

REPRISE D'UNE SÉQUENCE LACUSTRE EN EUROPE DE L'OUEST PAR DE NOUVEAUX OUTILS: PROBLÈMES ET AVANCÉES

Guillemette Ménot - AMU

Edouard Bard - Collège de France

Yoann Fagault - Collège de France

Marta Garcia - CNRS

Frauke Rostek - CNRS

Kazuyo Tachikawa - CNRS

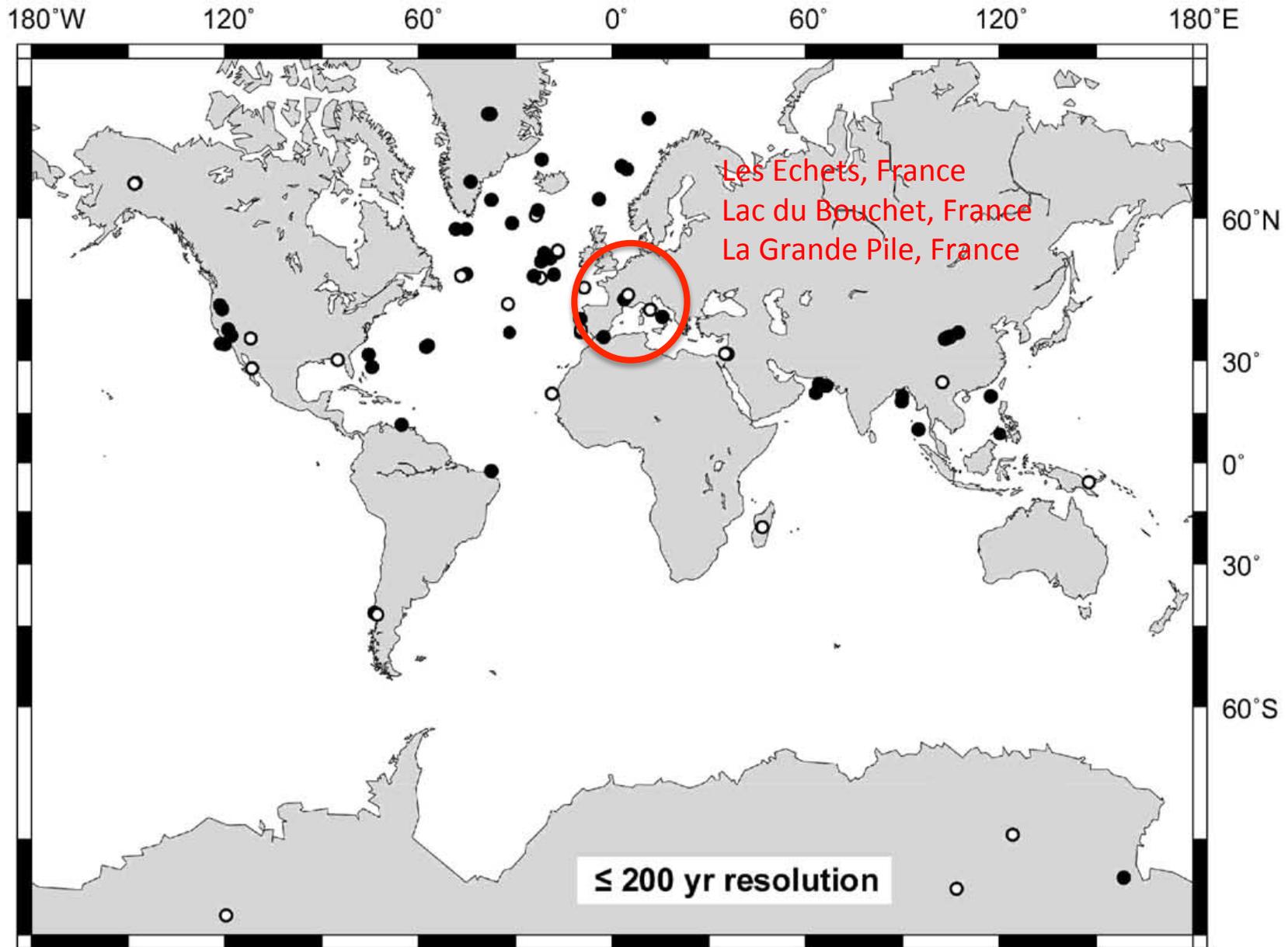
Valérie Andrieu-Ponel - AMU

Jacques-Louis de Beaulieu - CNRS

Dahvya Belkacem - CNRS

INTRODUCTION : CONTEXTE ET OBJECTIFS

DES ENREGISTREMENTS DES DERNIERS 100 000 ANS RARES SUR LES CONTINENTS

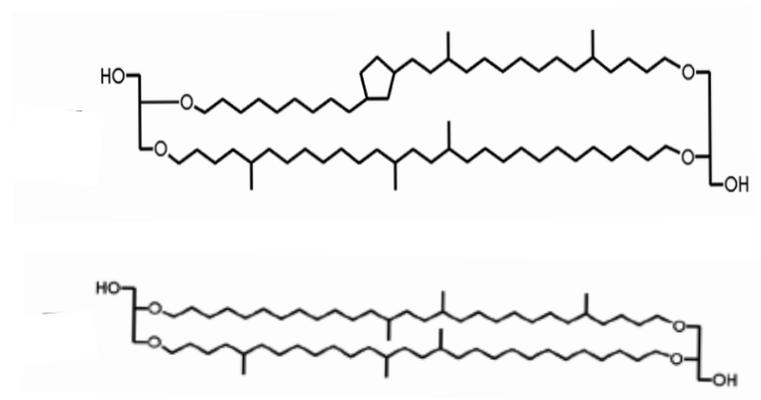


INTRODUCTION : CONTEXTE ET OBJECTIFS

A partir d'une séquence « historique » présentant une belle séquence glaciaire :

- Tester des marqueurs organiques nouvellement proposés,
- Augmenter la résolution temporelle des mesures polliniques,

=> Proposer une reconstitution quantitative des variations de température en Europe sur 100 000 ans.



