

MODIFICATIONS DE L'HYPOTHALAMUS HUMAIN INDUITES PAR LA PRISE ALIMENTAIRE EN I.R.M. MULTIMODALE

V. Florent ^{1,*}, M. Baroncini ^{2,3}, P. Jissendi ⁴, R. Lopes ⁴, D. Guardia ⁵, J. Vignau ⁵, O. Viltart ^{2,6}, I. Nilsson ⁷, M. Romon ¹, V. Prevo ²

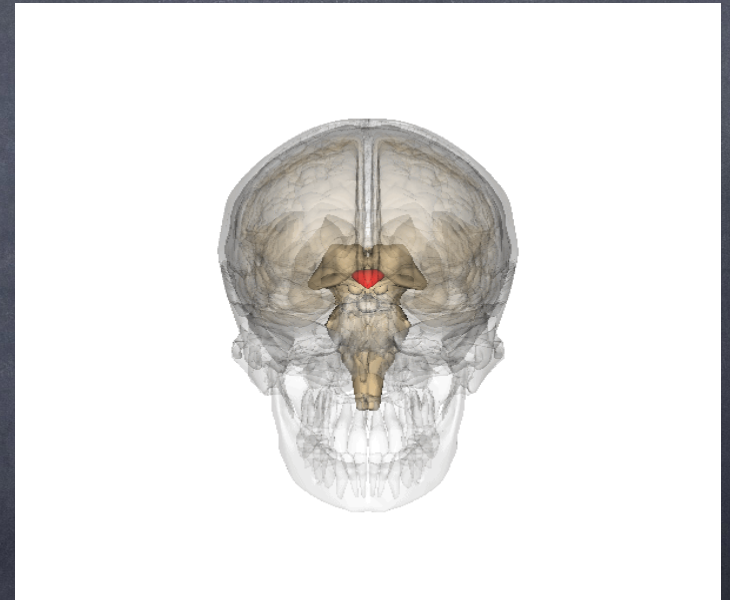
¹Nutrition CHRU LILLE, ²INSERM U. 837, ³Neurochirurgie, ⁴Neuroradiologie, ⁵Psychiatrie CHRU LILLE, ⁶Université Lille 1, ⁷Karolinska Institutet

Déclaration d'intérêts de M. FLORENT Vincent

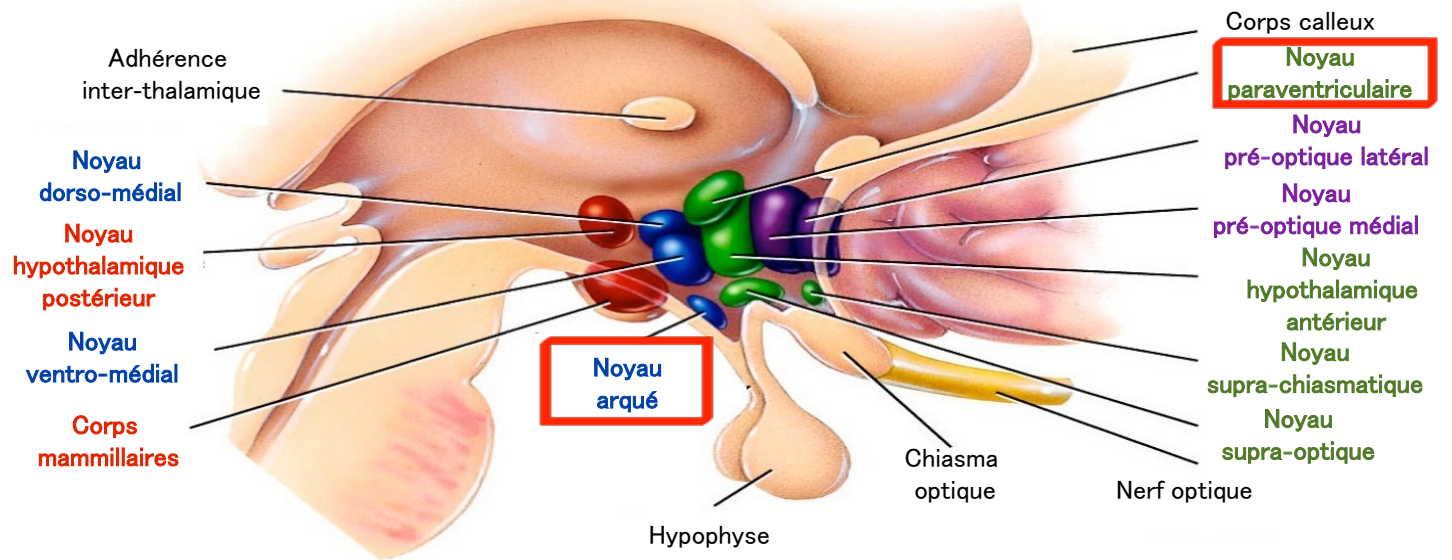
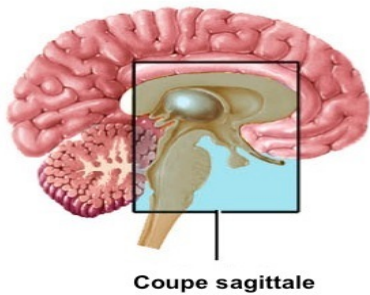
- **Activités de conseil, fonctions de gouvernance, rédaction de rapports**
Non
- **Essais cliniques, autres travaux, communications de promotion**
Non
- **Intérêts financiers (actions, obligations)**
Non
- **Liens avec des personnes ayant des intérêts financiers ou impliquées dans la gouvernance**
Non
- **Réception de dons sur une association dont je suis responsable**
Non
- **Perception de fonds d'une association dont je suis responsable et qui a reçu un don**
Non
- **Détention d'un brevet, rédaction d'un ouvrage utilisé par l'industrie**
Non

