

**JOURNEE DE FORMATION – INFORMATION**

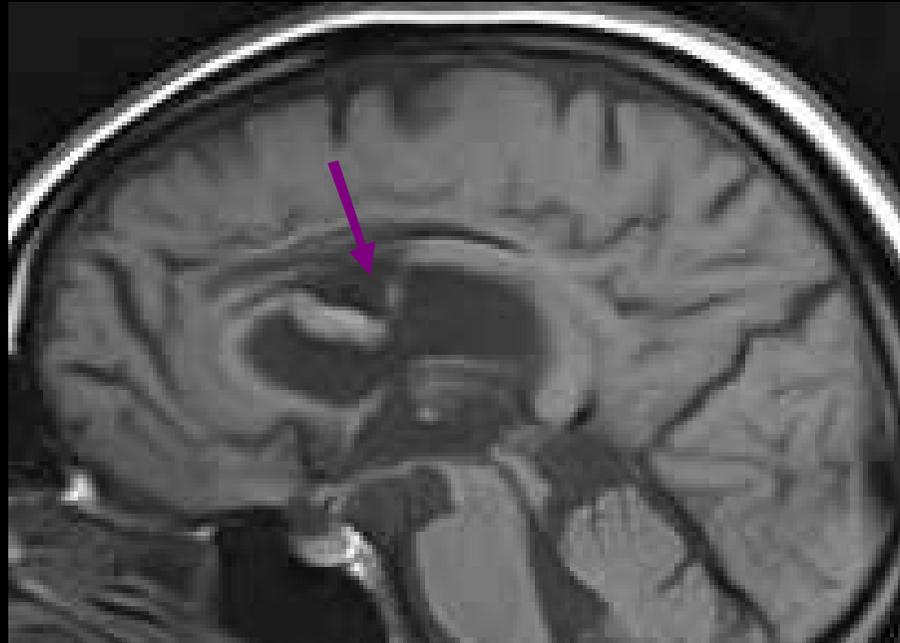
**au Centre Hospitalier de Vierzon**

***VENDREDI 6 FEVRIER 2009***

organisée par « **HANDICAP INVISIBLE** »

en partenariat avec le Conseil Général du CHER, sur le thème :

**TROUBLES NEUROSENSORIELS POST-TRAUMATISME CRANIEN**



**APPORT DE L'IRM MODERNE DANS L'ETUDE  
DES SEQUELLES ENCEPHALIQUES DES  
TRAUMATISMES CRANIENS**

D. Fredy, S. Rodrigo, O. Naggara, J.F. Meder  
Service d'Imagerie Morphologique et Fonctionnelle  
CH Sainte-Anne, Paris

Le traumatisme crânien est souvent un **handicap invisible**.

Les traumatismes crâniens sont à l'origine de séquelles pouvant générer :

- des troubles cognitifs,
- du comportement,
- et des émotions.

Les Séquences modernes de l'IRM peuvent-elles mettre en évidence les lésions responsables qui échappent bien souvent aux Séquences classiques ?

**Arrivera-t-on à bien séparer le Lésionnel du Psycho-pathologique non lésionnel ?**

D'où notre **Protocole** le plus complet de 5 Séquences, le plus rapide (<20mn), non invasif (sans injection de produit de contraste) pour dépister :

En **Séquence Flair coupes axiales (T2 avec le LCR noir)** : les séquelles de l'attrition tissulaire et de l'œdème initiaux.

En **Séquence T2\*-Etoile (Echo de gradient rapide T2)** : la Ferritine, l'Hémosidérine, témoins persistants de la contusion hémorragique initiale post-traumatique.

En **Séquence FIESTA (mélange d'Echo de gradient rapide T1 et T2)** : afin de dépister l'atteinte du Trigone, du Cingulum, des Noyaux de la base, du Tronc cérébral +++

En **Séquence 3D – SPGR –T1 (Echo de Gradient rapide T1)** :

- afin de repérer la lésion selon les 3 plans de l'espace (cérébral)
- afin de réaliser des vues 3D de l'Encéphale (sans la boîte crânienne)

En **Tenseur de diffusion** :

**2D** : chute de brillance du Corps Calleux ? Amenuisement d'un Faisceau arqué ?

**3D** : recherche d'une raréfaction voire d'une disparition

- de fibres blanches intercérébrales (Corps Calleux)
- de fibres blanches intracérébrales (étude des 2 Faisceaux Arqués)
- de fibres traversant les Noyaux lenticulaires (des 2 Lobes frontaux aux Noyaux de la base)
- de fibres verticales cortico-spinales (en particulier celles traversant les Pédoncules cérébraux)

Citons tout d'abord le **Professeur Jean-Luc TRUELLE** (Neurologue – Suresnes) , Président du Jury de la **CONFERENCE DE CONSENSUS** **5 Octobre 2001 - Bordeaux**

**LES TRAUMATISES CRANIENS ADULTES EN MEDECINE PHYSIQUE  
ET READAPTATION : DU COMA A L'EVEIL**

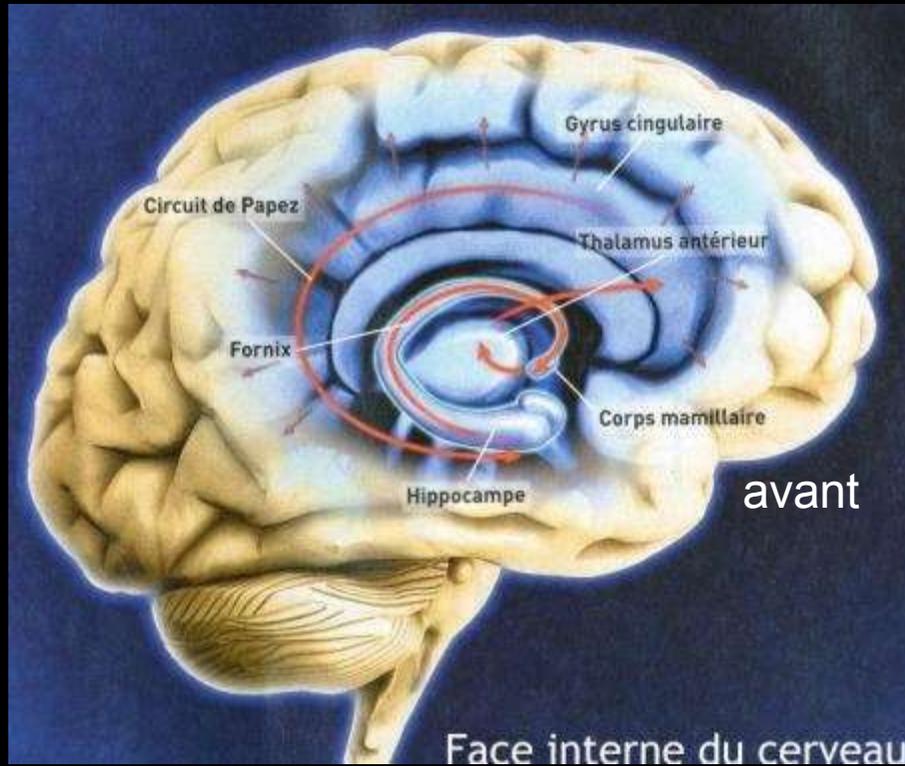
(Texte long des recommandations)

Extraits p.14. IV.2. Les phases subaiguë et chronique (premières semaines)

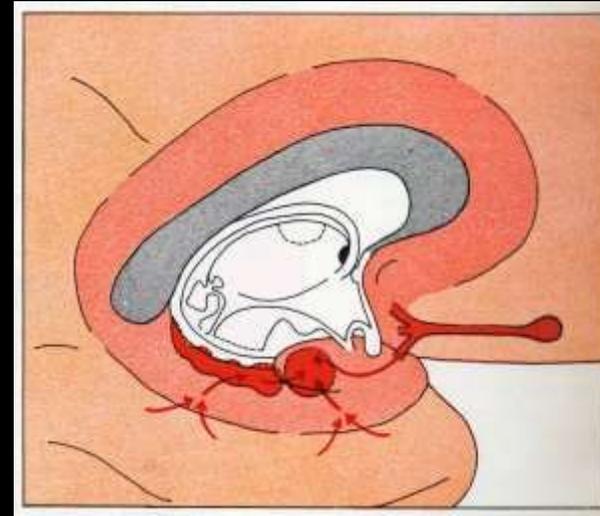
IV.2.1. La TDM et l'IRM

La TDM reste le standard de suivi thérapeutique (avis d'experts) mais sa valeur prédictive sur l'évolution clinique, bien que significative, est cependant inférieure à celle de l'IRM (avis d'expert). sont nettement péjoratifs à l'IRM : **la profondeur des lésions** – corps calleux ( $p=0.001$ ), noyaux gris centraux ( $p=0.01$ ), hippocampe, mésencéphale ( $p=0.001$ ), partie dorso-latérale du tronc cérébral ( $p=0.05$ ) -, **le nombre de lésions**  $>3$  ( $p<0,01$ ) (Wedekind et al., 1999) et **l'association de plusieurs types de lésions cérébrales** (lésions axonales diffuses, hématomes) (Kinney, et al., 1994). Cependant, dans l'étude de Kampfl et al (1998) , 24 % des patients ayant **une lésion du corps calleux** et 26 % des patients présentant une **lésion dorso-latérale du tronc cérébral** se sont réveillés un an après le traumatisme , au prix cependant de séquelles graves. La réalisation d'une IRM est recommandée au moment du transfert en rééducation, pour tout patient ayant subi un traumatisme crânien grave (avis d'experts).

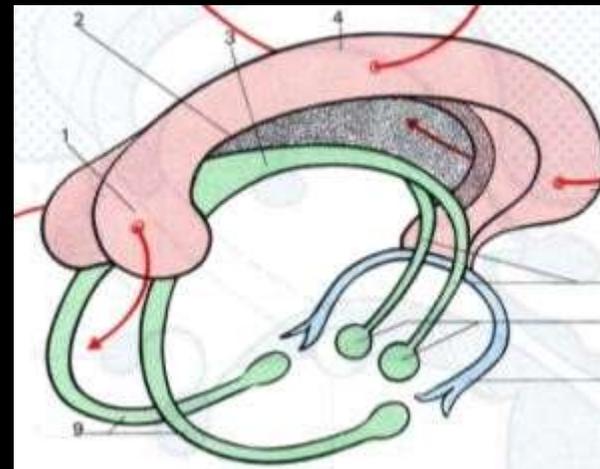
# Anatomie du circuit de la mémoire de Papez



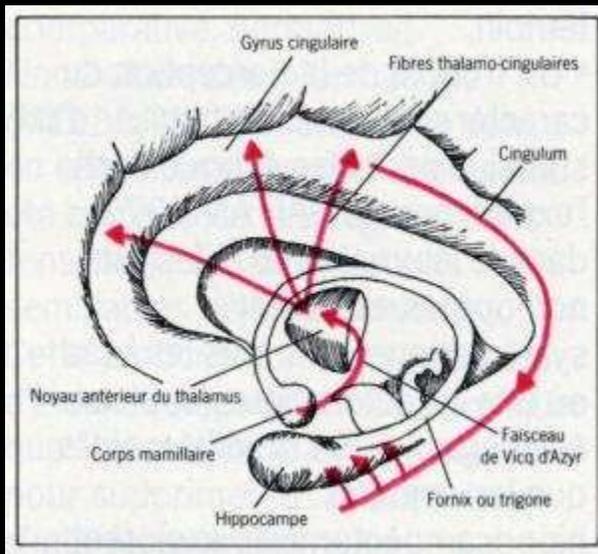
avant



avant



avant



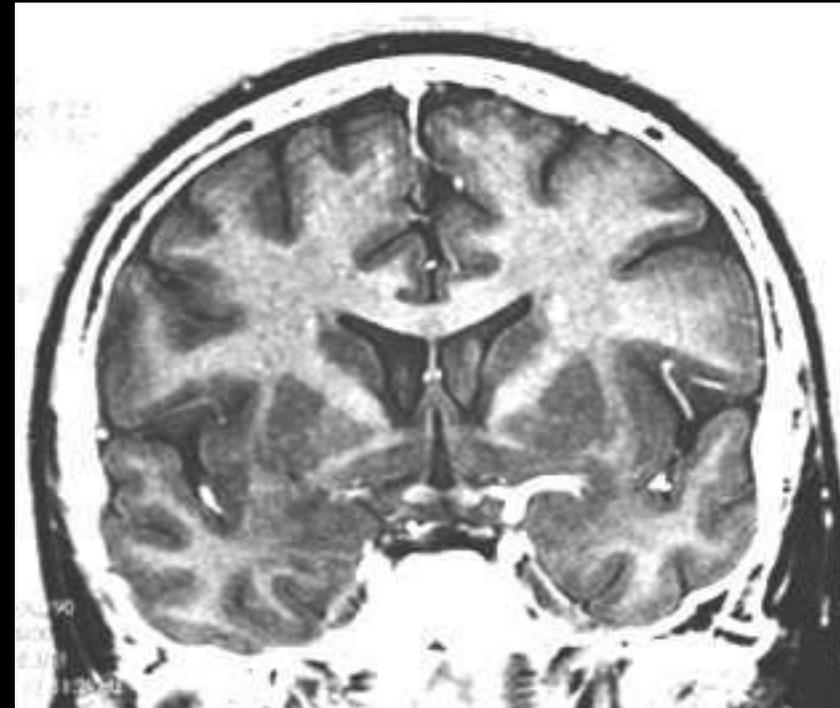
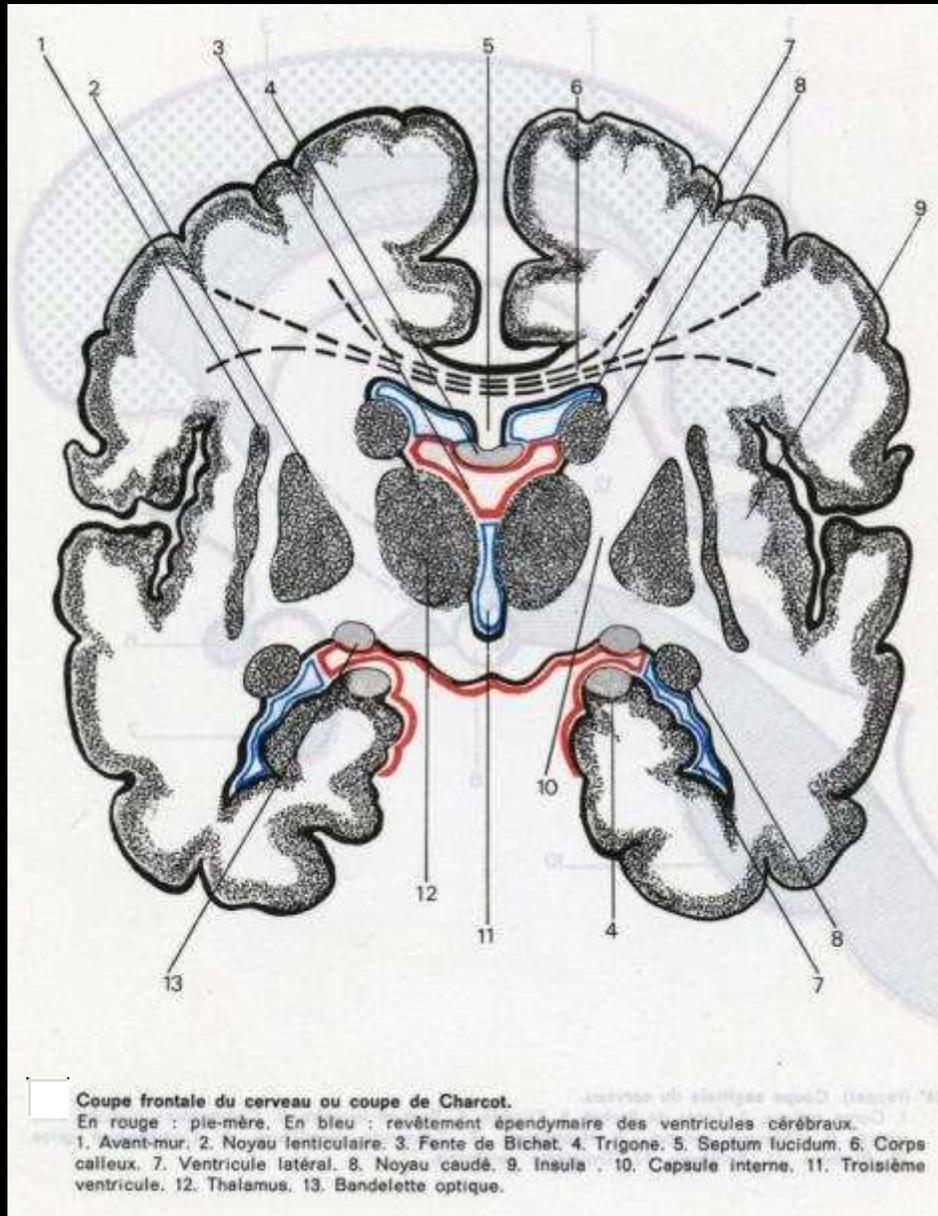
avant

**Amnésie antérograde si atteinte bilatérale (bitemporale) ou médiane**

**(corps du Trigone)**

*NB: l'atteinte cingulaire : irascibilité, colère*

## Les Noyaux de la base



La perte d'auto-activation psychique  
(perte d'initiative)

D. LAPLANE

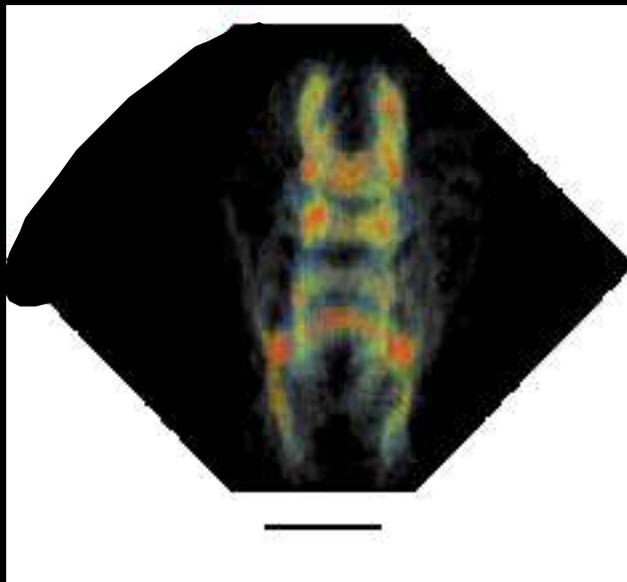
Revue Neurologique

Paris 1990, 146: 6-7, 397-404

# Le Corps Calleux fait de fibres interhémisphériques



Habib M et Coll. « Le cerveau humain et les origines du langage » M/S 2000; 16: 171-180



avant

2002, Neuroimage, 17, 1131-1143  
Dongrong Xu et al.



NOIRLAC 2005  
SFNR 2006

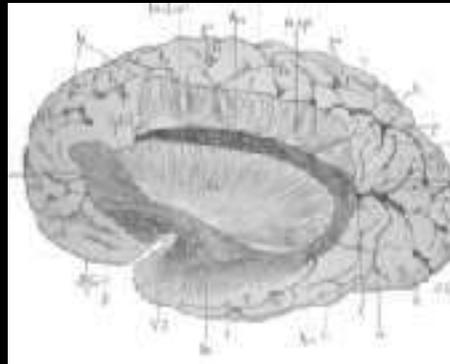
arrière

# Le Faisceau Arqué qui unit les fibres intra-hémisphériques

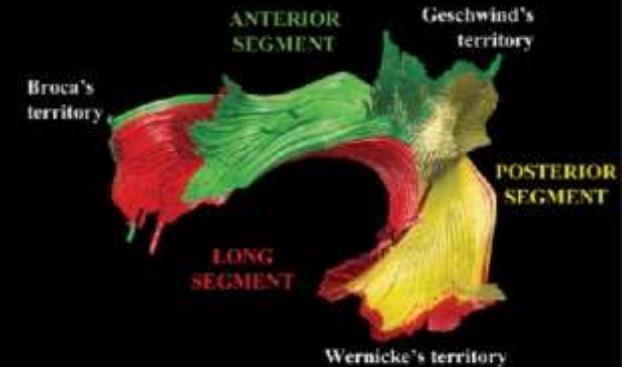
Atlante Anatomico del Sistema Nervose Centrale. Pietro Gobbi, Daniele Di Motta  
26.10.1998



Dejerine J. Anatomie des Centres nerveux.  
Tome I, p. 755 à 758. Paris Rueff et Cie. Editeurs  
1895



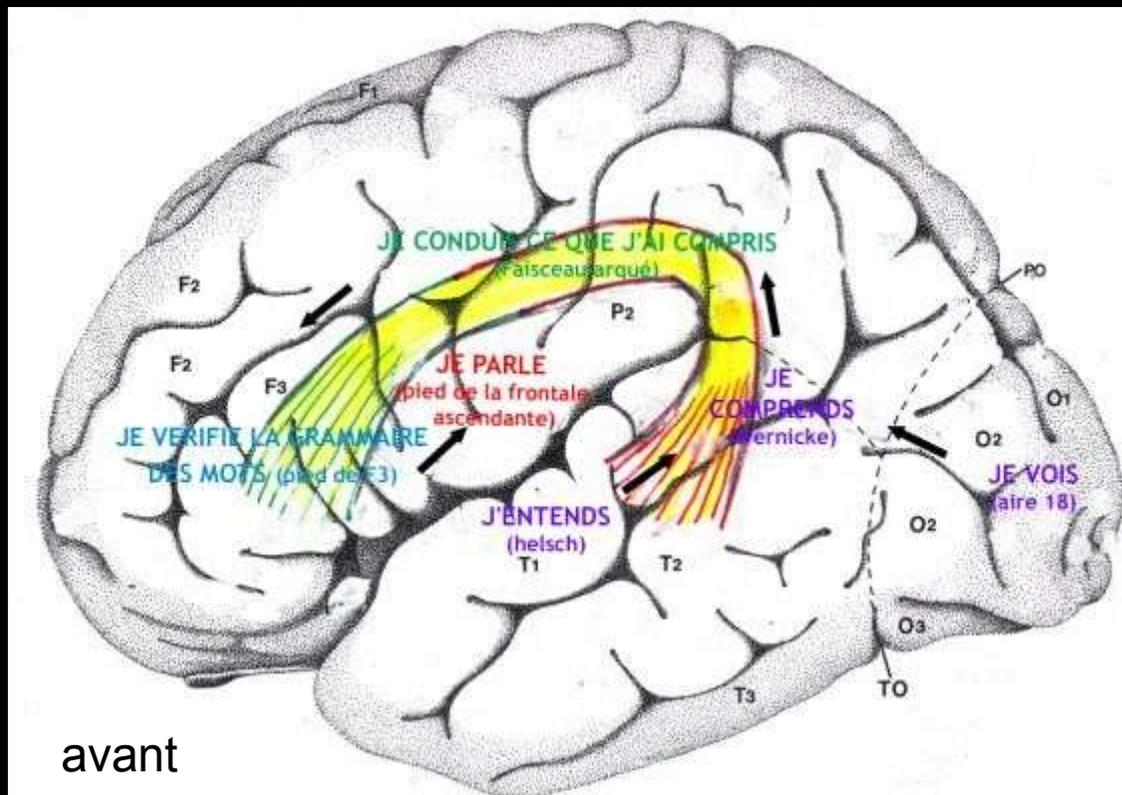
CATANI M. JONES DK. FFYTCHÉ DH. Perisylvian language networks of the human brain. Ann Neurol. 2005; 57:8-16.



