

**Cours RDGN2120** 2021-2022  
Compléments de Neuroradiologie

5<sup>ème</sup> Cours du jeudi 21 octobre 2022

# Inflammations/infections du SNC



**Dr Thierry Duprez**

*Professeur Clinique*

*Chef de Clinique*

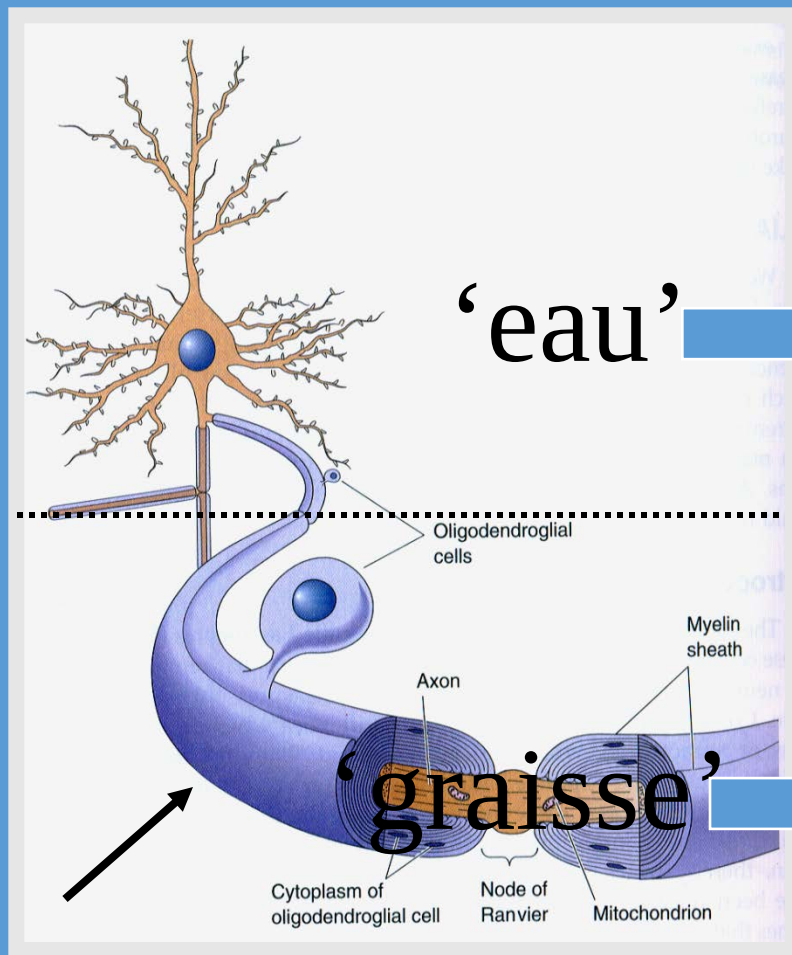
Université catholique de Louvain

Cliniques universitaires Saint-Luc

[Thierry.Duprez@uclouvain.be](mailto:Thierry.Duprez@uclouvain.be)

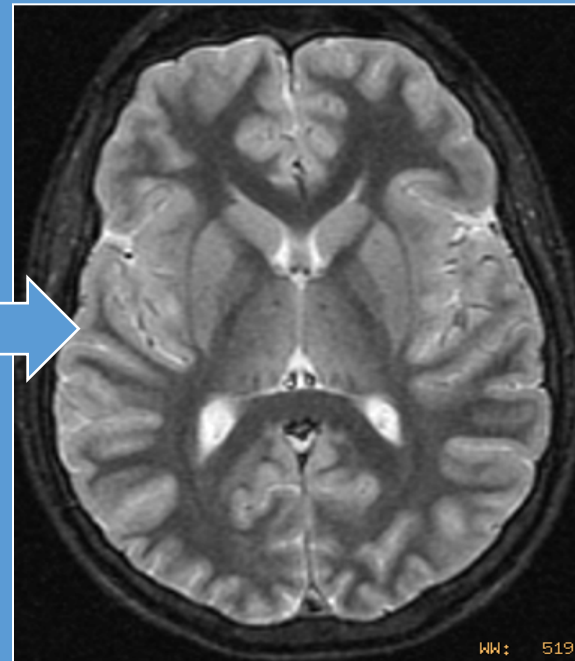
<http://www.saintluc.be>



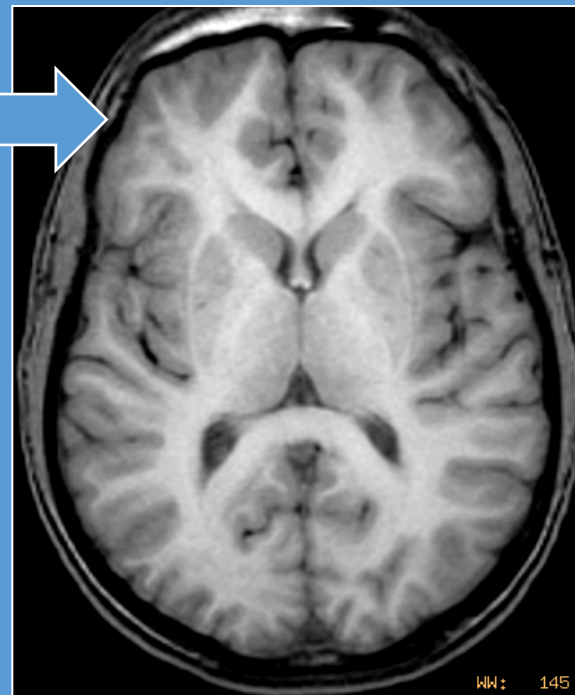


‘eau’

‘graisse’



Pondération T2  
‘aquagraphie’



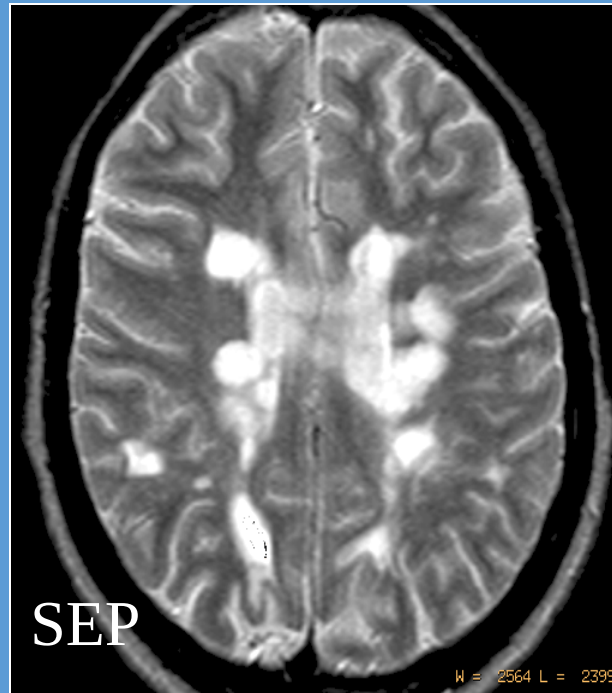
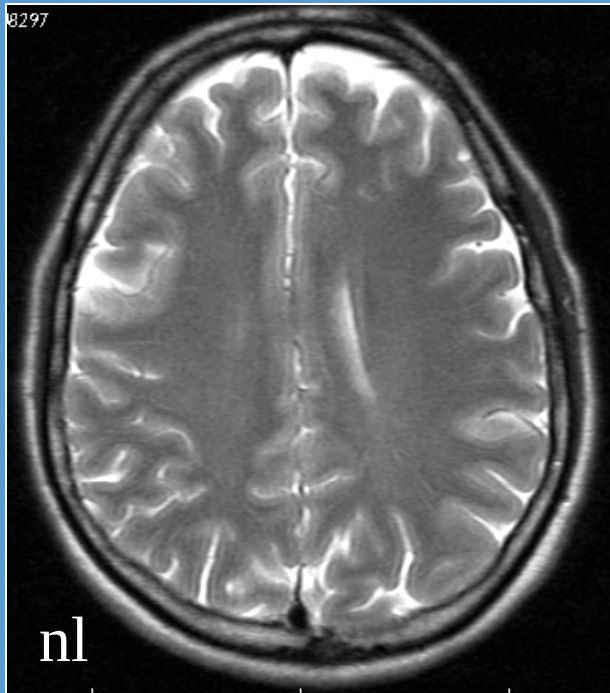
Pondération T1  
‘adipographie’



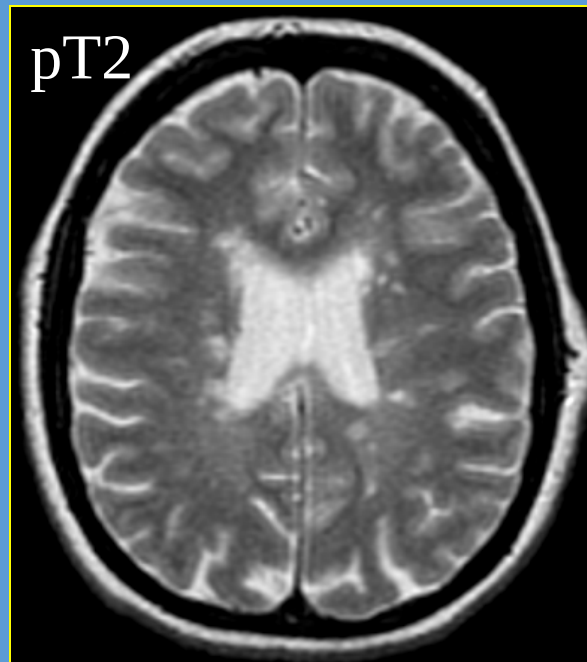
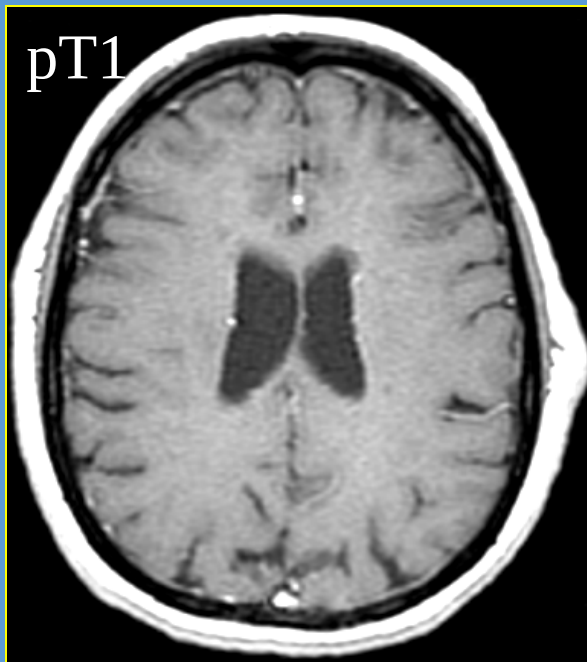
Pathologie inflammatoire du SNC

