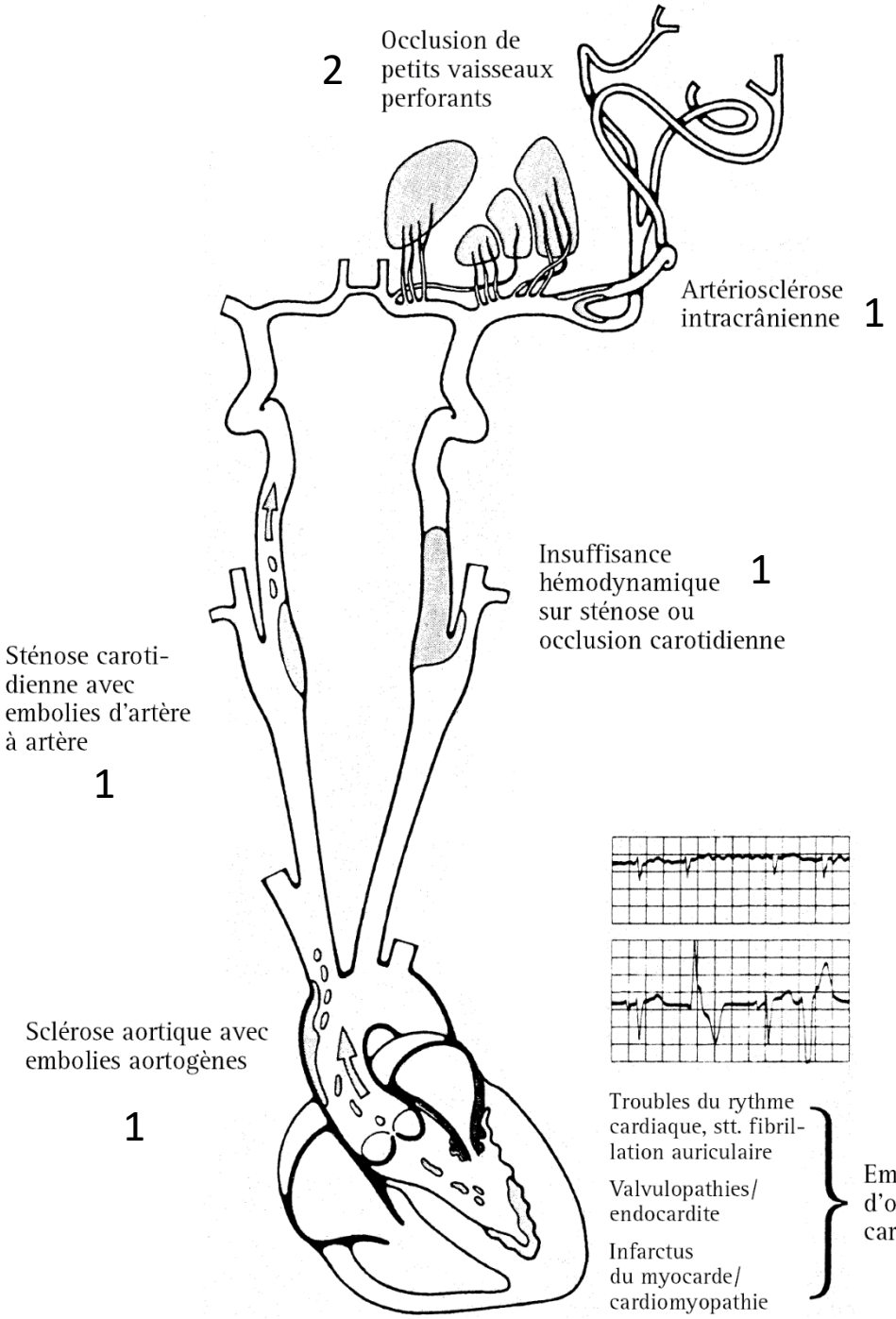
Mécanismes

- L’infarctus ischémique cérébral est causé
  - soit par une thrombose locale
  - soit par une embolie (d’artère à artère ou d’origine cardiaque)
- Deux infarctus cérébraux sur trois surviennent dans le territoire carotidien
- Un infarctus cérébral sur trois a lieu dans le territoire vertébro-basilaire.

L'accident vasculaire cérébral ischémique

Etiologies

1. Maladie des gros vaisseaux
2. Maladie des petits vaisseaux
3. Embolie depuis le cœur (cardiopathie emboligène
4. Autres causes connues (états pro coagulants)
5. Indéterminée



AVC ischémique

- facteurs de risques
  - Age
  - HTA
  - Tabac
  - Hypercholestérolémie
  - Diabète sucré
  - Anamnèse familiale
  - Alcool
  - Anomalies cardiaque (FA, infarctus, FOP...)
  - Etats pro-coagulants

Anamnèse familaile



Risque élevé

1. Maladie précoce* chez un parent du 1er degré
2. Maladie précoce* chez un parent du 2e degré (maladie coronarienne seulement)
3. 1 parent du 1er degré avec début tardif (ou inconnu) et un parent du 2e degré avec début précoce
4. 2 parents du 1er degré affectés
5. 2 parents maternels (ou paternels) du 2e degré, dont au moins un avec début précoce
6. ≥ 3 parents maternels ou paternels affectés
7. Risque modéré présent du côté maternel et paternel



Risque modéré

1. Maladie tardive (ou début inconnu) chez 1 parent du 1er degré
2. Maladie tardive (ou début inconnu) chez 2 parents du 2e degré



Risque bas

1. Histoire familiale négative
2. Maladie chez un seul parent du 2e degré
3. Histoire familiale inconnue
4. Personne adoptée ne connaissant pas son histoire familiale

Figure 1

Stratification du risque en fonction de l'anamnèse familiale

(Adaptée de réf.9).

* Précoce : Maladie coronarienne ≤ 55 hommes, ≤ 65 femmes ; Accident vasculaire cérébral : ≤ 50 ans ; Diabète de type 2 : ≤ 50 ans.

Anamnèse familiale : utile ou futile ? Murielle Bochud, Gérard Waeber, Peter Vollenweider Rev Med Suisse 2009;5:263-267

AVC hémorragiques

- Age
- Hypertension
- Alcool
- Tabac
- Cocaine
- Anticoagulants
- Anomalies vasculaires (malformation, anévrysmes...)

AVC symptômes

- Autant que de localisations possibles
- Donc, autant que de fonctions cérébrales
- Depuis plus de 20 ans, il existe des traitements de phase aigue, chaque minute compte
- Le message à la population doit être simple

AVC – Time is brain

- Il existe des traitements de phase aigue, chaque minute compte
    - •À chaque minute, plus de neurons meurent, il est urgent d'intervenir
    - •Les traitements ne peuvent être prodigués qu'à l'interieur de fenêtres de temps
        - •Thrombolyse intraveineuse – fenêtre 4.5 heures depuis les débuts des symptoms
        - •Thrombectomie – seulement si occlusion vasculaire encore présente - fenêtre 24 heures depuis les débuts des symptômes
- Malgré la multiplicité de présentations, le message à la population doit être simple

ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL

EN CAS D'APPARITION **BRUTALE** DE L'UN DE CES TROIS SIGNES :



..... une déformation de la bouche



..... une faiblesse d'un côté du corps, bras ou jambe



..... des troubles de la parole

APPELEZ IMMÉDIATEMENT LE SAMU 15

A.V.C. AGIR VITE C'EST IMPORTANT


ALERTE AVC
SI VOUS REPÉREZ UN DE CES SIGNES
VISAGE PARALYSÉ
TROUBLE DE LA PAROLE
MEMBRE INERTE
PAS UNE MINUTE À PERDRE
Faites le 15
CELA PEUT ÊTRE UN ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL
Rejoignez-nous
ars
AVC

F A S T

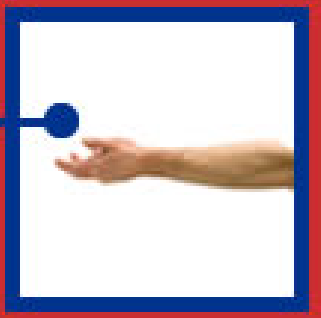
FACE:

Ask the person to smile.
Does one side of the face droop?



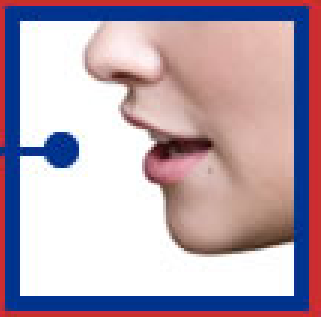
ARMS:

Ask the person to raise both arms.
Does one arm drift downward?



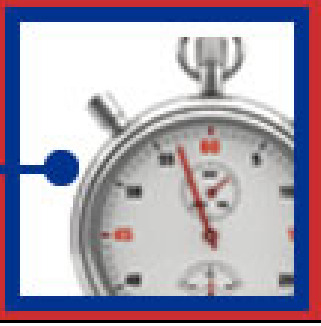
SPEECH:

Ask the person to repeat a simple phrase.
Is their speech slurred or strange?



TIME:

If you observe any of these signs,
call 9-1-1 immediately.



Le SNC est très dépendant de l'apport en oxygène et glucose

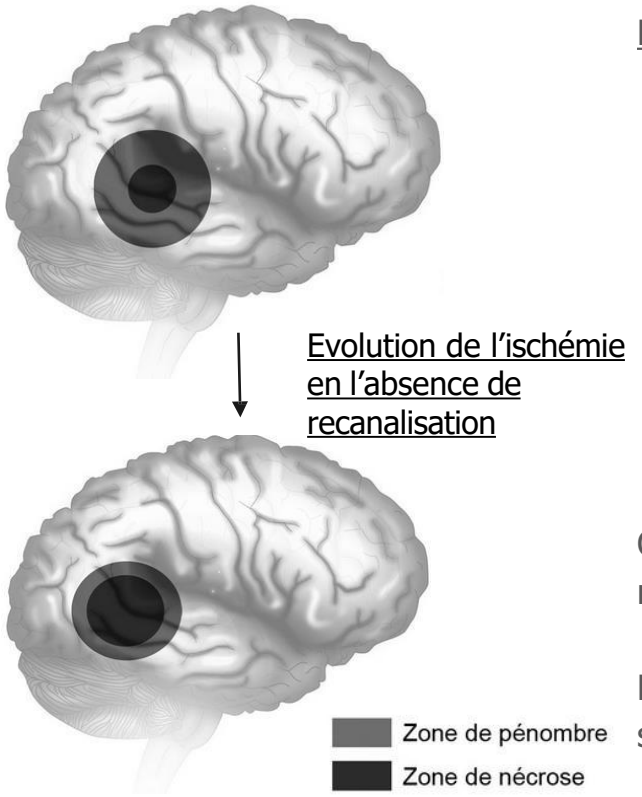
Le système nerveux central (cerveau et moelle épinière) nécessite un apport sanguin constant en oxygène et en glucose.

Il n'existe pas de réserve de ces 2 substrats au niveau du SNC

Toute réduction aiguë d'apport de ces 2 substrats par réduction du flux sanguin cérébral artériel sera responsable d'une souffrance du parenchyme cérébral, en aval de l'occlusion.

La vitesse d'extension de la zone d'ischémie dépendra fortement de la mise en place de systèmes de suppléances artérielles (artères collatérales ++) mais également de leur qualité.

Le SNC est très dépendant de l'apport en oxygène et glucose



En cas d'infarctus cérébral, on distingue 2 zones:

- Une zone centrale, directement nécrosée par l'absence de flux sanguin; elle est responsable des séquelles neurologiques
- Une zone périphérique, appelée "zone de pénombre", ou les perturbations du tissu cérébral sont potentiellement réversibles si le débit sanguin est rapidement rétabli (4-6h); elle est responsables des symptômes présentés par le patient, elle constitue la cible des traitements d'urgence de l'ischémie cérébrale

Chaque minute d'ischémie est responsable de la perte de 2 millions de neurones.

L'ischémie est la conséquence de différents mécanismes possibles, qui seront détaillés dans ce cours.