ANATOMIE HYPOTHALAMIQUE

- Structure du système nerveux central situé sur la face ventrale de l'encéphale
- Appartient au diencéphale
- Moins de 1 % du volume cérébral



ANATOMIE HYPOTHALAMIQUE



- Région mammillaire
- Région tubérale
- Région hypothalamique antérieure
- Région pré-optique

PROBLÉMATIQUE

- Régulation de la prise alimentaire complexe
- Diverses voies de signalisation
- Hypothèse : Perturbation de mécanismes neuro-biologiques hypothalamiques impliqués dans la régulation de la prise alimentaire chez les patientes anorexiques mentales.

MATÉRIELS ET MÉTHODES : DESIGN DE L'ÉTUDE

- Critère d'évaluation : mise en évidence de modifications hypothalamiques en IRM cérébrale multimodale 3 Teslas avant et après prise alimentaire chez trois groupes de 10 volontaires de sexe féminin :

Témoins normopondérales

(n = 6)

IMC moyen à 22

âge moyen 21 ans

Maigres constitutionnelles

(n = 3)

IMC moyen à 17.3

âge moyen 23 ans

score TFEQ \leq 13

Anorexiques mentales

(n = 2)

moyen à 16.3

âge moyen 25 ans

stabilité pondérale

MATÉRIELS ET MÉTHODES : DÉROULEMENT PRATIQUE

08H00
IRM pré-prandiale



- ⦿ Séquence morphologique T1
- ⦿ Séquences fonctionnelles:
 - ⦿ Spectroscopie MR
 - ⦿ Diffusion Tensor Images DTI
 - ⦿ IRM fonctionnelle d'activation

09H00
Prise alimentaire



- ⦿ 25% de la dépense énergétique théorique de chaque volontaire
- ⦿ Sous forme de complément nutritionnel oral de type boisson lactée, équilibrée en macronutriments

10H00
IRM post-prandiale



- ⦿ Séquence morphologique T1
- ⦿ Séquences fonctionnelles:
 - ⦿ Spectroscopie MR
 - ⦿ Diffusion Tensor Images DTI
 - ⦿ IRM fonctionnelle d'activation

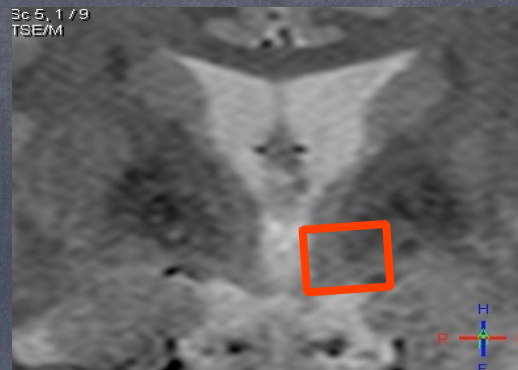
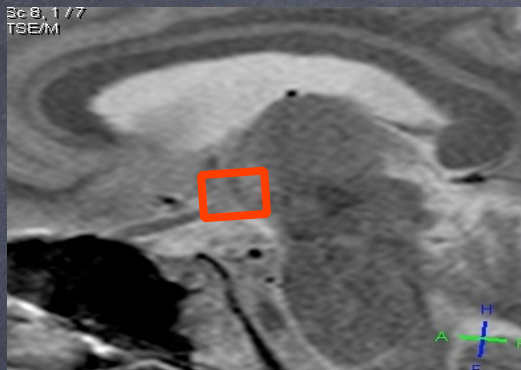
RÉSULTATS: SPECTROSCOPIE MR