Nous avons tenté de réaliser une projection corticale de profil de ce faisceau

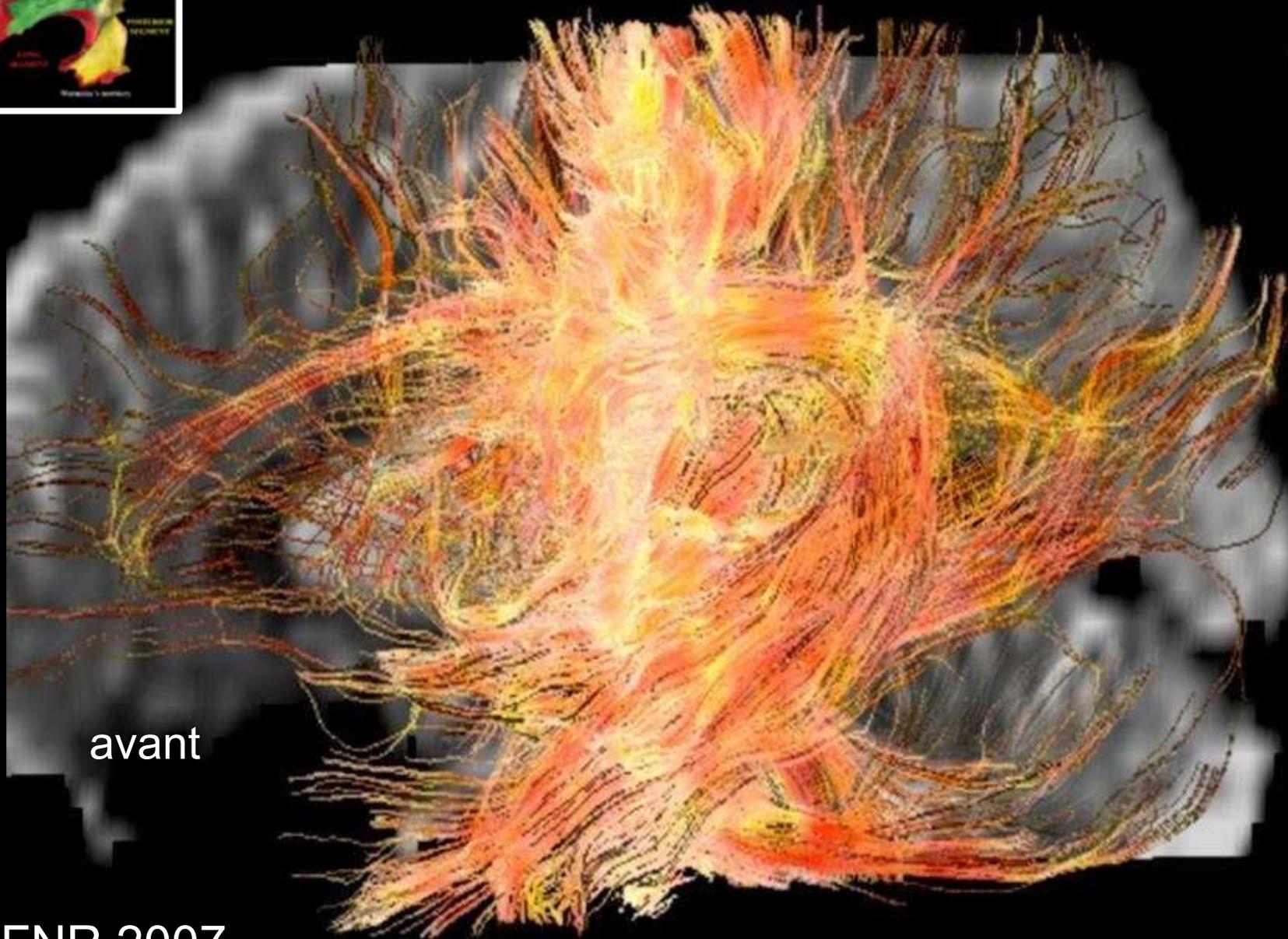
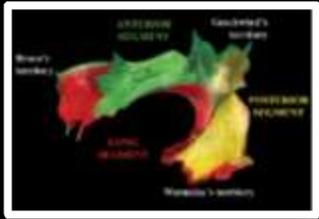
SFNR

2007



avant

# Le Faisceau Arqué Gauche (fibres blanches intra-hémisphériques) Chez un droitier



avant

# PRESENTATION DE 3 PATIENTS

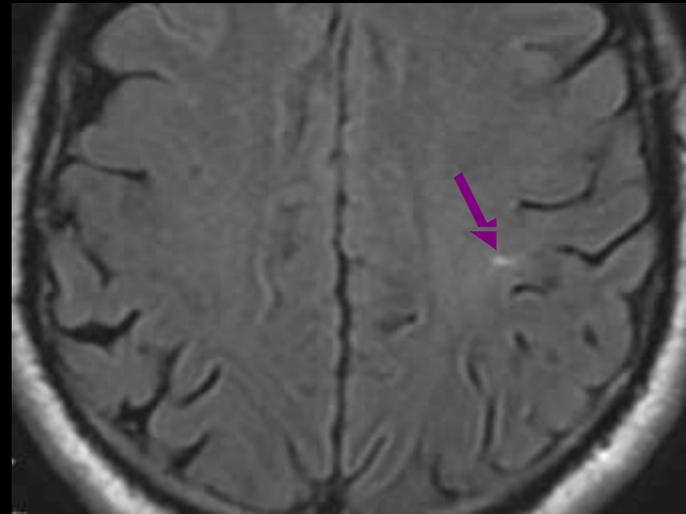
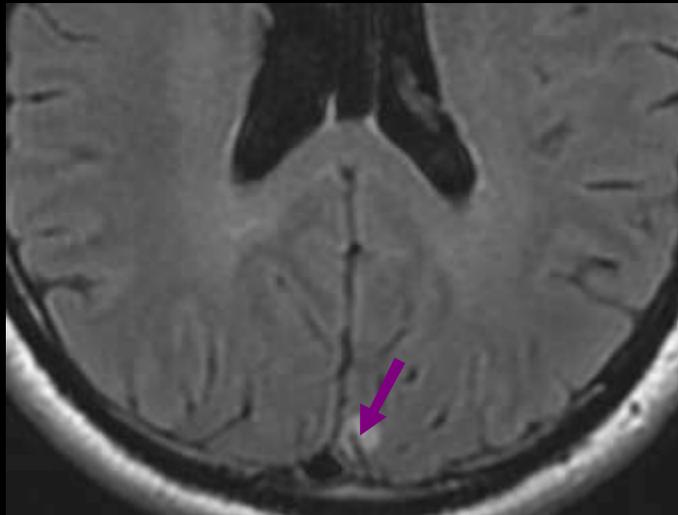
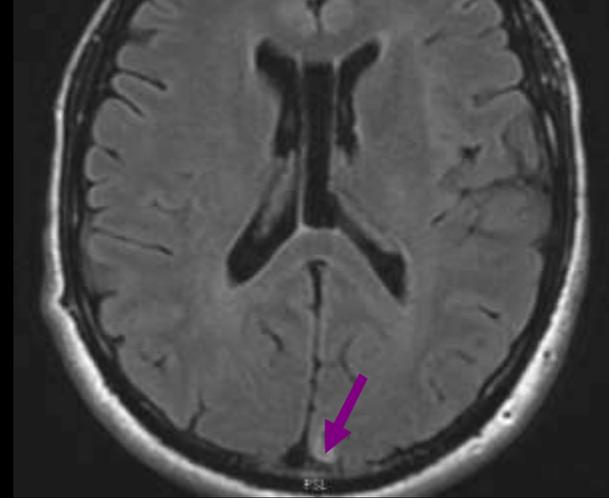
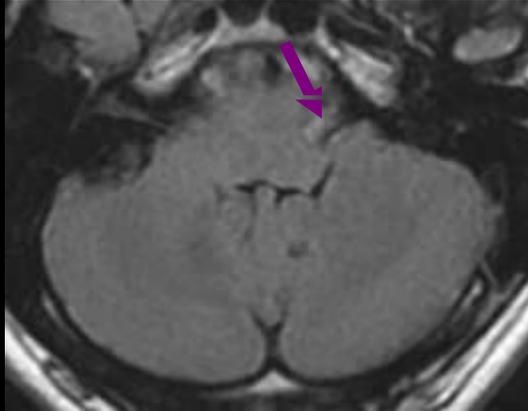
- L'Histoire clinique
  - d'un motard éjecté en vol plané à 15 m.
  - d'une piétonne heurtée par une voiture
  - de la conductrice d'une voiture à l'arrêt  
(Whiplash – « coup du Lapin »)
- La clinique en images grâce aux 5 séquences
- Le devenir des grains d'Hémosidérine et de Ferritine  
(1 dossier bien particulier)
- Traumatisme crânien grave ■ Traumatisme crânien léger+++
- L'atteinte du corps du Trigone : étude par les Séquences  
**FLAIR - 3D (SPGR – T1) - FIESTA et COSMIC**  
(T1 = T2) (variable de Fiesta)  
(T2 > T1)

## **CAS N°1**

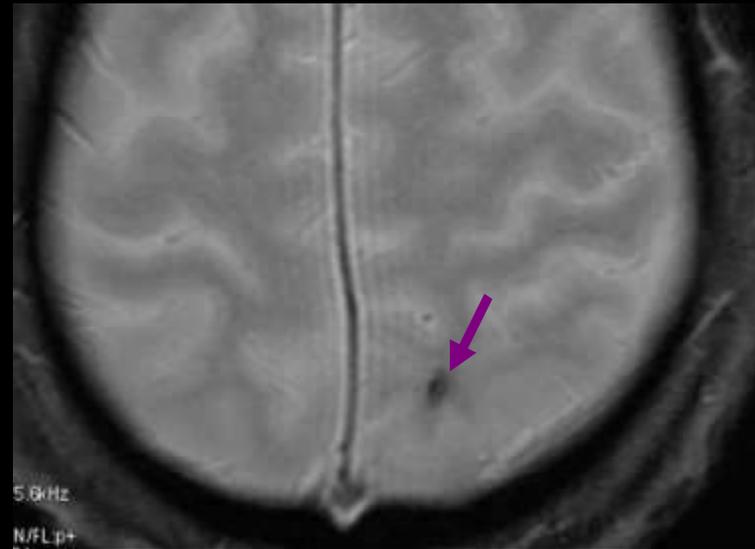
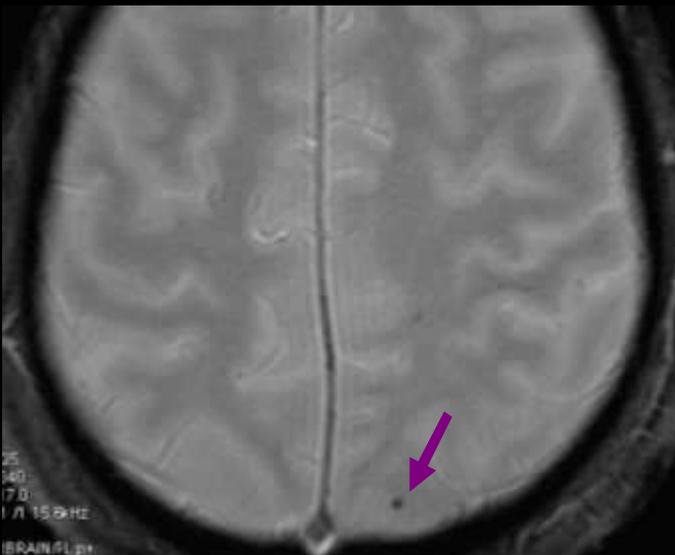
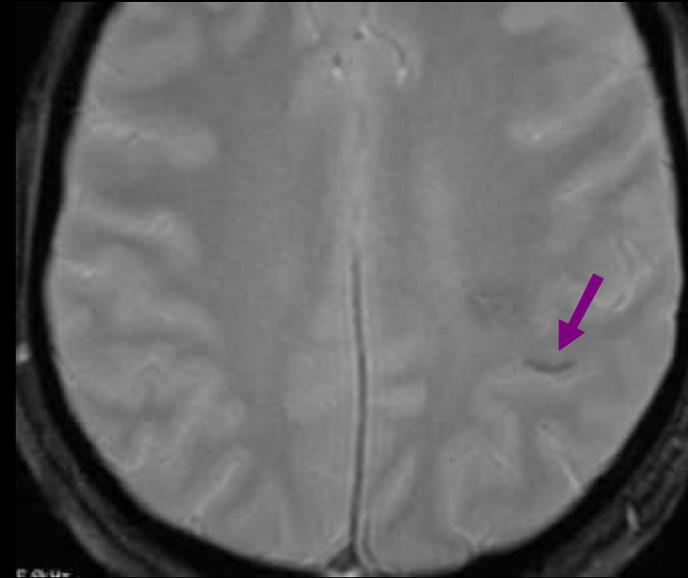
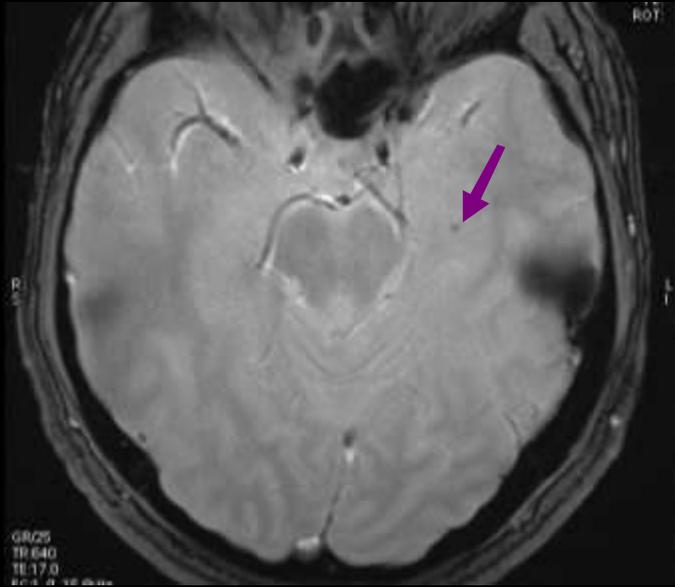
**Patient de 55 ans. Il y a 2 ans ½ , traumatisme crânien sévère avec perte de connaissance [moto contre voiture qui a brûlé un feu rouge – saut périlleux (casqué) – vol plané – pas de cicatrice – Admis à l'Hôpital où il reste plusieurs semaines]**

**Depuis perte d'équilibre, syndrome dépressif – troubles de la concentration, de l'initiative et de la mémoire – manque de mot - irritabilité inhabituelle (était très calme, peut réagir violemment à certaines paroles).**

1 – Axiales FLAIR : les traces de l'attrition et de l'oedème.

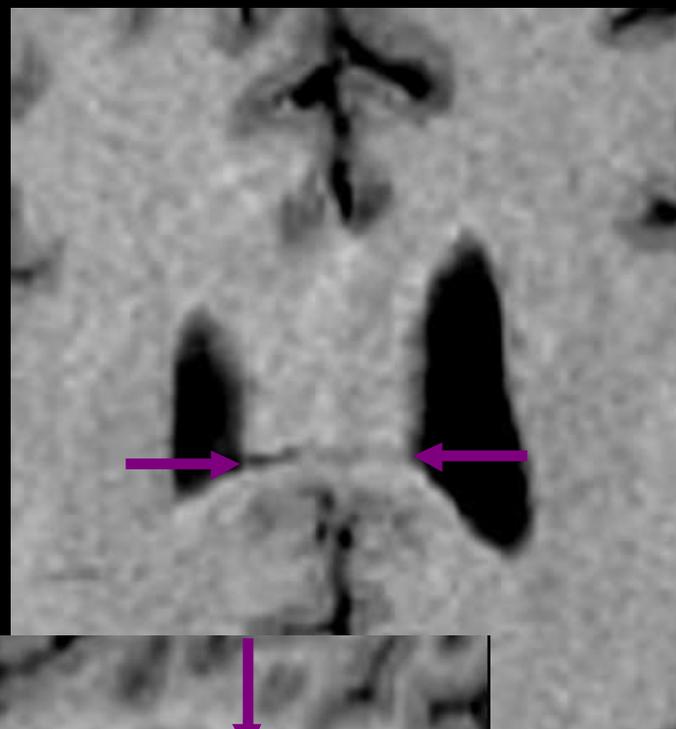
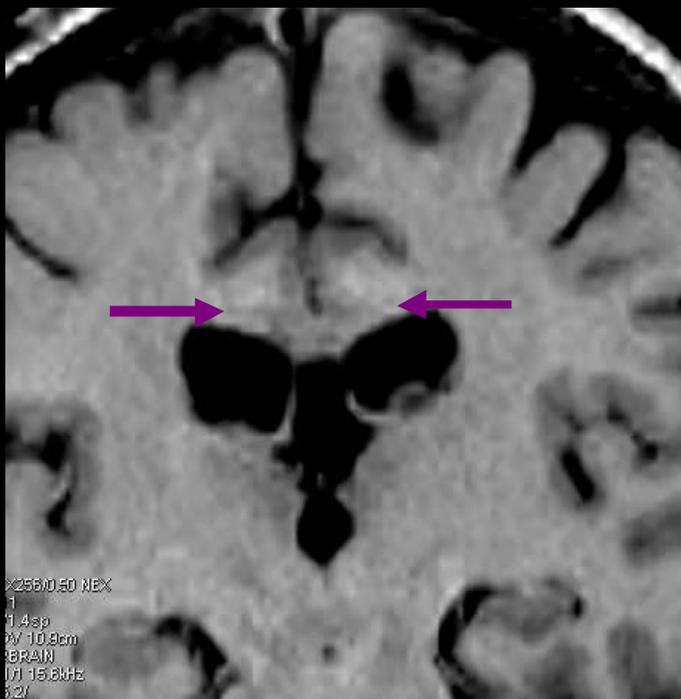


2 – Axiales T2\* : les traces de l'hémorragie initiale post-traumatique : grains de ferritine et d'hemosidérine en hypoflash T2\*.



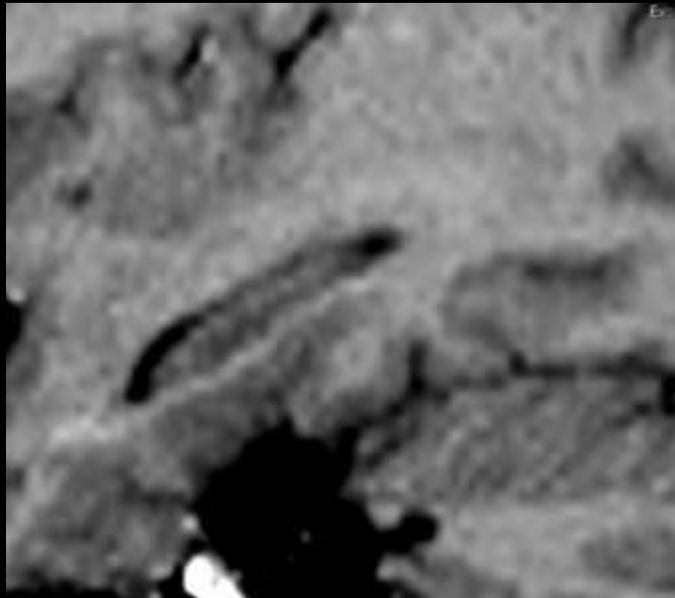
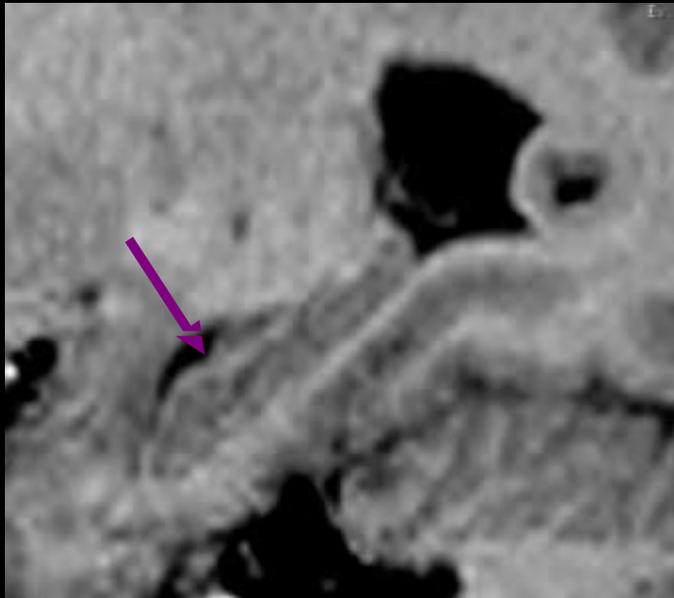
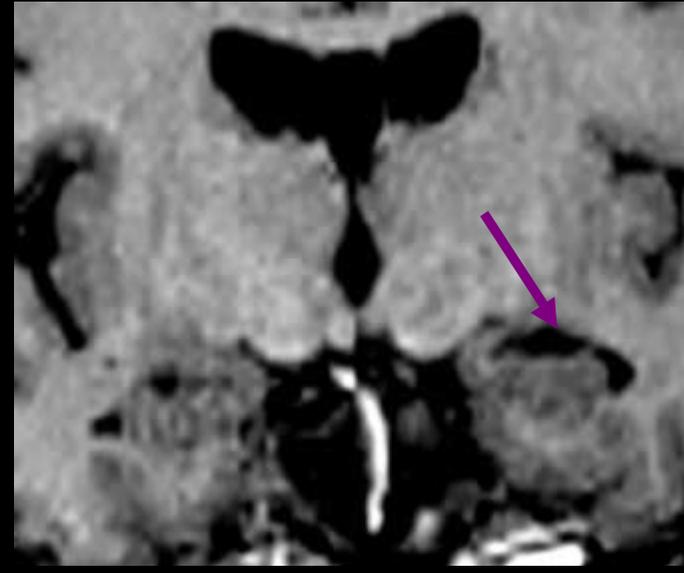
### 3 – Séquence 3D-SPGR-T1 (bravo)

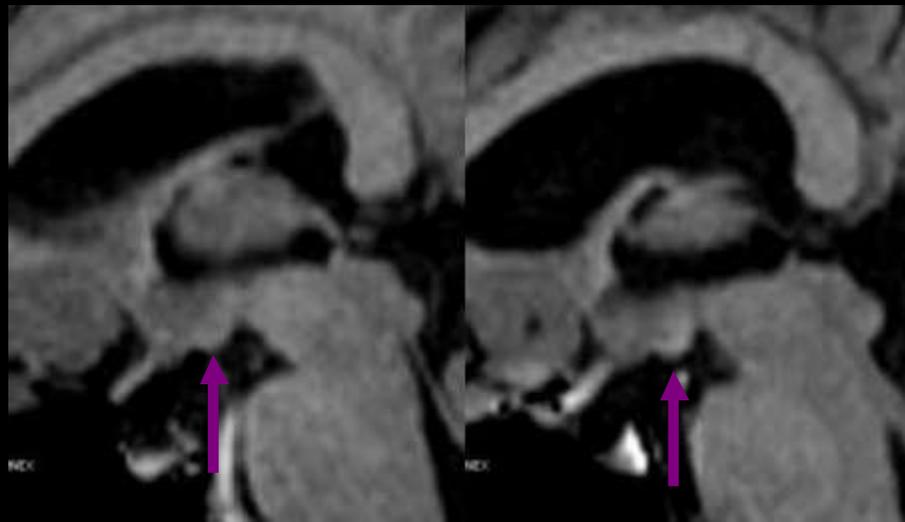
:



# Dilatation de la partie antérieure de la Corne

Temporale gauche





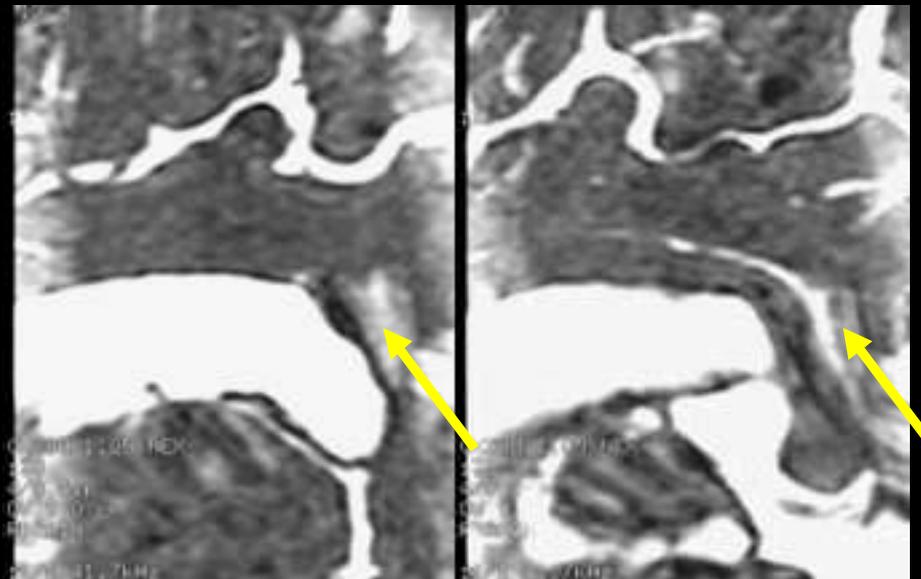
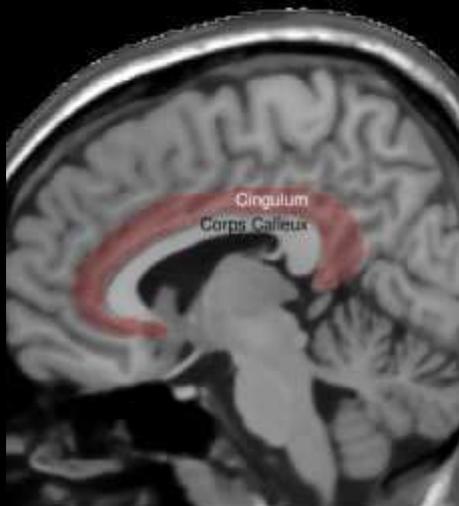
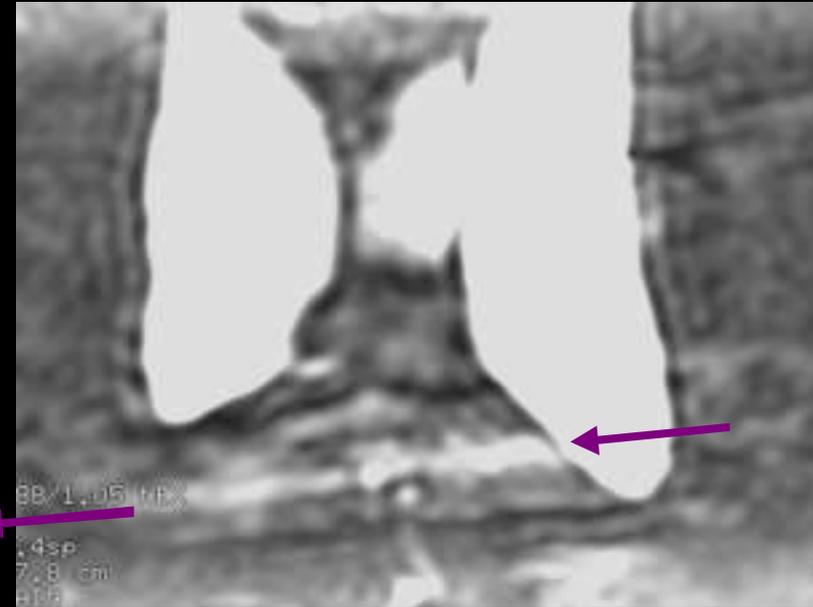
Atteinte antérograde des 2 Corps

