

# NEUROCHIRURGIE ÉVEILLÉE

INDICATIONS, BÉNÉFICES ET CONTRAINTES

DR CÉLINE PANHÉLEUX

CCA NEUROCHIRURGIE, CHU BREST

SNOB 2024

1

# CONTEXTE

- Développée dans le contexte des gliomes
  - Population jeune <sup>1</sup>
  - Tumeur infiltrante du tissu cérébral
    - Exérèse de tissus tumoral et possiblement fonctionnel
    - Croissance « lente », plasticité induite par la tumeur <sup>2</sup>
    - Croissance et progression du grade

<sup>1</sup> EPIDEMIOLOGY FOR PRIMARY BRAIN TUMORS: A NATIONWIDE POPULATION-BASED STUDY, DARLIX, J; NEUROONCOL, 2017

<sup>2</sup> LESSONS FROM BRAIN MAPPING IN SURGERY FOR LOW-GRADE GLIOMA: INSIGHTS INTO ASSOCIATIONS BETWEEN TUMOUR AND BRAIN PLASTICITY, DUFFAU, *LANCET NEUROL* 2005; 4: 476–86

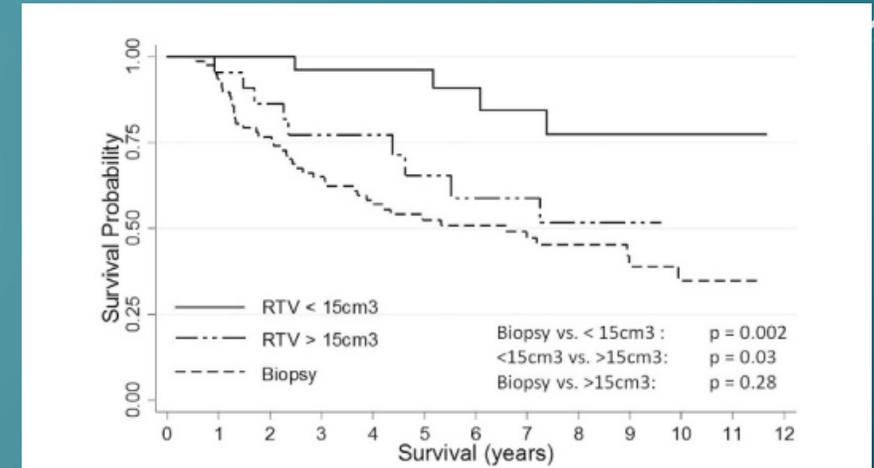
# RATIONNEL

- Exérèse maximaliste tout en préservant les fonctions neurologiques
- Tumeurs gliales et autres tumeurs intra parenchymateuses (métastases, cavernomes...)
- Plusieurs moyens recommandés par l'EANO<sup>1</sup> :
  - Neuronavigation
  - IRM fonctionnelle
  - Echographie (IRM per opératoire)
  - Guidée par fluorescence
- Monitoring fonctionnel //stimulation corticale .... chirurgie éveillée

<sup>1</sup> EANO GUIDELINES ON THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF DIFFUSE GLIOMAS OF ADULTHOOD, WELLER M ET AL. NAT REV CLIN ONCOL 2020)

# EXÉRÈSE MAXIMALE

- Résection supra totale 75% versus 58% <sup>1</sup>
- Contrôle de la maladie
  - Amélioration de la survie globale et survie sans progression<sup>2,3,4</sup>



Taux exérèse	Survie à 5 ans	Survie à 8 ans
> 90 %	97%	91%
< 90 %	76%	60%

- Réduction du délais de transformation anaplasique <sup>4</sup>

<sup>1</sup> IMPACT OF INTRAOPERATIVE STIMULATION BRAIN MAPPING ON GLIOMA SURGERY OUTCOME: A META-ANALYSIS PHILIP C. DE WITT HAMER, SANTIAGO GIL ROBLES, AEILKO H. ZWINDERMAN, HUGUES DUFFAU, AND MITCHEL S. BERGER J CLIN ONCOL 2012 JUL 10;30 (20)

