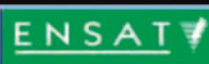




6^{ème} Congrès de la Société Française des **ISOTOPES STABLES**

25>29 OCTOBRE 2010 TOULOUSE



THÈMES GÉNÉRAUX THEMES

- L'isotopie pour mieux comprendre l'environnement et ses enjeux
> *Isotopes to understand environmental issues*
- L'isotopie et les processus physiologiques
> *Isotopic studies and physiological processes*
- L'isotopie comme outil de traçage et de diagnostic
> *Isotopic signatures as tracers and diagnostic tools*
- L'isotopie au service de la paléontologie, cosmochimie et (paléo) climatologie
> *Isotopes for palaeontology, cosmochemistry and (paleo) climatology*

SHORT-COURSES

- Présentation des bases de l'isotopie communes aux domaines alimentaire, pharmaceutique et légal
> *Some common aspects of isotope systematics in 'Food, Forensics and Pharma' - a short course*
- Mesures isotopiques : l'état de l'art, les concepts et les outils
> *Isotopic measurements: state of the practice, the concepts and the tools - a short course*



BOOK OF ABSTRACTS



A STABLE FUTURE FOR STABLE ISOTOPES

The new **IsoPrime100** features an innovative 100V head amplifier, computer controlled gain switching and redesigned source. The new features of the IsoPrime100 combine to provide class leading dynamic range, improved linearity, higher precision and the lowest H_3^+ correction than ever before.



Vario PYRO cube - Two instruments in one: 1,500°C Compact Pyrolysis Analyzer: In pyrolysis mode, the system can be configured for individual or simultaneous H and O determination using a glassy carbon/ceramic pyrolysis system.

Fully Functional Elemental Analyzer for CNS: The vario PYRO cube incorporates a complete elemental analyzer with Dumas combustion for the determination of Carbon, Nitrogen and Sulfur, both for composition as well as isotope determinations.



OBJECTIVES

SFIS-2010 - 6^{ÈME} CONGRÈS DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES ISOTOPES STABLE - TOULOUSE

Vous êtes cordialement invité à participer au congrès que la SFIS organise cette année du 26 au 29 octobre à Toulouse.

Ce congrès, à l'image de la SFIS, a pour objectif de permettre aux scientifiques d'horizons différents de mieux comprendre le monde et les concepts de l'isotopie et de la mesure isotopique, pour favoriser la fertilisation croisée de domaines d'applications très variés. Les quatre premières demi-journées auront le format classique de sessions de communications orales et sous forme d'affiches. Au soir de la première journée se tiendra l'Assemblée Générale Ordinaire de la SFIS à laquelle tout le monde est convié. Pendant la troisième journée deux 'short-courses', menées en parallèle et en deux parties consécutives chacune, seront proposées. Enfin, le quatrième jour sera l'occasion d'inaugurer la plateforme isotopique Shiva du laboratoire Ecolab avec qui la SFIS est associée cette année pour ce congrès.

Les thèmes généraux successifs des sessions lors des quatre premières demi-journées seront :

- L'isotopie pour mieux comprendre l'environnement et ses enjeux
- L'isotopie et les processus physiologiques
- L'isotopie comme outil de traçage et de diagnostic
- L'isotopie au service de la paléontologie, cosmochimie et (paléo) climatologie.

Chaque session sera ouverte par une conférence invitée.

Les short-courses, proposées pour la première fois, auront pour thème :

- Présentation des bases de l'isotopie communes aux domaines alimentaire, pharmaceutique et légal
- Mesures isotopiques : l'état de l'art, les concepts et les outils

Ces short-courses sont organisées en réponse à une demande exprimée par les participants aux précédentes manifestations de la SFIS. Elles seront menées par des scientifiques de réputation internationale, sont largement ouvertes à toutes et à tous et destinées à tous les acteurs du laboratoire. Elles seront dispensées en anglais, mais pour chacune, un des intervenants est francophone et sera à même, le cas échéant, de proposer une traduction en français des passages qui ne seraient pas suffisamment clairs.

Enfin, lors de la dernière partie du congrès, des démonstrations des appareillages nouvellement installés au sein du laboratoire Ecolab seront proposées.

Rendez-vous à Toulouse le 26 octobre 2010 pour un congrès dense et vivant !

SFIS-2010 - 6TH FRENCH SOCIETY OF STABLE ISOTOPES MEETING - TOULOUSE

You are cordially invited to participate to the meeting organised by the SFIS this year on 26-29 October in Toulouse.

The objectives of this meeting, similarly to those of the SFIS, are to provide the opportunity to scientists from various disciplines to share knowledge on isotopes and isotopic measurements, and help the cross-fertilisation of very diverse domains of application. The format of the first four half-days will be classical, with oral and poster communications. The General Assembly of the SFIS, open to all, will be held in the evening of the first day. During the third day two parallel short-courses will be proposed. Finally, on the fourth day the Shiva isotopic platform of the Ecolab laboratory, with which the SFIS is associated for this meeting, will be inaugurated.

The successive themes proposed for the first four half-days will be:

- Isotopes to understand environmental issues
- Isotopic studies and physiological processes
- Isotopic signatures as tracers and diagnostic tools
- Isotopes for palaeontology, cosmochemistry and (paleo) climatology

An invited talk will open each session.

The themes of the short-courses, proposed for the first time, will be:

- Some common aspects of isotope systematics in 'Food, Forensics and Pharma' - a short course
- Isotopic measurements: state of the practice, the concepts and the tools - a short course

These short-courses are organised to answer a request made by participants of previous meetings of the SFIS. They will be delivered by internationally renowned scientists, are widely open to all and aimed at all actors of the laboratory. Courses will be given in English.

Finally, during the last stage of the meeting, demos on the instrumentation newly installed in the Ecolab laboratory will be proposed.

Rendezvous in Toulouse on October 26, 2010, for an intensive and lively meeting!

**MEETING****■ MARDI 26 OCTOBRE (MATIN) / TUESDAY, OCTOBER 26th (MORNING) - 09H00-12H00****SESSION 1 - L'ISOTOPIE POUR COMPRENDRE L'ENVIRONNEMENT ET SES ENJEUX*****ISOTOPES TO UNDERSTAND ENVIRONMENTAL ISSUES***

CONVENOR: Luc LAMBS (TOULOUSE)

SENIOR KEYNOTE : Jan VEIZER (UNIV. OF OTTAWA, CANADA)

■ MARDI 26 OCTOBRE (APRÈS-MIDI) / TUESDAY, OCTOBER 26th (AFTERNOON) - 13H30-16H30**SESSION 2 - L'ISOTOPIE ET LES PROCESSUS PHYSIOLOGIQUES*****ISOTOPIC STUDIES AND PHYSIOLOGICAL PROCESSES***

CONVENORS: Jaleh GHASGHAIE (ORSAY), ROLAND MOLINIÉ (AMIENS)

SENIOR KEYNOTE : Howard GRIFFITS (CAMBRIDGE UNIV., UK)

■ MERCREDI 27 OCTOBRE (MATIN) / WEDNESDAY, OCTOBER 27th (MORNING) - 09H00-12H00**SESSION 3 - L'ISOTOPIE COMME OUTIL DE TRAÇAGE ET DE DIAGNOSTIQUE*****ISOTOPIC SIGNATURES AS TRACERS AND DIAGNOSTIC TOOLS***

CONVENOR: David WIDORY (ORLÉANS)

SENIOR KEYNOTE : Gilles SAINT JEAN (UNIV. OF OTTAWA, CANADA)

■ MERCREDI 27 OCTOBRE (APRÈS-MIDI) / WEDNESDAY, OCTOBER 27th (AFTERNOON) - 13H30-16H30**SESSION 4 - L'ISOTOPIE AU SERVICE DE LA PALÉONTOLOGIE, COSMOCHIMIE ET (PALÉO)*****CLIMATOLOGIE / ISOTOPES FOR PALEONTOLOGY, COSMOCHEMISTRY AND (PALEO)******CLIMATOLOGY***

CONVENOR: Christine HATTÉ (GIF-SUR-YVETTE) / JÉRÉMY JACOB (ORLÉANS)

SENIOR KEYNOTE : christophe LECUYER (UNIV. OF LYON, FRANCE)

SHORT-COURSES**■ JEUDI 28 OCTOBRE / THURSDAY, OCTOBER 28th 2010****SHORT COURSE 1 : PRÉSENTATION DES BASES DE L'ISOTOPIE COMMUNES AUX DOMAINES****ALIMENTAIRE, PHARMACEUTIQUE ET LÉGAL / *SOME COMMON ASPECTS OF ISOTOPE******SYSTEMATICS IN FOOD, FORENSICS AND PHARMA***

présenté par Simon KELLY (FERA, Grande-Bretagne), Andreas ROSSMANN (IGmbH, Allemagne) et Freddy THOMAS (Eurofins Scientific Analytics, France)

SHORT COURSE 2 :**1- PRINCIPES DE BASE EN RECHERCHES AVEC LES ISOTOPES STABLES ET LES CALCULS DERRIÈRE****LE LOGICIEL / *BASIC PRINCIPALS IN STABLE ISOTOPE RESEARCH & THE MATH BEHIND THE******SOFTWARE***

Présenté par Gilles ST-JEAN (University of Ottawa, Canada)

2- MESURE, CALIBRATION ET STANDARDISATION CONCEPTS MATHÉMATIQUE***MEASUREMENT, CALIBRATION & STANDARDISATION MATHEMATICAL CONCEPTS***

Présenté par MANFRED GROENING (IAEA, Austria)

INAUGURATION**■ VENDREDI 29 OCTOBRE / FRIDAY, OCTOBER 29th, 2010****INAUGURATION DE LA PLATEFORME ISOTOPIQUE SHIVA ET DÉMONSTRATION*****INAUGURATION OF THE SHIVA ISOTOPIC PLATFORM AND DEMONSTRATION*****COCKTAIL D'ACCUEIL / WELCOME COCKTAIL**Lundi 25 octobre dans la soirée / Monday, October 25th in the evening**ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ORDINAIRE DE LA SFIS / GENERAL ASSEMBLY OF SFIS**Mardi 26 octobre 17h30-20h30 / Tuesday, October 26th 5:30pm-8:30pm**DINER DE GALA / CONFERENCE DINNER**Mercredi 27 octobre dans la soirée / Wednesday, October 27th in the evening

ORAL PRESENTATIONS

MARDI 26 OCTOBRE 2010 (MATIN) / TUESDAY, OCTOBER 26TH (MORNING)

SESSION 1 - L'ISOTOPIE POUR COMPRENDRE L'ENVIRONNEMENT ET SES ENJEUX/ ISOTOPES TO UNDERSTAND ENVIRONMENTAL ISSUES - CONVENOR : Luc LAMBS

09H00 - 09H10
09H10 - 09H50

Introduction

Senior Keynote : JAN VEIZER (UNIV. OF OTTAWA, CANADA)

Le rôle de l'eau sur le comportement du dioxyde de carbone et du climat sur des échelles de temps géologiques. Cf 1 - 01

The role of water in the fate of carbon dioxide and climate on geological time scales

09H50 - 10H10

$\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{18}\text{O}$ of nitrate: validation of the denitrifier method and application during a seasonal biogeochemical. Cf 1 - 02
study of the Scheldt River (Belgium, The Netherlands).

MANGION Perrine, DEHAIRS Frank, KORTHEUER Michael, BRION Natacha

10H10 - 10H30

Approche isotopique et hydrochimique du fonctionnement des aquifères de la région de Marrakech (Maroc). Cf 1 - 03

AIT LEMKADEME Anasse, MICHELOT Jean-Luc, BENKADDOUR Abdelfattah, HANICH Lahoucine, MALIKI MY Ahmed

PAUSE CAFE

11H00 - 11H20

Clues for climate change concealed in the canopy - Diversity and ecophysiology of bryophytes in Peru. Cf 1 - 04

HORWATH Aline

11H20 - 11H40

Impact des fertilisants azotés sur l'altération d'un bassin versant agricole : traçage avec le $\delta^{13}\text{C}$ du carbone inorganique dissous. Cf 1 - 05

BRUNET Frédéric, POTOT Cécile, PROBST Anne, PROBST Jean-Luc

11H40 - 12H00

Water isotopes in Andean ice cores: the San Valentin, Chilean Patagonia. Cf 1 -06

PATRIS Nicolas, TAUPIN Jean-Denis, HERREROS Julien, GINOT Patrick, VIMEUX Francoise

MARDI 26 OCTOBRE 2010 (APRÈS-MIDI) / TUESDAY, OCTOBER 26TH (AFTERNOON)

SESSION 2 - L'ISOTOPIE ET LES PROCESSUS PHYSIOLOGIQUES/ ISOTOPIC STUDIES AND PHYSIOLOGICAL PROCESSES -

Convenors : Jaleh GHASHGHAIE et Roland MOLINIÉ

13H30 - 13H40
13H40 - 14H20

Introduction

Senior Keynote : Howard GRIFFITHS (CAMBRIDGE UNIV., UK) Cf 2 -01

Isotopic insights into evolutionary and ecological diversity : from bryophytes to cockroaches.