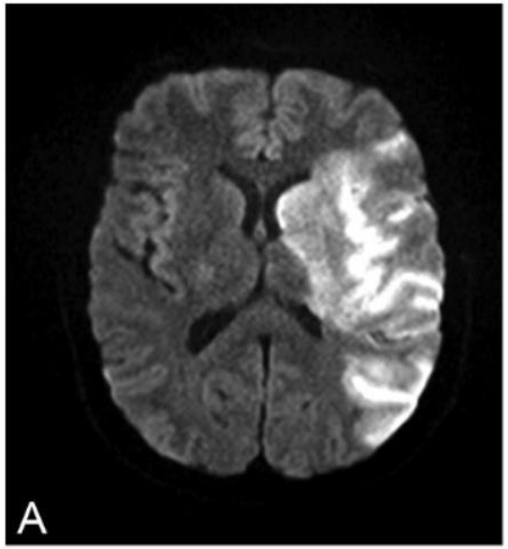
Imagerie de l’AVC

Imagerie à la phase aiguë

a) Imagerie cérébrale

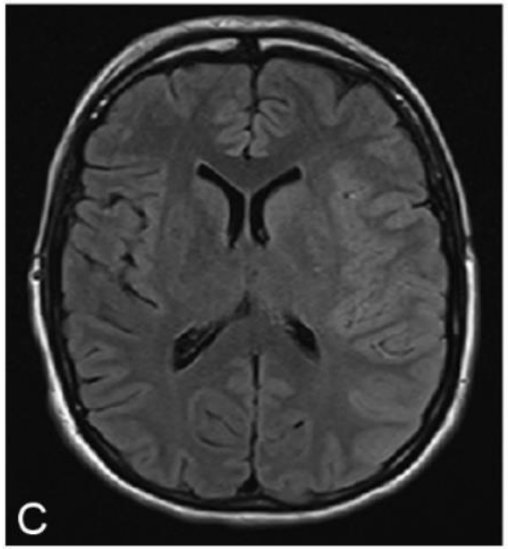
IRM: 1ère intention

Diffusion



La présence d'une lésion sur la séquence diffusion mais absence de celle-ci sur la séquence FLAIR correspond à un mismatch FLAIR-diffusion ->Ischémie < 4h30

T2 FLAIR



- Visualise l'infarctus de façon précoce (minutes)
- Hyperintensité systématisée à un territoire
- Permet de repérer l'oedème cytotoxique (noir)
- Permet la mesure du volume de l'infarctus, contribuant au mismatch clinicoradiologique

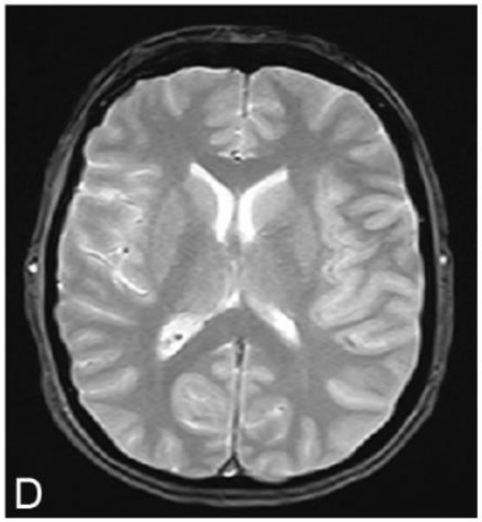
- Visualise l'infarctus au bout de quelques heures
- Hyperintensité systématisée à un territoire
- Permet l'identification des AVC plus anciens

Imagerie à la phase aiguë

a) Imagerie cérébrale

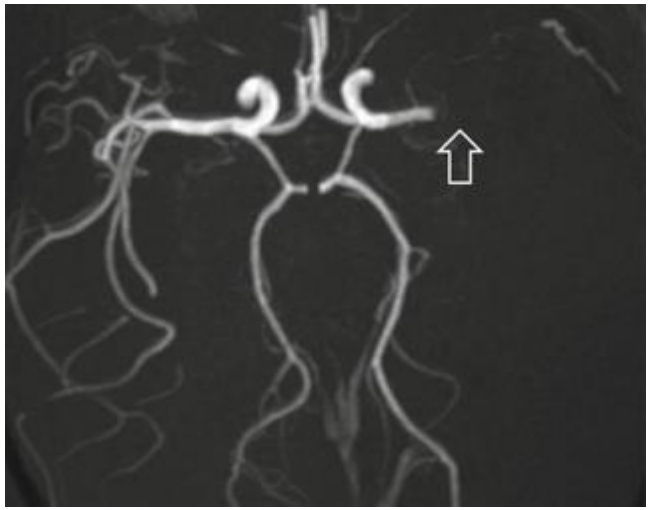
IRM: 1ère intention

T2*



- Elle visualise toute lésion hémorragique intraparenchymateuse par un **hyposignal**

TOF



- Séquence d'Angio-RM (ARM) sans injection de produit de contraste
- Permet l'étude des branches du Polygone de Willis
- Visualise une potentielle occlusion

CT de perfusion

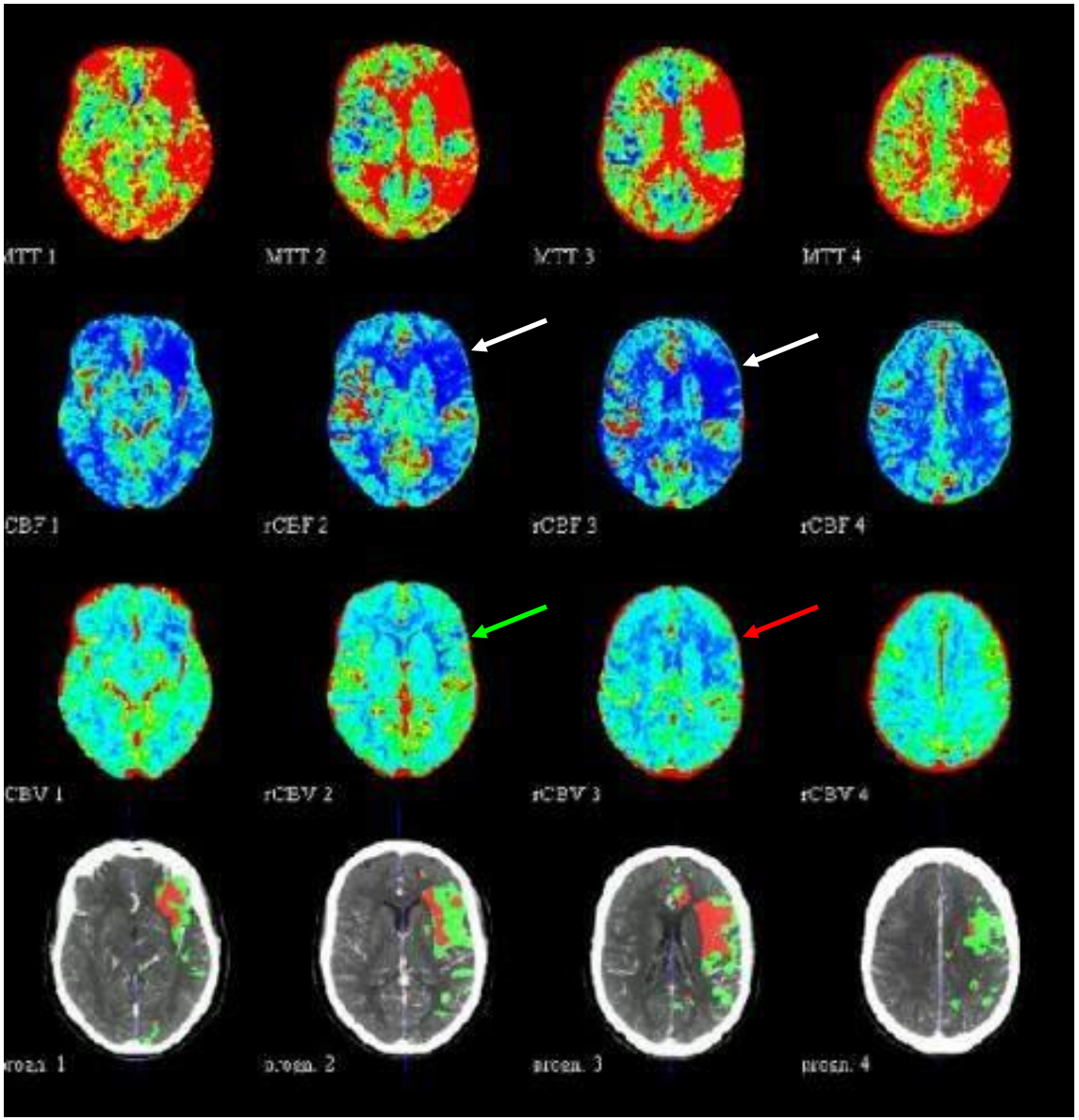
- CT SCAN standard
- Deux séries d'images (40 images par série) sont obtenues à un intervalle de 5 minutes, à raison d'une image par seconde en mode ciné
- L'acquisition commence 7 secondes après l'injection de 50 ml de produit de contraste standard dans une veine du pli du coud
- Quatre coupes adjacentes choisies selon le déficit clinique sont analysées par le logiciel de CT de perfusion
- Le temps de transit moyen et le volume sanguin cérébral régional ainsi obtenus permettent de calculer le flux sanguin cérébral régional

CT de perfusion

- Ischémie = flux diminué de plus de 34 % par rapport à l'hémisphère sain

- Pénombre = zone d'ischémie avec volume sanguin cérébral > 2.5 ml / 100g

- Infarctus = zone d'ischémie avec volume sanguin cérébral < 2.5 ml / 100g



Temps de transit moyen

Flux sanguin cérébral régional

Volume sanguin cérébral régional

Cartes de pronostic

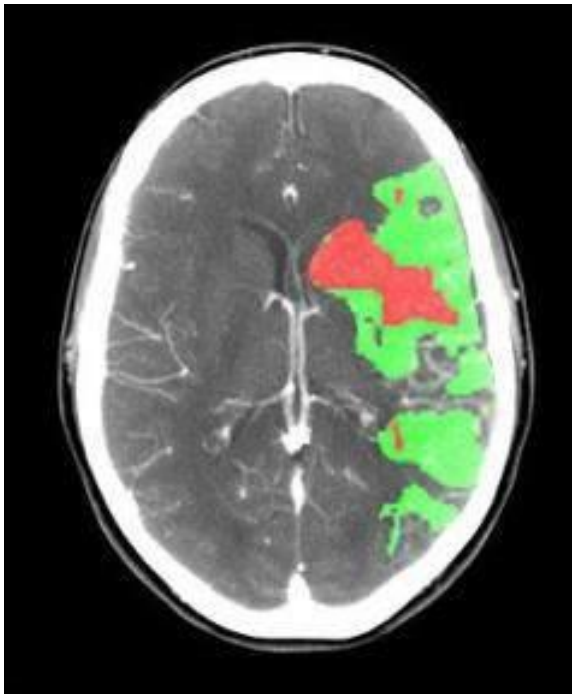
- pénombre
- Infarctus

Flux abaissé (zone d'ischémie) + Volume > 2.5 ml / 100g = pénombre

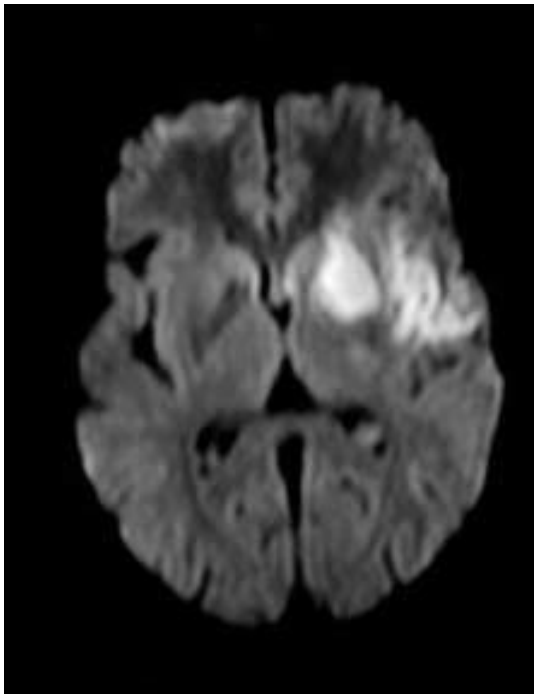
Flux abaissé (zone d'ischémie) + Volume < 2.5 ml / 100g = infarctus

Evolution favorable de la pénombre (recanalisation)