Mamillaires

liée à l'atteinte du corps du Trigone sur  
toute sa largeur

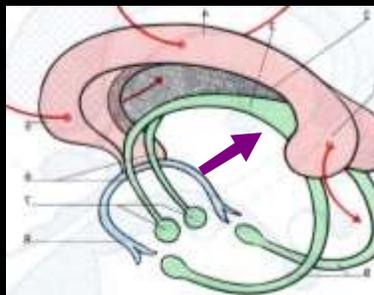
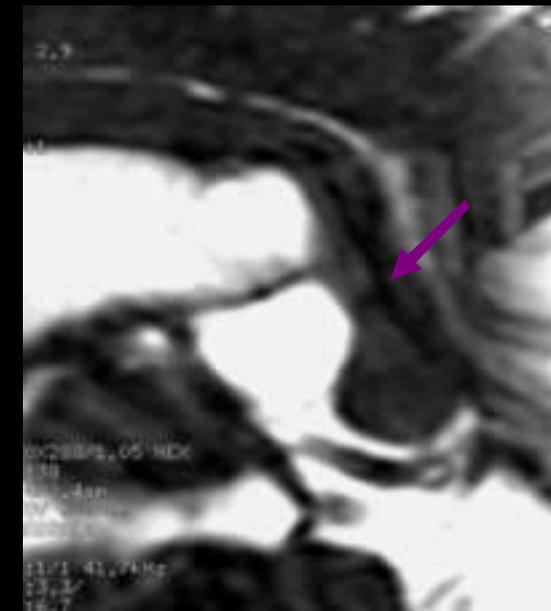
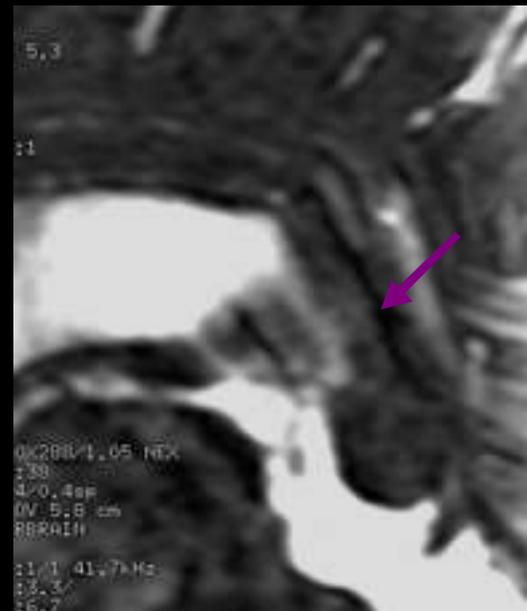
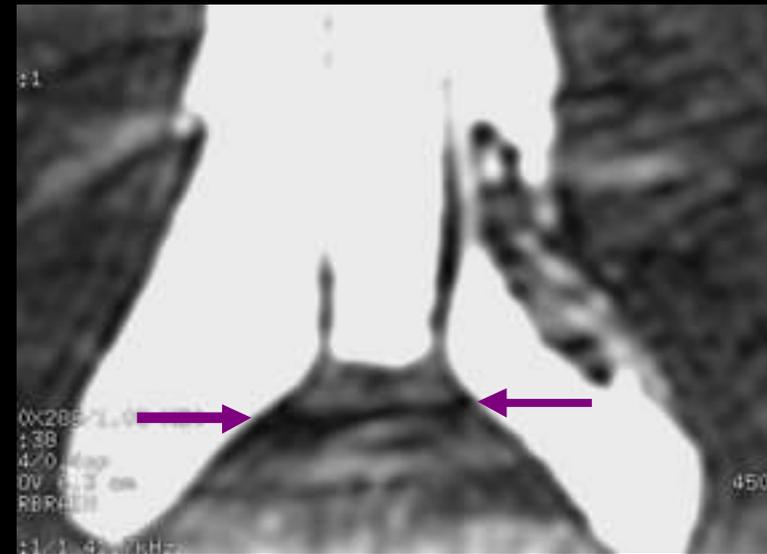
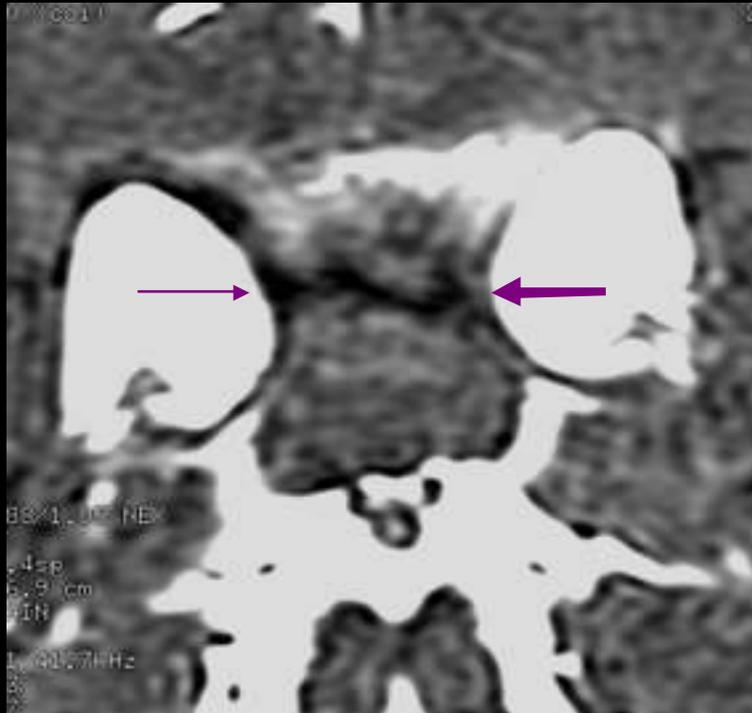
## 4 – Séquence FIESTA :

a – Atteinte des 2 Cingulum  
Onde de choc +++



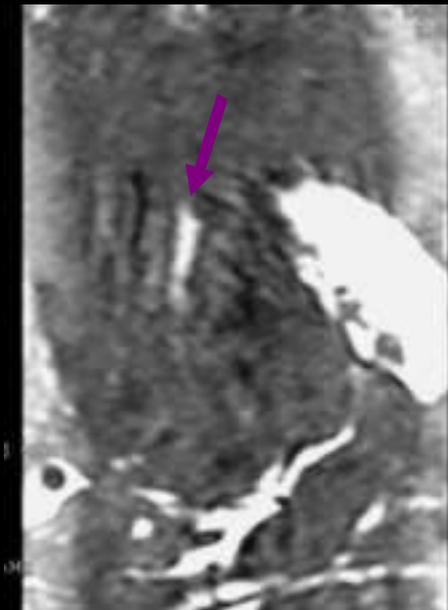
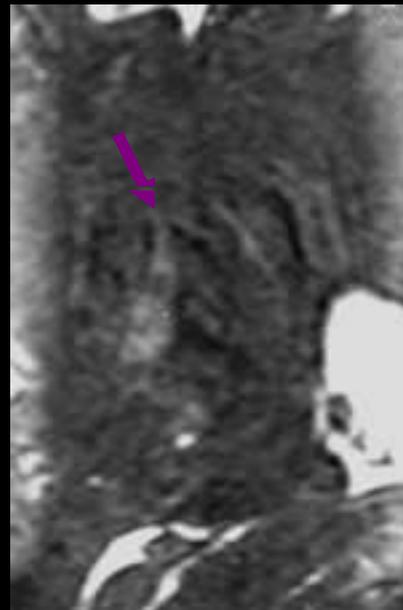
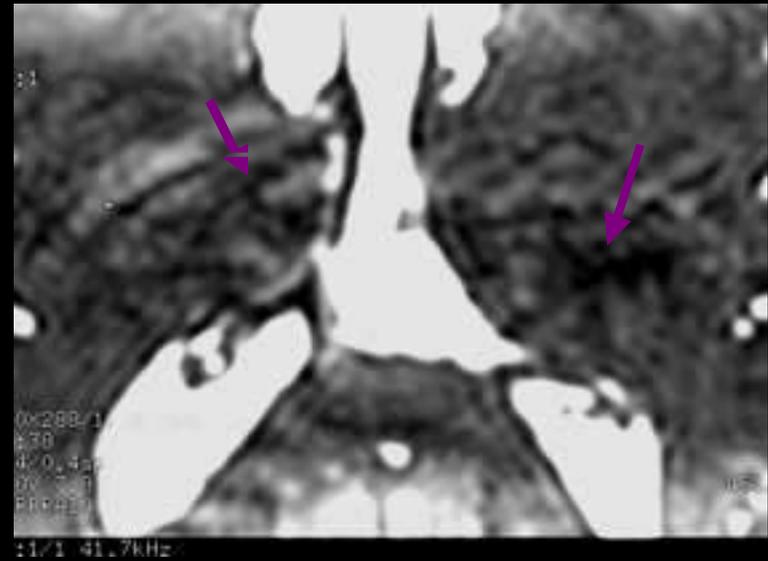
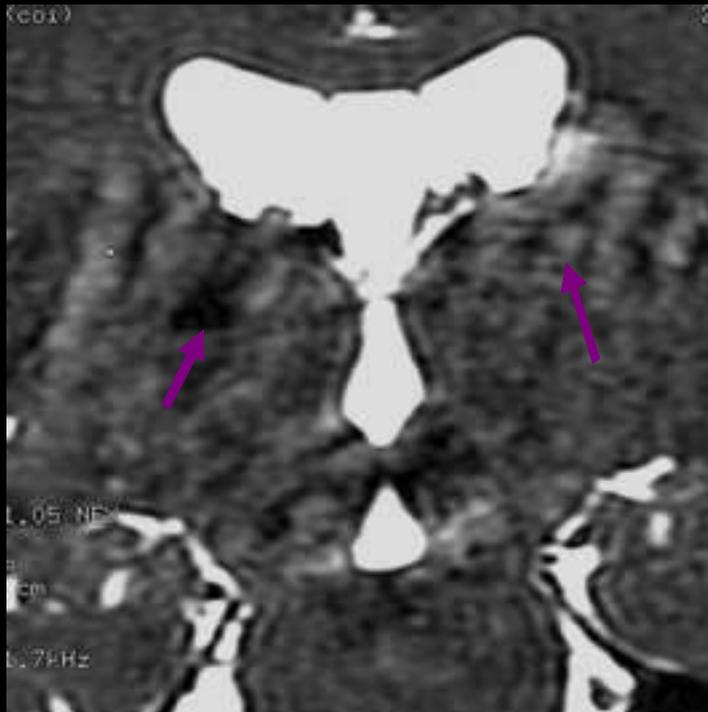
## 4 – Séquence FIESTA :

b – Atteinte du corps du Trigone sur toute sa largeur +++ (vérifier les 2 corps mamillaires en 3D SPGR T1)



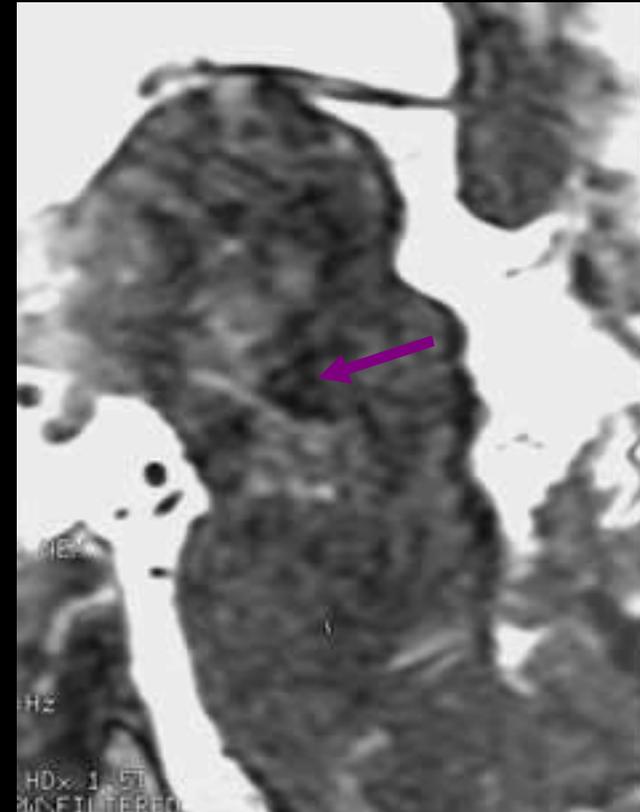
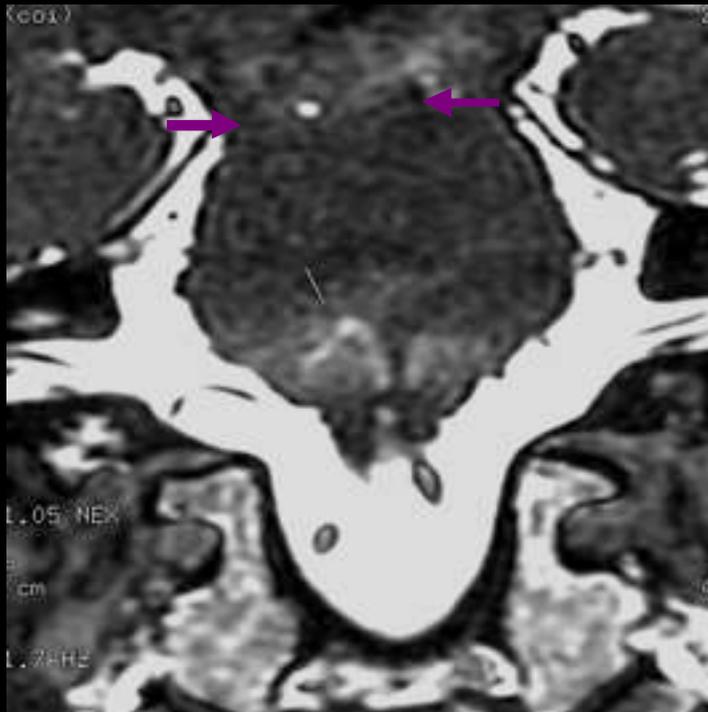
#### 4 – Séquence FIESTA :

c – Atteinte des 2 Noyaux Lenticulaires et de la tête des 2 Noyaux Caudés (G>D)



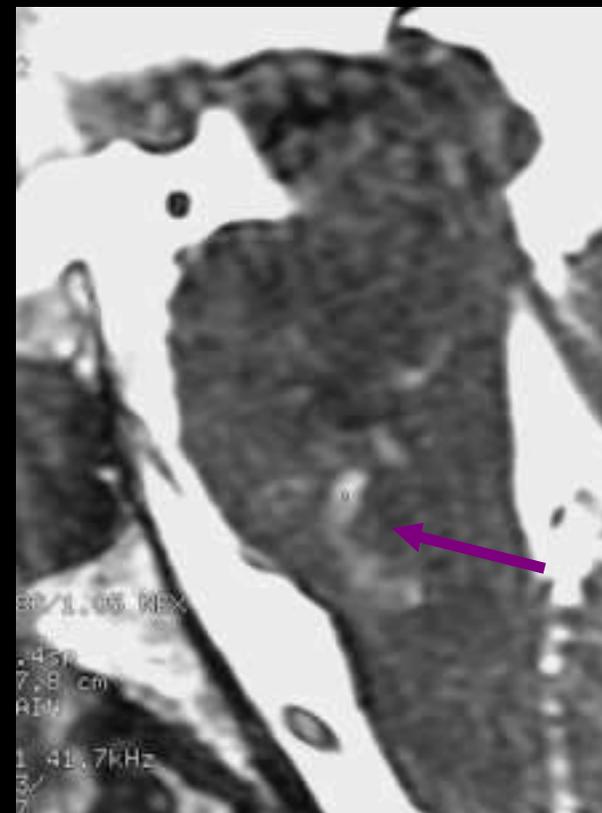
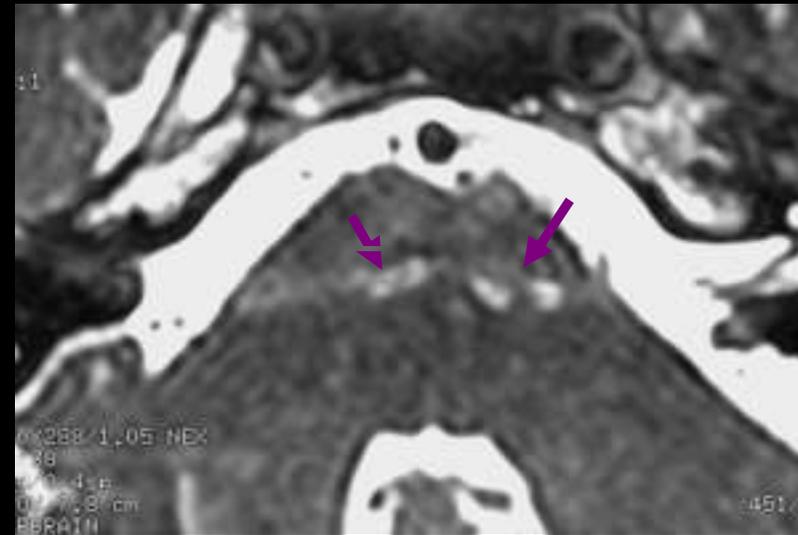
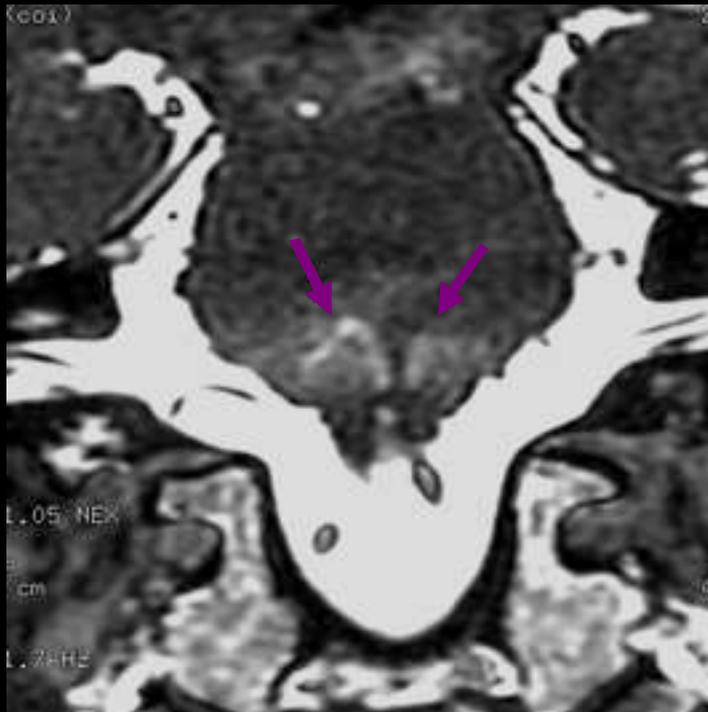
#### 4 – Séquence FIESTA :

