





---

# Cas cliniques LOC avec ou sans se creuser les méninges !

---



**Dr Agathe DEBLIQUIS**

Laboratoire d'Hématologie  
Groupe Hospitalier  
de la Région Mulhouse-Sud-Alsace



**Dr Magali LE GARFF-TAVERNIER**

Service d'Hématologie Biologique  
Hôpitaux Universitaires  
Pitié-Salpêtrière – Charles Foix

# LIENS D'INTÉRÊT



- Absence de liens d'intérêt



- Absence de liens d'intérêt

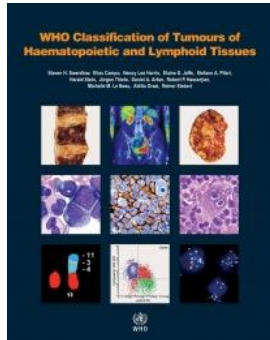
# Lymphome primitif du système nerveux central (LPSNC)

## Hémopathies lymphoïdes matures

- Localisation SNC : cerveau, moelle épinière, méninges, nerfs crâniens, yeux
- Origine primitive : localisation centrale exclusive (distinction des lymphomes secondaires du SNC)

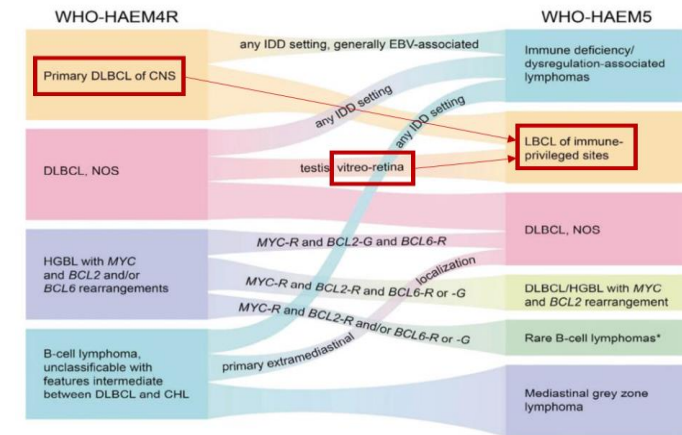
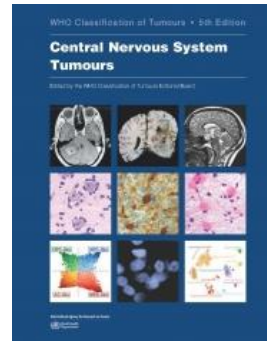
### Hemopathies WHO classification

(4<sup>ème</sup> édition révisée, 2017)



### CNS Tumor WHO Classification

(5<sup>ème</sup> édition, 2021)



Alaggio R et al, Leukemia. 2022

- Maladie **RARE**
  - Incidence : **4,5 cas / 1 000 000 / an**
  - **1 %** des LNH-B
  - **7%** des tumeurs cérébrales malignes
- Age médian : **60-67 ans**, Sex ratio: **3/2 (H/F)**
- **90-95%** des PCNSL : **Lymphome B à grandes cellules**
- **5-10%** : Lymphome de Burkitt, lymphome lymphoblastique, lymphome B de bas grade, lymphome T ou NK, Hodgkin
- **Lymphome B du SNC associé à l'immunosuppression** : HIV, EBV, contexte post-transplant

# Lymphome primitif du système nerveux central (LPSNC)

## Données pronostiques

- **Maladie agressive**
- Survie globale (médiane) : **4 mois** sans traitement  
**12 à 26 mois** avec traitement
- **Rechutes +++**

*Correia et al. Cancer J. Sudbury mass (2020)*  
*Brandsma et al. Handb. Clin. Neurol. (2018)*  
*Ney et al. Cancer. (2010)*  
*Norden et al. J. Neurooncol. (2011)*

## Stratégies thérapeutiques

### Chimiothérapies

**Hautes doses MTX et Ara-C**  
Agents alkylants,  
anthracyclines, rituximab...

**Radiothérapie**

### Thérapies ciblées /immunothérapies

Ibrutinib ++, Nivolumab  
Traitements en cours d'évaluation

**Antiretroviraux**  
si patient VIH+

**Corticoïdes**

### Thérapies cellulaires

Autogreffe, CAR-T cells

*Correia et al. Cancer J. Sudbury mass (2020)*  
*Miyao et al. Font. Oncol. (2022)*  
*Houiller et al. Neurology (2020)*

*Korfel et al. Nat. Rev. Neurol. (2013)*  
*Deckert et al. Leukemia (2011)*

*French LOC network :*  
*Alcantara M et al. Blood. 2022*  
*Choquet S et al. Am J Hematol. 2024*

**Recommandations du réseau national LOC (2024)**

RCP nationale 2 fois / mois – Mardi à 17H



# Challenge diagnostique

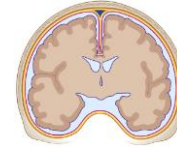
## Localisations anatomiques



**Cerveau ++** (diagnostic)



**Moelle épinière, nerfs crâniens**



**Méninges** (*extension*)  
20% des cas



**Yeux** (*extension, diagnostic*)  
25% des cas

## Présentation clinique

### Manifestations neurologiques

- Déficits cognitifs, neurologiques et psychomoteurs
- Hypertension intracrânienne : maux de tête, nausées
- Confusion, convulsions, léthargie



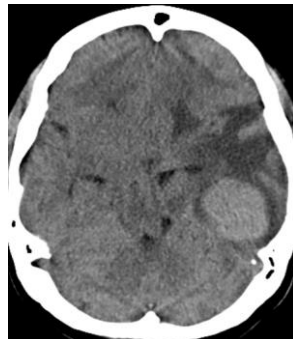
**Absence des symptômes généraux**

### Manifestations oculaires

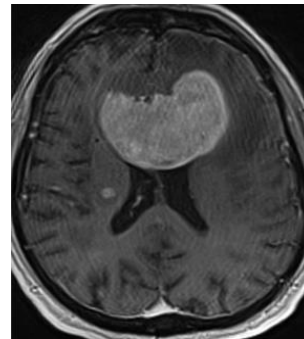
- Vision floue
- « Corps flottants »

**NON SPECIFIQUE**

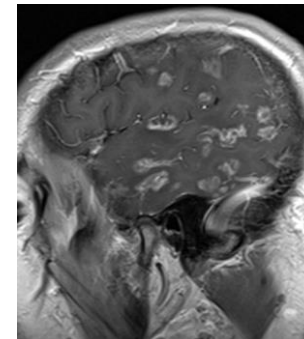
## Imagerie médicale (TDM et IRM)



CT



IRM avec produit de contraste



IRM en T1 (atteinte méningée)

**NON SPECIFIQUE**

### Diagnostic DIFFICILE

Temps médian entre  
1er symptômes et diagnostic

**LCP : 35 jours**

Houillier C et al. Neurology. 2020

**LVRP : 6 à 40 mois**

Grimm SA et al. Ann Oncol. 2007

Cassoux N et al. Ocul Imm Infl. 2000

Hoffman PM et al. Eye (Lond). 2003

# Gold Standard diagnostique

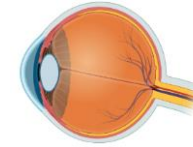
---

**Histologie + immunohistochimie  
= GOLD Standard**



**Biopsie cérébrale  
stéréotaxique**

*Franceschi et al. Front Oncol. (2020)*



**Vitrectomie  
(Biopsie rétinienne)**

*Simakurthy et al. StatPearls (2022)*

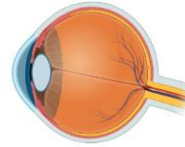
---

# Diagnostic biologique

**Histologie + immunohistochimie**  
**= GOLD Standard**



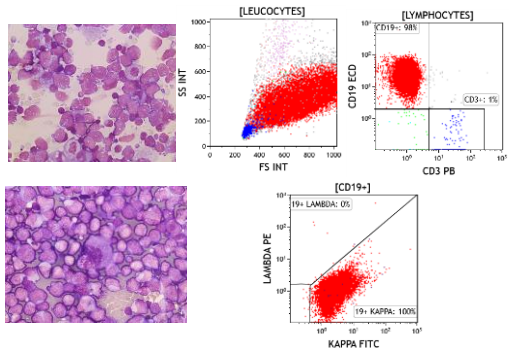
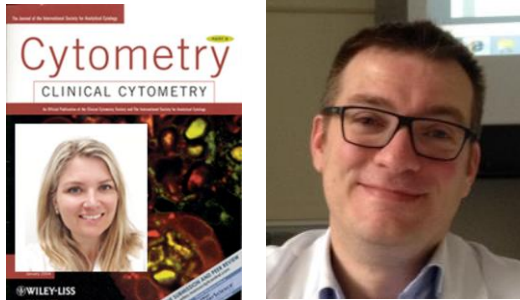
- **Biopsie**
- **Liquide de rinçage**