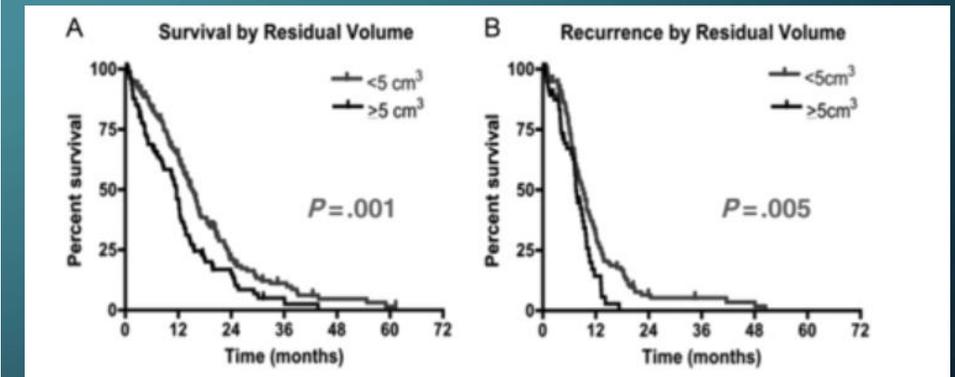
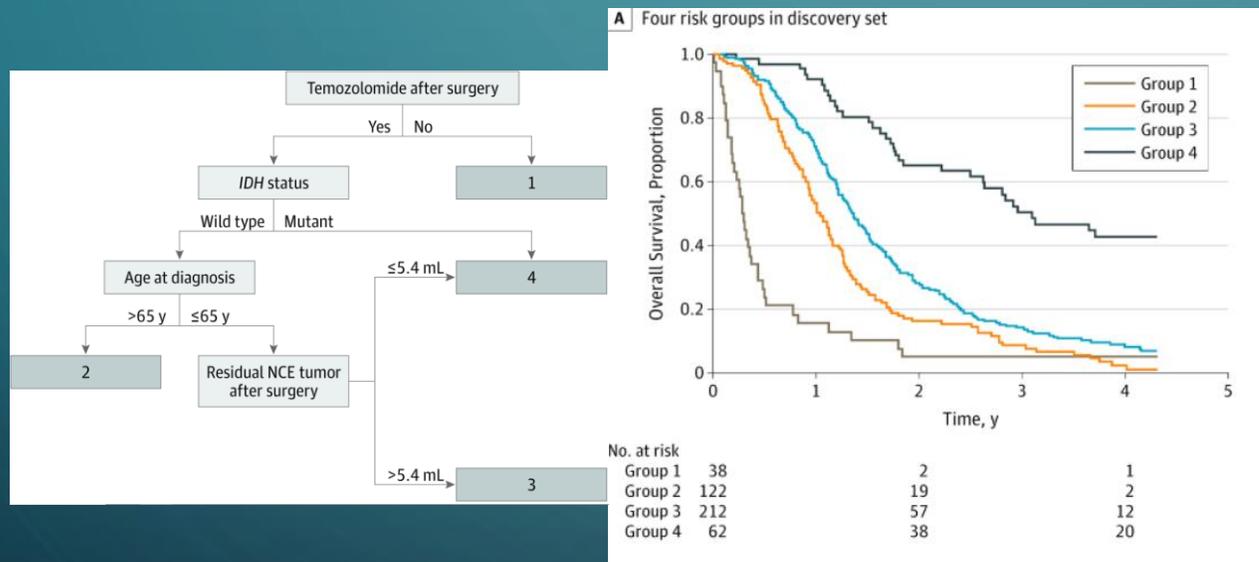
<sup>2</sup>: RESIDUAL TUMOR VOLUME AS BEST OUTCOME PREDICTOR IN LOW GRADE GLIOMA – A NINE-YEARS NEARRANDOMIZED SURVEY OF SURGERY VS. BIOPSY ROLAND ROELZ1,2, DAVID STROHMAIER2, RAMAZAN JABBARLI1,3, RAINER KRAEUTLE4, KARL EGGER5, VOLKERA. COENEN2, ASTRIDWEYERBROCK1 & PETER C. REINACHER2

<sup>3</sup> A NEW PHILOSOPHY IN SURGERY FOR DIFFUSE LOW-GRADE GLIOMA (DLGG): ONCOLOGICAL AND FUNCTIONAL OUTCOMES, DUFFAU H, NEUROCHIRURGIE 59 (2013) 2–8

<sup>4</sup> DIFFUSE LOW-GRADE GLIOMA, ONCOLOGICAL OUTCOME AND QUALITY OF LIFE: A SURGICAL PERSPECTIVE, DUFFAU, CURR OPIN ONCOL 2018, 30:383–389

# EXÉRÈSE MAXIMALE

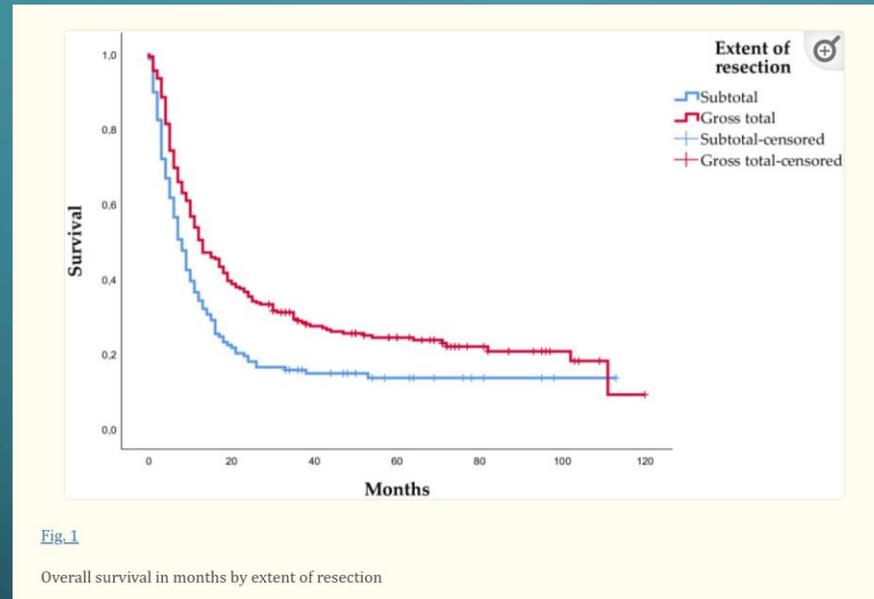
- Gliome de bas grade.... Haut grade



2 ASSOCIATION OF MAXIMAL EXTENT OF RESECTION OF CONTRAST ENHANCED TUMOR WITH SURVIVAL WITHIN MOLECULAR SUBGROUPS OF PATIENTS WITH NEWLY DIAGNOSED GLIOBLASTOMA, MOLINARO ET AL. JAMA ONCOL 2020;6(4) 495-503