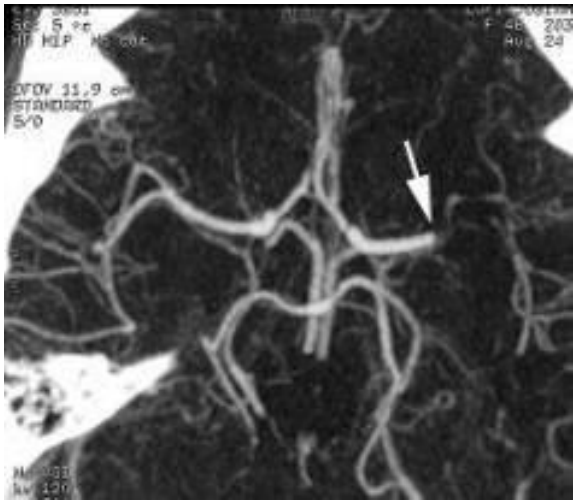
CT-Perf



IRM diffusion



Angio-CT

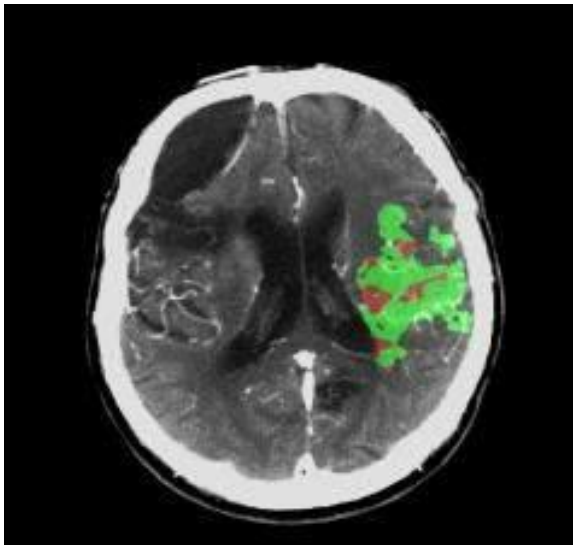


Angio-IRM

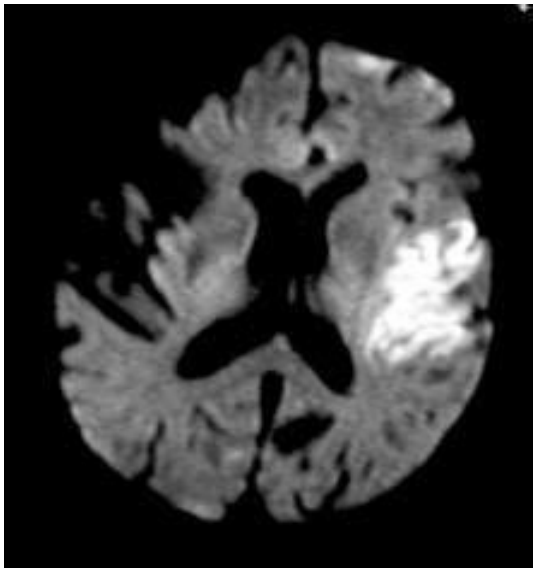


Evolution défavorable de la pénombre (occlusion persistante)