**Humeur vitreuse**  
**(Vitré)**



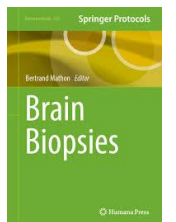
# Liquide de rinçage de biopsie cérébrale (LRBC)



*Debliquis A et al  
Cytometry B Clin Cytom. 2018*

## Pour en savoir plus sur les LRBC

*Cytomorphology and Flow cytometry of Brain Biopsy Rinse Fluid  
Magali Le Garff-Tavernier and Agathe Debliquis  
Chapter 10, Brain Biopsies, Bertrand Mathon*

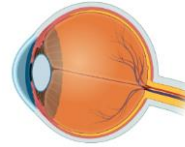


# Diagnostic biologique

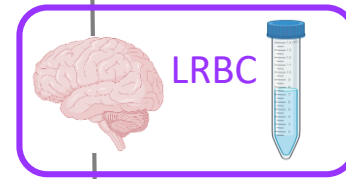
**Histologie + immunohistochimie**  
**= GOLD Standard**



- Biopsie
- Liquide de rinçage



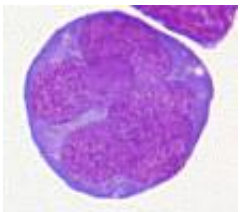
**Humeur vitreuse (Vitré)**



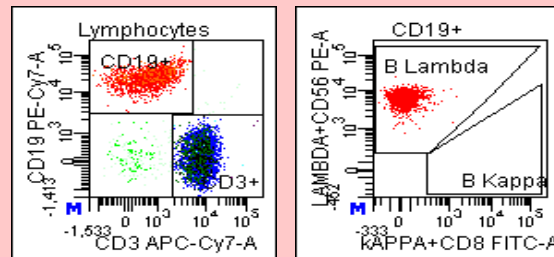
## Analyses CELLULAIRES

## Analyses ACELLULAIRES

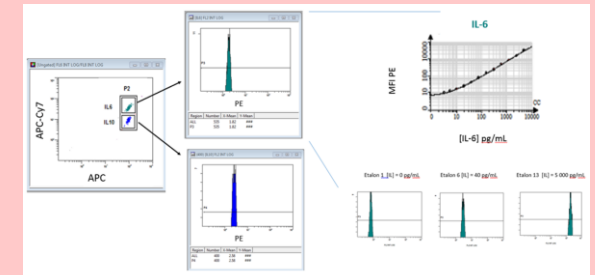
### Cytologie



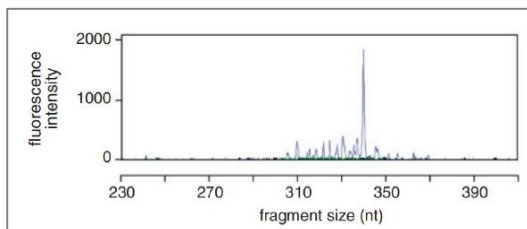
### Cytométrie en flux (CMF)



### IL-10 and IL-6 par CBA (CMF)

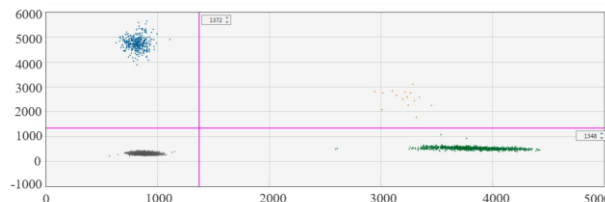


### Clonalité lymphoïde



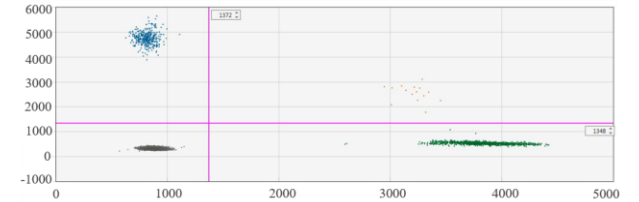
### MYD88 L265P

### ADN cellulaire (MYD88c)



### MYD88 L265P

### ADN « cell-free » (MYD88cf)



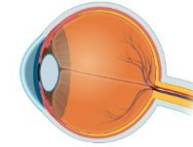
# Gold Standard diagnostique

**Histologie + immunohistochimie  
= GOLD Standard**



**Biopsie cérébrale  
stéréotaxique**

*Franceschi et al. Front Oncol. (2020)*



**Vitrectomie  
(Biopsie rétinienne)**

*Simakurthy et al. StatPearls (2022)*

## **Limitations**

localisation de la tumeur + risque de complications à long terme

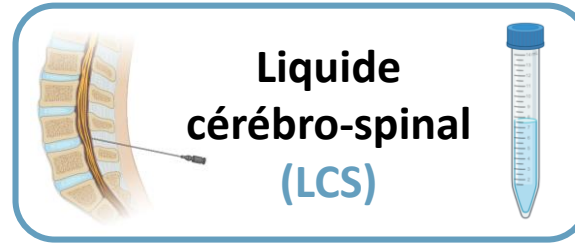
# Diagnostic biologique



- Moins invasif
- Bonne praticabilité, plus accessible
- Répétable



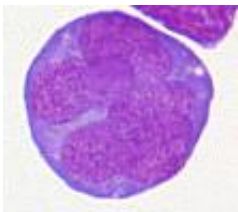
- Difficultés pour collecte de volumes importants



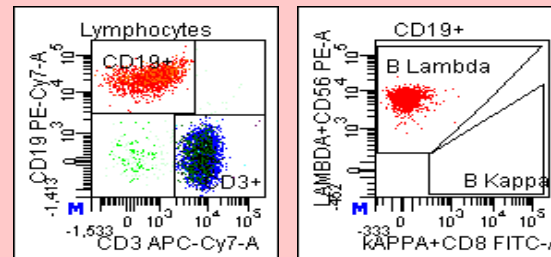
Fraction CELLULAIRE (culot)

Fraction ACELLULAIRE (supernageant)

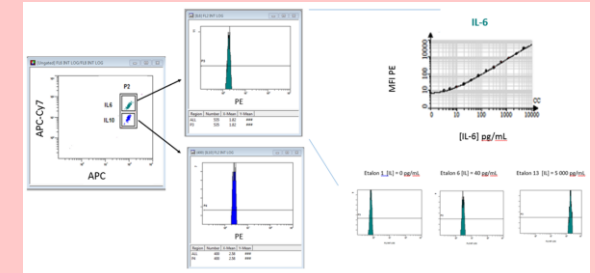
## Cytologie



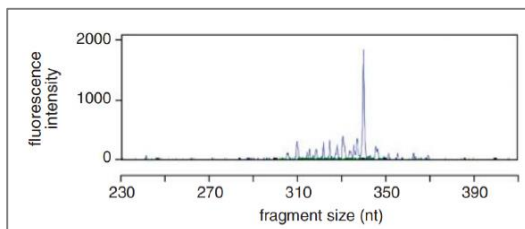
## Cytométrie en flux (CMF)



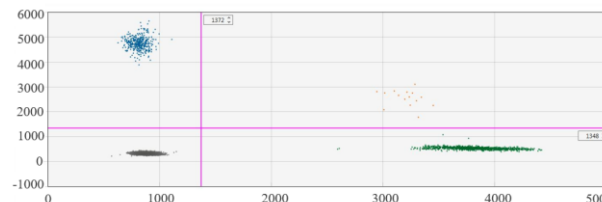
## IL-10 and IL-6 par CBA (CMF)



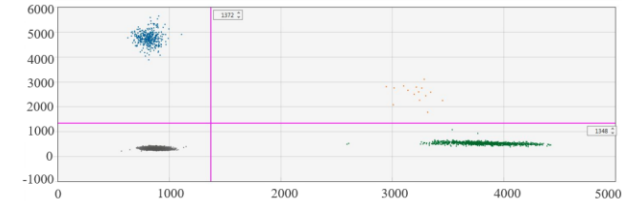
## Clonalité lymphoïde



## MYD88 L265P ADN cellulaire (MYD88c)



## MYD88 L265P ADN « cell-free » (MYD88cf)





---

# Cas cliniques LOC

## avec ou sans se creuser les méninges !

---

# Cas 1 : femme , 77 ans

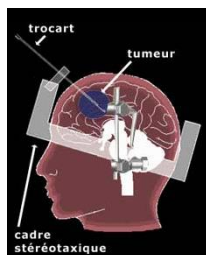


Jun 2024 : Troubles de la mémoire et du langage d'apparition brutale → lymphome cérébral ?