14H20 - 14H40

Sap flow measurements of *Cerops tagal* and *Rhizophora mucronata* mangrove trees by deuterium tracing. Cf 2 -02

LAMBS Luc, SAENGER Anaïs

14H40 - 15H00

The potential of Ca isotopes to identify the influence of bacteria on Scots pine root nutrient uptake in the rhizosphere. Cf 2 -03

COBERT Florian, SCHMITT Anne-Désirée, CALVARUSO Christophe, COLLIGNON Christelle, TURPAULT Marie Pierre, LEMARCHAND Damien, CHABAUX François, STILLE Peter

PAUSE CAFE

15H30 - 15H50

Carbon isotope discrimination is genetically correlated with Water Use Efficiency "potential" (WUEp) in Recombinant Inbred Lines (RILs) of sunflower (*Helianthus annuus* L). Cf 2 -04

ADREDJO Afifudin, GRIEU Philippe

15H50 - 16H10

Variabilité du δD moléculaire à l'échelle d'un plant et d'une parcelle :

Cas de la milicaine dans le millet commun (*Panicum miliaceum*). Cf 2 -05

BOSSARD Nicolas, JACOB Jérémy, LEMILBEAU Claude, BOSCARDIN Rachel, LALLIER-VERGÈS Elisabeth

16H10 - 16H30

Production de litières de hêtre (*Fagus sylvatica*) et de noisetier (*Corylus avellana*) doublement enrichis en carbone 13 et azote 15 pour la compréhension des flux de carbone et d'azote dans des écosystèmes. Cf 2 -06

PEAN Michel, BOIRY Séverine, MAROL Christine, ZELLER Bernd, DERRIEN Delphine

**MERCREDI 27 OCTOBRE 2010 (MATIN) / WEDNESDAY, OCTOBER 27TH (MORNING)****SESSION 3 - L'ISOTOPIE COMME OUTIL DE TRAÇAGE ET DE DIAGNOSTIQUE/ ISOTOPIC SIGNATURES AS TRACERS AND DIAGNOSTIC TOOLS - Convenor : David WIDORY**09H00 - 09H10
09H10 - 09H50*Introduction**Senior Keynote : Gilles SAINT JEAN (UNIV. OF OTTAWA, CANADA)***L'initiative Canadienne de Géo-localisation : D'où venez-vous et où avez-vous passé?****The Canadian Geolocation Initiative: Where are you from and where have you been? Cf 3 - 01**

09H50 - 10H10

**Pollutant source identification of airborne particle in rural and urban area of the Rhine valley
Cf 3 - 02***GRANET Mathieu, GUEGUEN Florence, STILLE Peter*

10H10 - 10H30

Molecular and stable isotope approaches for tracing extra virgin olive oil contamination with leaves during harvesting with mechanical devices. Cf 3 - 04*MIHAILOVA Alina, PEDENTCHOUK Nikolai, SIMON Kelly, PELLIGRINI Maura, ABBADO Dimitri**PAUSE CAFE*

11H00 - 11H20

Using the Sr isotopic signature in combination with other geochemical markers for the identification of the geographical origin of early potatoes. Cf 3 - 05*ZAMPELLA Mariavittoria, QUÉTEL Christophe, GOITOM ASFAHA Daniel, PAREDES Eduardo, ADAMO Paola, VINGIANI Simona, TERRIBILE Fabio*

11H20 - 11H40

Différenciation de l'origine du Squalène et du Squalane par spectrométrie de masse des rapports isotopiques. Cf 3 - 06*JAME Patrick*

11H40 - 12H00

News on Reference Materials – some results from last week's IAEA Experts meeting. Cf 3 - 07*GROENING Manfred***MERCREDI 27 OCTOBRE 2010 (APRÈS-MIDI) / WEDNESDAY, OCTOBER 27TH (AFTERNOON)****SESSION 4 - L'ISOTOPIE AU SERVICE DE LA PALÉONTOLOGIE, COSMOCHIMIE ET (PALÉO)CLIMATOLOGIE/ ISOTOPES FOR PALAEONTOLOGY, COSMOCHEMISTRY AND (PALEO) CLIMATOLOGY***Convenors : Christine HATTÉ et Jérémy JACOB*13H30 - 13H40
13H40 - 14H20*Introduction**Senior Keynote : Christophe LECUYER (UNIV. OF LYON, FRANCE)***La mémoire isotopique des fossiles****The isotopic memory of fossils. Cf 4 - 01**

14H20 - 14H40

*Junior Keynote :***Reconstruction de l'hydrologie de l'Atlantique Nord à partir de la composition isotopique du Néodyme des coraux profonds. Cf 4 - 02***COPARD Kevin, COLIN Christophe, FRANK Norbert, DOUVILLE Eric*

14H40 - 15H00

Hydrogen isotope ratios of lacustrine sedimentary biomarkers as recorders of tropical African hydrology: results from a calibration transect across Cameroon. Cf 4 - 03*GARCIN Yannick, SCHWAB-LAVRIČ Valérie, GLEIXNER Gerd, TODOU Gilbert, SÉNÉ Olivier, ONANA Jean-Michel, ACHOUNDONG Gaston, SACHSE Dirk**PAUSE CAFE*

15H30 - 15H50

Relationship between conodonts evolution and $\delta^{13}\text{C}$ variation in Early Emsian. Cf 4 - 04*IZOKH Olga, IZOKH Nadezhda*

15H50 - 16H10

Effect of Eurasian steppes environment on $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ in human and animal bones of 4000-2000 BC period. Cf 4 - 05*SEVASTYANOV Vyacheslav, SHISHLINA Natalia, BABULEVICH Nataliya*

16H10 - 16H30

Géochimie isotopique et nanostructures des carbones des achondrites primitives. Cf 4 - 06*CHARON Emeline, ALÉON Jérôme, ROUZAUD Jean-Noël*

POSTER PRESENTATIONS

SESSION 1

ISOTOPES TO UNDERSTAND ENVIRONMENTAL ISSUES

- 1 - P1** Mapping soilwater contribution to stream dissolved organic carbon (DOC) $\delta^{13}\text{C}$ at the farmland plot scale
Cartographier la contribution des eaux porales du sol à la composition isotopique du carbone organique dissous des rivières, à l'échelle de la parcelle - ALBERIC Patrick, BRUAND Ary, CORNU Sophie
- 1 - P2** Water cycle and river pollution: first results by stable isotopes study of the Nethravati river
catchment area, southwest coast of India - BALAKRISHNA Keshava, LAMBS Luc
- 1 - P3** Le devenir des apports du Rhône dans l'océan côtier: origine et distribution spatiale - CATHALOT Cécile, RABOUILLE Christophe, TISNERAT-LABORDE Nadine, KERHERVE Philippe, TREIGNIER Claire, LANSARD Bruno, BOWLES Kathy, SUN Ming Yi, TONCZYNSKI Jacek, PASTOR Lucie, TESI Tommaso
- 1 - P4** Traçage isotopique ($\delta^{13}\text{C}$) des sources de carbone inorganique dissous dans les fleuves
BRUNET Frédéric, PROBST Jean-Luc
- 1 - P5** A new insight on soil processes: vertical profiles of Fe, Cu and Zn isotopic compositions - FEKIAKOVA Zuzana, PICHAT Sylvain, TROLARD Fabienne
- 1 - P6** Saline solutions equilibration reactions for $\delta^{18}\text{O}$ and δD analyses. Variations of equilibration coefficients with salt concentrations - FOUREL Francois, MARTINEAU Francois, LECUYER Christophe
- 1 - P7** Développement d'une méthode de pré-concentration du chlore pour l'analyse du $\delta^{37}\text{Cl}$ - GIUNTA Thomas, ADER Magali, COLEMAN Max, BONIFACIE Magalie, AGRINIER Pierre
- 1 - P8** Teneurs et isotopie du carbone organique et inorganique dissous dans une tourbière et son réseau hydrographique : impact du changement de végétation - GOGO Sébastien, LAGGOUN-DEFARGE Fatima, ALBERIC Patrick, BINET Stéphane, AUROUET Axel
- 1 - P9** Food webs in five temperate streams differing in their thermal budgets: a stable isotope study
HETTE TRONQUART Nicolas, BELLARD Jérôme, PONT Didier, DUMONT Bernard, ROUSSEL Jean-Marc
- 1 - P10** Spatial analysis of the trophic interactions along a coastal-estuarine gradient using stable isotopes
KOPP Dorothée, LE BRIS Hervé, GRIMAUD Lucille, BRIND'AMOUR Anik
- 1 - P11** Stable isotopes study of Amazon headwaters: preliminary study of the upper Río Madre de Dios watershed (Peru) - LAMBS Luc, OTTO Thierry, JULIEN Frédéric, ANTOINE Pierre-Olivier
- 1 - P12** Caractéristiques isotopiques des eaux aux pieds des Pyrénées de l'Atlantique à la Méditerranée : essai de spatialisation - LAMBS Luc, WALCKER Romain, BRUNET Frédéric, Issam Moussa
- 1 - P13** Soil organic matter turnover under microbial diversity: estimating the priming effect and dynamics of labile and stable organic carbon using ^{13}C labelling technique - LÉVEQUE Jean, MATHIEU Olivier, KAISERMANN Aurèle, NAULIER Maud, SARR Amadou, JULIEN Guigüe, MILLOUX Marie-Jeanne, RANJARD Lionel, MARON Pierre-Alain
- 1 - P14** Molecular characterization and compound-specific ^{13}C & ^{14}C analysis of soil lipids along a savannah (C4)/eucalyptus (C3) chronosequence (Pointe-Noire, Congo) (DynaMOS ANR-project)
MENDEZ-MILLAN Mercedes, NGUYEN TU Than-Thuy, EGASSE Céline, DERENNE Sylvie, DERRIEN Delphine, GAUTHIER C., ZELLER Bernd, HATTE Christine
- 1 - P15** Natural isotopic tracing of nitrogen at soil-plant interface - SEMAOUNE Priscillia, SEBILO Mathieu, TEMPLIER Joëlle, DERENNE Sylvie, CHAILLOU Sylvain
- 1 - P16** Carbon isotope composition of bitumen and carbonates in volcanic and sedimentary rocks as indicators of formation processes - SEMENOVA Dina, RYABOV Victor
- 1 - P17** Variabilité du $\Delta^{14}\text{C}$ dans les eaux de surface de l'Océan Atlantique Nord Est et Oscillation Nord Atlantique (NAO) - TISNERAT-LABORDE Nadine, PATERNE Martine, ARNOLD Maurice, YIOU Pascal, REVERDIN Gilles
- 1 - P18** A Novel and Unique Application Enabling Fast, Easy Water dD and d18O Values Derived From Leaf and Plant Tissue - HSIAO Gregor, BALS Andre, GREEN Iain
- 1 - P19** Environmental isotopes in the assessment of groundwater salinization sources: seawater intrusion vs diapiरिक dissolution in coastal aquifers - S of Portugal - P.M. CARREIRA, P.A. GALEGO FERNANDES, D. NUNES

SESSION 2

ISOTOPIC STUDIES AND PHYSIOLOGICAL PROCESSES

- 2- P1 Devenir d'effluents domestiques azotés dans un système de mangrove par traçage isotopique ^{15}N , Mayotte, Océan Indien - FROMARD Francois, HERTEMAN Mélanie, LAMBS Luc, LÉOPOLD Audrey, ZELLER Bernd
- 2 – P2 Carbon isotope discrimination during dark respiration by autotrophic and heterotrophic organs and potential impact on ecosystem studies - GHASHGHAIE Jaleh, BATHELLIER Camille, W. BADECK Franz
- 2 – P3 Metabolic origin of dark-respired $^{13}\text{CO}_2$: Comparison between leaves and roots - GHASHGHAIE Jaleh, BATHELLIER Camille, TCHERKEZ Guillaume, W. BADECK Franz
- 2 – P4 Distinguishing between fruit spirits and spirits with non-fruit origin by stable isotope ratio mass spectrometry - KELEMEN Zita, MAROSANOVIC Biljana, BAUER Aleksandra
- 2 – P5 Patterns in $\delta^{15}\text{N}$ in roots, stems, and leaves of sugar maple and American beech seedlings, saplings, and mature trees - SEMAOUNE Priscilla, SEBIO Mathieu, PARDO Linda, G. SCHABERG Paul, EAGAR Christopher
- 2 – P6 General and Efficient NMR Methodology for the Determination of the Site-specific (H-2/H-1) Isotope Ratios at pro-R/pro-S Sites in (Un)saturated C-18 Fatty Acids: from the Stearic to the Eleostearic Acid SERHAN zeinab, LESOT Philippe, BILLAULT Isabelle