#### d – Atteinte des 2 Pédoncules Cérébraux

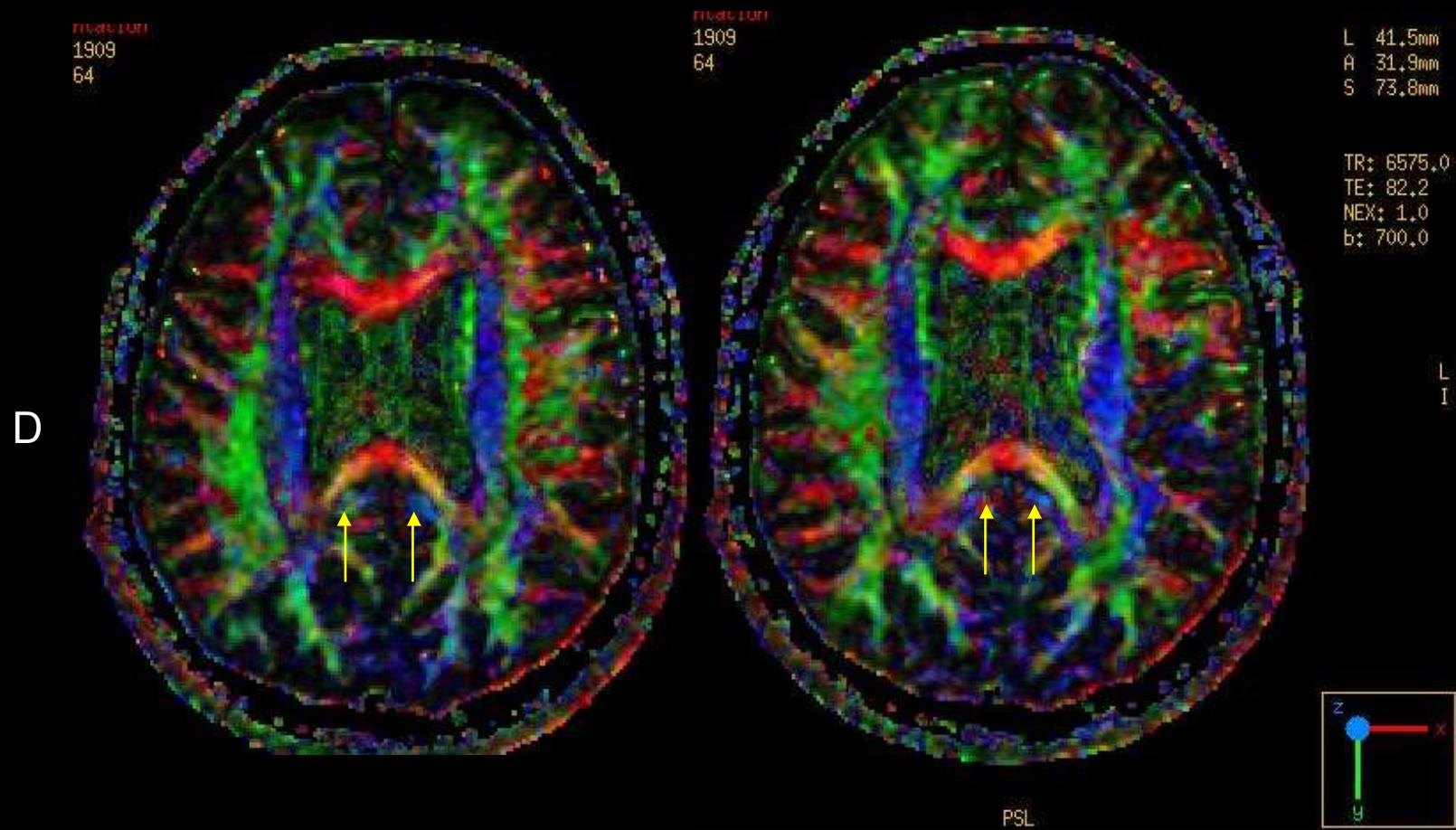


#### 4 – Séquence FIESTA :

#### e – Atteinte de la Protubérance

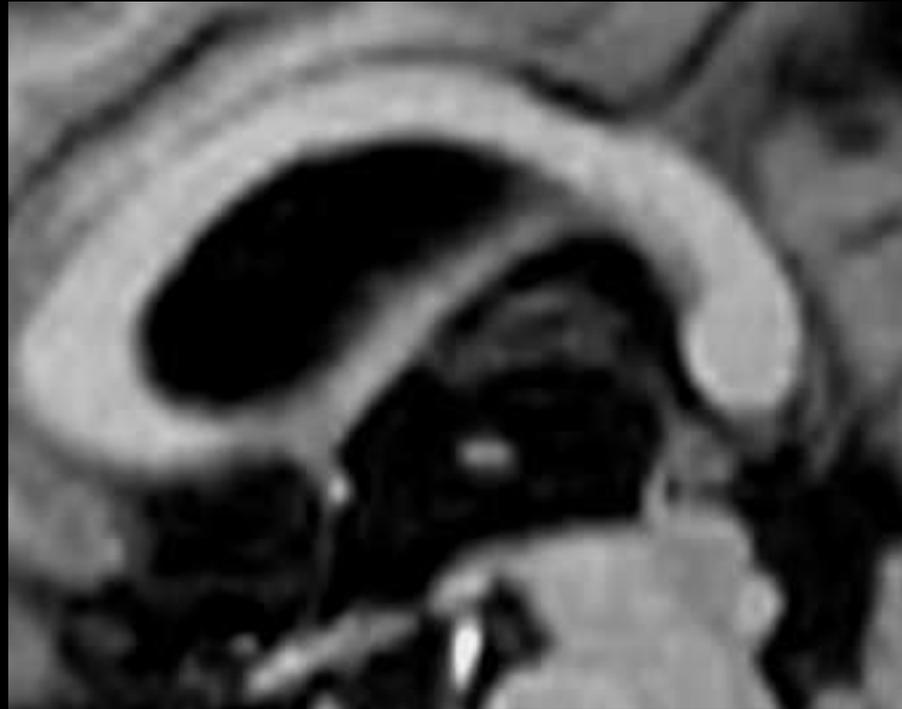


# 5a – Tenseur de diffusion 2D :



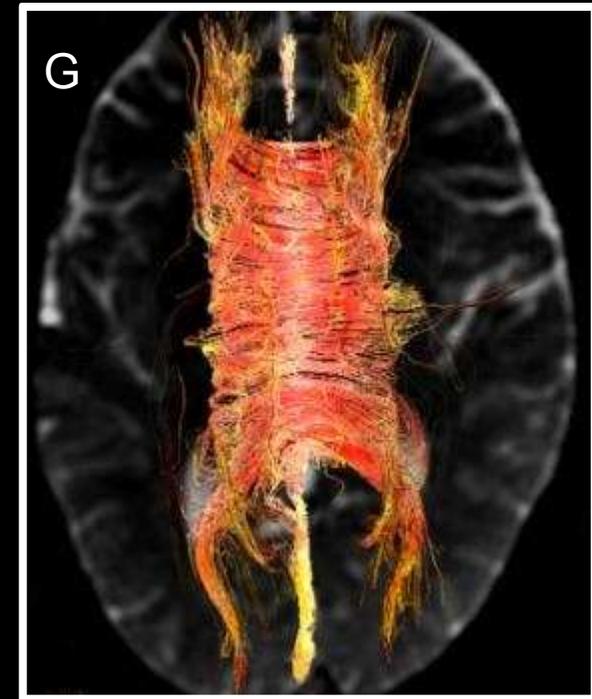
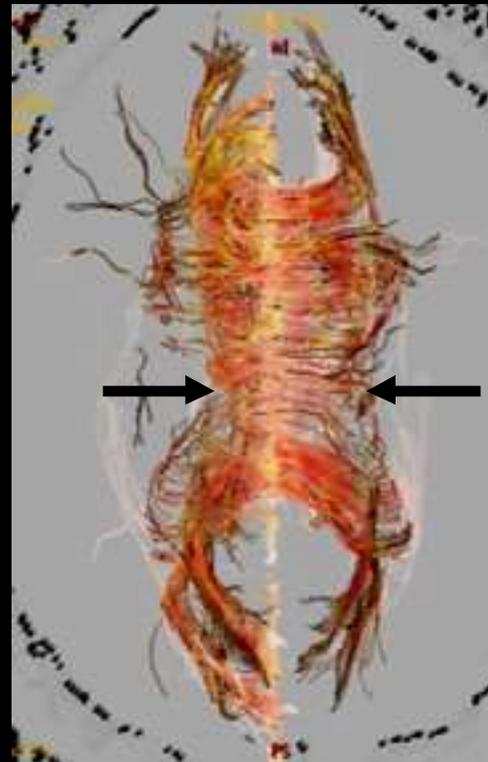
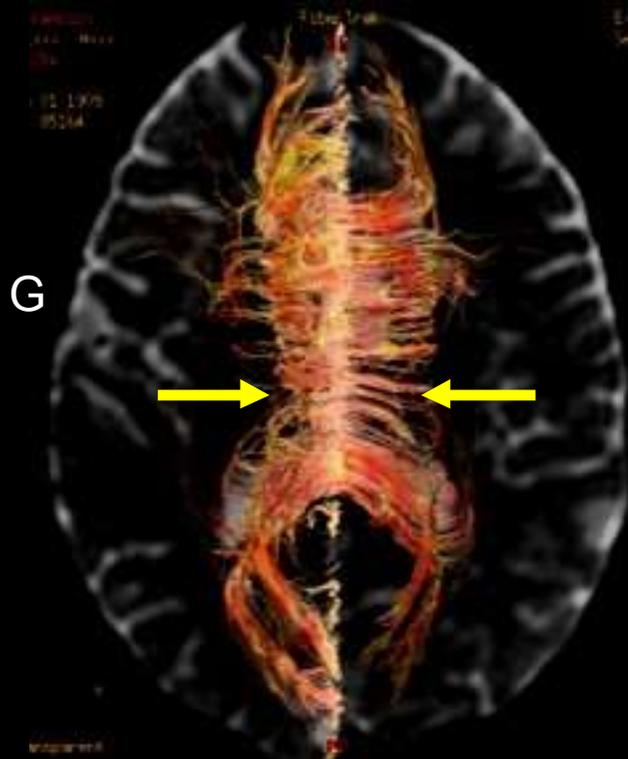
## 5b – Tenseur de diffusion 3D : Corps Calleux

Avant



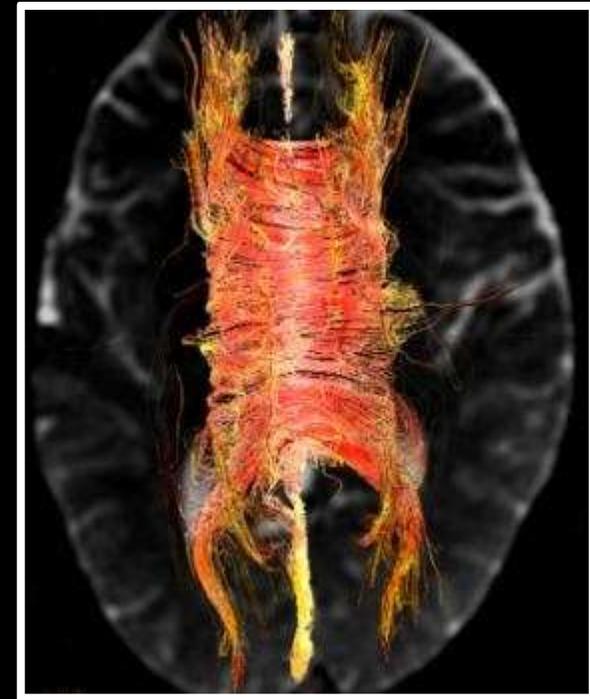
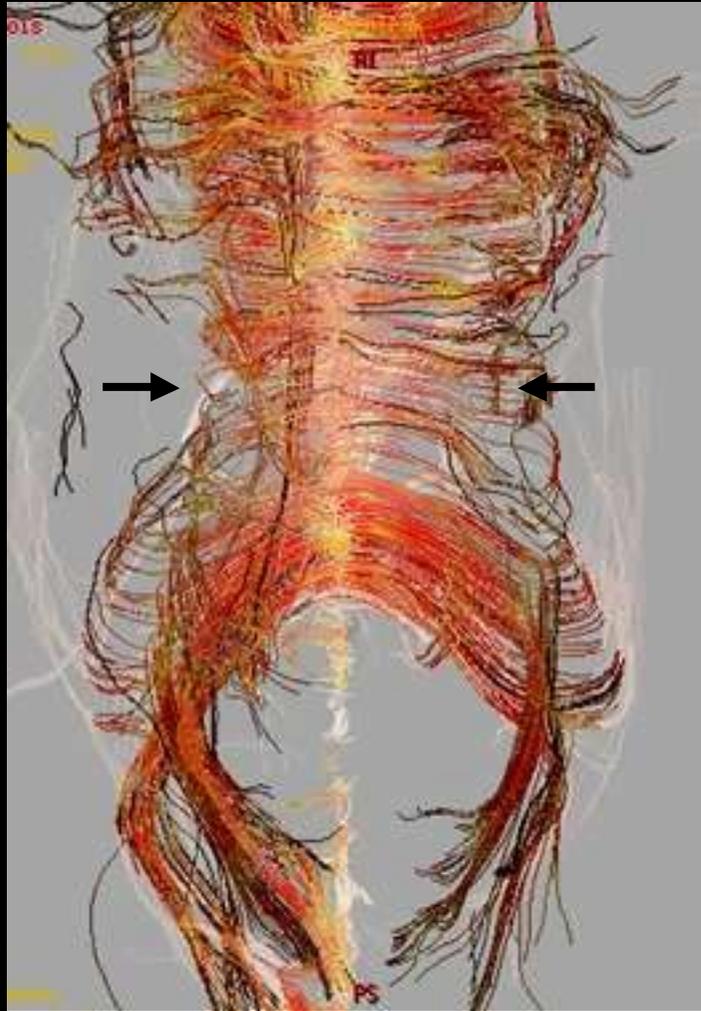
Profil gauche (3D SPRG-T1)

## 5b – Tenseur de diffusion 3D : Corps Calleux



Corps Calleux **normal**

## 5b – Tenseur de diffusion 3D : Corps Calleux



Corps Calleux **normal**

## 5b – Tenseur de diffusion 3D : Corps Calleux



Profil gauche **normal**



## 5b – Tenseur de diffusion 3D : Corps Calleux



Profil gauche **normal**

5c – Tenseur de diffusion 3D : Fibres horizontales traversant les 2 Noyaux Lenticulaires (des 2 Lobes Frontaux aux Noyaux de la base) – vue antérieure



5c – Tenseur de diffusion 3D : Fibres traversant la partie postérieure des Noyaux Lenticulaires (verticales) – vue postérieure



# 5d – Tenseur de diffusion 3D : les Faisceaux Arqués droit et gauche

Avant



Faisceau arqué gauche

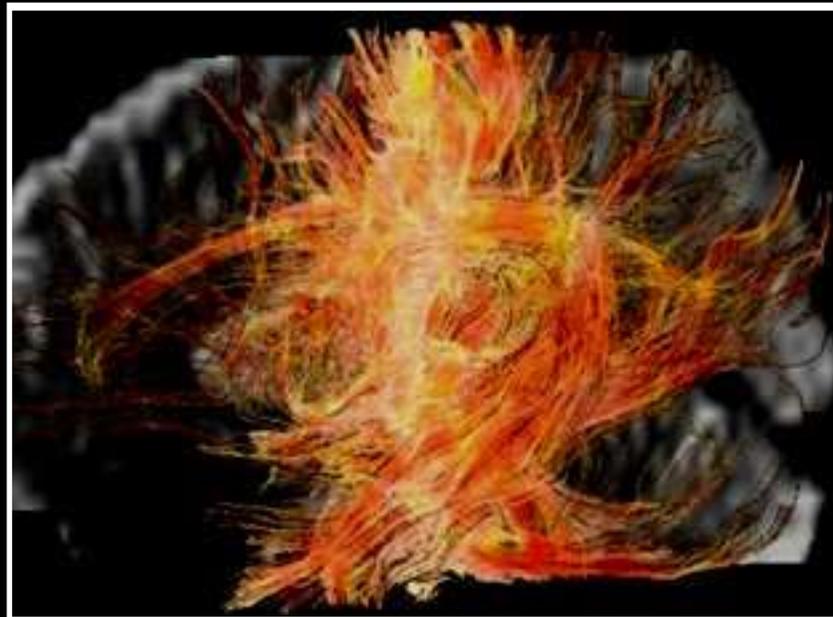
Avant



Faisceau arqué droit

Raréfaction des fibres  
blanches  
postérieures du  
faisceau arqué  
gauche

Avant



Raréfaction des fibres  
traversant la partie postérieure  
des noyaux lenticulaires

Profil gauche **normal**

Chez ce Patient ayant eu un grave accident de moto

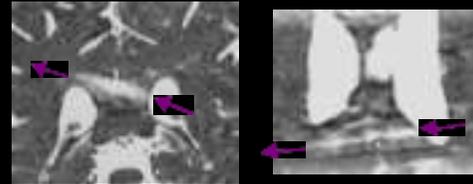
- **Voiture ayant brûlé un feu rouge et heurté son côté gauche+++**  
**Casqué, ayant fait un saut périlleux... un vol plané !**  
**Ayant eu un traumatisme crânien sévère (avec perte de connaissance)**  
**Sans marque cicatricielle sur la Tête (avec de multiples fractures : fémur gauche – bassin – vertèbre L1 +++ – Côtes gauches et fracture luxation du Coude droit)**

**Le Trajet de l'Onde de choc pourrait être le suivant : +++**

*de bas en haut*

*de gauche à droite*

*un peu d'avant en arrière.*



Lésion bilatérale de moitié inférieure de la Protubérance et de l'endroit de naissance acoustico-facial **gauche**

Atteinte des 2 Pédoncules cérébraux

Atteinte des Noyaux de la base avec section de fibres traversant les 2 Noyaux lenticulaires

Atteinte bilatérale plus marquée à gauche de fibres verticales cortico-spinales situées en haut et en dedans des 2 Noyaux lenticulaires à leur partie postérieure.

Ébranlement par diffusion latérale **gauche**

- de la partie postérieure du Faisceau arqué
- de la partie antérieure de la Corne temporale

Atteinte du Corps du Trigone à sa partie antérieure et sa partie moyenne... qui induira à la longue une atteinte antérograde bilatérale plus marquée à **gauche** des 2 corps mamillaires.

Fracture du Corps Calleux à la partie postérieure de son corps (Tronc), plus marquée à droite

Atteinte de la partie postérieure des 2 Cingulum **le gauche puis le droit.**

Atteinte du Gyrus rétrocentral gauche et du Gyrus pariétal supérieur **gauche**, sièges de micropétéchies hémorragiques initiales post-traumatiques

Lésion du Cuneus **gauche** (06-G ou partie postérieure de la 6ème Circonvolution occipitale **gauche**)

## CAS N° 2

**Patiente de bientôt 82 ans. Traumatisme crânien sévère il y a 12 ans.**

Victime d'un très grave accident de la circulation , survenu le 30 janvier 1992, lors duquel elle a été violemment percutée par une voiture alors qu'elle Traversait la chaussée à pied.

Lors de son admission, il a été diagnostiqué :

**Un traumatisme crânien avec coma stade I,**

**Une hémorragie méningée,**

**Une otorragie droite,**

**Une contusion du globe oculaire gauche,**

**Une paralysie du releveur de la paupière supérieure gauche,**

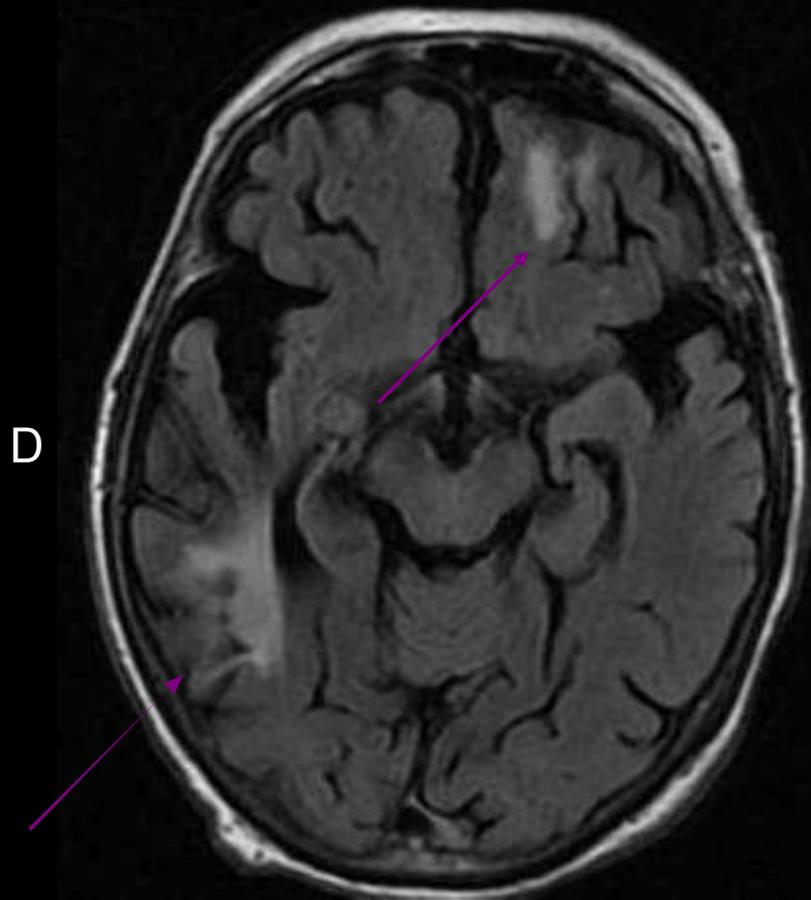
**Une fracture de la malléole interne cheville droite,**

**Une fracture des branches ischio-pubiennes droites.**

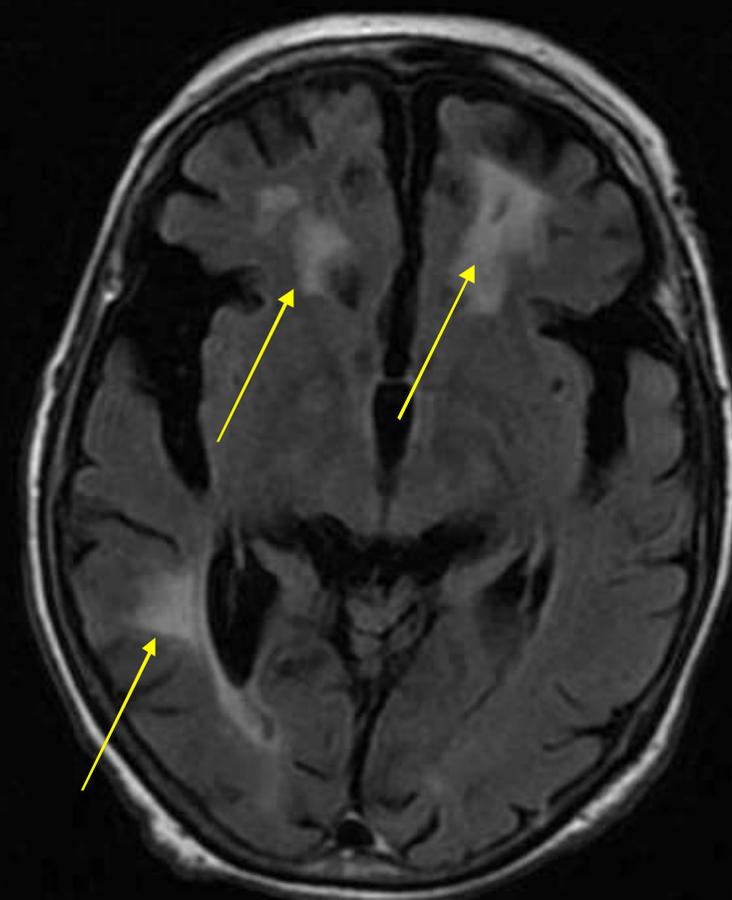
Rentrée à domicile au mois d'Avril 1992, soit environ 3 mois après l'accident, l'Entourage Familial a constaté des troubles mnésiques et cognitifs particulièrement importants mais aussi des troubles mentaux graves (désinhibition totale, accès de violence, agressivité, etc..

**Alzheimer décompensé par un traumatisme crânien ? En fait, état bifrontal et Temporal droit lié au traumatisme crânien...**

1 – Axiales FLAIR : les traces de l'attrition et de l'oedème.

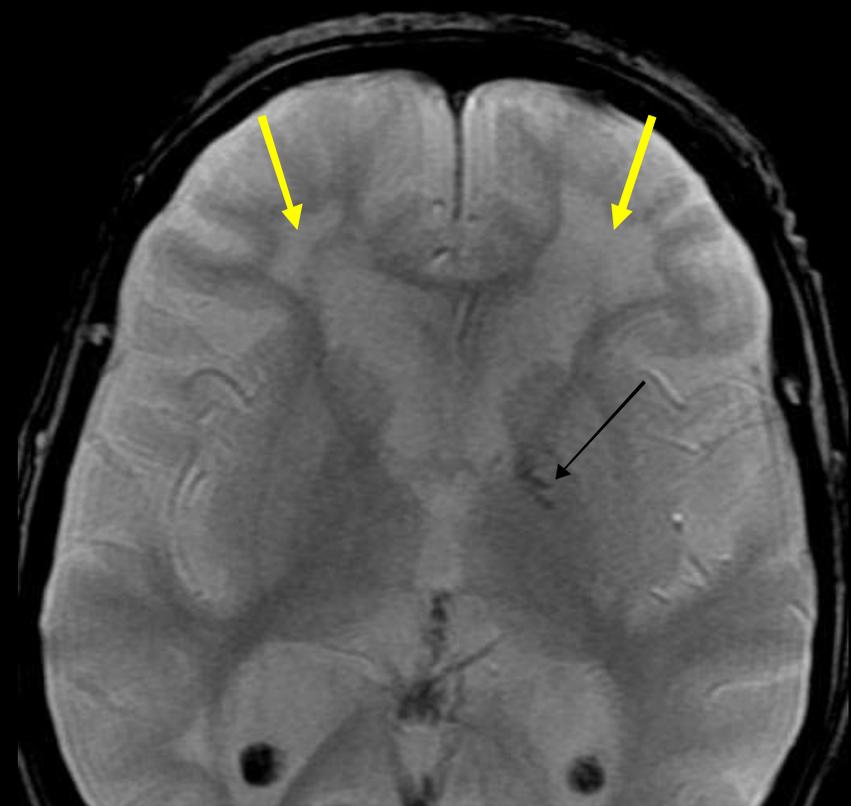
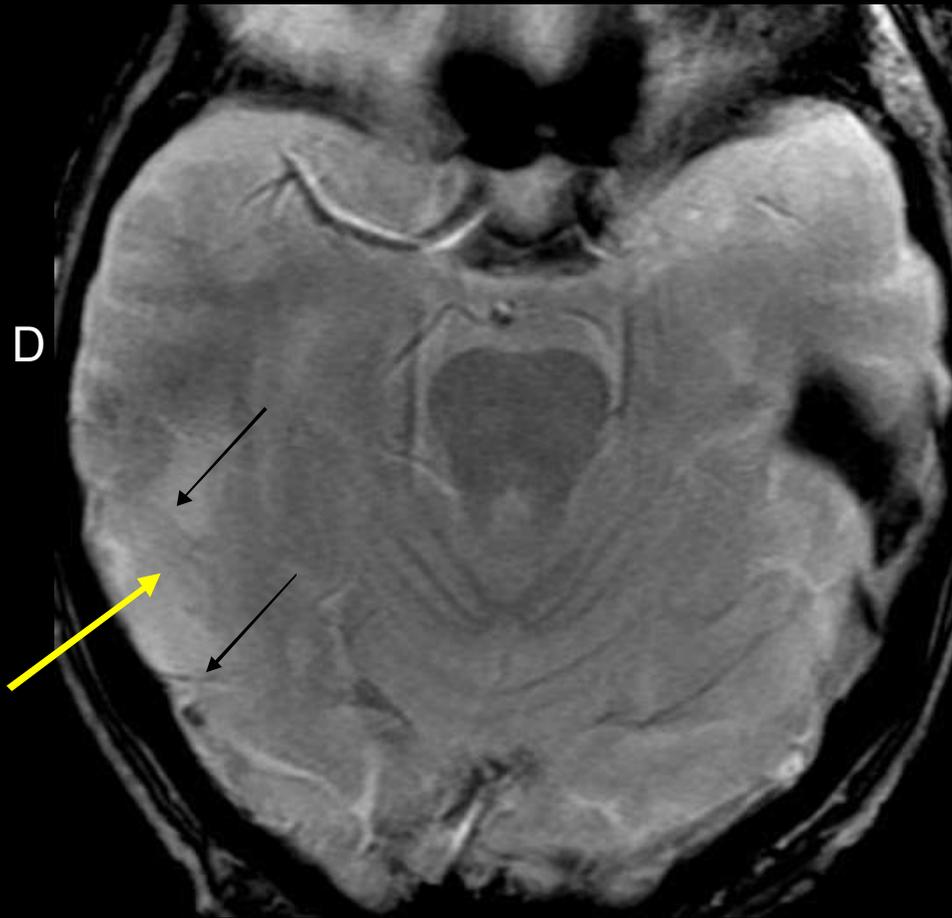