# EXÉRÈSE MAXIMALE

- Métastases <sup>3</sup>

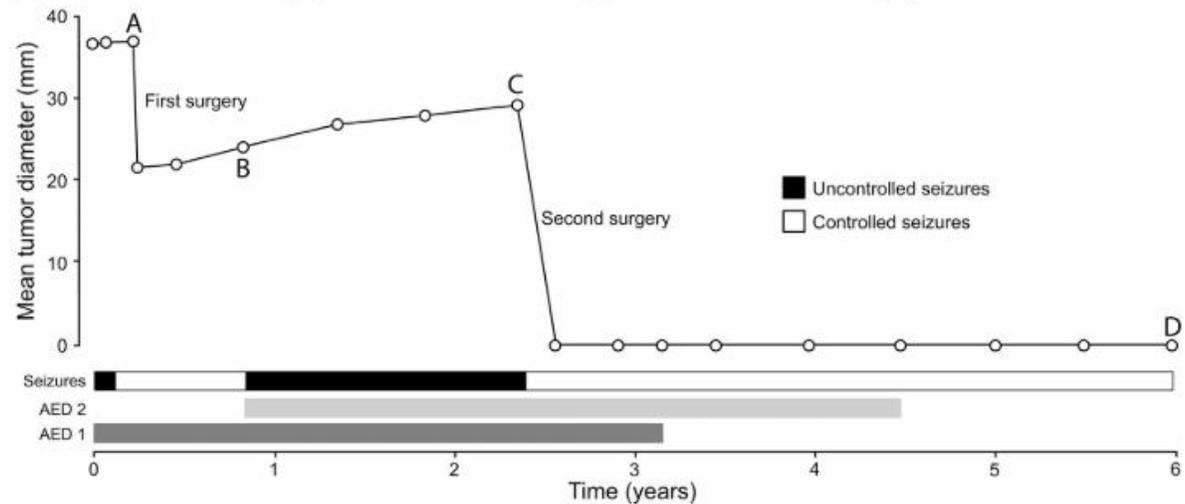
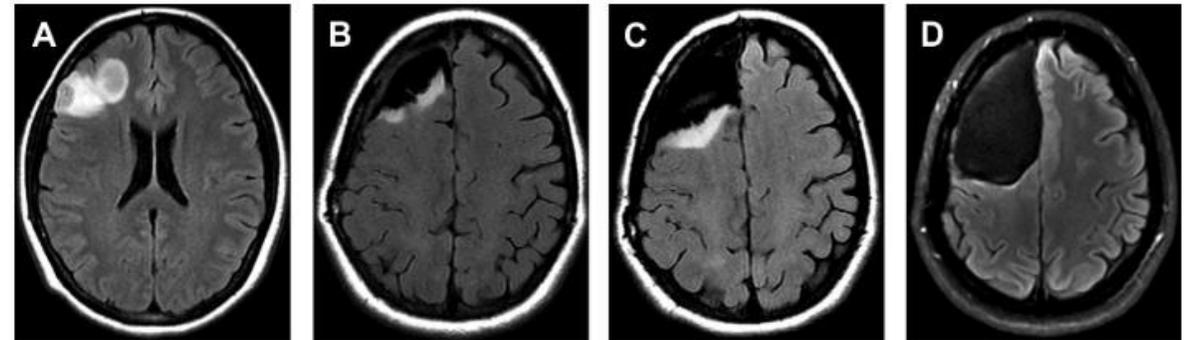


- 1 EXTENT OF RESECTION IN GLIOMA, A REVIEW OF THE CUTTING EDGE, RANDY S. D'AMICO ET AL. WORLD NEUROSURGERY (2017) 103:538-549
- 2 ESTABLISHING PERCENT RESECTION AND RESIDUAL VOLUME THRESHOLDS AFFECTING SURVIVAL AND RECURRENCE FOR PATIENTS WITH NEWLY DIAGNOSED INTRACRANIAL GLIOBLASTOMA. CHAICHANA KL ET AL. NEURO ONCOL 2014;16:113-122
- 3 SURGERY FOR BRAIN METASTASES-IMPACT OF THE EXTENT OF RESECTION REBECCA ROOTWELT WINTHER ET AL. ACTA NEUROCHIR 2022; 164 (10) 2773-2780

