

# Modèle distributionnel des spectres de la Neuromyéélite Optique de Devic (NMOSD)

**Roxana AMELI**

**Pr C.G. GUTTMANN,**

**M.PILOTAI,**

**Pr F. COTTON**

Laboratoire d'accueil:

CENTER FOR NEUROLOGICAL IMAGING

BRIGHAM AND WOMEN'S HOSPITAL

HARVARD MEDICAL SCHOOL

CREATIS, CNR UMR 5220&INSERM U1044,

F-69100 VILLEURBANNE, France



*Creatis*

# Introduction-contexte

- Pathologie inflammatoire du SNC médiée par une auto-immunité dirigée contre l'Aquaporine 4.
- Pas de véritable modèle distributionnel connu.
- Validité de la classification des spectres de NMO en imagerie?

## Panel 1: Neuromyelitis optica spectrum

Neuromyelitis optica

Limited forms of neuromyelitis optica

- Idiopathic single or recurrent events of longitudinally extensive myelitis ( $\geq 3$  vertebral segment spinal cord lesion seen on MRI)
- Optic neuritis: recurrent or simultaneous bilateral

Asian optic-spinal multiple sclerosis

Optic neuritis or longitudinally extensive myelitis associated with systemic autoimmune disease

Optic neuritis or myelitis associated with brain lesions typical of neuromyelitis optica (hypothalamic, corpus callosal, periventricular, or brainstem)

+ Ac  
anti-AQP4

# Introduction-contexte

- Pathologie inflammatoire du SNC médiée par une auto-immunité dirigée contre l'Aquaporine 4.
- Pas de véritable modèle distributionnel connu.
- Validité de la classification des spectres de NMO en imagerie?

## Panel 1: Neuromyelitis optica spectrum

Neuromyelitis optica

Limited forms of neuromyelitis optica

- Idiopathic single or recurrent events of longitudinally extensive myelitis ( $\geq 3$  vertebral segment spinal cord lesion seen on MRI)
- Optic neuritis: recurrent or simultaneous bilateral

Asian optic-spinal multiple sclerosis

Optic neuritis or longitudinally extensive myelitis associated with systemic autoimmune disease

Optic neuritis or myelitis associated with brain lesions typical of neuromyelitis optica (hypothalamic, corpus callosal, periventricular, or brainstem)

+ Ac  
anti-AQP4

# Matériel

- Population

Analyse rétrospective d'une cohorte française multicentrique, PHRC NOMADMUS (sous-cohorte de l'OFSEP, PI:R.MARIGNIER)

## Critères d'inclusion:

- Critère Wingerchuck et al NMOSD 2007.
- Disponibilité d'imagerie

## Classification des sous-groupes:

## Critères d'exclusion:

- Association avec d'autres pathologies cérébrales
- Distribution vasculaire
- Séquences non optimales (au moins un FLAIR et T2 SE)

Groupe	Définition
<b>MT</b>	Myélite transverse+Ac anti-AQP4
<b>NORB</b>	Névrite optique + Ac anti-AQP4
<b>NMO certain</b>	Critère Wingerchuck 2006

# Traitement d'image

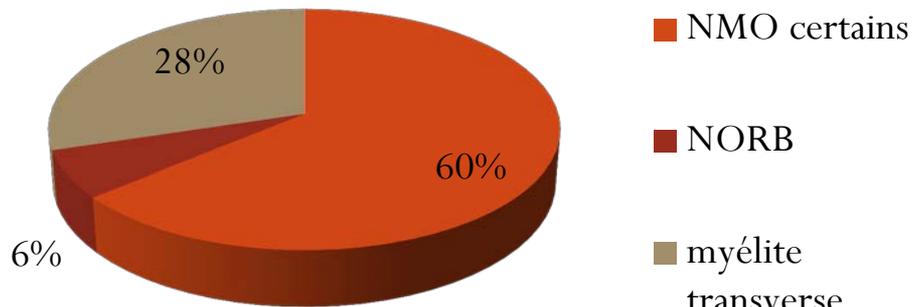
- Interprétations par 2 opérateurs (20 ans et 2 ans d'expérience)
- Outil Slicer 4.3.2:
  - Segmentation manuelle
  - Recalage à un atlas MNI 152
  - Ré échantillonnage des volumes de segmentation au sein du même espace
- Création d'une nouvelle matrice: addition de tous les voxels et calcul d'une moyenne dans chaque voxel (matlab)
- Seuillage à environ 10% (marge d'erreur liée au recalage).