CT-Perf



IRM diffusion



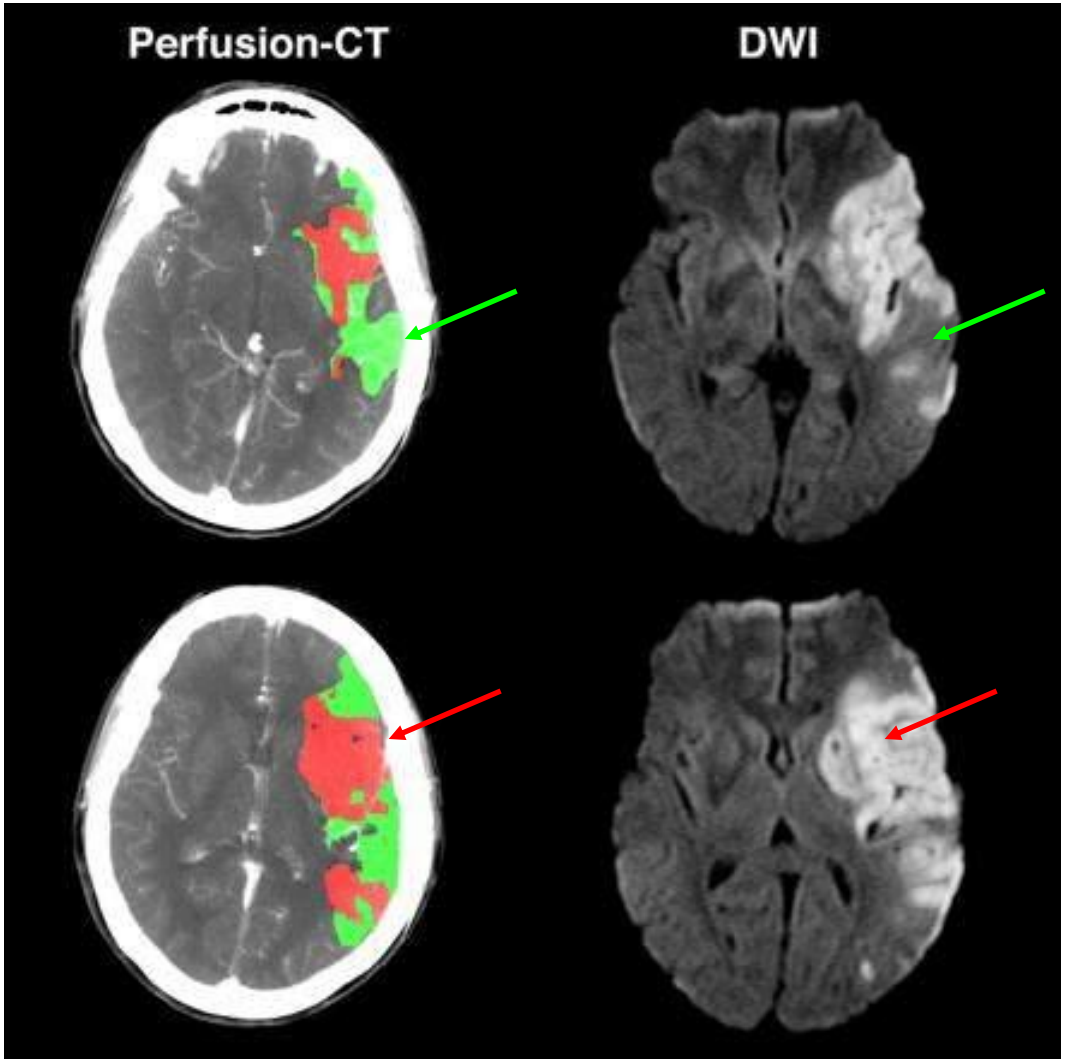
Angio-CT



Angio-IRM



CT de perfusion – IRM de diffusion



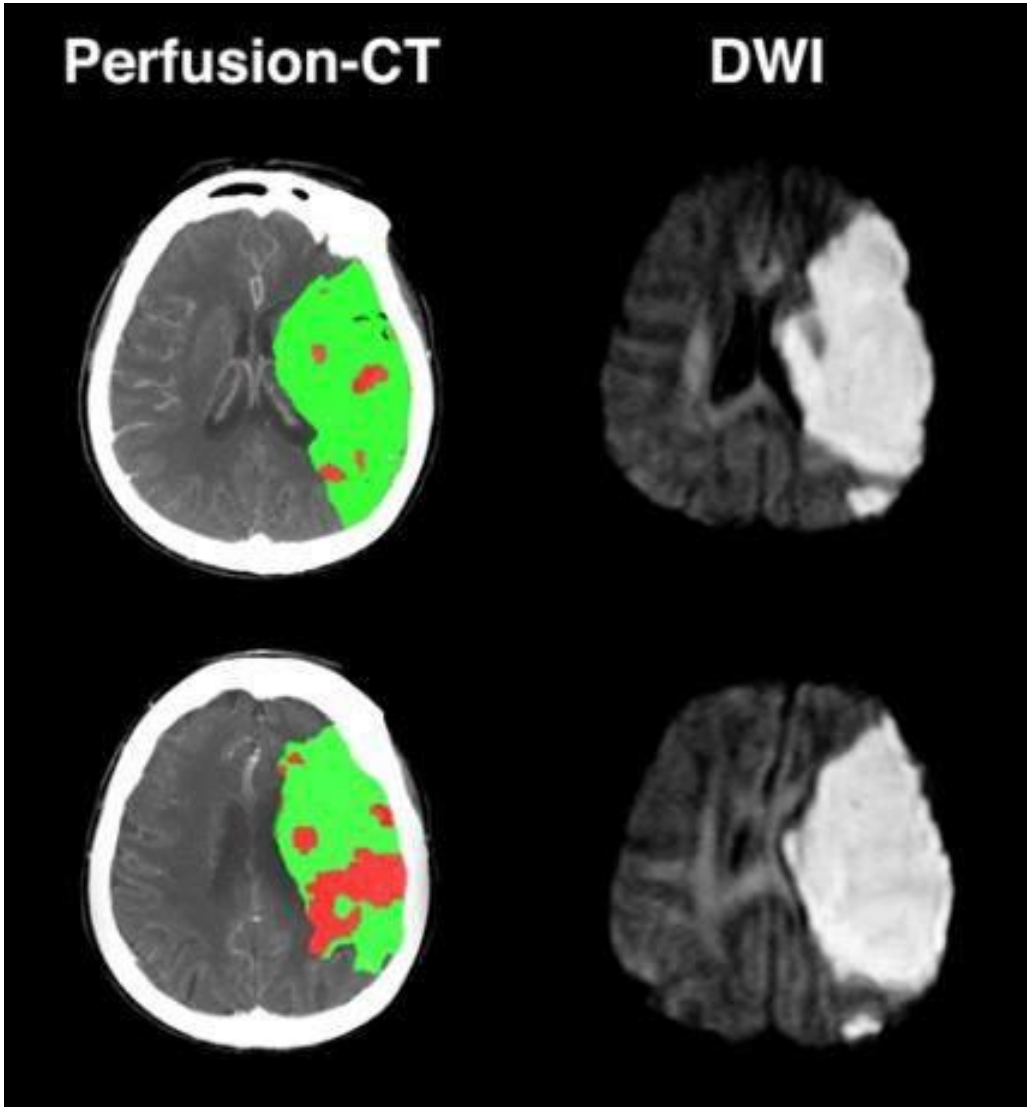
Aphasie globale à l'admission

Aphasie de Broca à trois jours

pénombre

Infarctus

CT de perfusion – IRM de diffusion



Aphasie globale à l'admission

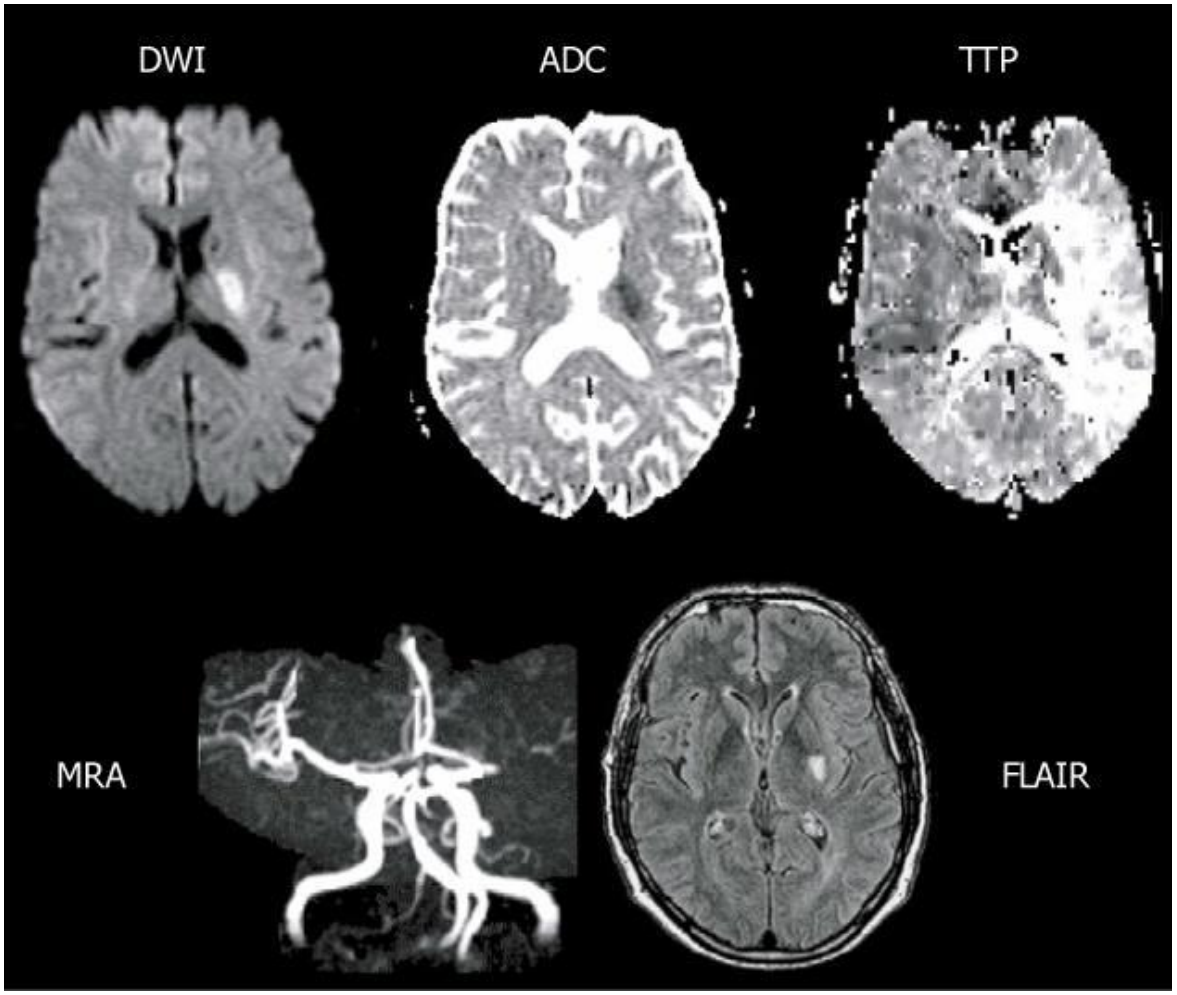
Aphasie globale à trois jours

pénombre

Infarctus

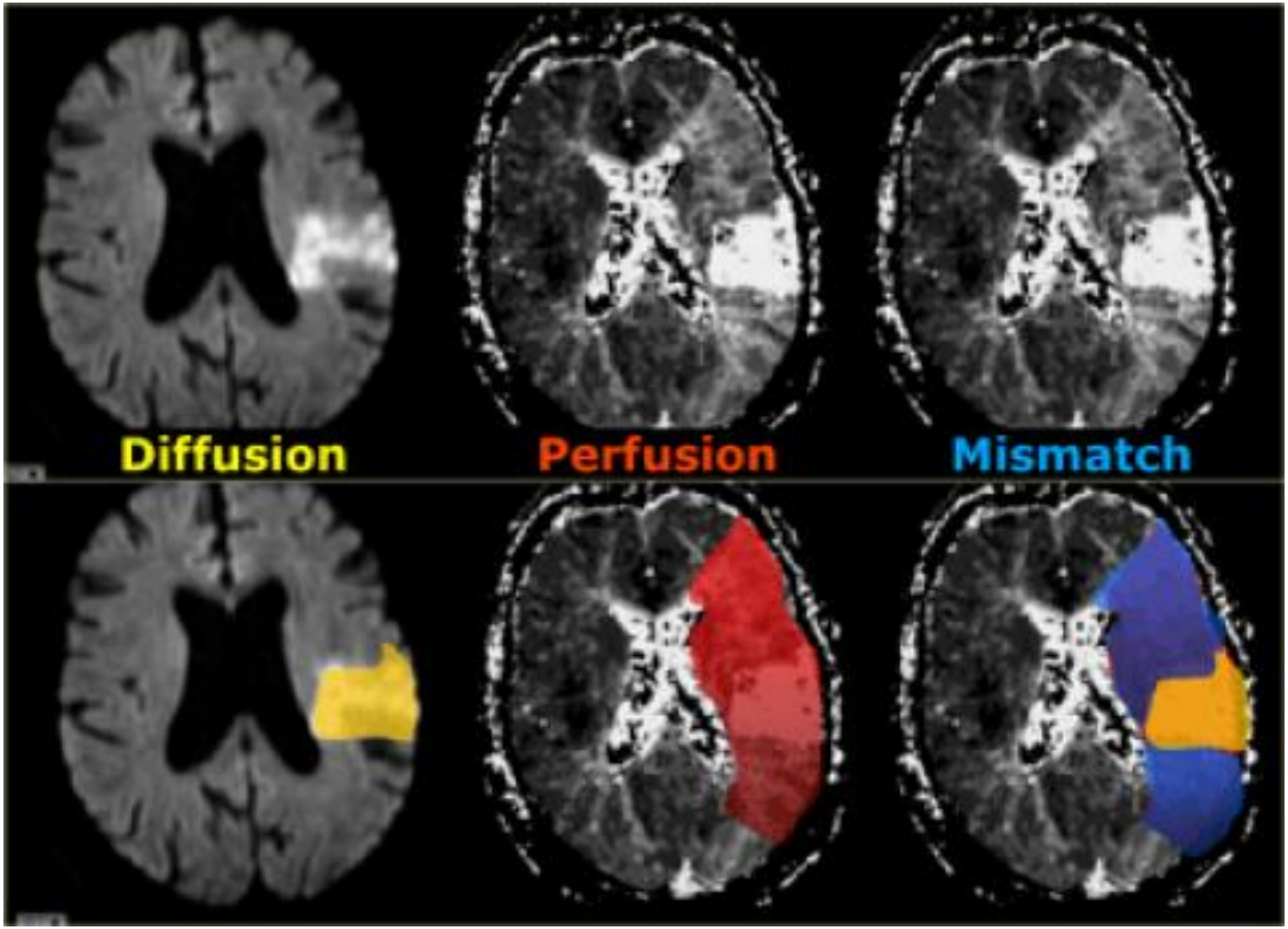
Mismatch IRM de diffusion – IRM de perfusion

IRM diffusion – IRM perfusion



DWI : diffusion
ADC : coefficient de diffusion apparent
TTP : temps jusqu'au pic
MRA : angiographie
Flair: lesion définitive

IRM diffusion – IRM perfusion



AVC – Traitements - Actions

1. Prévention

2. Limitation de la lésion en phase aiguë

3. Récupération – réhabilitation (non traitée dans ce cours)

Prévention des AVC

Prévention primaire (avant le 1er événement)

- **L'HTA**: Principal facteur de risque d'AVC qu'importe le type, risque relatif (RR) x4
- **Tabac**: RR x2
- **Hypercholestérolémie**: RR x1.5
- **Diabète**: RR x 1.5
- **Alcoolisme chronique**: Au delà de 3 verres/jour
- **Migraine**: Augmentation du risque chez la femme jeune, surtout en association POP/tabac
- **Contraception orale**: Faible augmentation du RR
- **Obésité**, **syndrome métabolique**, **SAOS**, absence **d'activité physique**
- Troubles du rythme type **ACFA**

La prise au long cours d'un **traitement antiagrégant** plaquettaire **sans manifestation** d'AIT ou d'infarctus cérébral est **sans intérêt**.

L'administration d'un traitement **anticoagulant** est nécessaire devant une **ACFA (fibrillation auriculaire)** avec **CHADS2-Vasc >/=1**

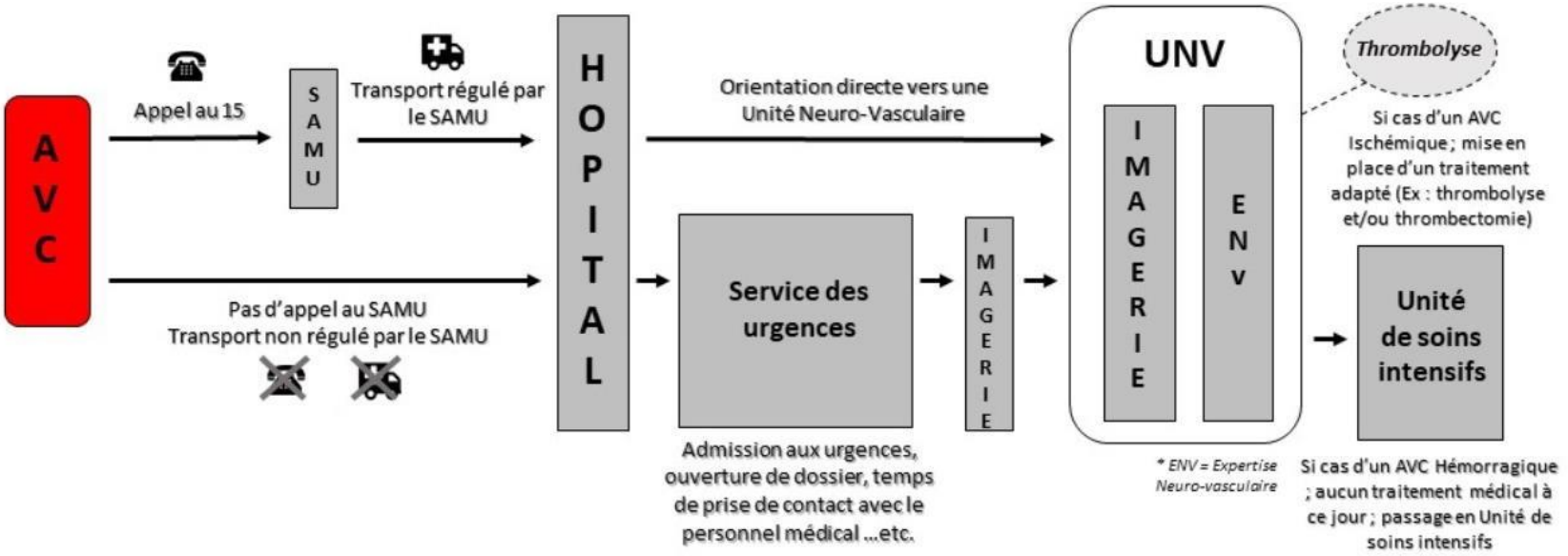
Prévention

- Corrections des facteurs environnementaux
  - Si votre serviteur devait investir ses propres économies dans le système de santé, il investirait 90% de celles-ci dans la prévention…
  - Chaque AVC en moins, c'est 30 000 € d'économisé
  - Investissement certes à long terme, mais ultra rentable!