# EXÉRÈSE MAXIMALE

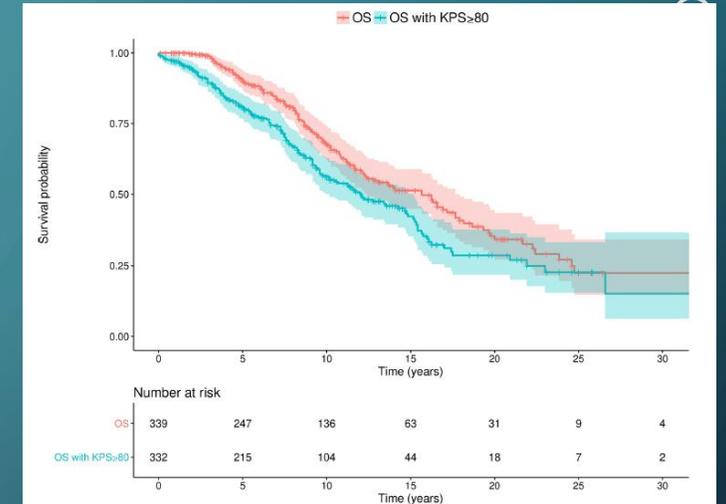
Contrôle épileptique via le contrôle tumoral

Pallud & McKhann



# PRÉSERVER LES FONCTIONS NEUROLOGIQUES

- Au-delà de la préservation de la qualité de vie...
- Reprise d'une surveillance active après exérèse<sup>1</sup>
  - Selon résidu
- Déficit post opératoire:
  - Impact sur l'accès aux traitements ultérieurs et donc survie globale <sup>3</sup>

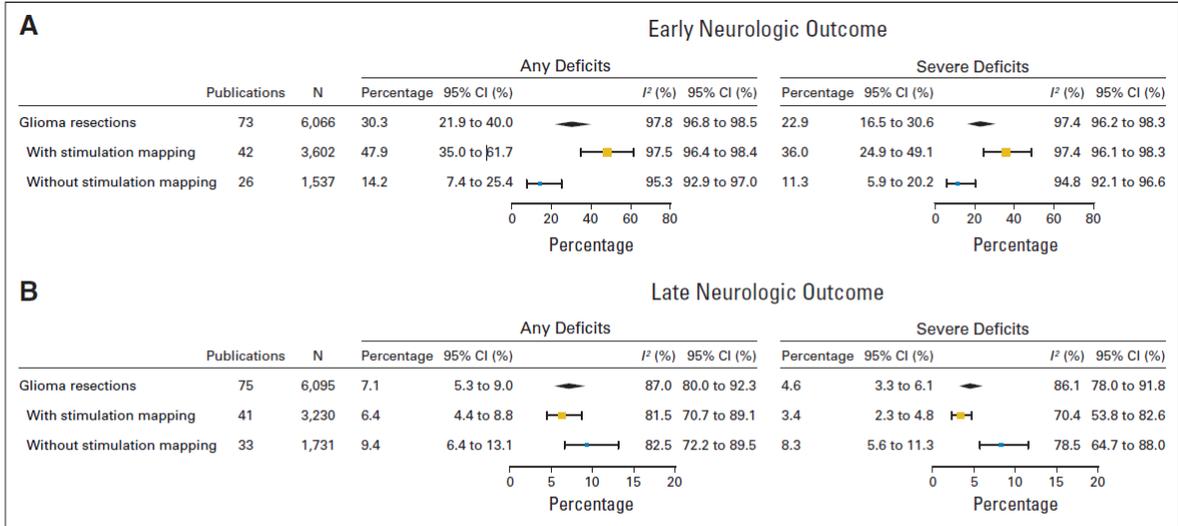


1 1 EANO GUIDELINES ON THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF DIFFUSE GLIOMAS OF ADULthood, WELLER M ET AL. NAT REV CLIN ONCOL 2020)

2 ADULT DIFFUSE LOW-GRADE GLIOMAS: 35-YEAR EXPERIENCE AT THE NANCY FRANCE NEUROONCOLOGY UNIT, OBARA, FRONTIERS IN ONCOLOGY, 2022

3 THE RISK OF GETTING WORSE: SURGICALLY ACQUIRED DEFICITS, PERIOPERATIVE COMPLICATIONS, AND FUNCTIONAL OUTCOMES AFTER PRIMARY RESECTION OF GLIOBLASTOMA, SASHA GULATI ET AL, WOLD NEUROSURGERY, 2011

# PRÉSERVER LES FONCTIONS NEUROLOGIQUES



**Fig 2.** Neurologic outcome of glioma resections. Meta-analysis results using a Bayesian random effects model have been summarized with 95% Bayesian CIs for all glioma resections (black diamonds), for glioma resections with intraoperative stimulation mapping (large gold squares), and without intraoperative stimulation mapping (small blue squares). Square sizes are drawn proportional to precision. Neurologic outcome is categorized by timing and severity. Timing distinguishes between early and late outcome at least 3 months after resection. Severity distinguishes between severe neurologic deficits and any neurologic deficits, including severe and less severe deficits. The number of publications from which relevant data could be extracted is listed along with corresponding numbers of patients, the summary percentages with 95% CIs, and the measures of heterogeneity between studies (I<sup>2</sup> with 95% CIs).