IRM cérébrale 14/06/2024 : évocateur de lymphome

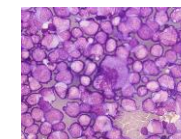
**Biopsie cérébrale stéréotaxique**

le vendredi 14/06/2024 à 17H



### Immunohistochimie :

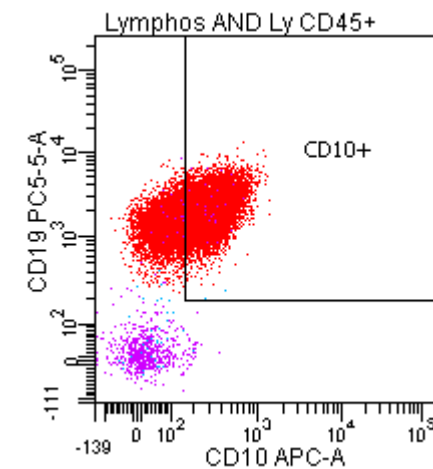
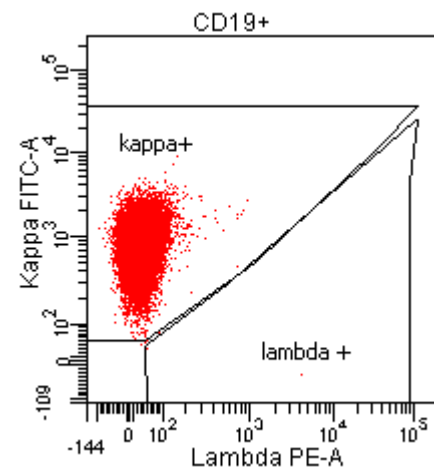
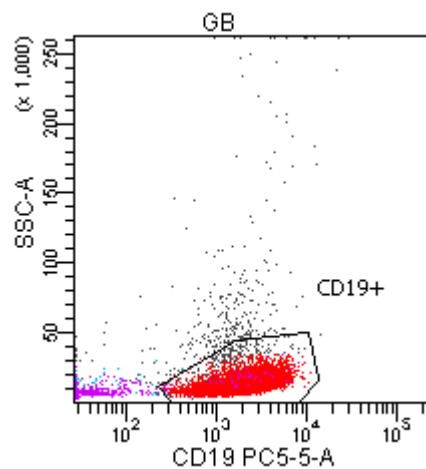
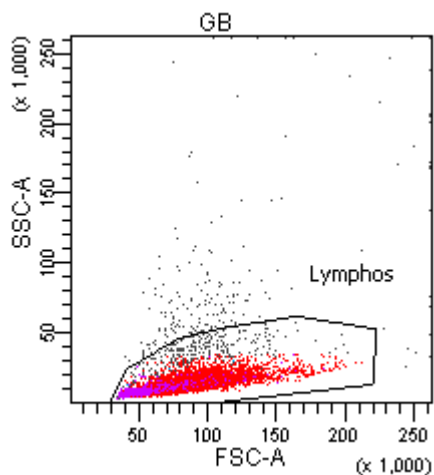
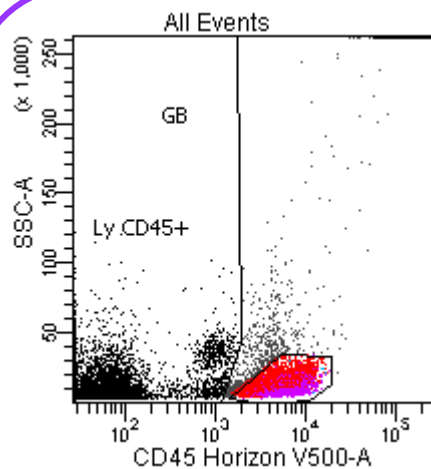
- CD20 (Agilent ; L26 ; 1/100<sup>ème</sup>) : marquage intense et diffus par les cellules tumorales.
- CD3 (Ventana ; 2GV6 ; prédilué) : marquage intense par les lymphocytes du microenvironnement.
- Ki-67 (Agilent ; MIB-1 ; 1/50<sup>ème</sup>) : évalué à 100%.
- EBER (Hybridation in situ EBV – Sonde EBER) : négatif.



### CONCLUSION

Localisation d'un lymphome B diffus à grandes cellules, EBV négatif.

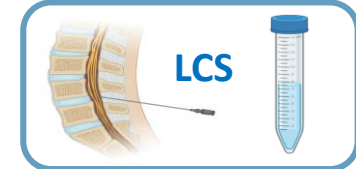
LRBC



**Localisation cérébrale d'un lymphome B à grandes cellules, monotypique kappa, CD10+ partiel**




- Lymphocytes T
- Cellules lymphomateuses B

# Cas 1 : femme , 77 ans

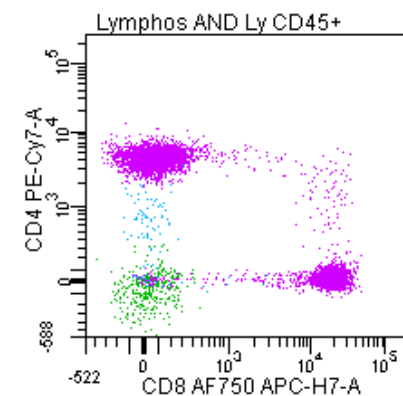
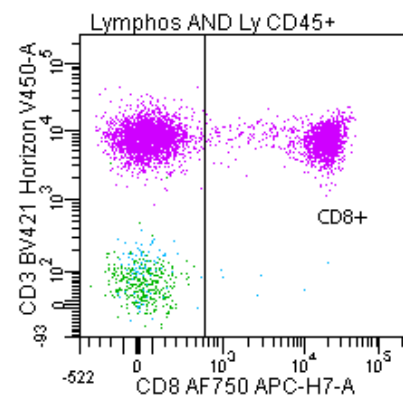
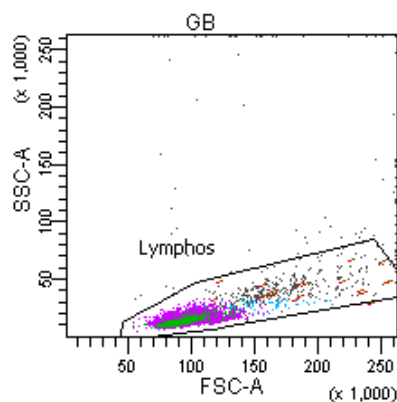
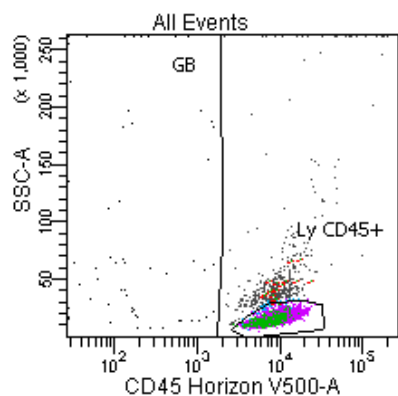