Sagittal

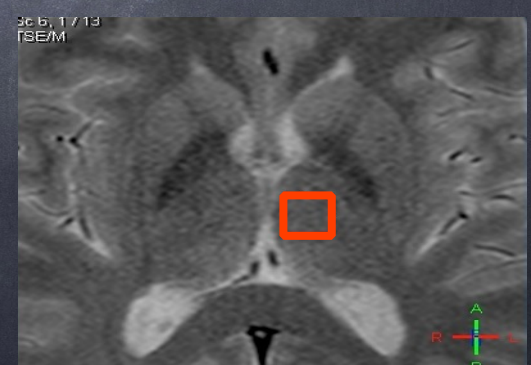
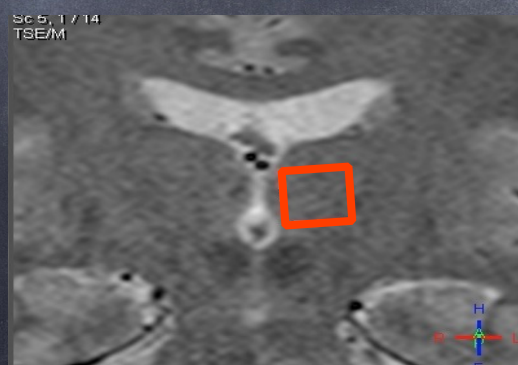
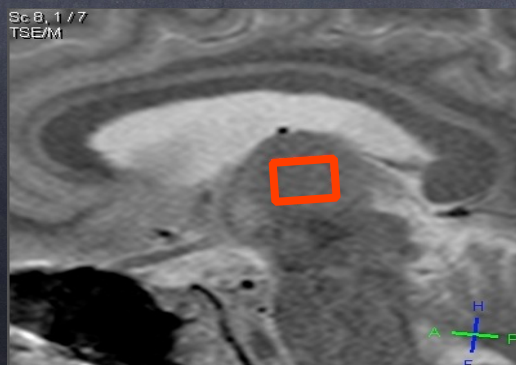
Coronal