- Déficit neurologique sévère <1%-3,4% (cohorte Pr Duffau) versus 8,2%<sup>1</sup>
- Déficit post opératoire jusqu'à 3 mois plus important:
  - Limites fonctionnelles
  - Œdème cérébral
  - Travail de plasticité

# PRÉSERVER LES FONCTIONS NEUROLOGIQUES

- Qualité de vie et retour au travail
  - Age jeune, résection large en condition éveillée corrélé à la reprise du travail <sup>1</sup>
  - Délais moyen de 6, 8 mois
  - 91,2% dans les 12 mois

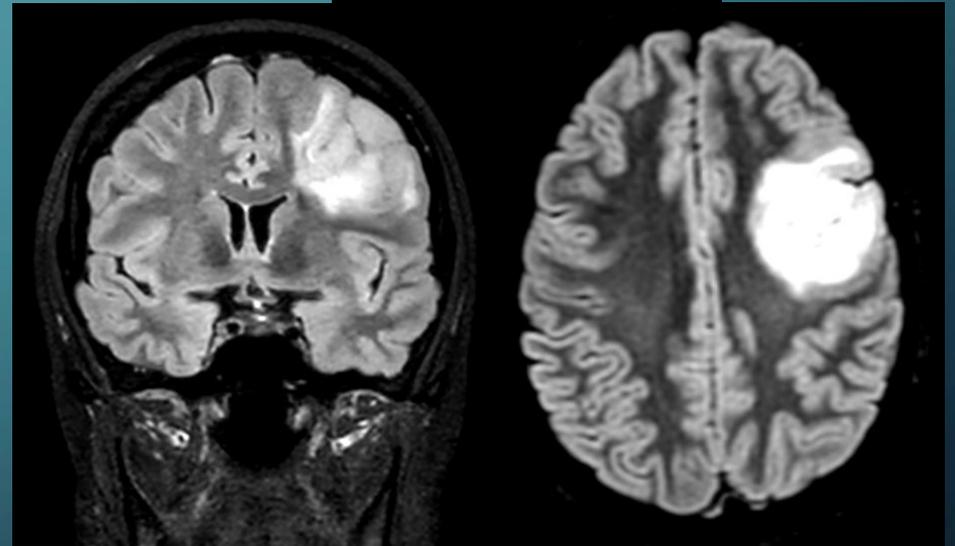
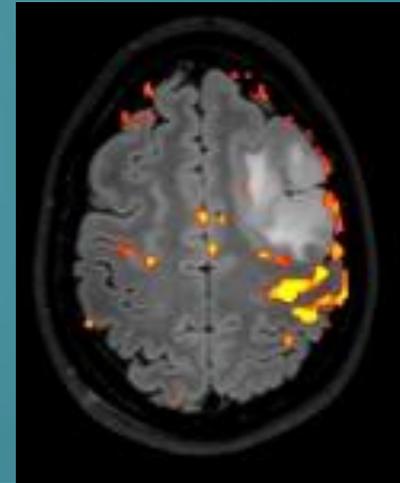
<sup>1</sup> THE NEED TO CONSIDER RETURN TO WORK AS A MAIN OUTCOME IN PATIENTS UNDERGOING SURGERY FOR DIFFUSE LOW GRADE GLIOMA: A SYSTEMATIC REVIEW, DUFFAU, 2022, ACTA NEUROCHIRURGICA, 164; 2789-2809

# COMMENT?

- Préparation pré opératoire:
  - Temps de projection du patient, d'acceptation de sa maladie, de sa prise en charge active
  - **Pluridisciplinaire:** neurochirurgien, neurologue, anesthésiste, neuropsychologue, orthophonie, psychologue, radiologue, infirmière d'accompagnement...

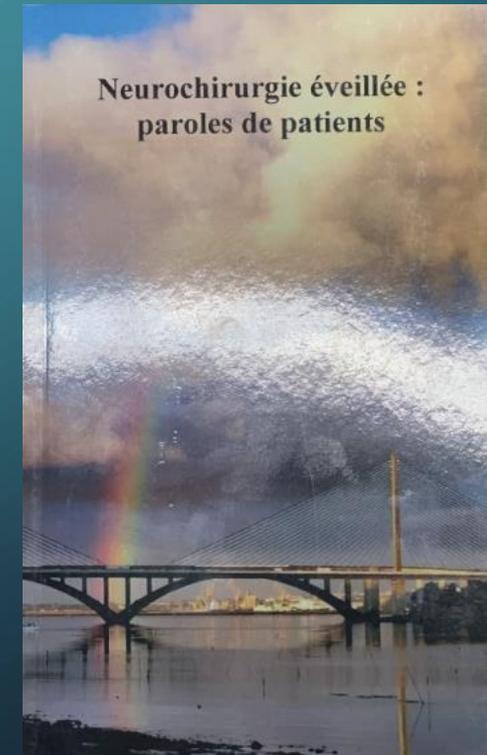
# COMMENT?