# Résultats

- Population

56 patients inclus

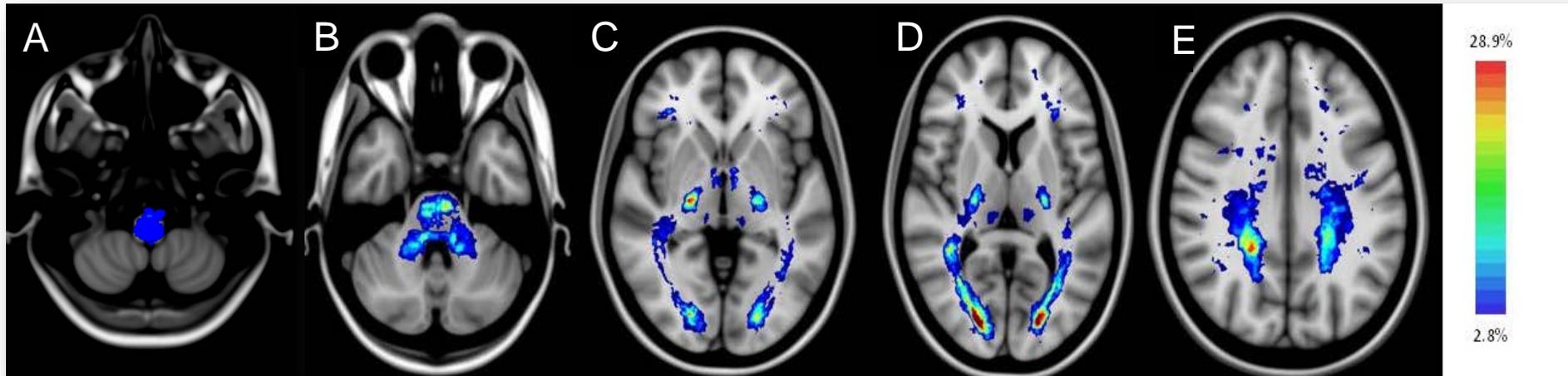
45 IRM cérébrales pathologiques



Séquences	%
FLAIR 3D	5,357143
<b>FLAIR2D+T2</b>	<b>80,35714</b>
FLAIR2D+T2 partiel	14,28571
total	100

# Résultats

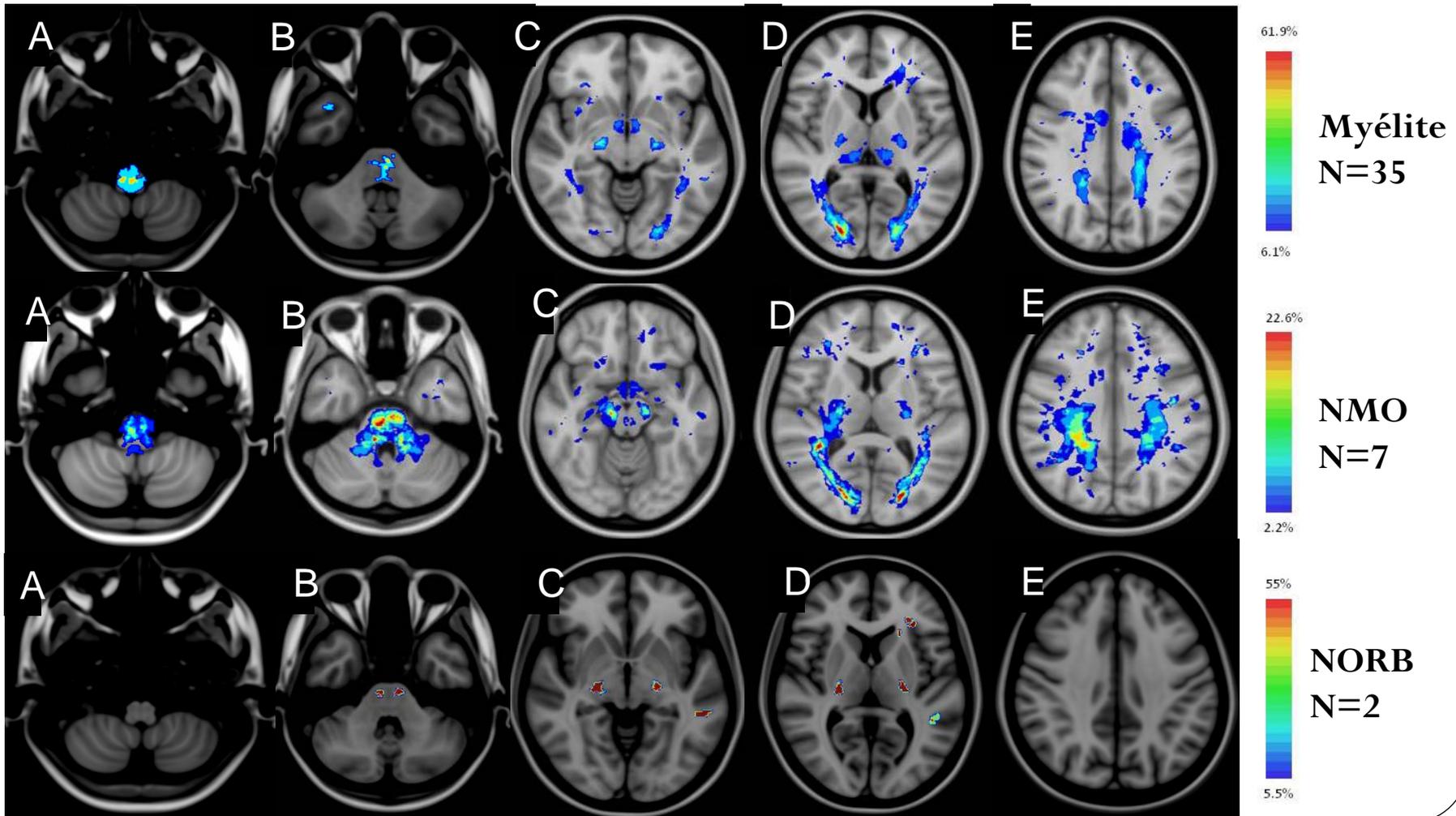
- Cartographie de probabilité lésionnelle totale