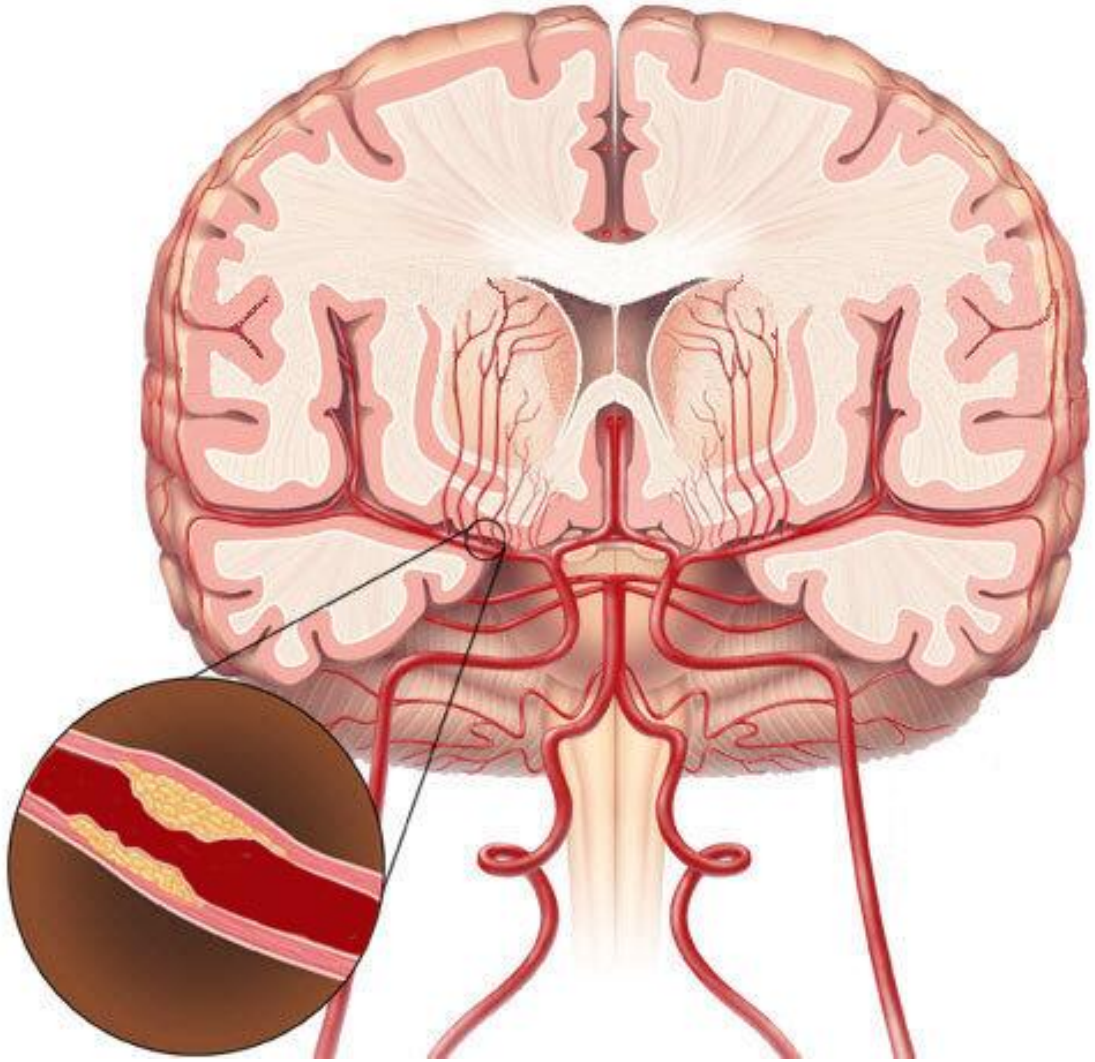
Traitement de phase aigue

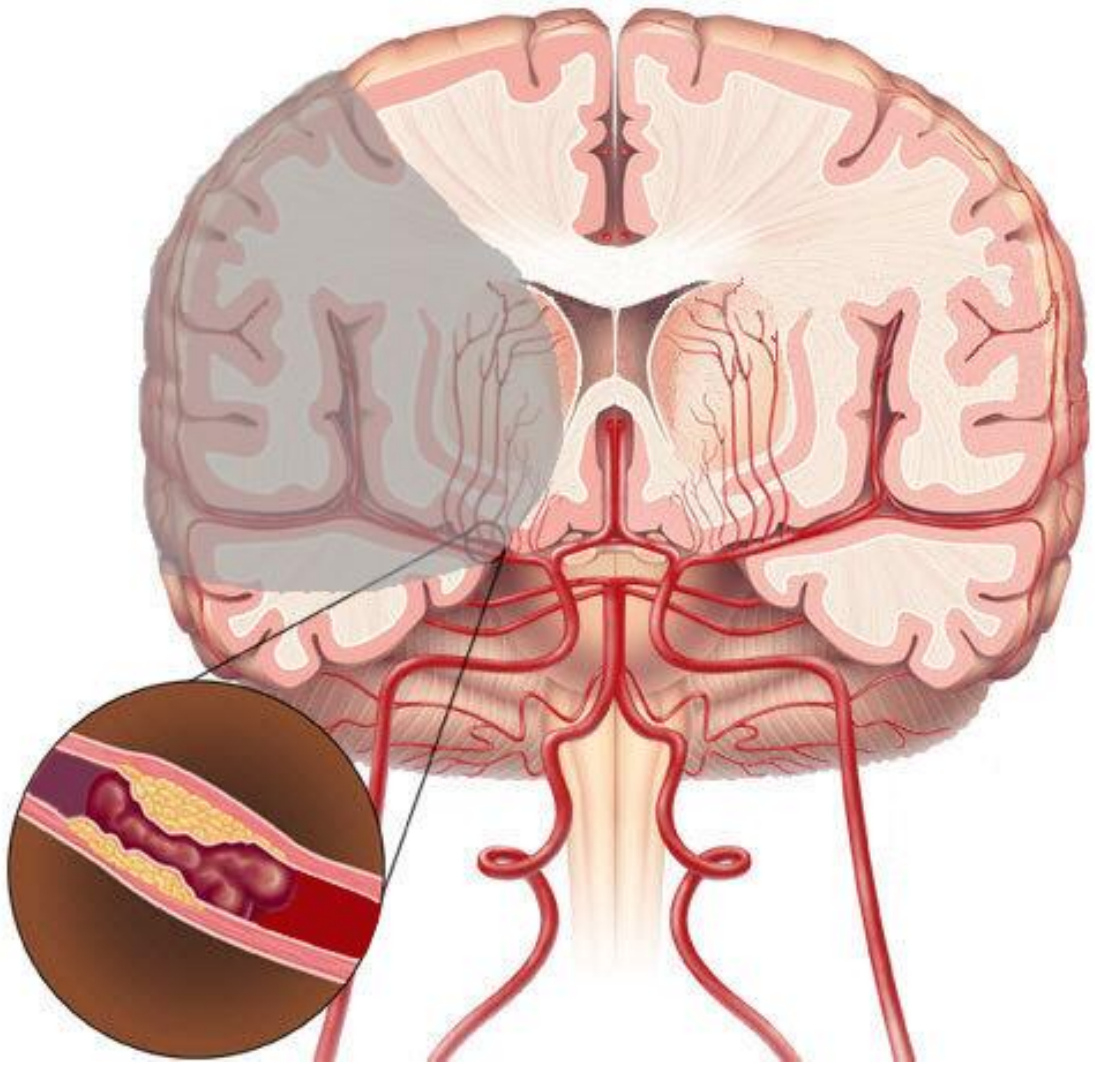
- Thrombolyse
- Thrombectomie mécanique
- Corrections constantes (tension artérielle, glycémie)
- (Neuroprotection)