AXE ECCOREV CONCERNÉ : 1. MORPHOGENÈSE, RISQUES NATURELS ET VARIABILITÉ CLIMATIQUE

SÉQUENCE SÉLECTIONNÉE

Les Echets

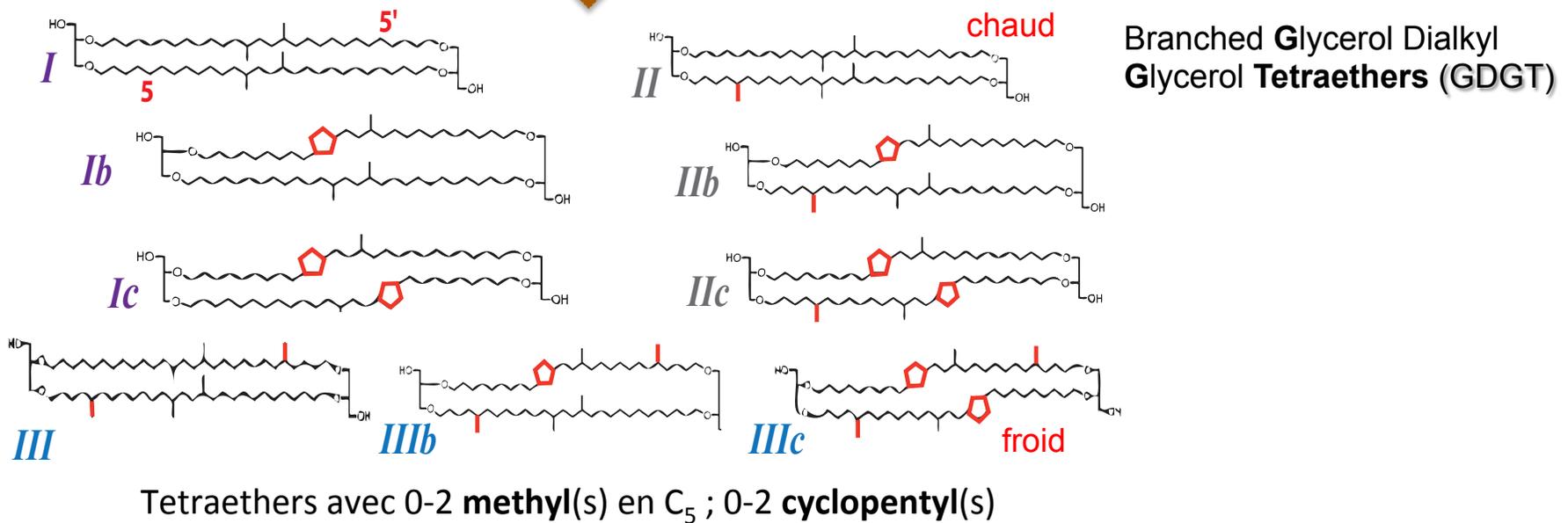
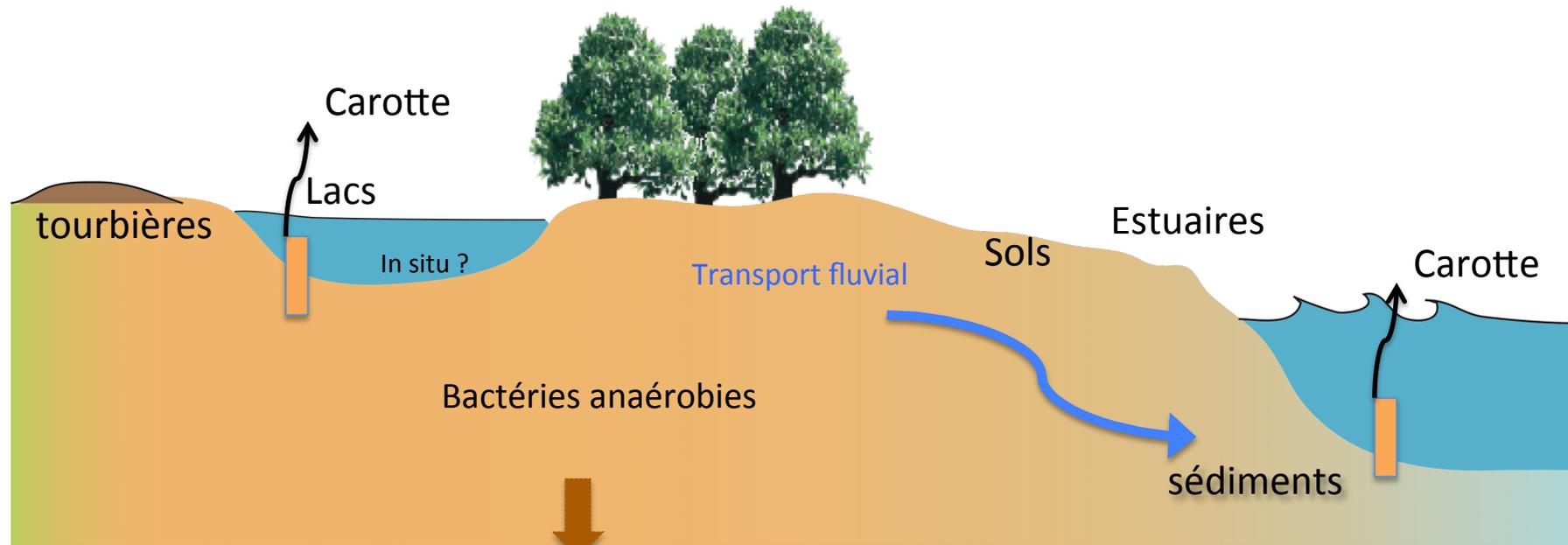
- **Situation:** à 15 km NE de Lyon, 267 m alt.
- **4 carottages en 2001 :**
 - EC1, 43.77 m, OIS1 à OIS6 – *IMBE et Stockholm*
 - EC1a, 10.9 m, OIS5e à OIS6 – *Lamont...NY*
 - EC2, 1.14 m, OIS2 – *IMBE et Stockholm*
 - EC3, 22 m, OIS1 à OIS6 – *IMBE*
- **Etude multidisciplinaire:** biologie, géologie, chimie.....
- **Haute résolution temporelle:** périodes critiques (OIS 5e, 5c, 3)



Question 1: reste-t-il du matériel ?

