

**IMAGERIE DES PRINCIPAUX ASPECTS
PATHOLOGIQUES
CRANIOENCEPHALIQUES**

Dr S.AMANI

LES TRAUMATISMES CRANIENS

1. Fractures

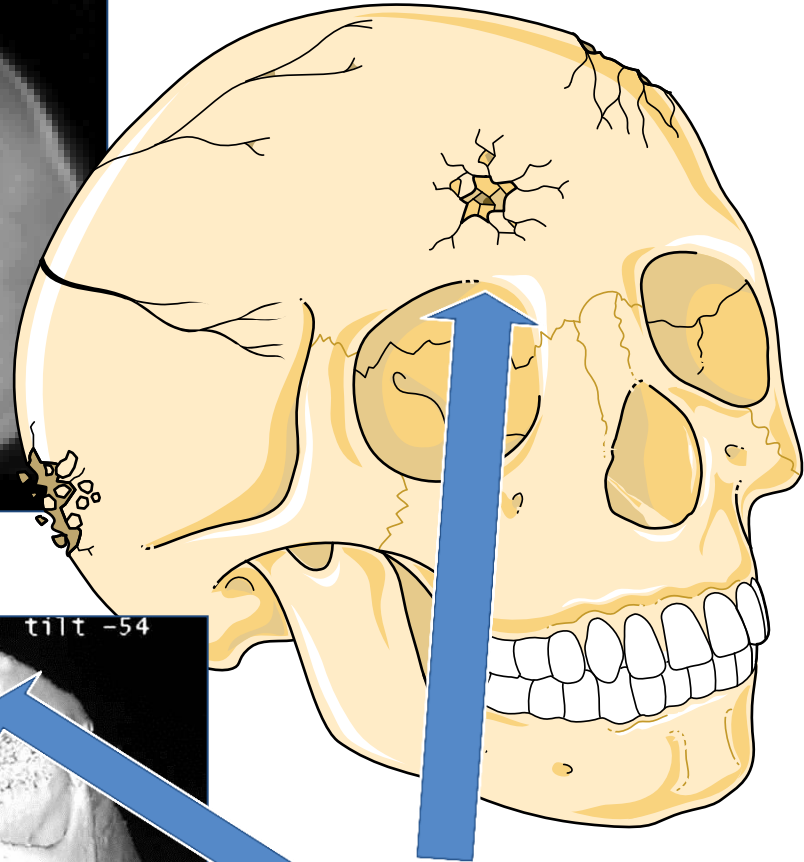
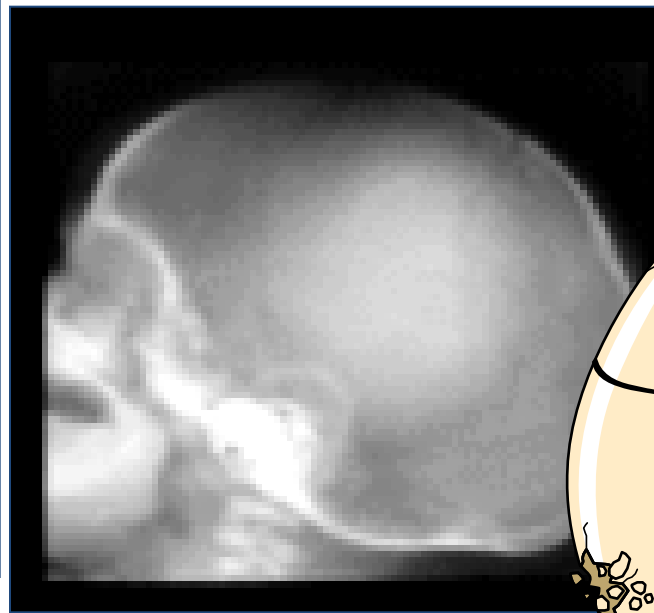
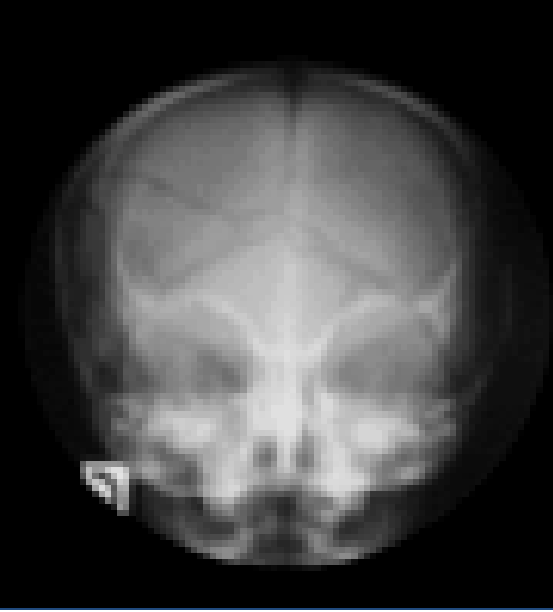
Recherche :

- Les signes directs : **TRAIT DE FRACTURE**
- Les signes indirects :
 - **PNEUMOCEPHALIE** : bulle gazeuse intracrânienne
 - **HEMOSINUS** : épanchement sanguin dans les sinus

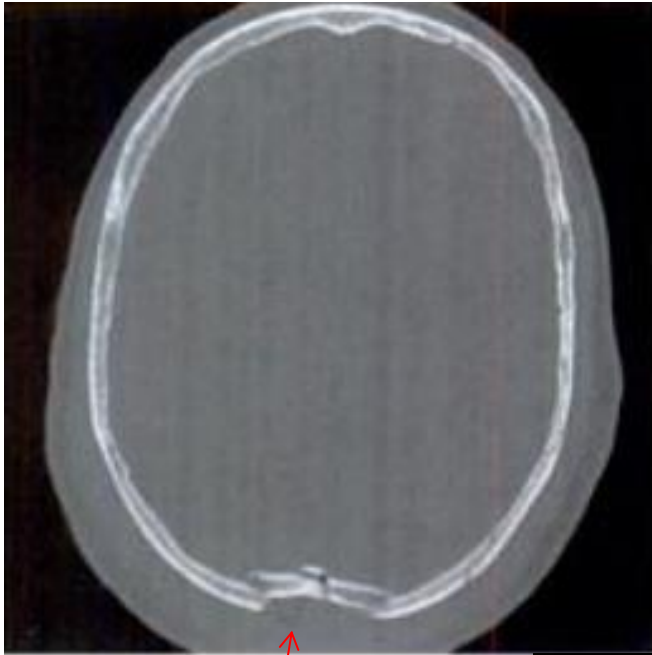
FRACTURE DE LA VOUTE

Elle est de gravité variable, allant de la

- **FRACTURE LINEAIRE SIMPLE** : trait radio transparent touchant un os du crane (frontal, temporal , pariétal ou occipital) plus ou moins ramifié non déplacé , avec des berges osseuses plus ou moins écartées
- **FRACTURE COMMINUTIVE/ FR EMBARRURE**: elle est complexe avec enfoncement d'un ou de plusieurs fragments osseux et possibilité de lésions cérébro-méningées associées → TDM en urgence
 - Hématomes
 - Contusions hémorragiques

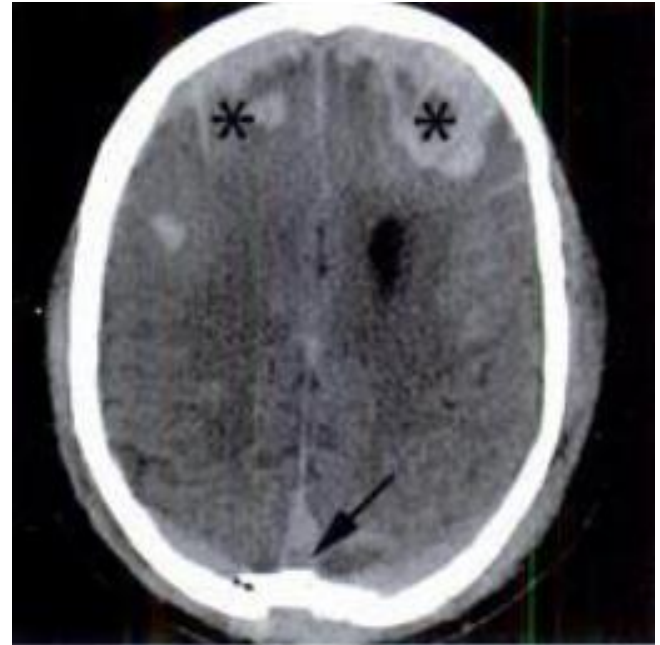


FR comminutive



F. Os

Embarrure



F.P molle



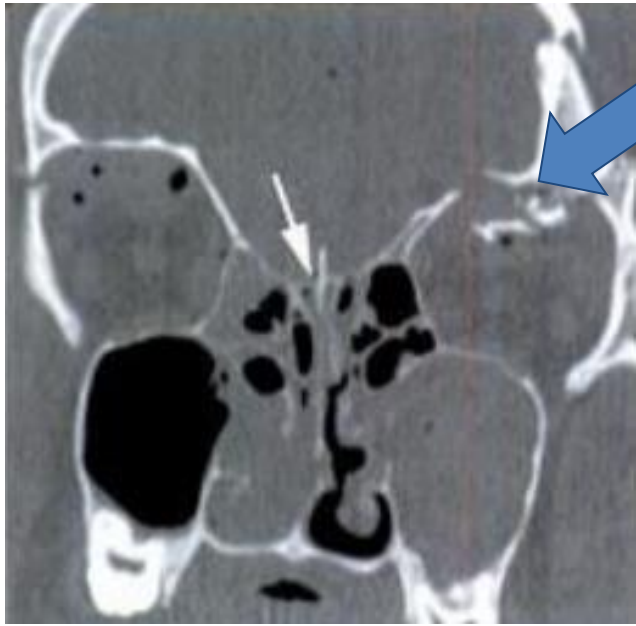
FRACTURE DE LA BASE DU CRANE

En général, il s'agit de :

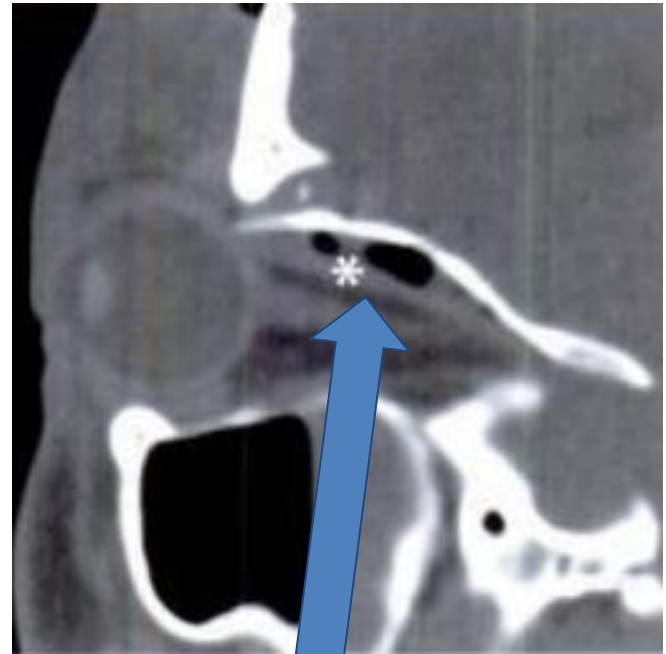
- **Fracture du sphénoïde généralement linéaire et grave secondaire à un traumatisme violent**
- **Fracture de la voûte irradiée à la base**
- **Fracture généralement ouverte (donc surinfections)**
- **Fractures des orbites, des sinus et surtout des rochers**

Intérêt majeur de la T.D.M pour un bilan lésionnel

RECHERCHER TOUJOURS DES LESIONS SOUS JACENTES ASSOCIEES → HED, ATTEINTE PARENCHYMATEUSE ET MENINGEE



FR
Toit
orbite



Pneumo orbite
Pneumo céphalie

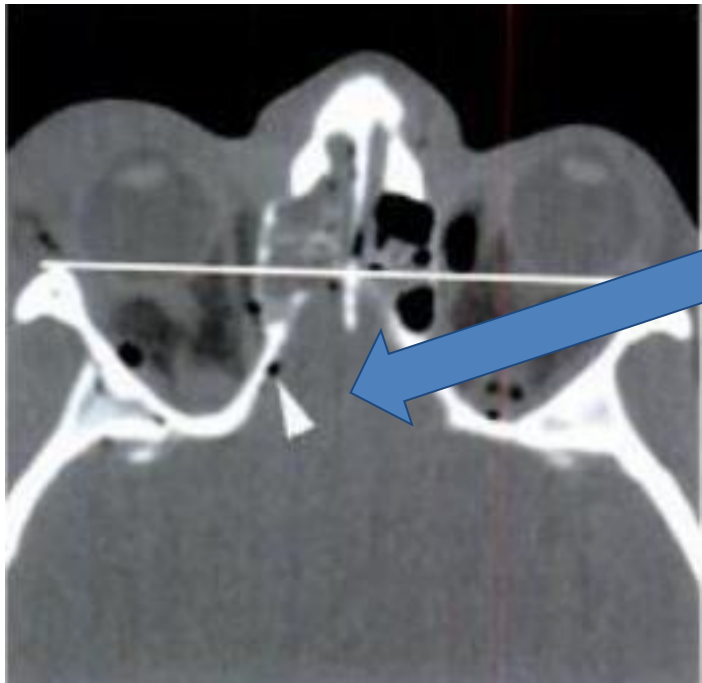


Fig. 5-8. TDM en coupes coronale (a), sagittale (b) et axiale (c). Fracture comminutive du toit de l'orbite gauche et de la lame criblée (flèche) droite avec pneumencéphalie (tête de flèche). Esquilles osseuses intra-orbitaires conflictuelles sur le muscle droit supérieur (*) et venant en contact avec le globe oculaire.