Axial

Hypothalamus



Thalamus



RÉSULTATS: SPECTROSCOPIE MR

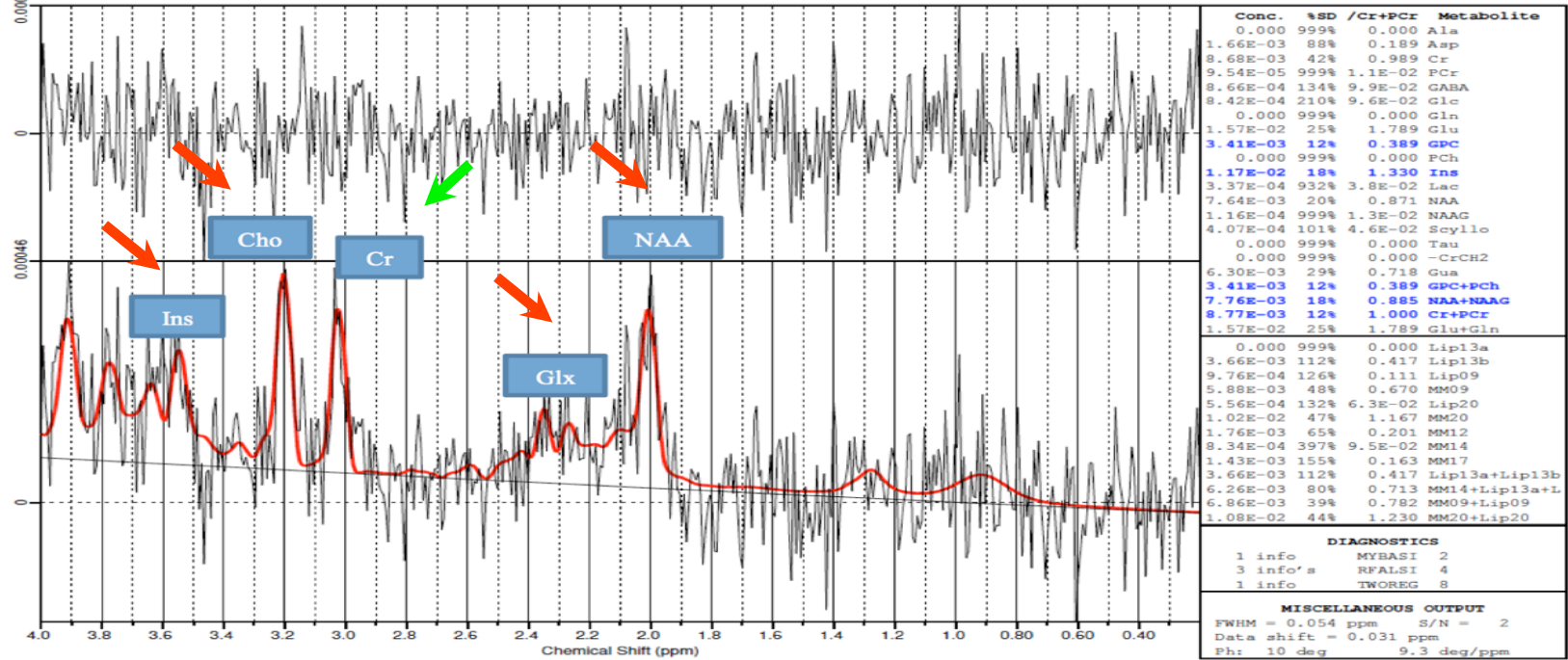
HYPO ANO (2013.04.23 08:15:11) A1^X (1986.02.05) 1.00e+00 mL, TE/TR/NS=37/2000/144 (PRESS_35-HYPO)

Data of: INSERM unit 837, "Development and plasticity of the postnatal brain," Lille

LCModel (Version 6.2-2B) Copyright: S.W. Provencher.

Ref.: Magn. Reson. Med. 30:672-679 (1993).