## Ponction lombaire le 25/06/2024

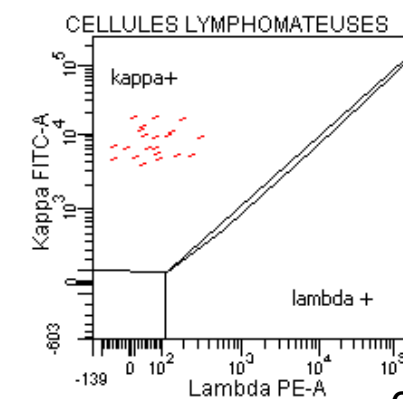
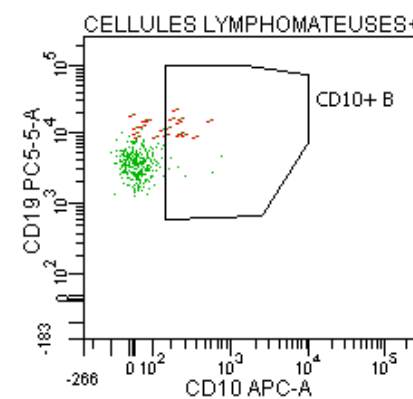
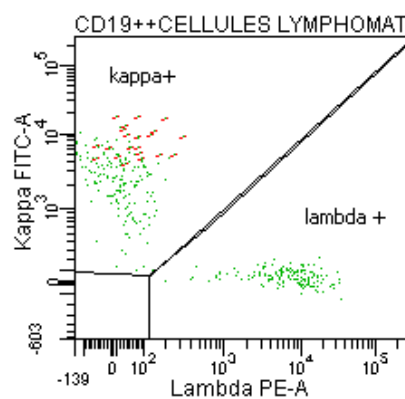
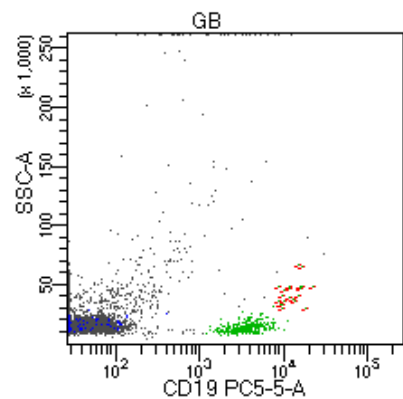
- **Cytologie** : 23 GB/mm<sup>3</sup>, 1230 GR/mm<sup>3</sup> : assez nombreux GR, quelques lymphocytes et **1 grande cellule hyperbasophile à noyau multinucléolé**
- **Cytométrie en flux** : LCR lymphocytaire

-  Lymphocytes T
-  Lymphocytes B normaux
-  Cellules lymphomateuses B

## LCS



majorité de lymphocytes T  
quelques lymphocytes B



rare cellules lymphomateuses  
CD19+  
FSC/SSC high  
Kappa +  
CD10 + partiel  
→ 21 événements

**Localisation méningée très minoritaire d'un lymphome B à grandes cellules**

0,4% des cellules du LCS

# Cas 1 : femme , 77 ans

## Ponction lombaire le 25/06/2024

### - Dosage des cytokines

IL- 10 : 13 pg/ml

IL- 6 : 4 pg/ml

- **Clonalité lymphoïde B**: Présence d'une population B monoclonale minoritaire

## BILAN d'EXTENSION

TEP-scanner corps entier 24/06/2024 : hypermétabolisme intense des lésions cérébrales connues.  
Absence d'autre anomalie métabolique suspecte sur le reste de l'examen.

## Consultation ophtalmologique le 08/07/2024

Pas de BAV objectivée. Pas de signe de lymphome oculaire.

→ **Lymphome cérébroméningé primitif traité par R-MPV-A** (fin de ttt en 10/24)

Pas d'autogreffe, refus de la consolidation par la patiente

→ Réponse complète persistante avec une persistance de troubles mnésiques (+ sd dysexécutif)  
Poursuite suivi/3 mois

# Cas 1 : sans se creuser les méninges...

Diagnostic « facile »

**Intérêt du liquide de rinçage de biopsie cérébrale**

Attention, **localisation méningée fréquemment minoritaire**

→ Importance des conditions pré-analytiques :

→ travailler sur un volume conséquent de LCR

→ préserver la viabilité cellulaire : rapidité / conservateur (Transfix)

# Cytométrie en flux – Harmonisation des pratiques LCS

Received: 2 October 2023 | Revised: 25 January 2024 | Accepted: 21 February 2024  
DOI: 10.1002/cyto.b.22169

LETTER TO THE EDITOR

CLINICAL CYTOMETRY WILEY

## Analysis of cerebrospinal fluid for the diagnosis of CNS lymphoma: Comparison of the ESCCA/ISCCA protocol and real-world data of the CytHem/LOC French network



Agathe Debliquis<sup>1</sup>   
Guido Ahle<sup>2</sup>  
Caroline Houillier<sup>3</sup>  
Carole Soussain<sup>4</sup>  
Khê Hoang-Xuan<sup>3</sup>  
Magali Le Garff-Tavernier<sup>5</sup> on behalf of CytHem and in partnership with the LOC Network

60 cytométristes, 131 cliniciens de 76 centres

Received: 3 October 2024 | Revised: 14 January 2025 | Accepted: 22 January 2025  
DOI: 10.1002/cyto.b.22226

LETTER TO THE EDITOR

CLINICAL CYTOMETRY WILEY

## ESCCA/ISCCA survey on the use of multicolor flow cytometry in the detection of cerebrospinal fluid involvement in hematological malignancies: How close does real-life adhere to the recommendations?

23 pays, France : 33/113 (29% des réponses)

Maria Ilaria Del Principe<sup>1</sup>   
Arianna Gatti<sup>2</sup>  
Agathe Debliquis<sup>3</sup>   
Magali Le Garff-Tavernier<sup>4</sup>  
Alison Whitby<sup>5</sup>  
Bruno Brando<sup>2</sup>   
Ulrika Johansson<sup>6</sup>   
Francesco Buccisano<sup>1</sup>

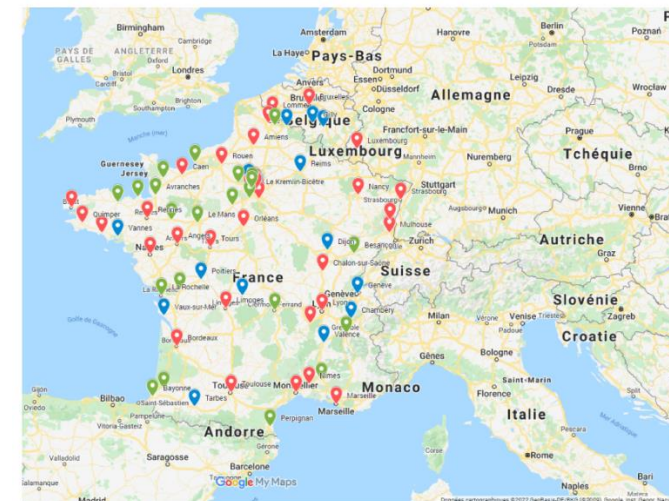


TABLE 1 Cytometry laboratories from different countries involved in survey.

Australia	4
Belarus	1
Belgium	4
Brazil	1
Canada	1
France	33
Germany	2
Greece	5
Hungary	1
Iceland	3
Italy	37
Kuwait	1
Latvia	1
Luxembourg	2
Morocco	1
Netherlands	3
Norway	1
Paraguay	1
Portugal	1
Romania	1
Spain	2
UK & Ireland	7

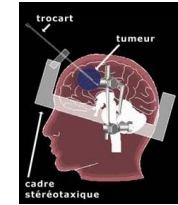
# Cas 2 : femme , 52 ans

Mai 2024 : sinusite chronique → scanner : lésion du splénium du corps calleux

→ **Suspicion de lymphome cérébral**

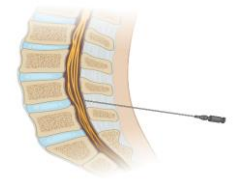
- Biopsie cérébrale n°1 le 20/05/2024 (Kremlin Bicêtre)

**anatomopathologie non concluante**, remaniements inflammatoires non spécifiques, avec quelques lésions de démyélinisation. Pas de corticoïdes.



**HDS de Neurologie (Kremlin Bicêtre)**

- PL n°1 10/07/2024 : **négative** (cytologie, CMF non faite, cytokines, clonalité et MYD88)

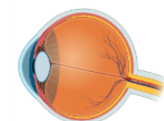


- IRM cérébrale et médullaire 09/07/2024 : **Extension de la lésion infiltrante du corps calleux** initialement pariéto-occipitale gauche vers l'hémisphère droite avec prise de contraste intense, homogène + petite prise de contraste bulbaire. Absence de lésion médullaire.

- Consultation ophtalmologie 10/07/2024 : lésions rétinienes nummulaires hypo-autofluorescentes, avec atrophie péri-papillaire, à prédominance droite

→ **compatible avec lymphome intra-oculaire**

**Pas d'atteinte vitréenne donc pas d'indication à une vitrectomie**



# Cas 2 : femme , 52 ans

Réévaluation fin juillet 2024 (Kremlin Bicêtre)

- [IRM 22/07/2024](#) : diminution de la largeur de la lésion, mais extension vers l'arrière.