- Atteinte des : FCS, radiations optiques, hypothalamus et périV4

# Résultats

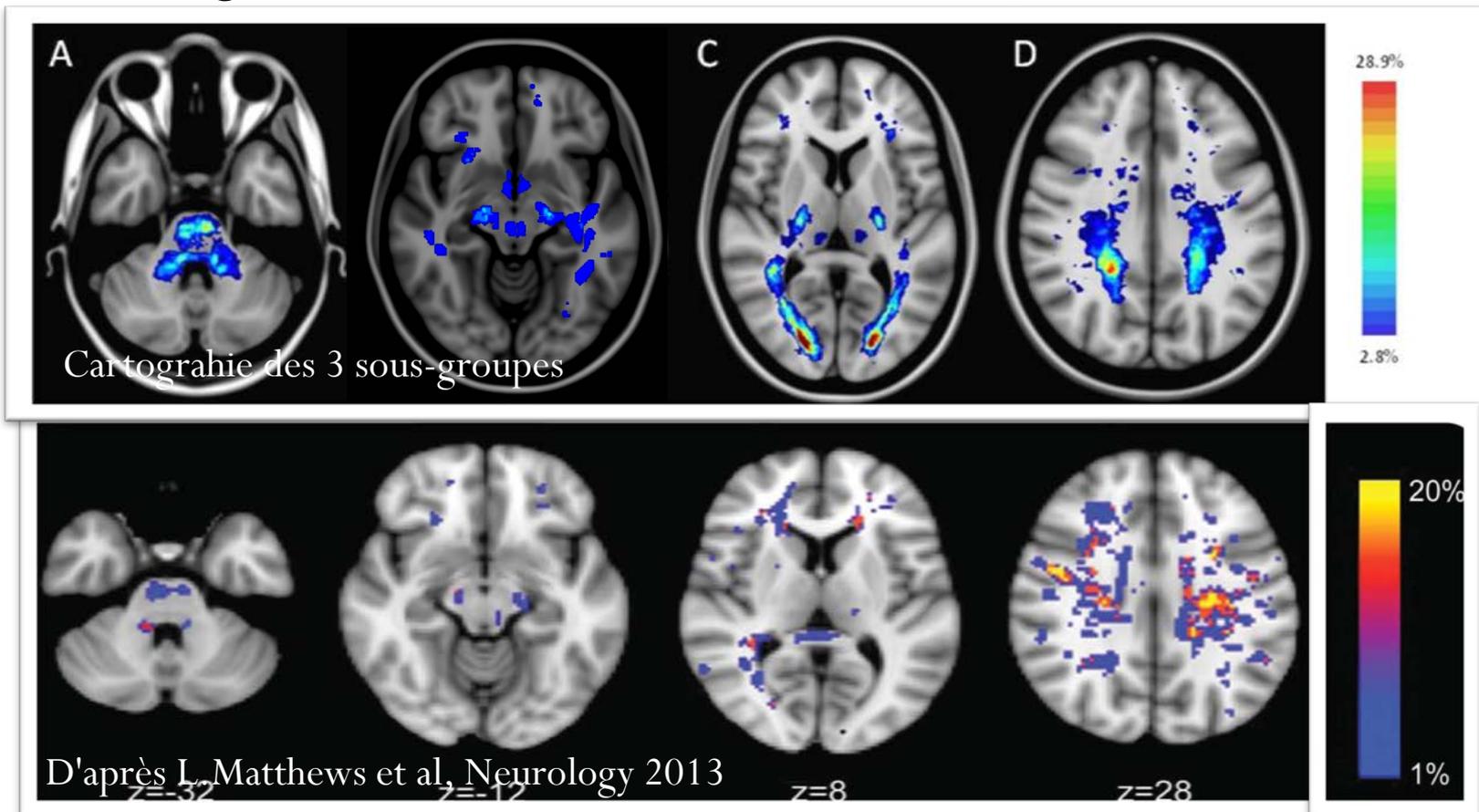
- Cartographie de probabilité lésionnelle par sous-groupe