SESSION 3

ISOTOPIC SIGNATURES AS TRACERS AND DIAGNOSTIC TOOLS

- 3 – P1 Utilisation de stérigmatocystine enrichie en ^{13}C pour l'étude du métabolisme pulmonaire de la stérigmatocystin - CABARET Odile, PUEL Olivier, BOTTEREL Françoise, PEAN Michel, BRETAGNE Stéphane, DELAFORGE Marcel
- 3 – P2 Investigation of $\delta^{18}\text{O}$ EA-IRMS analyses. Which method? Which reference material? FOUREL Francois, MARTINEAU Francois, LECUYER Christophe
- 3 – P3 ^{13}C tracer recovery in stools after human administration of a milkfat preparation with labelled palmitin and labelled triolein - GONIN Sophie, GABERT Laure, DESAGE Michel, LAVILLE Martine, SAUVINET Valérie, LOUCHE-PELISSIER Corinne, MICHALSKI Marie Caroline, VORS Cécile, DRAI Jocelyne, NORMAND Sylvie
- 3 – P4 [1,2- $^{13}\text{C}_2$]-4-hydroxy-2(E)-nonenal : synthesis incorporating stable isotope for metabolite tracking JOUANIN Isabelle, BARADAT Maryse, TACHÉ Sylviane, DEBRAUWER Laurent, RATHAHAO-PARIS Estelle, PARIS Alain, PIERRE Fabrice, GUÉRAUD Françoise
- 3 – P5 Isotopic signatures as tracers of the origin of the waters and water-rock interaction processes in a region of CO_2 -rich thermal-mineral waters (N-Portugal): questions and answers - MARQUES José, CARREIRA Paula, MATIAS Maria José, BASTO Maria João, AIRES-BARROS Luís
- 3 – P6 Can otolith elemental fingerprint discriminate freshwater fish populations? A test with Northern pike - MARTINO Aurelia, HANNIGAN Robyn, WILCOX-FREEBURG Eric, CEREGHINO Regis, SANTOUL Frederic
- 3 – P7 Utilisation du bicarbonate de Sodium (NaHCO_3) pour le dosage de ^{18}O de l'eau sur un Isoprime couplé avec le Multiflow-Geo (GVI-Elementar) - MOUSSA Issam, BRUNET Frédéric, DALGER Daniel, LAMBS Luc
- 3 – P8 Utilisation de la distribution isotopique pour une identification ultra-rapide des métabolites urinaires de la vinchlozoline par spectrométrie de masse à très haute résolution - RATHAHAO-PARIS Estelle, BURSZYKA Julian, DEBRAUWER Laurent, JAEG Jean-Philippe, CRAVEDI Jean-Pierre

POSTER PRESENTATIONS

- 3 – P9** Determination of fatty acid oxidation in Humans by Isotope Ratio Mass Spectrometry: Thermal conversion is fast and accurate - SAUVINET Valérie, GABERT Laure, ALLIGIER Maud, NORMAND Sylvie, LAVILLE Martine, DESAGE Michel
- 3 – P10** Nitrogen-15 isotopic analysis of taurine using gas chromatography-combustion-isotope ratio mass spectrometry: development of a novel analytical procedure - TEA Illa, BESNARD Jorick, ANTHEAUME Ingrid, ROBINS Richard

SESSION 4 - ISOTOPES FOR PALAEOLOGY, COSMOCHEMISTRY AND (PALEO) CLIMATOLOGY

- 4 – P1** Origine des excès extrêmes de ^{17}O et ^{18}O dans la météorite de Murchison : Minéralogie et composition isotopique de Si, Mg, C, N, S, Cl et H - ALÉON Jérôme, DUPRAT Jean, ROBERT François, ALÉON-TOPPANI Alice, ROUZAUD Jean-Noël, MOSTEFAOUI Smail, THIROUIN Audrey, LE TESTU Manon, K. WEBER Peter, D. HUTCHEON Ian, DERENNE Sylvie
- 4 – P2** Méthode d'extraction et de purification de l'oxygène piégé dans la glace pour l'analyse spectrométrique de sa composition isotopique triple - BOUYGUES Adrien, FALOURD Sonia, DALLMAYR Remi, LANDAIS Amaëlle, PRIÉ Frédéric
- 4 – P3** La diagenèse microbienne du gypse - GROSSI Vincent, ALOISI Giovanni, BAUDRAND Marion, LECUYER Christophe, MARTINEAU François, FOUREL François, PANCOST Rich, M. M. BLANC-VALLERON, JM Rouchy
- 4 – P4** Réponses environnementales contrastées en Afrique tropicale (Tanzanie, Lac Masoko) durant la dernière transition glaciaire-interglaciaire - GROSSI Vincent, DEMESMAY Romain, WILLIAMSON David, BARDOUX Gérard, METZGER Pierre, DERENNE Sylvie
- 4 – P5** Evolution of hydrological conditions during the Paleocene-Eocene Thermal Maximum (PETM) in continental settings as evaluated from the δD of higher plant biomarkers in the Vasterival section (Paris Basin, France) - GAREL Sylvain, JACOB Jérémy, SCHNYDER Johann, BOUSSAFIR Mohammed, DUPUIS Christian, STORME Jean-Yves, YANS Johan, LEMILBEAU Claude, QUESNEL Florence
- 4 – P6** Evolution of hydrological conditions during the Final Bronze Age. Insights from the δD of specific molecular biomarkers preserved in archaeological layers in Lake le Bourget - JACOB Jérémy, BOSSARD Nicolas, LEMILBEAU Claude, DISNAR Jean-Robert, BILLAUD Yves, ARNAUD Fabien
- 4 – P7** Carbon and hydrogen isotopic insights into the diagenesis of pentacyclic triterpenes. A case study from archaeological layers preserved in Lake le Bourget (France) - LEMILBEAU Claude, JACOB Jérémy, BOSSARD Nicolas, DISNAR Jean-Robert, BILLAUD Yves
- 4 – P8** Isotopic analysis of Antarctic peat for use as a palaeoclimate proxy - ROYLES Jessica, GRIFFITHS Howard, CONVEY Peter, HODGSON Dominic
- 4 – P9** Contributions to understanding palaeoenvironmental changes and their relationships to the rise and fall of kingdoms in Northern Ethiopia from stable isotopic analyses of ravine deposits - TERWILLIGER Valéry, GEBRU Tsige, UMER Mohammed, HUANG Yongsong, ESHETU Zewdu, FOGEL Marilyn
- 4 – P10** Simultaneous measurements of stable water isotopes in vapor and precipitation during the 2010 African monsoon over Niamey, Niger: improvement of our knowledge on isotopic fractionation in convective systems - TREMOY Guillaume, VIMEUX Françoise, CATTANI Olivier, SOULEY Ide, MINSTER Bénédicte, PATRIS Nicolas, FAVREAU Guillaume, OI Monique, RISI Camille
- 4 – P11** Spatial and temporal distribution of ^{17}O -excess in East Antarctica - WINKLER Renato, LANDAIS Amaëlle, FOURRÉ Elise, JEAN-BAPTISTE Philippe, UMUERA Ryu, JOUZEL Jean, PRIÉ Frédéric
- 4 – P12** Fractionnement isotopiques du magnésium lors de la précipitation expérimentale de calcite - SAULNIER Ségolène, VIGIER Nathalie, CHAUDISSON Marc, Rollion-Bard Claire

**JEUDI 28 OCTOBRE 2010 > 9H00 - 17H00****PAUSES :** 10H30 - 11H00

12H00 - 13H30

15H00 - 15H30

PRÉSENTATION DES BASES DE L'ISOTOPIE COMMUNES AUX DOMAINES ALIMENTAIRE, PHARMACEUTIQUE ET LÉGAL

présenté par Simon Kelly (FERA, UK), Andreas Rossmann (IGmbH, Germany) et Freddy Thomas (Eurofins Scientific Analytics, France)

Cette short course présente l'utilisation des isotopes stables pour la détermination de l'origine géographique et de l'authenticité dans les domaines alimentaire, pharmaceutique et légal :

- Notre compréhension des processus de la photosynthèse, du cycle hydrologique, du fractionnement isotopique et la façon dont cela nous permet d'interpréter l'origine géographique et l'authenticité.
- Les mécanismes réactionnels, la synthèse chimique et les effets de fractionnement pour l'identification de l'origine de drogues synthétiques et de l'abus de produits pharmaceutiques.
- L'assurance qualité dans le domaine des mesures isotopiques et les méthodes statistiques pour des traitements statistiques multivariés de données isotopiques (et élémentaires).

Les exemples d'applications de l'analyse par les isotopes stables incluront:

- Les applications légales pour l'identification de personnes mortes inconnues, au moyen notamment de l'analyse isotopique multiélémentaire.
- Les applications légales pour l'authentification de produits pharmaceutiques et l'identification de l'origine de produits dopants.
- L'authentification de produits alimentaire et la détermination de leur origine, au moyen notamment de l'analyse isotopique multiélémentaire

THURSDAY, OCTOBER 28TH 2010 > 9am - 5pm**BREAKS :** 10:30am - 11:00am

12:00am - 01:00pm

03:00pm - 03:30pm

SOME COMMON ASPECTS OF ISOTOPE SYSTEMATICS IN FOOD, FORENSICS AND PHARMA

presented by Simon Kelly (FERA, UK), Andreas Rossmann (IGmbH, Germany) & Freddy Thomas (Eurofins Scientific Analytics, France)

The use of stable isotopes to determine geographical origin and authenticity in the realms of Food, Forensics and Pharma is examined in this short course. The topics that will be covered include:

- Our understanding of photosynthesis, the hydrological cycle, isotope fractionation and how it underpins our interpretation of geographical origin and authentication.
- Chemical processing, synthesis and fractionation effects for origin assignment of synthetic drugs of abuse and pharmaceutical products.
- Quality assurance of isotope measurements and statistical methods for the treatment of multivariate isotopic (and elemental) data.

Examples of the application of stable isotope analysis will include:

- Forensic application for the identification of unknown dead persons, with specific emphasis on multi-element isotope analysis.
- Forensic application for the authentication of pharmaceutical drugs and the origin assignment of drugs of abuse.
- Food authentication and origin determination with emphasis on multi-element isotope analysis.

SHORT COURSE 2

JEUDI 28 OCTOBRE 2010 > 9h00 - 17h00

PAUSES : 10H30 - 11H00

12H00 - 13H30

15H00 - 15H30

PARTIE 1 - PRINCIPES DE BASE EN RECHERCHES : AVEC LES ISOTOPES STABLES ET LES CALCULS DERRIÈRE LE LOGICIEL

Présenté par Gilles St-Jean (University of Ottawa, Canada)

- Introduction et historique
- Considérations théoriques
- Notions d'abondance isotopique
- Annotation des données (ex. delta (δ))
- Échelles internationales pour les isotopes stables (ex. V-SMOW, V-PDB, etc.)
- Correction des données vers une échelle internationale (Référence vs standard)
- Correction pour l'interférence de masses identiques (ex. Craig, SSH)
- Facteur de fractionnement (α)
- Bibliographie

Les participants devront disposer d'une calculatrice afin de suivre l'évolution de la théorie par le calcul mathématique d'un échantillon réel.

PARTIE 2 - MESURE, CALIBRATION ET STANDARDI- SATION-CONCEPTS MATHÉMATIQUES

Présenté par Manfred Groening (IAEA, Austria)

- Données brutes provenant des instruments
- Correction pour les effets mémoire.
- Corrections pour dérive.
- Corrections pour paramètres externes (température, quantité).
- Calibration et normalisation.
- Évaluation des incertitudes.
- Utilisation des matériaux de référence.
- Préparation, calibration et utilisation des standards internes.
- Entreposage des standards.
- Exemples courants de la calibration de matériaux de référence par des laboratoires experts (carbone/oxygène).
- Amélioration de la calibration de matériaux solide pour les $\delta^2\text{H}$ et $\delta^{18}\text{O}$ utilisant la méthode dite "d'eau solide".
- Outils disponibles pour exécuter l'évaluation des données avec exemples à l'appui

THURSDAY, OCTOBER 28TH 2010 > 9am - 5pm

BREAKS : 10:30am - 11:00am

12:00am - 01:00pm

03:00pm - 03:30pm

PART 1 - BASIC PRINCIPALS IN STABLE ISOTOPE RESEARCH & THE MATH BEHIND THE SOFTWARE

Presented by Gilles St-Jean (University of Ottawa, Canada)

- Introduction & History
- Theoretical considerations
- Isotopic Abundance
- Data notations- From delta (δ) to At%
- International Stable Isotope Scales (e.g. V-SMOW, V-PDB, etc.)
- Correcting to international scale (Reference vs. standard)
- Corrections for interfering masses (e.g. Craig, SSH)
- The isotope fractionation factor (α)
- Bibliography

The participant should bring a calculator in order to follow the theory through the math of a real sample.