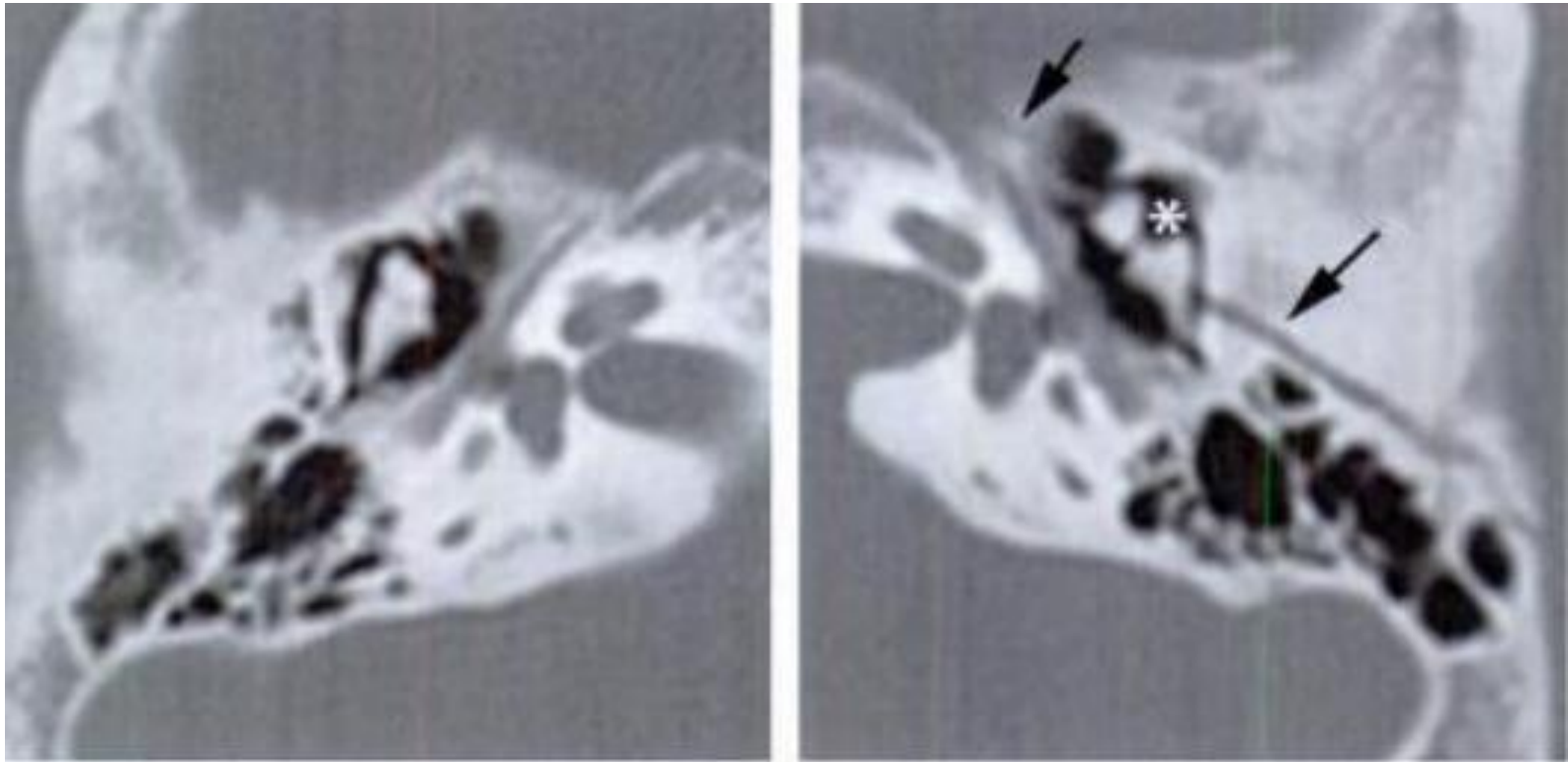


Fig. 5-15. TDM du rocher droit (a) et gauche (b).

Fracture longitudinale, extra-labyrinthique du rocher gauche (flèches), avec disjonction uncudo-malléaire (*). Comparez au côté controlatéral, sain, où la morphologie du « cornet de glace » est respectée.

2. LESIONS CEREBRO MENINGEES

HEMATOMES

- **C'est une collection de sang à l'intérieur de la boîte crânienne**
- **Hématome extradural : H.E.D**
 - **C'est une urgence neurochirurgicale absolue**
 - **HED se développe en quelques heures et peut entraîner la mort du patient par engagement → indication opératoire en urgence**
- **hématome : collection de sang extra axiale péri cérébrale entre la table interne et la dure mère de la voute par plaie de l'artère méningée moyenne**

RX DU CRANE:

- **normale**
- **trait de fracture**

- **TDM en urgence : visualisant**
 - **trait de fracture: en regard de l'hématome**
 - **hématome : formation spontanément hyperdense en lentille biconvexe**
 - **Effet de masse: refoulement des structures médianes(faux du cerveau,V3, épiphyse) et du ventricule homolatéral engendrant un engagement (signe de mauvais pronostic)**

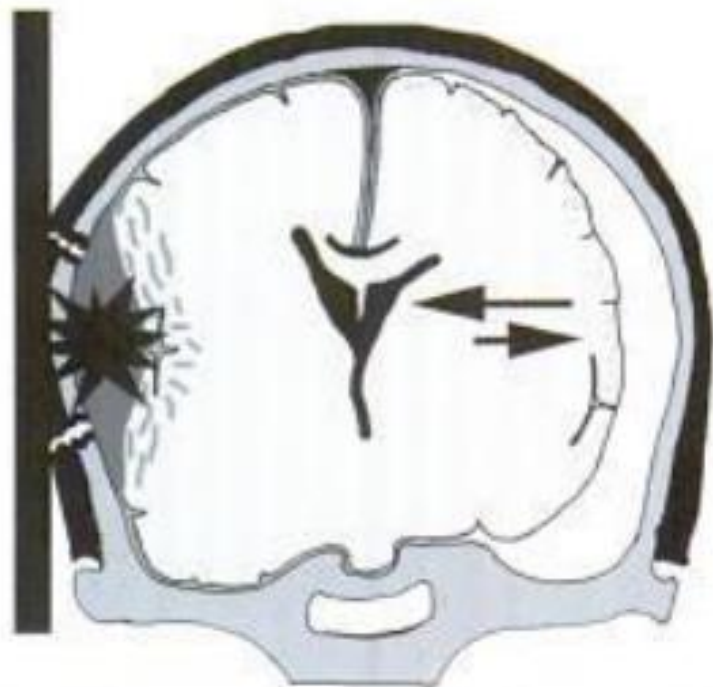


Fig. 1-1. Schéma en coupe coronale du cerveau illustrant les lésions rencontrées dans un mécanisme d'impact direct avec, au niveau du « coup » à droite, un hématome extradural, une fracture de la voûte et des plages de contusions parenchymateuses et, au niveau du « contrecoup » à gauche, un hématome sous-dural.

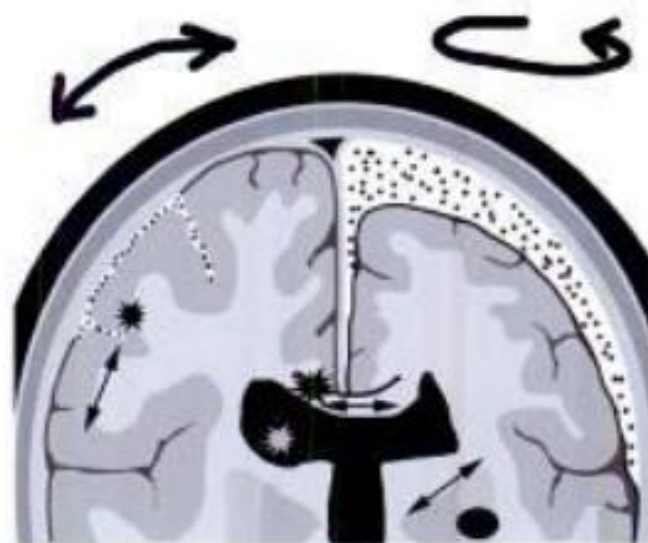
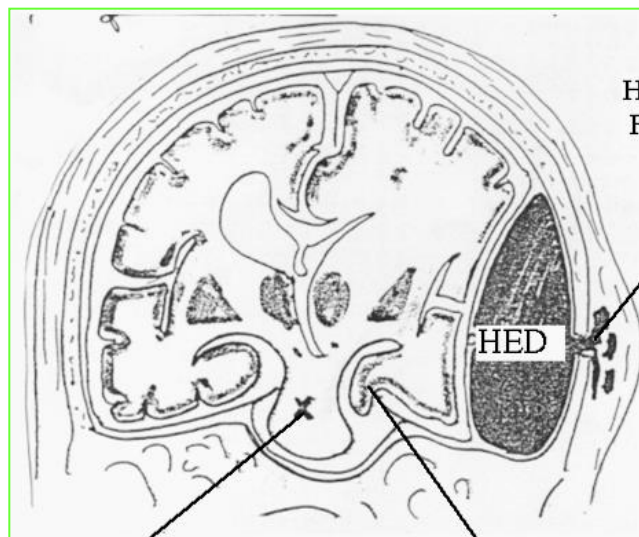
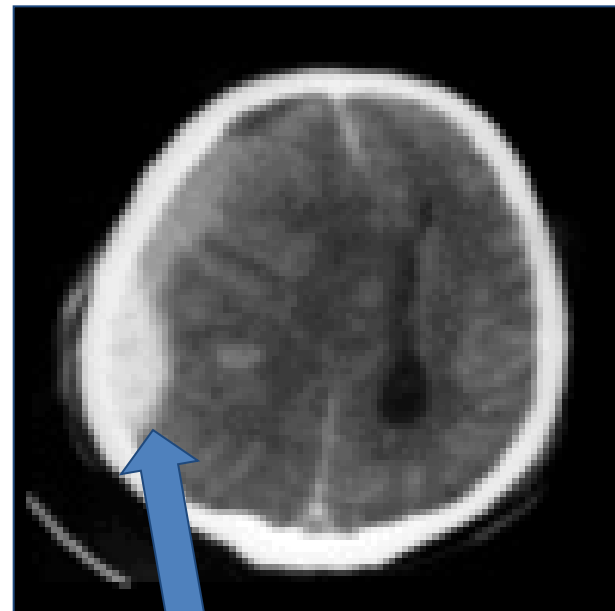
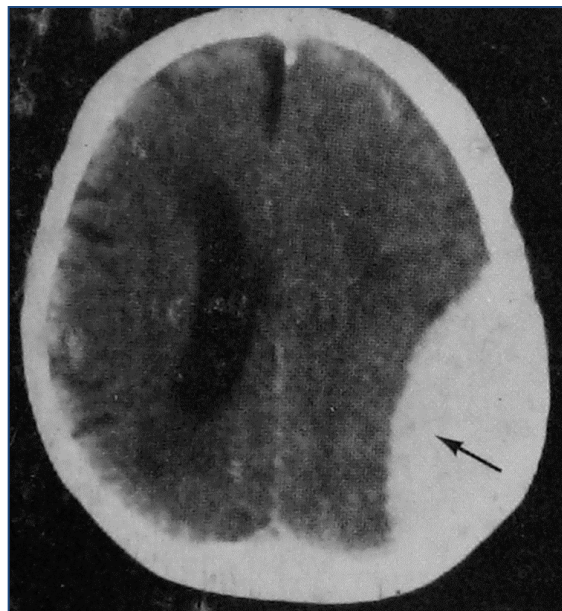


Fig. 1-2. Schéma en coupe coronale du cerveau illustrant les principales lésions rencontrées lors d'un mécanisme en décélération.

À droite, une hémorragie sous-arachnoïdienne, des lésions axonales diffuses (corps calleux et jonction SB-SG) et une hémorragie intraventriculaire (par cisaillement des plexus choroïdes) et, à gauche, un hématome sous-dural et un hématome profond des noyaux gris centraux.



HED

Hématome sous dural : H.S.D

C'est une collection de sang extra axiale péri cérébrale entre la dure mère et l'arachnoïde secondaire à une plaie d'une veine corticale

- Il est aigu , subaigu ou chronique remontant à plusieurs jours voire plusieurs mois
- S'accompagne de troubles neurologiques

RX CRANE :

crâne normal

syndrome d'HTIC parfois calcifications: lame ou plaque calcifiée (HSD **CHRONIQUE**)

- TDM :

Stade de début: formation spontanément hyperdense en **croissant**

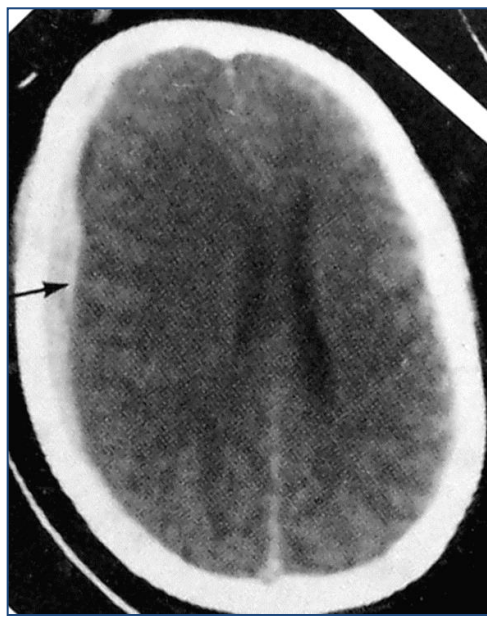
Stade sub Aigu: aspect isodense

Stade chronique: hypodense (plusieurs semaines après le traumatisme)

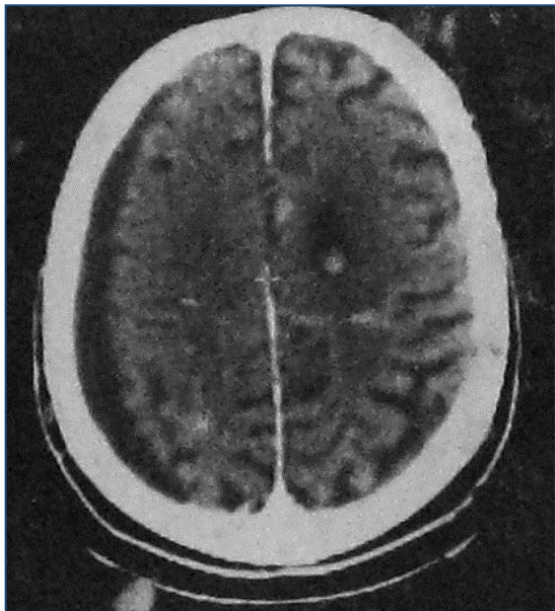
Recherche de signes d'engagement .



Fig. 2-9. HSD typique de la convexité droite (*).
Notez l'effet de masse sur le ventricule latéral homolatéral
avec discrète déviation des structures de la ligne médiane
vers la gauche.