**Aspect toujours typique de lymphome**

- [Biopsie cérébrale n°2 le 22/07/2024](#) avec relecture anapath réseau Lymphopath :  
Dr F. Charlotte Hôpital Pitié-Salpêtrière / Pr P. Gaulard – Hôpital H. Mondor

**pas de diagnostic tranché**

Infiltrat lymphoïde, mélange de lymphocytes T en interstitiel et de lymphocytes B en périvasculaire

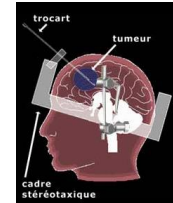
Clonalité lymphoïde : **population B monoclonale** détectable uniquement par l'analyse des réarrangements de gènes des chaînes légères et partiels de chaînes lourdes d'Ig

Absence de mutation de **MYD88**

Panel NGS lymphome B : **négatif** (H. Mondor)

- **Hypothèse d'un LNH B plutôt à grandes cellules masqué par une réaction lymphocytaire T envisageable, mais insuffisant pour poser le diagnostic**

Suites simples. Pas de corticoïdes.





# Cas 2 : femme , 52 ans

## PL n°3 en urgence le lundi 2/03/2026

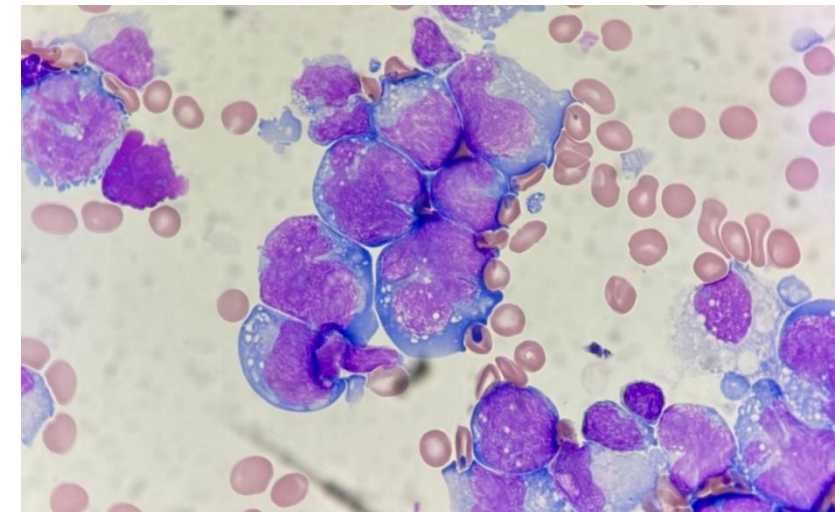
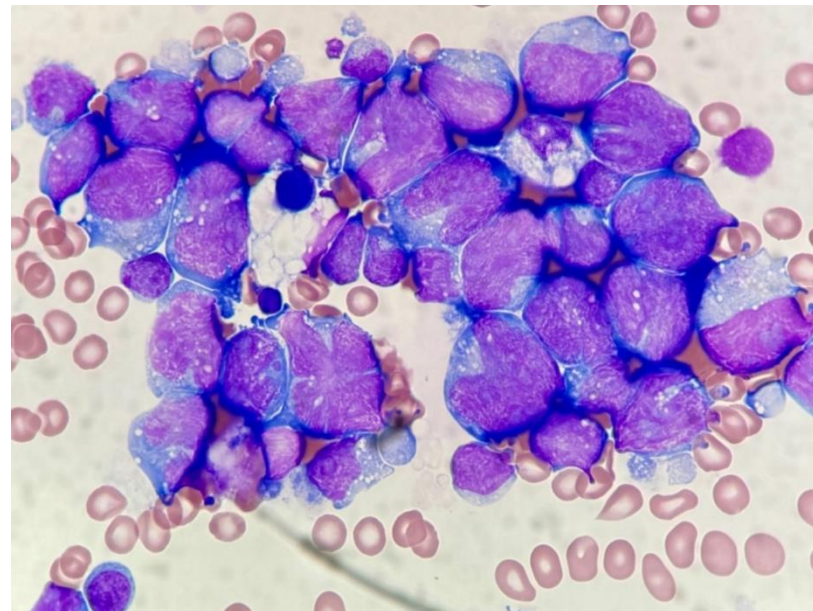
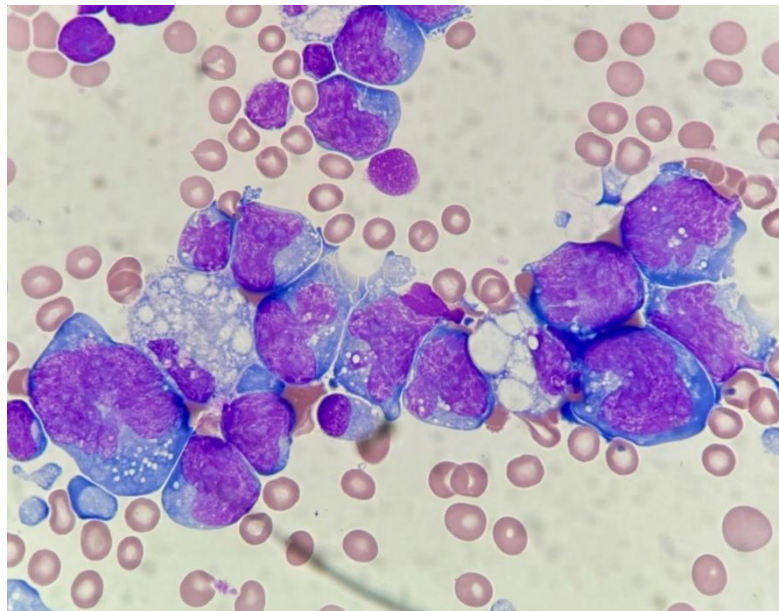
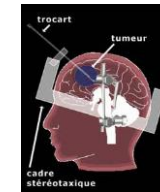
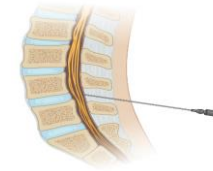
GB : 19/mm<sup>3</sup>, GR : 15/mm<sup>3</sup>

LCR lymphocytaire, **sans cellules lymphomateuses détectables (cytologie, CMF)**

Dosage des cytokines (4/03) : **IL-10 : 120 pg/ml** et IL-6 : 8 pg/ml

## Biopsie stéréotaxique (05/03/2026)

Cytologie : liquide richement cellulaire et essentiellement constitué de **grandes cellules lymphomateuses hyperbasophiles** au noyau souvent irrégulier et à la chromatine fine et multinucléolée.



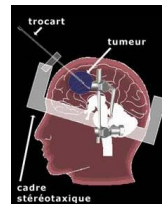
*Courtoisie Dr Romain VAZQUEZ  
Hôpital Pitié-Salpêtrière*

# Cas 2 : femme , 52 ans



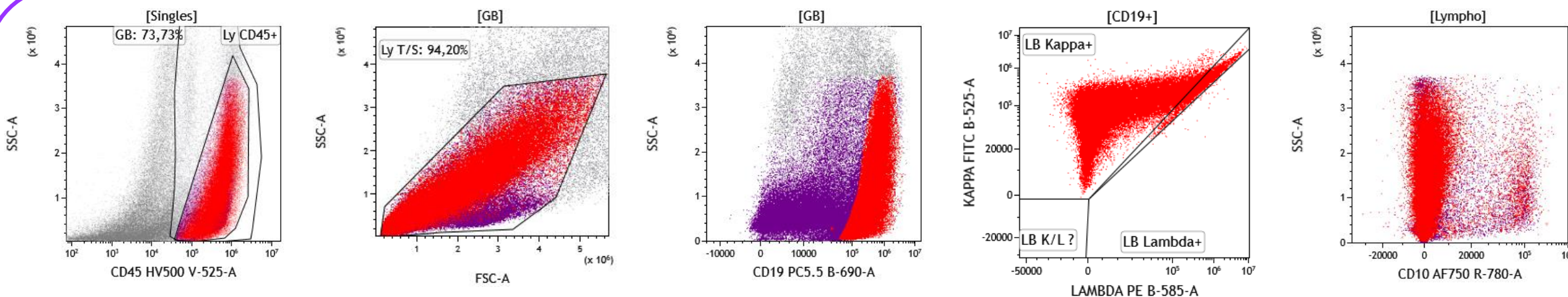
**Biopsie stéréotaxique (05/03/2026)**

**Cytométrie en flux**



Diagnostic (09/03/2026) : **Lymphome B cérébral primitif à grandes cellules, Ki-67 95%**