MÉTHODES - 1

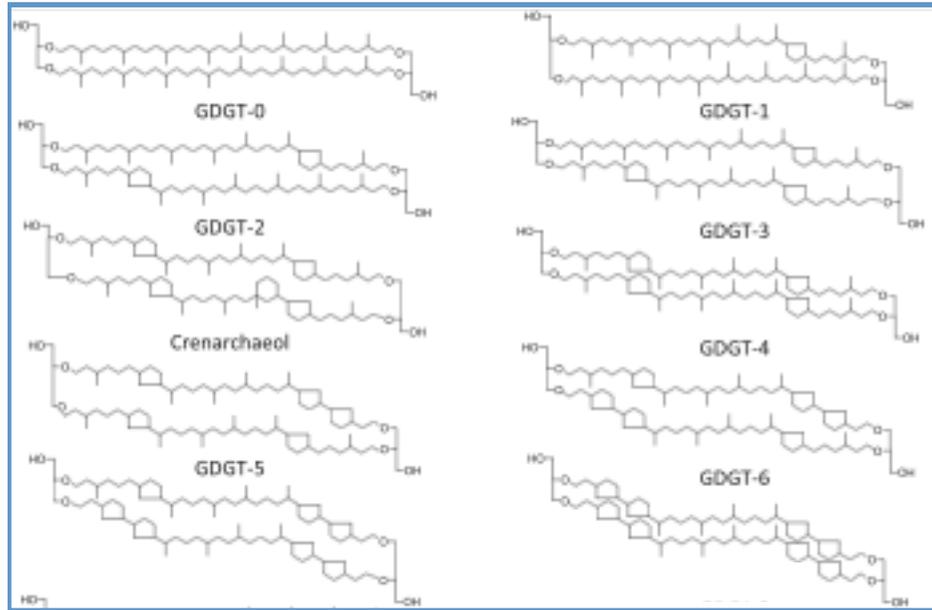
Les tétraéthers méthylés : des lipides membranaires bactériens



MÉTHODES - 2

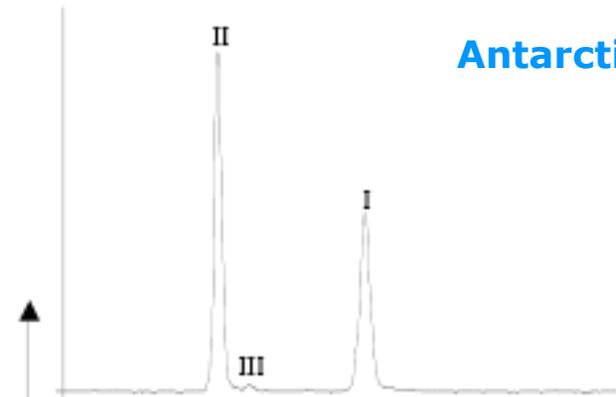
tetraéthers archéens

Un marqueur de température de colonne d'eau

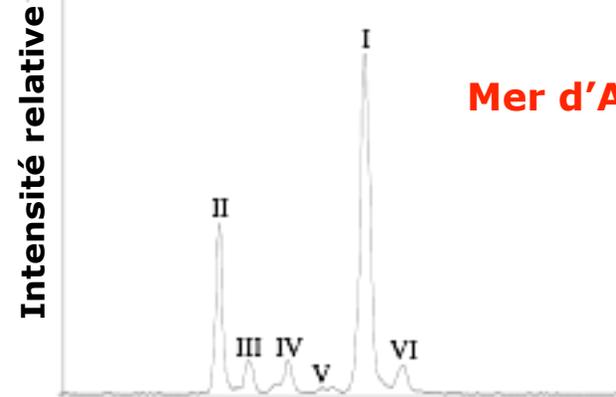


- Composition des membranes des Archaea dépend de la température
=> indicateur environnemental **TEX₈₆**