Trajet de l'onde de choc



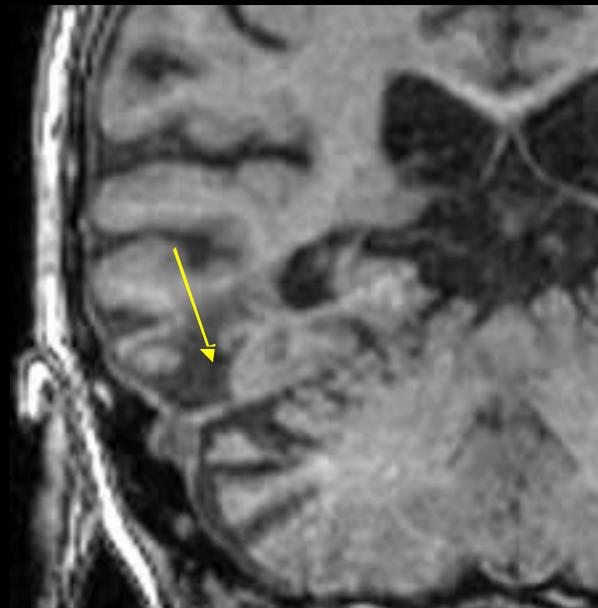
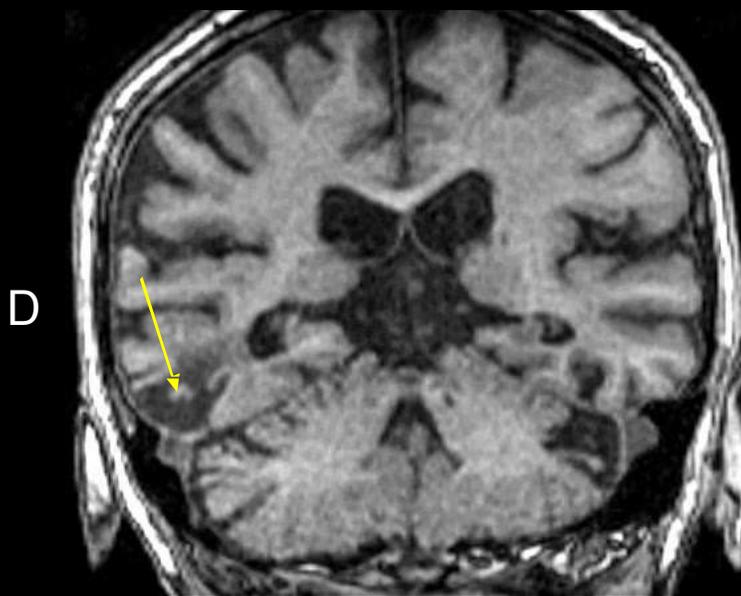
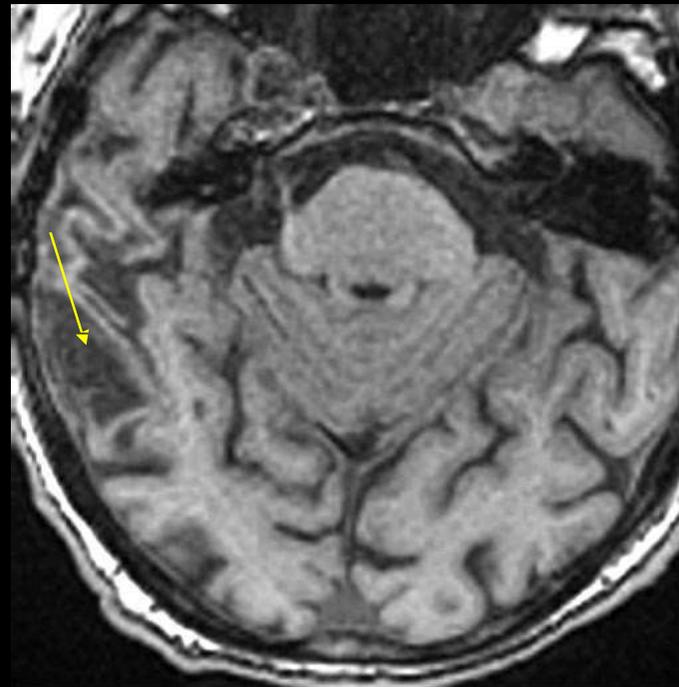
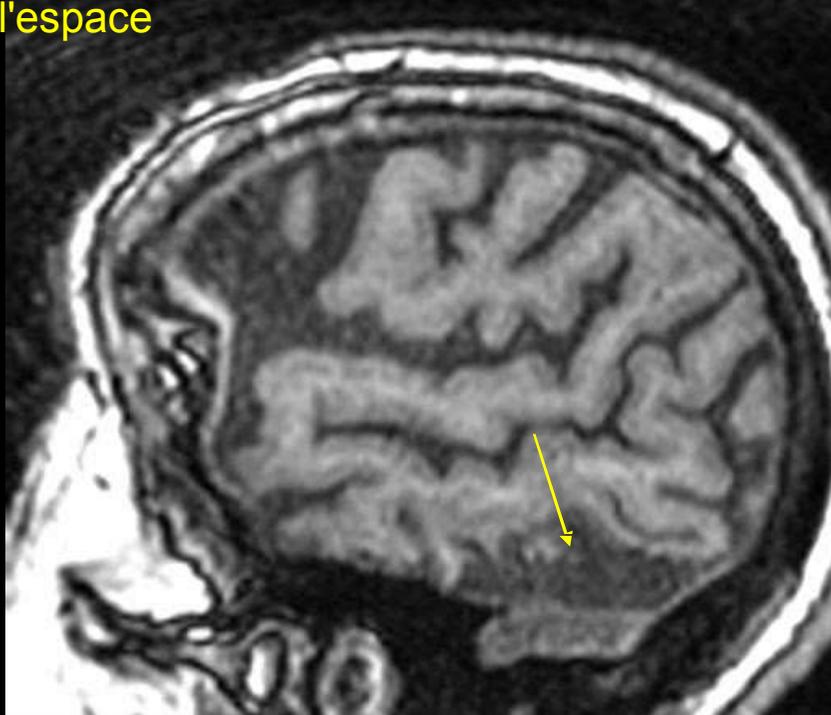
Lésion temporelle droite et bifrontale

2 – Axiales T2\* : les traces de l'hémorragie initiale post-traumatique : grains de ferritine et d'hemosidérine en hypoflash T2\*.



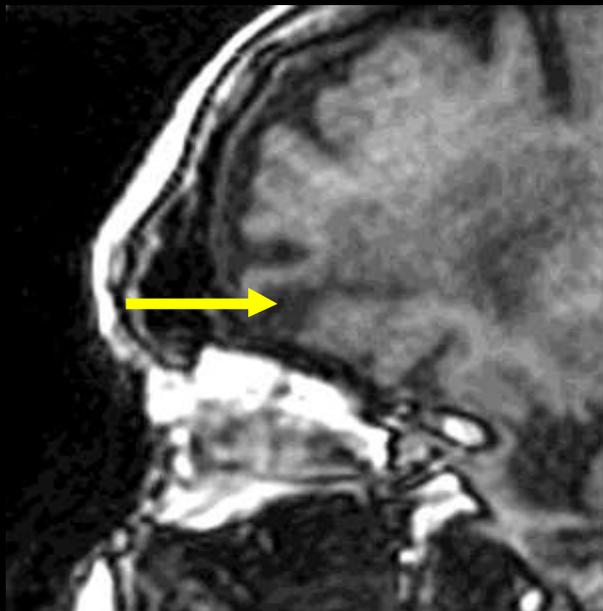
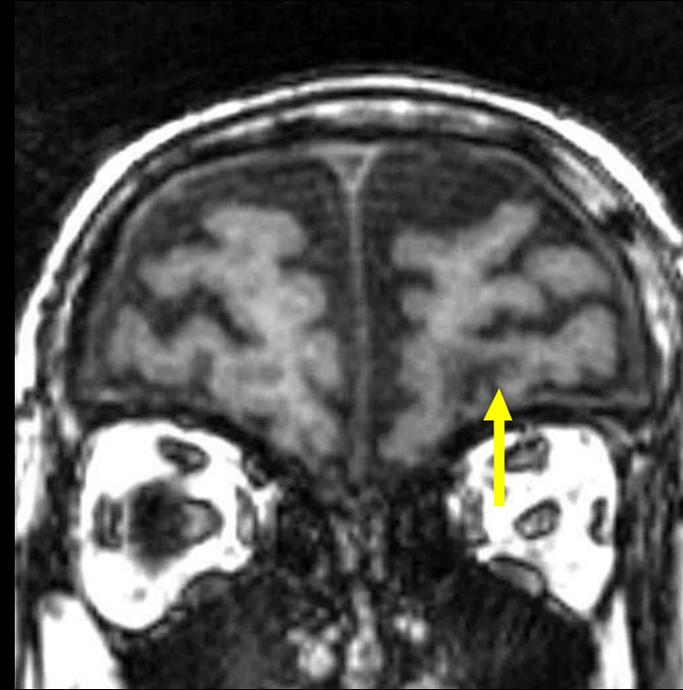
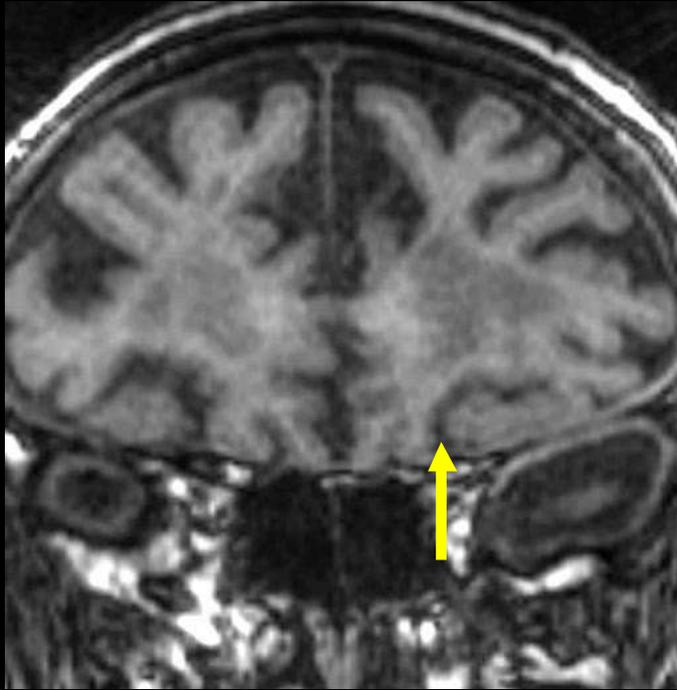
→ La lésion séquellaire temporale droite et bifrontale

3 – Séquence 3D-SPGR-T1 (bravo) : la lésion temporelle droite selon les 3 plans de l'espace

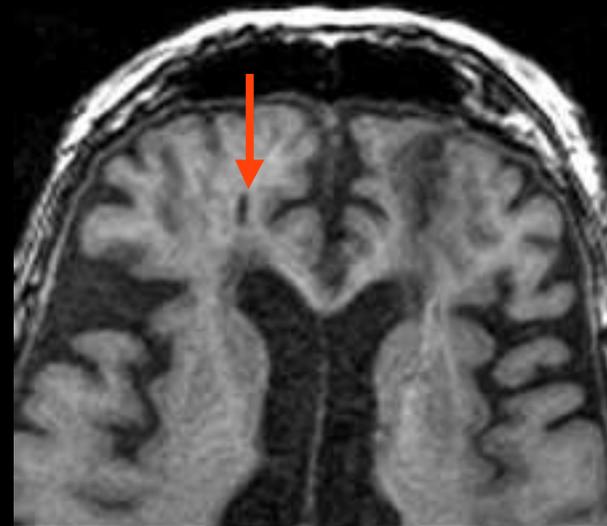


3 – Séquence 3D-SPGR-T1 (bravo) : la lésion frontale gauche selon les 3 plans de l'espace, la lésion frontale droite en axial

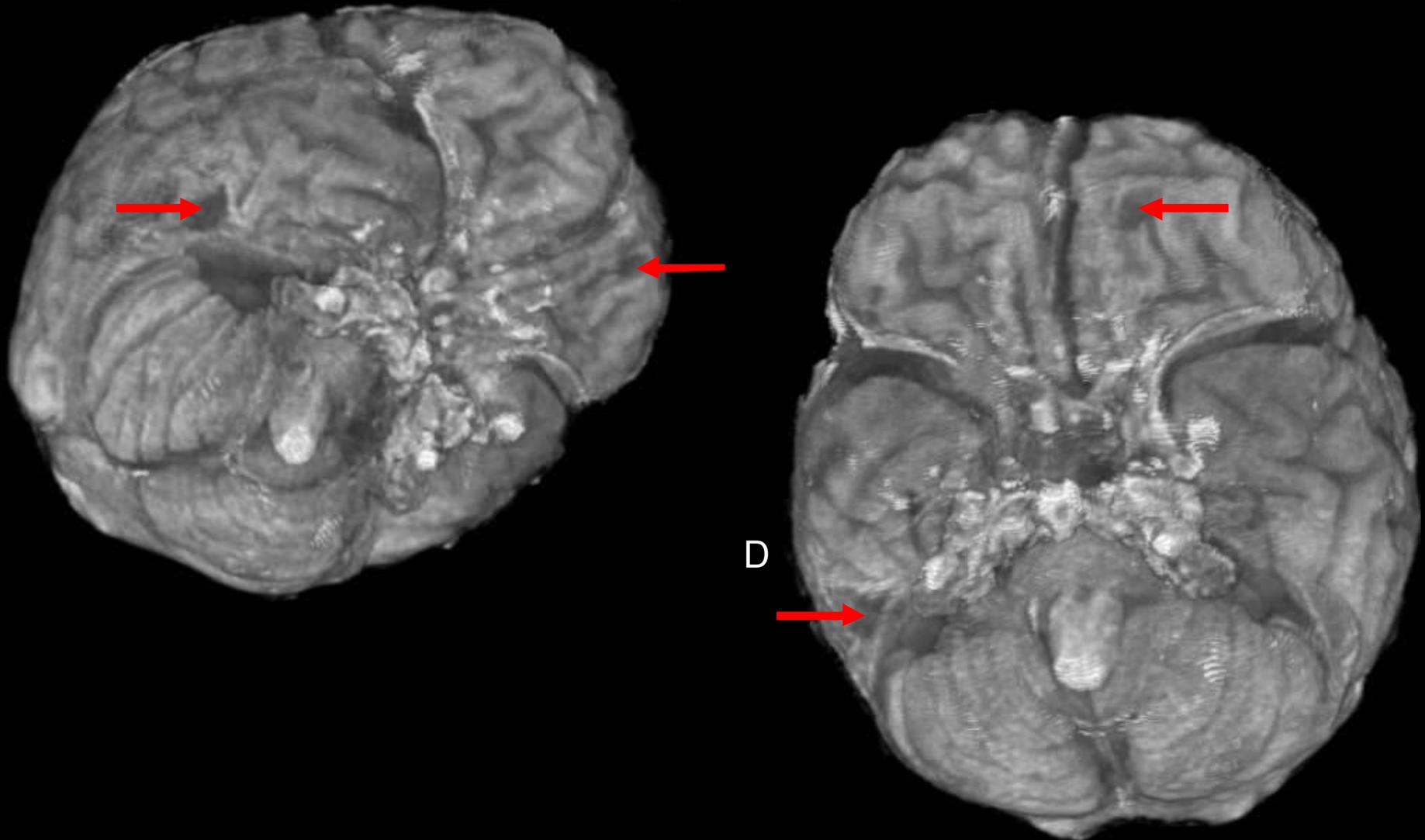
D



D

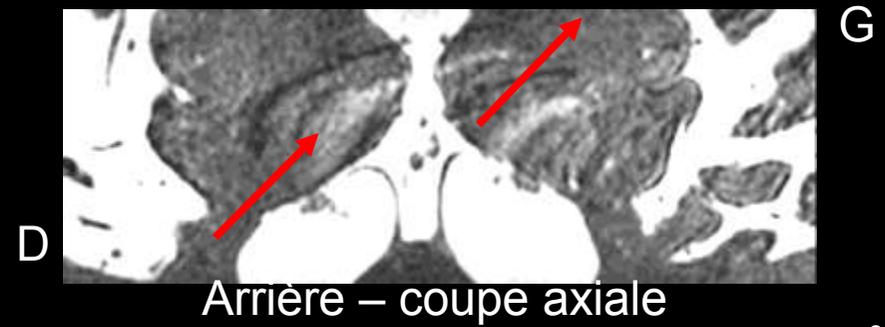
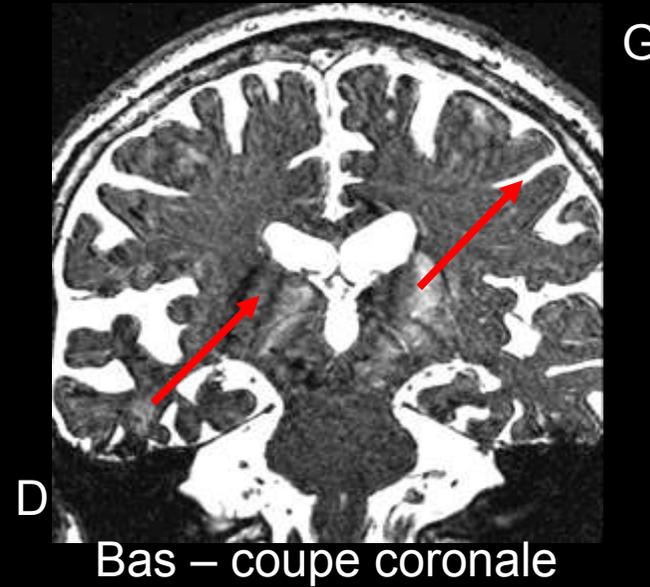
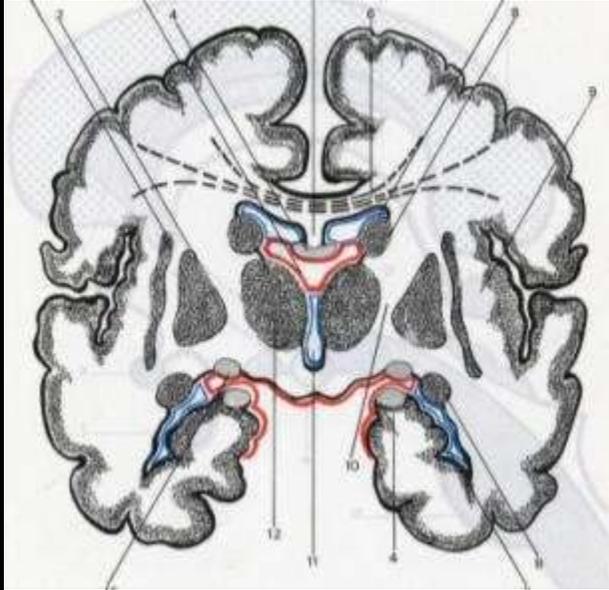


3 bis – Vue 3D SPGR T1 de l'Encéphale (sans la boîte crânienne)



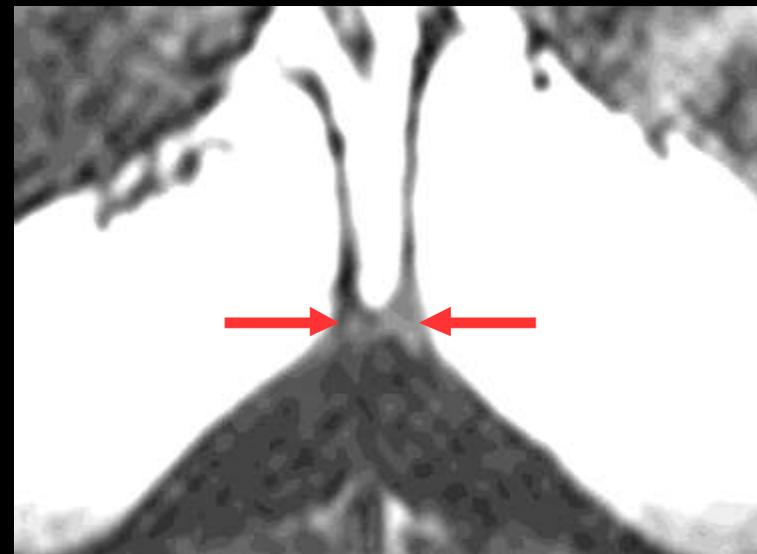
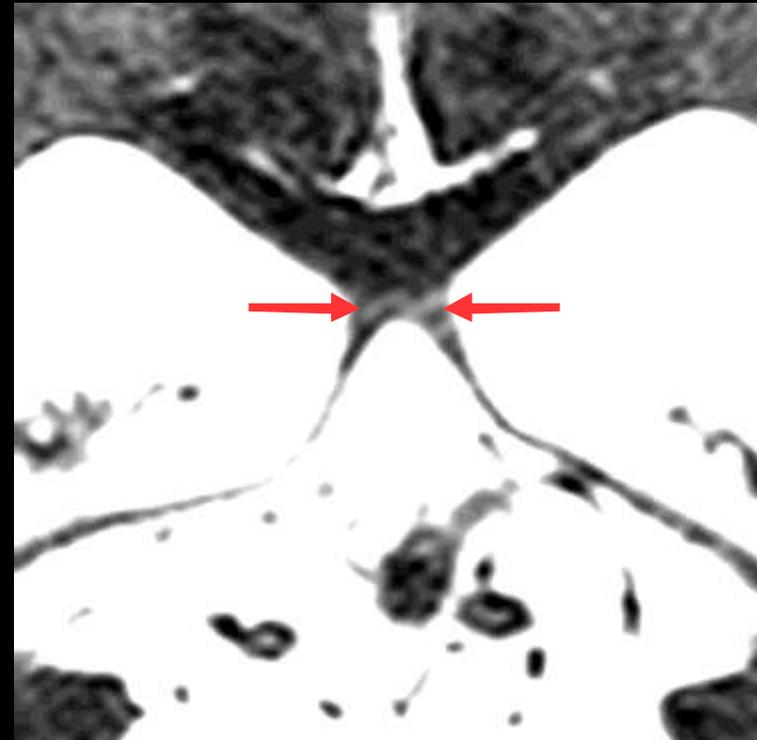
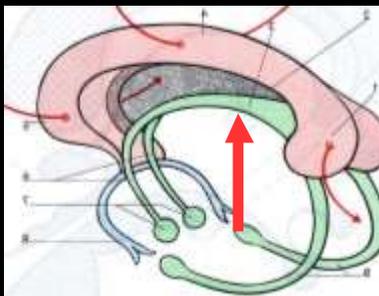
## 4 – Séquence FIESTA :

a – Atteinte des Noyaux Gris et trajet de l'onde de choc +++



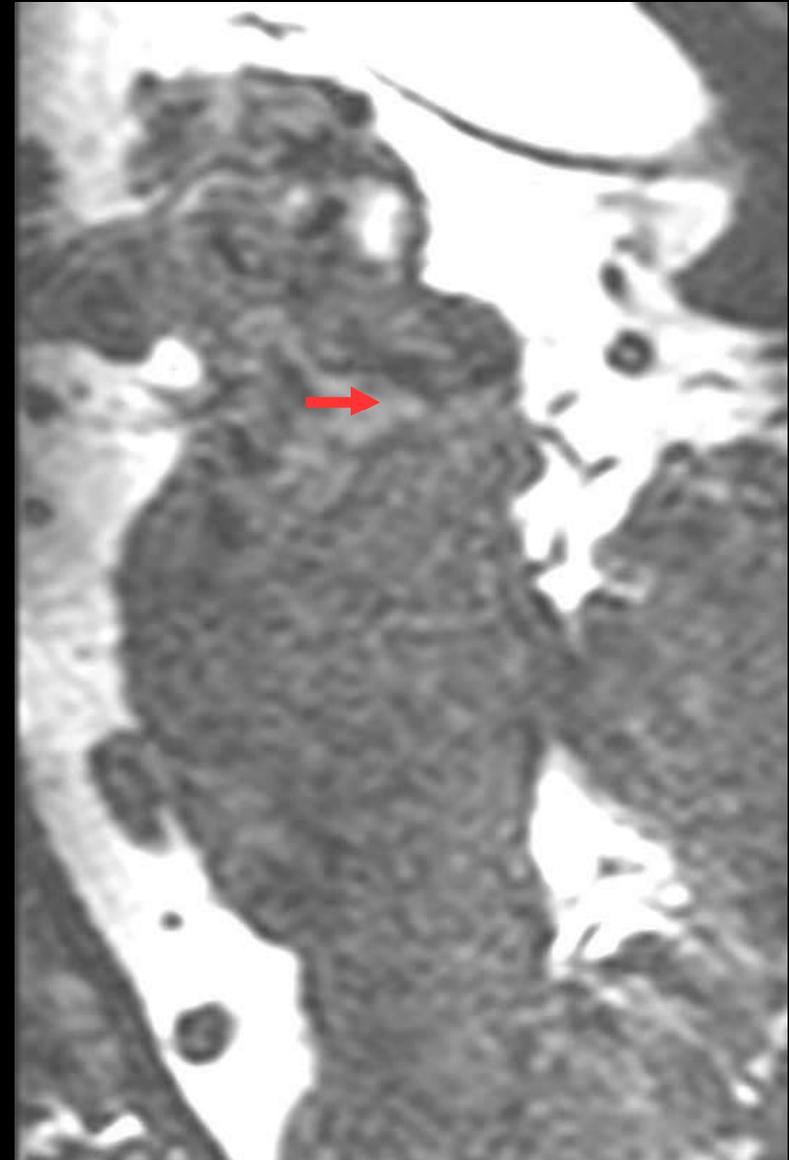
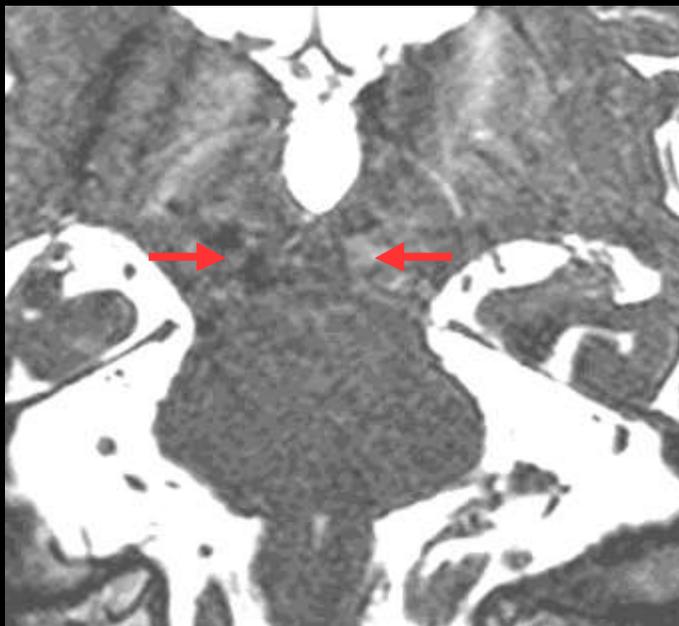
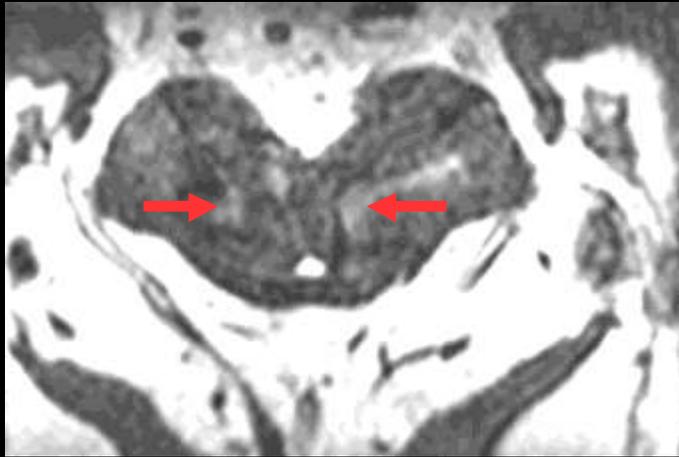
#### 4 – Séquence FIESTA :