# Discussion

- Résultats obtenus

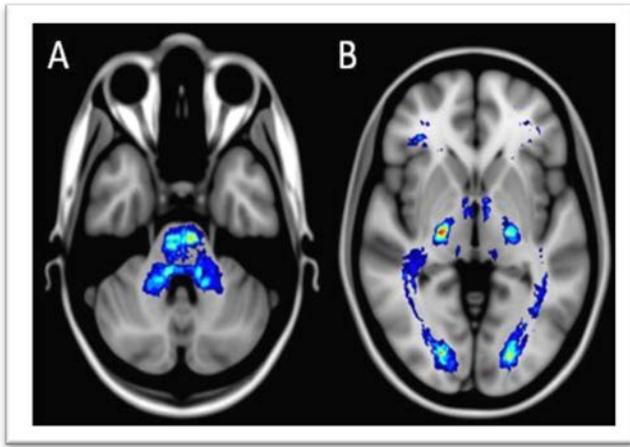
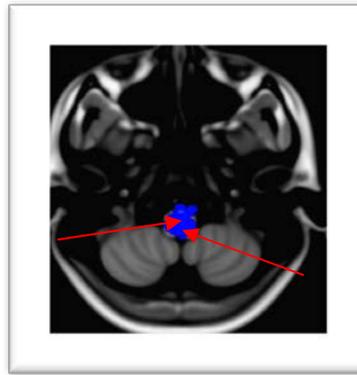
-Divergence avec la seule étude similaire préalable



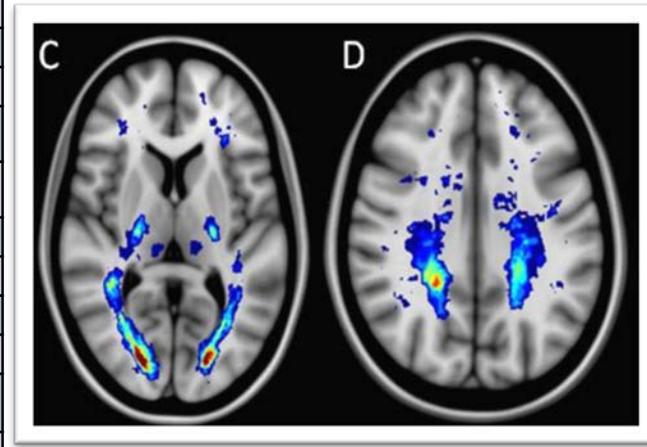
D'après L. Matthews et al, Neurology 2013

