



Association entre les changements de pression artérielle moyenne et le débit sanguin cérébral chez des sujets âgés sains.

JEREMY DEVERDUN, TASNIME AKBARALY, FREDERIC BEN NAIM, ALAIN BONAFE, ADAM BRICKMAN, CELINE CHARROUD, STEPHANE CHEMOUNY, JEANNETTE FAREH, NICOLAS MENJOT DE CHAMPFLEUR, FRANÇOIS MOLINO, JASON STEFFENER, FLORENCE PORTET, YAAKOV STERN, KAREN RITCHIE, AND EMMANUELLE LE BARS

intrasense®

Inserm

COLUMBIA UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
Taub Institute
for research on alzheimer's disease and the aging brain

CHRU MONTPELLIER
CENTRE HOSPITALIER REGIONAL UNIVERSITAIRE

LABORATOIRE
CHARLES COULOMB
MONTPELLIER

Objectif

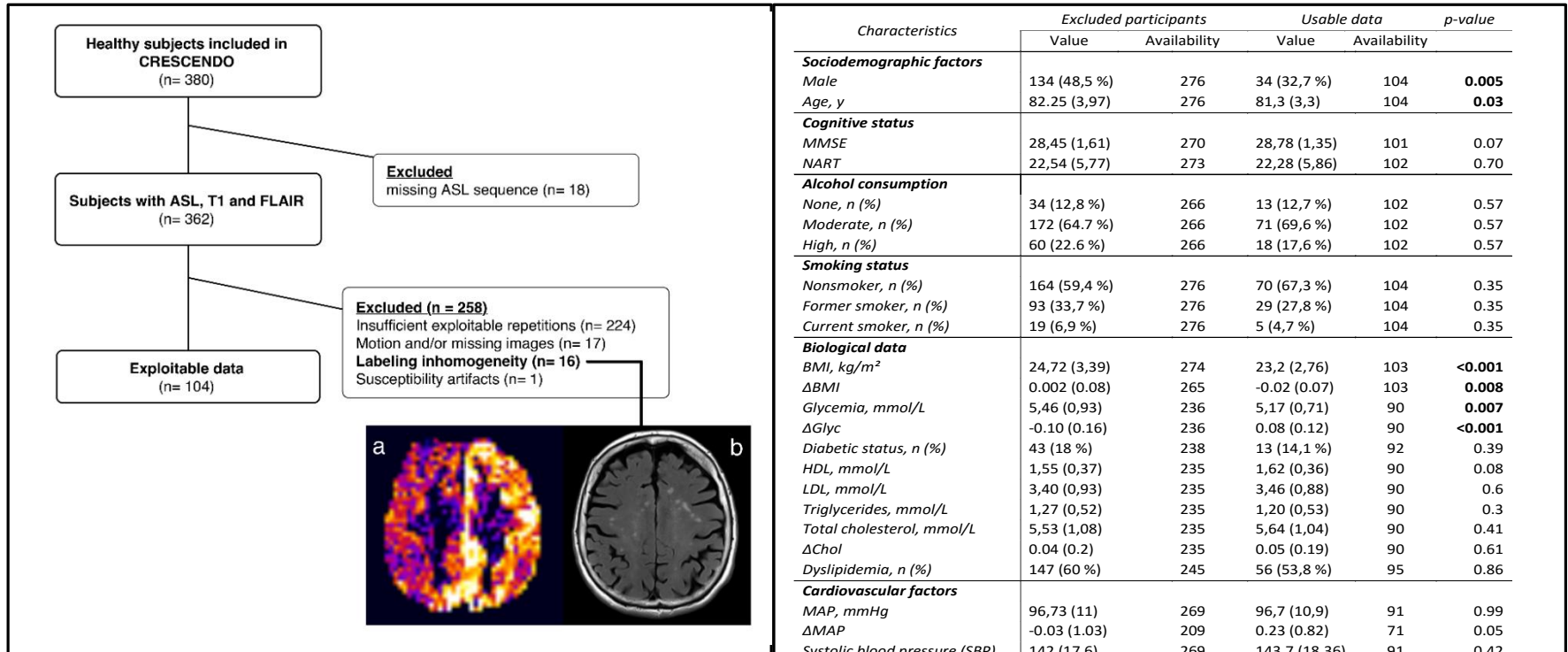
Chez des sujets **très âgés sain**

Estimer le **Débit Sanguin Cérébral** (DSC) dans la matière grise

Evaluer la **corrélation** entre **données cliniques** et **DSC**

Evaluer la **corrélation** entre l'**évolution des données cliniques** et **DSC**

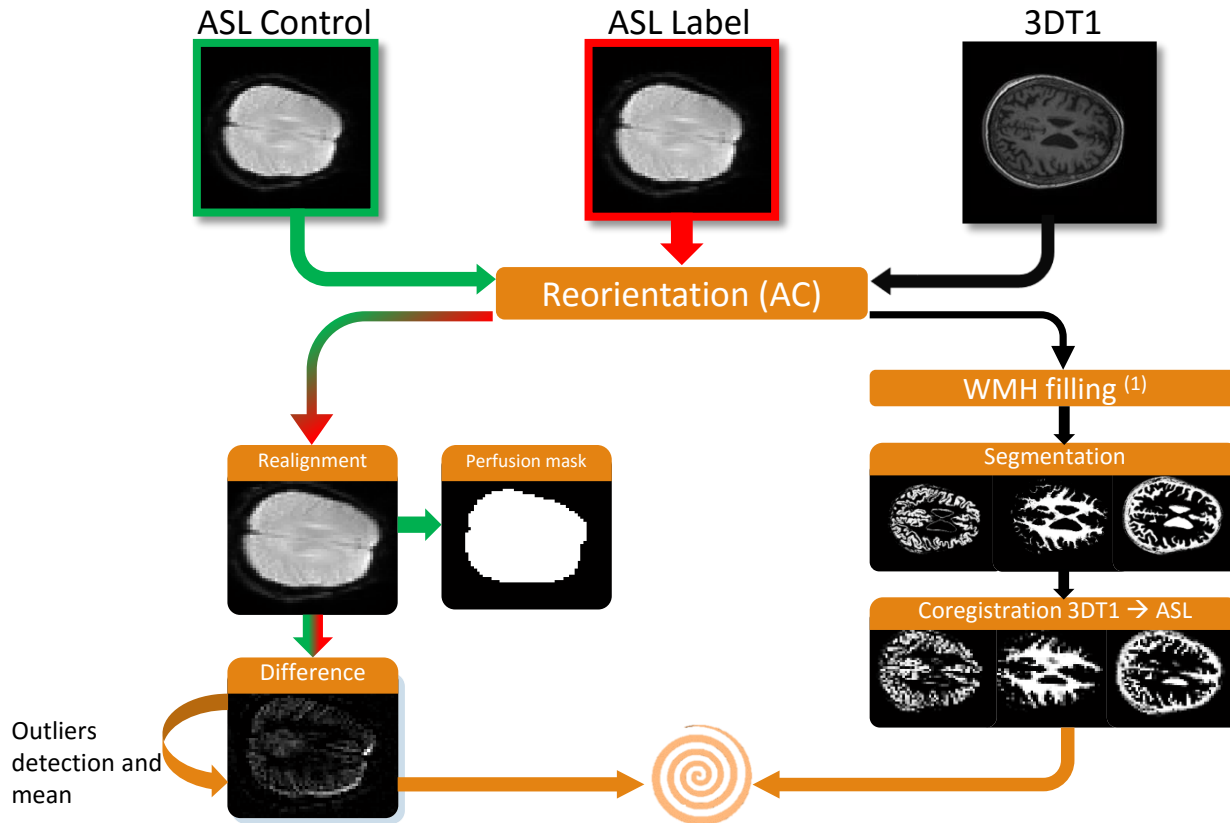
Cohorte



380 sujets âgés sains (**67.3 % de femmes**, âge moyen **81.96 ± 3.82 ans**) avec **12 ans de suivi** (T₀ ... T₁₂) des données cliniques et une carte de débit à T₁₂