*‘pure et paradigmatique’*

**sclérose en plaques (SEP)**

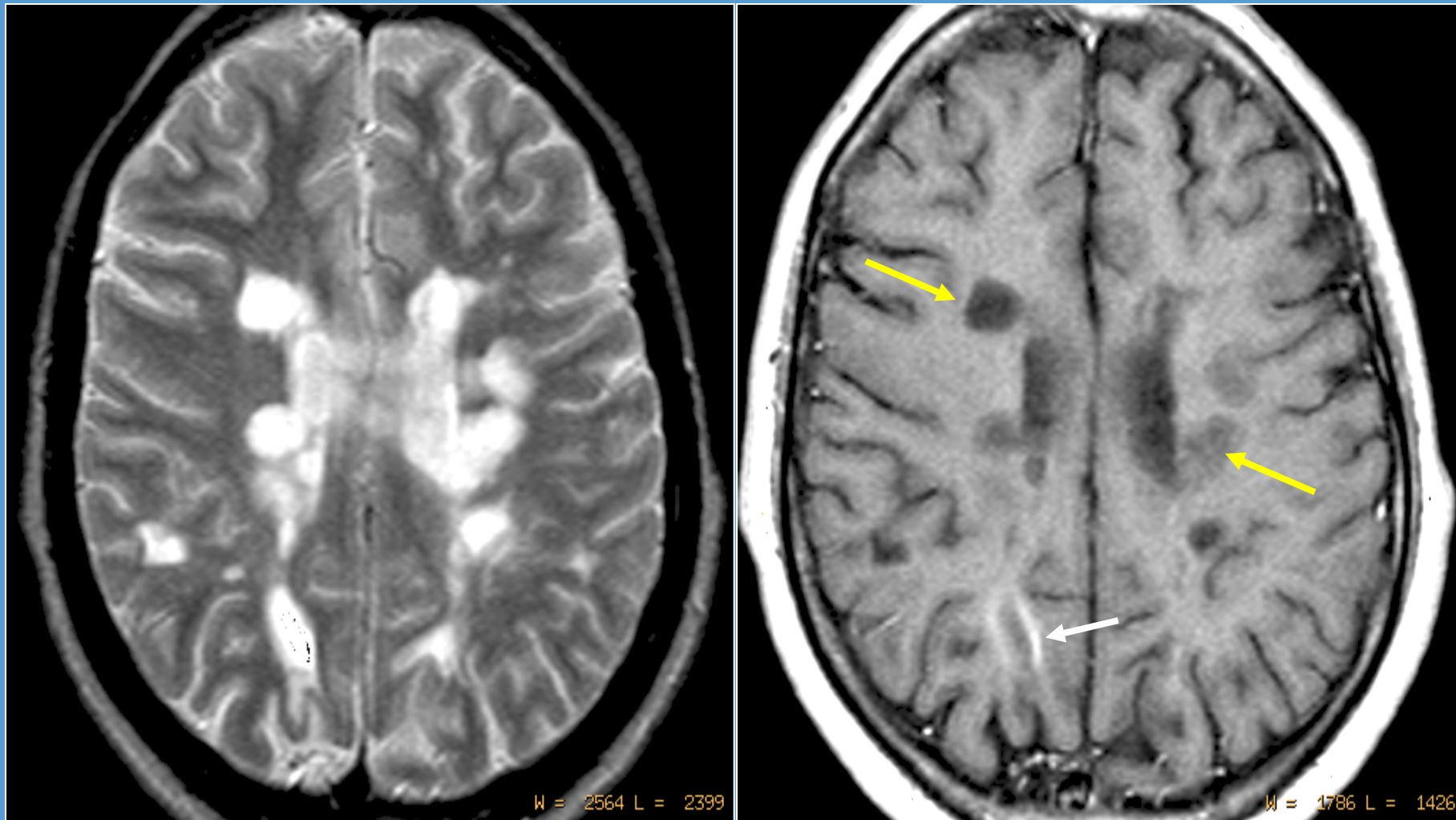


**Pondération T2**



**Pondération T1  
et SEP**

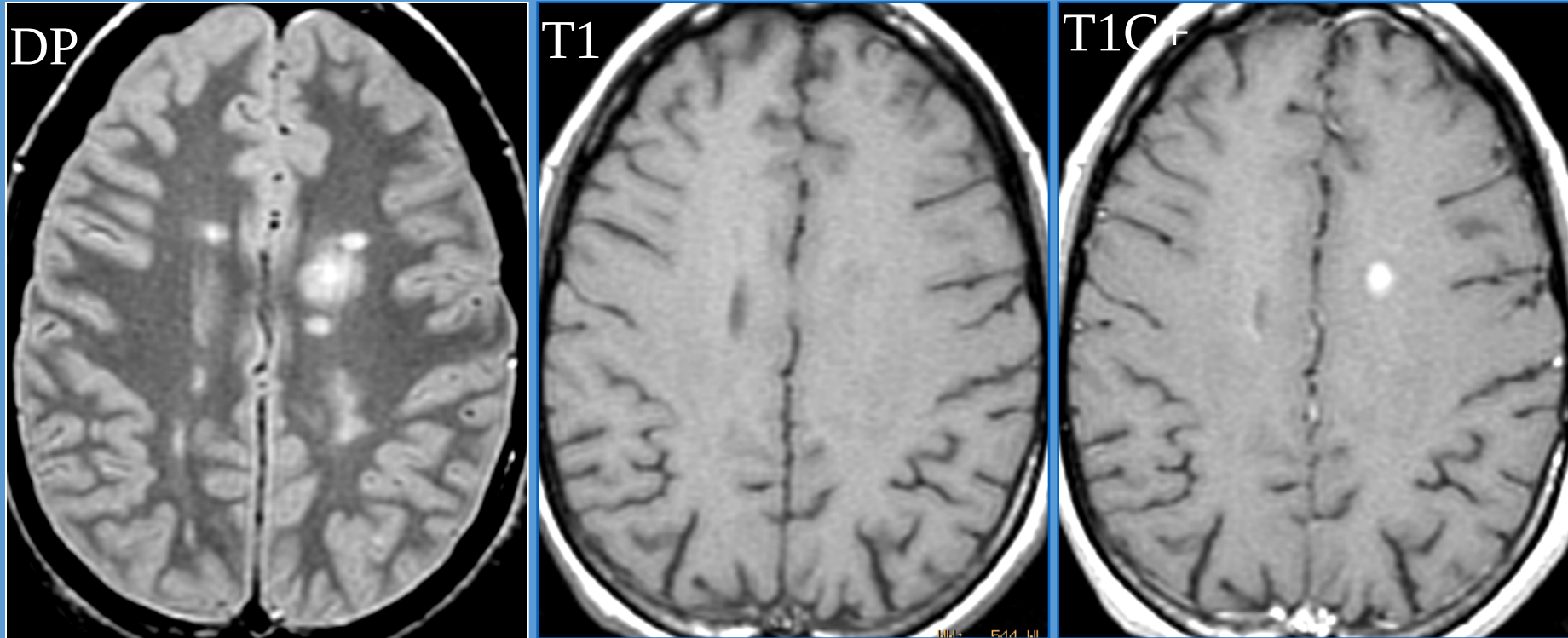
## Renforcement de spécificité par pondération T1



information qualitative complémentaire ('black holes')



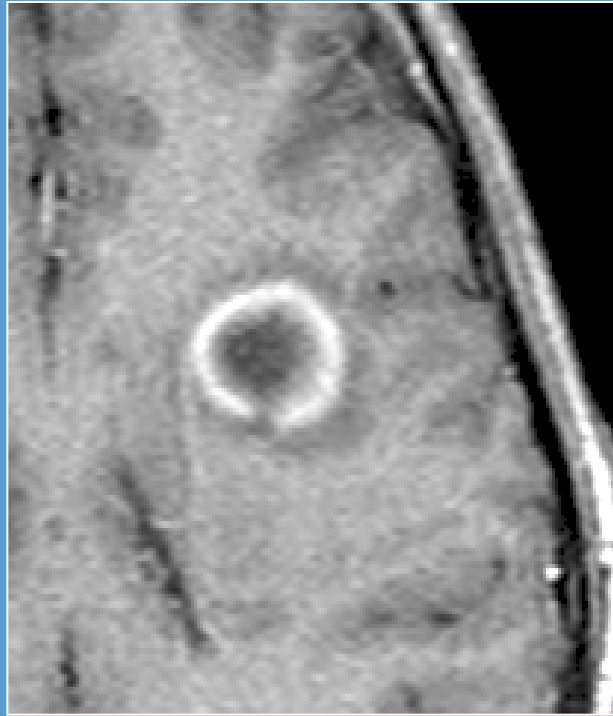
## Renforcement de spécificité par injection de PdC



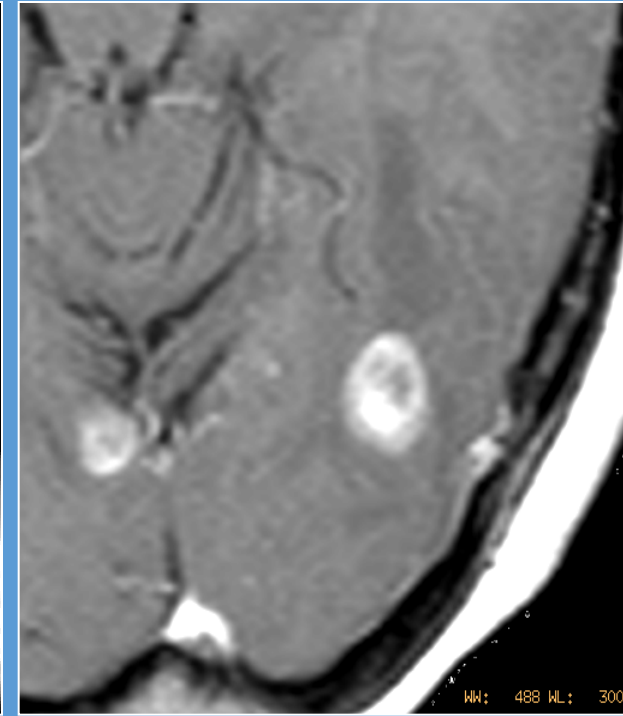
Démonstration '*one shot*' de la dissociation dans le temps, mais...



Infection  
abcès à  
*Streptococcus*  
*Milleri*



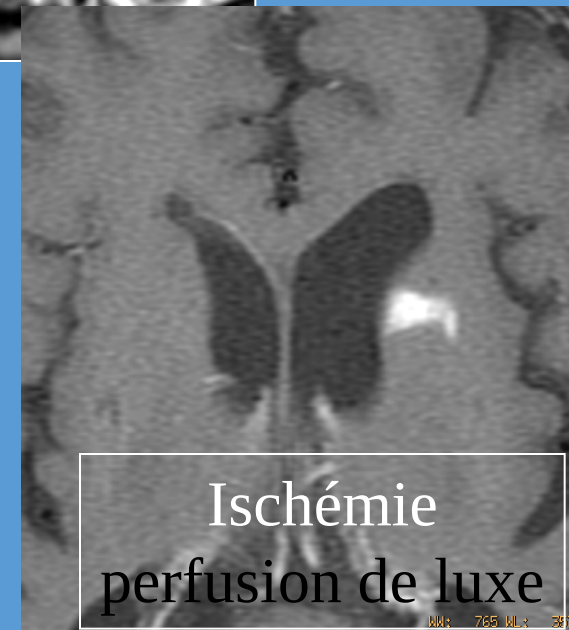
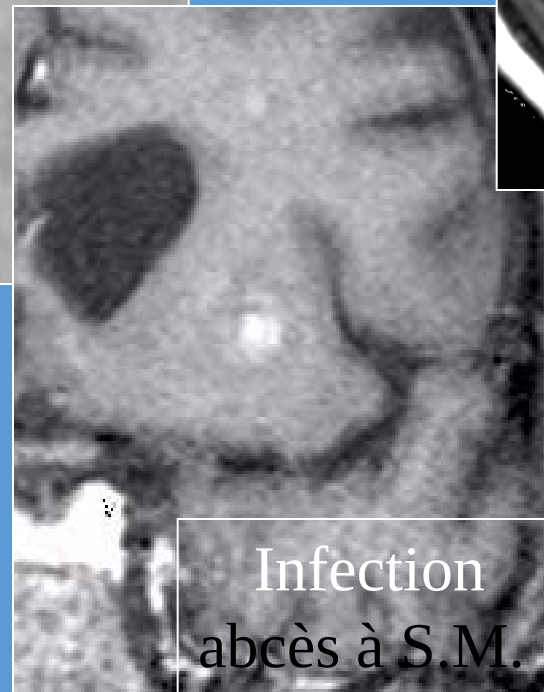
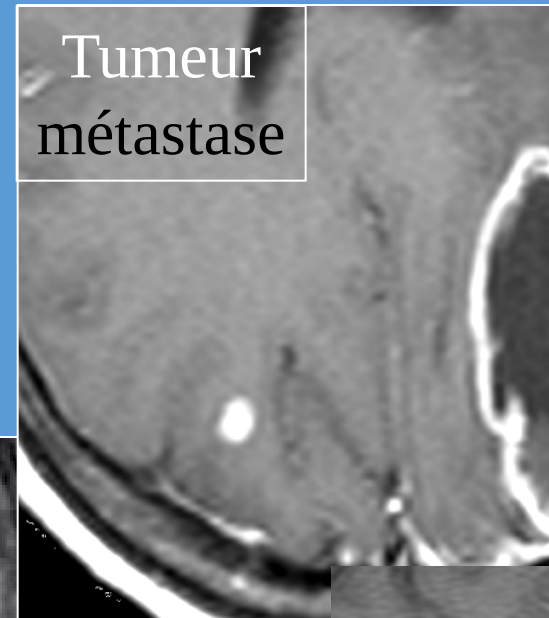
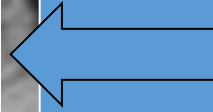
Inflammatoire



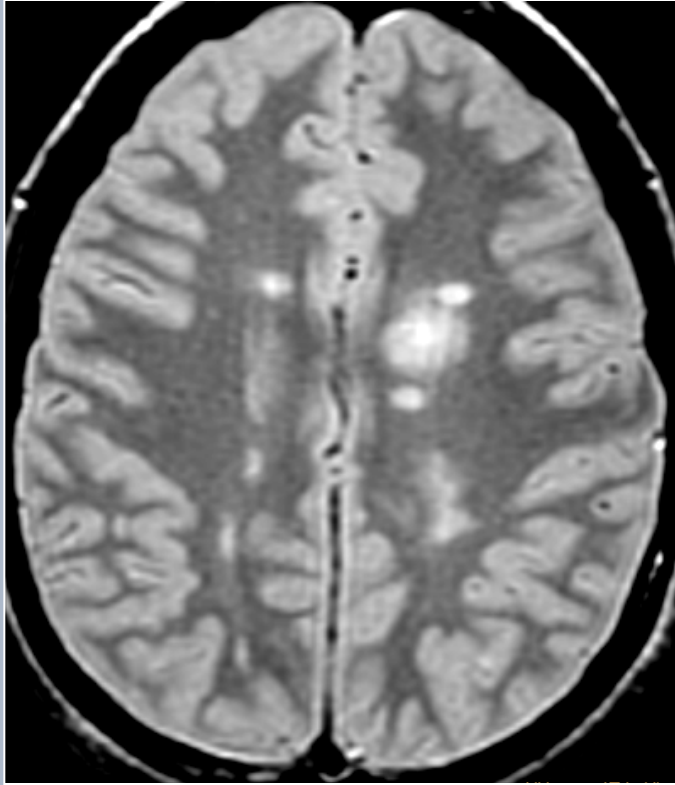
Tumeur  
métastase

... absence de spécificité de la prise de contraste (lésions en anneau)

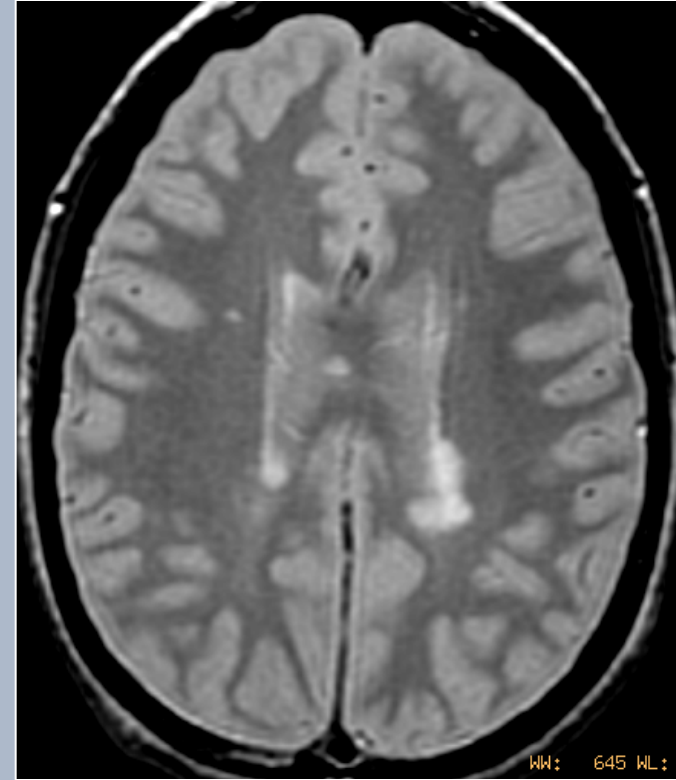
## Absence de spécificité de la prise de contraste (lésions 'nodulaires')