PART 2 - MEASUREMENT, CALIBRATION & STAN- DARDISATION-MATHEMATICAL CONCEPTS

Presented by Manfred Groening (IAEA, Austria)

- Raw data as derived by instruments
- Memory correction methods
- Drift corrections
- Corrections for external parameters (temperature, amount)
- Calibration & normalisation
- Uncertainty evaluation
- Use of reference materials
- Preparation, calibration and use of internal laboratory standards
- Storage of standards
- Current examples of calibration of reference materials by expert laboratories (carbon/oxygen)
- Improvements in calibrations of solid materials for $\delta^2\text{H}$ and $\delta^{18}\text{O}$ using the "solid water" method
- Available tools to perform data evaluations with examples.

**1 - O1****LE RÔLE DE L'EAU SUR LE COMPORTEMENT DU DIOXYDE DE CARBONE ET DU CLIMAT SUR DES ÉCHELLES DE TEMPS GÉOLOGIQUES. THE ROLE OF WATER IN THE FATE OF CARBON DIOXIDE AND CLIMATE ON GEOLOGICAL TIME SCALES***VEIZER Jan*

Les flux d'eau terrestre et de carbone représentent l'un des plus grands mouvements de masse et d'énergie des sphères externes de la Terre. Les flux de vapeur d'eau associés à la physiologie des plantes peuvent être estimés à partir des signaux d'oxygène-18 et de deutérium de l'eau de précipitations et de rivières. L'étude de grands bassins hydrologiques de l'Amérique du Nord, l'Amérique du Sud, l'Afrique, l'Australie et la Nouvelle Guinée indiquent qu'environ les deux tiers du flux annuel d'eau d'écosystèmes typiques des régions de haute latitude peuvent être attribués à la transpiration des plantes. Dans les régions tropicales de hautes pluies et de forte densité de végétation, la transpiration représente une proportion moindre de la précipitation et est relativement constante, démarquant un plateau en réponse à la radiation solaire incidente, tandis qu'à haute latitude, la transpiration est limitée par l'eau.

Les profils de la transpiration et de la production primaire nette se miroitent, confirmant que les cycles de l'eau terrestre et du carbone sont intrinsèquement couplés via la biosphère. Ceci offre une perspective conceptuelle sur la dynamique de l'échange d'énergie entre les systèmes terrestres et l'atmosphère, où le cycle du carbone est essentiellement dicté par l'énergie solaire via l'intermédiaire du cycle de l'eau, une proposition qui s'accorde avec les données indirectes de climat sur des échelles de temps allant de centaines jusqu'à plusieurs millions d'années.

Terrestrial water and carbon fluxes represent one of the largest movements of mass and energy in the Earth's outer spheres. The water vapour fluxes associated with plant physiology can be estimated from oxygen-18 and deuterium contents of precipitation and river water. The studies of large watersheds in North America, South America, Africa, Australia, and New Guinea show that approximately two thirds of the annual water flux from ecosystems typical of higher-latitude regions can be attributed to plant transpiration. Transpiration in high-rainfall, densely vegetated regions of the tropics represents a smaller proportion of precipitation and is relatively constant, defining a plateau in response to incident solar radiation, while at high latitude the transpiration is water limited.

The patterns of water transpiration and net primary productivity mirror each other, confirming that the terrestrial water and carbon cycles are inherently coupled via the biosphere. This offers a conceptual perspective on the dynamics of energy exchange between terrestrial systems and the atmosphere, where the carbon cycle is essentially driven by solar energy via the water cycle intermediary; a proposition in accord with climate proxy data on centennial to multimillion year time scales.

SESSION 1

ISOTOPES TO UNDERSTAND ENVIRONMENTAL ISSUES

Mardi 26 Octobre 2010 - 09h50 à 10h10

1 - O2

$\delta^{15}\text{N}$ AND $\delta^{18}\text{O}$ OF NITRATE: VALIDATION OF THE DENITRIFIER METHOD AND APPLICATION DURING A SEASONAL BIOGEOCHEMICAL STUDY OF THE SCHELDT RIVER (BELGIUM, THE NETHERLANDS).

MANGION Perrine, DEHAIRS Frank, KORTHEUER Michael, BRION Natacha

Measurements of the nitrogen and oxygen isotopic composition of nitrate are becoming more and more common in environmental studies on nitrogen cycling. Nitrate $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{18}\text{O}$ signatures can provide relevant information on the sources and processing of nitrogen in ecosystems, supplementing the information obtained from simple concentration measurements. Several methods were developed to measure either $\delta^{15}\text{N}$ only or both $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{18}\text{O}$ simultaneously. Here, we present validation tests of the denitrifier method (Sigman et al. 2001; Casciotti et al. 2002) obtained with our analytical set-up. Accuracy was better than 0.3‰ for both $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{18}\text{O}$ and the repeatability was consistently.

**1 - O3****APPROCHE ISOTOPIQUE ET HYDROCHIMIQUE DU FONCTIONNEMENT DES AQUIFÈRES DE LA RÉGION DE MARRAKECH (MAROC)**

AIT LEMKADEME Anasse, MICHELOT Jean-Luc, BENKADDOUR Abdelfattah, HANICH Lahoucine, MALIKI MY Ahmed

La région de Marrakech (Maroc) est confrontée à une pression importante sur les ressources en eau, liée au développement démographique et à l'accroissement du secteur agricole irrigué aussi bien par les eaux de surface que souterraines. Pour optimiser la gestion des ressources en eau souterraine, une étude, fondée sur les traceurs naturels isotopiques (^2H et ^{18}O dans l'eau, ^{18}O et ^{34}S dans le sulfate dissous) et chimiques a été réalisée. Son objectif est de comprendre fonctionnement hydrogéologique du secteur, et en particulier le mode d'alimentation et le mode de minéralisation des eaux souterraines. Les résultats montrent une nette compartimentation (nord/sud) isotopique et hydrochimique de la zone d'étude qui correspond à une compartimentation hydrogéologique. Les teneurs en isotopes lourds relativement élevées dans les eaux de l'aquifère de socle situé au nord témoignent d'une recharge majoritaire à partir des faibles précipitations locales, issues de masses d'air atlantiques. La faiblesse de cette alimentation limite l'altération des schistes et les interactions eau-roche, qui affectent de façon privilégiée les discontinuités (fractures, schistosité). Dans ce cas, les eaux se minéralisent essentiellement en dissolvant des minéraux (halite, gypse, calcite) présents dans ces discontinuités. Les eaux de la nappe plio-quaternaire située au sud montrent de relativement faibles teneurs en isotopes lourds compatibles avec une recharge dans le Haut-Atlas (altitude moyenne de recharge d'environ 1800m). Dans ce cas, le volume d'eau alimentant l'aquifère est nettement plus important qu'au nord et l'altération des schistes sous-jacents plus développée. Cette altération conduit probablement à la mobilisation partielle d'une solution concentrée piégée dans la porosité des schistes, identifiée par les expériences de lixiviation. Les deux compartiments sont séparés par l'oued Tensift, installé sur le trajet d'une faille majeure. La faille et l'oued jouent le rôle d'une véritable barrière à la fois pour les eaux souterraines et pour les eaux de surface.

SESSION 1

ISOTOPES TO UNDERSTAND ENVIRONMENTAL ISSUES

Mardi 26 Octobre 2010 - 11h00 à 11h20

1 - O4

CLUES FOR CLIMATE CHANGE CONCEALED IN THE CANOPY - DIVERSITY AND ECOPHYSIOLOGY OF BRYOPHYTES IN PERU

HORWATH Aline

Tropical montane cloud forests (TMCs) belong to some of the most species-rich terrestrial habitats and they are increasingly threatened by deforestation and climate change. They are characterized by a prolific and extremely specialised epiphyte flora that is dominated by bryophytes. Precipitation from rain and fog forms the most limiting factor for the productivity of these cryptogams due to their poikilohydric nature. It is this sensitivity in addition to their simple physiology that makes these epiphytes good indicator species for climatic changes. This project explores species richness and abundance of epiphytic bryophytes, within canopy profiles and along an altitudinal transect in southeastern Peru (200–3600 m). Stable isotopes ^{18}O and ^{13}C are used as tracers of the complex cloud forest hydrology. Firstly, we identified the highest diversity of taxa and biomass within the observed cloud immersion zone with a characteristic mid-altitudinal peak, and 80-90% dominance by liverworts. While species richness was highest on the upper branches, biomass accumulation increased towards the centres and bases of canopies. Secondly, we show that epiphytes contribute significantly to above ground biomass (18.6%) in upper TMCs. However, more importantly they have a key role in cloud forest hydrology due to their substantial water storage capacity, being able to capture two days of heavy rainfall (25 mm). Thirdly, we demonstrate that ^{18}O profiles in leaf water can be used to understand the complex hydrology of bryophytes within tropical forest ecosystems (leaf water $\delta^{18}\text{O} = -1.4\text{‰}$ in the Amazon to $\delta^{18}\text{O} = -14.1\text{‰}$ in the Andes). For the first time, we are showing that ^{13}C in bryophyte tissue can be applied to define cloud forest limits ($\delta^{13}\text{C} = -26.8\text{‰}$ to -28.7‰). Given that the cloud base and precipitation inputs may shift in response to increased global warming or/and anthropogenic activity, we hypothesize that the bryophyte flora in TMCs could provide sensitive markers of changing climatic conditions.

**1 - O5****IMPACT DES FERTILISANTS AZOTÉS SUR L'ALTÉRATION D'UN BASSIN VERSANT AGRICOLE : TRAÇAGE AVEC LE $\delta^{13}\text{C}$ DU CARBONE INORGANIQUE DISSOUS**

BRUNET Frédéric, POTOT Cécile, PROBST Anne, PROBST Jean-Luc

Nous avons étudié la signature isotopique du carbone inorganique dissous (CID), $\delta^{13}\text{CCID}$, dans les eaux de surface d'un petit bassin versant carbonaté, le Montoussé situé sur la commune d'Auradé (Gascogne). Le bassin du Montoussé est soumis à une agriculture intensive (rotation blé/tournesol) et à un épandage raisonné de fertilisants azotés. Dans un système naturel carbonaté, la principale source de CID est l'altération des roches carbonatées par l'acide carbonique, issue du CO_2 du sol. Cependant d'autres acides, d'origine naturelle ou anthropique, peuvent participer à cette altération chimique, tel que l'acidité produite lors de la nitrification de NH_4^+ apporté par la fertilisation. D'un point de vue isotopique, le $\delta^{13}\text{CCID}$ résultant d'une altération « naturelle » est intermédiaire entre le $\delta^{13}\text{C}$ du CO_2 du sol et celui des roches carbonatées, alors qu'il a la même valeur que les carbonates lors de l'altération induite par les fertilisants azotés. Nous cherchons, à l'aide des isotopes stables du carbone, à tracer la source d'acidité afin de mettre en évidence l'altération des carbonates induite par l'acidification produite lors la nitrification de NH_4^+ comme nous l'avons déjà montré avec les éléments majeurs (Perrin et al., 2008 *). Les $\delta^{13}\text{CCID}$ mesurés sont compris entre $-17,1\text{‰}$ et $-13,1\text{‰}$ sur le Bassin du Montoussé. Nous avons également mesuré le $\delta^{13}\text{C}$ des molasses carbonatées (en moyenne $-7,87\text{‰}$) et calculé le $\delta^{13}\text{C}$ du CO_2 du sol (entre $-20,8\text{‰}$ et $-25,2\text{‰}$) afin de comparer les $\delta^{13}\text{CCID}$ mesurés et théoriques et tenter ainsi d'estimer la part du CO_2 des sols. Le $\delta^{13}\text{CCID}$ indique que l'altération est en grande partie due à l'acide carbonique, résultat confirmé par la composition chimique des eaux. Néanmoins, on peut montrer que quand la contribution des nitrates augmente, la signature isotopique $\delta^{13}\text{CCID}$ augmente vers le pôle carbonaté du bassin. * Perrin et al, GCA, 2008.

SESSION 1

ISOTOPES TO UNDERSTAND ENVIRONMENTAL ISSUES

Mardi 26 Octobre 2010 - 11h40 à 12h00

1 - O6

WATER ISOTOPES IN ANDEAN ICE CORES: THE SAN VALENTIN, CHILEAN PATAGONIA

PATRIS Nicolas, TAUPIN Jean-Denis, HERREROS Julien, GINOT Patrick, VIMEUX Françoise

Water isotopes are widely used for paleoclimate and paleoenvironmental reconstructions from ice-cores. Polar studies showed the straightforward relationship between water isotopes and atmospheric temperature in the high-latitude context. Isotope reconstructions from Andean ice-cores notably from Bolivia (Sajama, Illimani), Peru (Huascaran, Quelccaya, Coropuna), Chile (Tapado), and Ecuador (Chimborazo) showed that at low-to-mid latitudes, the relationship is complicated by variabilities in convection mechanisms, moisture sources and transport, hydrological recycling and rainfall amounts. The San Valentin glacier in Chilean Patagonia (46°S, 3747m a.s.l.) has the capacity to bridge the latitudinal gap in ice core studies between the Antarctic and the inter-tropical region of the Andes. We present here the isotopic record from several ice cores successfully recovered from this glacier during 2 field campaigns (2005 and 2007) and evaluate the environmental record from the post-depositional processes that can affect it.