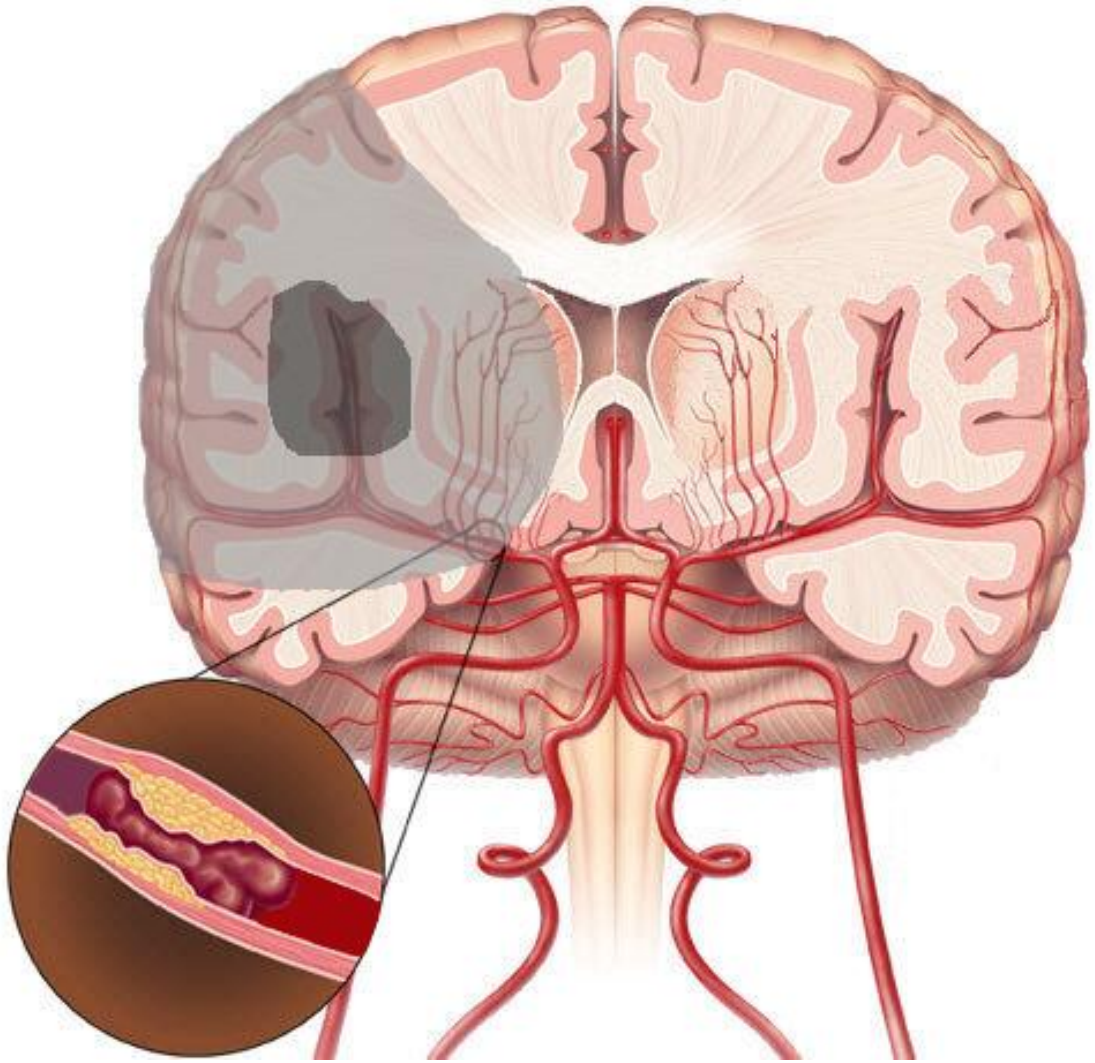
VII) Prise en charge à la phase aiguë

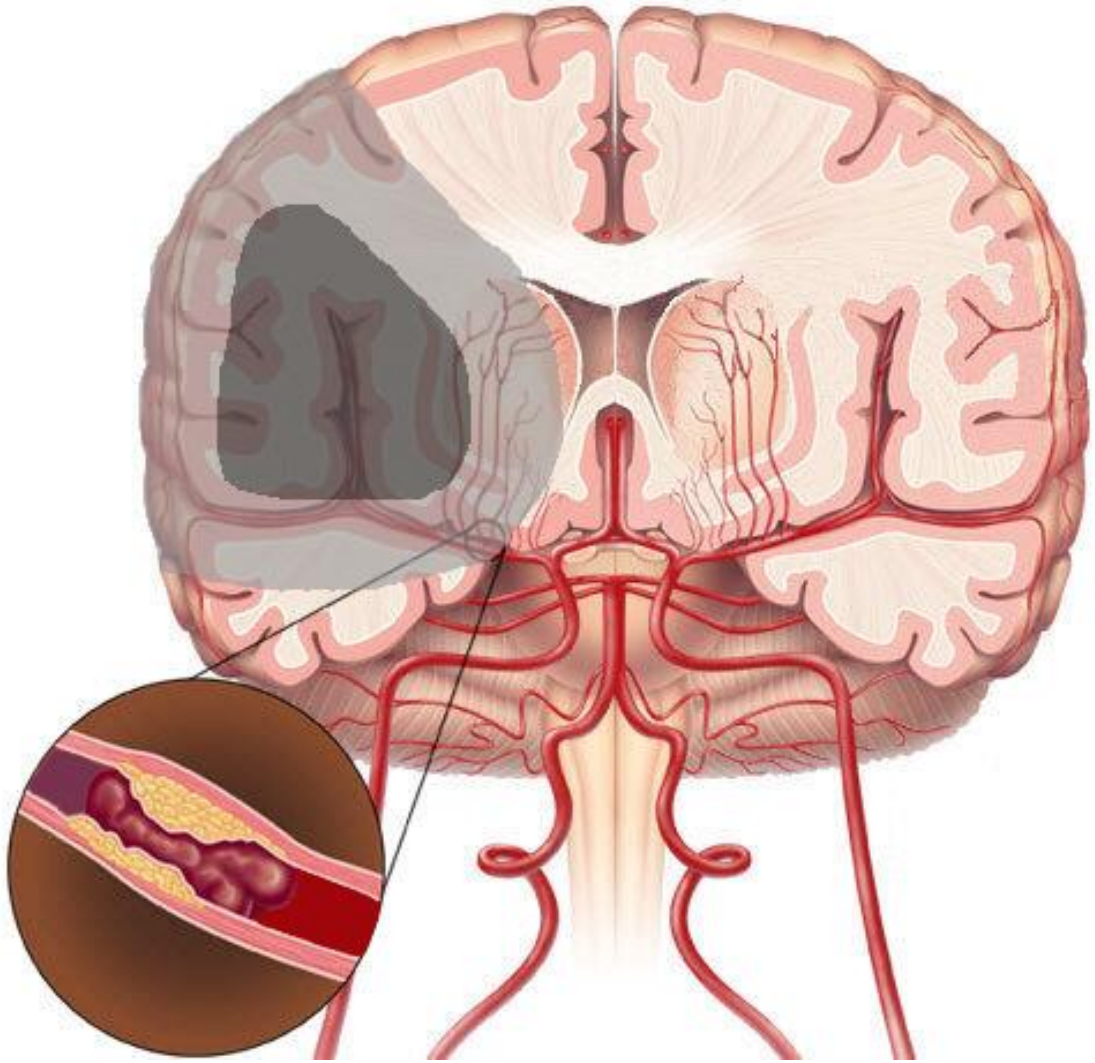


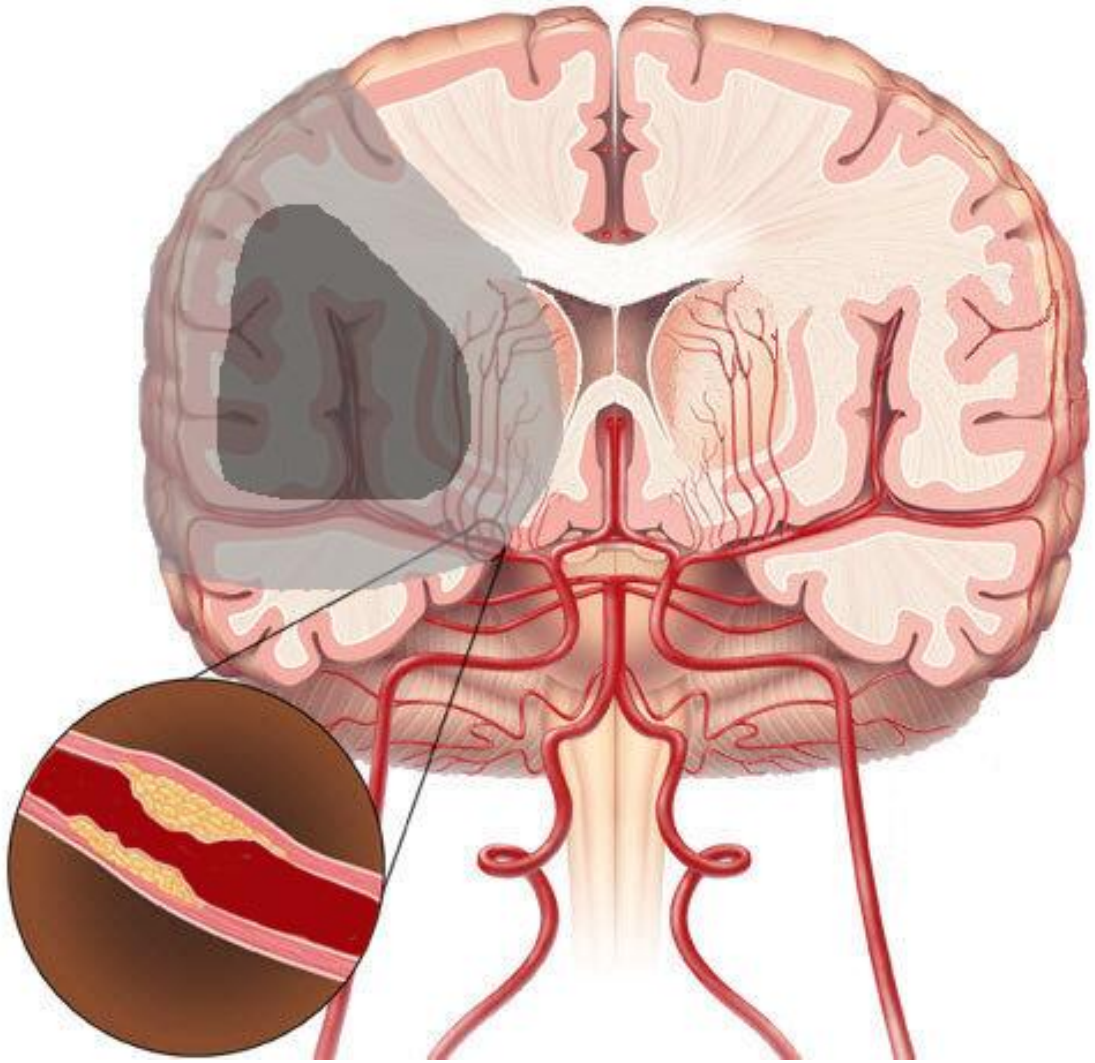
Traitement de phase aigue – thrombolyse – thrombectomie mécanique

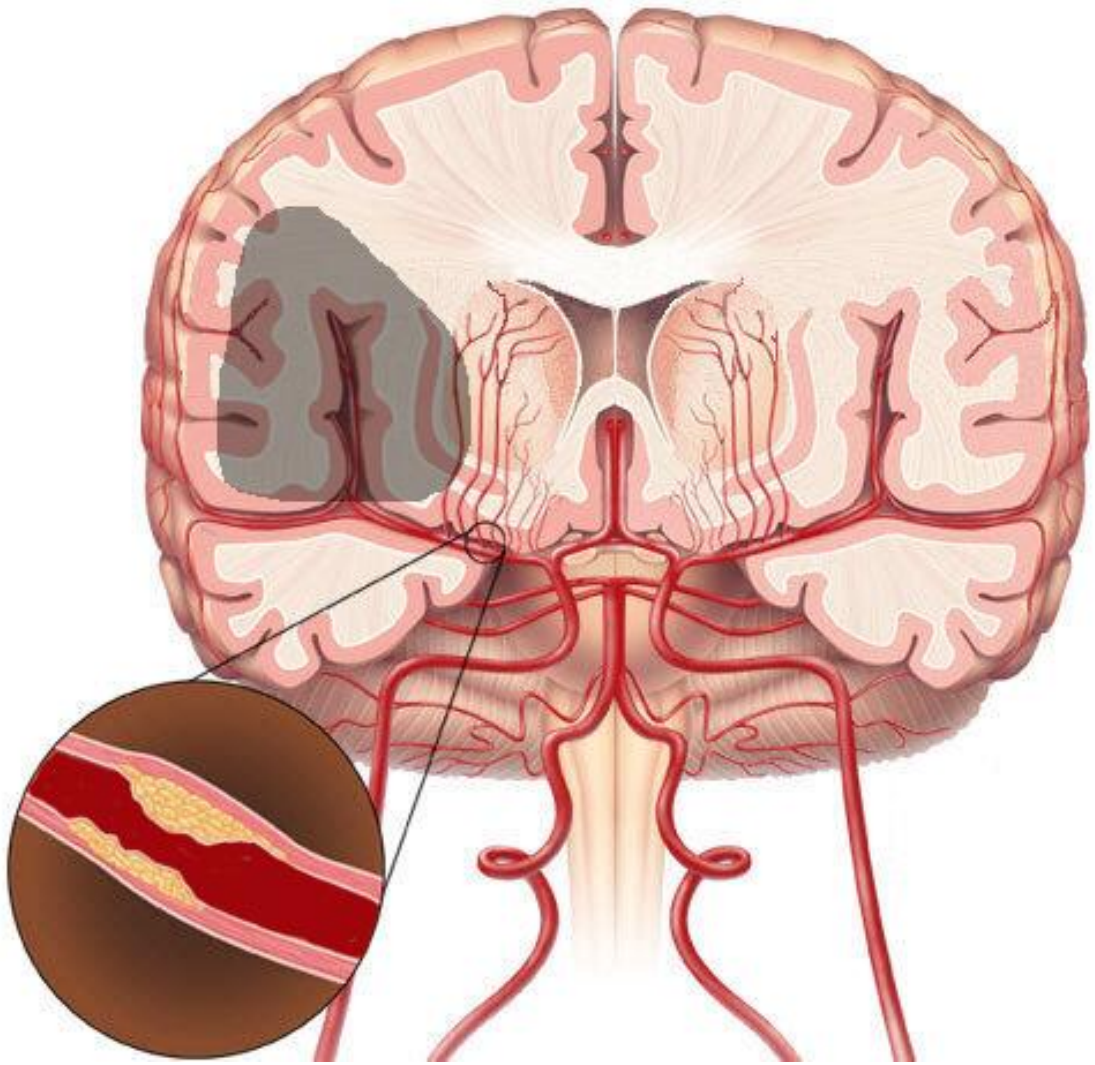






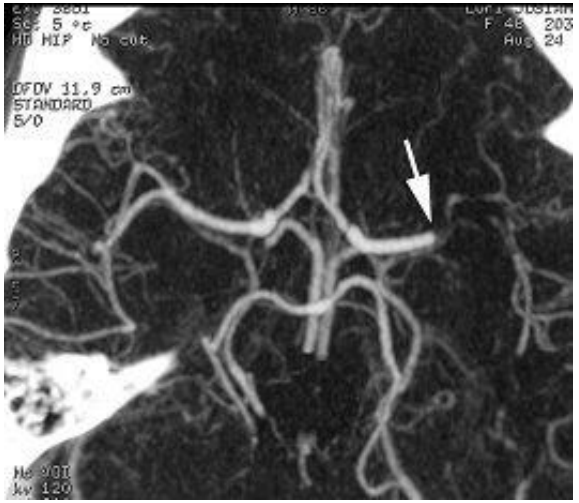






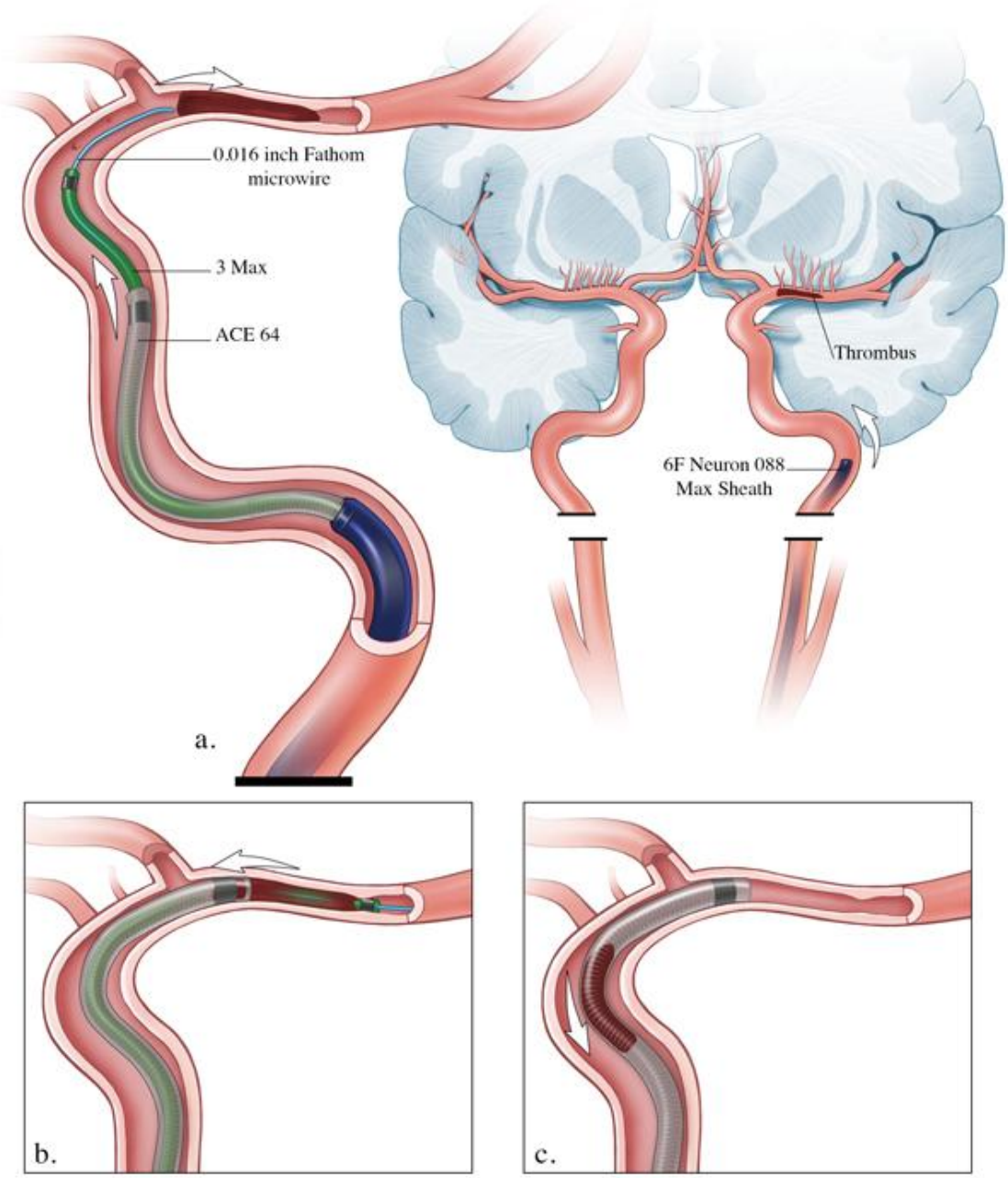
Thrombectomie mécanique

- Jusqu'à 24h après le début des symptoms
- Il faut qu'il existe une occlusion proximale, seuls les vaisseaux proximaux sont accesibles à la cathétérisation, donc à la thrombectomie