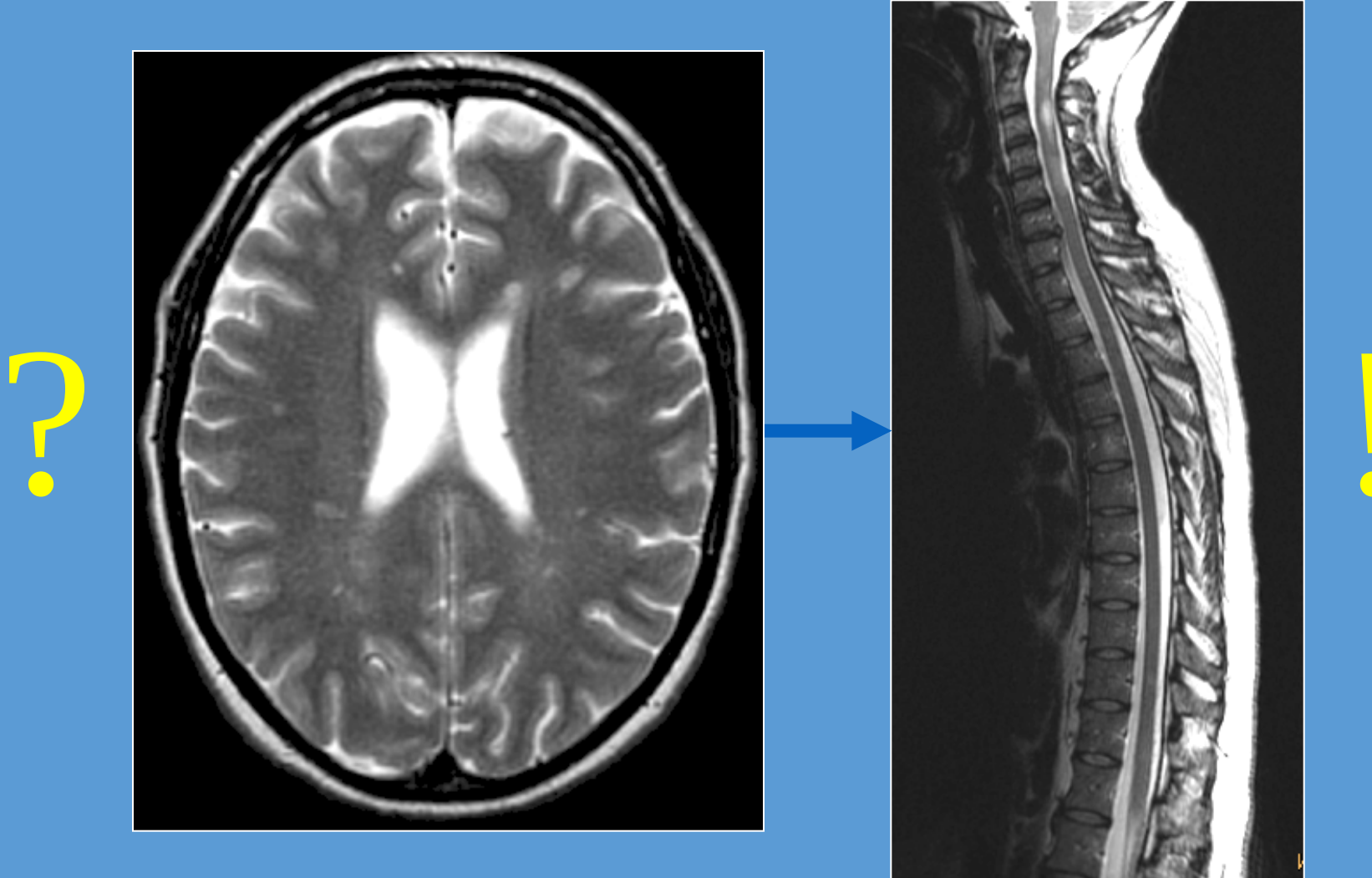


SEP



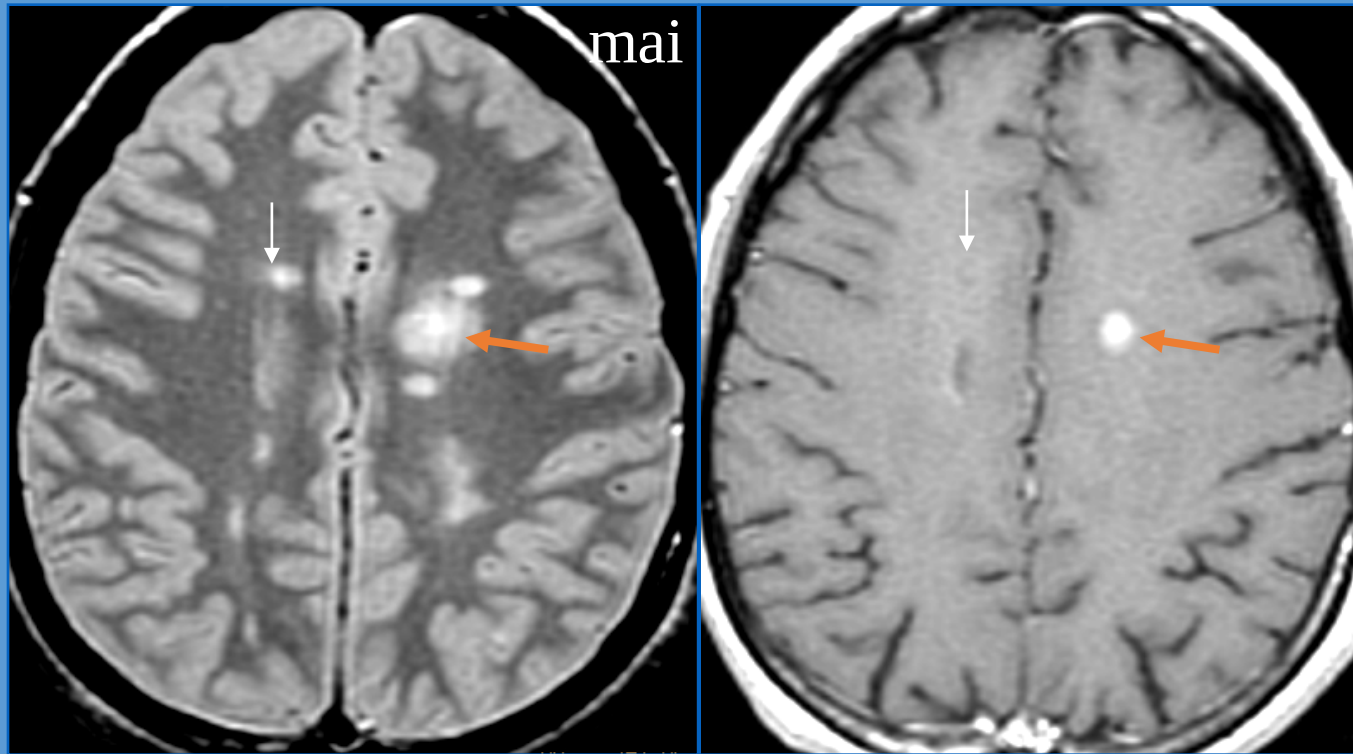
plusieurs plaques  
péri-ventriculaires  
de taille différente  
rondes/ovoïdes  
à grand axe horizontal  
épicode callosaux

SEP = pathologie de l'ensemble de la SB cérébrale et médullaire alors que les lésions de leucoaraiose sont inexistantes au niveau de la moelle épinière



« *Dissociation dans l'espace* »

## « *Dissociation dans le temps* » sur 1 examen



Densité protonique

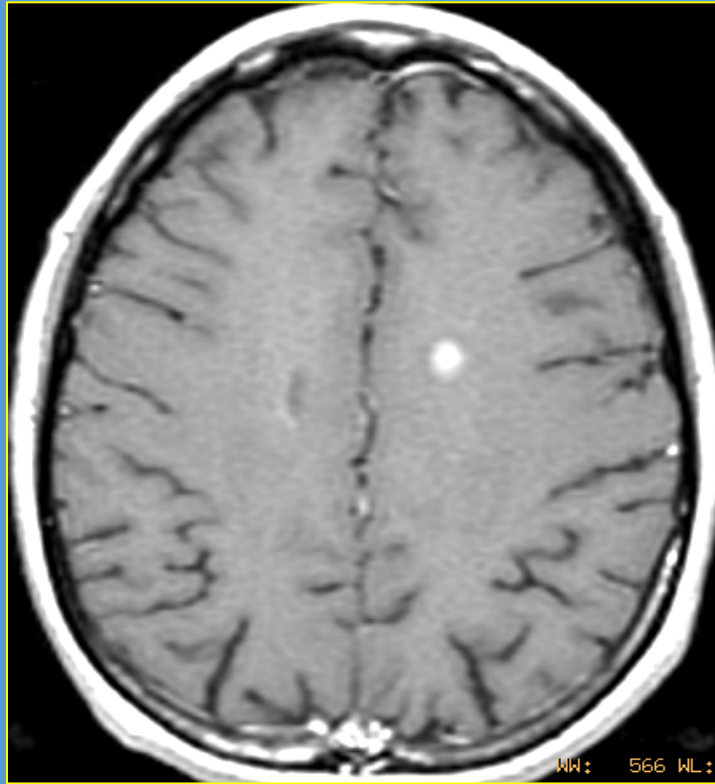
T1 après injection de PdC

Montrer sur **le même examen** des plaques à des stades différents

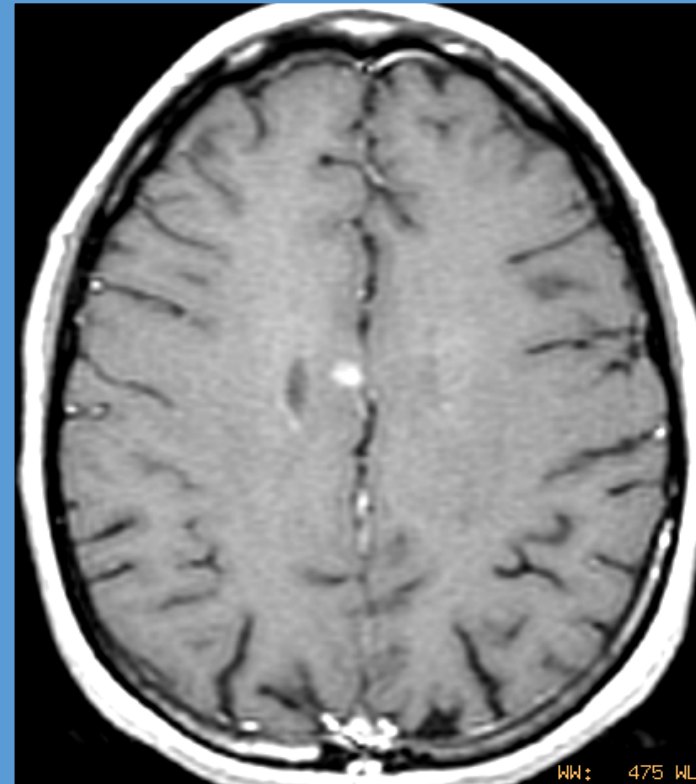
- **avec** rehaussement sous C+
- **sans** rehaussement sous C+

et donc présomptivement **d'âge différent**

## « *Dissociation dans le temps* » sur 2 examens (I)



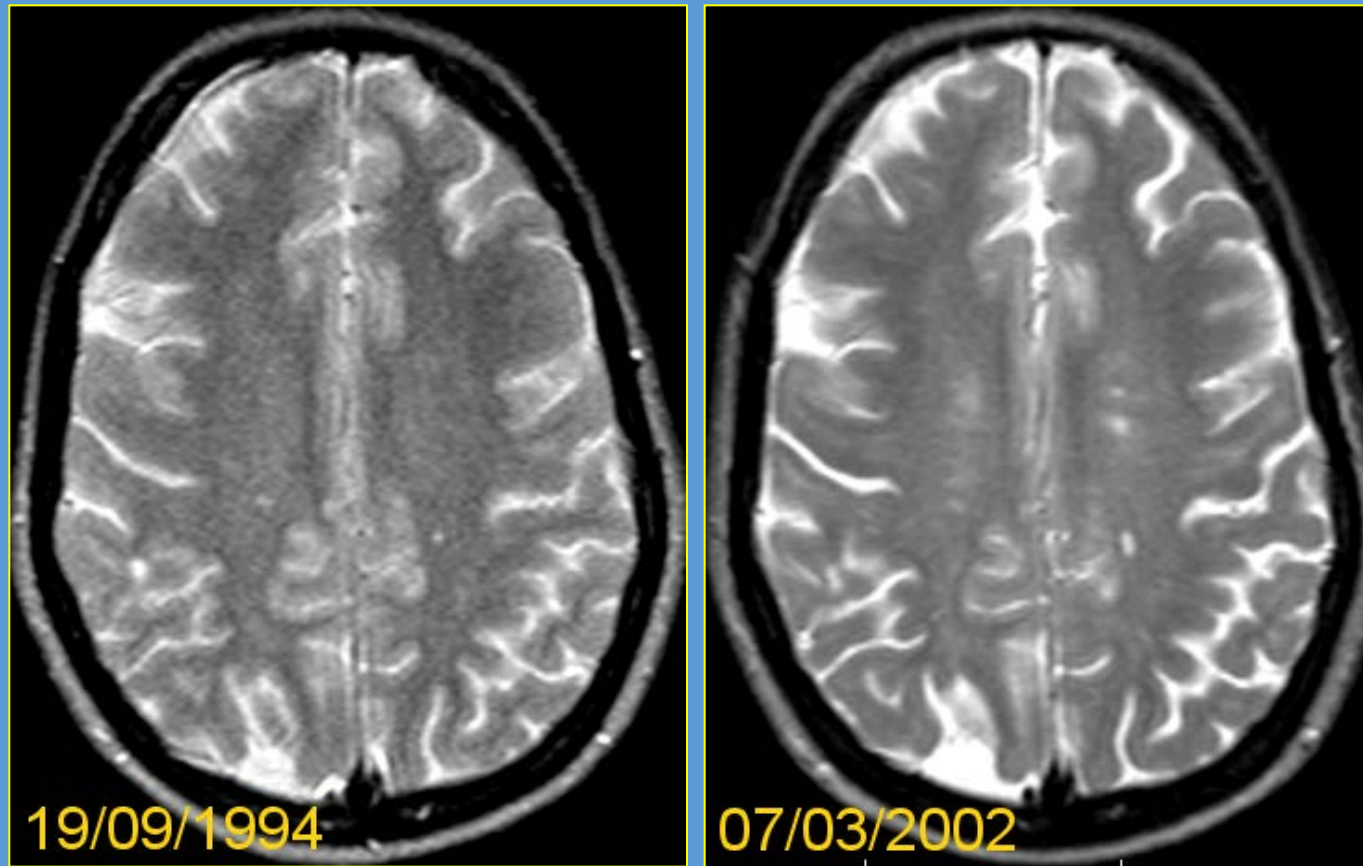
mai



juin

Examens successifs:  
activation/désactivation des lésions en pondération T1 post C+

## « *Dissociation dans le temps* » sur 2 examens (II)



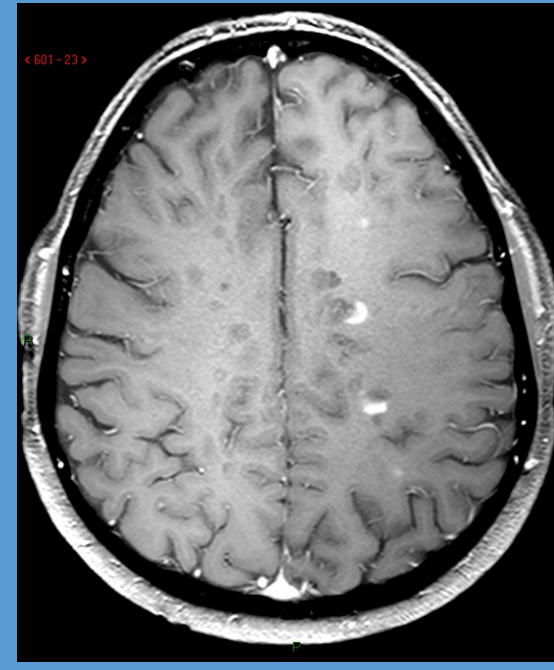
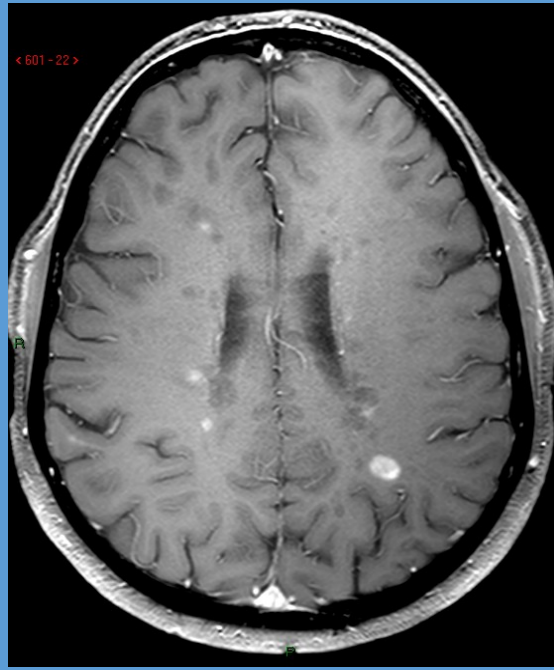
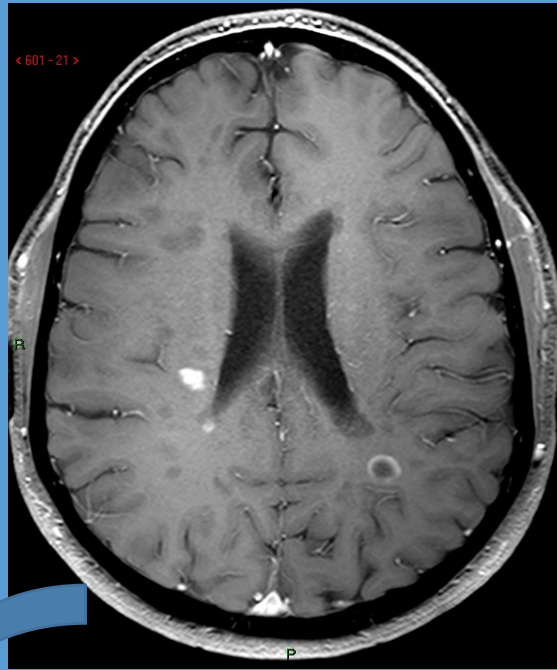
Examens successifs:  
apparition de nouvelles lésions en pondération T2