3DT1 : GRE TE/TR = 2,5/1690 ms (0,98 x 0,98 x 1 mm)
FLAIR : TE/TR = 111/7000 ms (0,86 x 0,86 x 3 mm)
PASL : PICORE-Q2TIPS TI1/TI2/TR/TE = 700/2000/3000/20 ms, repetitions = 52 (3.44 x 3.44 x 6 mm)

Pretraitement



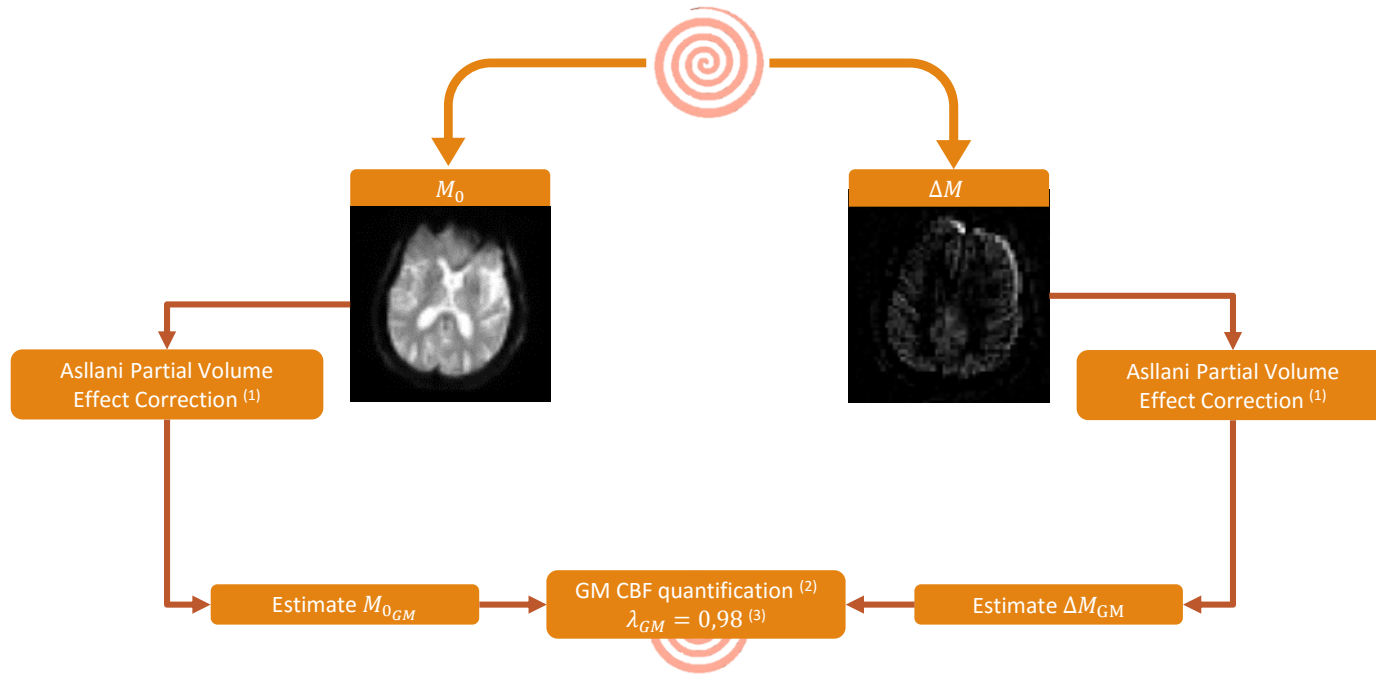
Traitement réalisé sous
MATLAB et **SPM8**