#### b – Atteinte du Trigone



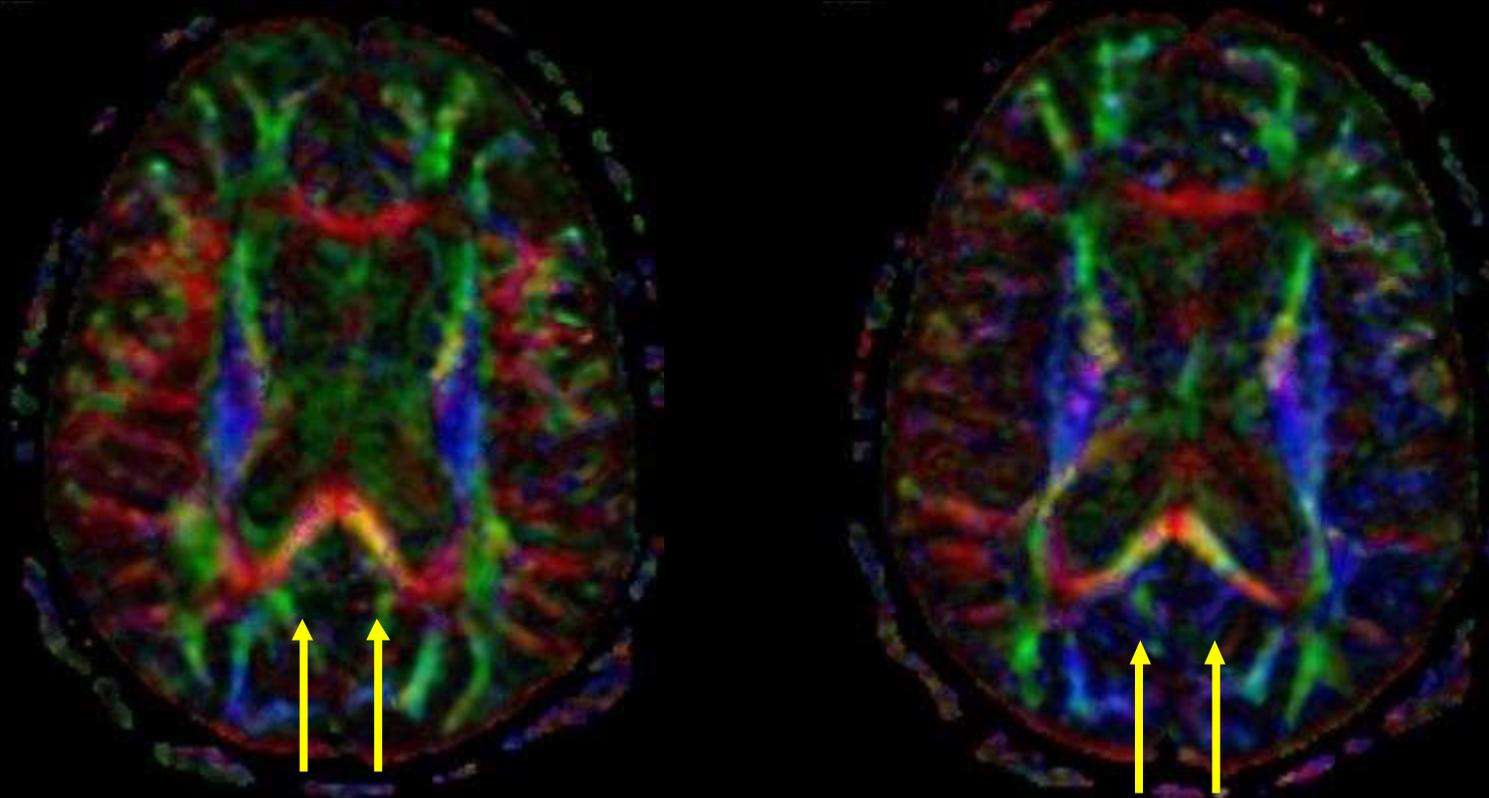
#### 4 – Séquence FIESTA :

##### b – Atteinte des 2 Pédoncules Cérébraux



## 5 – Tenseur de Diffusion 2D

D



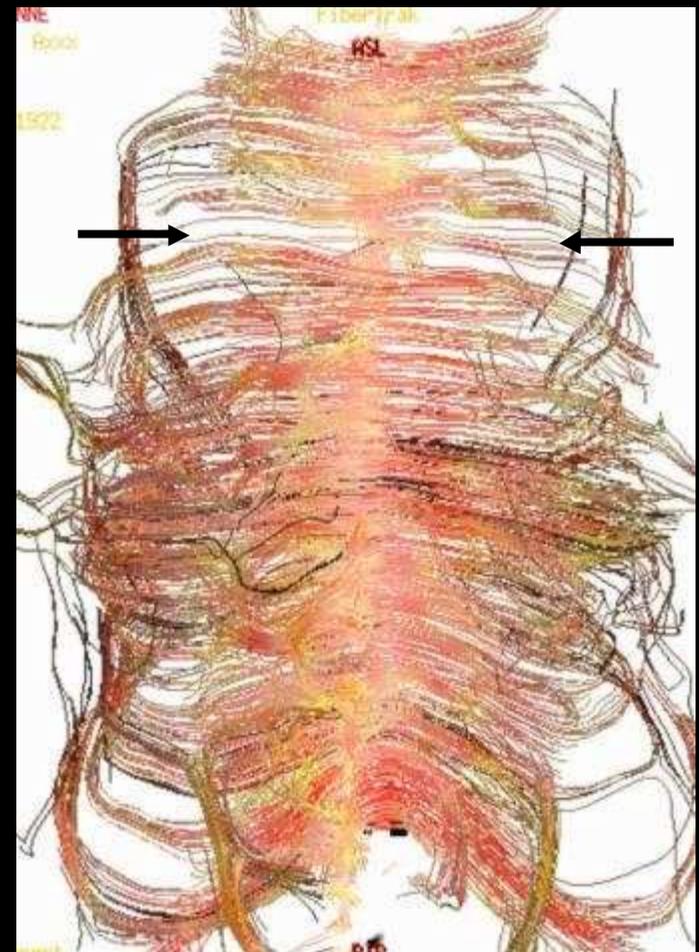
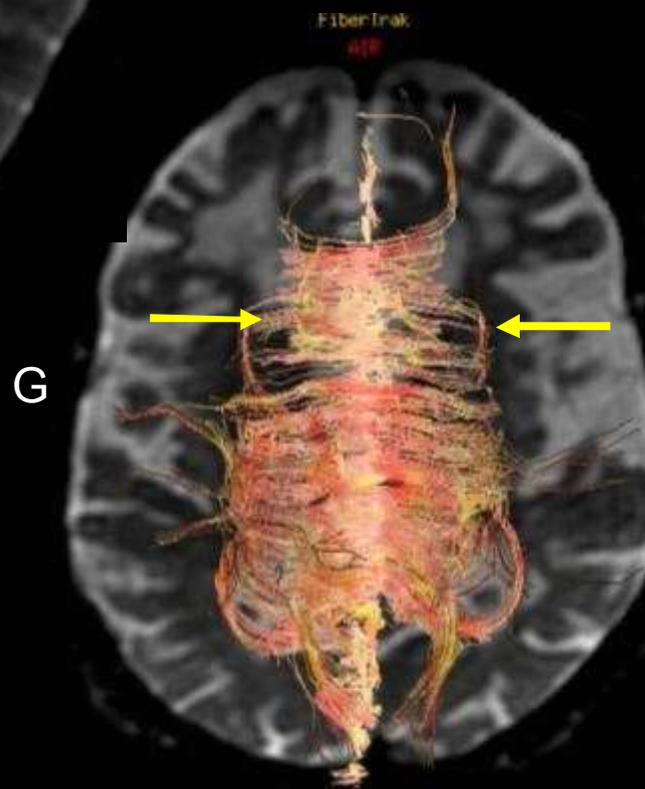
Perte de brillance bilatérale de la postérieure du Corps Calleux

# 6 – Tenseur de Diffusion 3D :

NORMAL



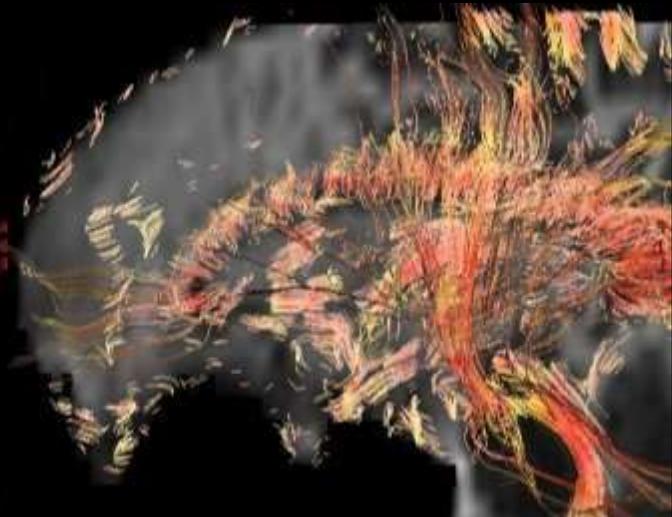
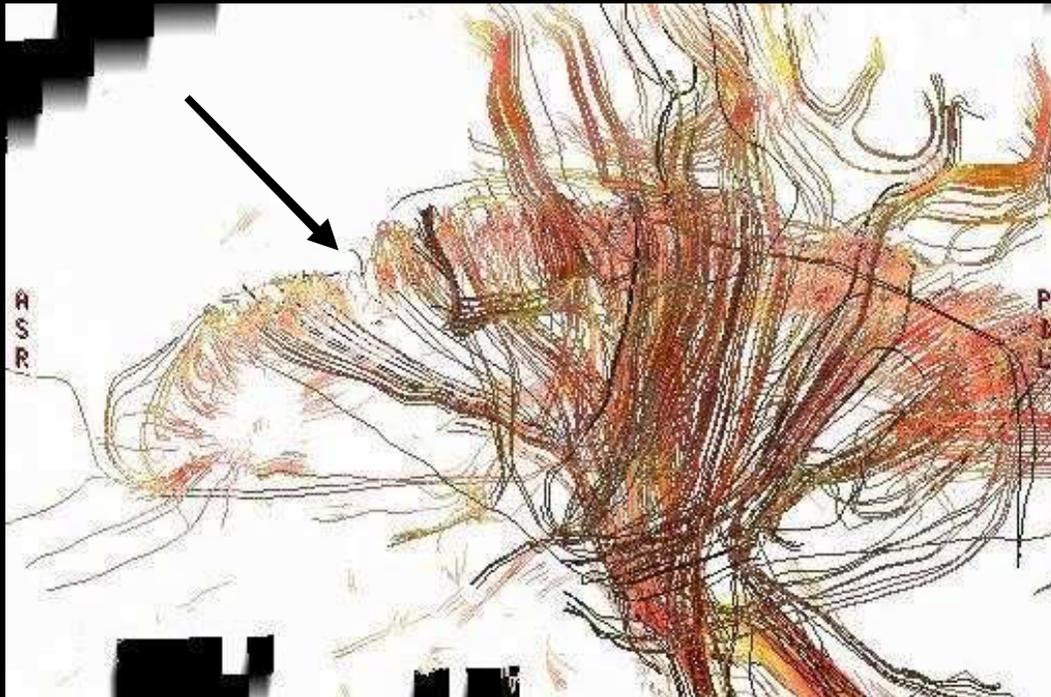
Atteinte antérieure du Corps Calleux (vues axiales)



## 6 – Tenseur de Diffusion 3D : profil gauche



Raréfaction antérieure des fibres blanches (fracture) du Corps Calleux

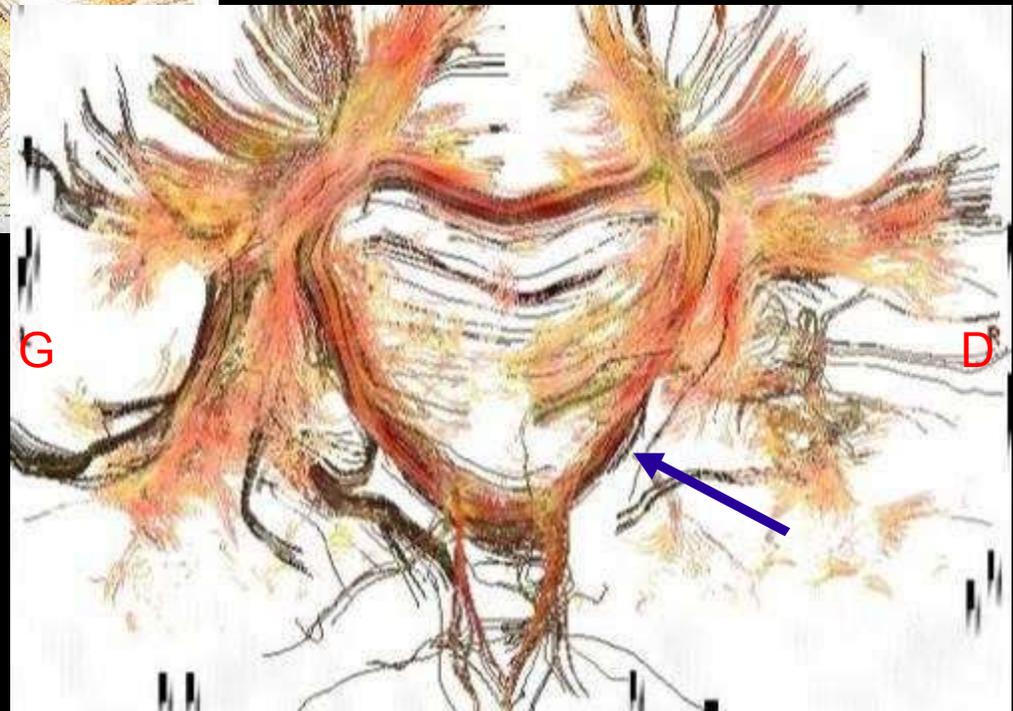


## 6 – Tenseur de Diffusion 3D :



Raréfaction des fibres  
traversant les 2 noyaux  
lenticulaires →

Raréfaction des fibres verticales  
traversant le Pédoncule Cérébral  
gauche →



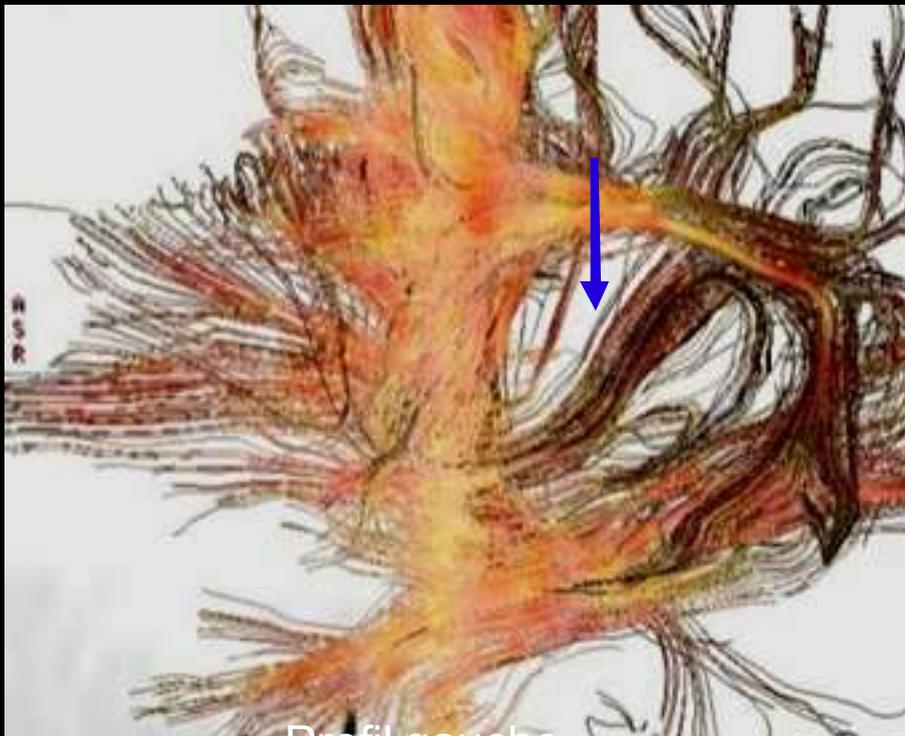
6 – Tenseur de Diffusion 3D :  
NORMAL



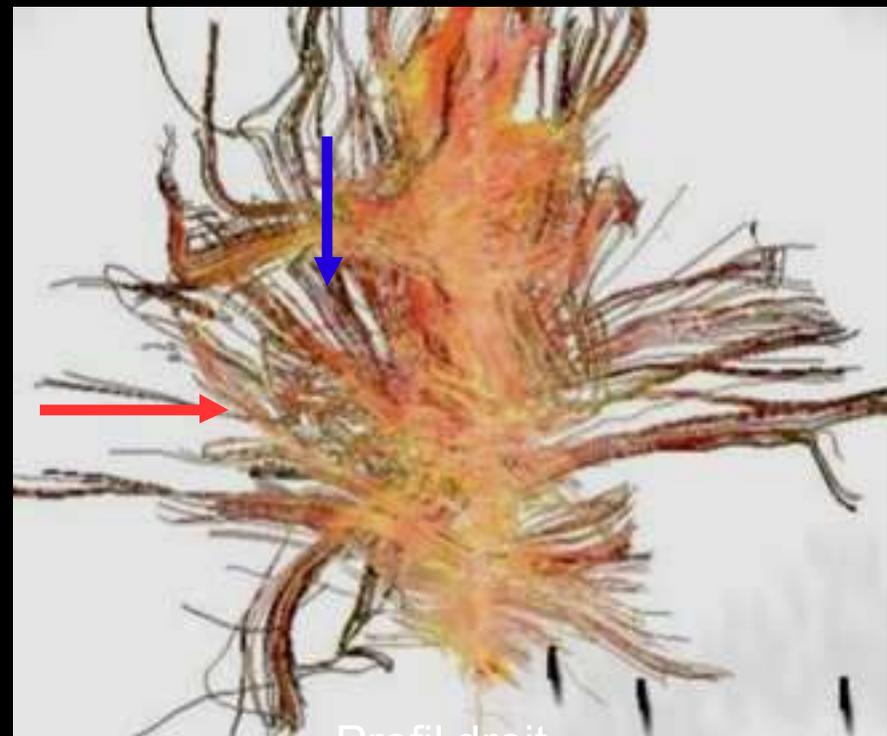
profil gauche

Raréfaction extrême des fibres blanches postérieures  
du Faisceau Arqué droit

Raréfaction importante bilatérale des fibres traversant  
les 2 Noyaux Lenticulaires (partie postérieure)



Profil gauche



Profil droit

## CAS N° 3

**Patiente de 44 ans 6 mois.**

**Il y a presque 6 ans, traumatisme type « Whiplash » (« coup du Lapin ») avec nuqualgies consécutives, insensibilité des 3e, 4e, 5e doigts droits, Vertiges aigus en position debout et en tournant la tête...**

**Depuis :**

Troubles de la concentration dans le travail à la maison (a du mal à s'organiser).

Initiatives encore bonnes.

Troubles de la mémoire (ne trouve pas un mot en parlant – pose un objet à une place « farfelue »)

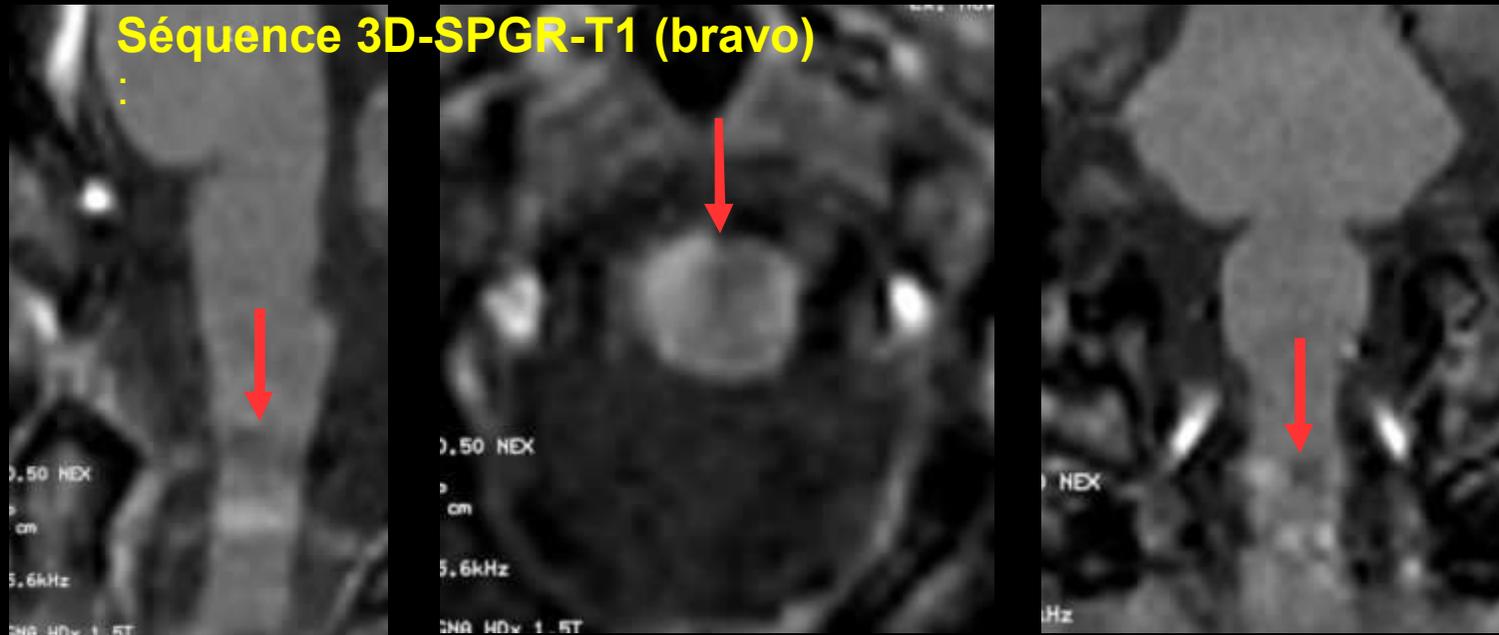
Troubles de l'équilibre (est tombée dans les escaliers il y a un an : plaie du coude droit, suturée)

Dépression immédiatement après l'accident – n'a eu un traitement que quelques mois plus tard – pleure parfois

Devenue irritable, agressive : divorce avec son mari qui « ne la supportait plus »

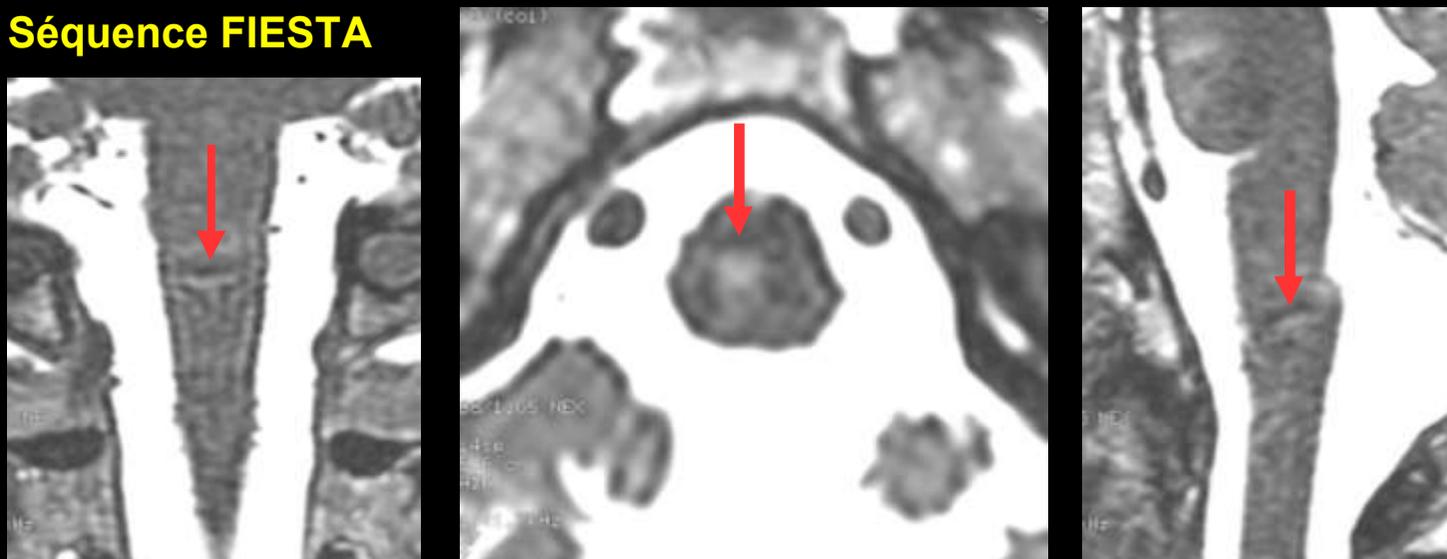
Troubles de la vue parfois (« dans le brouillard ») quand elle a très mal à la nuque.