HSD aigu



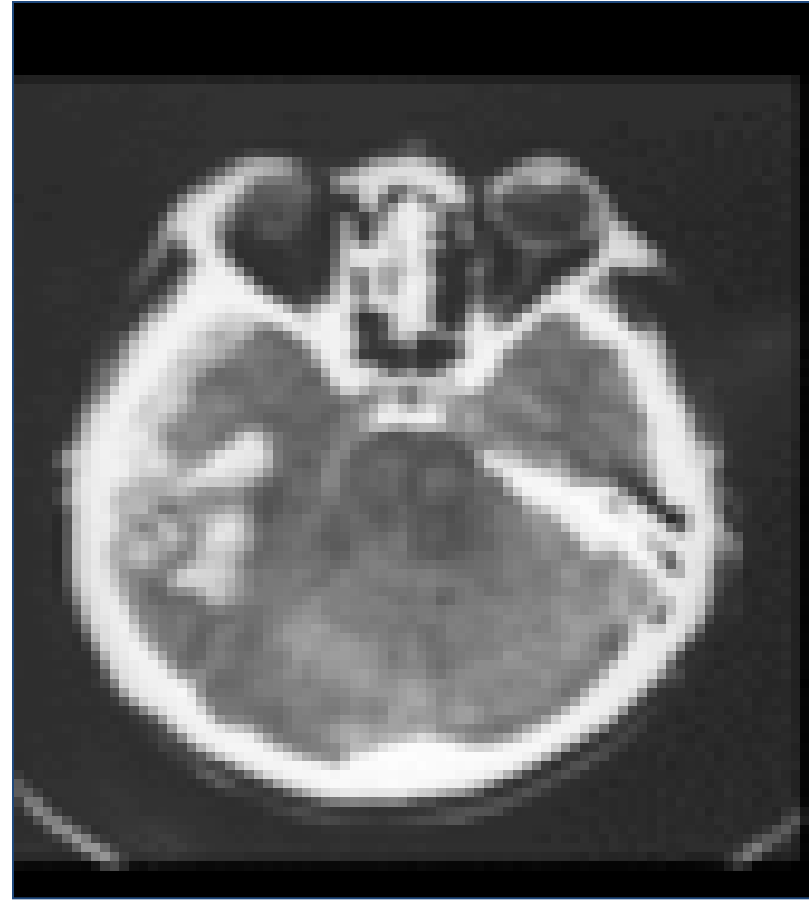
HSD Sub Aigu
HSD Chronique

Hématome intra parenchymateux :

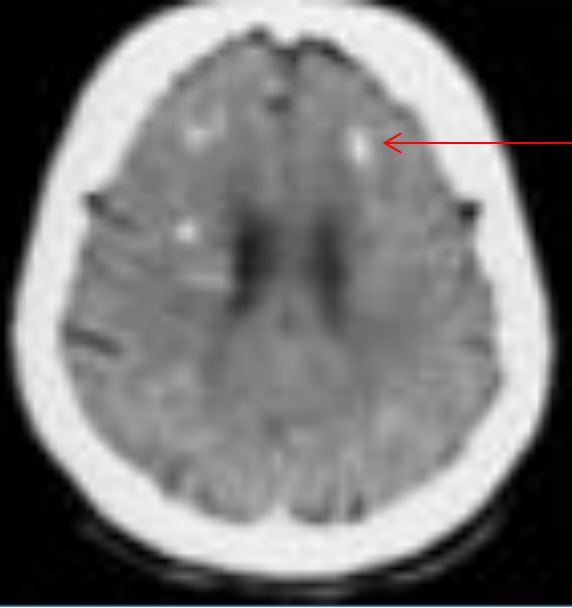
- **C'est une collection hématique de siège intra parenchymateux**
- **Rx crane:**
 - normale
 - syndrome d'HTIC
- **TDM : collection intra parenchymateuse spontanément hyperdense entourée d'une hypodensité correspondant à l'oedème cérébral**

L'hématome évolue vers l'hypodensité voire la liquéfaction

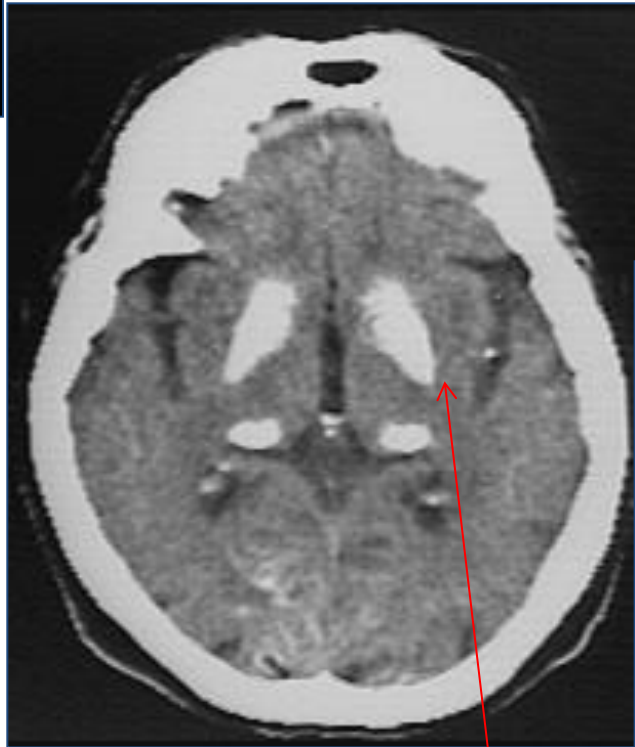
Calcifications possibles après plusieurs années



- 1- Hématome intra parenchymateux spontanément hyperdense**
- 2- Œdème hypodense**



**Calcifications intra
parenchymateuses**



**Calcifications des
noyaux gris**

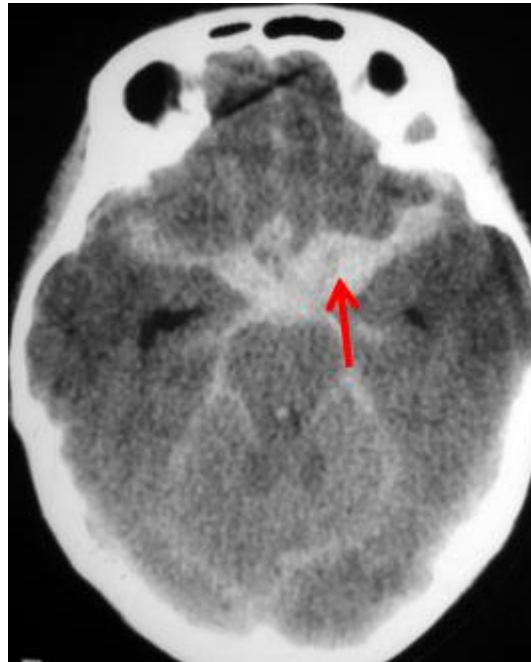


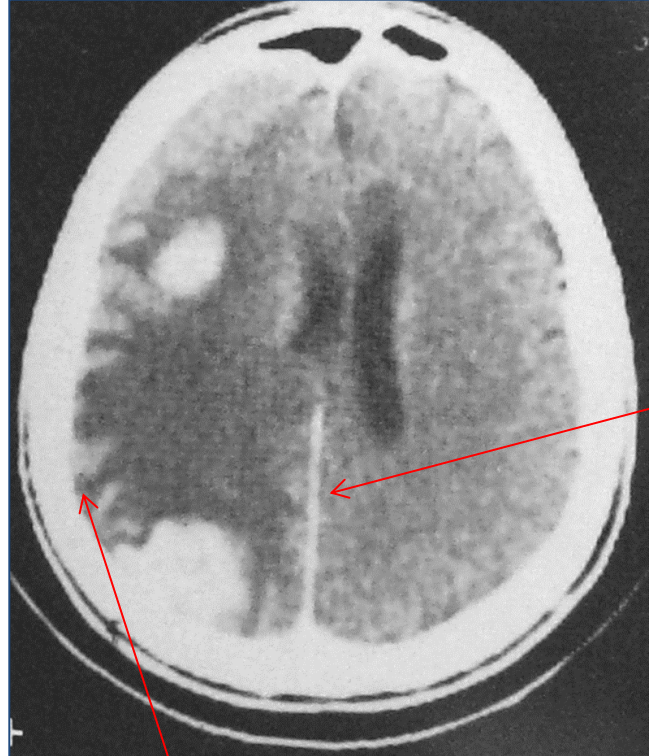
Hémorragie méningée

Elle peut être secondaire à une lésion vasculaire méningée ou suffusion hémorragique à partir d'un foyer de contusion cérébral.

TDM (SPC): hyperdensité spontanée des espaces sous arachnoïdiens et des citernes. Elle peut être diffuse ou localisée.

Hémorragie sous-arachnoïdienne

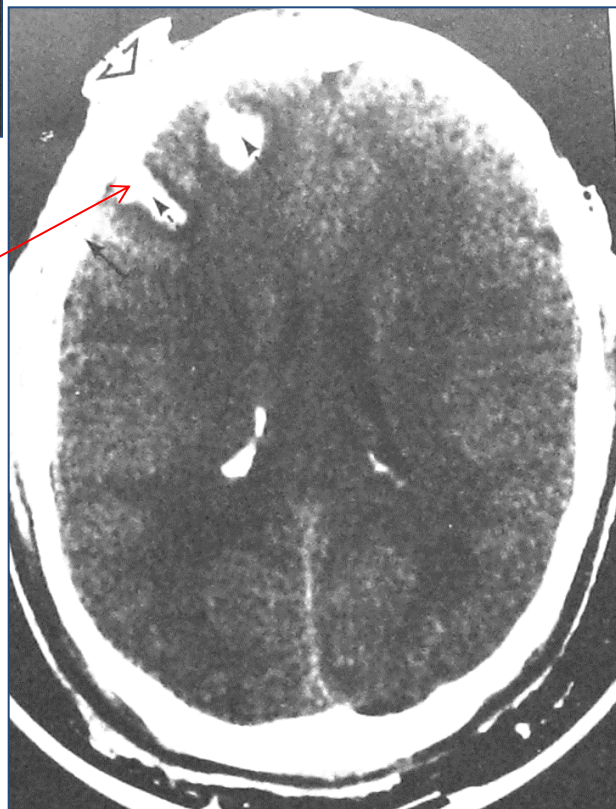




**Hémorragie
méningée
Faux du
cerveau**



**Hémorragie
méningée
Espaces sous
arachnoïdiens**



TUMEURS CEREBRALES

DEFINITION : Toute néoformation tumorale développées à partir des structures anatomiques(tissu neuronal, méninges, cellule de soutien).

LES TUMEURS : sont d'origine

- méningées (extra axiales)
- Parenchymateuses (intra axiales)
- Intra ventriculaires

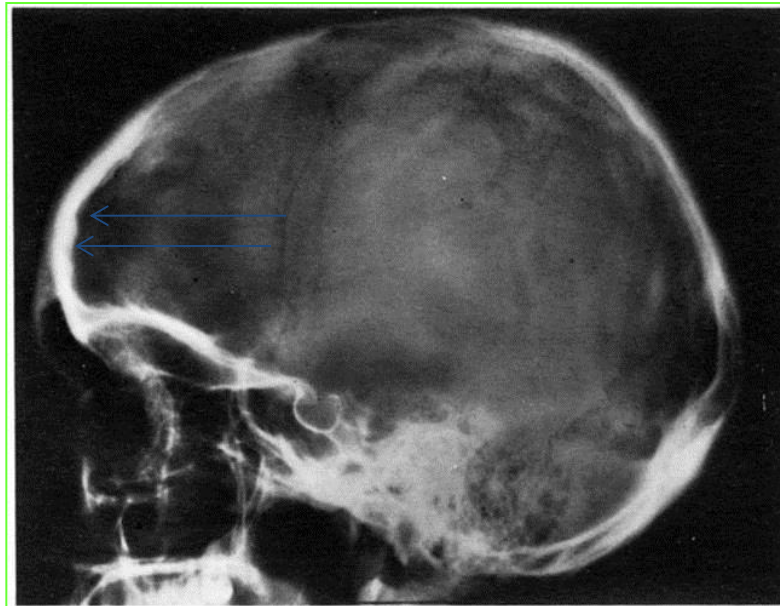
RADIOGRAPHIE DU CRANE: peu d'intérêt.

- Signes indirects :
 - syndrome d'HTIC
 - Modifications osseuses
- Signes directs : sont liés à la tumeur elle-même
 - **EX MENINGIOME**: calcifications tumorales : volumineux placard calcifié au voisinage de la voute ou de la base du crane

chez l'adulte

Syndrome d'hypertension intra cranienne(Sd
D'HTIC)

selle turcique érodée et surtout agrandie
empreintes digitiformes + ou – marquées et
nombreuses



MENINGIOME:

TDM et IRM avant et après injection de produit de contraste

Avant injection de produit de contraste :

- **TDM: Formation extra axiale** spontanément hyperdense homogène.
- Hyperostose ou ostéo condensation adjacente(fenêtre osseuse)
- IRM:** signal intermédiaire en T1 , hypersignalT2 et FLAIR
- **Œdème péri tumoral:** hypo dense en TDM .
- hyposignalT1 hypersignalT2 en IRM
- **Effet de masse:** sur le système ventriculaire homolatéral à la lésion qui peut être collabé et les structures médianes qui peuvent être refoulées (épiphyse , V3 et faux du cerveau)

Après injection de produit de contraste :

Prise de contraste(rehaussement) intense, homogène

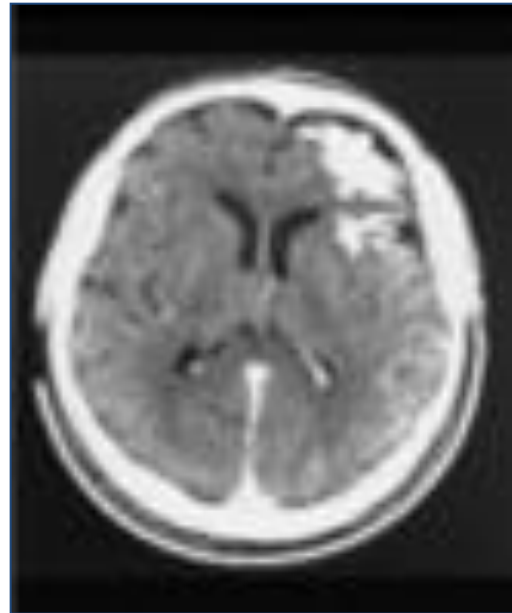
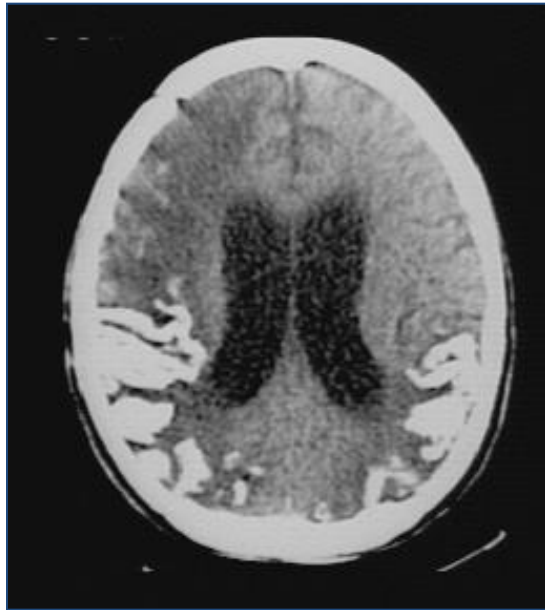
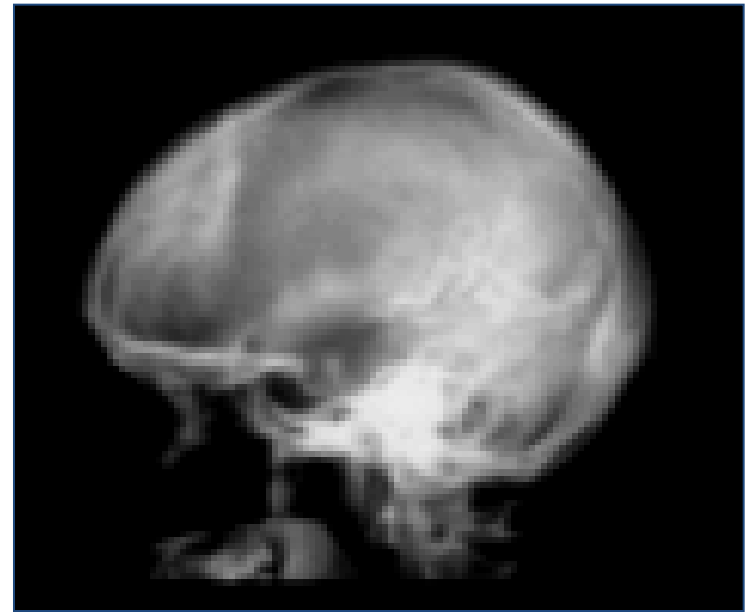
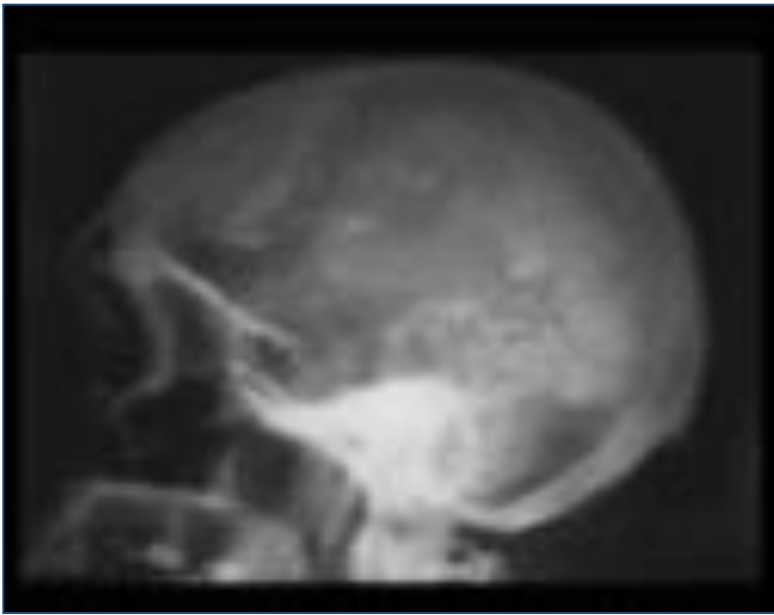
- Tumeurs vascularisées: : → augmentation des densités tumorales

Oedème péri tumoral

- **GLIOBLASTOME**: Tumeur gliale de haut grade
- TDM: Masse hypodense **intra axiale** hétérogène par la présence de calcifications ou d'hémorragie intra tumorale
- Rehaussement hétérogène
- Œdème péri lésionnel **important** avec Effet de masse
- IRM: examen clé+++.
- Etude multiplanaire en séquences pondérées T1,T2,T2flair,T2*,T1gado(séquences morphologiques).