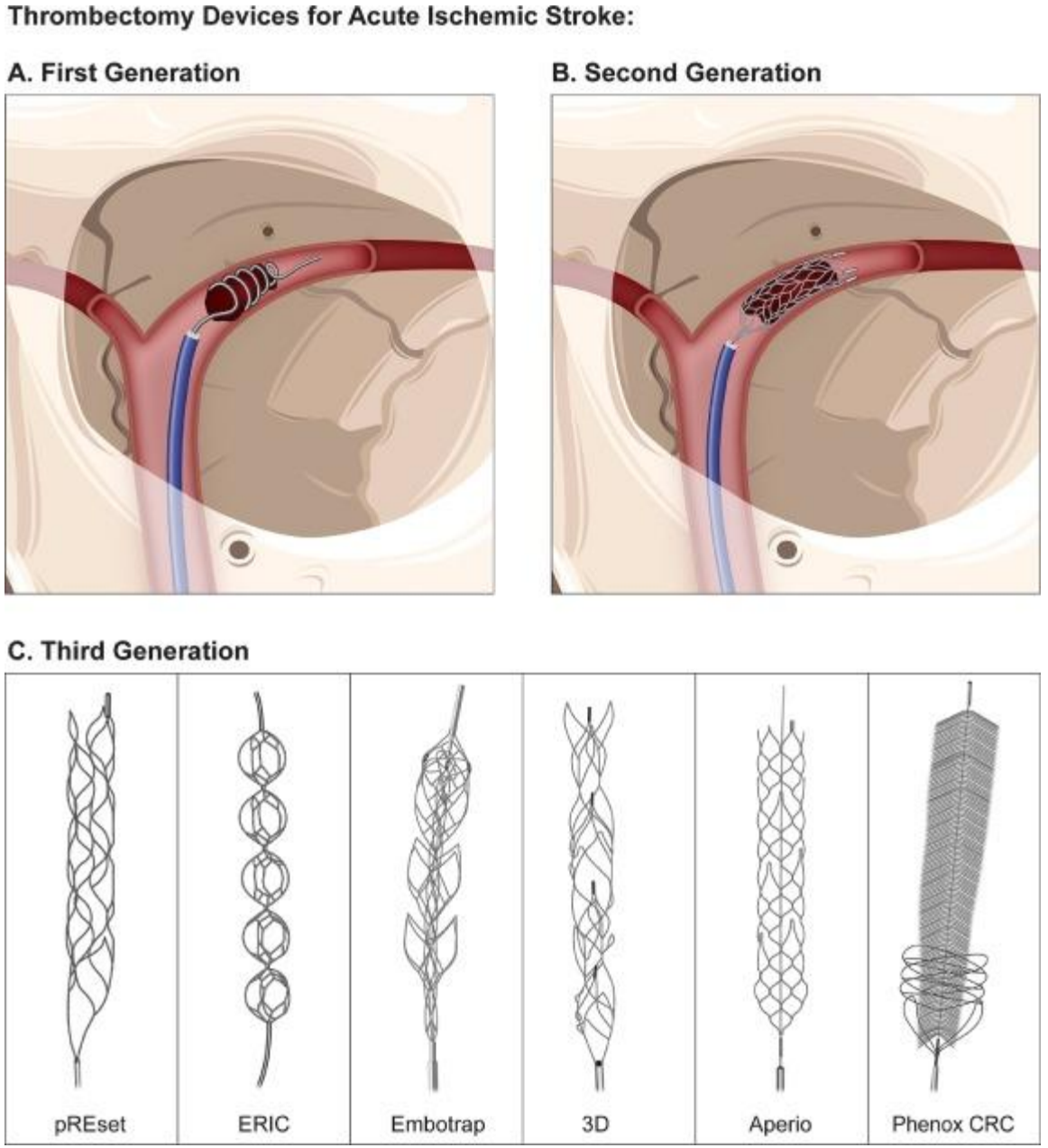


Thrombectomie

Aspiration



Thrombectomie mécanique



Prévention secondaire des AVC

Dans le cadre d'un AVC ischémique suite à l'athérosclérose:

- **Antihypertenseurs**
  - Plutôt IEC ou diurétiques thiazidiques
  - Objectifs de TA < 140/90mmHg
- **Hypocholestérolémiants**
  - Statines à privilégier
  - Objectif LDL-C < 1g/L
- **Antidiabétiques**: Objectif HbA1c < 8% les 6 premiers mois puis < 7%
- **Règles hygiéno-diététiques**
- **Activité physique** régulière: 30min de marche rapide quotidienne
- Traitement **antiagrégant plaquettaire**:
  - **Aspirine** ou **Clopidogrel**, sans association entre eux (pas de bénéfice démontré)
  - Pas de traitement anticoagulant dans cette indication
- Prise en charge **chirurgicale** des **sténoses carotidiennes symptomatiques serrées**

Dans le cadre de petits infarctus profonds (lacunes): Traitement des facteurs de risque et notamment de **l'HTA**. L'introduction d'un médicament **antiplaquettaire** est également **indispensable**.

Dans le cadre des cardiopathies emboligènes responsable d'AVC ischémique:

- Si **ACFA**, les **anticoagulants oraux** constituent le traitement de référence
- Si **prothèse valvulaire mécanique**, les **AVK** sont les seuls anticoagulants oraux autorisés.
- Si **foramen ovale perméable** (FOP), une **fermeture** du **foramen** peut être **proposée**, associée à un traitement antiagrégant

Dans le cadre d'un AVC **hémorragique**, la **prévention** repose avant tout sur le **traitement** de **l'étiologie**:

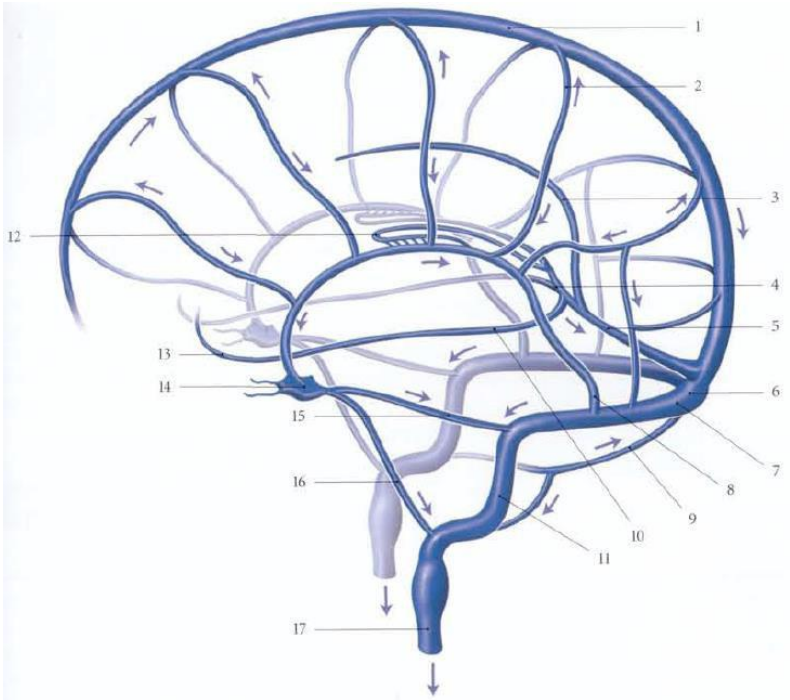
- Traitement de **l'HTA**

Thromboses veineuses cérébrales

Les thromboses veineuses cérébrales, également appelées **thrombophlébites**, sont **rares** (< 2% des AVC) mais doivent être **connues** car accessibles à un **traitement anticoagulant**.

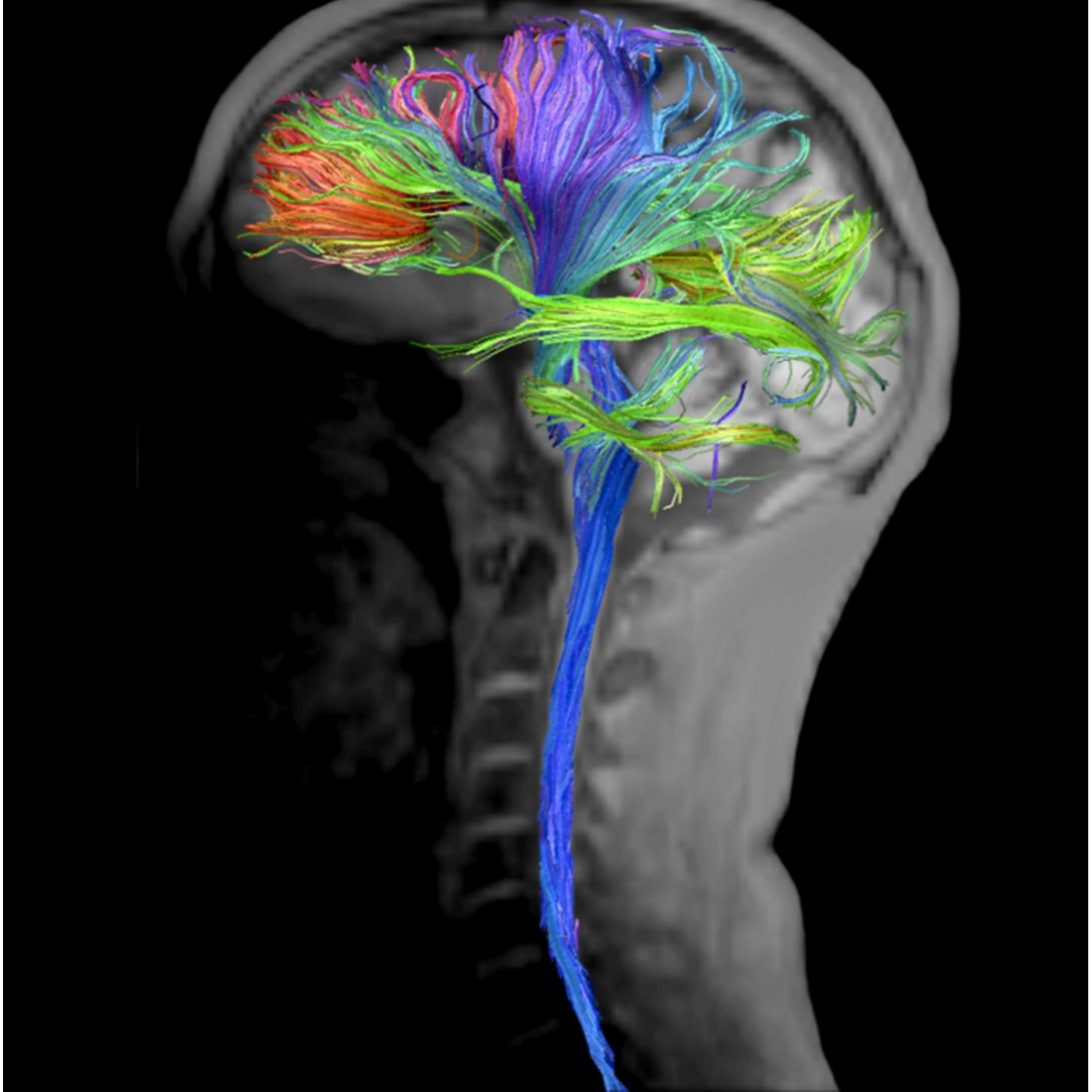
Elles touchent en règle générale un ou plusieurs **sinus veineux**, l'atteinte d'une veine corticale étant extrêmement rare.