**LRBC**



**Localisation cérébrale d'un lymphome B à grandes cellules CD19+, monotypique kappa, CD10-**

**■ Lymphocytes T**  
**■ Cellules lymphomateuses B**

**Clonalité lymphoïde : Population lymphoïde B monoclonale majoritaire** avec un réarrangement de forte intensité et de taille similaire à celui identifié dans la biopsie cérébrale de juillet 2024

**Lymphome B cérébral primitif** → 1ère ligne de traitement par R-MPV

Hospitalisation prévue en juin 2026 en vue d'un recueil de cellules souches pour autogreffe

# Cas 2 : en se creusant beaucoup les méninges...

- **Diagnostic pouvant être difficile**  
tableaux cliniques et radiologiques très hétérogènes
- **Dégradation très rapide possible**, savoir réagir vite
- Importance de **réitérer les recherches**, ne rien lâcher !
- **Importance du réseau** dans les maladies rares

Réseau Lymphopath



Réseau national LOC



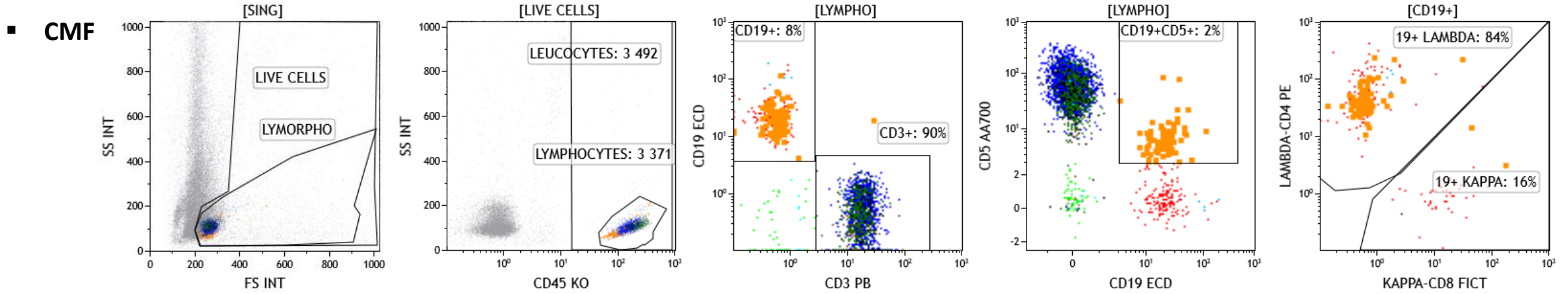
Réseau CytHem LOC



# Cas 3 : homme , 67 ans, imagerie cérébrale+



## Fraction CELLULAIRE



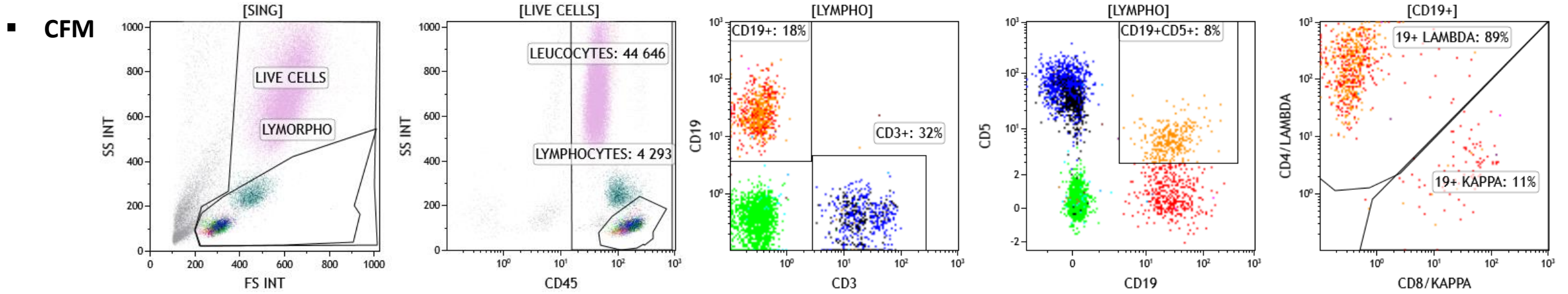
## Fraction ACELLULAIRE

- **Biologie moléculaire:** cfDNA MYD88 L265P+
- **CBA :** IL-10 = 118 pg/ml  
IL-6 = 10 pg/ml

# Cas 3 : homme , 67 ans, imagerie cérébrale+



## Fraction CELLULAIRE



➤ Petites cellules lymphomateuses B CD5+

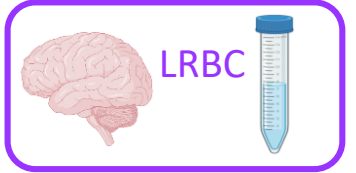
➤ Confirmation de la contamination sanguine

■ **Biologie moléculaire** : cDNA MYD88 L265P-

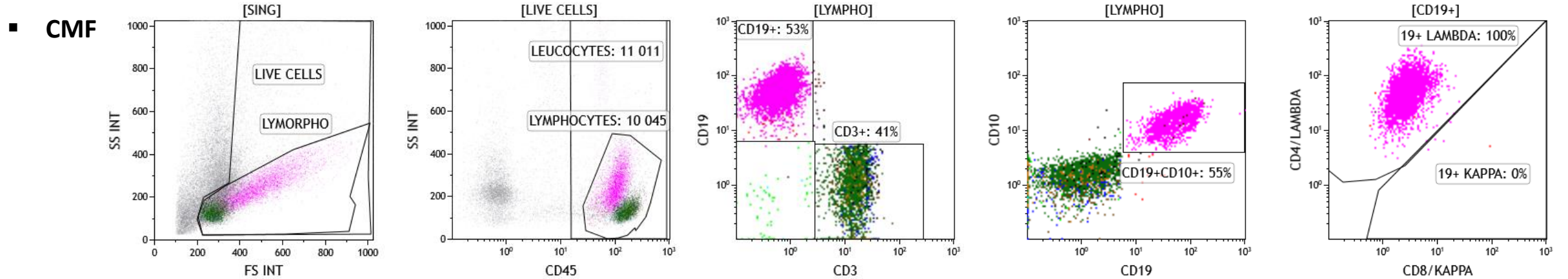
## Fraction ACELLULAIRE

■ **Biologie moléculaire** : cfDNA MYD88 L265P-

# Cas 3 : homme , 67 ans, imagerie cérébrale+



## CELLULAIRE fraction



➤ Lymphome cérébral à grandes cellules CD10+

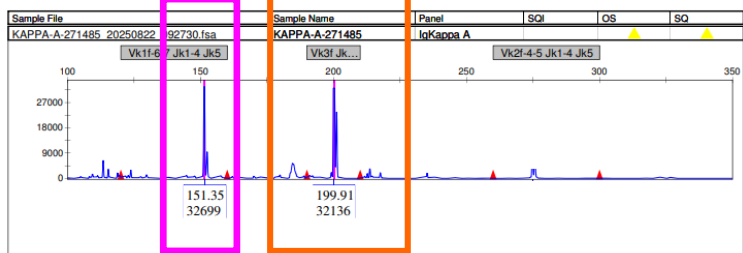
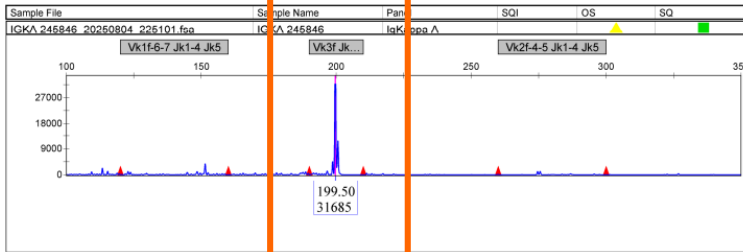
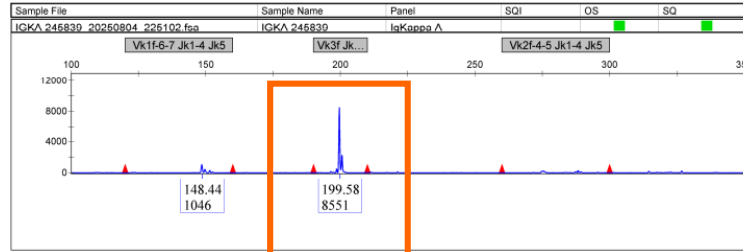
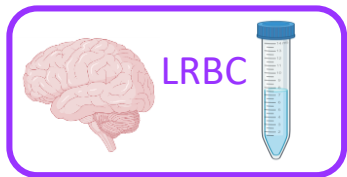
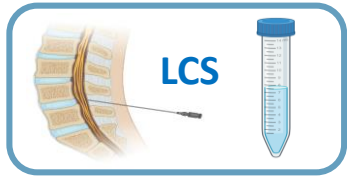
■ **Biologie moléculaire : cDNA MYD88 L265P+**

Comparaison de la clonalité IgH : Sang / LCS / LRBC?