Séquences fonctionnelles++++: diffusion+calcul
de l'ADC/Tenseur de
diffusion/perfusion/spectroscopie. **Signal
hétérogène** :hyposignal T1hétérogène(Hgie),
hypersignalT2 hétérogène et Flair (kyste,
nécrose). Prise de contraste **hétérogène** avec
remaniement hémorragique+++
Spectro:↑Pic de choline+↓Pic de NAA

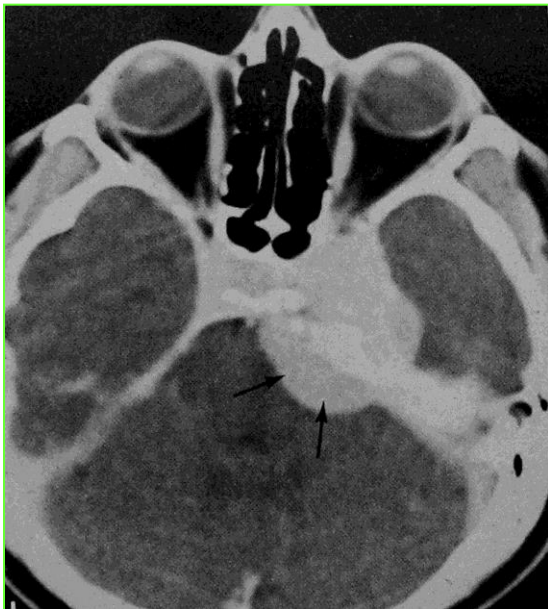
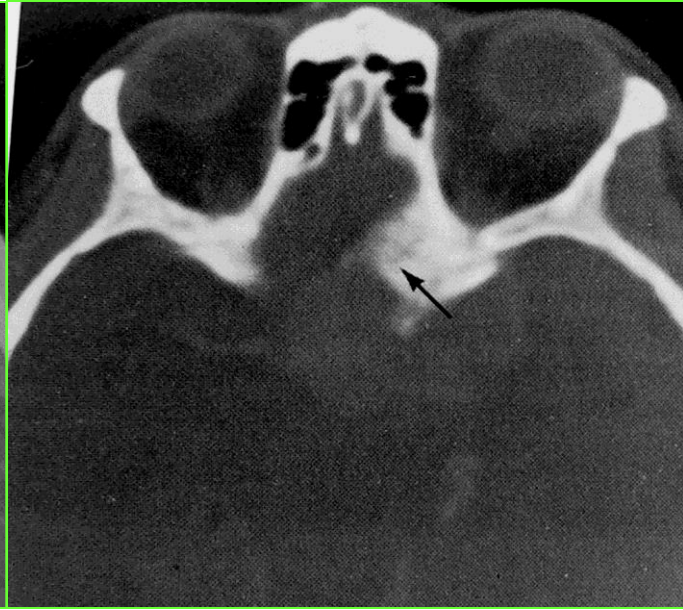
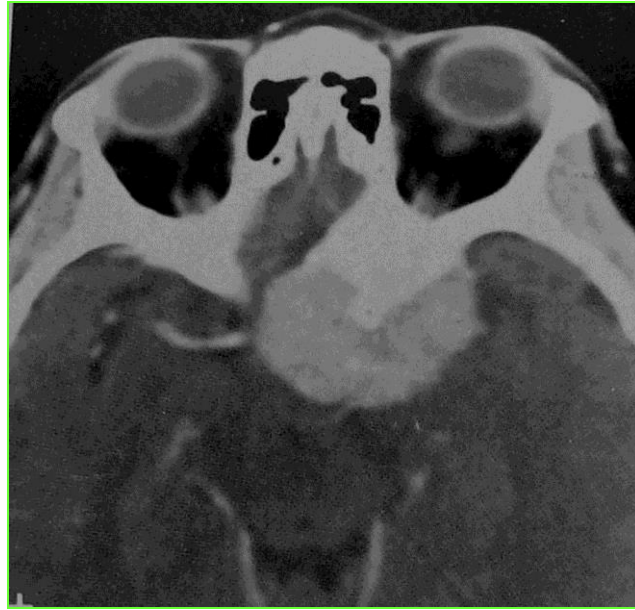
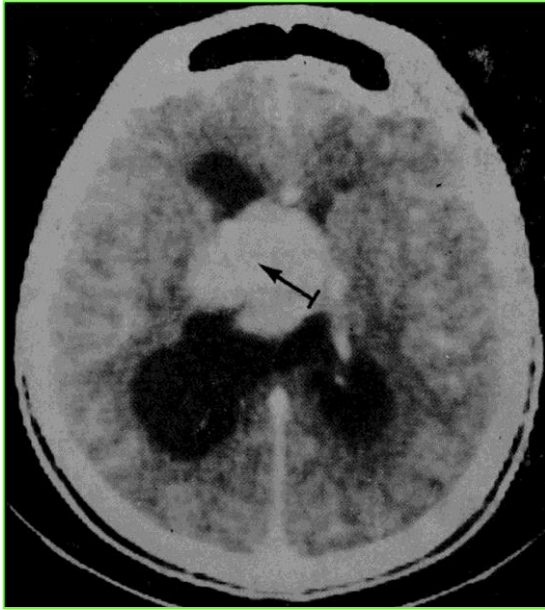
**Intérêt de l'IRM: dg positif et topographique.
Dgétologique. Bilan d'extension des lésions
malignes . Guider la biopsie stéréotaxique ainsi
que le suivi**

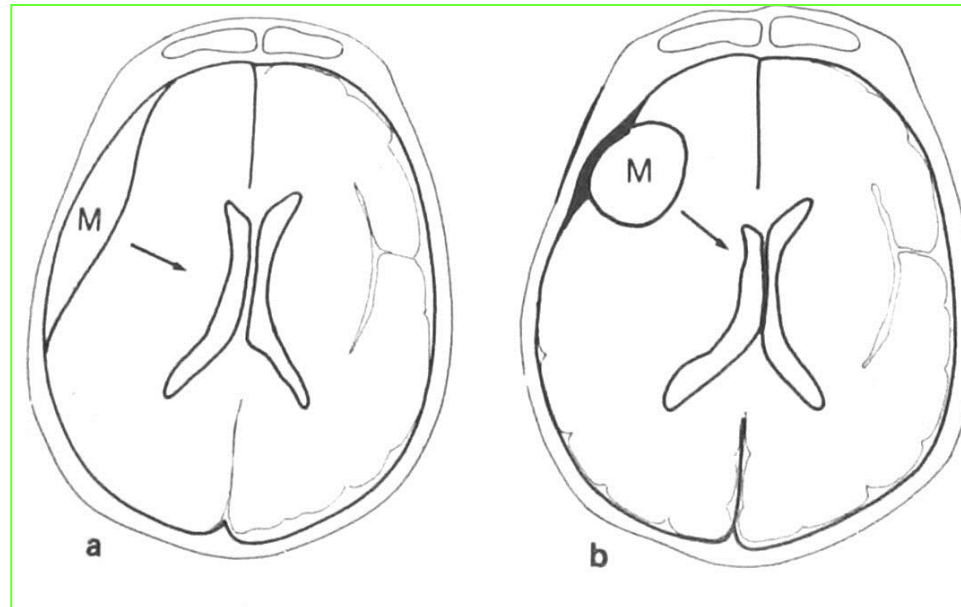
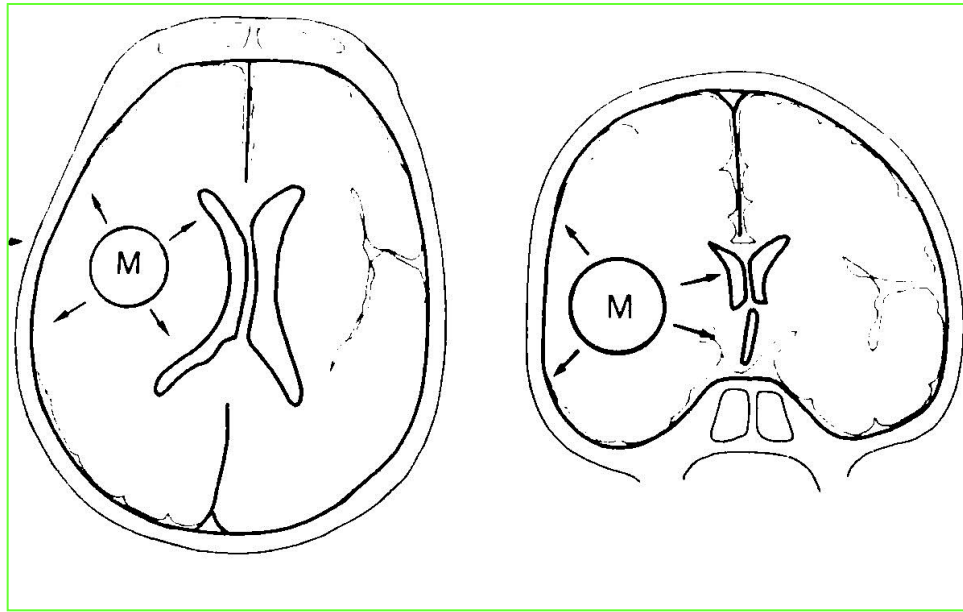


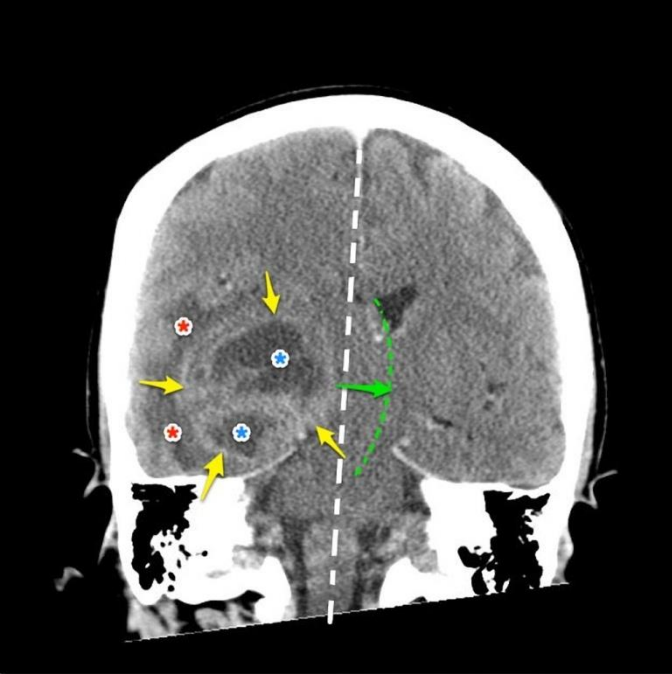
**Calcifications méningées
(séquelle TBC)**

Méningiome calcifié

TDM MÉNINGIOME

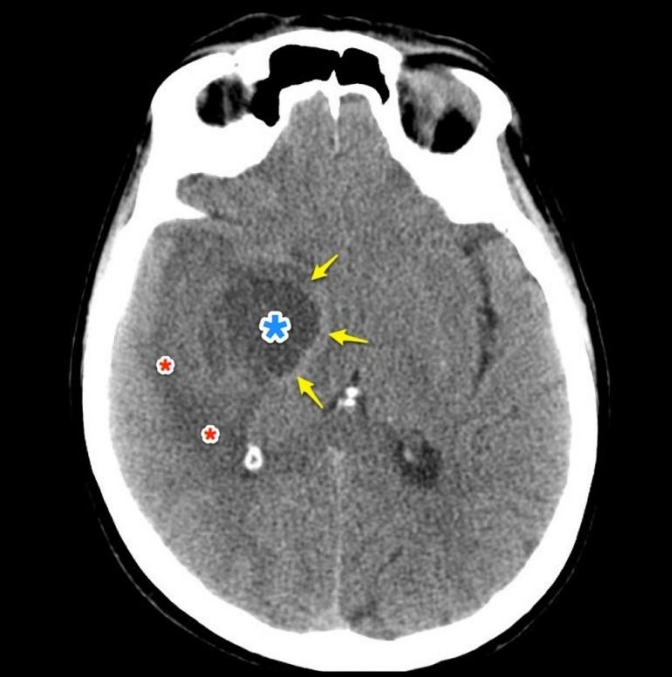


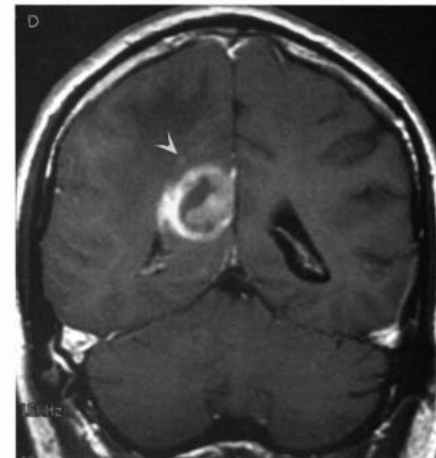
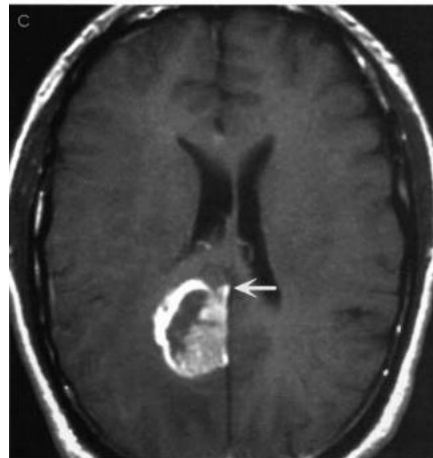
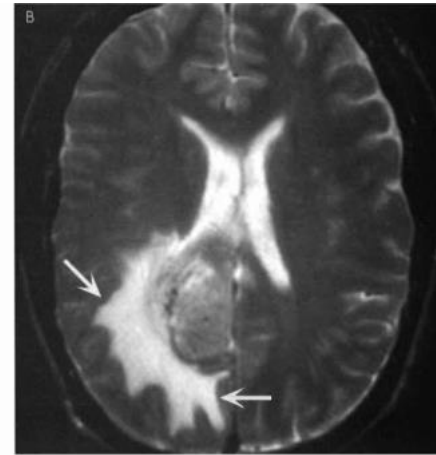
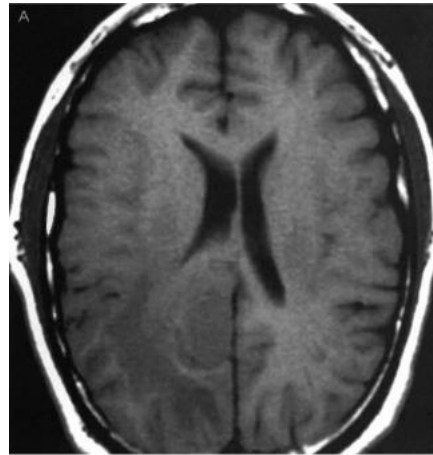