Antarctique



Mer d'Arabie

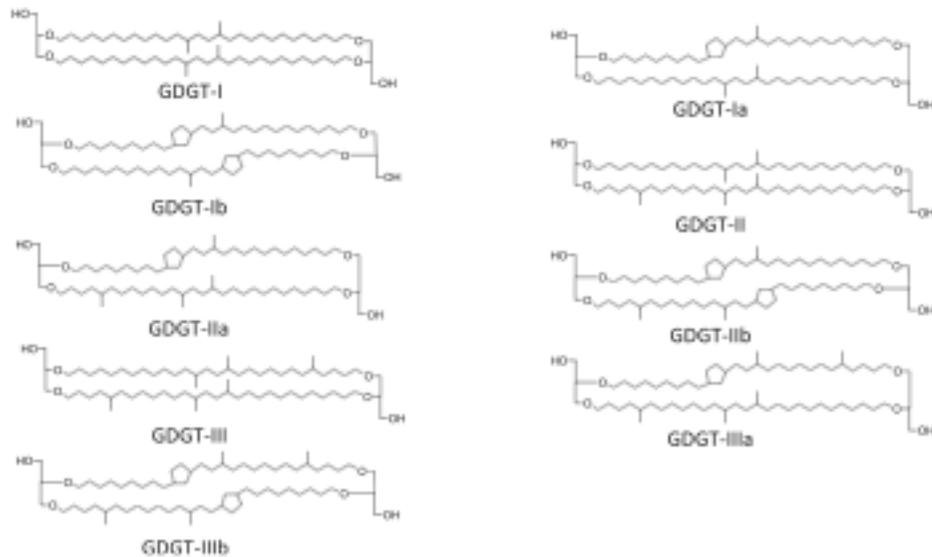


Temps de rétention →

$$\text{TEX}_{86} = \frac{([IV] + [V] + [VI])}{([III] + [IV] + [V] + [VI])}$$

Schouten et al. EPSL 2002 et de multiples applications

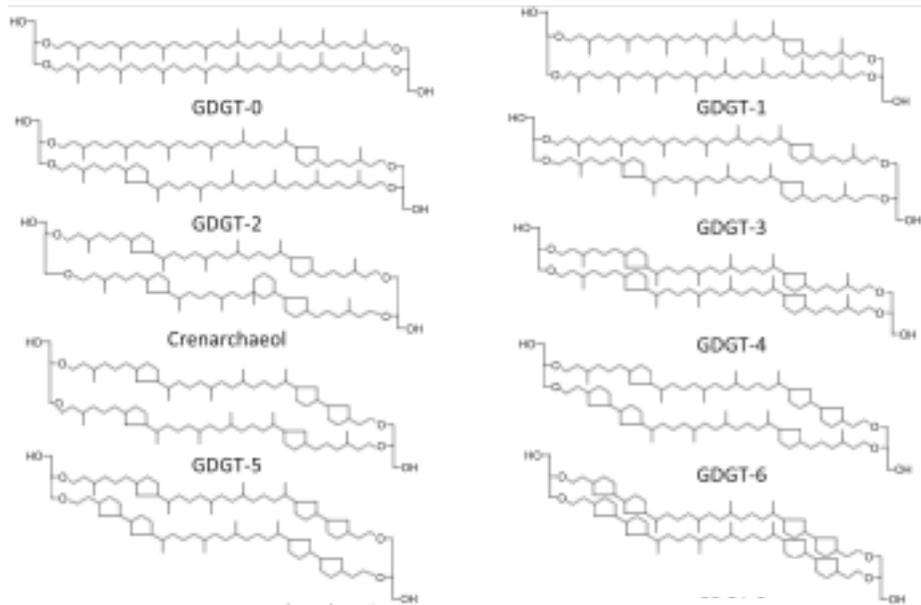
tetraéthers bactériens



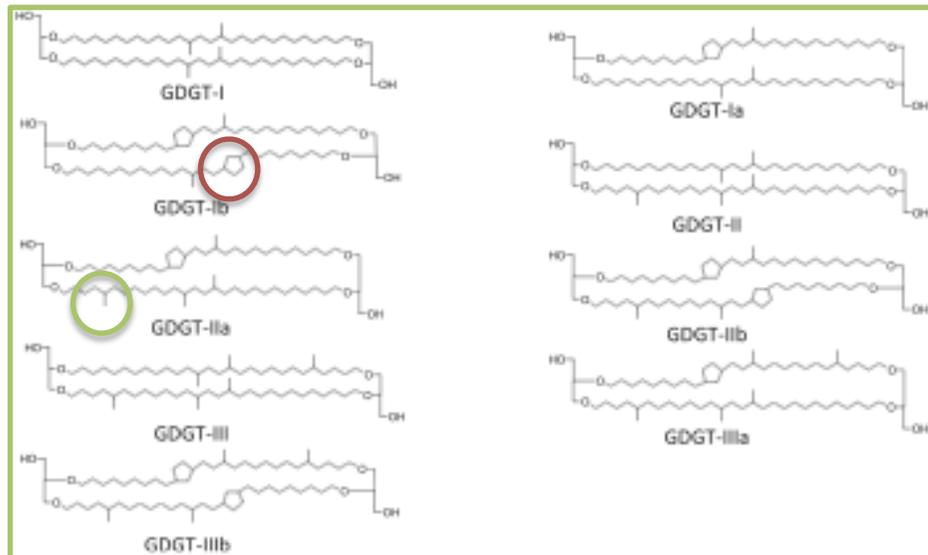
MÉTHODES - 3

Un marqueur des températures et pH en milieu continental

tetraéthers archéens



tetraéthers bactériens



- Structure variable en fonction des paramètres environnementaux
- Degré de **méthylation** (indice **Methyl index of Branched Tetraether**)

$$MBT = f(T, pH)$$

$$MBT = \frac{I + Ib + Ic}{I + Ib + Ic + II + IIb + IIc + III + IIIb + IIIc}$$

- Degré de **cyclisation** (indice **Cyclisation ratio of Branched Tetraether**)

$$CBT = f(pH)$$

$$CBT = -\log \frac{Ib + IIb}{I + II}$$

Et les biomarqueurs organiques dans tout ça?

Profondeur (cm)	BIT	+/- 1 σ	TEX86	+/- 1 σ	LST - Est. 1 (°C)	+/- 1 σ	LST - Est. 2 (°C)	+/- 1 σ
2077-2079	0,999	0,000	0,185	0,000	-3,8	0,0	3,7	0,0
2285	0,990	0,000	0,384	0,004	7,2	0,2	11,4	0,1
2415	0,998	0,000	0,322	0,002	3,8	0,1	9,0	0,1
2507-2509	0,999	0,000	0,301	0,002	2,6	0,1	8,2	0,1
2581-2583	0,999	0,000	0,275	0,000	1,2	0,0	7,2	0,0
2750	0,949	0,001	0,345	0,008	5,1	0,4	9,9	0,3