**1 - P1****MAPPING SOILWATER CONTRIBUTION TO STREAM DISSOLVED ORGANIC CARBON (DOC) $\delta^{13}\text{C}$ AT THE FARMLAND PLOT SCALE**
CARTOGRAPHIER LA CONTRIBUTION DES EAUX PORALES DU SOL À LA COMPOSITION ISOTOPIQUE DU CARBONE ORGANIQUE DISSOUS DES RIVIÈRES, À L'ÉCHELLE DE LA PARCE.*ALBÉRIC Patrick, BRUAND Ary, CORNU Sophie*

In bocage landscape the composition and circulation of water is particularly affected by the 3-D distribution of soils horizons and anthropogenic structures (hedges, ditch or wheel ruts). Different plot sectors may have different geochemical characteristics and contribute differently to stream waters. A hedgerow pasture plot already studied for major soilwater solutes was chosen to test the application of a liquid chromatography interface used in flow injection mode to map DOC $\delta^{13}\text{C}$. The detection was lowered to 0.5 mg DOC.L-1 for natural water samples. Off-line concentrated fractions of stream DOC were also analysed in flow injection mode and by on-line size exclusion chromatography. DOC $\delta^{13}\text{C}$ repartition in the plot suggests that hedgerow pastures will contribute more hydrophilic and transphilic organic fractions whereas more poorly drained downslope places will contribute a more hydrophobic fraction. Dans les paysages bocagés, la circulation et la composition des eaux sont non seulement influencées par la distribution 3-D des horizons du sol mais aussi par les structures anthropiques (haies, fossés, voies). Des secteurs contrastés peuvent exprimer des caractéristiques géochimiques différentes et contribuer différemment à l'acquisition de la composition chimique des cours d'eau. Une parcelle agricole déjà étudiée pour la répartition des composés majeurs en solution dans les eaux du sol a été retenue pour tester l'application d'une interface de couplage de chromatographie liquide - spectrométrie de masse isotopique, à la cartographie de la composition ^{13}C du carbone organique dissous. Des eaux naturelles filtrées et acidifiées ont pu être directement analysées à partir de 0.5 mg COD L-1. Des fractions extraites et isolées préalablement des eaux du ruisseau ont également été analysées en mode direct et par chromatographie d'exclusion. La répartition des compositions isotopiques dans la parcelle indique que les haies apporteront plus de composés hydrophiles, tandis que les zones moins bien drainées apporteront plus de composés hydrophobes.

1 - P2

WATER CYCLE AND RIVER POLLUTION: FIRST RESULTS BY STABLE ISOTOPES STUDY OF THE NETHRAVATI RIVER CATCHMENT AREA, SOUTHWEST COAST OF INDIA

BALAKRISHNA Keshava, LAMBS Luc

The area of Mangalore (Ka) is characterized by small rivers coming from the Western Ghats (up to 1940 m asl) and pouring the Arabian sea after 150 to 250 km. The climate is humid tropical with up to 4000 mm per year, but also with groundwater lowering before the arrival of the monsoon. From the humid top hills forests to the intense coast agriculture, and to the river backwater behind the sand beaches, there is an urgent need to understand the water cycle between the rainfall, the evapotranspiration, the rivers system and the groundwater. More over the rapid demographic of the area (500 000 habitants), the industry activity strongly influence this fragile eco-system. Also in the low land, many wells are shallow open well which are more sensitive to pollution and eutrophisation. Stable waters isotopes (^{18}O and Deuterium) were used to determined the isotopic characteristics of the different waters. Ions and metal ions analysis give us the mineral load, the chemical weathering, and the anthropogenic activity. These first results reveal small fractionation for these water isotope between the sea water ($\delta^{18}\text{O}=+0.6$) and the river water or groundwater ($\delta^{18}\text{O}=+1.6\text{‰}$ to -2.4‰), due certainly to the narrow coast wideness. Contrary to other Indian rivers, the deuterium excess is general high (between 10 and 14)‰ and confirmed the absence of fractionated water evaporation, due to permanent high air humidity and recycling. Nearly all the waters present very low ions contents (conductivity from 34 to 140 μS), except in the estuaries areas, explained by the absence of carbonate rocks and the amount of annual rainfalls. For the ions, the more concentrated anions is Chlorine with values ranging from 4 to 10 ppm, and the more concentrated cations is Sodium with values ranging from 5 to 20 ppm. More work is needed to distinguish between the anthropogenic and natural influences, in order to optimize the water use and to propose solutions to enhance the water quality. References: Lambs L., Balakrishna K ,F. Brunet and J.L. Probst (2005).Hydrol. Process 19: 3345-3355.



1 - P3

LE DEVENIR DES APPORTS DU RHÔNE DANS L'Océan CÔTIER: ORIGINE ET DISTRIBUTION SPATIALE

CATHALOT Cécile, RABOUILLE Christophe, TISNÉRAT-LABORDE Nadine, KERHERVÉ Philippe, TREIGNIER Claire, LANSARD Bruno, BOWLES Kathy, SUN Ming Yi, TONCZYNSKI Jacek, PASTOR Lucie, TESI Tommaso

Interface entre continent et océan, l'océan côtier reçoit les apports des rivières en matière organique ainsi qu'en nutriments servant à la production primaire locale. Le Rhône étant le fleuve le plus important de Méditerranée en termes de débit liquides et solides, le devenir des particules organiques à l'embouchure du Rhône est une problématique complexe qui fait intervenir des processus biogéochimiques et physiques. Ainsi, les variations saisonnières des paramètres environnementaux (T, lumière, hydrologie) et des apports des rivières en matière organique gouvernent les mécanismes de dégradation, transport et dépôt de matière organique dans les sédiments du delta du Rhône. Des campagnes océanographiques dans le delta du Rhône ont donc été réalisées afin d'étudier l'export et les transformations biogéochimiques des apports particuliers ainsi que leur distribution spatiale sur le plateau continental. Des échantillons de sédiments et de matières en suspension ont été prélevés dans le delta du Rhône et leur teneur en carbone organique total déterminée. Les teneurs en radiocarbone ($\Delta^{14}\text{C}$), $\delta^{13}\text{C}$ et lignin (δ^6) ont également été mesurées sur la fraction organique de ce matériel particulaire. Les isotopes du carbone et les teneurs en lignine montrent une distribution typique. Un matériel moderne et terrestre, aux signatures isotopiques similaires à celles du Rhône, se concentre à l'embouchure. Ce matériel semble être ensuite exporté en direction du sud-ouest, probablement via des phénomènes de resuspension ou de chasse lors d'événements de crue. Ce mécanisme d'export est en accord avec l'hydrodynamisme et les dépôts sédimentaires locaux. Néanmoins, la signature isotopique homogène des particules en suspension sur tout le plateau semble indiquer un découplage très clair entre la colonne d'eau et les processus sédimentaires.

1 - P4

TRAÇAGE ISOTOPIQUE ($\delta^{13}\text{C}$) DES SOURCES DE CARBONE INORGANIQUE DISSOUS DANS LES FLEUVES

BRUNET Frédéric, PROBST Jean-Luc

L'altération des roches joue un rôle important dans la compréhension des cycles biogéochimiques. Les paramètres biogéochimiques des fleuves sont des indicateurs de l'environnement et des caractéristiques lithologiques des bassins versants. Le flux global de carbone transporté par les fleuves vers les océans est d'environ 1 Gt par an dont près de 40% sous forme de Carbone Inorganique Dissous (CID). Le CID provient : (1) du CO_2 biogénique issue de la dégradation de matière organique et de la respiration racinaire dans le sol, (2) de l'altération des roches carbonatées et (3) du CO_2 atmosphérique. L'identification des sources et des processus biogéochimiques dans les fleuves est basée sur des études utilisant des modèles et/ou des traceurs géochimiques. A ce jour, peu d'études utilisent la signature isotopique ($\delta^{13}\text{C}$) du CID. Or, chaque source a une empreinte isotopique différente, entre -26‰ et -9‰ pour le CO_2 biogénique, selon le type de végétation, des valeurs proches de 0‰ pour les carbonates et comprises entre -8‰ et -6‰ pour le CO_2 atmosphérique. Cette présentation fait une synthèse des résultats que nous avons obtenus sur des bassins de tailles différentes, du petit bassin versant expérimental aux grands bassins fluviaux, en Amérique du Sud, en Afrique, en Inde et en France. Les résultats couvrent une large gamme de $\delta^{13}\text{CCID}$, avec des valeurs très négatives (-27‰) sur l'Amazonie et plus élevées (-2‰) en Patagonie. Nous avons également comparé nos résultats avec les données disponibles, mais peu abondantes, dans la littérature. Ces variations importantes du $\delta^{13}\text{CCID}$ dans les fleuves, sont ignorées dans les modèles de circulation du carbone dans les océans. Il paraît important d'en tenir compte, au moins à l'échelle régionale. L'un des principaux résultats de ces études montre que la signature isotopique du CID est généralement corrélée à la teneur en carbone organique dissous, mettant en évidence le rôle de l'oxydation des matières organiques sur la diminution du $\delta^{13}\text{CCID}$ dans les fleuves.



1 - P5

A NEW INSIGHT ON SOIL PROCESSES: VERTICAL PROFILES OF FE, CU AND ZN ISOTOPIC COMPOSITIONS

FEKIAKOVA Zuzana, PICHAT Sylvain, TROLARD Fabienne

Climatic changes and increasing demand for agricultural production affect soil chemistry and durability. In order to preserve soils from degradation, we need to anticipate their evolution in response to climatic and human-induced pressure. Stable isotopes can bring information about the nature and evolution of soil chemistry. We have measured vertical profiles of Fe, Cu and Zn isotopic compositions (IC) in 3 soils affected by changing water-saturation conditions and characterized by various land uses. The objectives are to (1) investigate the mechanisms that influence soil development and (2) examine the impact of external factors on soil evolution, e.g. climate topography and human activity. While Fe and Cu are redox sensitive, Zn is unaffected by redox changes. Thus, coupling of the Fe, Cu and Zn isotope systems can help deciphering and interpret the soil isotopic record. The well-drained and cultivated Cambisol is characterized by limited vertical variations of Fe, Cu and Zn IC and concentrations. We measured larger variations within the poorly drained redoximorphic Luvisol and Gleysol: the upper sections show low concentrations and heavier IC, below there is a marked transition to lighter IC and higher concentrations. The fallow land (Gleysol) located downslope has much higher Zn concentrations over the entire profile that could indicate drainage of Zn coming from the animal slurry spreading in the cultivated area. The redoximorphic soils show significant vertical Fe and Cu IC changes while no variation occurs in the Cambisol. Part of the Fe and Cu redistribution could be explained by watertable fluctuation and the associated changes in redox conditions. However, Zn ICs also show vertical variations that require other explanations, e.g. removal of light isotopes by plants. Other factors, e.g. in situ transformations, topography or complexation with organic matter, could also explain part of these variations and further studies are needed. Coupling Fe, Cu and Zn isotopes can help shed light on the evolution processes in this soil sequence.

1 - P6

SALINE SOLUTIONS EQUILIBRATION REACTIONS FOR $\delta^{18}\text{O}$ AND DELTAD ANALYSES. VARIATIONS OF EQUILIBRATION COEFFICIENTS WITH SALT CONCENTRATIONS.

FOUREL Francois, MARTINEAU Francois, LECUYER Christophe

Isotopic analyses from water sample have always represented an important part of stable isotope analyses. $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ determinations from water samples using $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$ equilibration techniques is one of the oldest preparation techniques used for stable isotope determinations and yet still widely used. D/H measurements from water samples using $\text{H}_2\text{-H}_2\text{O}$ equilibration techniques is more recent. One key parameter for equilibration techniques is the equilibration factor. The variations of the equilibration factor both for $\delta^{18}\text{O}$ or δD determinations with temperature are well documented and usually done automatically during the data acquisition. But equilibration factors also vary with salinity. This has been described but very few systematic studies have been done investigating and quantifying these variations. In this study we have used the automation of our MultiPrep-IsoPrime system to measure systematic variations of $\delta^{18}\text{O}$ and δD with salinity. We have used our calibrated laboratory water in order to prepare solutions with 13 different salt contents from 5 to 250g/L. We have done those experiments using a natural salt and pure KCl and NaCl. We have configured our MultiPrep system in AquaPrep mode. This automated system allowed us to run batches of 60 samples unattended for automatic auto filling-equilibration-analyses sequences. The values we obtained were systematically compared with our calibrated laboratory water. First we have established the minimum equilibration times for $\delta^{18}\text{O}$ and δD measurements for pure and salty waters. Then we have demonstrated using systematic analyses that, between 0 and 250g/l of salt, salinity has a significant impact on both $\delta^{18}\text{O}$ and δD measurements and needs to be corrected. Based on our experiments we propose equations to take those corrections into account in order to establish accurate $\delta^{18}\text{O}$ and δD measurements from water samples with various salt contents.