Les **hypersignaux de la substance blanche (WMH)** sont éliminés afin d'améliorer la segmentation

La qualité des images (artéfacts et mouvements) est évaluée pour ne conserver que les données viables

(1) An automated tool for detection of FLAIR-hyperintense white-matter lesions in Multiple Sclerosis. Schmidt et al. 2012

Pretraitement (2)



- La **qualité** de la carte de perfusion est estimée pour s'assurer qu'il n'y ait pas d'artéfacts liés au marquage (inhomogénéité etc...)
- Le DSC est estimé **dans la matière grise** après correction des effets de volumes partiels

(1) Regression Algorithm Correcting for Partial Volume Effects in Arterial Spin Labeling MRI. Asllani et al, 2008

(2) QUIPSS II With Thin-Slice T11 Periodic Saturation: A Method for Improving Accuracy of Quantitative Perfusion Imaging Using Pulsed Arterial Spin Labeling. Luh et al, 1999

(3) Non-invasive measurement of perfusion: a critical review of arterial spin labelling techniques. Petersen et al, 2006

Résultats - associations

Factors	p-value	R ²	β	Standard error
Age	0.88	NA	NA	NA
Sex	0.002*	NA	NA	NA
Systolic pressure	0.53	0.06	-0.0008	0.001
Evolution of Systolic pressure	0.004	0.19	-0.06	0.02
Diastolic pressure	0.12	0.08	-0.004	0.002
Evolution of Diastolic pressure	0.01	0.15	-0.09	0.04
Mean arterial pressure	0.16	0.10	-0.003	0.002
Evolution of mean arterial pressure	0.002*	0.21	-0.1	0.03
Pulse Pressure	0.83	0.06	0.0003	0.001
Evolution of pulse pressure	0.06	0.13	-0.04	0.02
Hypertension	0.73	0.05	-0.02	0.05
Diabetes	0.53	0.06	-0.04	0.07
Glycemia	0.04	0.10	-0.06	0.03
Evolution of glycemia	0.05	0.10	-0.38	0.19
Dyslipidemia	0.30	0.08	0.05	0.05
Cholesterol	0.24	0.08	-0.03	0.02
HDL	0.31	0.07	0.07	0.07
LDL	0.20	0.08	-0.03	0.03
Triglycerides	0.09	0.09	-0.07	0.04
Evolution of cholesterol	0.69	0.06	-0.0005	0.001
Body Mass Index	0.59	0.05	0.005	0.008
Evolution of body mass index	0.47	0.06	-0.23	0.32
Alcohol	0.94	0.05	-0.003	0.04
Smoking	0.60	0.05	0.02	0.04
Cardiovascular disease	0.78	0.05	-0.02	0.06