# Diagnostic: critères de Mc Donald

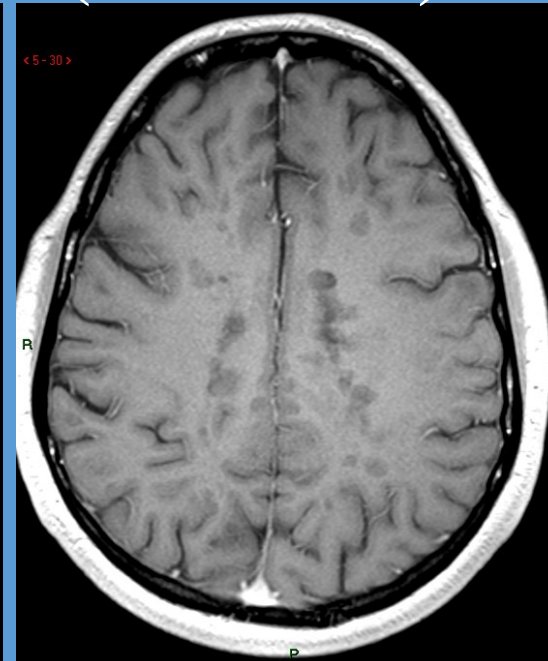
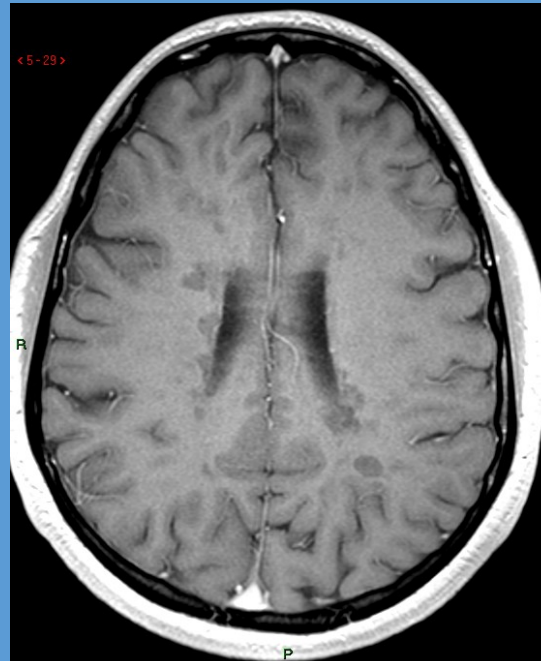
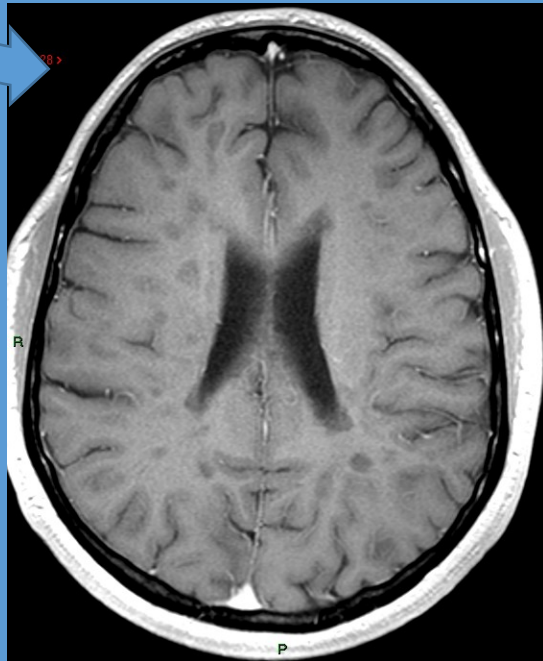
| <i>Nombre de Poussées</i>     | <i>Lésions objectives</i> | <i>Données complémentaires nécessaires</i><br>(Ann Neurol, 2001)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2 ou +</b>                 | 2 ou +                    | Aucune                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>2 ou +</b>                 | 1                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dissémination dans l'espace</b> par IRM<br/> ou LCR+et &gt;2 lésions IRM<br/> ou nouvelle poussée clinique de topographie différente</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>1</b>                      | 2 ou +                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dissémination dans le temps</b> par IRM (1 nouvelle lésion Gd+ à 3 mois ou sinon à refaire 3 mois plus tard et si Gd – de nouvelles T2 lésions sont requises</li> </ul>                                                                                                                                                                                                |
| <b>1 (mono-symptomatique)</b> | 1                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dissémination dans l'espace<br/> ET</li> <li>• Dissémination dans le temps</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>0 (début progressif)</b>   | 1                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LCR +<br/> ET</li> <li>• Dissémination dans l'espace &gt; 9 lésions T2 ou &gt; 2 lésions médullaires ou 4-8 lésions cérébrales et 1 médullaire ou pot. Visuels + et 4-8 lésions cérébrales ou pot. visuels + avec &lt; 4 lésions cérébrales et &gt;1 médullaire<br/> ET</li> <li>• <b>Dissémination dans le temps par IRM</b> ou progression continue sur 1 an</li> </ul> |

McDonald et al. Recommended criteria for MS: guidelines from the International Panel on MS. Annals of Neurology 2001;50:121-127





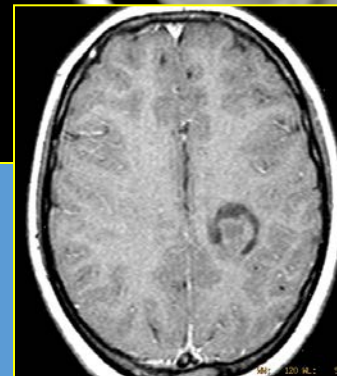
SEP sous R/ immunomodulateur (Natalizumab)



## SEP *radiologiquement* atypiques



« Schilder »



Plaque unique  
« pseudo-tumorale »

# The era of investigational robustness

- 1) At least 1 enhancing lesion or 9 T2 hyperintense lesions
- 2) At least 3 peri-ventricular lesions > 3 mm
- 3) At least 1 sub-cortical lesion
- 4) At least 1 infratentorial lesion

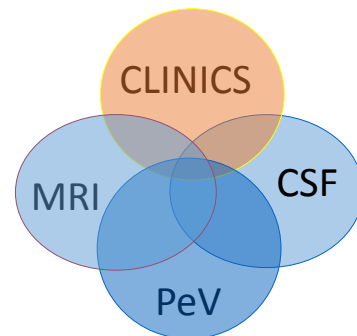
*'Evidence'-based  
medicine*

Barkhof et al. Comparison of MR imaging criteria at first presentation to predict conversion to clinically definite multiple sclerosis. Brain 1997; 120:2059-2069

# The era of inclusiveness

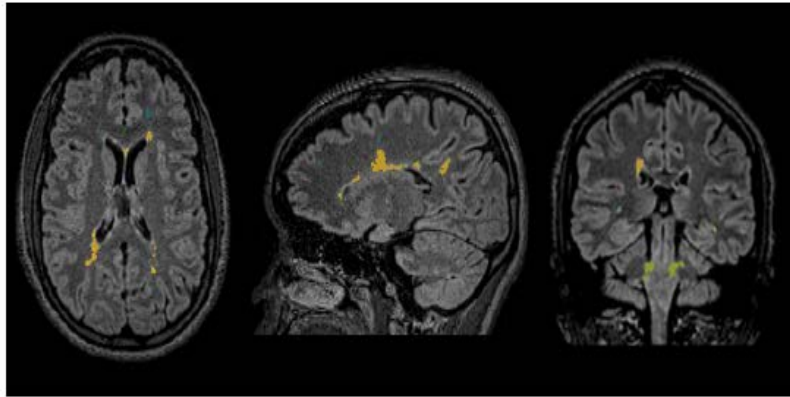
**McDonald's criteria** (April 2001 – revisions 2005 – 2010 - 2017)

**Multidisciplinary demonstration of DIS and DIT**

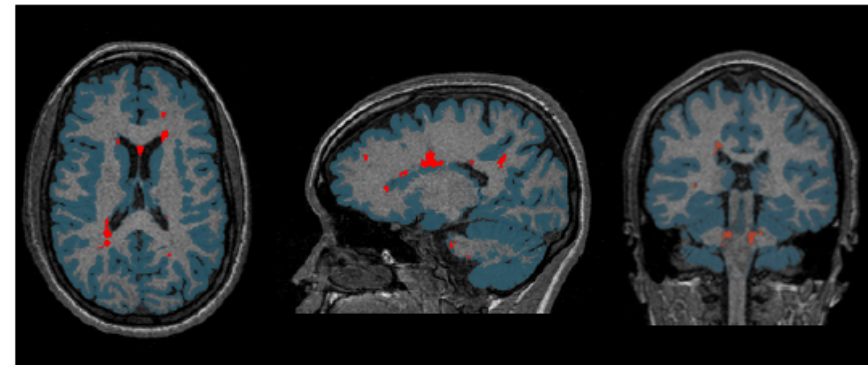


# The era of Artificial Intelligence (A.I.)

## VISUAL RESULTS

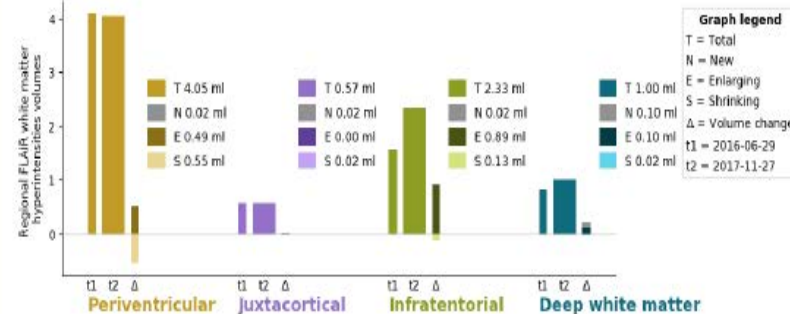


## VISUAL RESULTS



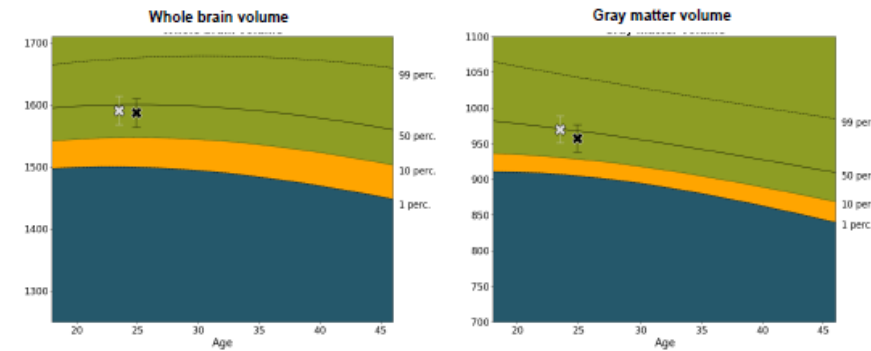
## WHITE MATTER ABNORMALITIES

|               | FLAIR hyperintensities | T1 hypointensities |
|---------------|------------------------|--------------------|
| Volume        | 7.25 ml                | 4.77 ml            |
| Volume change | 0.91 ml                | 0.84 ml            |
| New           | 0.15 ml                | 0.08 ml            |
| Enlarging     | 1.48 ml                | 1.28 ml            |
| Shrinking     | 0.72 ml                | 0.51 ml            |



## BRAIN VOLUMES

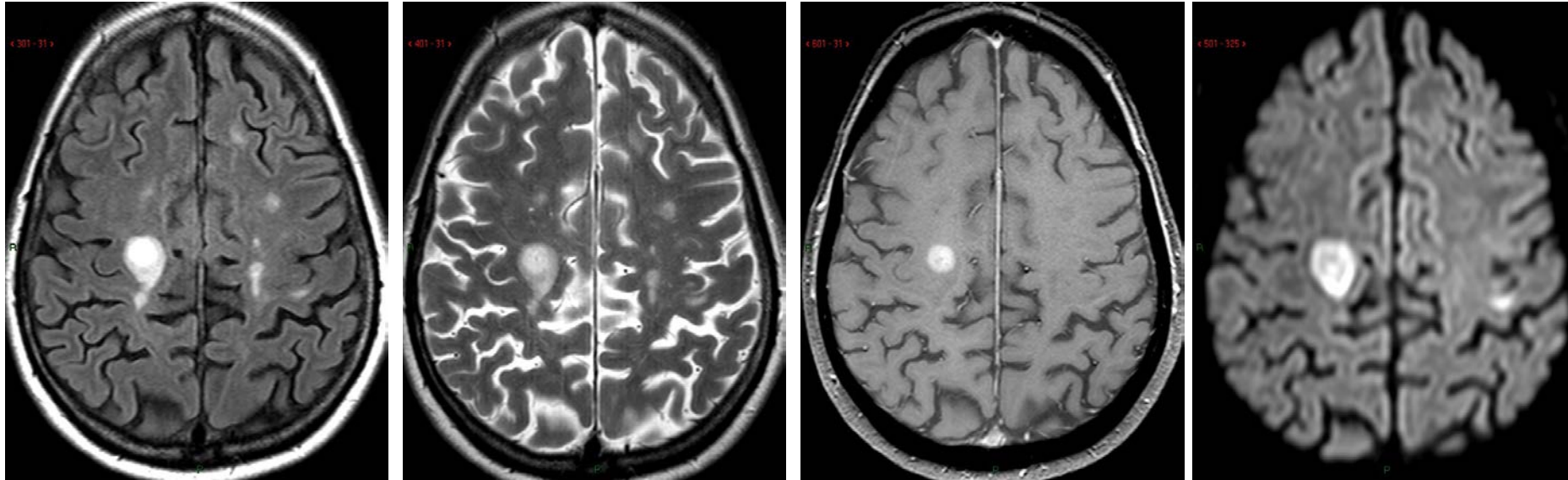
|                                 | Whole brain     | Gray matter    |
|---------------------------------|-----------------|----------------|
| Volume                          | 1587 ml*        | 957 ml*        |
| Normal range                    | 1500 - 1676 ml* | 905 - 1043 ml* |
| Normative percentile            | 34.6            | 37.7           |
| Annualized volume change        | -0.16 %         | -0.92 %        |
| Normal annualized volume change | 0.00 %          | -0.23 %        |



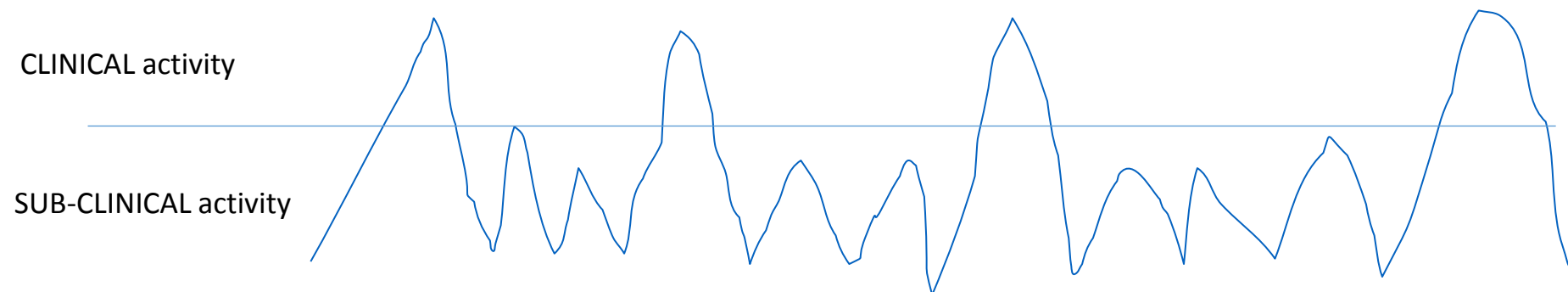
\* Displayed brain volumes are corrected for head size. The correction factor for this patient is 0.67.