Tableau 1. Données GDGTs mesurées sur les échantillons des Echets. Moyenne et écart-type sont calculés à partir d'analyses dupliquées. Est. 1 et Est. 2 correspondent aux estimations de températures obtenues à partir des calibrations de [Powers et al., 2010] et [Tierney et al., 2010] respectivement. A ce stade, il est préférable de comparer les amplitudes de températures plus que les valeurs absolues.

LST (Lake Surface Temperature) en °C, $\pm 1 \sigma$ – Calibration Tierney et al., 2010

MESSAGE PRINCIPAL ISSU DU PROJET EN TERMES VULGARISÉS

Point méthodologique : pertinence de retravailler ces archives.

Point scientifique : Expression contrastée des variations de l'environnement pendant une période froide en Europe ($\Delta T = 6-7 \text{ }^\circ\text{C}$)

=> états froids, très froids, moins froids...

AUTO-ÉVALUATION DU PROJET

POINTS POSITIFS

- Pertinence de l'approche,
- Concordance des résultats obtenus :
Pollen et biomarqueurs montrent des températures moyennes annuelles comparables.

POINTS NÉGATIFS

- Problème d'accès aux échantillons
⇒ Carottes pour les mesures continues type XRF
⇒ Et/ou Echantillons discrets

EVOLUTION DU PROJET

- **Ça marche !** => Application à la série sédimentaire du lac de St Front (Velay): thèse en cours (Holocène), stage M Avril-Mai (glaciaire) – collaboration N. Thouveny