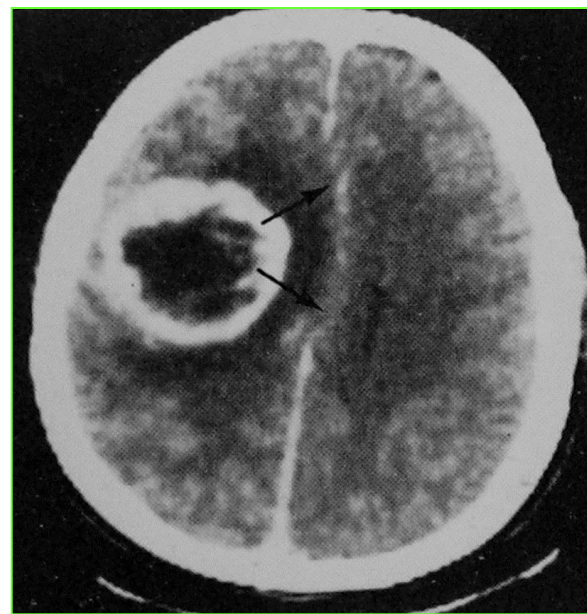
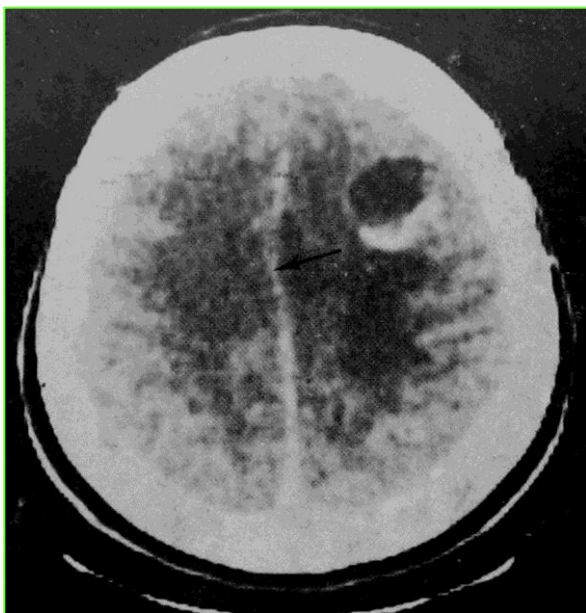
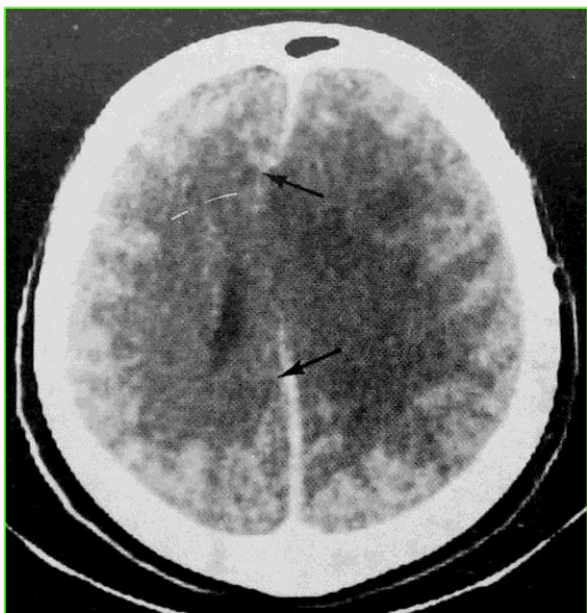
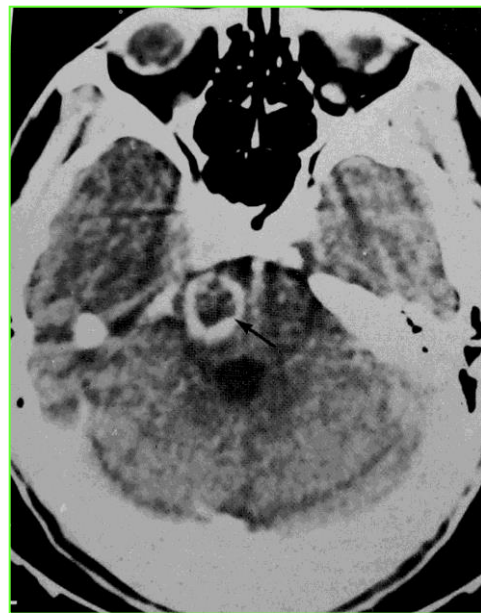
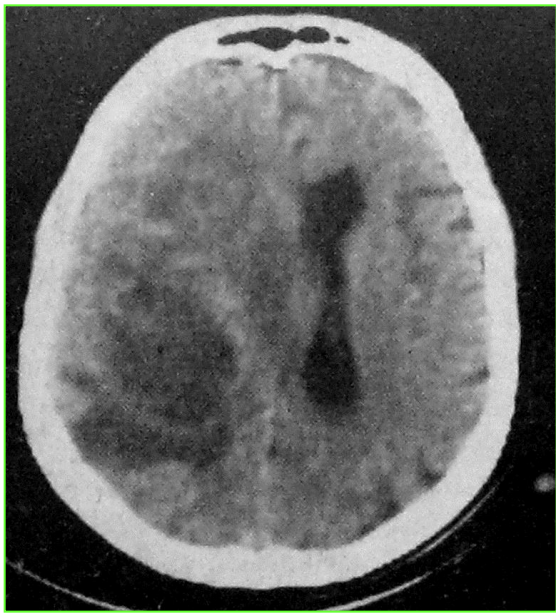
TDM

CLIOBLASTO





**Tm gliale haut grade:
GLIOBLASTOME**



Engagements supra tentoriels:

1- sous- falcoriel ou sous falcique

2- Central

3- Uncal (temporal, trans tentoriel)

4- Au travers de la calvaria (voute)

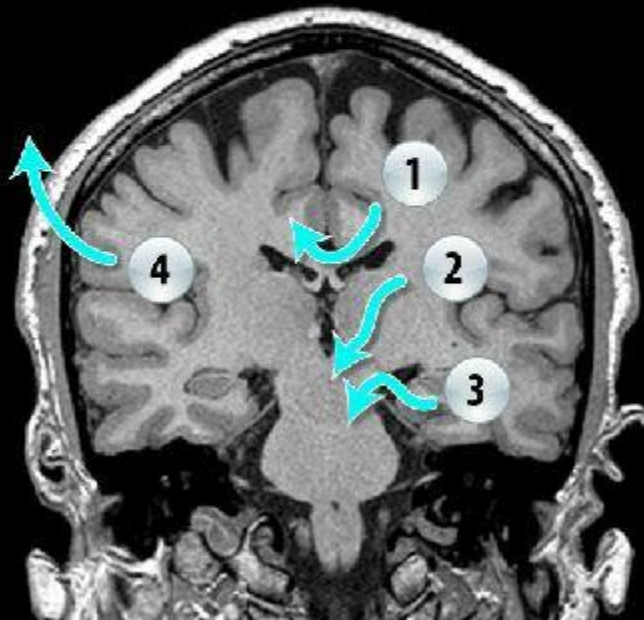
Engagements infra tentoriels

5- Trans tentoriel

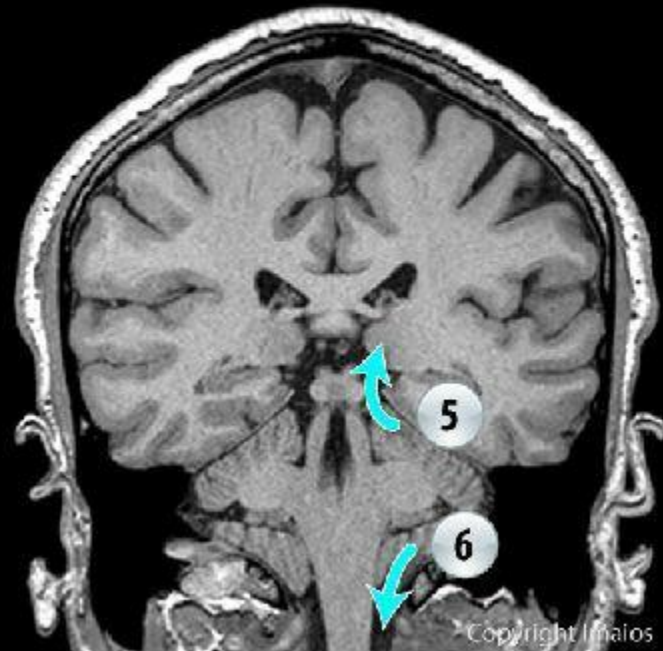
6- engagement amygdaliens

ENGAGEMENT CEREBRAL

Supratentoriels



Infratentoriels



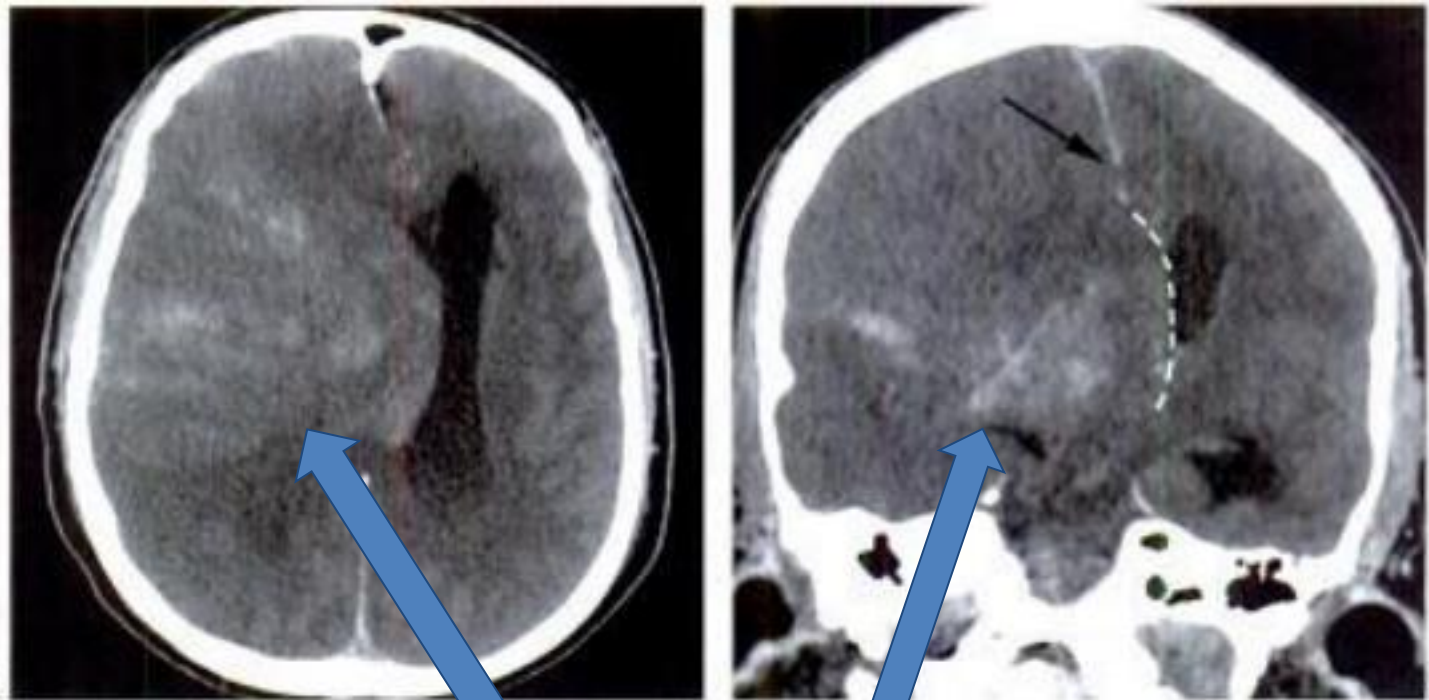
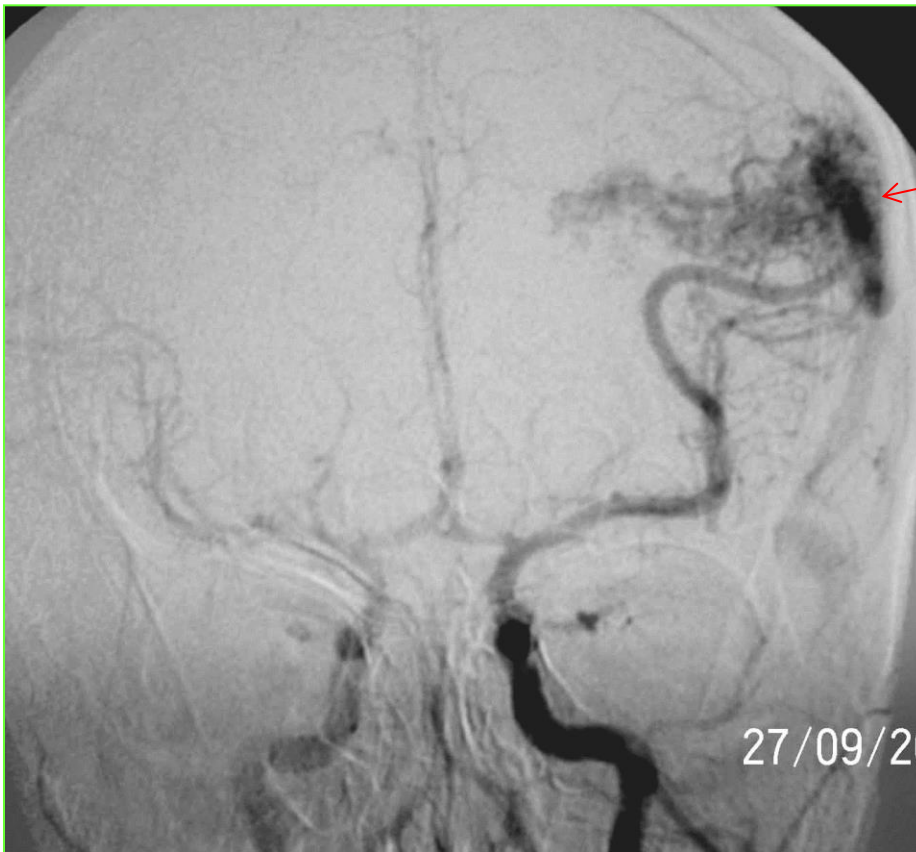


Fig. 4-2. TDM en coupes axiale (a) et coronale (b).
Lésion hémorragique hémisphérique droite avec engagement sous-falcien droit-gauche et hydrocéphalie d'exclusion. Notez la hernie de parenchyme hémisphérique droit (ligne pointillée) sous la faux du cerveau (flèche).