We are performing powerful imaging... to be integrated into a multidisciplinary approach...

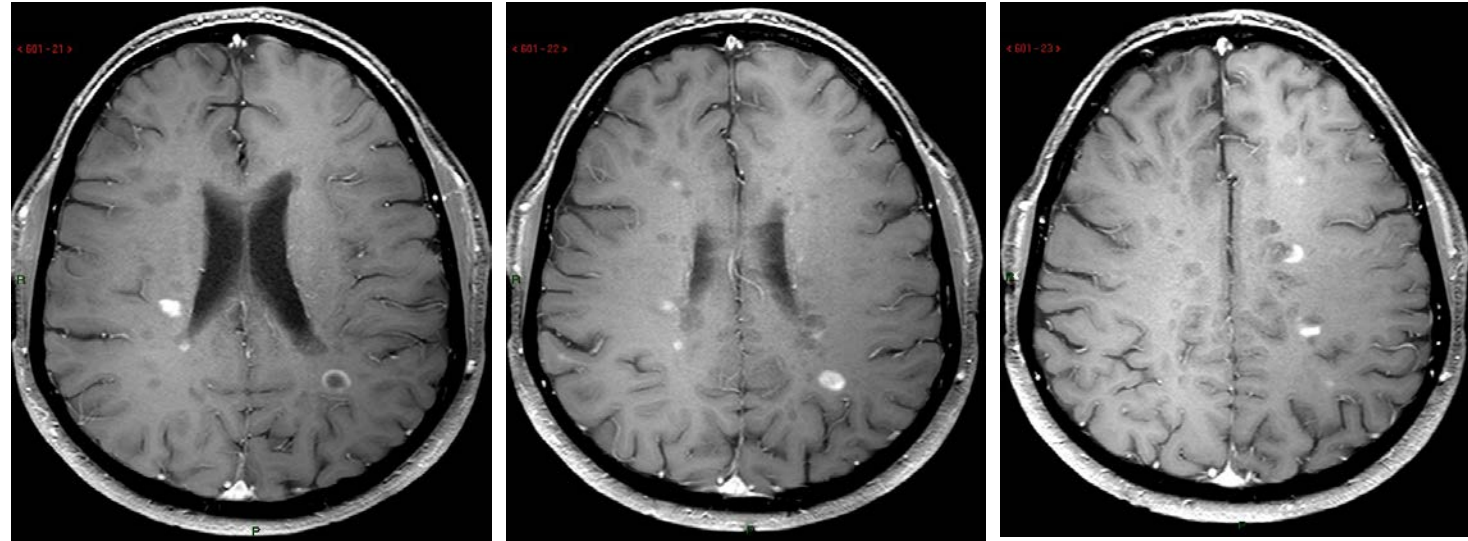


... allowing the monitoring of the occult disease activity but....

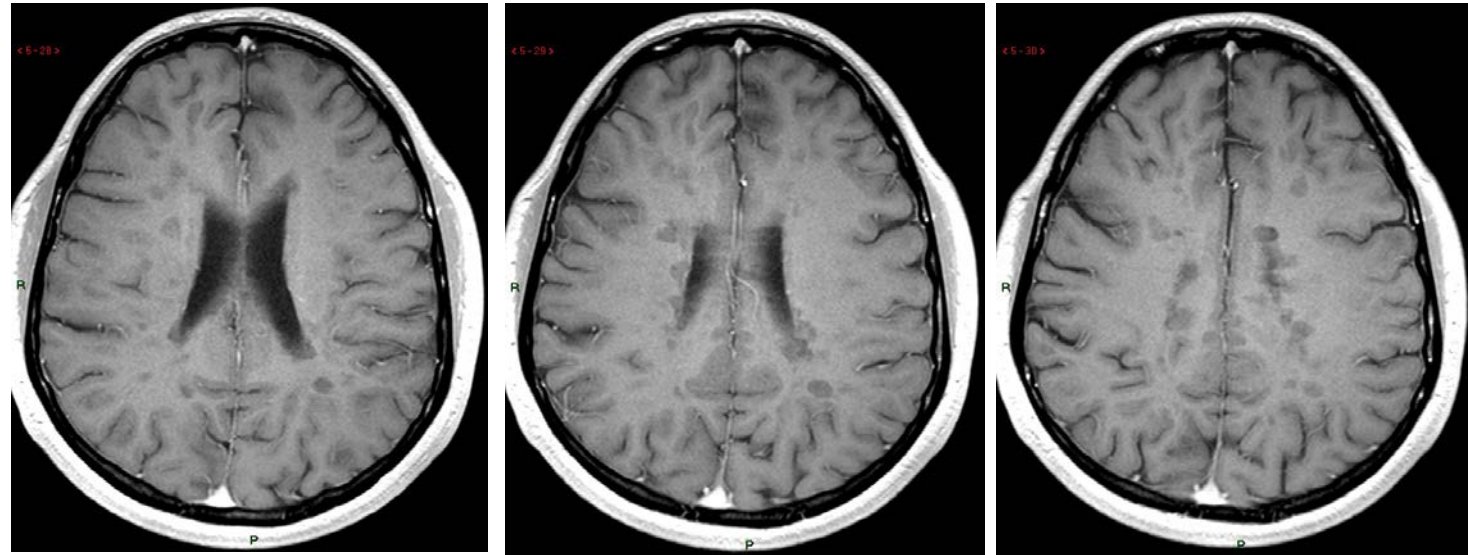


But unfortunately treatment effects on images exceeds effects on patients...

Pre-treatment

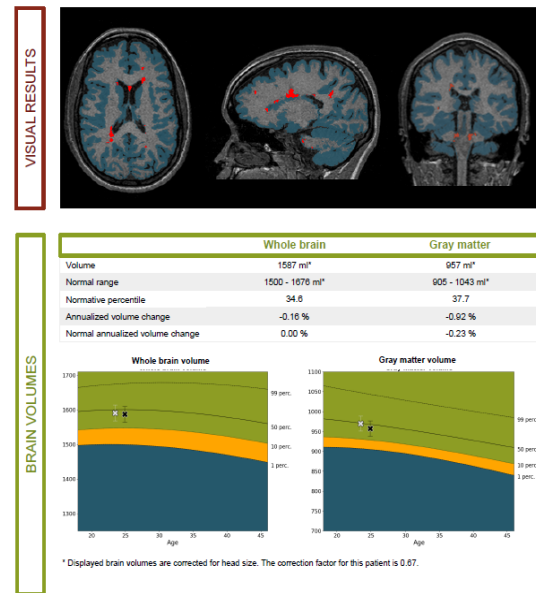


Post-treatment  
(Natalizumab)

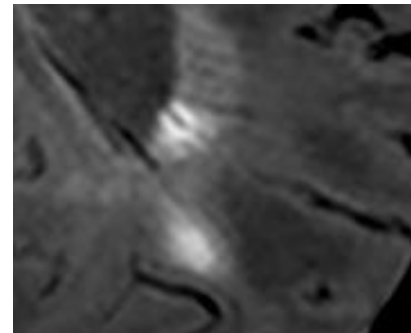
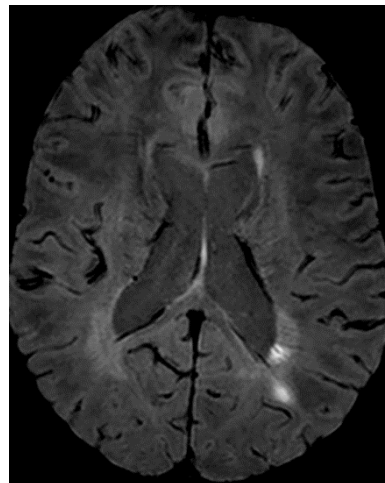




We are reaching computer-based higher precision in lesion load evaluation and monitoring



We are seeking for higher diagnostic precision of UBO and even stratification of MS process



# Pathologie cérébrale inflammatoire

intermédiaire entre inflammation et infection

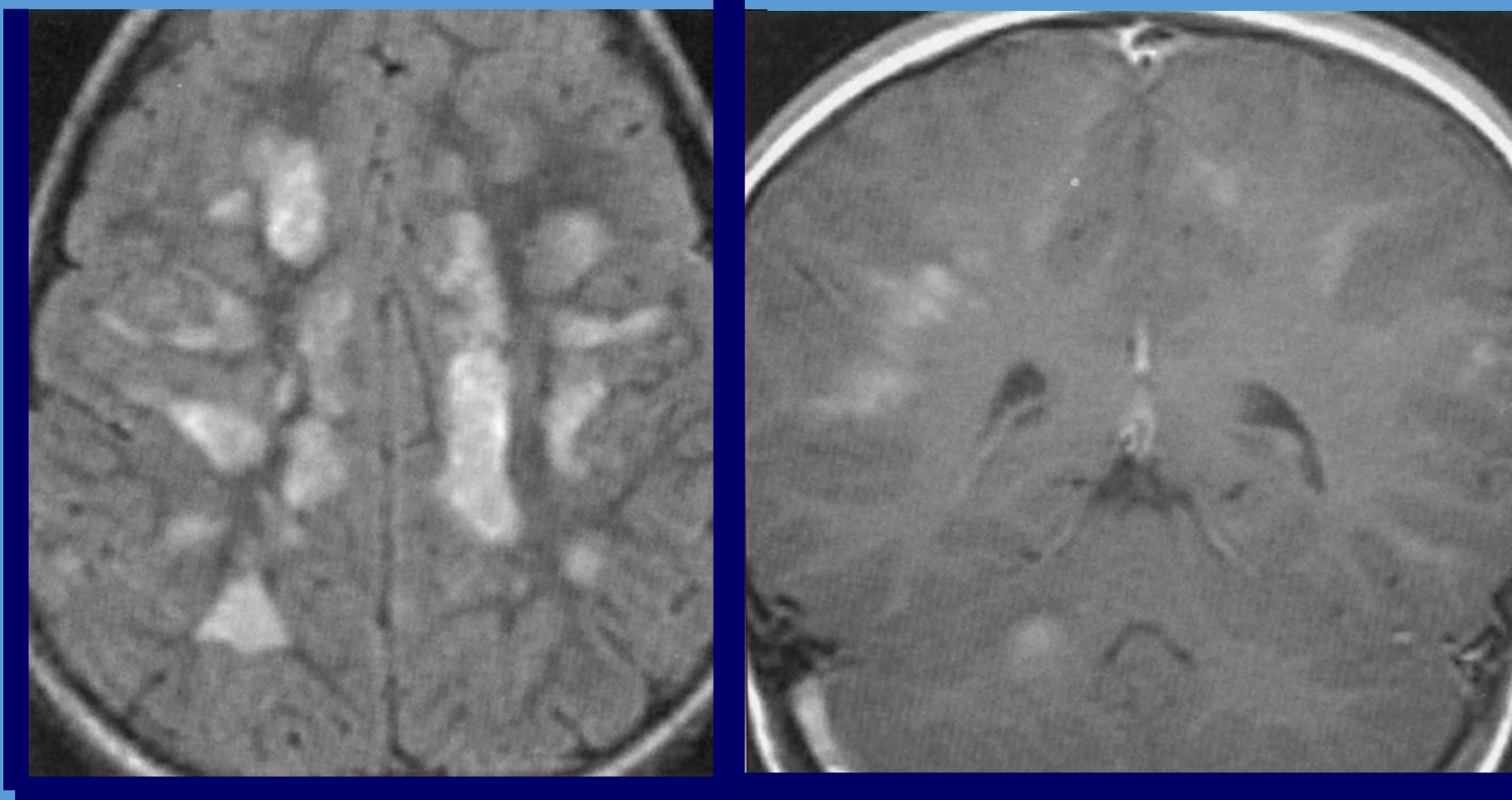
**ADEM** (Acute Disseminated Encephalomyelitis)

## Clé diagnostique: 5-14jours après

- virose aspécifique des VAS
- virose spécifique: EBV, Influenza A, oreillons
- exanthème viral: varicelle, ...
- vaccination: diphtérie, influenza, rage, tétanos, typhoïde

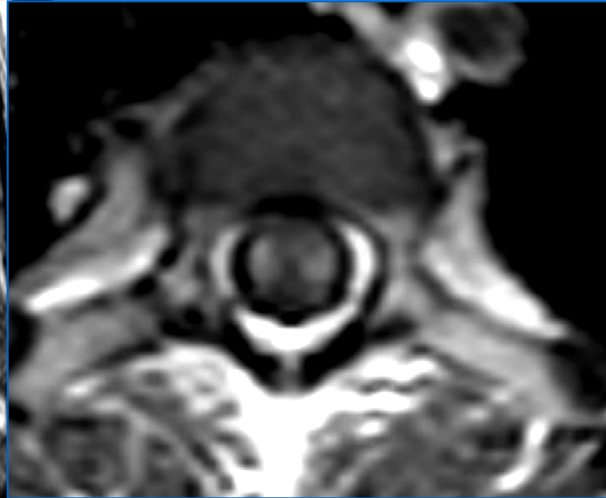
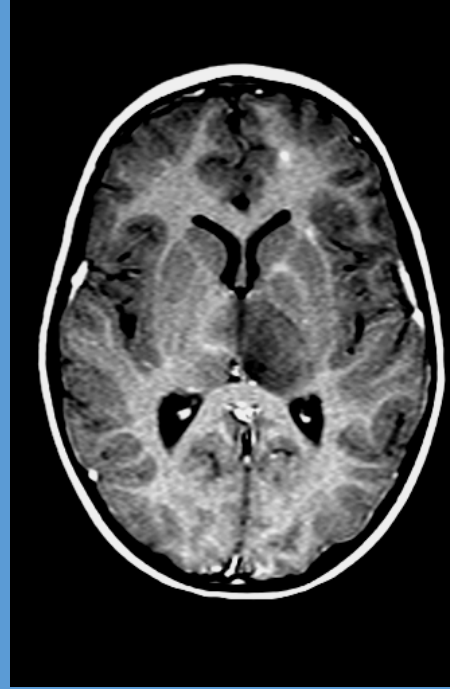
*No recognizable preceding illness sometimes !*

- Inflammation de la substance blanche
  - aiguë
  - monophasique
  - par antigénicité virale croisée (lymphocytes activés)
  - migration lymphocytaire péri-veineuse



Caractère *synchrone* des lésions

# Pathologie globale du SNC

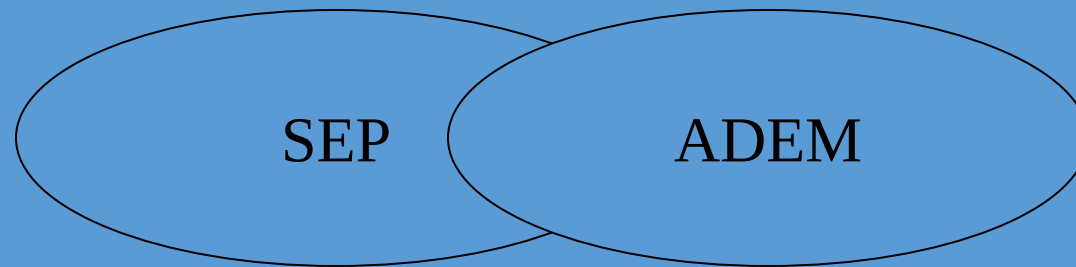




SEP-like...