A perdu son travail, son mari, sa maison qui a été vendue du fait de la séparation avec son conjoint ».

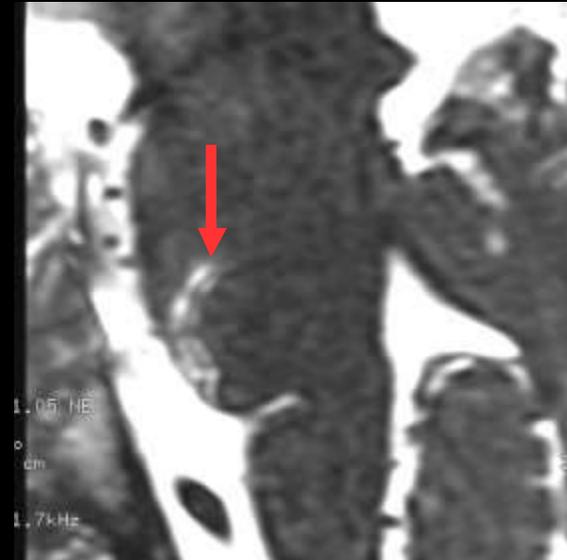
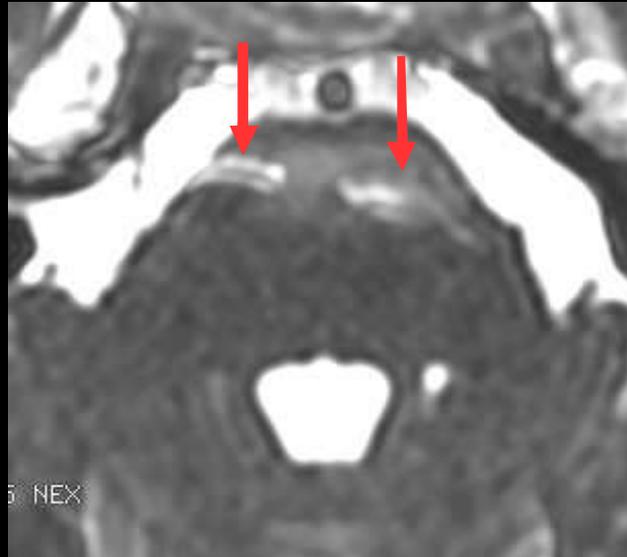


a - Contusion de la partie centrale antéro-tout inférieure du Bulbe légèrement plus marquée à droite

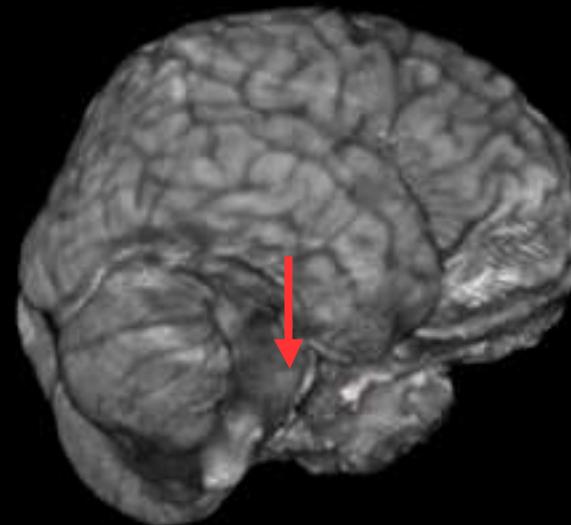
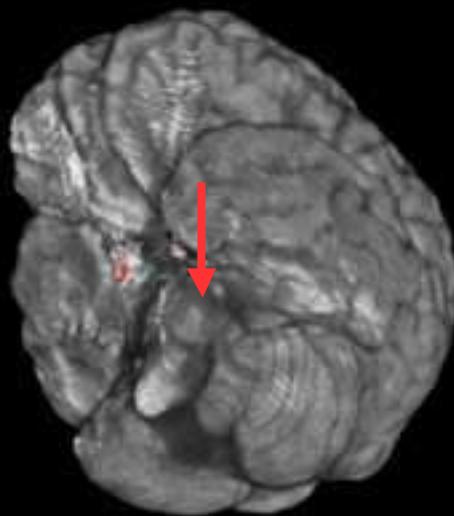
**Séquence FIESTA**



## Séquence FIESTA



b - Atteinte bilatérale inférieure, centro-antérieure du Pont (Protubérance)



Séquence 3D-SPGR-T1 (bravo)



c - Ebranlement par diffusion du Vermis supérieur et moyen, et du Dôme des 2 Lobes cérébelleux



D



Arriere

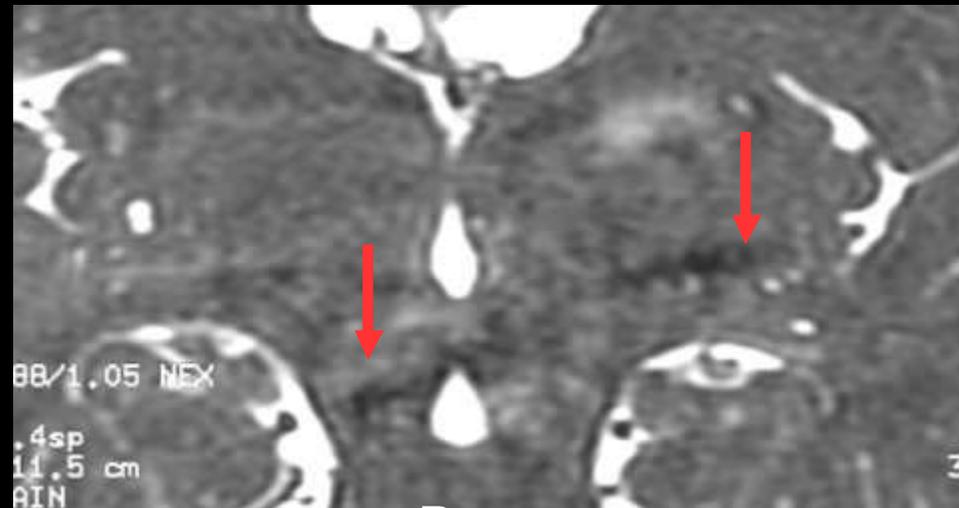
G

Séquence FIESTA

D - atteinte bilatérale de la Région des 2 Noyaux lenticulaires (visibilité de l'Onde de choc +++)

*de bas en haut  
un peu de droite à gauche.*

D



Bas

G

# Tenseur de Diffusion 3D

D



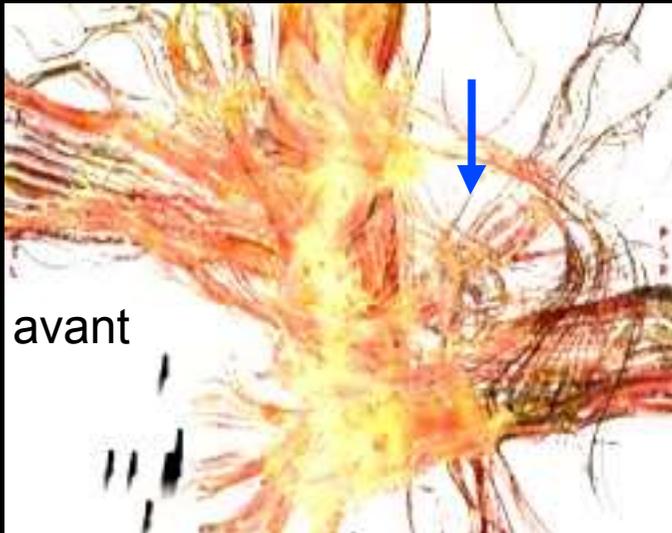
G

G



D

d - atteinte bilatérale de la Région des 2 Noyaux lenticulaires avec section bilatérale de fibres les traversant (tendues entre les 2 Lobes Frontaux et les Noyaux de la Base (chute de l'initiative et de la concentration)  
*de bas en haut  
 un peu de droite à gauche.*



avant

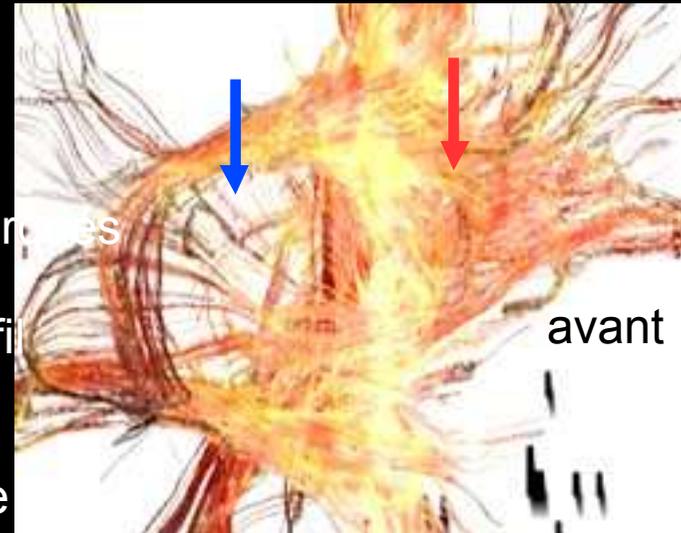
le droit

Les 2

faisceaux artériels

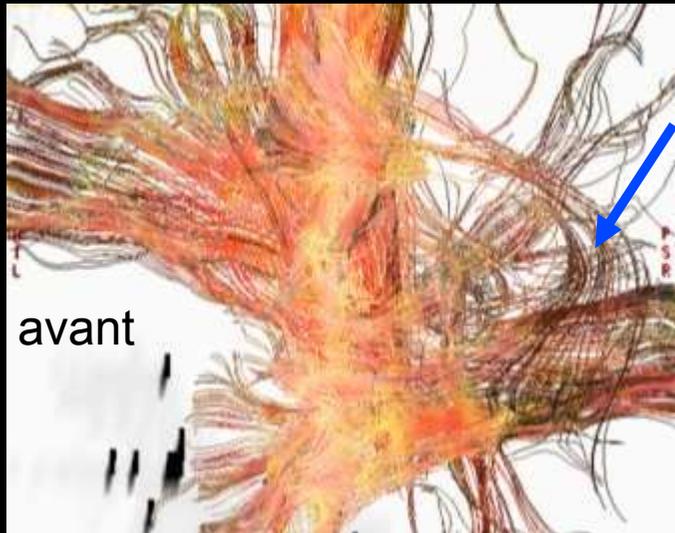
de profil

le gauche



avant

### Tenseur de Diffusion 3D



le droit

Les 2  
faisceaux arqués  
de profil

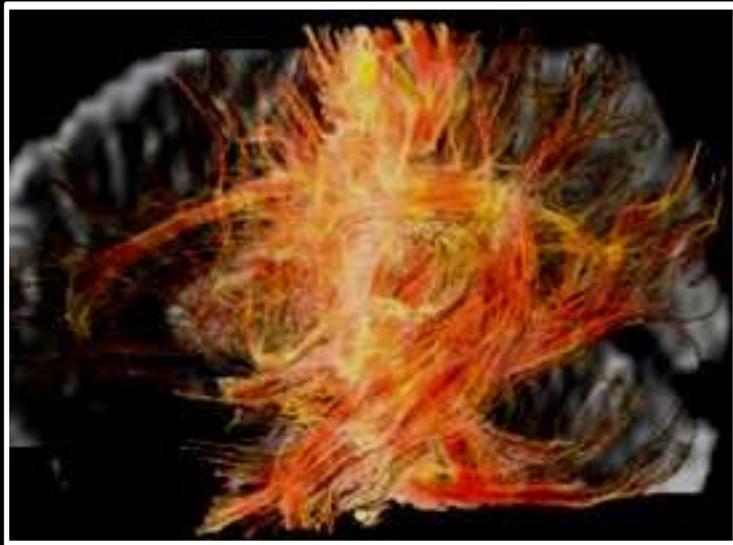
le gauche



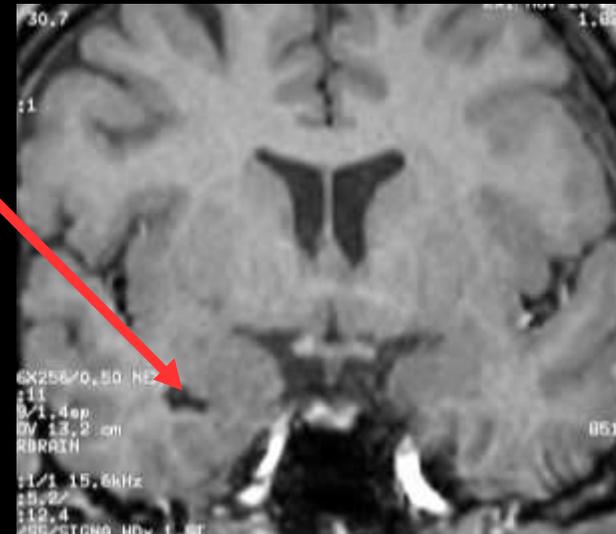
e - Englobement latéral par diffusion

. À gauche : atteinte de la partie postérieure du Faisceau arqué

. A droite : atteinte plus marquée de la partie postérieure du Faisceau arqué, ET atteinte de la partie toute antérieure de la Corne temporale

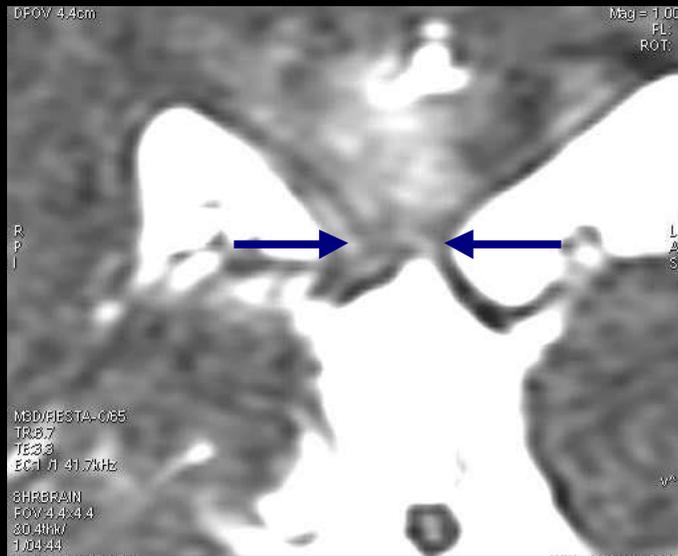


Profil gauche **normal**

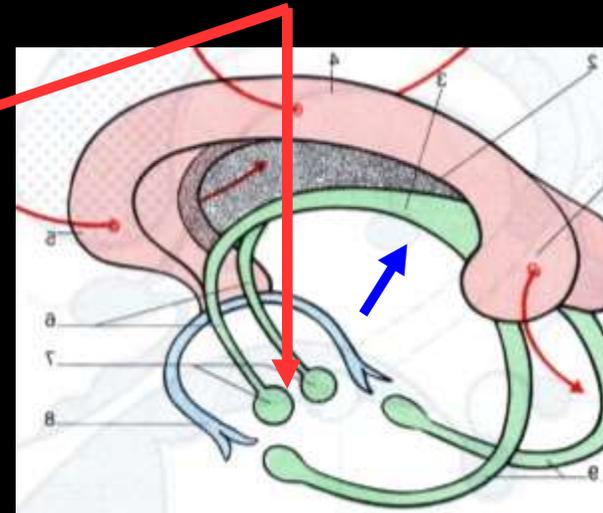
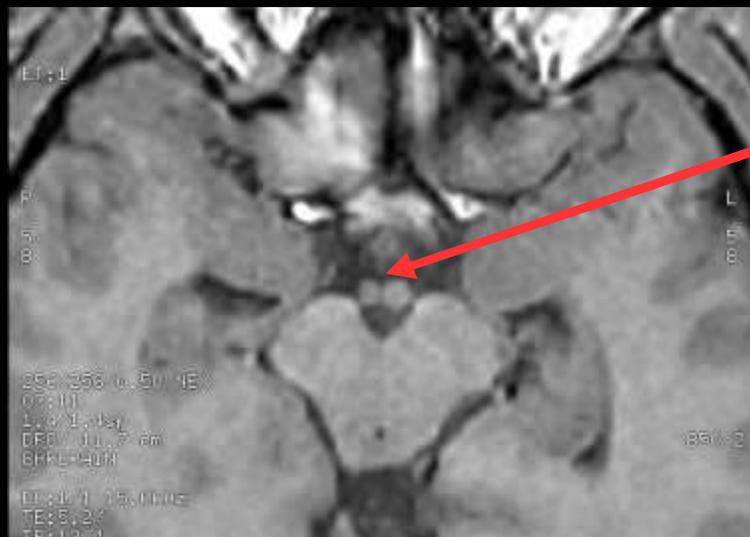


**3D-SPGR-T1**

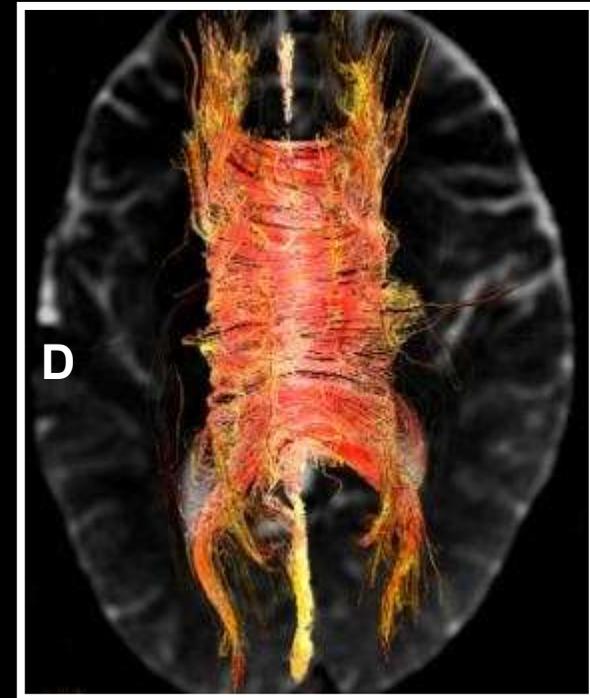
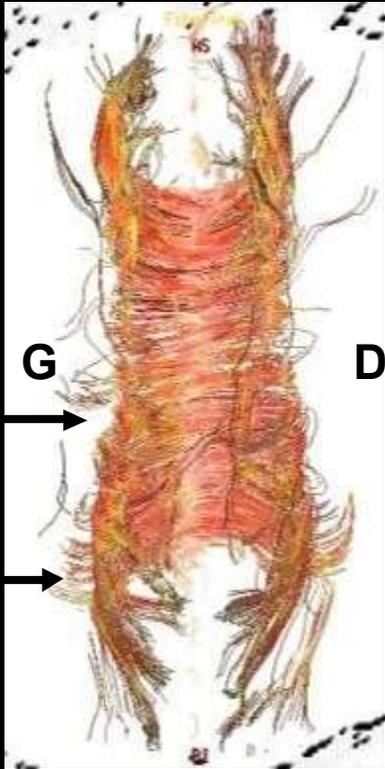
## Séquence FIESTA



Atteinte de la partie antérieure du Corps du Trigone → sur toute sa largeur +++ qui a pu induire à la longue une lésion antérograde+++ des 2 Corps mamillaires

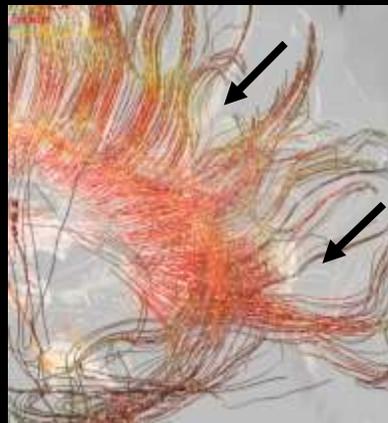


**3D-SPGR-T1**

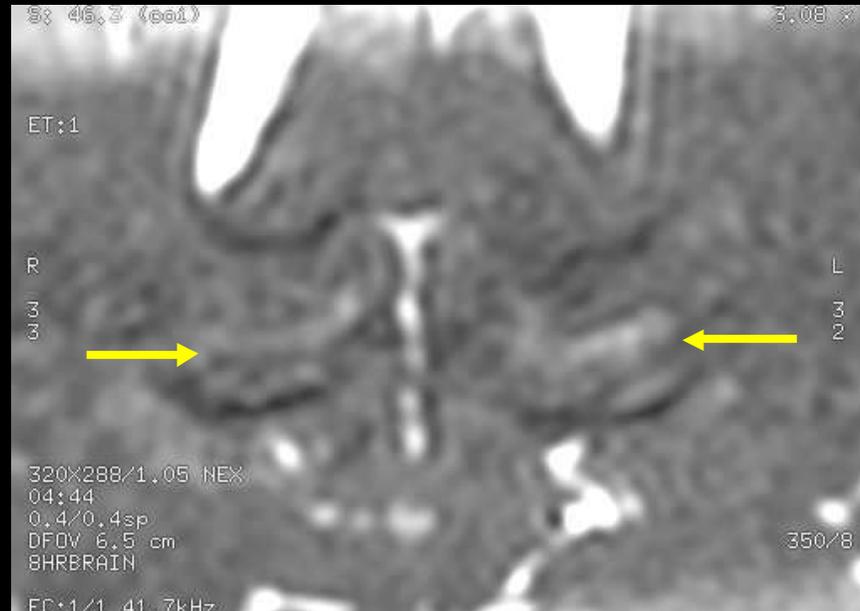
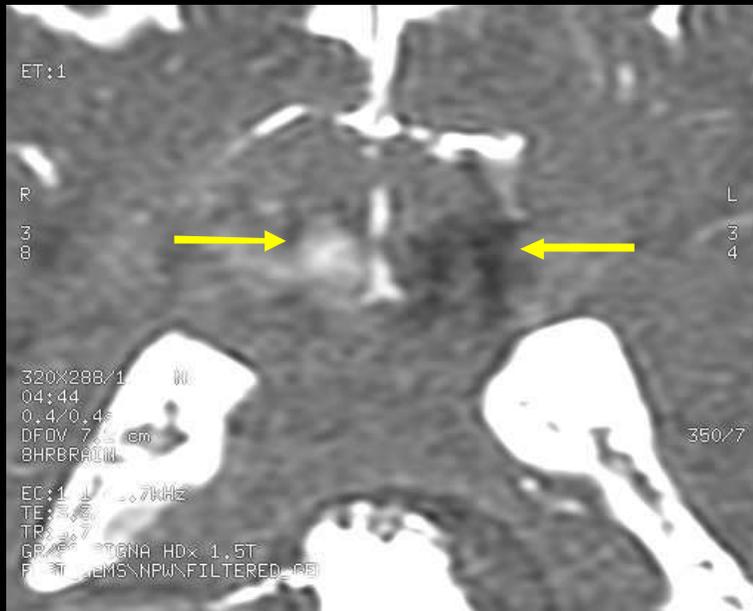


Corps Calleux **normal**

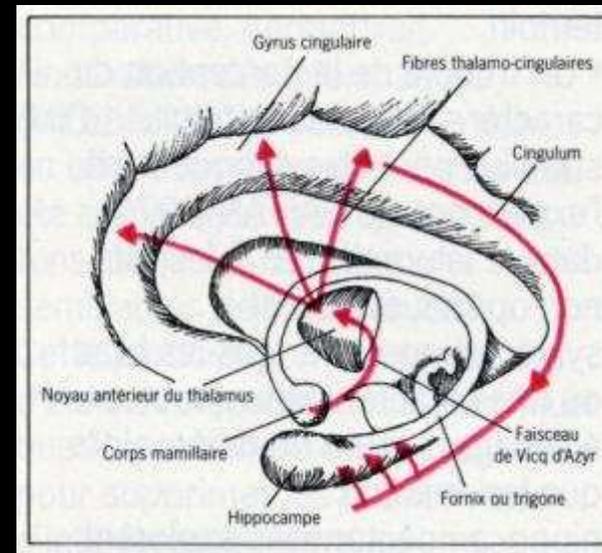
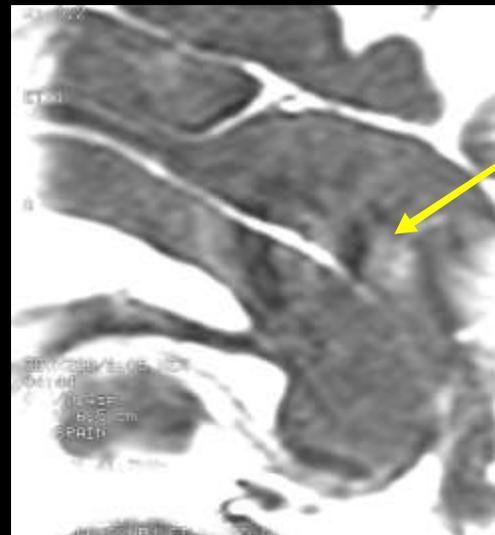
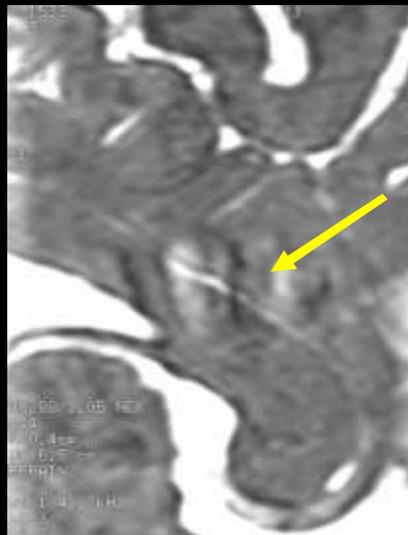
Atteinte bilatérale droite et surtout gauche du ¼ postérieur du Corps Calleux et de son aileron postérieur gauche