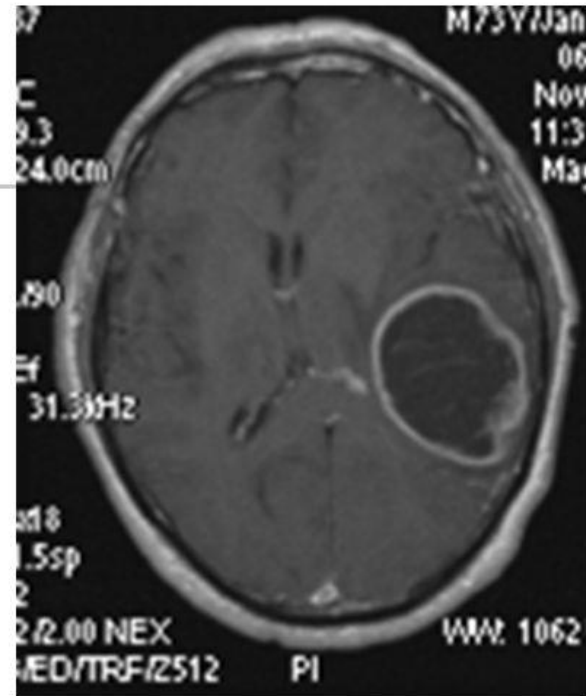
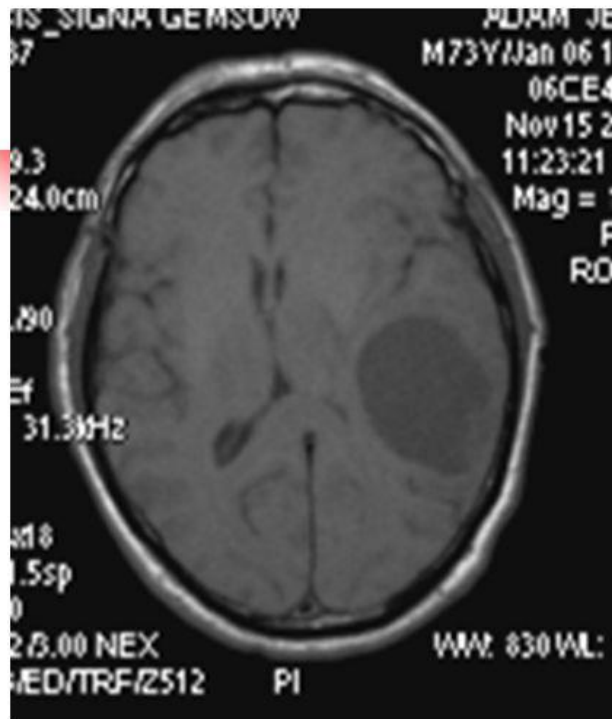
**F. Hémorragique hémisphérique droite +
engagement sous falcique D-G + collapsus
VL droit**

ANGIOGRAPHIE

- cartographie préopératoire
- embolisation pour diminuer le volume de la tumeur



**Tumeur hyper
vascularisée**



TUMEUR CEREBRALE:T1 SANS ET AVEC INJECTION DE GADOLINIUM

LES ABCES: A PYOGENES

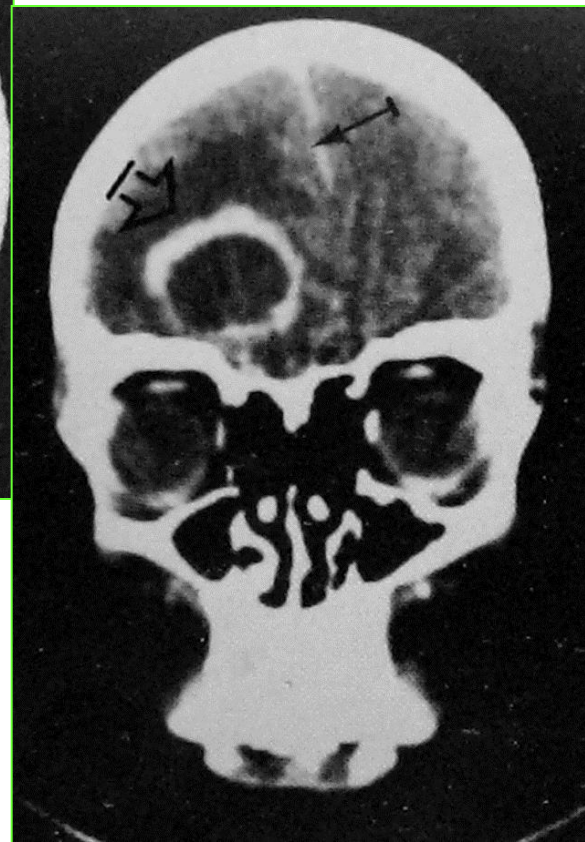
C'est une suppuration focale au sein du parenchyme cérébral

- RX CRANE
 - Crâne normal
 - Parfois calcifications en coque ou punctiformes

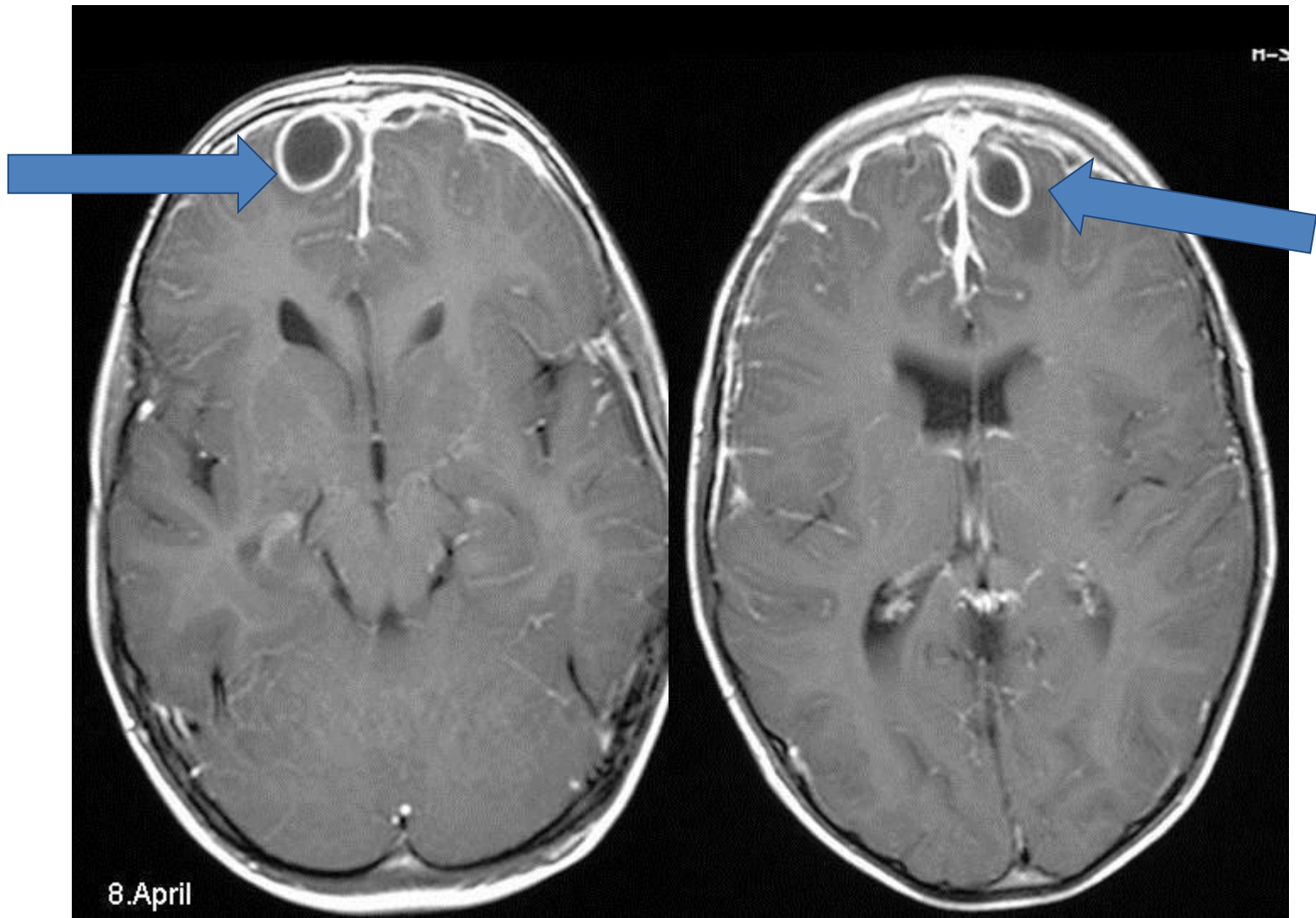
TDM :réalisé en première intention(contexte d'urgence sans et avec injection de produit de contraste

- **TDM** Sans inj: lésion hypodense .
- Après inj: Lésion à centre hypodense avec rehaussement périphérique en **COCARDE** en couronne ou en **COQUE** .
- Œdème péri lésionnel hypodense
 - » IRM++++Examen de référence
- **IRM**: lésion en hyposignal T1, hypersignalT2

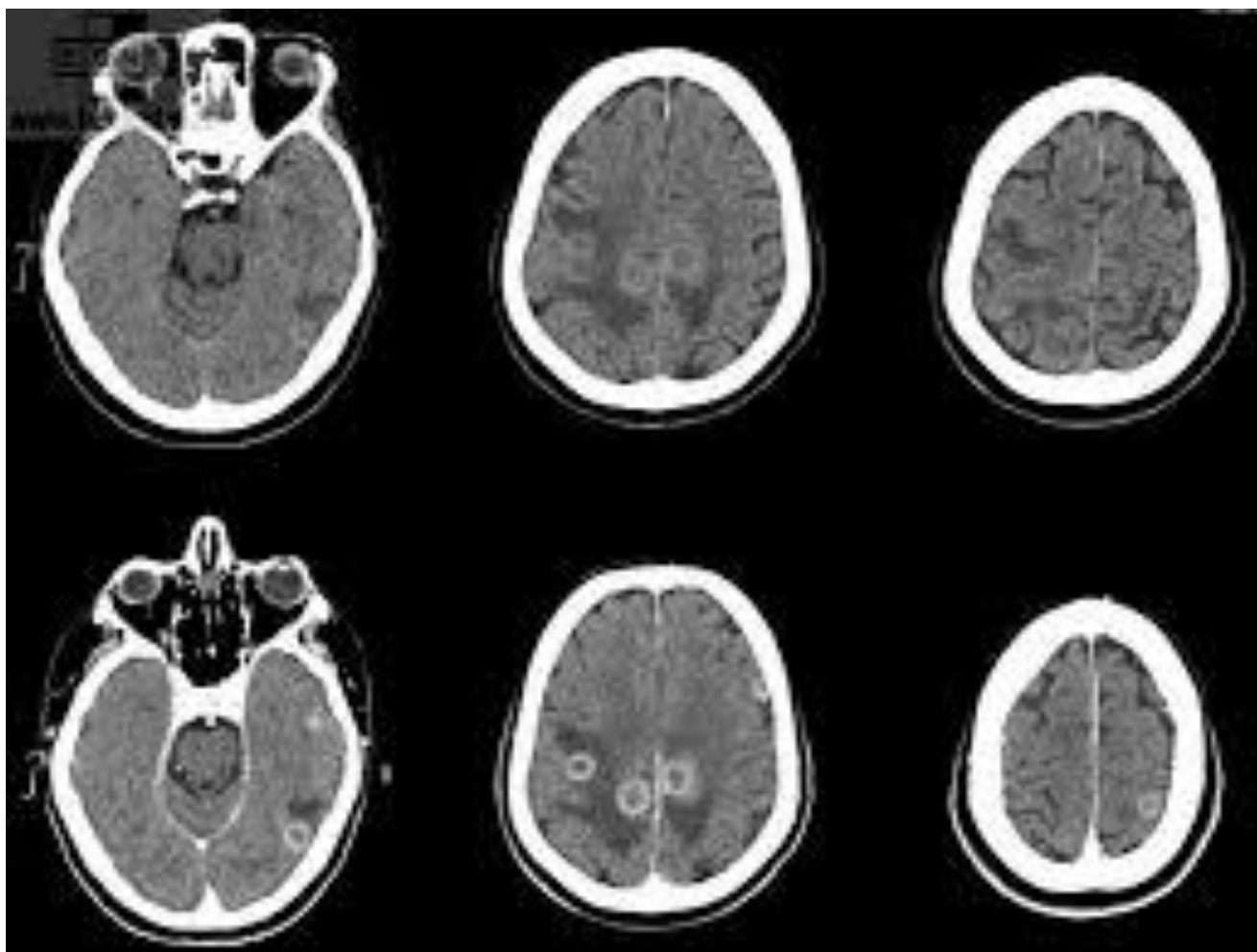
- **Diffusion** : hyper signal diffusion central ADC bas, lié au contenu purulent(viscosité et hyper cellularité)
- **Spectroscopie** : étude des **métabolites** de l'abcés :Pic d'acides aminés(Leucine, isoleucine, valine
- Effet de masse sur le système ventriculaire homolatéral et les structures médianes



TDM



- **IRM Abcès cérébral**



TDM Abscès multiples

LES ACCIDENTS VASCULAIRES CEREBRAUX : AVC

• **AVC ISCHEMIQUE: RAMOLLISSEMENT:**

- C'est une **urgence diagnostique et thérapeutique**
- Le traitement spécifique est la thrombolyse intraveineuse ou la thrombectomie **(- de 4h)**
- Zone d'infarctus ou de ramollissement **systematisée** dans le territoire de **l'artère occluse**

TDM :

- **J1** : Examen TDM **normal** /début d'évolution
- **J2 à j8** : aspect le plus **typique**
- Effacement des **sillons corticaux** à un stade précoce
 - Zone **hypo dense** ,mal limitée , grossièrement triangulaire à base externe avec effet de masse

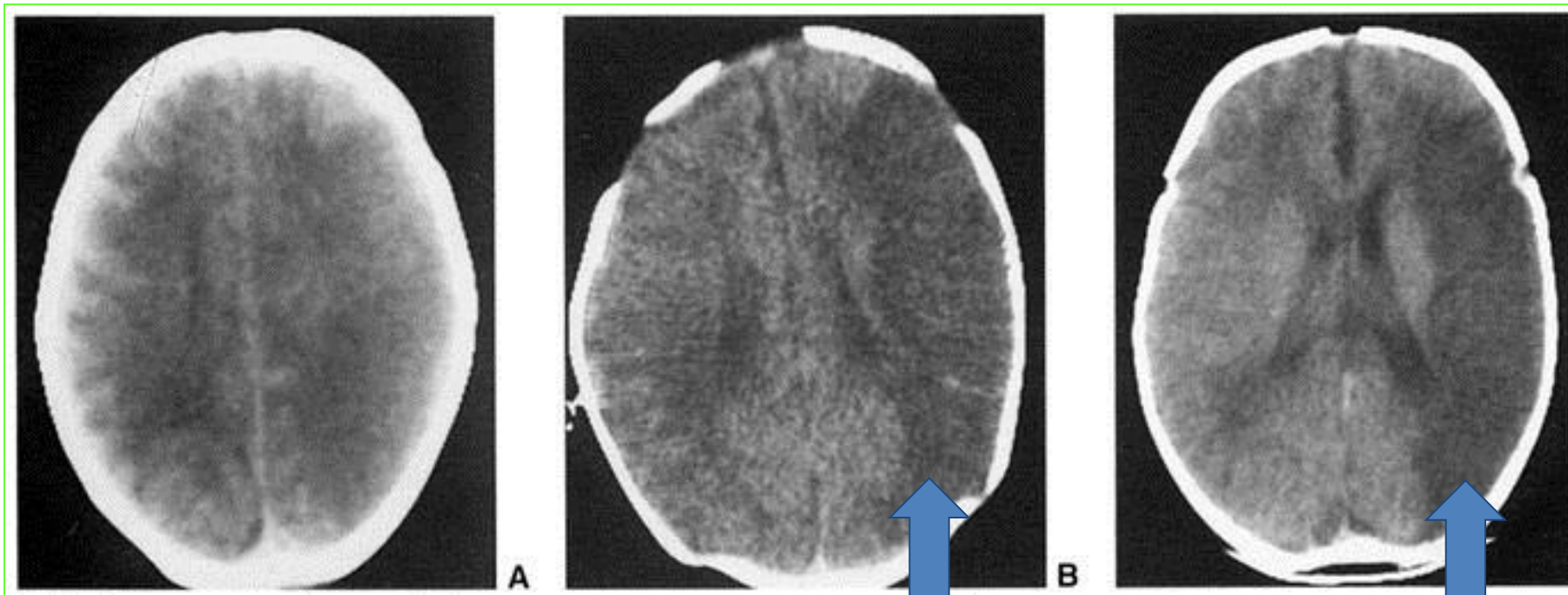
- **j8 à j15 : 2ème semaine** : l'hypodensité devient plus homogène et de contours plus nets