07-May-2013 18:26



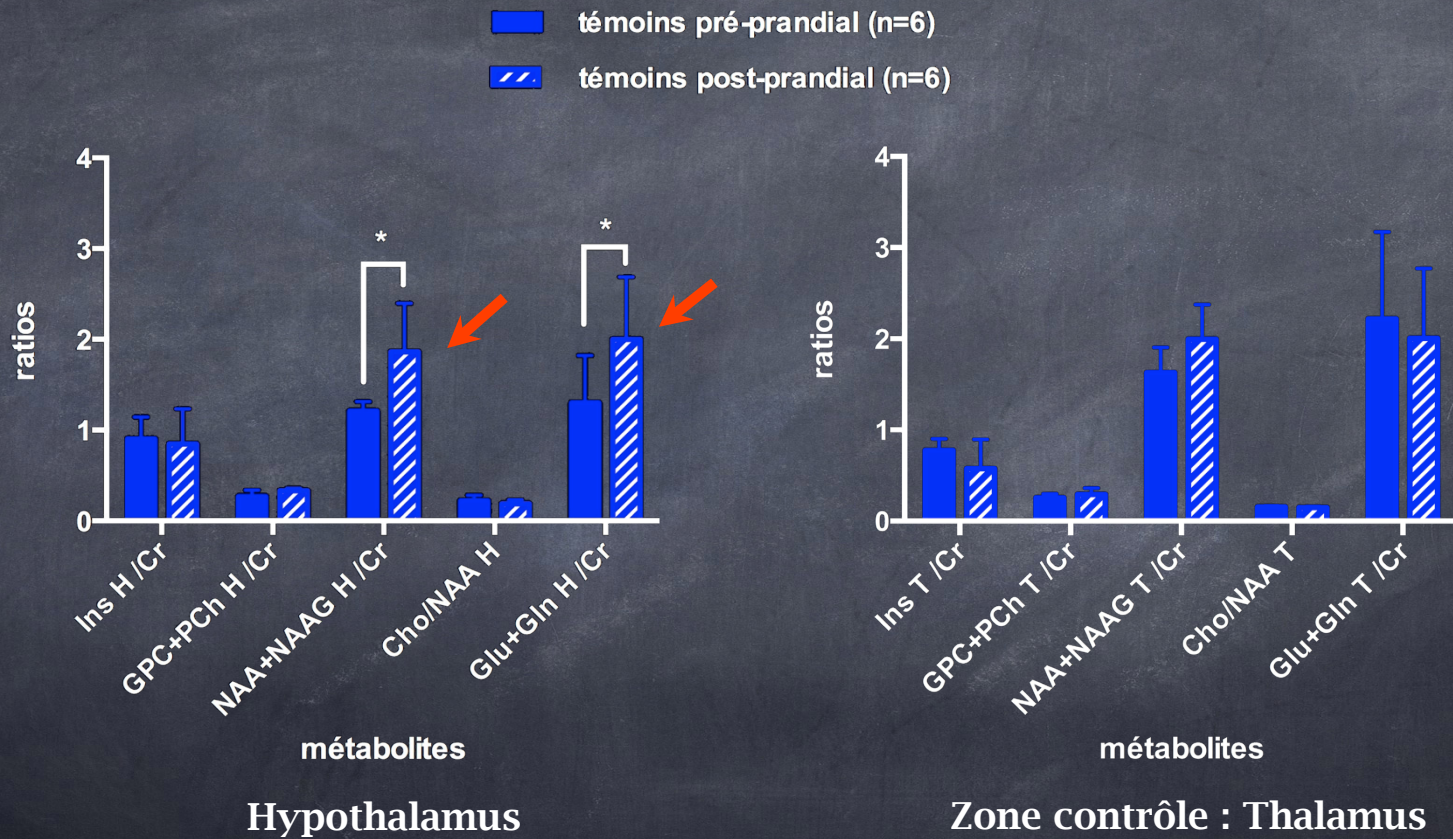
Conc.	%SD	/Cr+PCr	Metabolite
0.000	99%	0.000	Ala
1.66E-03	88%	0.189	Asp
8.68E-03	42%	0.989	Cr
9.54E-05	99%	1.1E-02	PCr
8.66E-04	13%	9.9E-02	GABA
8.42E-04	21%	9.6E-02	Glc
0.000	99%	0.000	Gln
1.57E-02	25%	1.789	Glu
3.41E-03	12%	0.389	GPC
0.000	99%	0.000	Fch
1.17E-02	18%	1.330	Ins
3.37E-04	93%	3.8E-02	Lac
7.64E-03	20%	0.871	NAA
1.16E-04	99%	1.3E-02	NAAG
4.07E-04	10%	4.6E-02	Scyllo
0.000	99%	0.000	Tau
0.000	99%	0.000	-CrCH2
6.30E-03	29%	0.718	Gua
3.41E-03	12%	0.389	GPC+Pch
7.76E-03	18%	0.885	NAA+NAAG
8.77E-03	12%	1.000	Cr+PCr
1.57E-02	25%	1.789	Glu+Gln
0.000	99%	0.000	Lip13a
3.66E-03	11%	0.417	Lip13b
9.76E-04	12%	0.111	Lip09
5.88E-03	48%	0.670	MM09
5.56E-04	13%	6.3E-02	Lip20
1.02E-02	47%	1.167	MM20
1.76E-03	65%	0.201	MM12
8.34E-04	39%	9.5E-02	MM14
1.43E-03	15%	0.163	MM17
3.66E-03	11%	0.417	Lip13a+Lip13b
6.26E-03	80%	0.713	MM14+Lip13a+L
6.86E-03	39%	0.782	MM09+Lip09
1.08E-02	44%	1.230	MM20+Lip20

DIAGNOSTICS	
1 info	MYBAS1 2
3 info's	RFALSI 4
1 info	TWOREG 8

MISCELLANEOUS OUTPUT	
FWHM = 0.054 ppm	S/N = 2
Data shift = 0.031 ppm	
Phi: 10 deg	9.3 deg/ppm