**1 - P7****DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE DE PRÉ-CONCENTRATION DU CHLORE POUR L'ANALYSE DU $\delta^{37}\text{Cl}$** *GIUNTA Thomas, ADER Magali, COLEMAN Max, BONIFACIE Magalie, AGRINIER Pierre*

Le chlore est un élément présent sous forme soluble (Cl^-) dans la plupart des fluides aqueux. Il est essentiellement conservatif (car non réactif) dans ces fluides, où processus de mélange et de transport (diffusion, advection) sont susceptibles de modifier sa composition isotopique ($\delta^{37}\text{Cl}$). De rares études en laboratoire (Eggenkamp et al., 2009) ou sur des aquifères naturels (Lavastre et al. 2005) ont montré des variations significatives du $\delta^{37}\text{Cl}$ induites par de tels processus. Nous proposons de tester cet outil de traçage à Hellisheidi (Islande), un site pilote de séquestration du CO_2 où la première injection devrait démarrer en Août 2010. D'une part l'injection modifiera les mouvements de masses d'eau et d'autre part les réactions d'altération/précipitation modifieront progressivement les paramètres d'écoulement (porosité perméabilité). Ces deux effets devraient engendrer des modifications du $\delta^{37}\text{Cl}$ des fluides de l'aquifère. Cependant, les faibles concentrations en Cl (en moyenne de $0,3 \text{ mmol.L}^{-1}$) des eaux souterraines à Hellisheidi rendent la mesure de $\delta^{37}\text{Cl}$ délicate. Nous avons donc mis au point une méthode de pré-concentration des chlorures en utilisant une résine échangeuse d'ions (résine anionique hydroxyde). Les tests ont été effectués à partir d'une solution de KCl (utilisée comme standard interne) diluée pour obtenir des concentrations de $0,3$ à $0,8 \text{ mmol.L}^{-1}$. Les résultats montrent des rendements de $100 \pm 5 \%$ (1σ , $n=20$). On observe une légère augmentation des $\delta^{37}\text{Cl}$ par rapport à la valeur attendue, allant jusqu'à $0,15 \pm 0,05 \text{ ‰}$ pour les échantillons à $0,3 \text{ mmol.L}^{-1}$. Une corrélation positive entre $\delta^{37}\text{Cl}$ et $1/\text{Cl}$, suggère que cet enrichissement résulte d'un blanc de chlore non quantifiable (inférieur à la limite de détection) pour le moment, dont la composition isotopique doit être supérieure à 3‰ . Notre objectif est maintenant de réduire la taille ou les effets de ce blanc.

1 - P8

**TENEURS ET ISOTOPIE DU CARBONE ORGANIQUE ET INORGANIQUE DISSOUS DANS UNE
TOURBIÈRE ET SON RESEAU HYDROGRAPHIQUE : IMPACT DU CHANGEMENT DE VÉGÉTATION**

GOGO Sébastien, LAGGOUN-DÉFARGE Fatima, ALBÉRIC Patrick, BINET Stéphane, AUROUET Axel

La pérennité du 1/3 du stock mondial de carbone (C) des sols contenu dans les tourbières est menacée par l'activité anthropique, sans que l'impact des changements de biodiversité ne soit suffisamment apprécié, notamment en ce qui concerne les échanges de C entre tourbières et cours d'eau. A travers l'étude de compartiments réactifs comme le C dissous organique (COD) et inorganique (CID), cette recherche a pour objectifs de (1) étudier l'effet de cette perturbation sur la quantité et l'isotopie du C dissous dans la tourbière et (2) déterminer la relation avec les rivières. Le système étudié inclut la tourbière de la Guette (Sologne) et les rivières adjacentes: La Guette jouxtant la tourbière et affluent du Barangeon. De l'eau a été prélevée à 4 dates (mai, sep, déc 08 et mar 09) en 15 points : 4 dans la tourbière, 5 en périphérie, 2 dans les rivières en amont et 4 en aval de la tourbière. Dans la tourbière, 2 zones ont été choisies: 1 plus sèche et 1 plus humide. Dans ces zones 1 point sans bouleau (intacte) et 1 avec bouleau (envahie) ont été retenus. La quantité et le $\delta^{13}\text{C}$ du COD et du CID ont été déterminées. L'échantillonnage en mai 2008 a eu lieu pendant une crue. A cette date, l'eau du Barangeon présente des quantités de COD plus élevées et un $\delta^{13}\text{C}$ proche du COD de la tourbière. Lors des crues, le COD est donc exporté de la tourbière vers les rivières adjacentes. De plus, dans la tourbière, l'eau des points envahis contient toujours plus de COD que l'eau des points intacts. Ainsi, avec l'envahissement croissant de la tourbière, l'export de COD issu de la tourbière pourrait s'accroître. Pendant la crue, le CO_2 produit dans la tourbière est exporté jusqu'au Barangeon où il est dégazé. Aux autres dates, le CO_2 est dégazé principalement au niveau de l'exutoire. Ceci est accentué en été : l'eau issue de la tourbière est sursaturée en CO_2 suite à l'activité microbienne. L'exutoire de la tourbière est donc un point privilégié de dégazage du CO_2 qui doit être pris en compte dans les bilans de C.

**1 - P9****FOOD WEBS IN FIVE TEMPERATE STREAMS DIFFERING IN THEIR THERMAL BUDGETS: A STABLE ISOTOPE STUDY**

HETTE TRONQUART Nicolas, BELLIARD Jérôme, PONT Didier, DUMONT Bernard, ROUSSEL Jean-Marc

Although the influence of stream thermal budgets on trophic relationships is one of the decisive issues for developing population dynamic models of cryophilic fish species (such as *Cottus gobio*), it is still poorly known. In this project, we studied the effect of water temperature on trophic position of bullhead *C. gobio*. Five temperate streams (Bez catchment area, Southeaster France) with different thermal budgets were chosen. The trophic structures of the five sites and the trophic position of *C. gobio* were investigated using carbon and nitrogen stable isotope analysis ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$). The maximal trophic position was calculated for each site and showed that the highest positions were obtained at the sites with the lowest water temperature. Furthermore we measured the trophic niche width using stable isotope ratios, and the highest trophic diversity was observed at the sites with the lowest water temperature. Particularly the trophic niche occupied by a selection of macro invertebrates and two fish species (*C. gobio* and *Salmo trutta*) is wider at these sites. Besides, the trophic position and the trophic niche width of *C. gobio* population were calculated. The results did not show any interaction between water temperature and trophic relationships, except for one site, where water temperature was the coldest but also the variance of the results was the highest. Finally our findings confirm that stable isotope ratios are a strong tool for revealing the structure of stream ecosystem food webs.

1 - P10

SPATIAL ANALYSIS OF THE TROPHIC INTERACTIONS ALONG A COASTAL-ESTUARINE GRADIENT USING STABLE ISOTOPES

KOPP Dorothée, LE BRIS Hervé, GRIMAUD Lucille, BRIND'AMOUR Anik

Coastal and estuarine systems are highly dynamic and productive ecosystems that provide nursery grounds for many marine fish species, such as *Solea solea*, *Pleuronectes platessa*, and *Dicentrarchus labrax*. The productivity of these ecosystems has been recently correlated with terrigenous subsidy input in the estuarine benthic food web, thereby favouring the establishment of fish young-of-the-year (e.g. *Solea solea*). Trophic interactions, along with environmental conditions, are amongst the main biological drivers structuring fish assemblages, yet they are rarely included in habitat models. During the last decade, the study of the trophic ecology has greatly benefited from the use of stable isotope analysis (SIA) that integrate diet information over long time period and constitute a complement to gut content analysis. Applied in complex ecosystems, such as the coastal-estuarine system, the SIA may help to detect nutrient pathways and the various energy sources: marine food webs being typically enriched in carbon isotope (^{13}C) compared to freshwater food webs. The present study aims at assessing spatially the benthic-demersal trophic network of the Bay of Vilaine, an open shallow muddy estuarine area located in the North of the Bay of Biscay, representing a coastal nursery for marine fish species and a transition pathway for amphihaline species. A sampling survey was conducted in September 2008 along the estuarine-coastal gradient. Fish species were sampled using a beam-trawl (mesh size of 20 mm), benthic fauna and sediment was sampled using a Van Veen grab, and water samples (POM) were collected using Niskin bottles. Six fish species, representing 2 trophic guilds, and 15 benthic taxa were studied to determine trophic food web by means of both stable carbon and nitrogen isotopes and gut content analysis. The present study is a contribution to the spatial understanding of trophic interactions in coastal ecosystems.



1 - P11

STABLE ISOTOPES STUDY OF AMAZON HEADWATERS: PRELIMINARY STUDY OF THE UPPER RÍO MADRE DE DIOS WATERSHED (PERU)

LAMBS Luc, OTTO Thierry, JULIEN Frédéric, ANTOINE Pierre-Olivier

The upper Rio Madre de Dios watershed is one of the Amazon eight major headwaters in the Andes area. With the Ucayali headwaters (Vilconato and Apurimac Rivers) they are considered as the sources of the Amazon River. Stable water isotopes (^{18}O and Deuterium) were used to determine the isotopic characteristics of the Madre de Dios and its tributaries between Atalaya and Puerto Maldonado (Peru). The isotope values decline with altitude both for the Madre de Dios ($\delta^{18}\text{O} = -10.5$ to -8.3‰) and its Andean tributaries ($\delta^{18}\text{O} = -10.2$ to -7.83‰), whereas lower altitude tributaries display lower values ($\delta^{18}\text{O} = -6.1$ to -5.9‰). Deuterium excess is always high ($+9$ to $+15\text{‰}$), thus indicating high vapor recycling in the concerned forest area. On the other hand, the rivers from the Ucayali plateau display higher and more depleted values due to the glaciers melt ($\delta^{18}\text{O} = -15.7\text{‰}$ to -13.7‰) but with high evaporation rate due the altitude dryness (δ excess = -2 to $+7\text{‰}$). The ionic content of these rivers has also been studied. The ternary plots of cations and anions enable to describe different kinds of watershed depending on soil geochemistry and anthropogenic activity. Interesting is the high level in SO_4 , Cl , and Na for the volcanic and/or evaporitic area from the Altiplano plateau. An attempt was also made in order to quantify the organic acids: nearly all the Andean tributaries of the Río Madre de Dios display high level of Tartric and Oxalate, certainly due both to the acidity of the water and the occurrence of humic acids.

References: Lambs L., Balakrishna K., Brunet F and Probst JL (2005). Oxygen and Hydrogen isotopic composition of Major Indian Rivers: a first global assessment. *Hydrol. Process* 19: 3345-3355. Lambs L, Muller E. and Fromard F (2007). The guianese paradox: How can the freshwater outflow from the Amazon increase the salinity of the Guiana shore? *J. Hydrol.* 342, 88-96. Lambs L., Brunet F. and Probst JL (2009). Isotopic characteristics of the Garonne River and its tributaries. *Rapid Comm. in Mass Spectrometry* 23: 1-8 .

1 - P12

CARACTÉRISTIQUES ISOTOPIQUES DES EAUX AUX PIEDS DES PYRÉNÉES DE L'ATLANTIQUE À LA MÉDITERRANÉE: ESSAI DE SPATIALISATION.

LAMBS Luc, WALCKER Romain, BRUNET Frédéric

Les affluents de la Garonne en amont de Toulouse ainsi que les petits fleuves côtiers du côté atlantique (l'Adour, les Gaves et la Nivelle) et méditerranéen (l'Aude, la Têt et le Tech) sont influencés par la présence des Pyrénées. Le gradient de pluviométrie –passe de 600 mm/an pour la Garonne moyenne, à plus de 2000 mm/an dans certaines vallées des Pyrénées centrales. La présence de réservoirs naturels (neige, névés, glaciers) ou l'existence de zone karstique, comme vers le Mas d'Azil et le Baget, sont des zones de tampons pour ces écoulements. De plus le climat est très contrasté du fait des influences froide et humide de l'Atlantique et chaude et sèche de la Méditerranée. Ainsi la complexité de cette région fait que les cartes isotopiques actuellement disponibles sont assez approximatives. Cette étude compile toutes les données isotopiques ($\delta^{18}\text{O}$ et δD) obtenues dans notre laboratoire pour cette zone entre 1998 et 2010, aussi bien pour les rivières que pour les nappes. Pour l'oxygène, les valeurs extrêmes sont de $\delta^{18}\text{O} = -5.46\text{‰}$ pour un petit affluent de basse altitude de l'Adour jusqu'à $\delta^{18}\text{O} = -14.55\text{‰}$ pour de la neige à 2877 m d'altitude au Pic du Midi. Les données de ces nappes vont servir à quantifier l'effet continental lorsqu'on s'éloigne des cotes, et devraient permettre de proposer une carte isotopique pour toute la région. Quand aux données des rivières, elles permettront de connaître les gradients isotopiques d'altitude, et d'ainsi proposer des valeurs isotopiques moyennes pour les différents sous-bassins amonts coté Pyrénées. Les buts de cette étude sont aussi de comprendre le cycle de l'eau à cette échelle régional, les variations saisonnières, l'alimentation en eau des zones en déficit hydrique durant l'étiage ou les zones de fortes évapotranspiration et/ou évaporation. Ces données isotopiques pourraient également permettre de suivre la migration des insectes ou des poissons.