# Cas 3 : homme , 67 ans, imagerie cérébrale+

## CELLULAIRE fraction

## ACELLULAIRE fraction



cDNA MYD88 L265P-

cfDNA MYD88 L265P-

cDNA MYD88 L265P-

cfDNA MYD88 L265P+

IL-10 = 118 pg/ml

cDNA MYD88 L265P+

Lymphome B à petites cellules CD5+ >>> Contamination sanguine

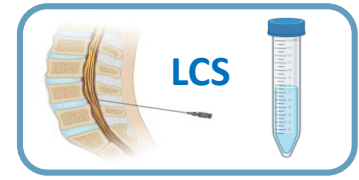
ET

Lymphome B cérébral à grandes cellules CD10+

# Cas 3 : un lymphome peut en cacher un autre...

- **Petites cellules lymphomateuses B** détectées  
→ phénotypage sanguin obligatoire et systematique
  - Pour éviter les **faux positifs**
- **Ratio IL-10/IL-6 > 1** : DLBCL cérébral
- **cDNA et cfDNA MYD88 L265P** : peut aussi orienter vers un DLBCL
- **Clonalité B (IgH/IgK)** : PCNSL associé à un clone B circulant distinct
- **Importance de l'interprétation biologique**: faisceau d'arguments

# Cas 4 : Homme de 76 ans, suivi de myélome, imagerie +

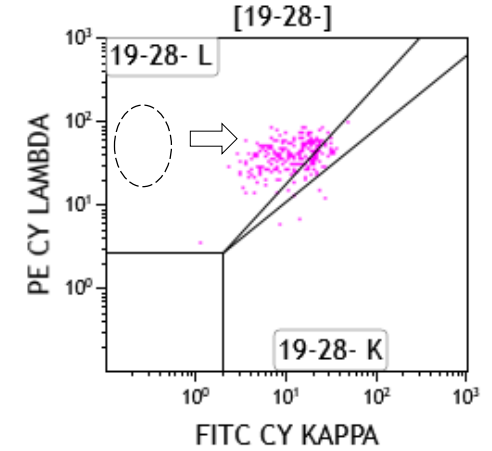
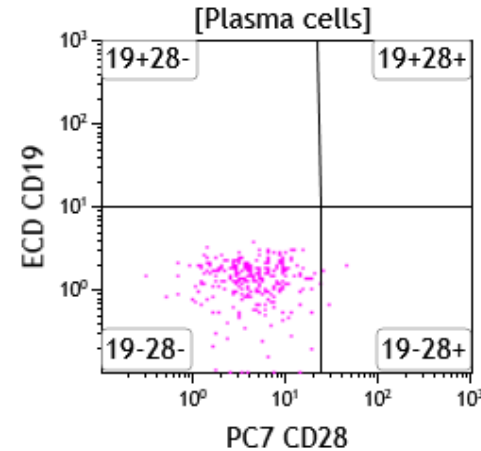
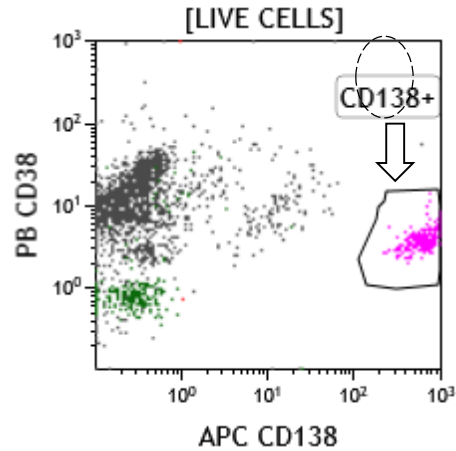
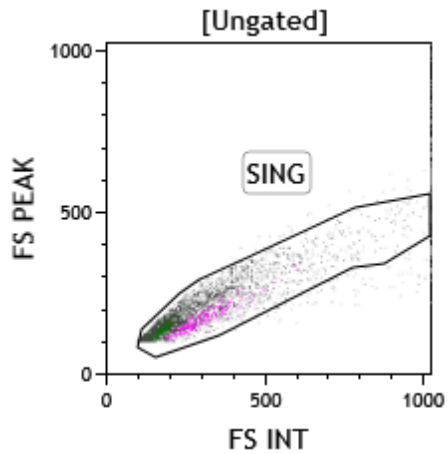
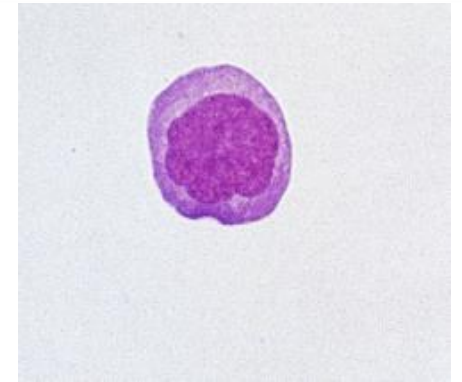


➤ Renseignements cliniques: Confusion mentale



## Fraction CELLULAIRE

- Numération: 7 GB/ $\mu$ l, 0 GR/ $\mu$ l
- Cytologie
- CMF : **Panel spécifique plasmocytes**  
CD38/CD138/CD19/CD45/CD56/CD28/CD20/Kappa/Lambda



## Fraction ACELLULAIRE

- CBA : IL-10 = 2,5 pg/ml  
IL-6 = 31 pg/ml

# Cytometry Part B, may 2026

J. Ranaivomanana, L. Ryffel, M. Newinger, A. Mejri, M. Ojeda-Urbe, P. De Marini, B. Drénou, M. Le Garff-Tavernier, T. Lefebvre, A. Debliguis

➤ Analyse rétrospective de 459 MM sur 9 ans

➤ 4 atteintes méningées (0,9%)