Au delà de la **2ème semaine** :

- régression progressive de l'hypodensité
- Parfois, persistance de séquelles = atrophie ou cavité porencéphalique
- **IRM++++** : plus **sensible** et plus **précoce** que la TDM
- Détecte des infarctus de **petite taille**
- Donne l'**étendue et la gravité** de l'infarctus dès les premières heures (Séquence de **DIFFUSION++++**)
- SEQUENCES:
- **T1/ T2/ T2 FLAIR/ T2*/séquences morphologiques**
- **Diffusion avec cartographie ADC+++(séquence fonctionnelle)**

Hyposignal T1 Hypersignal T2 et FLAIR

- Diffusion : Hypersignal diffusion (restriction de la diffusion)
Oedème **cytotoxique**++++ → ADC Bas
- T2 FLAIR:(fluid attenuated inversion recovery) == AVC **constitué**
en hyper signal **franc**(œdème)
- Angio-MR: du polygone de Willis : pour visualiser les artères
occluses en **hyposignal** (artères circulantes normales
apparaissent en **hyper signal**)



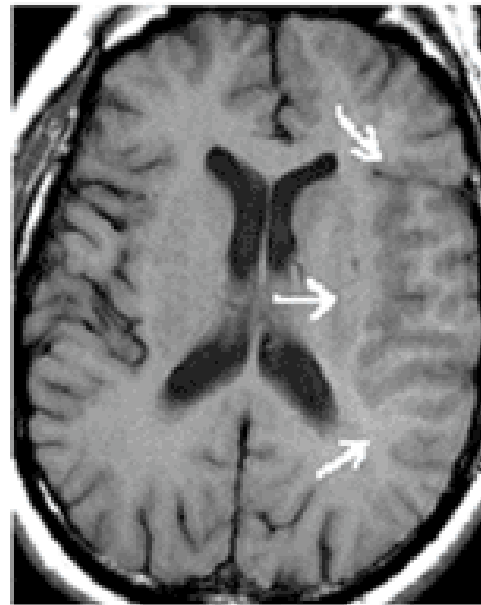
Normal

AVC ischémique

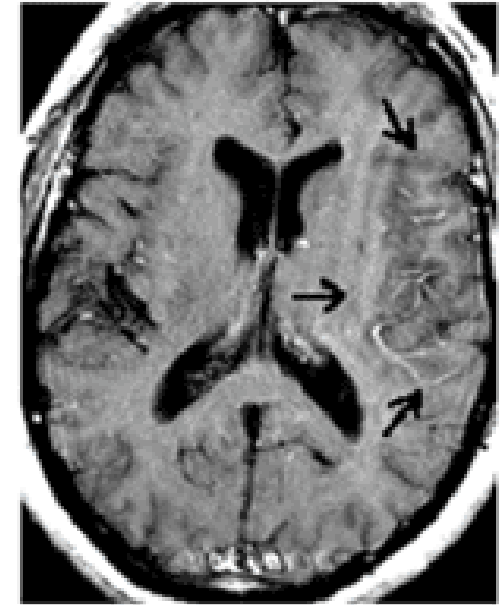
MRI of Acute Stroke



T2



T1-non



T1-gad

AVC HEMORRAGIQUE

C'est une extravasation de sang non traumatique au niveau du parenchyme cérébral, pouvant s'étendre aux ventricules et aux espaces sous arachnoïdiens .

Intérêt de l'imagerie (TDM,IRM) pour le DG+

Déterminer le **stade évolutif(IRM)** et DG étiologique.

Etiologies: HTA dans 70 à 90% des cas

Selon l'âge: jeune: malformative: cavernome, MAV, anévrisme/Agé: HTA, angiopathie amyloïde

A.V.C HEMORRAGIQUE :

TDM: de première intention, en urgence , SPC

ANGIOSCANNER: dg+, topographique et stratégie thérapeutique

HEMORRAGIE INTRA CEREBRALE :

- **TDM(SPC)+++:**
- **STADE AIGU: HEMATOME** spontanément hyperdense /
- **Œdème péri lésionnel** hypodense/effet de masse maximal

- **STADE SUB AIGU:** diminution de l'hyperdensité de l'hématome de la périphérie vers le centre → isodense → hypodense = réduction de taille del'hématome/œdème/effet de masse

- **STADE CHRONIQUE:** cavité porencéphalique sans rehaussement avec dilatation des sillons corticaux et ventriculaire en regard

IRM : grande sensibilité. Le signal IRM est fonction de deux facteurs principaux:

L'état de l'oxygénation de l'hémoglobine et de la membrane des globules rouges (intacte ou lysée)

STADE AIGU

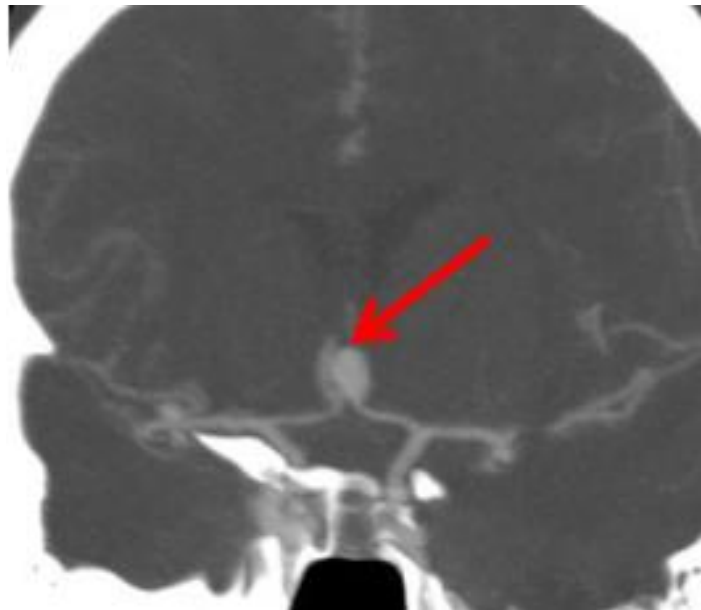
Hypo signal **franc** en **T2*** (**hémorragie**)

STADE CHRONIQUE : ≥ 1 mois. Stade d'hémosidérine

- Angiographie , angio-RM ou angio-SCAN

Examen fait en cas de suspicion d'une malformation vasculaire à l'origine de l'AVC : rupture d'anévrisme ou une malformation artério-veineuse

Anévrisme cérébral sacciforme = image d'addition artérielle en forme de sac



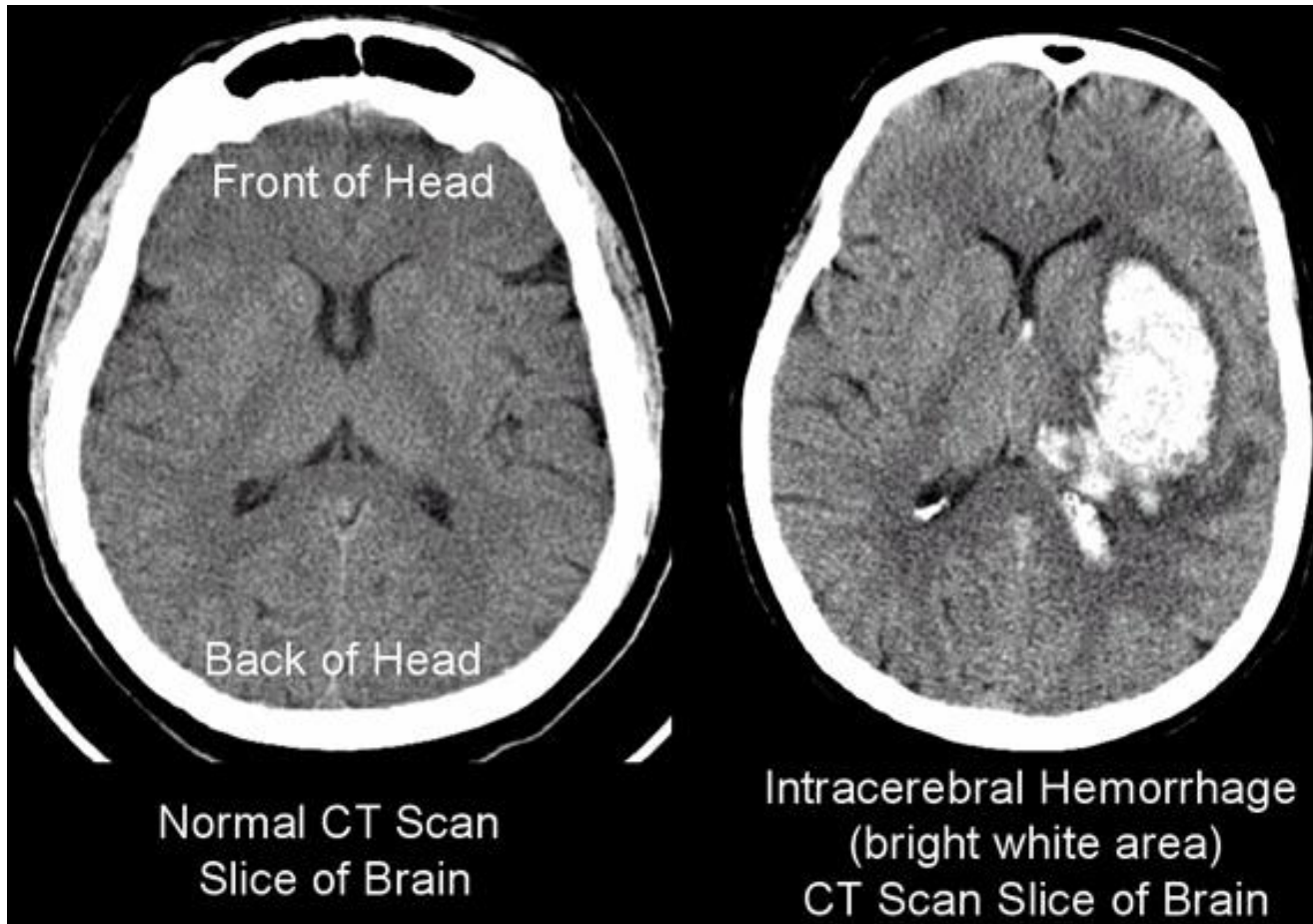
**TDM
reconstruction
coronale**



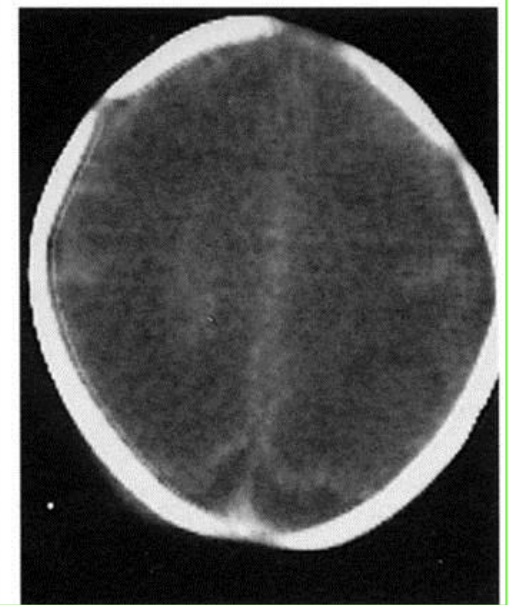
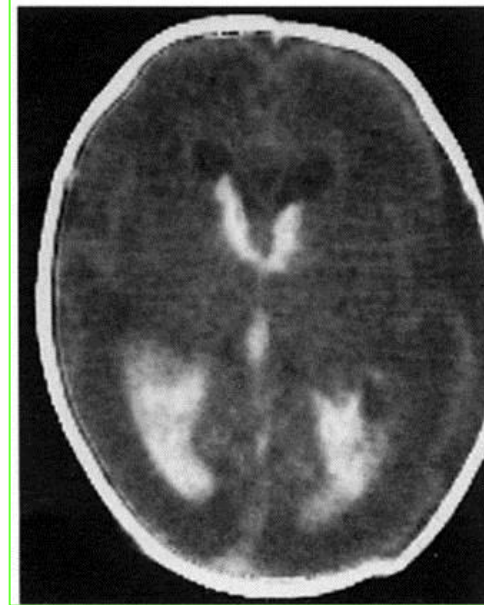
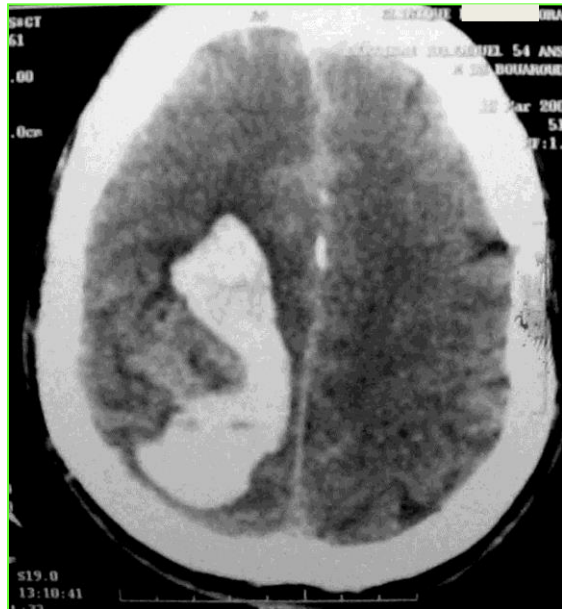
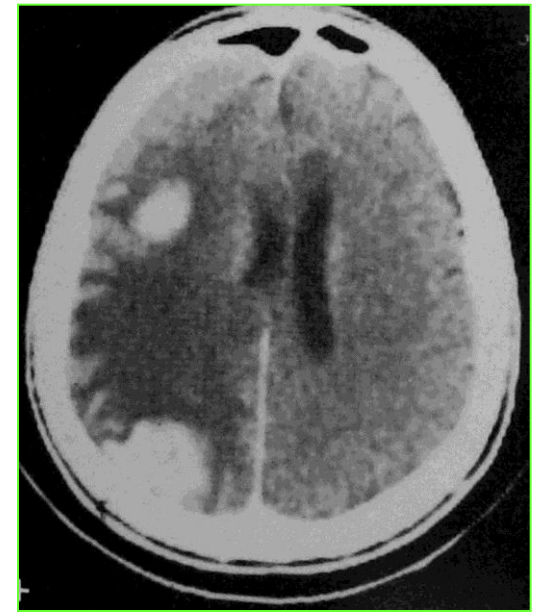
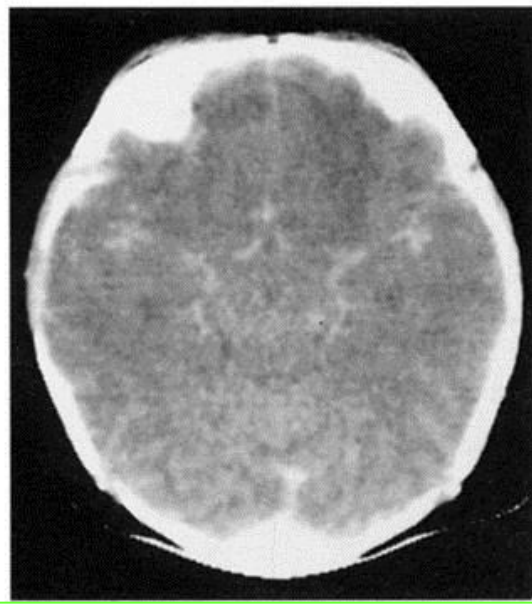
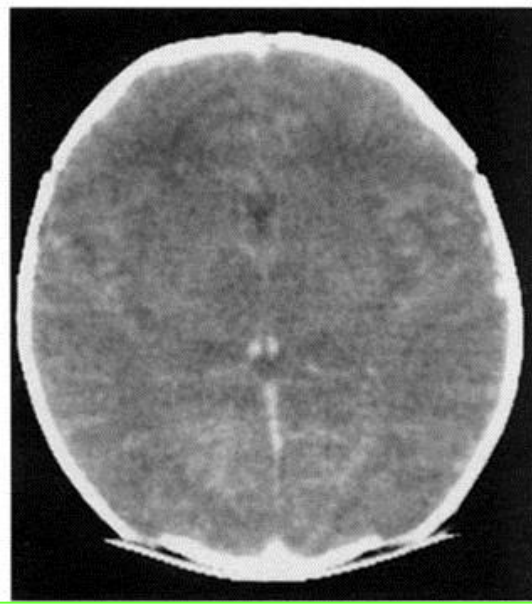
**TDM
Reconstruction
3D**