INPUT CHANGES	

RÉSULTATS: SPECTROSCOPIE MR



Comparaison multiple 2way ANOVA

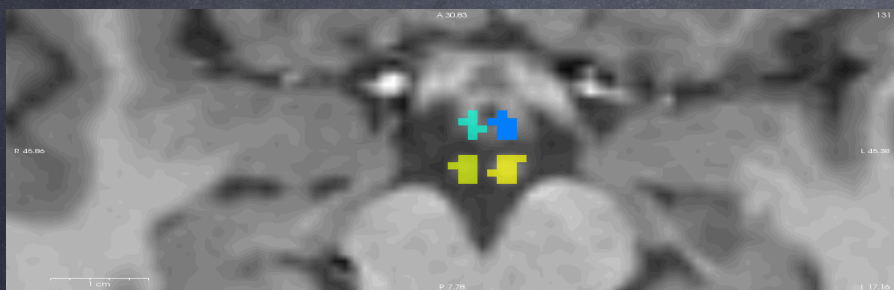
* : $p < 0,05$

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION: SPECTROSCOPIE

- Modifications de la biochimie cérébrale in vivo au cours de la prise alimentaire
- Augmentation des ratios de la NAA et de Glu en post-prandial dans le groupe témoin mais pas dans le groupe anorexie mentale ni maigre constitutionnelle
- Résultats en faveur d'une activité neuronale et de neurotransmission plus importante en post - prandial dans l'hypothalamus des sujets témoins

RÉSULTATS: SEGMENTATION

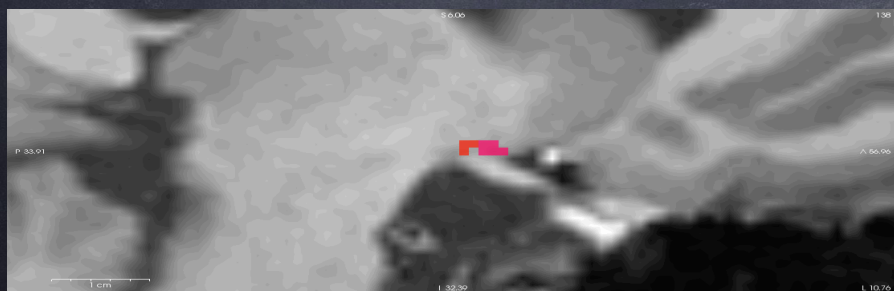
Axial



Coronal



Sagittal



H
1 cm

RÉSULTATS: TENSEUR DE DIFFUSION



noyau arqué gauche



noyau pré-optique médial droit

- témoins pré-prandial (n=6)
- ▨ témoins post-prandial (n=6)
- maigres pré-prandial (n=3)
- ▨ maigres post-prandial (n=3)
- anorexiques pré-prandial (n=2)
- ▨ anorexiques post-prandial (n=2)