References Lambs L., Brunet F. and Probst JL (2009). Isotopic characteristics of the Garonne River and its tributaries. Rapid Comm. in Mass Spectrometry 23: 1-8 .



1 - P13

SOIL ORGANIC MATTER TURNOVER UNDER MICROBIAL DIVERSITY: ESTIMATING THE PRIMING EFFECT AND DYNAMICS OF LABILE AND STABLE ORGANIC CARBON USING ^{13}C LABELLING TECHNIQUE

LÉVÊQUE Jean, MATHIEU Olivier, KAISERMANN Aurore, NAULIER Maud, SARR Amadou, JULIEN Guigue, MILLOUX Marie-Jeanne, RANJARD Lionel, MARON Pierre-Alain

The link between microbial diversity and turn-over of organic matter of soils is a major question for environment quality, global changes and agricultural sustainability. In this context, the sustainable management of soil organic matter stocks requires a better understanding of the correlations between the organic inputs and the microbial activity. Wheat residues labelled at more than 95% with ^{13}C have been incorporated into soil microcosms and microcosms without any input have been used as controls. To simulate an erosion of soil microbial diversity, three levels of the soil microbial diversity ($\text{D1} > \text{D2} > \text{D3}$) have been obtained by inoculating sterile soil microcosms with serial dilutions of a soil suspension. Decomposition of wheat residues and of indigenous organic matter have been assessed during 60 days by measuring ^{13}C enrichment of CO_2 fluxes, water extractable dissolved organic carbon (μCODE) and soil organic matter (SOM). In parallel, dynamics of microbial diversity have been characterized by both DNA-fingerprinting and pyrosequencing techniques. Results show that intensity of the soil respiration as well as of the priming-effect induced by the addition of plant residues was strongly linked to microbial diversity, with the highest values observed where diversity is greatest. During this study, no evidence of difference in terms of quality and quantity in the μCODE extracted has been proved between microbial diversities in the control soil. In the amended soil, the input of fresh organic carbon changes the quality and amount of μCODE . The budget between ^{13}C and ^{12}C organic carbon is discussed according to the time of incubation and the microbial diversity. ^{13}C labelling is suggested as a suitable technique for monitoring the incorporation of fresh organic matter (FOM) into soil compartments ie. labile and stable as well as the amount of carbon mineralized from the FOM ($^{13}\text{CO}_2$) and SOM ($^{12}\text{CO}_2$). These results illustrate the importance of considering the microbial diversity as a predictive variable of organic carbon storage/release in soils.

1 - P14

MOLECULAR CHARACTERIZATION AND COMPOUND-SPECIFIC ^{13}C & ^{14}C ANALYSIS OF SOIL LIPIDS ALONG A SAVANNAH (C₄)/EUCALYPTUS (C₃) CHRONOSEQUENCE (POINTE-NOIRE, CONGO) (DYNAMOS ANR-PROJECT)

MENDEZ-MILLAN Mercedes, NGUYEN TU Than-Thuy., EGASSE Céline, DERENNE Sylvie, DERRIEN Delphine, GAUTHIER C., ZELLER Bernd, HATTÉ Christine

The world experiences an important afforestation which strongly affects the global carbon cycle and soil organic carbon (SOC) that is one of its key compartments. Lipids are important contributors to SOC since they influence soil physical and chemical properties. Nevertheless, little is known on the effects of afforestation on lipid composition and dynamics in tropical soils. Stable carbon isotope characterization ($\delta^{13}\text{C}$) of C₄/C₃ chronosequences has proven useful in assessing SOC dynamics. The sylviculture located in the area of Pointe-Noire (Congo) is a prime field to study the impact of afforestation on SOC dynamics since a eucalyptus forest (C₃) has been planted progressively on savannah (C₄). Lipids were extracted from the topsoil of stands planted for 0, 7, 17, 30 yrs and of the 2 vegetation types. Characterization of soil lipids revealed a complex mixture of molecules, belonging to diverse chemical families. They mainly originate from plants, emphasizing the importance of this source of organic matter for soil lipids. The quantification of the main compounds pointed to significant trends related to the vegetation changes: (1) decrease of savannah grass markers, (2) increase of eucalyptus contribution and (3) increase of microbial marker. Compound-specific $\delta^{13}\text{C}$ analyses were performed (1) on odd carbon chain length n-alkanes from 25 to 31 carbon atoms which are specific for plants in soils and common to both vegetations and (2) on savannah grass markers. After 30 yrs of eucalyptus crop, the $\delta^{13}\text{C}$ of soil C₂₅ and C₂₇ n-alkanes displayed typical trend of a C₄/C₃ vegetation shift with a depletion of 4,4 ‰ and 6,4 ‰. Surprisingly, the C₂₉ n-alkane ^{13}C content is of -30,5 ‰ for all stands, pointing to additional sources for this compound. The isotopic signature of the C₃₁ n-alkane showed no incorporation from the eucalyptus plant, as for savannah markers. Compound-specific $\delta^{14}\text{C}$ analyses are under progress to precise the origin and the residence time of the different markers in soil.

**1 - P15****NATURAL ISOTOPIC TRACING OF NITROGEN AT SOIL-PLANT INTERFACE**

SEMAOUNE Priscillia, SEBILO Mathieu, TEMPLIER Joëlle, DERENNE Sylvie, CHAILLOU Sylvain

Because of its integrative character, the isotopic biogeochemistry allows identifying the origin of elements present in the environment and the processes affecting their concentration. For nitrogen, it is well known that denitrification, nitrification and volatilization are fractioning processes leading to ^{15}N enrichment of the residual substrates. Natural variation in nitrogen isotopic composition in soils is a potentially powerful tool to allow a better characterization of nitrogen cycling dynamics. For some studies, the leaf $\delta^{15}\text{N}$ reflects the $\delta^{15}\text{N}$ of inorganic nitrogen available in soil. Consequently, the $\delta^{15}\text{N}$ of plants could be used as an indicator of nitrogen cycling dynamics in soil. This assumption implicates that there is no fractionation on plant N uptake and within plant transport. It is important to verify that neither nitrogen diffusion in soil solution nor its uptake and transport within plants cause isotopic fractionation. Until now, the influence of the nitrogen transport by diffusion and advection has never been directly studied. We conducted laboratory experiments to determine if there is any isotopic fractionation first during strict diffusion of nitrate and then during the transport through a silica column where diffusion and advection participate simultaneously. After nitrogen diffusion in soil, its fate within plants is complex because there are multiple absorption and assimilation pathways depending on N forms and concentration. Indeed, uptake of both nitrate and ammonium occurs by two different carrier systems that are active at different concentrations. To this end, we realized kinetics of nitrate and ammonium consummation at two concentrations (0.2 and 2 mM). The experimentations were conducted with 30 days old seedlings of maize in a nutritive solution. In order to determine if there is any isotopic fractionation during nitrogen uptake and transport within plants, the $\delta^{15}\text{N}$ of the residual solution and the plants (leaves, stems and roots) were measured during uptake kinetics.

1 - P16

CARBON ISOTOPE COMPOSITION OF BITUMEN AND CARBONATES IN VOLCANIC AND SEDIMENTARY ROCKS AS INDICATORS OF FORMATION PROCESSES

SEMENOVA Dina, RYABOV Victor

Norilsk-Charaelach depression is presented by intrusive, volcanic and sedimentary rocks altered by different processes. Bitumens in volcanogenic rocks are found in amygdales, miarolitic cavities and fractures. There is zonal placement of bitumens and calcites. Calcites are characterized by $\delta^{13}\text{C}$ values of $-7,9 \pm 3,6\text{‰}$ ($\delta^{13}\text{C av} = -2,0\text{‰}$); $\delta^{18}\text{O}$ values of $10,4 \pm 20,0\text{‰}$ ($\delta^{18}\text{O av} = 13,0\text{‰}$). $\delta^{13}\text{C}$ values of bitumens are in range of $-28,9 \pm -18,7\text{‰}$ ($\delta^{13}\text{C av} = -24,0\text{‰}$). The amygdales filled with calcite occur more frequent. There are two zones of calcite in it: the first, usually low-thickness, fills edges of the amygdales ($\delta^{13}\text{C}$: $-2,7 \pm -2,3\text{‰}$) and the second, in central part, grows on the first zone calcite ($\delta^{13}\text{C}$: $3,6 \pm 3,3\text{‰}$). This calcite zonality and difference between $\delta^{13}\text{C}$ values indicate multiple inflow of solution with different $\delta^{13}\text{C}$ values of HCO_3^- dissolved in fluid. There is negative correlation between $\delta^{13}\text{C}$ in bitumen: $\delta^{13}\text{C}$ decreasing in the upper part of the section (from $-25,1$ to $-28,9\text{‰}$) and carbonates: increasing $\delta^{13}\text{C}$ values upwards. It may be caused by two reasons: a) difference between temperature of fluid, from which bitumen and calcite had deposited; b) carbon deposition from fluid wasn't one-act, but had a several stages. Bitumens fill fractures together with redeposited calcite and hosted limestone in sedimentary carbonate rocks. The range of $\delta^{13}\text{C}$ values of calcites is $-1,0 \pm -0,6\text{‰}$ ($\delta^{13}\text{C av} = -0,8\text{‰}$), the range of $\delta^{18}\text{O}$ is $11,5 \pm 20,5\text{‰}$ and are slightly higher than for calcites in volcanogenic rocks ($\delta^{18}\text{O av} = 16,0\text{‰}$). $\delta^{13}\text{C}$ values of bitumens are in range of $-26,7 \pm -20,9\text{‰}$ ($\delta^{13}\text{C av} = -24,4\text{‰}$). The most early phase in limestone is also calcite and bitumen is the most late phase. It means that bitumen and calcite deposition in sedimentary and volcanogenic rocks had undergone by the same scenario. Carbon isotope composition of limestone is in range of $0,6 \pm -2,7\text{‰}$. This isotope interval covers with isotope interval for calcite in volcanogenic rocks and may be argument that carbonate sedimentary rocks were the source during calcite formation.

**1 - P17****VARIABILITÉ DU $\Delta^{14}\text{C}$ DANS LES EAUX DE SURFACE DE L'OCÉAN ATLANTIQUE NORD EST ET OSCILLATION NORD ATLANTIQUE (NAO)**

TISNÉRAT-LABORDE Nadine, PATERNE Martine, ARNOLD Maurice, YIOU Pascal, REVERDIN Gilles

Les mesures radiocarbone ($\Delta^{14}\text{C}$) dans l'océan de surface sont utilisées pour étudier la circulation océanique et les échanges de $^{14}\text{CO}_2$ entre l'atmosphère et l'océan de surface, connaissant les teneurs en $\Delta^{14}\text{C}$ atmosphériques. Nous présentons ici la première série quasi-annuelle de $\Delta^{14}\text{C}$ dans les eaux de surface de la zone nord-est Atlantique (NEA), obtenue en compilant de nouvelles mesures de $\Delta^{14}\text{C}$ effectuées sur différentes espèces de coquilles de mollusques marins provenant des collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris et des données de la littérature. Les coquilles de mollusques marins ont été récoltées vivantes, entre 1823 et 1994 AD, le long des côtes européennes (45° - 60°N). Cette étude permet de confirmer que la variabilité temporelle du $\Delta^{14}\text{C}$ observée est indépendante de l'espèce, de l'alimentation et de l'habitat en accord avec les isotopes de $\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$ et reflète celle de l'océan ouvert. L'analyse de cette série montre que les eaux de surface de la zone NEA ont enregistré les changements de $\Delta^{14}\text{C}$ dans l'atmosphère liés à l'effet Suess et aux essais thermonucléaires atmosphériques. Elle met en évidence pour la première fois des variations quasi-décennales du $\Delta^{14}\text{C}$ de l'ordre de 10‰ à 18‰ dans les eaux de surface de la zone NEA. Cette variabilité du $\Delta^{14}\text{C}$ a été reliée à un changement de circulation en lien avec l'oscillation Nord Atlantique (NAO). Les diminutions rapides de $\Delta^{14}\text{C}$ et a été attribuée à un changement de la contribution des eaux de mer du Labrador dans le courant Nord Atlantique en réponse au passage d'un schéma atmosphérique NAO négatif en NAO positif.

SESSION 1

ISOTOPES TO UNDERSTAND ENVIRONMENTAL ISSUES

1 - P18

A NOVEL AND UNIQUE APPLICATION ENABLING FAST, EASY WATER δD AND $\delta^{18}O$ VALUES DERIVED FROM LEAF AND PLANT TISSUE

HSIAO Gregor, BALS Andre, GREEN Iain

The stable oxygen and hydrogen isotope composition of water from leaf and plant tissue provides important information about water-use efficiency and photosynthetic gas processes. Such work is increasingly important in understanding how progressively scarce water resources can be best used to satisfy the agricultural requirements of a growing population while also improving the ecological requirements for climate control.