# Discussion

- Résultats obtenus

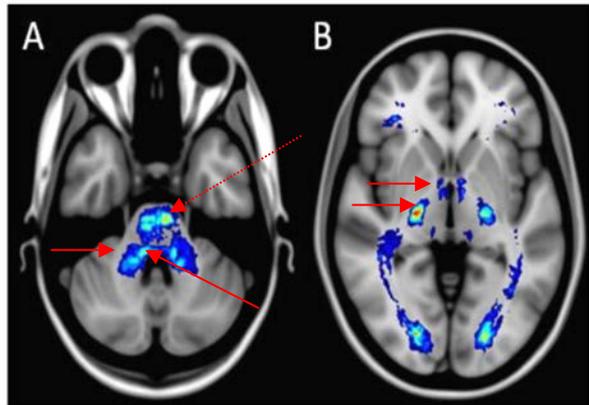
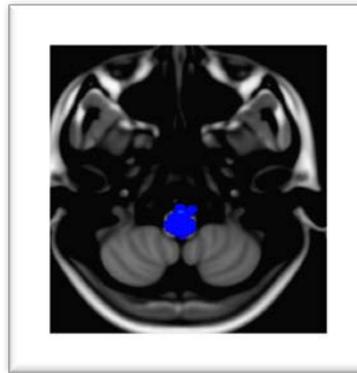


High-AQP4-expression locations	
Amygdala	
<b>area post-rema</b>	
Fornix	
Hippocampus	
Hypothalamus	
Periependymal region	
Midbrain raphe nu	
Midbrain reticular formation	
Optic chiasm	
Periaqueducal grey matter	
Thalamus	
Pia matter	
Piriform cortex	
Pons tegmentum	
Posterior limb of internal capsule	
<b>Posterior part of medulla</b>	
Red Nucleus	
Substantia Nigra	

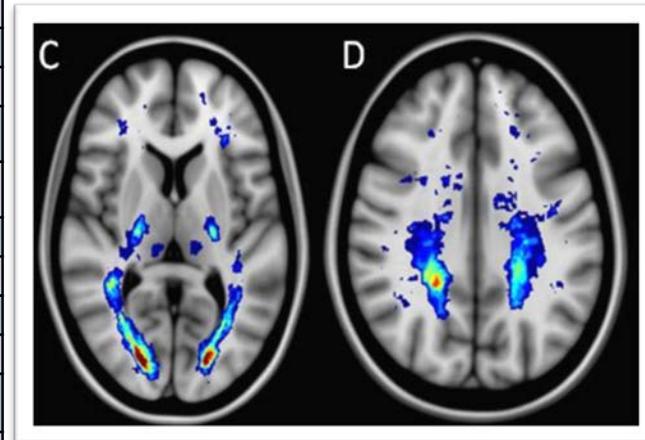


# Discussion

- Résultats obtenus

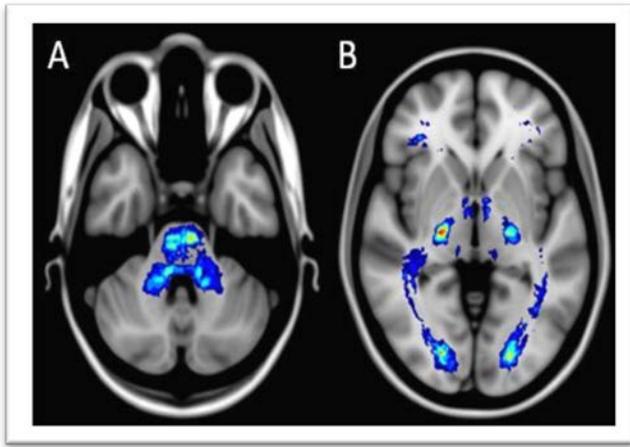
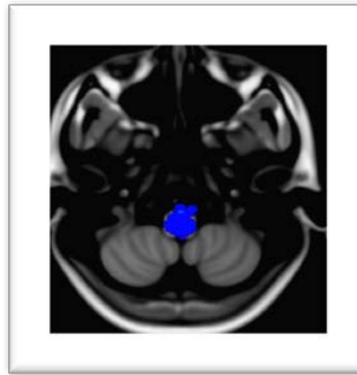


High-AQP4-expression locations	
Amygdala	
<b>area post-rema</b>	
Fornix	
Hippocampus	
<b>Hypothalamus</b>	
<b>Periependymal region</b>	
Midbrain raphe nu	
Midbrain reticular formation	
Optic chiasm	
Periaqueducal grey matter	
Thalamus	
Pia matter	
Piriform cortex	
<b>Pons tegmentum</b>	
<b>Posterior limb of internal capsule</b>	
<b>Posterior part of medulla</b>	
Red Nucleus	
Substantia Nigra	