** : $p < 0,01$

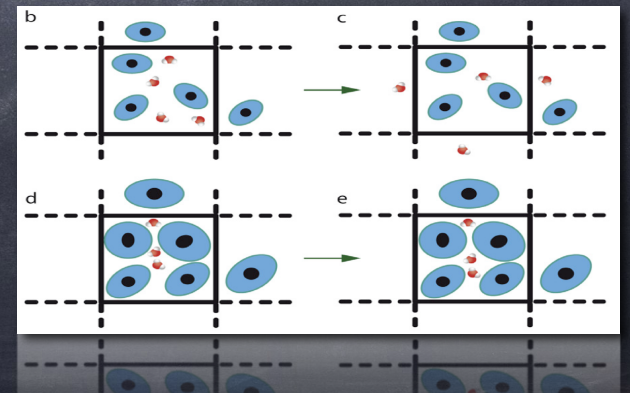
** : $p < 0,05$

*** : $p < 0,0001$

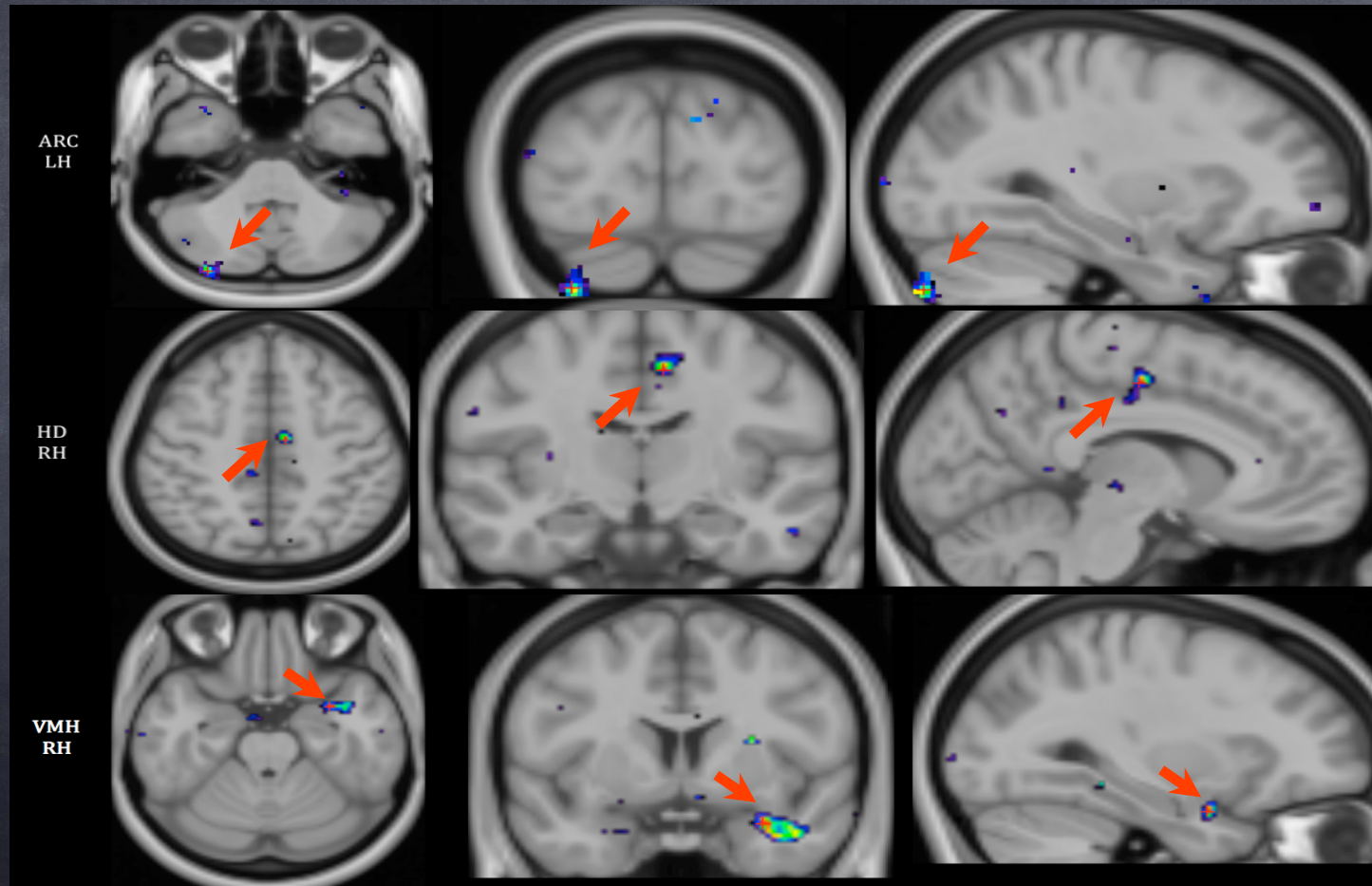
Comparaison multiple 2way ANOVA

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION: TENSEUR DE DIFFUSION

- Modifications de la diffusivité moyenne au cours de la prise alimentaire différente entre les témoins et les anorexiques mentales
- Changement de la diffusion de l'eau dans les espaces intra ou extra - cellulaires
- Pourrait refléter des modifications transitoire de l'architecture cellulaire