✓ Modèle **linéaire** ajusté sur l'âge et le sexe

✓ Tendence DSC - Glycémie

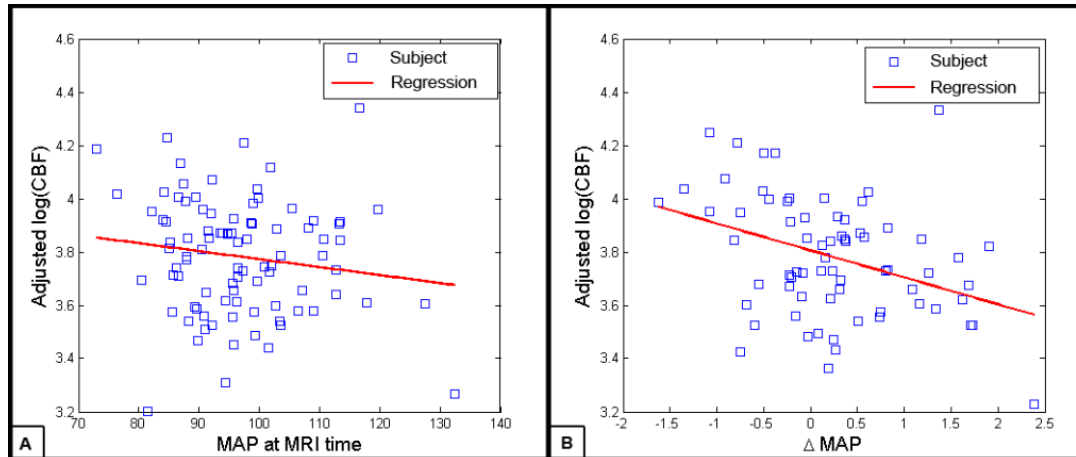
Résultats - associations

✓ Modèle **linéaire** ajusté sur l'âge et le sexe

✓ Tendence DSC - Glycémie

✓ **Corrélation inverse** DSC - Δ MAP

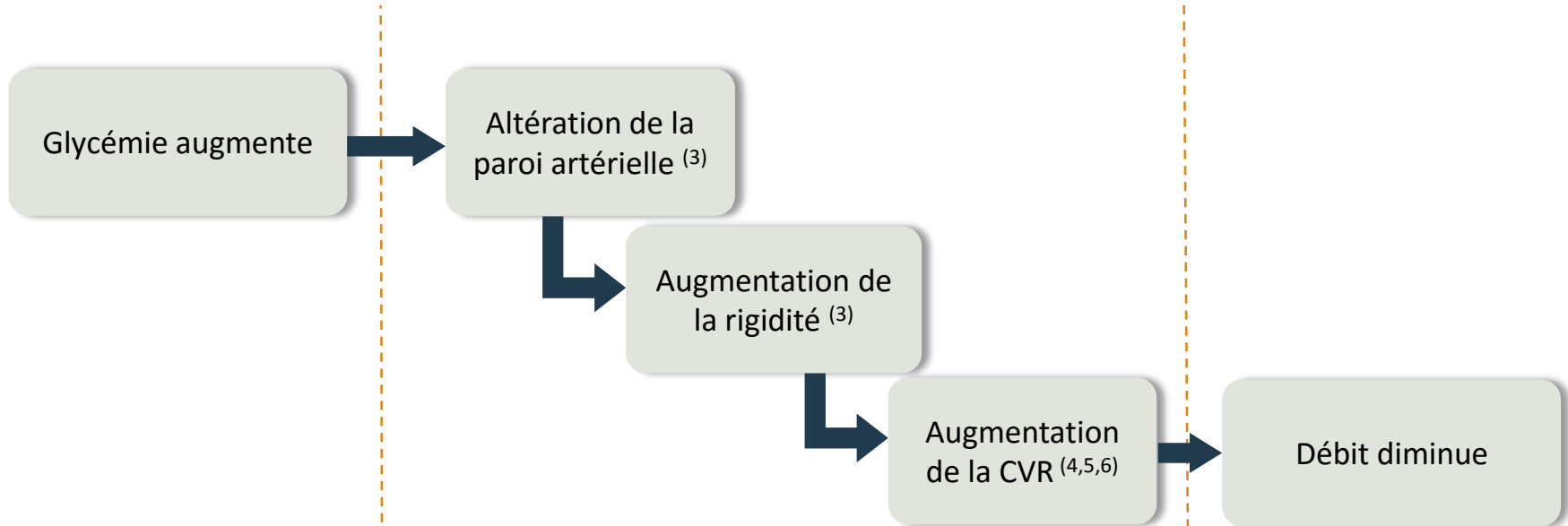
✓ **Absence de corrélation** DSC - **MAP**



Discussion : Glycémie

Corrélation inverse avec le DSC

- Glycémie faible → DSC augmenté ⁽¹⁾
- Glycémie élevée → DSC réduit ⁽²⁾



⁽¹⁾ Comparison of Regional Cerebral Blood Flow Responses to Hypoglycemia Using Pulsed Arterial Spin Labeling and Positron Emission Tomography. Arbeláez et al, 2013.