- Préparation pré opératoire:
  - Contrôle épileptique
  - Bilan d'opérabilité
  - IRMf
  - Bilan neuropsychologique et orthophonique
  - Psychologue, IDE d'accompagnement



# COMMENT?

- S'assurer des « capacités » de participation active du patient
  - Échange entre les différents intervenants
  - Livre de récits de patients

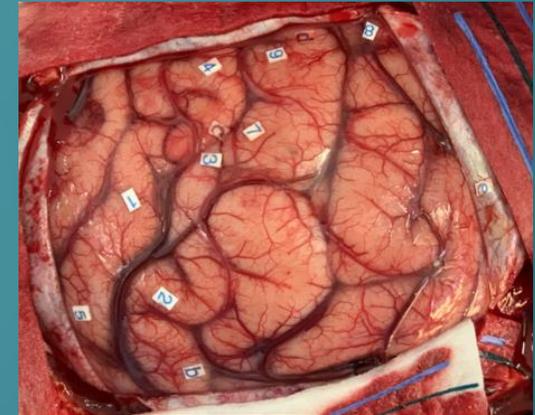
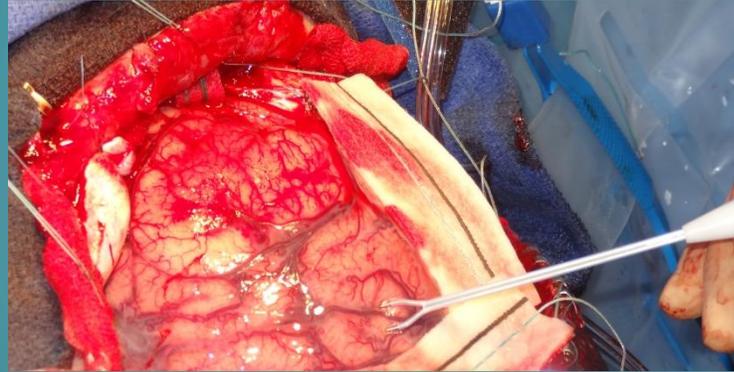


# COMMENT?

- Anesthésie
  - Installation patient en décubitus latéral
  - Anesthésie générale première
  - Bloc du scalp
  - Réveil du patient sur table, après la craniotomie
  - +/- nouvelle induction courte à la fin de l'exérèse
- Équipe dépendant



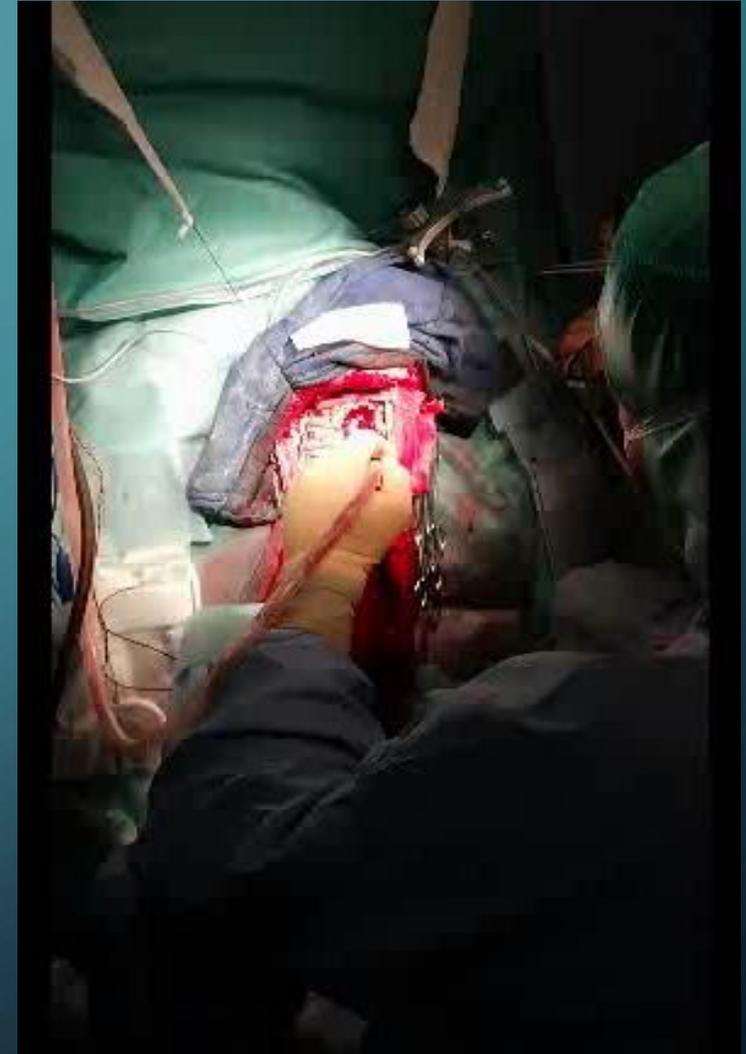
# COMMENT?



- Électrostimulation 1 à 5 mA inactive temporairement la zone en regard de la stimulation
- Cartographie des fonctions sensorimotrices, langagières, visuospatiales, cognitives, émotionnelles, corticales et sous corticales
- Détermine si la zone corticale ou le faisceau de substance blanche sous jacent est indispensable au maintien des fonctions neurologiques testées, et donc autorise ou non sa résection
- Limites de résections fonctionnelles



COMMENT?