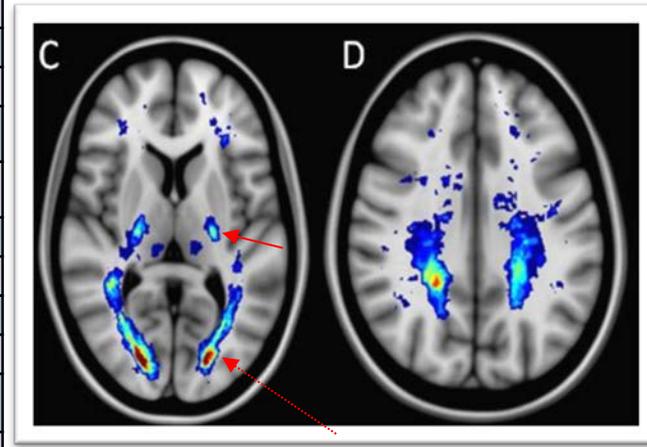


# Discussion

- Résultats obtenus



High-AQP4-expression locations	
Amygdala	
<b>area post-rema</b>	
Fornix	
Hippocampus	
<b>Hypothalamus</b>	
<b>Periependymal region</b>	
Midbrain raphe nu	
Midbrain reticular formation	
Optic chiasm	
Periaqueducal grey matter	
<b>Thalamus</b>	
Pia matter	
Piriform cortex	
<b>Pons tegmentum</b>	
<b>Posterior limb of internal capsule</b>	
<b>Posterior part of medulla</b>	
Red Nucleus	
Substantia Nigra	



# Discussion

- Résultats obtenus

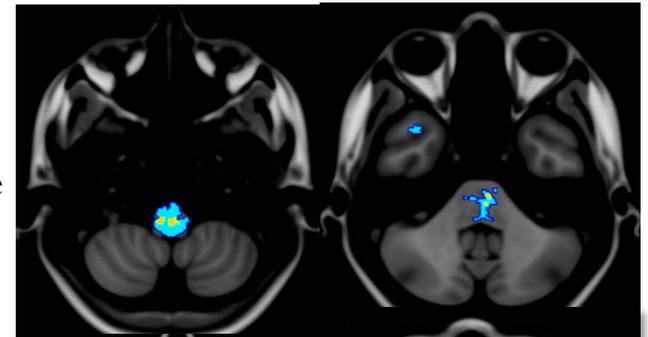
Analyse des 3 sous-groupes:

Modèle commun mais  
atteinte divergente de la

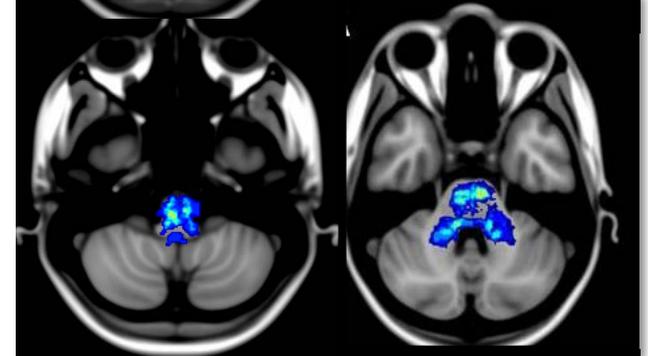
FCP:

Faible comparabilités  
des sous-groupes

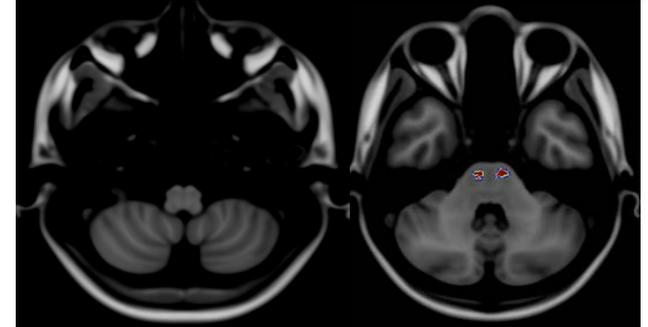
Myélite



NMO



NORB



# Synthèse

- Mise en évidence d'un modèle de distribution physiologiquement cohérent
- Relative validité du concept du spectre de NMO en imagerie

- Perspective:

Context Based Morphometry

-> Atlas génomique

Merci pour votre attention



*Eugene Devic (1858-1930)*