Mais MONOphasique →  
pas de **dissémination dans le temps**

→ Vigilance clinique et radiologique: récurrence  
→ 'SEP'



Lymphocytes T → MBP *myelin-based protein*

# Pathologie cérébrale infectieuse

mais se traduisant par une démyélinisation ‘pure’

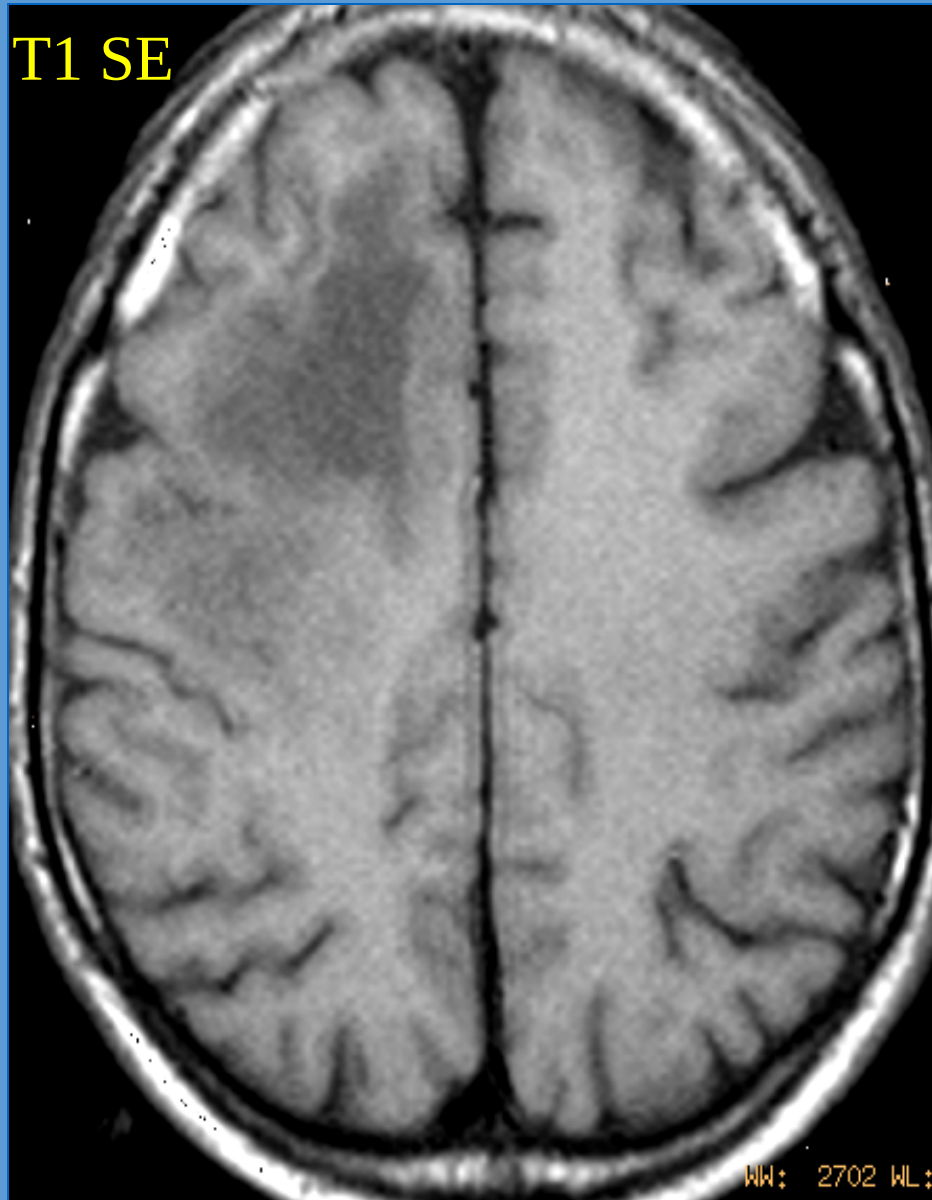
**LEMP** (Leucoencéphalopathie Multi-focale Progressive)

- Progressive Multifocal Leucoencephalopathy (PML)
- papova virus JC
  - SIDA
  - immuno-déprimés non SIDA (e.a. CHT pour hémopathie maligne)
  - non-immuno-déprimés
- destruction oligodendrocytaire sélective (tropisme viral)
  - *cell-targeted selective vulnerability*
- myelinoclasie intense dans un climat « froid »

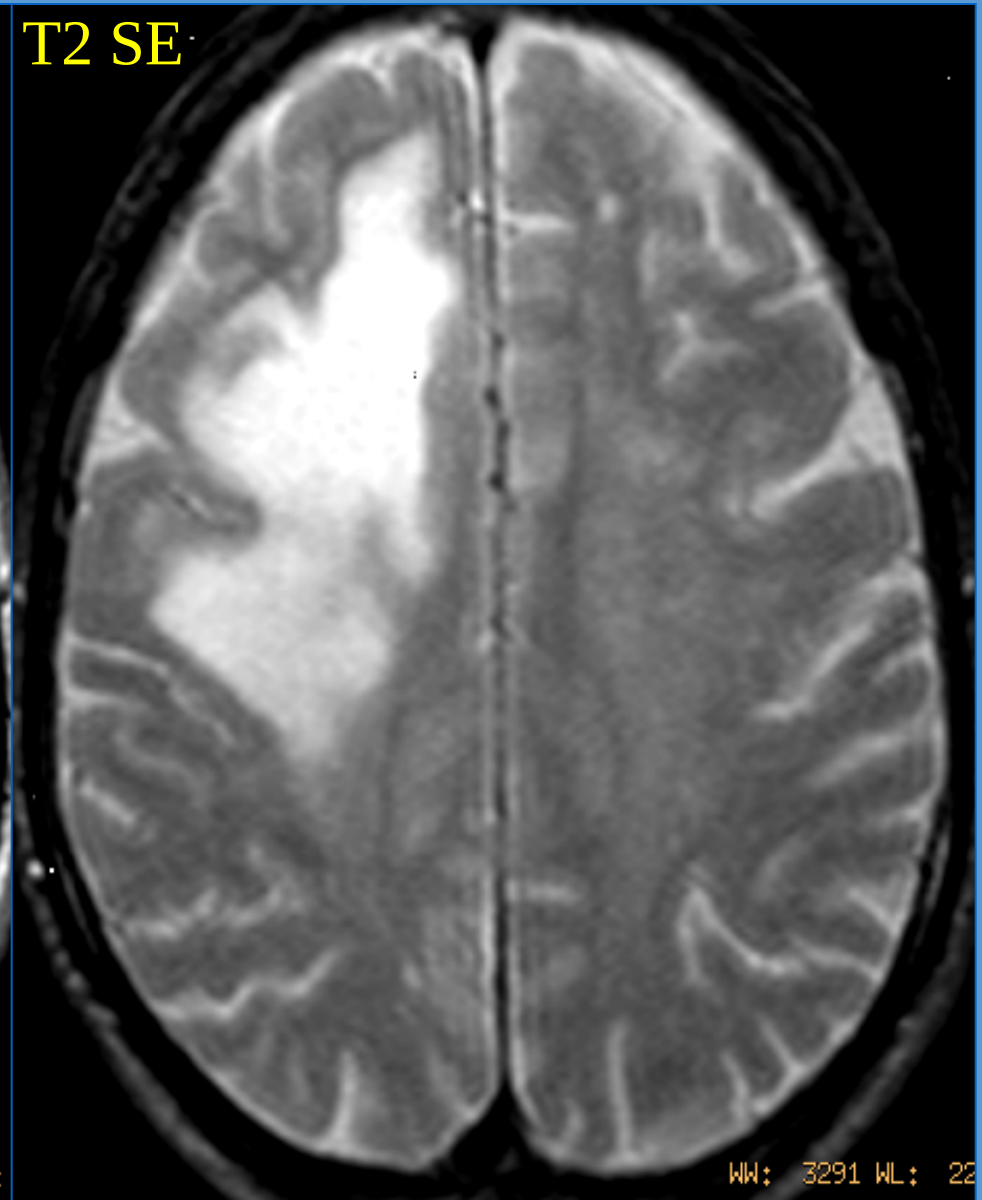
# LEMP: sémiologie en IRM

- lésions **très myélinoclastiques** de la SB
  - très hyperT2 (non discriminatif)
  - très hypoT1 (très suggestif)
  - hypo FLAIR (spécifique)
- **multifocales** - rapidement bilatéralisées
- cernées d'une fine prise de contraste marginale (« *front de progression* ») à la phase hyperaigue de la destruction myélinique
- rapidement évolutives