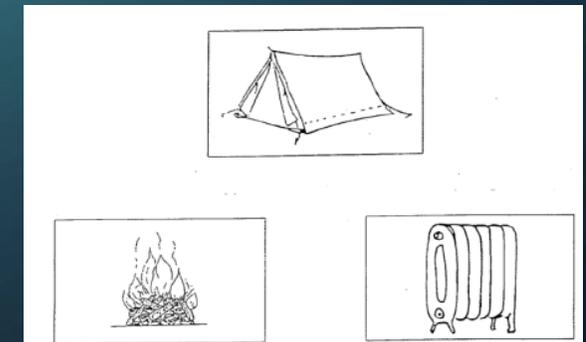
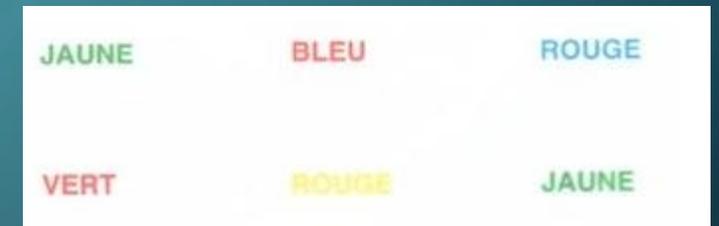
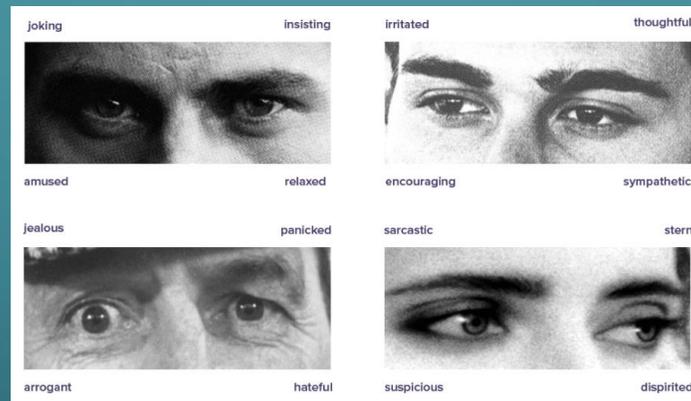


# COMMENT?



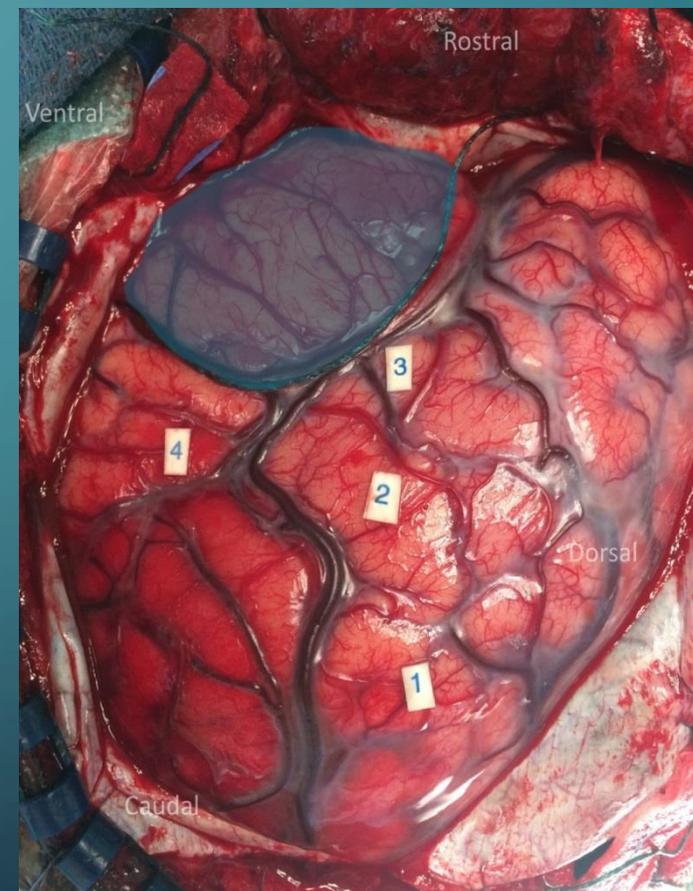
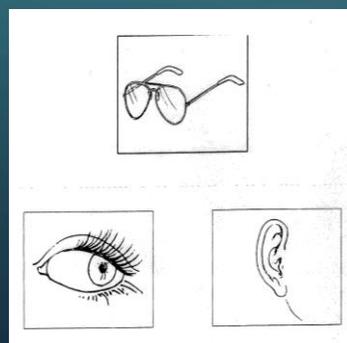
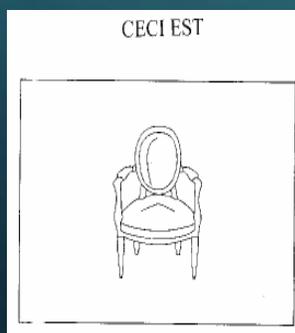
- Tests neurofonctionnels:

- Moteur
- DO 80, DO n-1
- PPTT
- STROOP
- RMET
- Bisection de ligne
- ....