RÉSULTATS: IRM FONCTIONNELLE D'ACTIVATION

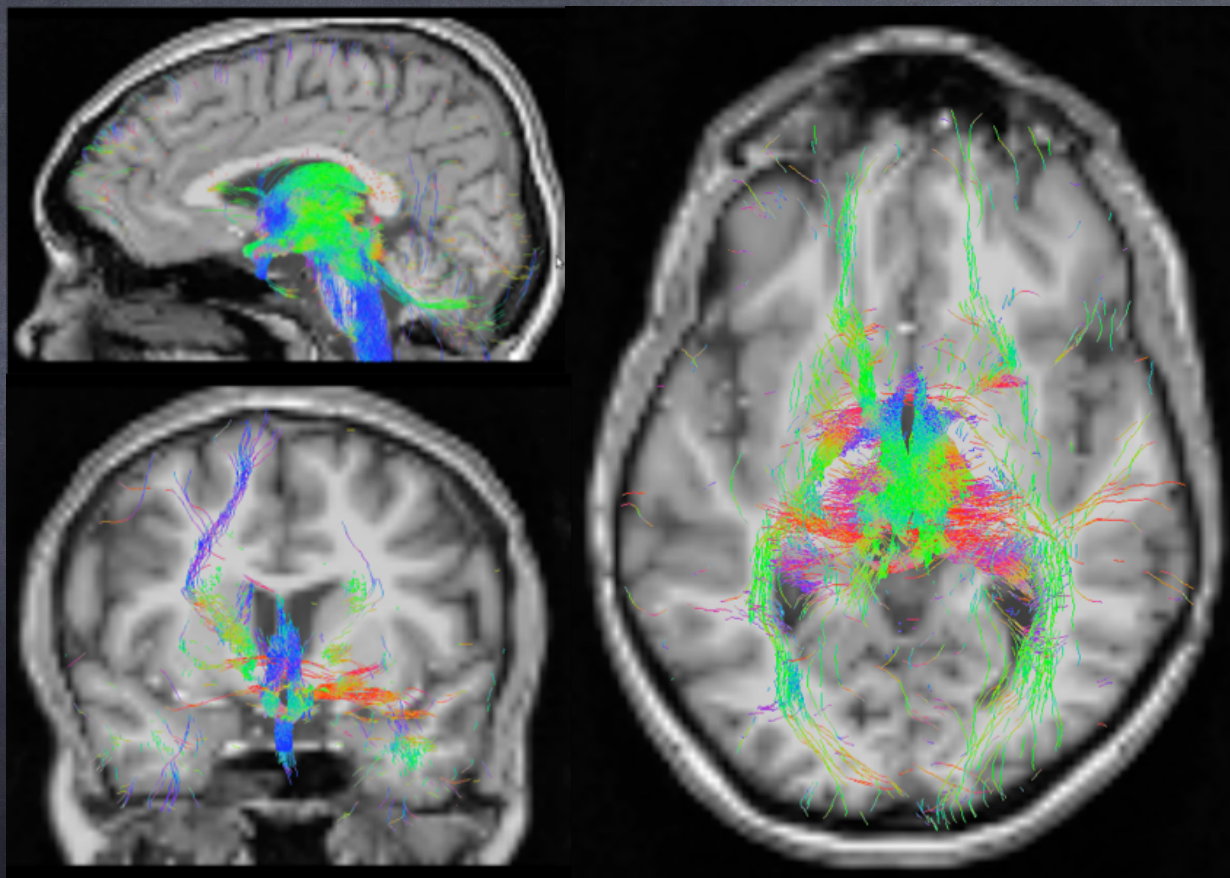


n = 6 sujets témoins

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION: IRMf

- Détection des activations ou désactivations cérébrales localisables grâce la segmentation des différentes régions de l'encéphale
- Présomption d'une « connectivité fonctionnelle » des différents noyaux hypothalamiques avec d'autres régions corticales
- Recherche d'une « connectivité structurelle » de ces différentes régions

FUTURES ANALYSES : LA TRACTOGRAPHIE



CONCLUSION

④ Dans le groupe témoin :

- ④ modifications biochimiques hypothalamiques au cours de la prise alimentaire
- ④ zones d'activations entre différents noyaux hypothalamiques et plusieurs zones corticales

④ Dans le groupe anorexique :

- ④ modifications ultra-structurales du noyau arqué et du noyau pré-optique en tenseur de diffusion, de façon significativement différente entre les anorexiques mentales et les sujets témoins

CONCLUSION

- Mise en évidence en IRM de modifications ultra-structurales de l'hypothalamus humain au cours de la prise alimentaire
- Modifications reflétant des variations de mécanismes neurobiologiques en réponse à la prise alimentaire chez les anorexiques mentales ?

REMERCIEMENTS

- Au comité d'organisation
- Aux équipes de l'IRM 3T
- Aux investigateurs du projet
- Aux volontaires

V. Florent ^{1,*}, M. Baroncini ^{2,3}, P. Jissendi ⁴, R. Lopes ⁴, D. Guardia ⁵, J. Vignau ⁵, O. Viltart ^{2,6}, I. Nilsson ⁷, M. Romon ¹, V. Prevot ²

¹Nutrition CHRU LILLE, ²INSERM U. 837, ³Neurochirurgie, ⁴Neuroradiologie, ⁵Psychiatrie CHRU LILLE, ⁶Université Lille 1, ⁷Karolinska Institutet



Bordeaux
11 - 13 décembre 2013

MERCI DE VOTRE ATTENTION