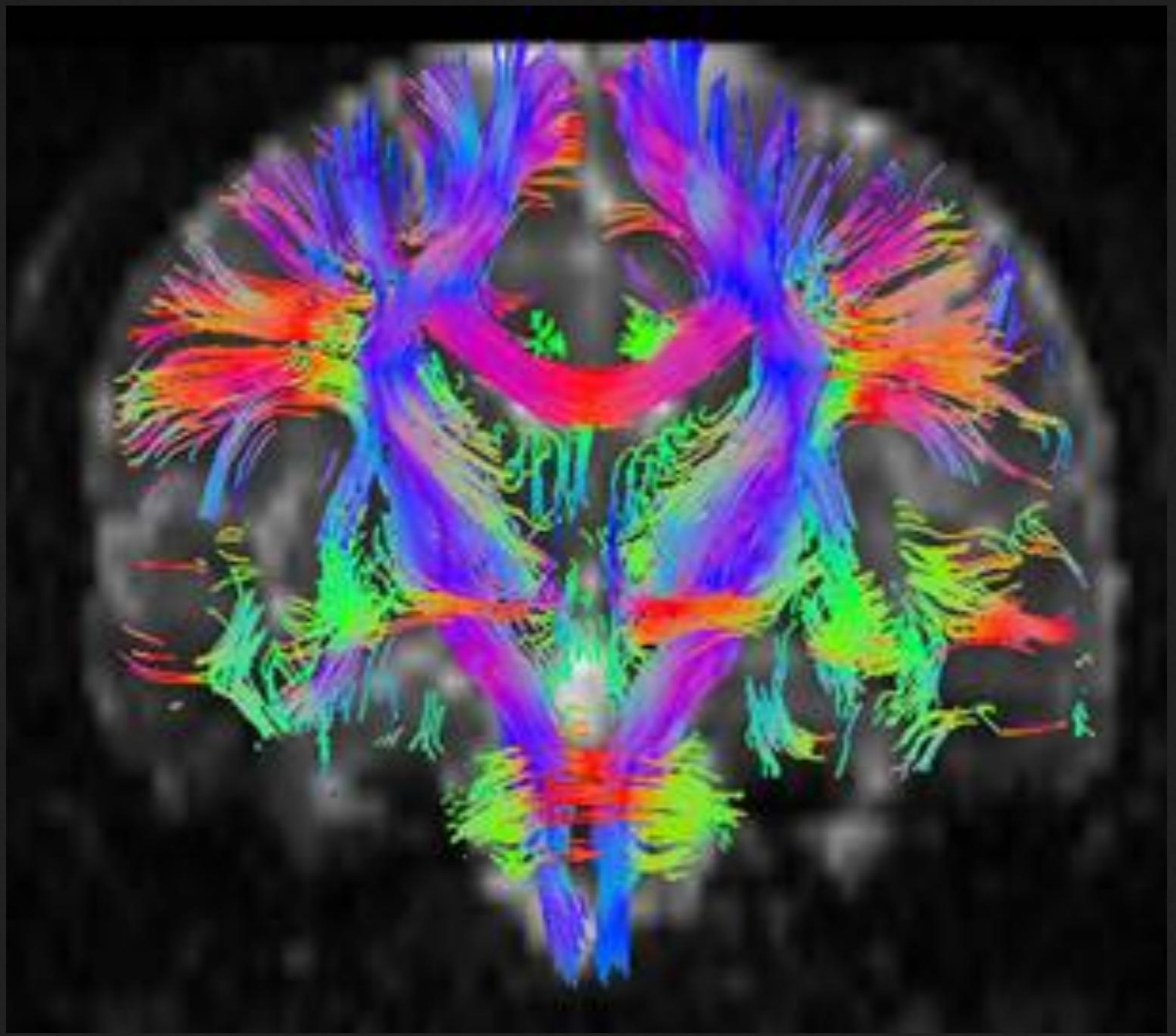
Elle peut provoquer dans le pire des cas un **infarctus cérébral**, souvent avec une composante **hémorragique**, dont la topographie ne correspond pas à un territoire artériel.

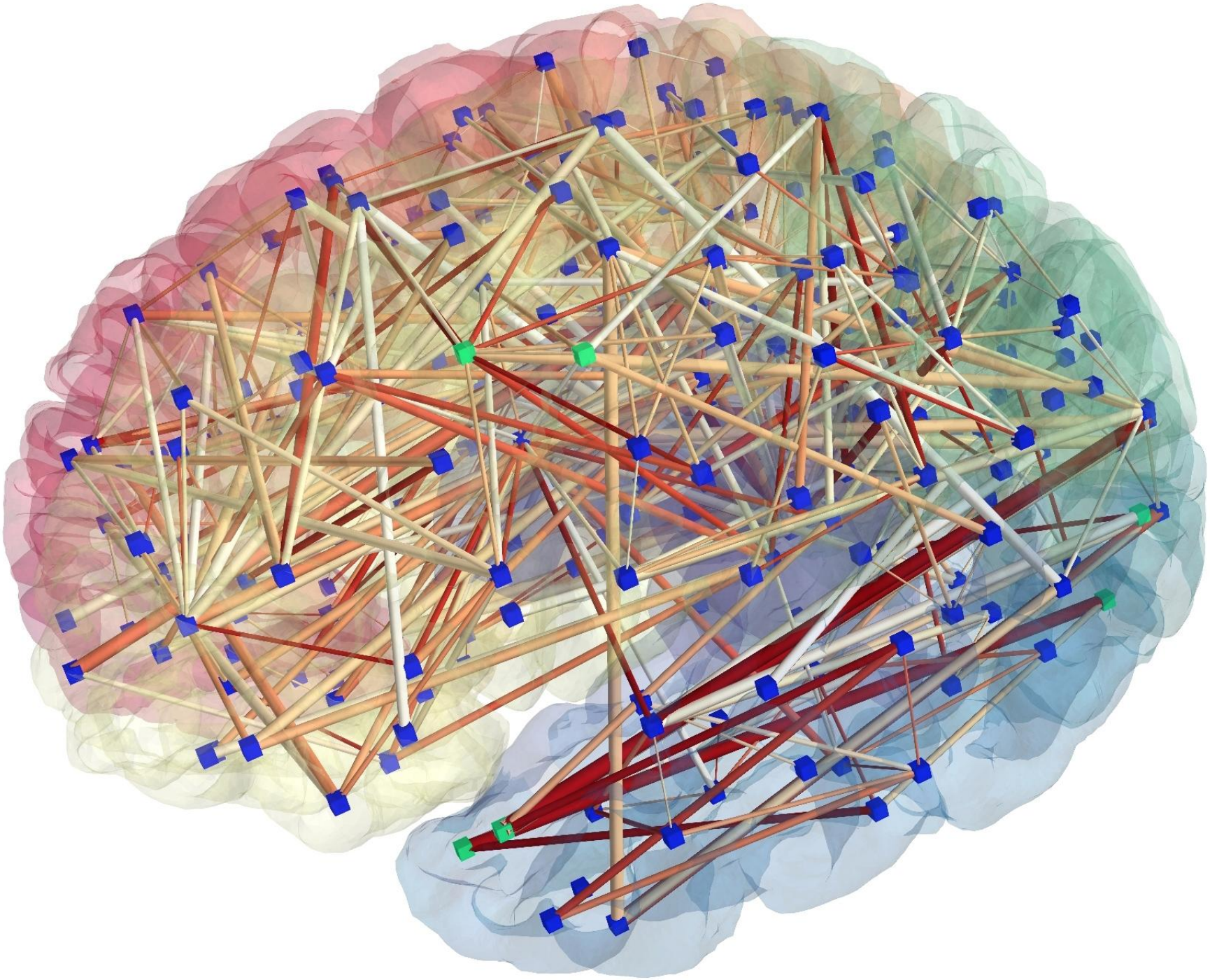


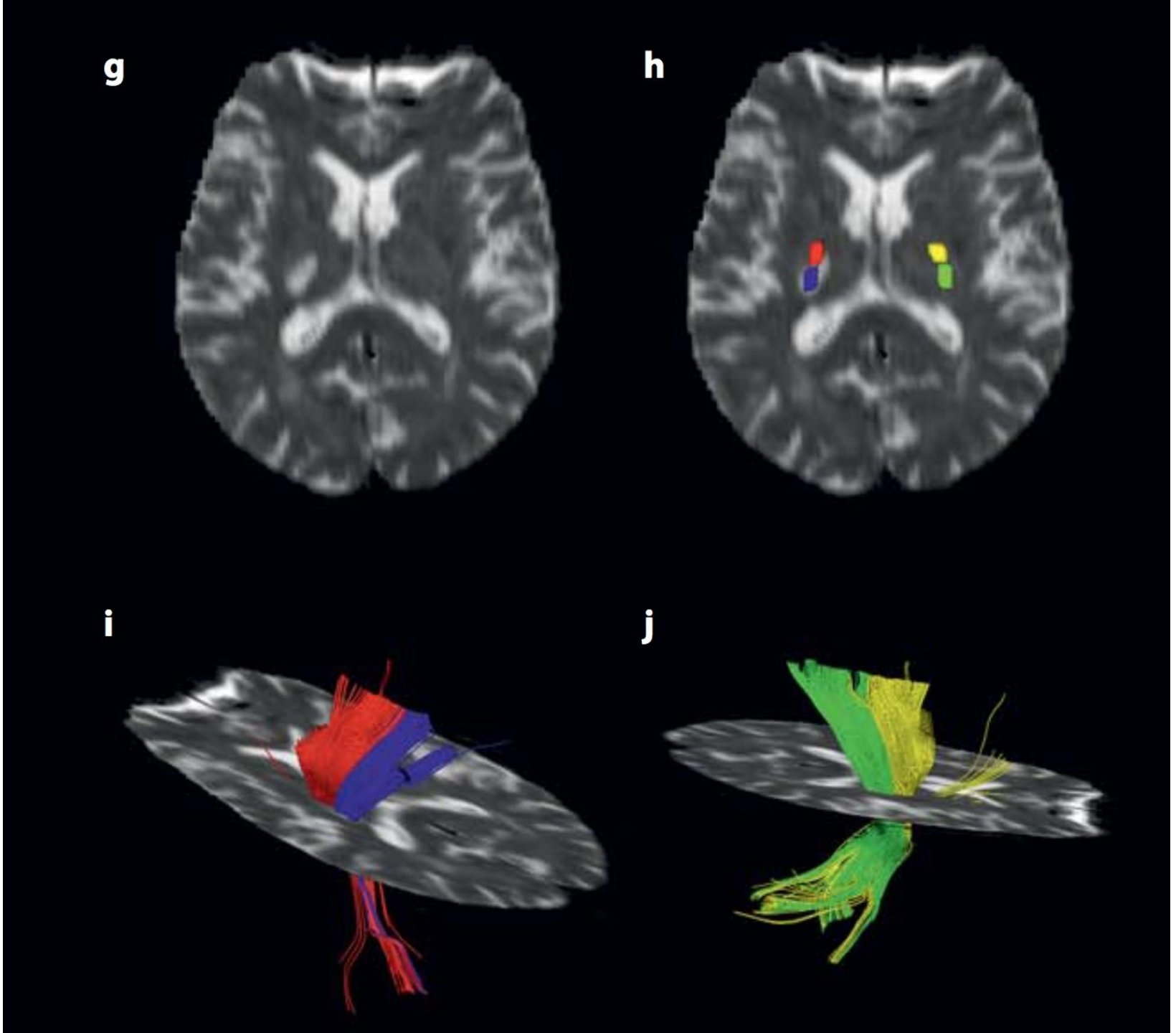
Imagerie des tractus

Diffusion tensor imaging








g
h
i
j