➤ Un patient avec imagerie négative

➤ Interférence du daratumumab dans 2/4 cas : Importance d'un CD38 multiépitope

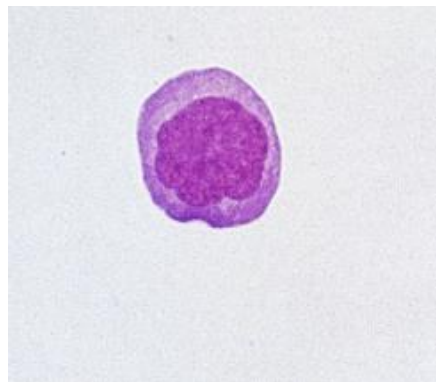
➤ Pénétrance du daratumumab dans le LCS

➤ IL-6 augmentée dans 2/3 cas

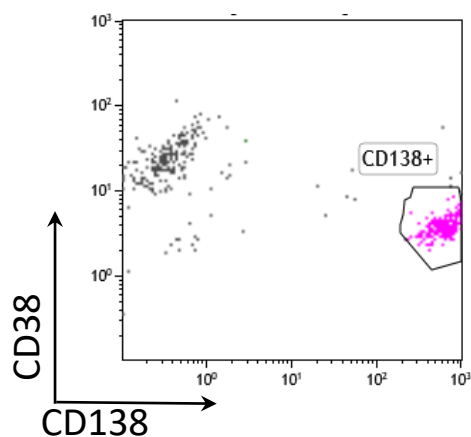
Morphology

Flow cytometry

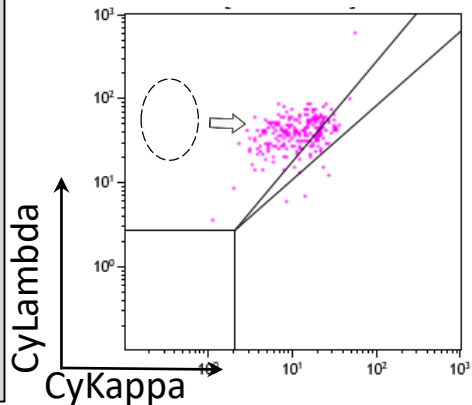
Patient 1



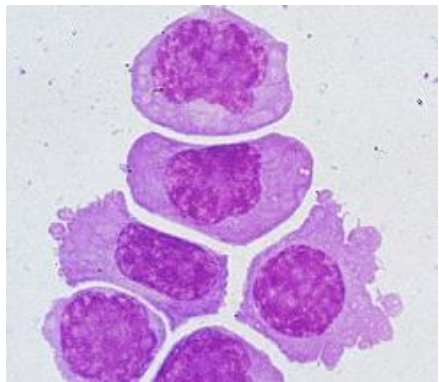
Live cells



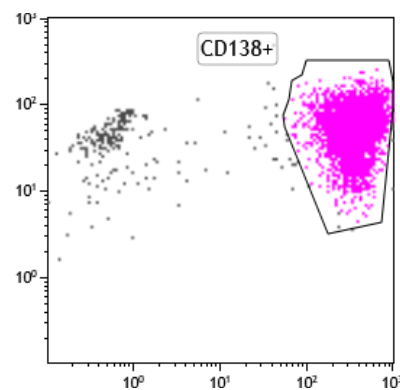
Lambda Plasma cells



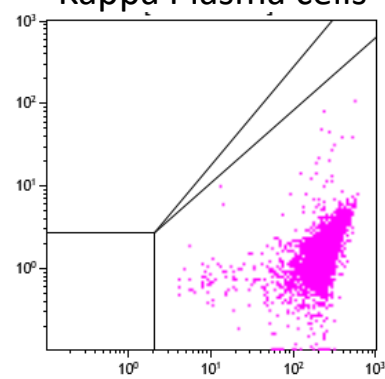
Patient 2



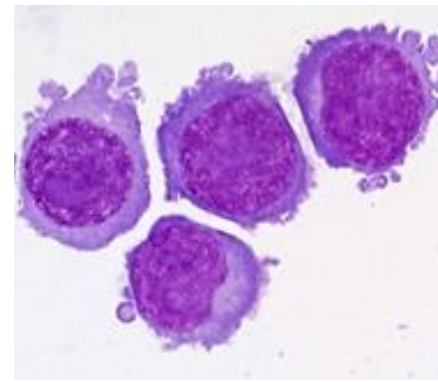
Live cells



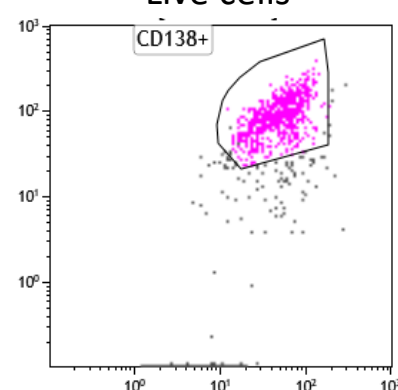
Kappa Plasma cells



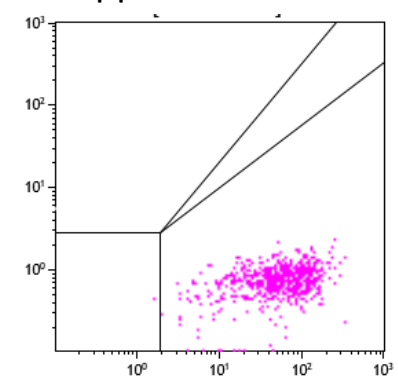
Patient 3



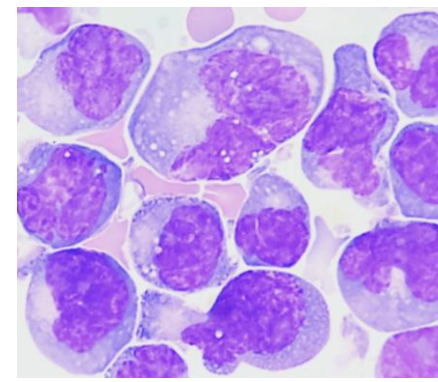
Live cells



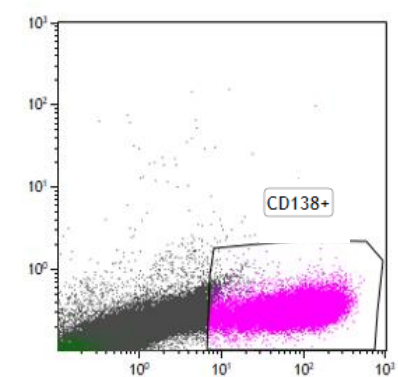
Kappa Plasma cells



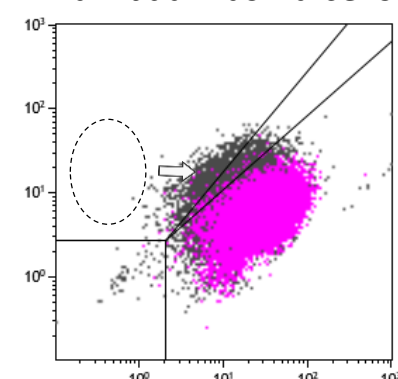
Patient 4



Live cells



Lambda Plasma cells



# Cas 4 : il n'y a pas que le LOC dans le LCR...

- Importance des **renseignements cliniques** : discussion avec les cliniciens
- Importance de **la cytologie** : discussion avec cytologistes
- **Panel adapté** à la pathologie
- Attention aux **interférences par les immunothérapies** : informer les cliniciens de l'importance de les noter dans les renseignements cliniques, utiliser des anticorps adaptés

## Rôle très important de la cytométrie en flux dans ces diagnostics

- Souvent **infiltration minoritaire** : volume de LCR important, délai d'acheminement < 2 heures ou milieu de conservation (transfix)
- Importance des **renseignements cliniques** : corticoïdes, immunothérapies, suivi d'une pathologie connue
- Nécessité de faire des **PL itératives** : dialogue avec le clinicien
- Attention aux **cellules lymphomateuses de petite taille** : contamination sanguine?
- Importance de la **cytologie**, de la **biologie moléculaire** et du **dosage** des interleukines
- En cas de doute : **envoi des fichiers FCS ou LMD aux LBMR**

### Diagnostic et suivi des lymphomes oculocérébraux

AP-HP Sorbonne Université de Paris PITIE SALPETRIERE CHARLES FOIX

Responsable(s) : Pr. Frédéric DAVI - Dr Magali LE GARFF TAVERNIER - Dr Karim MALOUM - Biologistes associés :  
 Courriel : [frederic.davi@aphp.fr](mailto:frederic.davi@aphp.fr)

Secrétariat : 01 42 16 24 51 /52 - Fax : 01 42 16 24 53 – Courriel : [secretariat.hematobio.psl@aphp.fr](mailto:secretariat.hematobio.psl@aphp.fr)

Adresse :  
 Hôpital de la Pitié-Salpêtrière Charles Foix  
 Service d'Hématologie Biologique  
 47-83 Boulevard de l'Hôpital  
 75013 Paris

Site web : <https://psl-cfx.manuelprelevement.fr>



### Diagnostic intégratif et suivi des lymphomes oculo-cérébraux

GHR MULHOUSE et SUD ALSACE

Responsable(s) : Dr Agathe DEBLIQUIS  
 Courriel : [debliquisa@ghrmsa.fr](mailto:debliquisa@ghrmsa.fr) - [ines.harzallah@ghrmsa.fr](mailto:ines.harzallah@ghrmsa.fr) - [thomas.lefebvre@ghrmsa.fr](mailto:thomas.lefebvre@ghrmsa.fr) - [carole.humbert@ghrmsa.fr](mailto:carole.humbert@ghrmsa.fr) - [lea.ryffel@ghrmsa.fr](mailto:lea.ryffel@ghrmsa.fr)

Secrétariat : 03 89 64 77 85 - Courriel : [SECR-LABOHEMATO@ghrmsa.fr](mailto:SECR-LABOHEMATO@ghrmsa.fr)

Adresse :  
 Hôpital Emile Muller  
 Laboratoire d'Hématologie (niveau -2)  
 Groupe Hospitalier de la Région de Mulhouse et du Sud Alsace (GHRMSA)  
 20, avenue du Dr René Laënnec  
 68100 Mulhouse

Site web : [www.ghrmsa.fr](http://www.ghrmsa.fr) - [www.cythem.fr](http://www.cythem.fr)