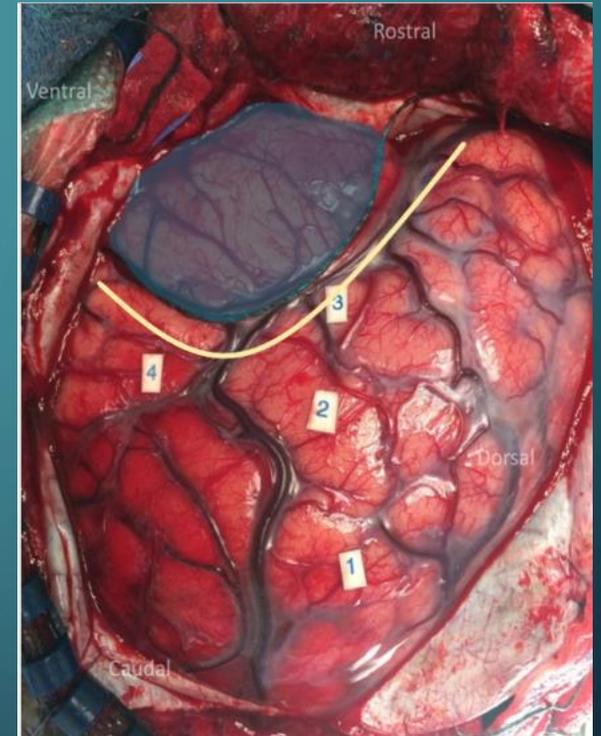
# MAPPING PER-OPÉRATOIRE

INDICE	INTENSITE STIMULATION	TEST	ERREURS
1°) gyrus précentral G	1,7	é/o main ouverte, main fermée	Fourmillements pouce et index droits
2°) gyrus précentral lat G	1,7	é/o main ouverte, main fermée + DO 80	Trouble articulation
3°) région operculaire G	1,8	é/o main ouverte, main fermée + PPTT	Manque du mot
4°) région temporale post G	1,7	DO 80	Trouble articulation



# CONTRAINTES

- Affections respiratoires et tabagisme
- HTIC, déficit neurologique pré existant
- Limites âges ?
  - Age moyen en pédiatrie 15 ans (8-17) <sup>1,2</sup>
- Douleur à la traction durale, sillon latéral
- Chirurgie mini invasive versus craniotomie large
  
- Équipe dédiée



1 AWAKE CRANIOTOMY SURGERY IN PEDIATRICS: A SYSTEMATIC REVIEW, AISHA NASSER AL FUDHAILI ET AL., [WORLD NEUROSURGERY](#) VOLUME 179, NOVEMBER 2023, PAGES 82-87

2 AWAKE BRAIN SURGERY IN CHILDREN-REVIEW OF THE LITERATURE AND STATE-OF-THE-ART, DI ROCCO, CHILDS NERV SYST. 2019

# COMMENT?

- Équipe dédiée, formée
  - Neurochirurgiens (Pr Seizeur, Dr Panhéleux)
  - Neurologue (Dr Saliou)
  - Anesthésistes (Dr Subileau, Dr Guillard, Dr Nancy)
  - Neuropsychologues (Me Bleunven, Me Le Vourc'h)
  - Orthophonistes (Me Guena, Me Poullaouec)
  - Psychologue (Me Mazeaud)
  - IDE d'accompagnement (Me Quemeneur, Me Bilot, Me Prettet, Me Bergot)
  - Secrétaire (Me Abahmon Abgrall)

# NEUROCHIRURGIE ÉVEILLÉE ET RECHERCHE

- Accès direct au fonctionnement cérébral et ses possibilités de plasticité
- Masque de réalité virtuelle
- Détection de troubles à l'aide de l'IA
- Analyse linguistique au cours de la prise en charge
- Stress post traumatique

# DISCUSSION

- Prise en charge active de la maladie par le patient, souvent sidéré par la présence de cette tumeur
- Discussion pluridisciplinaire autour d'un patient acteur de sa prise en charge

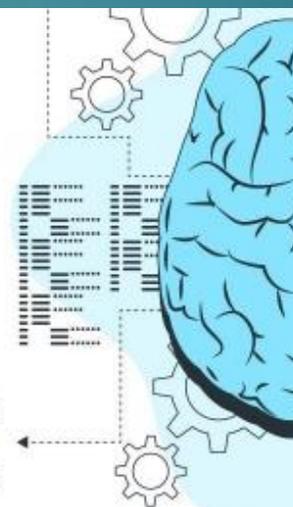
# DISCUSSION/QUESTIONS/REMARQUES

Congrès de la  
**SFNC**  
Société Française  
de Neurochirurgie

**19-21  
MARS  
2025**



**BREST**  
Le Quartz Congrès



ORGANISATION GÉNÉRALE : MCO CONGRÈS  
Villa Gaby - 285 Corniche JF. Kennedy  
13007 Marseille - Tél. : 04 95 09 38 00

[www.sfneurochirurgie.fr](http://www.sfneurochirurgie.fr)

Contact : [natalie.ruxton@mcocongres.com](mailto:natalie.ruxton@mcocongres.com)  
[www.mcocongres.com](http://www.mcocongres.com)