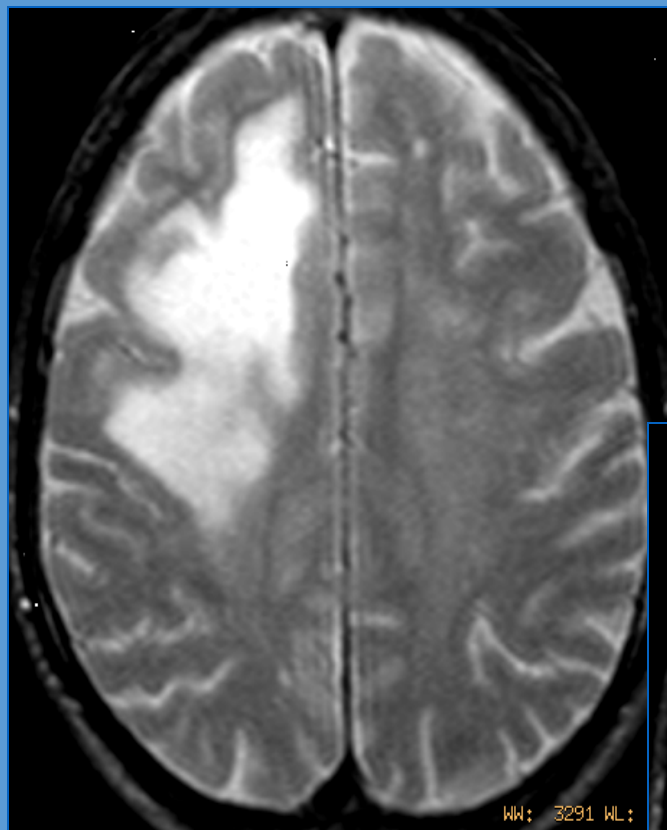
T1 SE



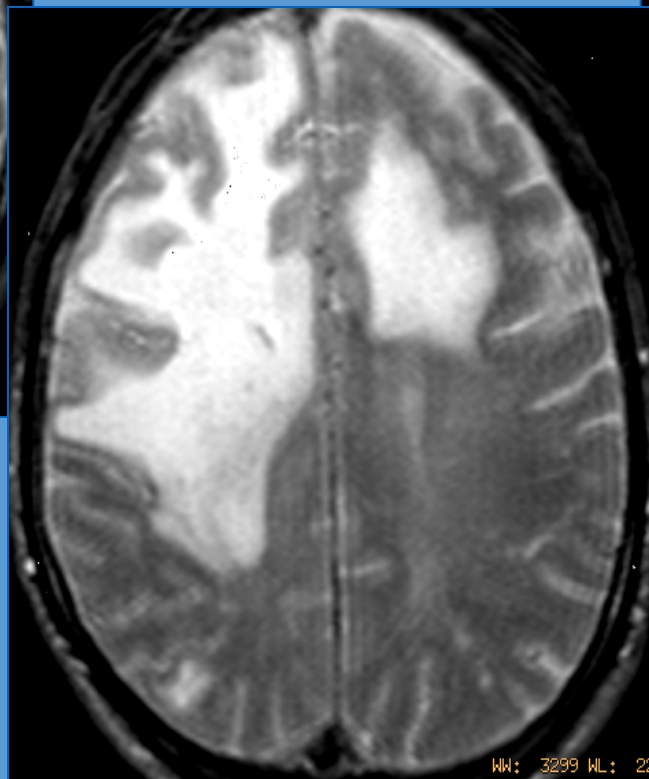
T2 SE



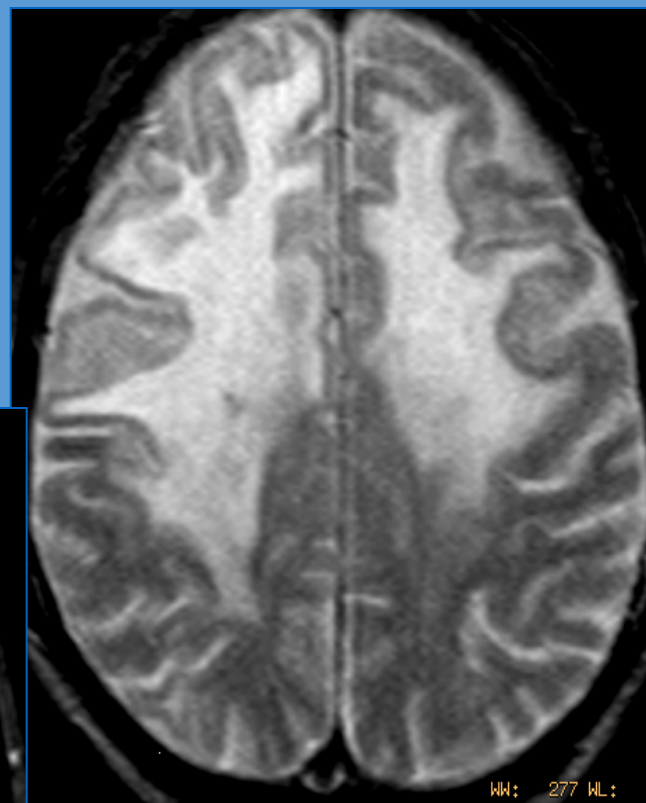




20 nov 92

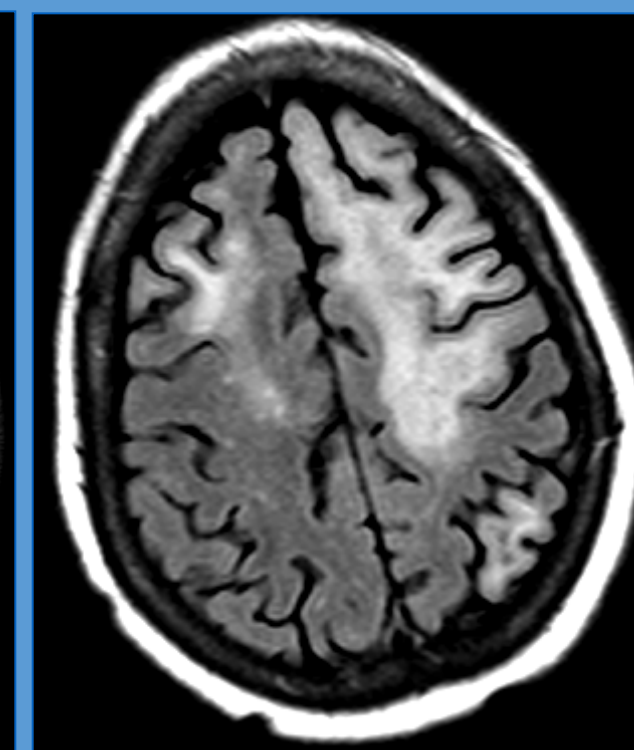
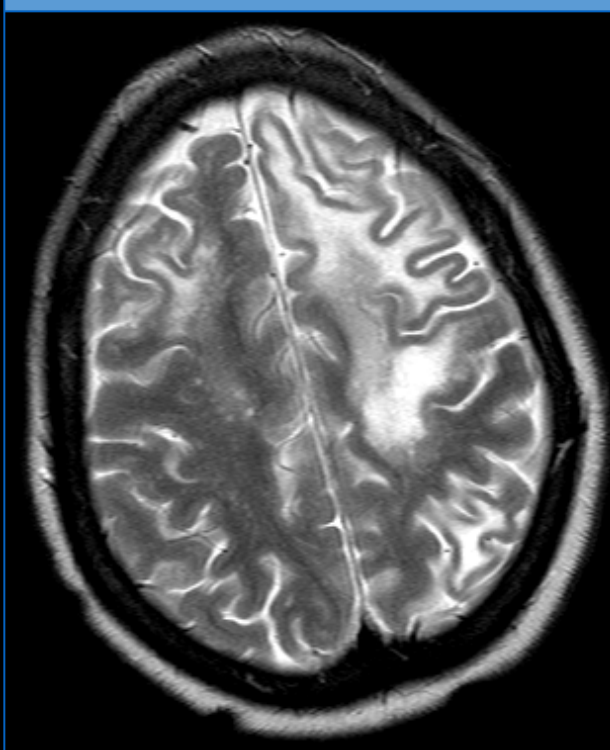
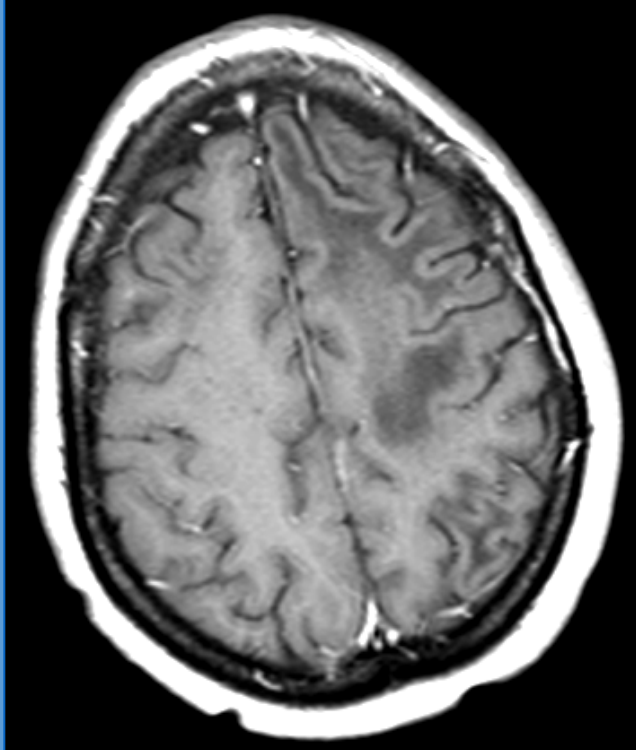


19 jan 93

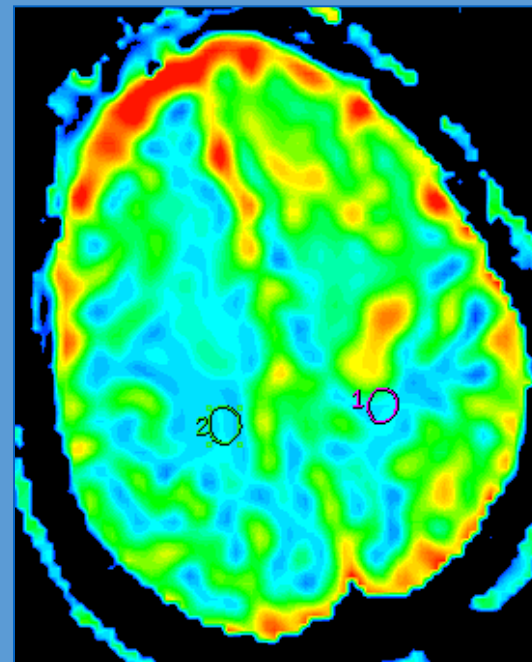
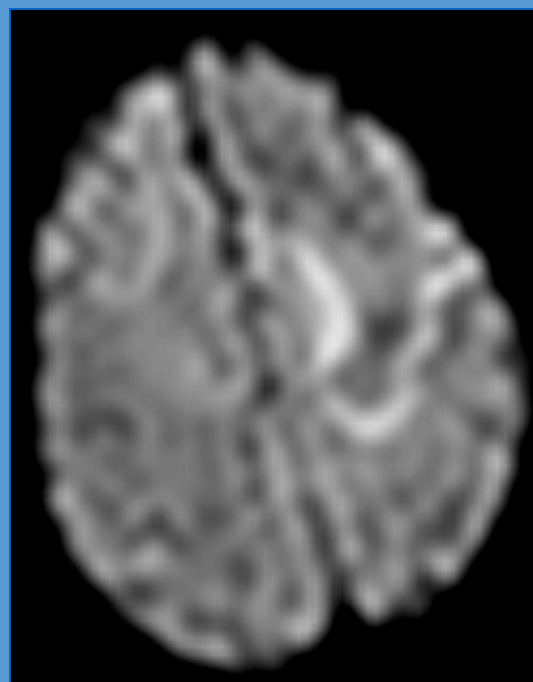


21 avr 93

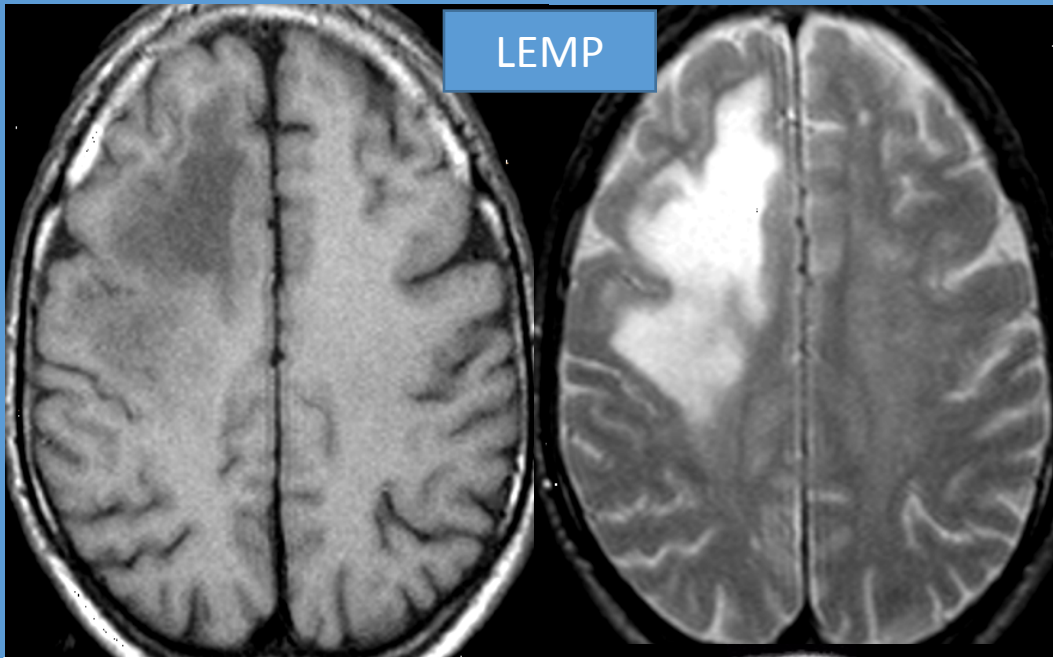




LEMP



Papova JC



## HIV-CMC

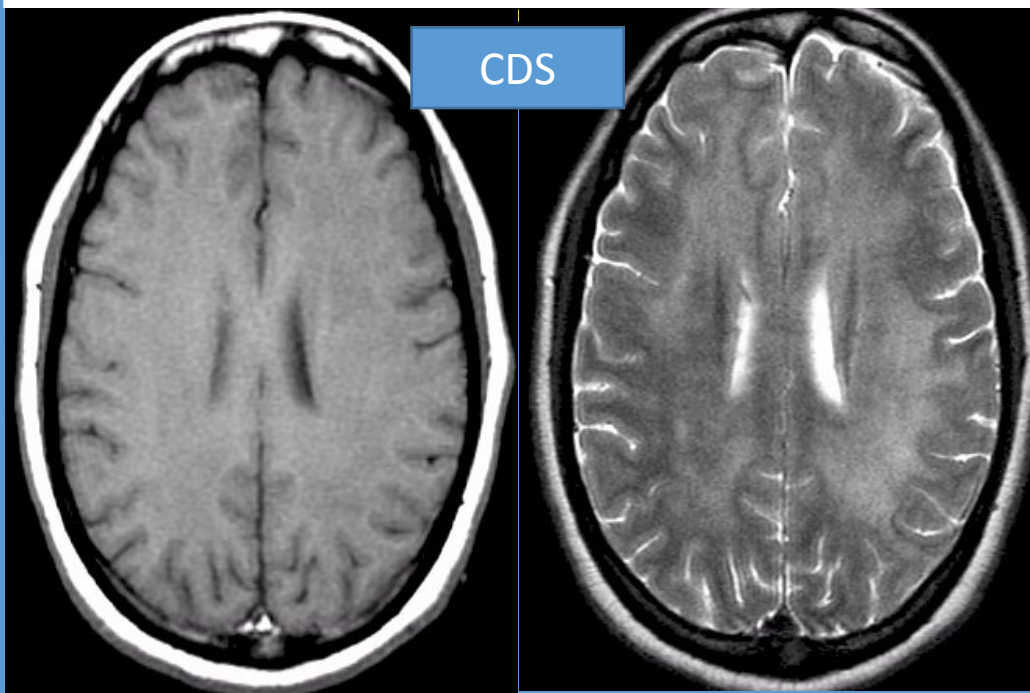
HIV-associated cognitive/motor complex

## CDS

Complexe démentiel du SIDA

## Démence sous-corticale

- Ralentissement
- Déclin cognitif
- Imprécision motrice



Souvent tardive dans l'évolution  
mais inaugurale chez 3-10%

Réplication du VIH  
dans micro-glie et MΦ  
→ cytokines et neurotoxines

# Infections endocrâniennes

## approche *systematisée*

### Agent étiologique

- prions: CJD

- virus

*cas particuliers: HIV / PML / CJD*

- bactéries

*cas particulier: Listeria monocytogenes / BK*

- champignons



# Buts de l'imagerie

1. Établir le diagnostic positif: examen anormal compatible avec un sepsis
  - *pas de cortisone sans R/ bactéricide spécifique*
  - *Pas de R/ antiTBC si pas d'argument radiologique pour une TBC*
2. Etablir le diagnostic étiologique (probabiliste dans la majorité des cas)
3. Bilanter l'extension lésionnelle
  1. *Chirurgicaux*: abcès, empyèmes, hydrocéphalie
  2. *vs Médicaux*: extension parenchymateuse cérébrale → couverture anti-E
4. Trouver la voie d'inoculation (sinus, brèche durale): si macro-anatomique
  - *fermer*
5. **Monitorer le RI**
  1. *Aigu*: essai thérapeutique toxo vs lymphome chez HIV
  2. *Chronique*: évolution au long cours

## Trois 'filets':

- \* Ponction lombaire
- \* Hémoculture
- \* Ponction-biopsie évacuatrice



## Topographie de l'atteinte

- **méningite** (méninges)
- **encéphalite** (parenchyme)
- **ventriculite** (épendyme)

+ ostéite  
+ sinusite } causes

+ artérite  
+ thrombophlébite } conséquences

# Méningite

1. Diagnostic clinique et PL
2. Imagerie → bilan des complications
3. Imagerie normale précocement
4. *Expression radiologique de l'inflammation des méninges poly-factorielle:*
  - \* *réactivité de l'hôte (status immunitaire)*
  - \* *agressivité du germe*

## Méningite virale '*lymphocytaire bénigne*'

### 'acute aseptic meningitidis'

- benign and self-limiting
- sterile pleocytic CSF
- complete recovery

Virale (*identifiée*) > 70% des cas

Entérovirus - Coxsackie – Echovirus – Varicella Zoster – oreillons, ...

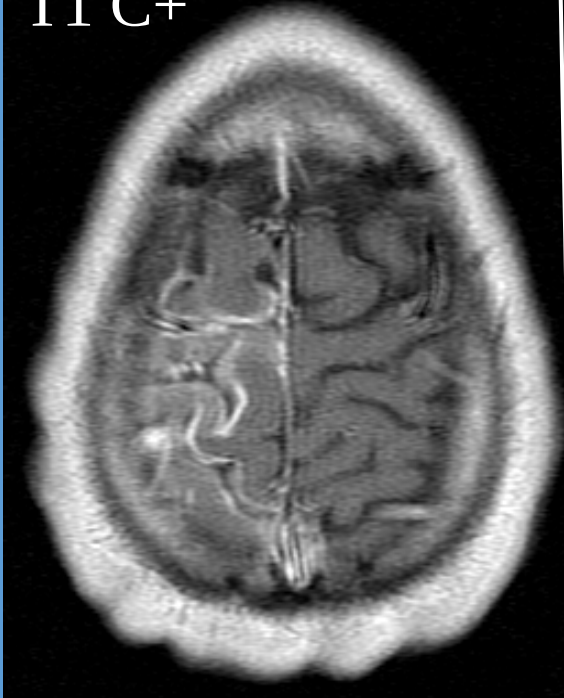
### IRM:

Rehaussement méningé

- \* 'lisse'
- \* discret: souvent 'borderline' → lié à la PL?'
- \* diffus
- \* DWI (-) → pas d'irritation parenchymateuse → pas de crise E