⁽²⁾ Decreased cerebral blood flow during acute hyperglycemia. Duckrow, RB. 1993.

⁽³⁾ Hyperglycemia and arterial stiffness: The Atherosclerosis Risk in the Communities study. Rubin et al. 2012.

⁽⁴⁾ Association between arterial stiffness and cerebrovascular resistance in the elderly. Robertson et al. 2010.

⁽⁵⁾ Dynamic regulation of middle cerebral artery blood flow velocity in aging and hypertension. Lipsitz et al. 2000.

⁽⁶⁾ ADMA increases arterial stiffness and decreases cerebral blood flow in humans. Kielstein et al. 2006

Discussion : évolution de la MAP

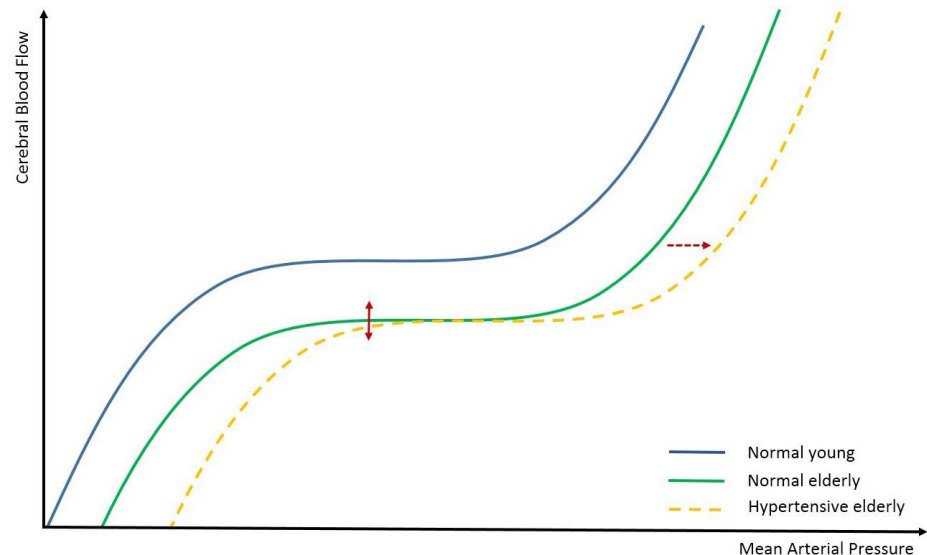
Pas d'association DSC – MAP ¹

Autorégulation préservée
chez les sujets âgés ²

Pourquoi une association avec l'évolution
et pas la valeur de la MAP ?

La courbe est capable de se
décaler **horizontalement**

La courbe est capable de se
décaler **verticalement** ³



¹ Blood Pressure Is Not Associated With Cerebral Blood Flow in Older Persons. Foster-Dingley et al. 2015.

² Assessment of dynamic cerebral autoregulation and cerebrovascular CO₂ reactivity in ageing by measurements of cerebral blood flow and cortical oxygenation. Oudegeest-Sander et al. 2014

³ Intensive blood pressure lowering increases cerebral blood flow in older subjects with hypertension. Tryambake et al. 2013.

Plus que la valeur elle-même, l'évolution de la **pression artérielle moyenne** est un facteur important capable d'affecter le débit sanguin cérébral.



Collaborators :

Tasnime Akbaraly
Meriem Abdenmour
Frederic Ben Naim
Alain Bonafe
Adam Brickman
Celine Charroud
Stephane Chemouny
Jeannette Fareh
Nicolas Menjot de Champfleury
François Molino
Jason Steffener
Florence Portet
Yaakov Stern
Karen Ritchie
Emmanuelle Le Bars