Profil gauche **normal**



h - Lésion de la partie postérieure des 2 Cingulum à droite ET à gauche (troubles de l'humeur, irritabilité, colères)



## AU TOTAL (CAS N° 3) LE TRAJET DE L'ONDE DE CHOC pourrait être le suivant

Chez cette Patiente qui a subi un **traumatisme** type **Whiplash** (« coup du Lapin ») avec Nuqualgies consécutives, insensibilité des 3e-4e-5e doigts droits, vertiges aigus en Position debout et en tournant la tête ... (suivis d'un **syndrome cervico-encéphalique Notable**) le Trajet de l'Onde de choc+++ pourrait être le suivant :

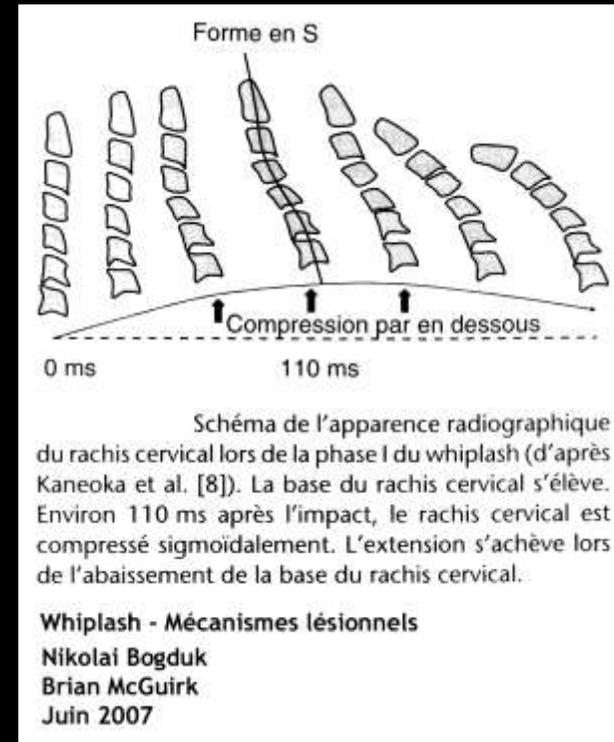
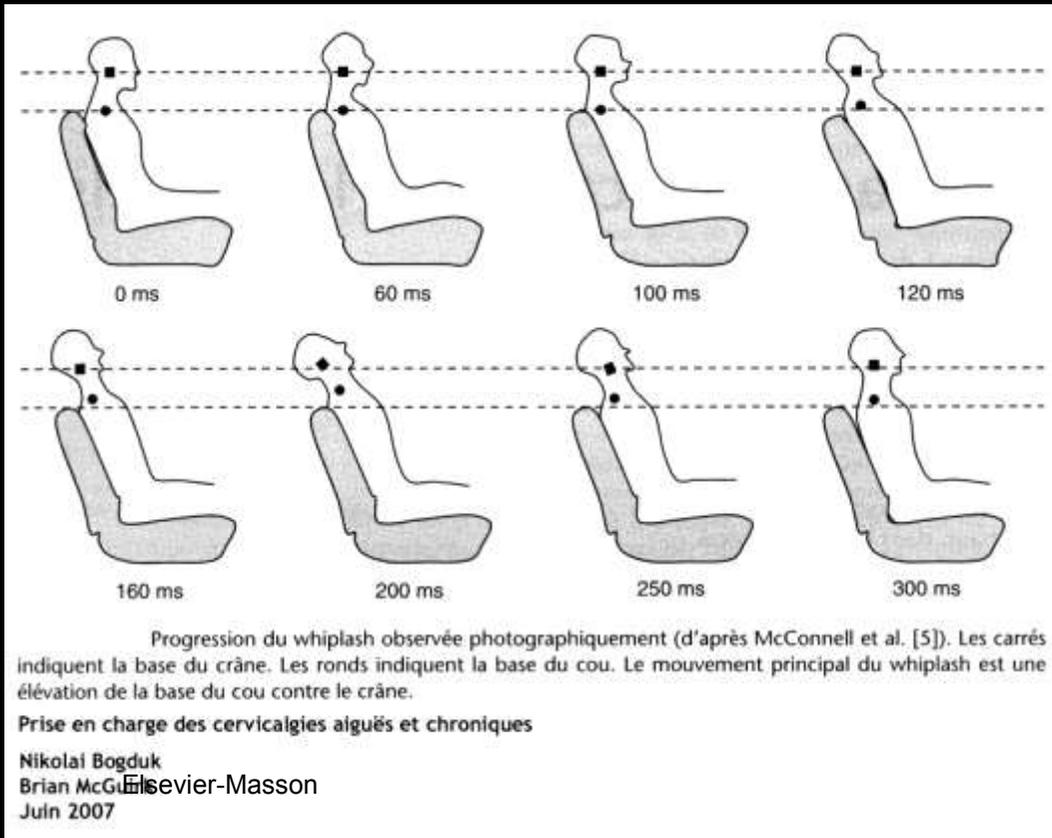
*de bas en haut*

*d'arrière en avant*

*un peu de droite à gauche.*

- a) Contusion de la partie centrale antéro-tout inférieure du **Bulbe** légèrement plus marquée à droite
- b) Atteinte bilatérale inférieure, centro-antérieure du **Pont** (Protubérance)
- c) Ebranlement par diffusion du **Vermis** supérieur et moyen, ET du Dôme des 2 **Lobes cérébelleux**
- d) Atteinte bilatérale de la Région des 2 **Noyaux lenticulaires** avec section bilatérale de fibres les traversant
- e) Englobement latéral par diffusion
  - . À **gauche** : atteinte de la partie postérieure du **Faisceau arqué**
  - . A **droite** : atteinte plus marquée de la partie postérieure du **Faisceau arqué**, ET atteinte de la partie toute antérieure de la **Corne temporale**
- f) Atteinte de la partie antérieure du **Corps du Trigone** sur toute sa largeur qui a pu induire à la longue une lésion antérograde+++ des 2 Corps mamillaires
- g) Atteinte bilatérale droite et surtout gauche du  $\frac{1}{4}$  **postérieur du Corps Calleux et de son aileron postérieur gauche**
- h) Lésion de la partie postérieure des 2 **Cingulum** à droite ET à gauche.

Reprenons ce **trajet d'Onde de choc**, vertical de bas en haut et d'arrière en avant.... Il fait suite semble-t-il à l'hypothèse suivante de **Nikolaï Bogduk et Brian Guirk à propos de « Whiplash »**



**La partie supérieure du Tronc se déplace vers le haut et l'avant +++**

## **Un dossier qui fait réfléchir ! DEVENIR des grains de Ferritine**

- **Homme de 47 ans. Conducteur d'un véhicule.  
bousculé par l'arrière par « un transporteur de troncs d'arbres ».  
Un tronc défonce l'arrière de la voiture et s'arrête à quelques cm  
de la tête du Conducteur. Fracture d'éléments gauches de C3/C4  
et postérieurs de C4/C5.  
« **Whiplash** » . Sortie de l'Hôpital 4 jours plus tard.**

**Troubles neuropsychiques classés modérés mais bien présents  
(confer tableau).**

**Difficultés à reprendre le travail.... Mais 7 mois plus tard :**

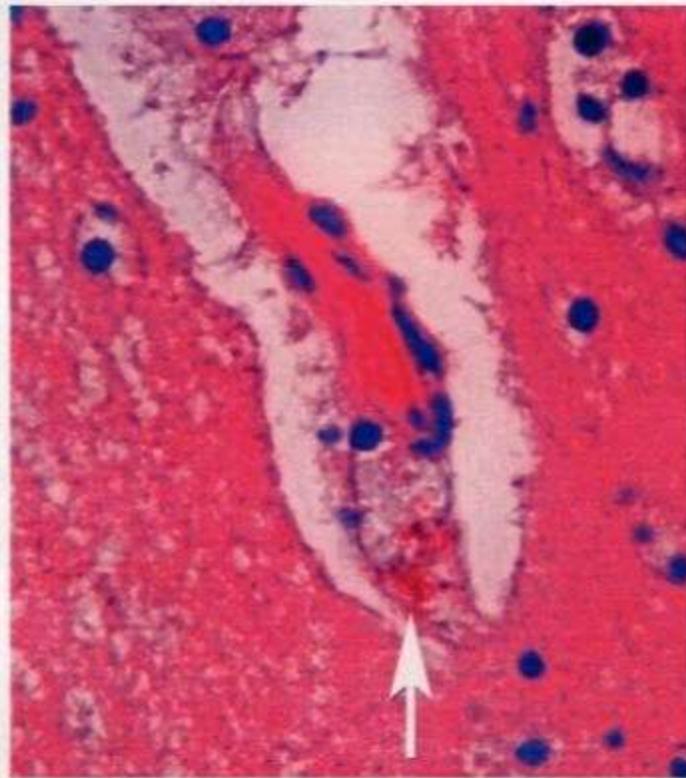


Fig. 3. Histological findings of hemosiderin (arrow) in a perivascular space indicating prior hemorrhagic lesion, most likely trauma induced, according to the neuropathologist's conclusions.

*Journal of the International Neuropsychological Society* (2004), 10, 794–806.  
Copyright © 2004 INS. Published by Cambridge University Press. Printed in the USA.  
DOI: 10.1017/S1355617704105146

#### CASE STUDY

### Neuropsychological results and neuropathological findings at autopsy in a case of mild traumatic brain injury

ERIN D. BIGLER

Departments of Psychology and Neuroscience, Brigham Young University, Provo, Utah, LDS Hospital, Salt Lake City, Utah and Department of Psychiatry and Radiology, University of Utah, Salt Lake City, Utah

(Received May 22, 2003; Revised March 17, 2004; Accepted March 26, 2004)

#### Abstract

Autopsy studies were undertaken in a 47-year-old college-educated male patient who, 7 months prior to an unexpected death, had sustained a mild traumatic brain injury (TBI) as manifested by brief loss of consciousness and an initial Glasgow Coma Scale score of 14. The patient died from cardiac arrest secondary to an undiagnosed and unknown arteriosclerotic cardiovascular disease as assessed by the coroner's office at the time of autopsy. Gross inspection of the brain at autopsy was normal; however, microscopic analysis demonstrated what were considered trauma findings of hemosiderin-laden macrophages in the perivascular space and macrophages in the white matter, particularly the section taken from the frontal lobe. The patient had partially returned to work at the time of death but had encountered problems with diminished cognitive performance in his work as an appraiser. Neuropsychological studies were generally within normal limits although several tests of either speed of processing or short-term memory showed lower than expected performance. This case demonstrates the presence of subtle neuropathological changes in the brain of a patient who sustained a mild TBI and was still symptomatic for the residual effects of the injury 7 months post injury when he unexpectedly died. (*JINS*, 2004, 10, 794–806.)

**Keywords:** Mild traumatic brain injury, Neuropathology, Neuroimaging

**Table 1.** Subjective complaints based on the Adult Neuropsychological History Questionnaire (Greenberg, 1994)

Clinical area of complaint	Severity rating
<b>Problem solving</b>	
Difficulty being able to solve problems able to do before	Mild-moderate
Inflexibility	Mild-moderate
Difficulty learning from experience	Mild-moderate
<b>Memory</b>	
Frequently forgets where objects are placed	Mild
Frequently forgets events that happened only minutes or hours ago	Mild
<b>Concentration</b>	
Concentration problems	Moderate
Drowsy, falls asleep at odd times	Mild-moderate
<b>Select physical problems</b>	
Dizziness or fainting	Mild
Lacking in energy	Moderate
<b>Behavior and personality problems</b>	
Angrier or more irritable	Mild
Anxiety	Mild-moderate
Depression	Mild
Less interested in sex	Mild

**Traumatisme crânien léger. Glasgow à 14.**

Des séquelles neuropsychologiques d'intensité moyenne qui gênent dans la reprise de son travail. **Aucune IRM n'a été réalisée.**

**Décès 7 mois après son accident de voie publique pour une autre cause (cardiaque).** Examen anatomopathologique : les grains d'Hémosidérine et de Ferritine sont absorbés par les macrophages de la substance blanche frontale (au niveau des espaces périvasculaires +++). **Il y avait bien une lésion frontale post-traumatique.**

## PROBLEME DU TRAUMATISME CRANIEN LEGER

- Avec **Glasgow normal ou très peu abaissé** ; petite obnubilation transitoire (voire perte de connaissance très brève qui peut passer inaperçue)
- **Absence de grains de ferritine ou d'hémosidérine visibles en T2\*-Etoile – Séquence Flair où l'on ne trouve « rien de patent »**
- **Et pourtant après son accident :**
  - le Patient se plaindra de troubles de la mémoire (récente), d'irritabilité, d'une perte d'attention, de concentration, d'angoisses – (état dépressif)
  - **L'examen psychologique et neuropsychologique fondamental concluera que quelque chose s'est installé tant dans le domaine cognitif que psychologique +++**

**C'est l'intérêt fondamental de déceler le trajet d'une Onde de choc+++ à tout prix ...**  
avec les Séquences 3D – SPGR – T1, Fiesta, Tenseur de diffusion de l'IRM moderne :  
Diverses lésions peuvent exister .... au niveau des 2 Cingulum, du Corps Calleux, du Trigone, des Noyaux de la Base, du Tronc cérébral, d'une Corne temporale, d'un Faisceau arqué, du Vermis, du Toit des 2 Lobes cérébelleux, d'une Amygdale cérébelleuse, de la jonction Bulbo-médullaire....

**L'atteinte du Corps du Trigone sur toute sa largeur +++ (± le départ de ses 2 Piliers antérieurs, ± l'arrivée de ses 2 Piliers postérieurs) post-traumatique est présente**

- Séquence Flair
- Séquence 3D – SPGR - T1
- Séquence Fiesta (mélange de T1 et T2 à parts égales)
- L'arrivée de la Séquence COSMIC (mélange de T1 et T2 mais  $T2 > T1$ )

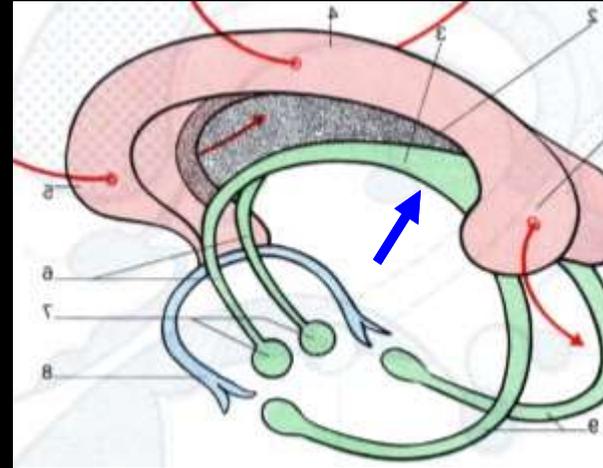
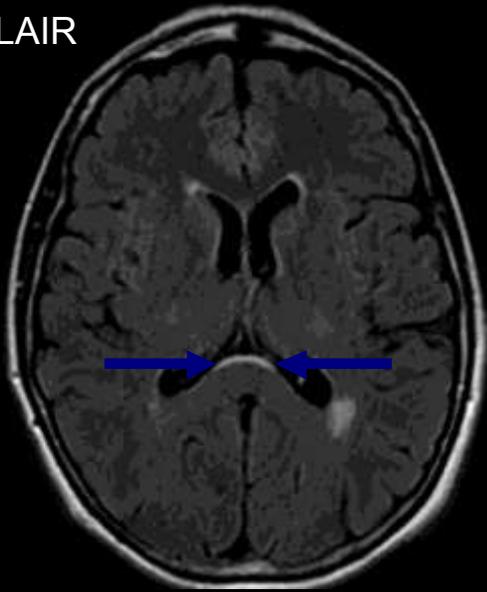
**La recherche systématique+++ d'une diminution bilatérale de volume des 2 Corps mamillaires : Ceux-ci comme le corps du Trigone appartiennent au Circuit de la Mémoire de Papez+++.**

**L'atteinte post-traumatique du Corps du Trigone sur toute sa largeur+++ , peut induire à la longue une lésion antérograde+++ des 2 Corps mamillaires**

FLAIR

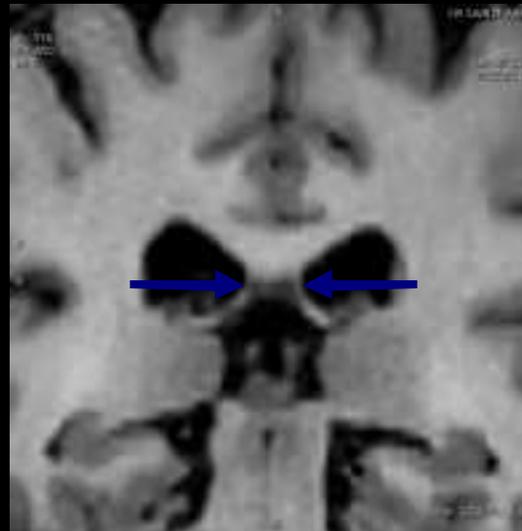
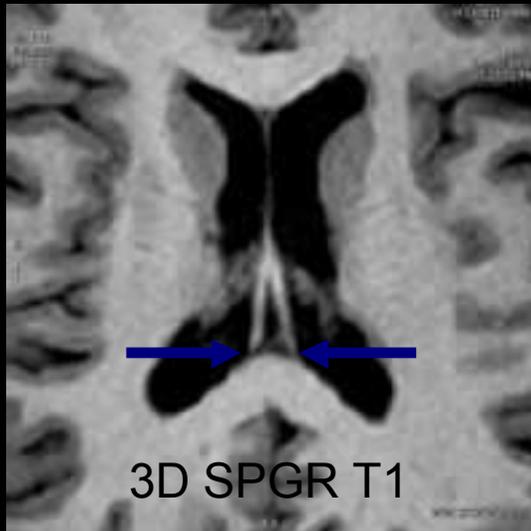
a

D



b

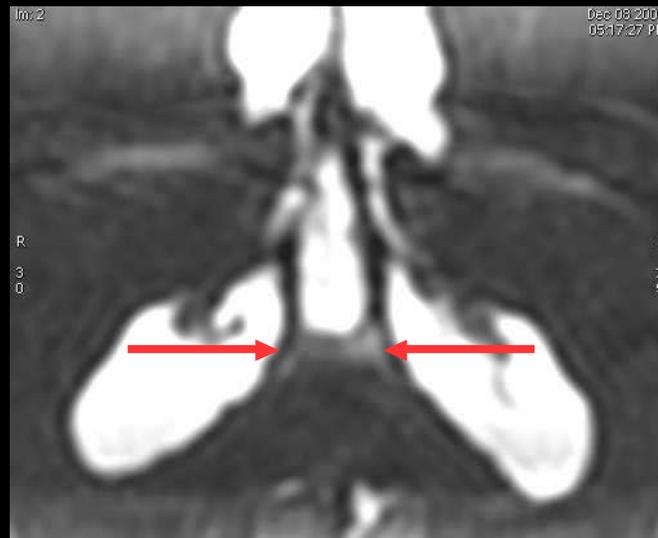
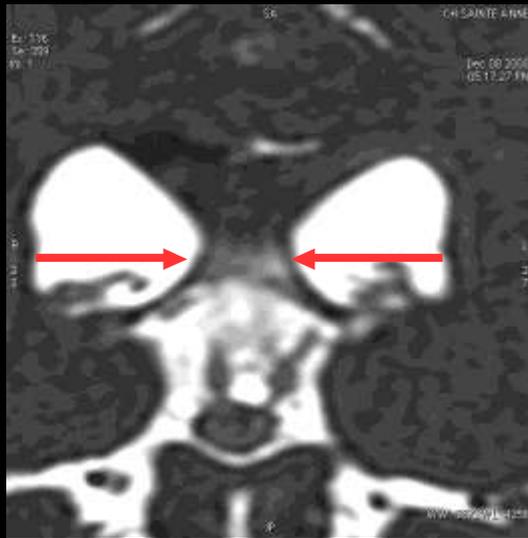
D



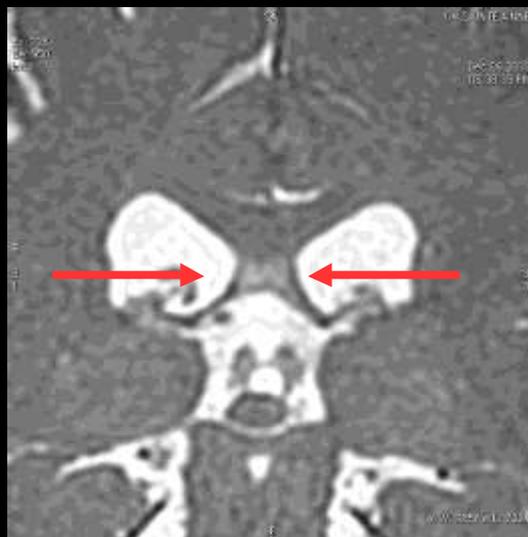
L'imagerie c'est la clinique en image +++

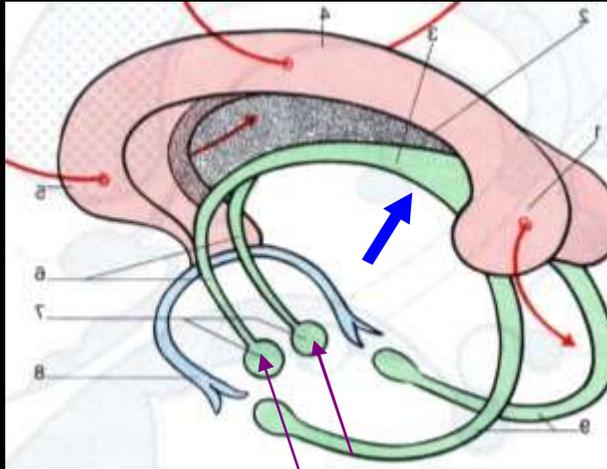
c) FIESTA (mélange de T1 et T2 - T1=T2)

D

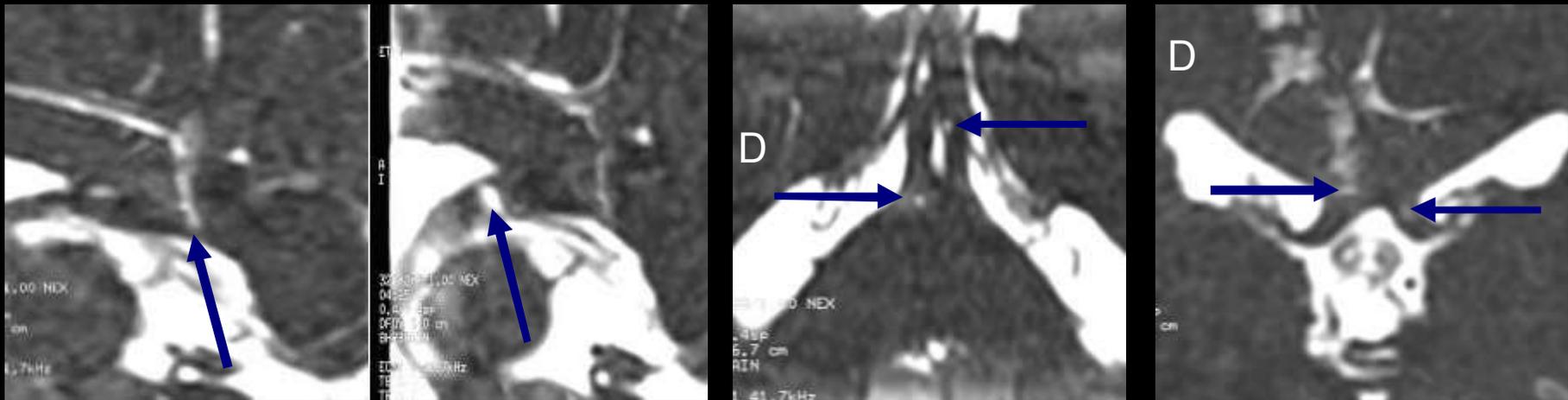


d) COSMIC (mélange de T1 et T2 - T2>T1)





L'atteinte de la partie antérieure du corps du Trigone sur toute sa largeur +++ a pu induire à la longue une atteinte antérograde des 2 corps mamillaires →



FIESTA

Equivalent de l'atteinte pré-citée : **lésion bilatérale des 2 Piliers antérieurs du Trigone**

## Conclusion

L'Imagerie moderne avec en particulier, le **Tenseur de Diffusion 3D** est d'un grand apport dans l'**Évaluation Anatomique** du patient crânio-lésé, au milieu de la **Clinique**, de la **Neuropsychologie** et de la **Psychologie**

a ... **mais** la confrontation anatomo-clinique n'est pas encore tout à fait validée

b ... l'imagerie séquellaire **peut** être importante **mais** contrastant parfois avec une clinique restreinte (cicatrices d'imagerie pouvant être muettes cliniquement ?)

c ... le **Tenseur de Diffusion 3D est en pleine évolution** ... **mais** il n'est pas toujours facile d'établir une correspondance.

**De nombreux progrès restent à faire** ... en attendant des IRM encore plus puissantes !