**Artériographie
cérébrale**



- AVC hémorragique



THROMBOSE VEINEUSE CEREBRALE(TVC)

Occlusion des sinus veineux cérébraux souvent associés à une thrombose des veines corticales

SCANNER et ANGIO SCANNER: Sans /Avec inj:

Sans inj: hyperdensité spontanée du thrombus au sein d'un sinus veineux=SIGNE DU **TRIANGLE DENSE**.

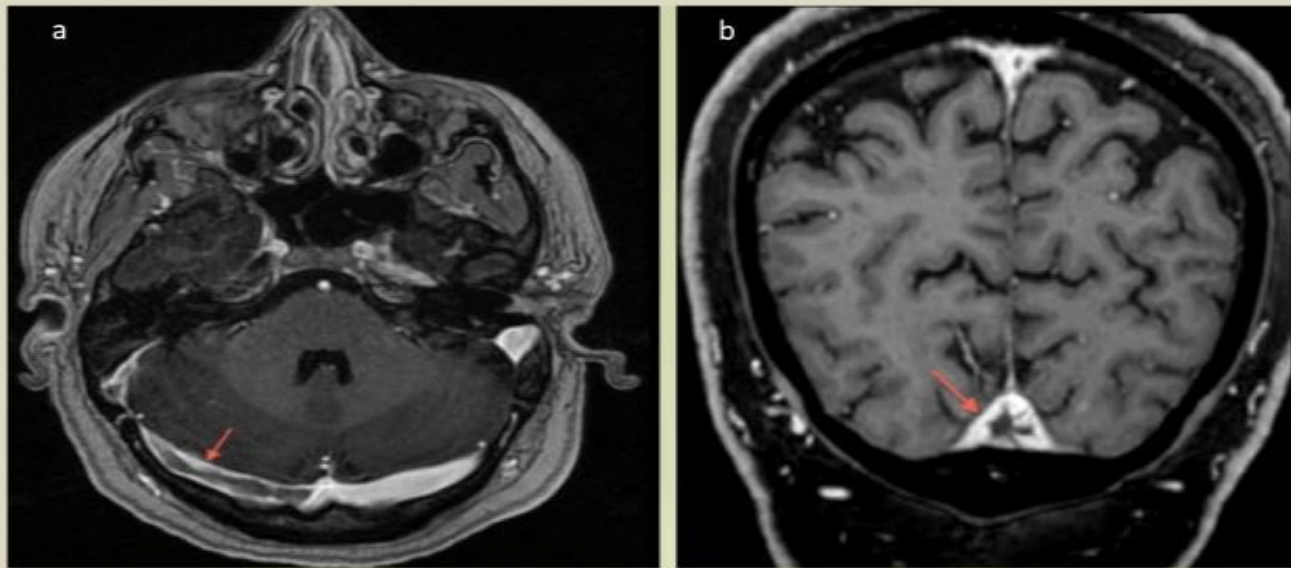
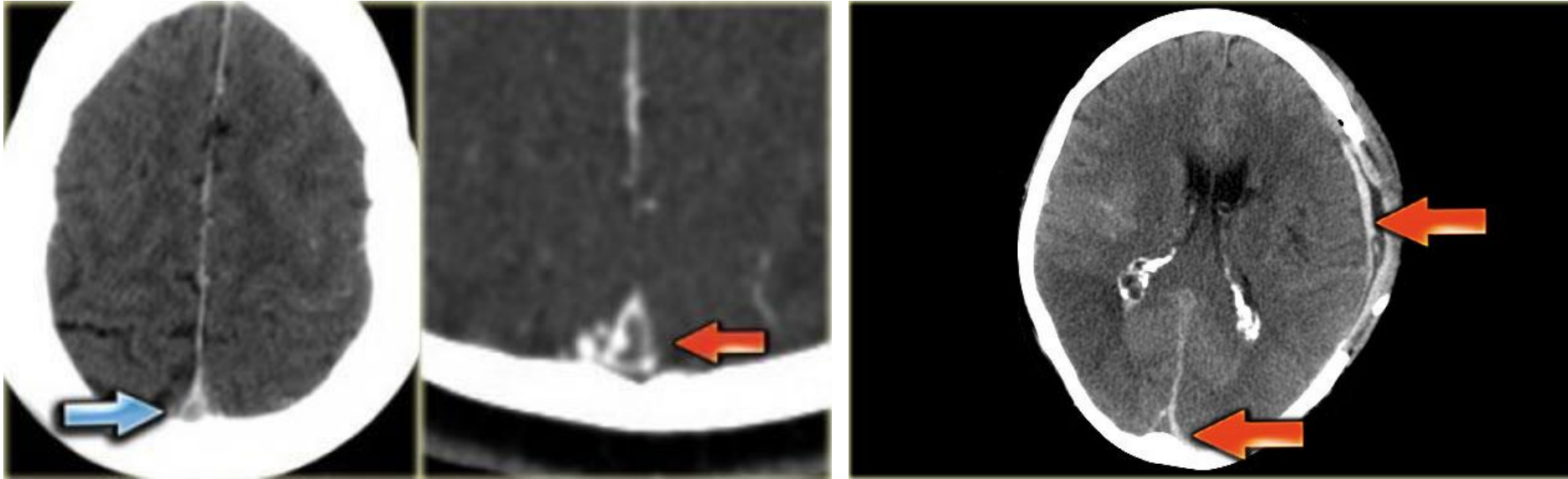
SCANNER **avec inj:** Zone hypodense d'un sinus(thrombus) cernée d'une importante prise de contraste de la paroi du sinus réalisant le **SIGNE DU DELTA** ou du **TRIANGLE VIDE:**

++++SIGNE **DIRECT**

ANGIO IRM(ARM):

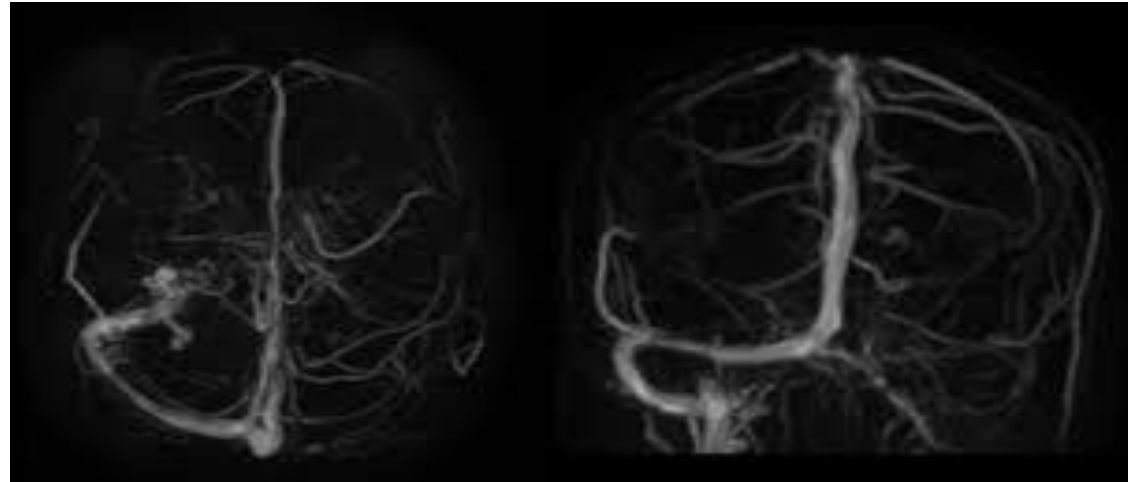
ARM: Absence de flux

SIGNE DE DELTA



Empty delta sign on MRI. Axial and coronal contrast enhanced MR venography images showing filling defects (arrows) within the right TS (a) and SSS (b) surrounded by dural enhancement.

IRM

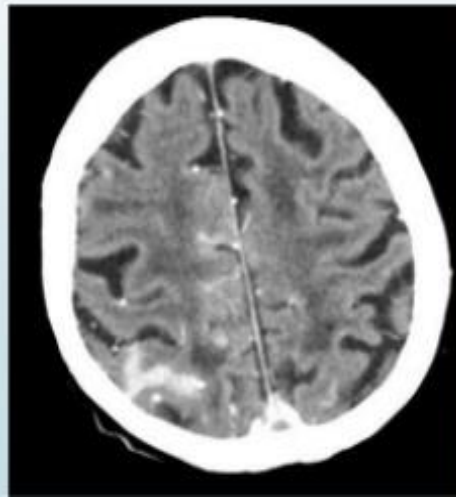


Empty delta sign

- **Delta** (uppercase Δ , lowercase δ)
- **Is the 4th letter of Greek word**
- Delta sign resembles a triangle



Δ δ



SCANNER

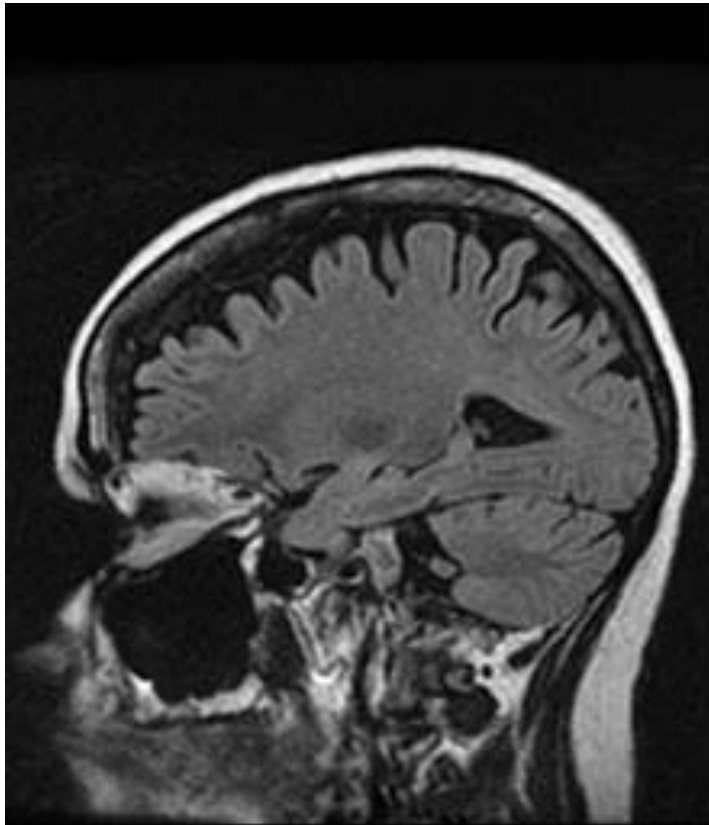
Affection Démyélinisante de la substance blanche

- Inflammatoire : sclérose en plaques : SEP
- **Sclérose en plaques : SEP**
 - C'est une maladie inflammatoire du SNC , d'étiologie inconnue , touchant la femme jeune , secondaire à une démyélinisation des fibres nerveuses du cerveau , de la moelle épinière et des nerfs crâniens
 - IRM: **Gold Standard+++** dans le diagnostic + et le suivi évolutif de cette affection

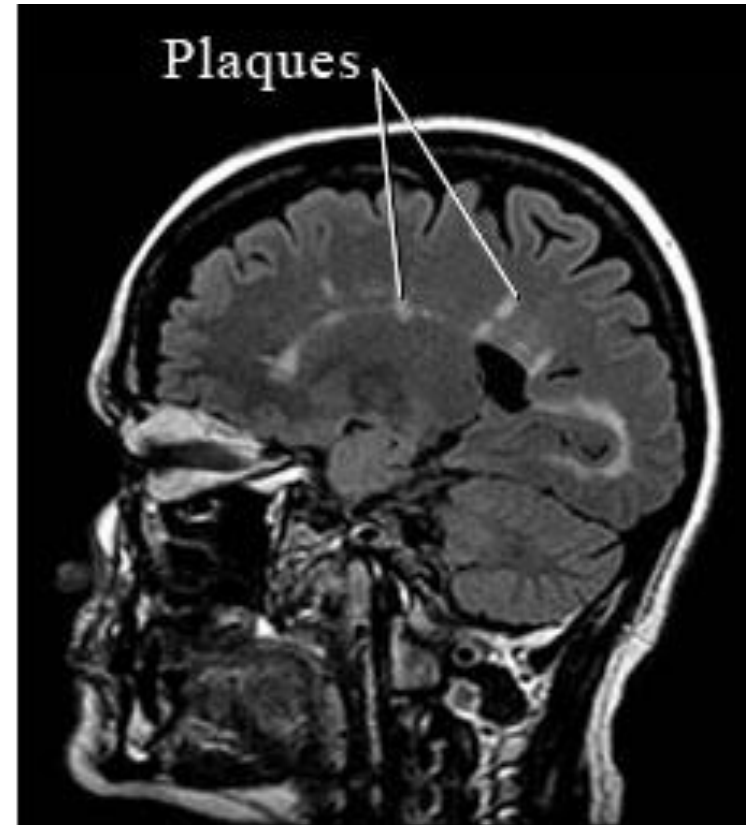
Les critères diagnostics de la SEP : critères de McDonald:

- **IRM:** Lésions multiples de taille et de forme variables, bilatérales et asymétriques de la substance blanche en iso ou **hypo signal T1** , **hyper signal T2/FLAIR** avec prise de contraste Gado des **plaques récentes**.
- Lésions disséminées dans le **temps** et dans l'**espace**
- Prédominance à la **substance blanche** péri ventriculaire et corps calleux
- Si les lésions sont **anciennes** : hypo signal T1
- « **trou noir** » , non rehaussées → **lésions séquellaires**

SEP



Healthy brain



Brain with damage (lesions or plaques) caused by MS

SEP

T2 FLAIR

T1 GADO