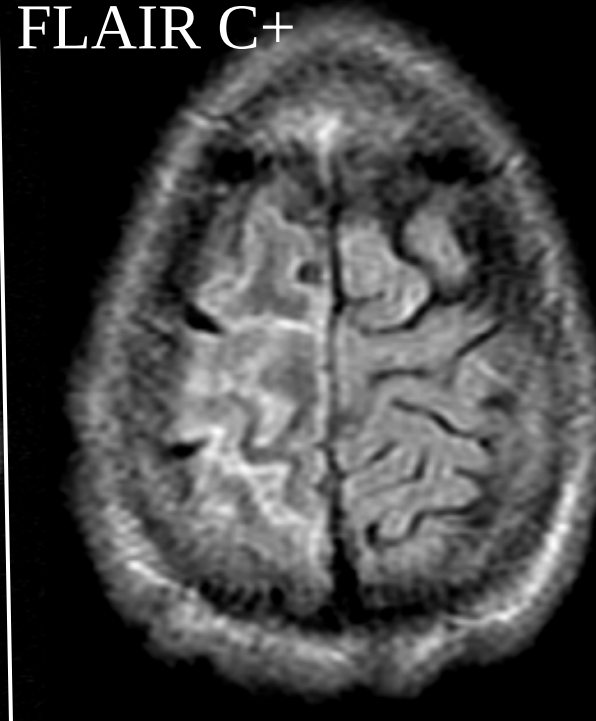
# Méningite bactérienne

T1 C+



Rehaussement focal  
*‘nodules & placards’*

FLAIR C+

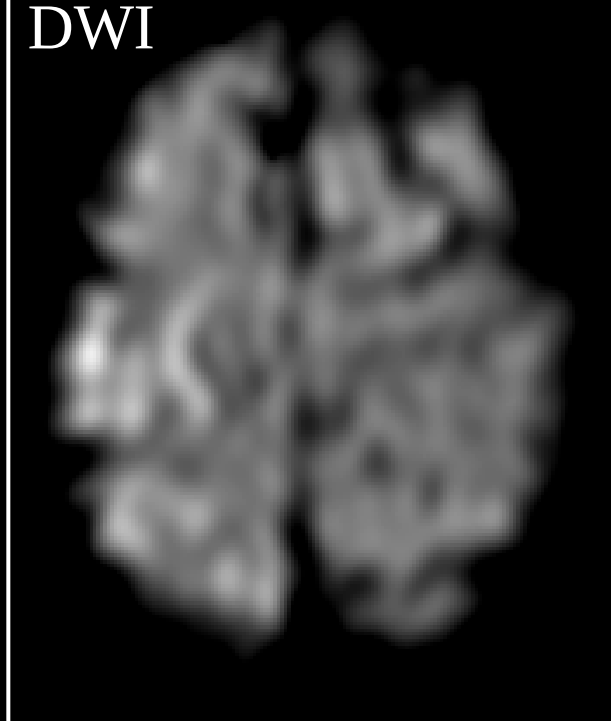


Rehaussement

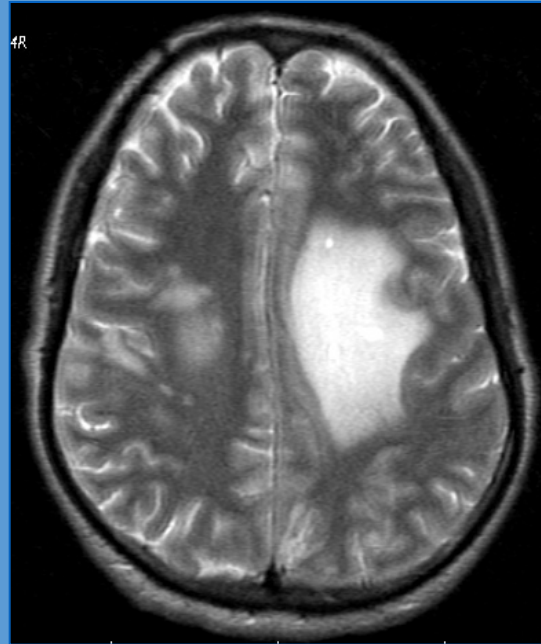
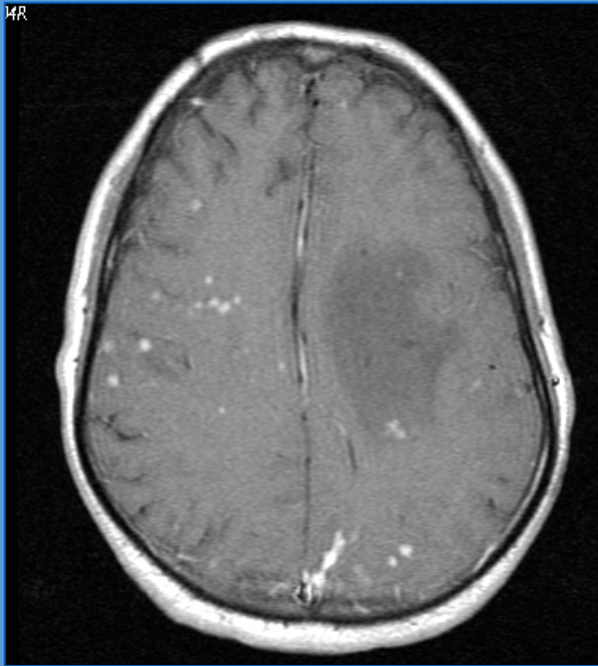
FLAIR post C+

- Bénéfice du rehaussement
- Contraste avec le LCR effacé

DWI



Réduction de l'ADC



## Méningite à BK

Atteinte TBC la + fréquente

Méningite fébrile

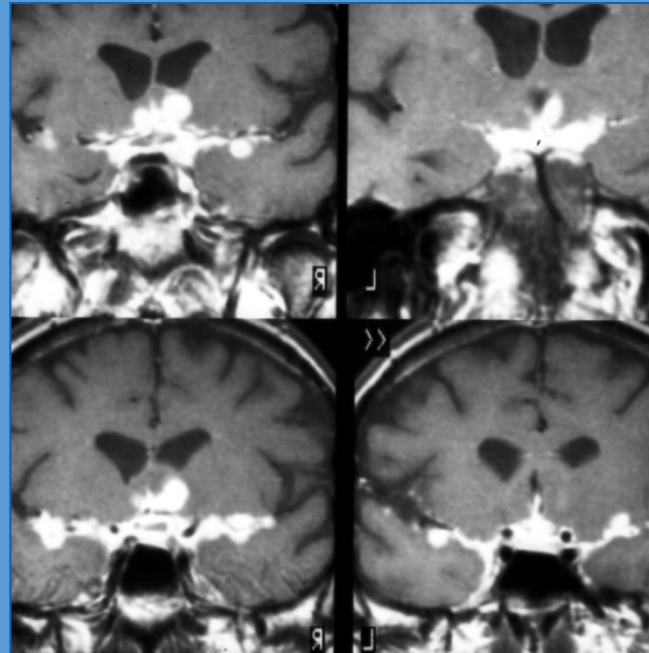
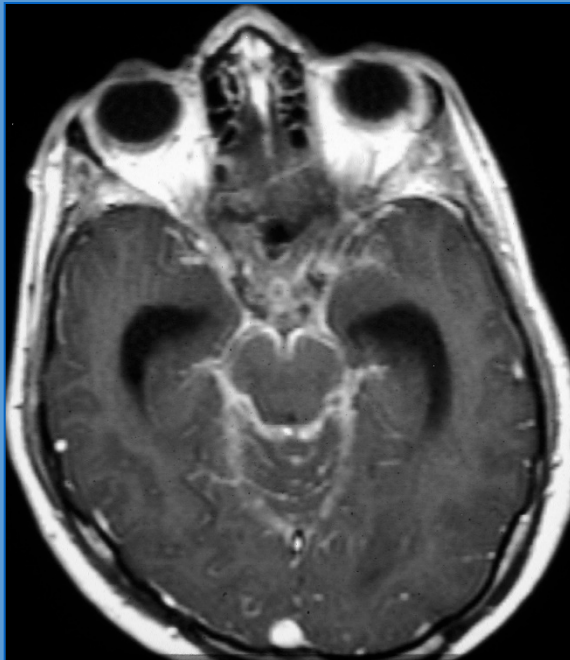
Signes de localisation

Diagnostic :

-IRM

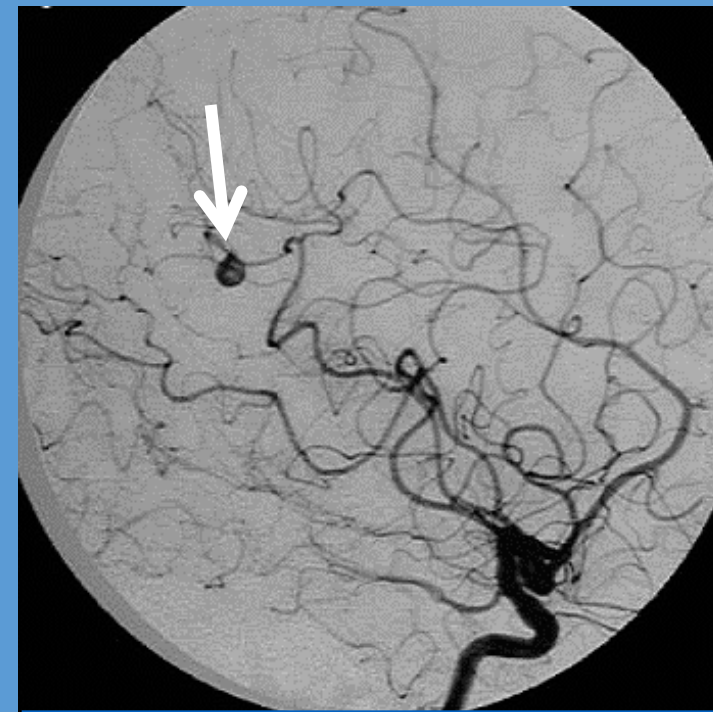
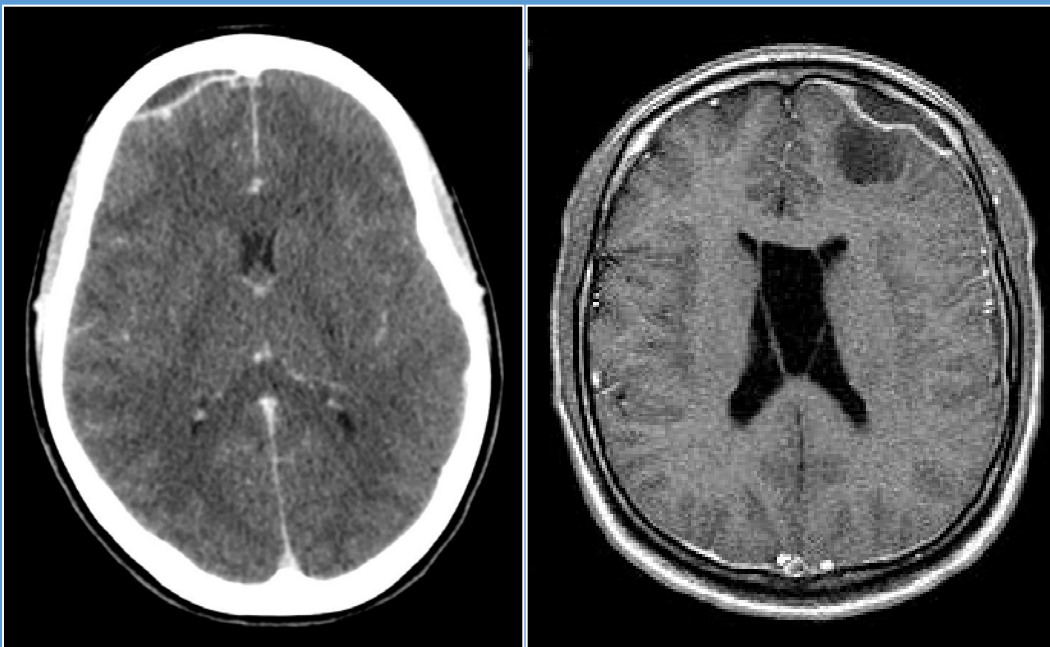
-PL

- Hypoglycorachie
- Hyperprotéinorachie
- Lymphocytose
- Examen direct
- Culture
- PCR



## Complications des méningites:

- vasculite: *vasospasme* → *ischémie*
- anévrismes mycotiques\* → *hémorragie*
- thrombophlébite → *infarctus veineux*
- hydrocéphalie → *drainage ventric.*
  - \*blocage de circulation
  - \*défaut de résorption
- empyèmes → *drainage évac.*



\*

<5% de tous les anévrysmes

Multiples 20%.

Souvent superficiels

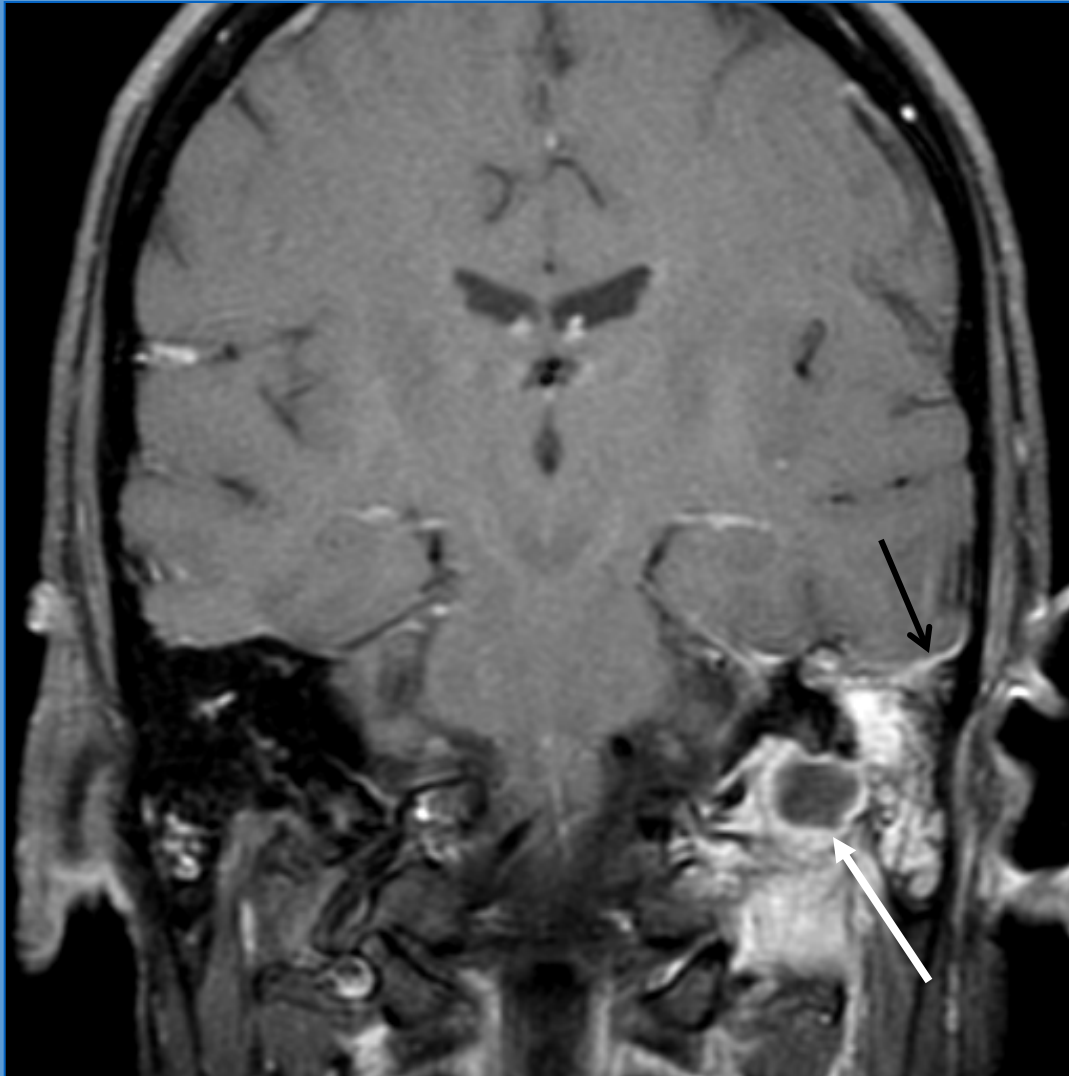
Risque hémorragique

Contexte fungique

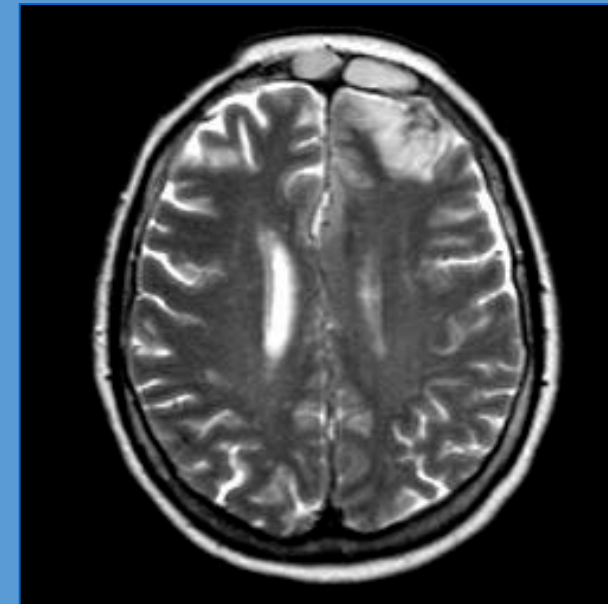


# Méningite de contiguïté

Chercher la voie d'entrée



mastoïdienne



sinusienne