Financements : ECCOREV (ce projet) et Fondation BNP Paribas



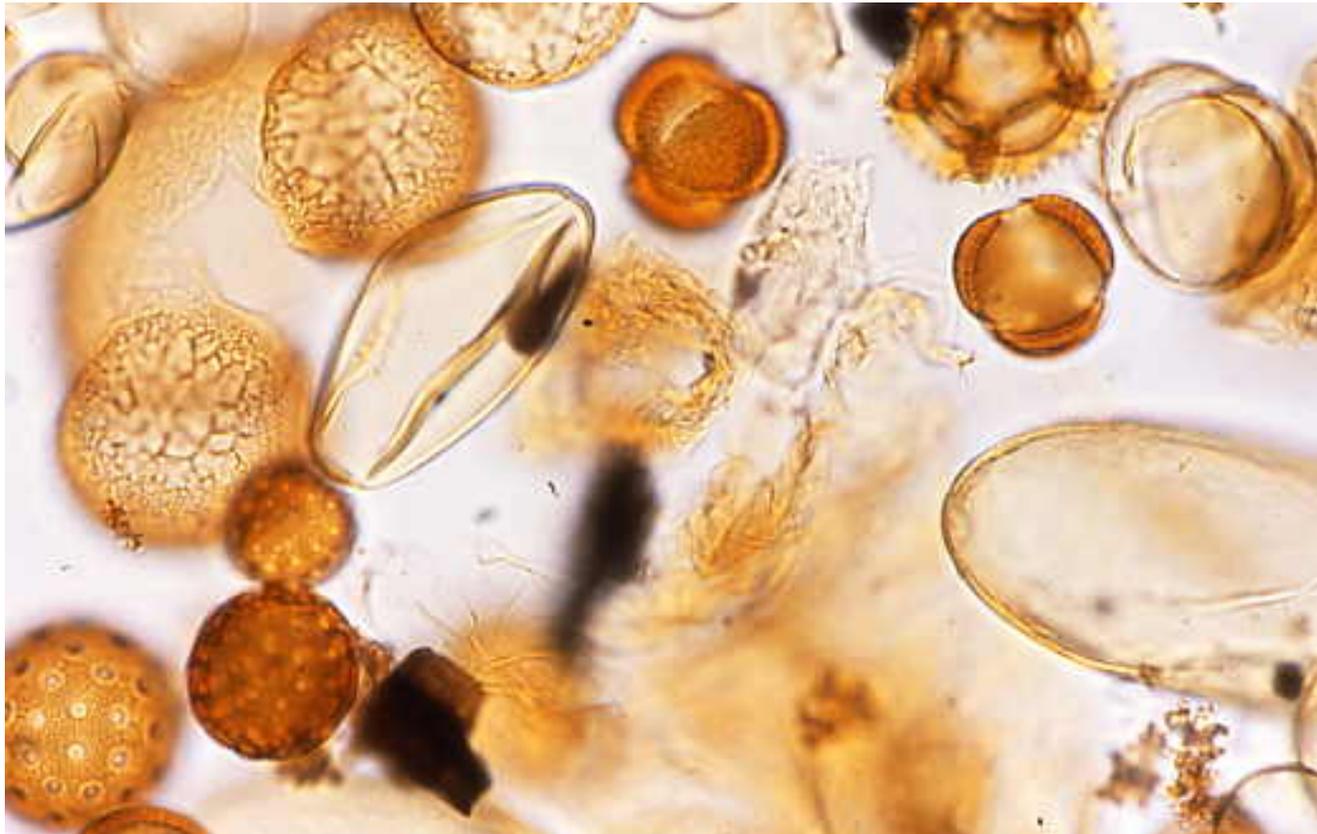
**FONDATION
BNP PARIBAS**

Sous l'égide de la Fondation de France

PRODUCTION SCIENTIFIQUE ISSUE DU PROJET

Andrieu-Ponel V., Beaulieu J.L. (de), Reille M., Peyron O., Vella C., Ponel P. et les membres des Echets Working Group, 2014. La forêt boréale et la forêt méditerranéenne dans le sud de la France pendant la dernière glaciation ? Abstracts Journées Scientifiques d'Orsay, Université de Paris-Sud XI (Orsay), Paris 17 et 18 novembre 2014.

More to come



EXPRESSION DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE ABRUPTÉ SUR LE CONTINENT: NOUVELLE APPROCHE APPLIQUÉE À UNE SÉQUENCE LACUSTRE EN EUROPE DE L'OUEST (LES ECHETS, FRANCE)

Guillemette Ménot - AMU

Edouard Bard - Collège de France

Yoann Fagault - Collège de France

Marta Garcia - CNRS

Frauke Rostek - CNRS

Kazuyo Tachikawa - CNRS

Valérie Andrieu-Ponel - AMU

Jacques-Louis de Beaulieu - CNRS

Dahvya Belkacem - CNRS

Cichorioideae



Assemblage pollinique de climat froid et sec