Cavity Ring-Down Spectroscopy (CRDS) analyzers have become central to the isotope community in that they offer improved ease-of-use and performance over more traditional techniques. However, an interesting factor of this time-based optical technique is that it records the contributions from all the components of a sample, not just the water. This is especially important for water samples derived from leaf and plant tissue since they typically contain organic compounds in varying concentrations. Additionally, the separation of the organics from the water is not straightforward, especially in the small amounts of sample that are commonly available.

Fortunately, the actual data recorded by an isotopic water CRDS instrument contains important information from the organic contaminants. Small molecules such as methane and methanol actually produce discrete spectral lines which can be accurately quantified yielding both identification and concentration information. Larger molecules, those that typically contain 6 atoms or more, have significantly greater rotational and vibrational modes creating a broad, indistinct signal. However, even this spectral characteristic contains important spectral information such as baseline position and slope that can be used to generate an accurate concentration.

ChemCorrect™ software uses all the possible information in a spectrum to create a straightforward profile of organic content of leaf and plant tissue samples, even providing corrected δD and $\delta^{18}O$ values for the pure water. First, the recorded spectrum is analyzed for small molecules spectra, such as methane and methanol, contained in a library. If the features are matched, identification and concentration are calculated. Further, the software then analyzes characteristics of the spectral baseline and slope and uses that content to generate information on higher organics.

This talk will present the theory of this important application as well as data sets recorded from real samples. Including will be examples of samples for which the organic content is so small that the delta values are statistically equivalent to the pure water, yet organics can be quantified, providing an unprecedented level of knowledge.

**1 - P19****ENVIRONMENTAL ISOTOPES IN THE ASSESSMENT OF GROUNDWATER SALINIZATION SOURCES: SEAWATER INTRUSION VS DIAPIRIC DISSOLUTION IN COASTAL AQUIFERS - S OF PORTUGAL**

Paula CARREIRA, P.A. GALEGO FERNANDES, D. NUNES

Two environmental isotope studies were carried out in order to identify the origin of salinization and to complement the chemical investigations, which in some cases were not able to clearly solve the problem. Two case studies on coastal aquifers will be present, one at the Meso-Cenozoic Portuguese S border (Algarve basin) and the other one at the The Lower Tagus – Lower Sado Basin. In both cases groundwater salinization occurs, which may reach values of several grams of total dissolved salts per liter. The source of this high mineralization could be: (a) seawater encroachment; (b) dissolution from diapiric structures intruding the aquifers and (c) brine dissolution at depth.

The Algarve basin was subdivided into two main zones: - in the first one (Portimão – Estombar), the karst springs (along the banks of Arade River) and the drilled wells through the karstic aquifer in the same locality, clearly shown to be fed by a mixture of sea and fresh water as evidenced by the $\delta^{18}\text{O}$ features; - in the second zone, extending from Faro to Tavira, the correlation coefficient of $\delta^{18}\text{O}$ -electrical conductivity is poor ($r = 0.246$). In this zone an increase in the salt concentration is usually not accompanied by an isotopic effect: dissolution from salt diapirs seems to be the prevailing mechanism of groundwater salinization rather than seawater intrusion.

The second case study concerns the Lower Tagus – Lower Sado Basin, located in Setúbal-Lisbon region, which has been extensively exploited over the last decades. In order to find out the source of salinization in the groundwater systems chemical (Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ and K^+) and isotopic analyses were performed on groundwater samples collected in 39 boreholes. In the region under investigation there is a growing concern that these groundwater systems maybe in danger by overexploitation due to i) mixing with shallow aquifers (highly polluted), ii) seawater intrusion processes in coastal areas, or iii) brine dissolution detected at depth by geophysical studies.

SESSION 2

ISOTOPIC STUDIES AND PHYSIOLOGICAL PROCESSES

Mardi 26 Octobre 2010 - 13h30 à 14h20

2 - O1

ISOTOPIC INSIGHTS INTO EVOLUTIONARY AND ECOLOGICAL DIVERSITY : FROM BRYOPHYTES TO COCKROACHES.

GRIFFITHS Howard

Stable isotopes allow the integration of biological and ecological processes, and the framework for this presentation will be the timescales over which interpretation of stable isotope signals have provided insights and offer prospects for the future. Instantaneous, or real-time measurements, are being revolutionised by new instrumentation offering increased analytical throughput and improved definition of fractionation processes. At the leaf level, isotopes allow the partitioning of stomatal and mesophyll conductances, metabolite partitioning or liquid phase limitations for non-vascular plants. Daily or seasonal integration of gaseous and metabolic isofluxes can provide insights into the determinants of carbon assimilation, partitioning and storage at leaf and canopy scales. Long-term records such as annual tree rings represent the transition to annual and decadal integration of climatic cycles. Across the scale of millennia, stable isotopes help to infer the origins of photosynthesis and carbon concentrating mechanisms, as well as climatic proxies for temperature. Finally, monitoring the isotopic composition of natural communities will allow the future projection of climatic impacts, as demonstrated by epiphytes and their associated arthropod communities.

**2 - O2****SAP FLOW MEASUREMENTS OF CERIOPS TAGAL AND RHIZOPHORA MUCRONATA MANGROVE TREES BY DEUTERIUM TRACING***LAMBS Luc, SAENGER Anaïs*

Mangrove trees are growing in costal tropical areas under contrasting conditions of water level and salinity. Despite these severe environmental constraints, trees must uptake and evapotranspire enough salty water to fix the carbon dioxide necessary for their growth and development. However, information on the water use of mangrove at tree scale is still scarce today. In the present study, we explore the potential of the deuterium isotope tracing technique, which cannot only allow to determine the origin of the water circulating in these complex ecosystems, but also to measure the water consumption by these trees. For this purpose, a precise amount of heavy water (D_2O) was injected in the sapwood of five mangrove trees, three *Ceriops tagal* and two *Rhizophora mucronata* representative of the studied mangrove forest, on the island of Mayotte (Indian Ocean). Transfer of D_2O in trees was monitored during 15 days by a daily collection of water evapotranspired by leaves in March-April 2008. The tracing method provides an assessment of the mean sap flow rate over the period when the tracer pulse is present. The results reveal a relatively important water consumption of trees, ranged between 7.5 and 17.6 l/day, but a moderate sap velocity. This study was the first try of deuterium tracing method in a salty environment. The results are compared with the data of our previous study in French Guiana and discussed according to the bibliographic references.

References: Calder, I.R. (1992). Deuterium tracing for estimation of transpiration from trees. Part 2. Estimation of transpiration rates and transpiration parameters using a time-averaged deuterium tracing method. *Journal of Hydrology* ¹³⁰, 27-35
Lambs L, Muller, E. and Fromard F. (2008). Mangrove trees growing in a very saline condition but not using seawater. *Rapid Comm. in Mass Spectrometry* ²², 2835-2843 (2008)

SESSION 2

ISOTOPIC STUDIES AND PHYSIOLOGICAL PROCESSES

Mardi 26 Octobre 2010 - 14h40 à 15h00

2 - O3

THE POTENTIAL OF CA ISOTOPES TO IDENTIFY THE INFLUENCE OF BACTERIA ON SCOTS PINE ROOT NUTRIENT UPTAKE IN THE RHIZOSPHERE

COBERT Florian, SCHMITT Anne-Désirée, CALVARUSO Chrisophe, COLLIGNON Christelle, TURPAULT Marie-Pierre, LE-MARCHAND Damien, CHABAUX François, STILLE Peter

Competition between mineralogical and biological effects on Ca availability in forest ecosystems were investigated using in vitro column experiments. Abiotic apatite weathering experiments were performed at two different pHs using mineral and organic acids. Biotic experiments were also undergone using apatite and Ca enriched biotite substrates. The different plots contained Scots pine plants, inoculated or not with the strain *Bulkholderia glathei* PML1(12), or PML1(12) alone. In each case the percolate was collected every week and analyzed for Ca concentrations and isotopic ratios. No Ca isotopic fractionation is recorded through time for the different abiotic experimental conditions. This suggests that no fractionation occurs during apatite dissolution, and maybe more generally during primary mineral weathering. Similar absence of fractionation is observed for biotic experiments, except for the apatite and Scots pine experiment. There, the percolate is enriched in the heavy ^{44}Ca isotope through time. However, no difference in the amount of liberated Ca or weathered apatite is recorded in the presence of Scots pine regardless of the presence of bacteria, whereas the pH of the percolate is lower for non-inoculated Scots pines (Calvaruso et al., in prep.). Previous results suggest that when Ca is not directly available in solution, roots take up Ca following different pathways depending on whether soil bacteria are present or not. In accord with Blum et al. (2002, *Nature* 47, 729-731) one could suggest that mycorrhizae may weather apatite and absorb the released ions directly, whereas without bacteria the roots take up the calcium from the exchangeable soil pool. Thus Ca is not directly available to the roots and the reservoir is not infinite, which may lead to fractionation in the percolate. If this is confirmed by further investigations, then Ca isotopes may serve to trace the mineral/root interactions in the rhizosphere.

**2 - O4****CARBON ISOTOPE DISCRIMINATION IS GENETICALLY CORRELATED WITH WATER USE EFFICIENCY "POTENTIAL" (WUEP) IN RECOMBINANT INBRED LINES (RILs) OF SUNFLOWER (HELIANTHUS ANNUUS L)***ADIREDJIO Afifudin, GRIEU Philippe*

Carbon isotope discrimination ($\delta^{13}\text{C}$) has not been exploited yet in sunflower. The lack information of stable isotopic of carbon ($\delta^{13}\text{C}$) is a part of the problem when we consider to determine water use efficiency (WUE) in sunflower. Because $\delta^{13}\text{C}$ physiologically associated with WUE and have been reported from many studies of C3 plants that clearly established a negative correlation between $\delta^{13}\text{C}$ and WUE. We measured $\delta^{13}\text{C}$ of 78 recombinant inbred lines (RILs) of sunflower and determine its genetic variability. We proposed to estimate WUE by using appropriate physiological traits of RILs population in greenhouse condition (from our previous study ; Kiani et al, 2009) with enough of water availability in pot experiments, and then observed its genetic correlation with $\delta^{13}\text{C}$. The estimates of WUE so called "water use efficiency potential" (WUEp) is derived from the ratio of assimilation potential (Ap) to transpiration at flowering (Ef), where Ap is derived from the multiplication between net CO_2 assimilation rate (A) and total leaf area per plant at flowering (Laf). The objective of the present research is to assess the reliability of $\delta^{13}\text{C}$ as potential indicator to determine water use efficiency in sunflower lines. Discrimination of ^{13}C varied significantly among RILs and there was negative genetic correlation between $\delta^{13}\text{C}$ and WUEp. Wide genetic variability for $\delta^{13}\text{C}$ is reflected by its heritability, where the estimates of heritability for $\delta^{13}\text{C}$ was high and higher than the heritability value for WUEp. The low level of genotype X environment (GXE) interaction was accurately reflects the proportion of total variance of $\delta^{13}\text{C}$ can be ascribed from genetic effects than environment We conclude that $\delta^{13}\text{C}$ can be used as an indicator to determine WUEp and become considerable trait to be used as selection criterion in plant breeding to improve WUE of sunflower lines.

Mardi 26 Octobre 2010 - 15h50 à 16h10

2 - O5

VARIABILITÉ DU δD MOLÉCULAIRE À L'ÉCHELLE D'UN PLANT ET D'UNE PARCELLE : CAS DE LA MILIACINE DANS LE MILLET COMMUN (*PANICUM MILIACEUM*)

BOSSARD Nicolas, JACOB Jérémy, LEMILBEAU Claude, BOSCARDIN Rachel, LALLIER-VERGÈS Elisabeth

Le rapport Deutérium/Hydrogène (δD) de molécules organiques préservées dans les sédiments anciens a été proposé comme indicateur des conditions hydrologiques dans lesquelles ces molécules ont été synthétisées. De nombreux éléments sont susceptibles d'influencer ce rapport, le premier étant le δD des eaux météoriques. Ensuite la conjonction de facteurs abiotiques (humidité, nature du sol...) et biotiques (chaînes enzymatiques, fermeture des stomates...) modifient le δD de l'eau dans la plante, ce qui impacte le δD des molécules biosynthétisées. Parmi ces facteurs, la nature du sol (granulométrie, teneur en matière organique...) peut influencer l'évaporation de l'eau qui conditionne le δD de l'eau disponible pour la plante. Les sédiments lacustres accumulent des matières organiques produites à l'échelle d'un bassin versant, donc par des communautés végétales variées qui se sont développées sur des sols de nature potentiellement différente. La variabilité du δD moléculaire sur un milieu aussi étendu qu'un bassin versant n'est jamais abordée, alors qu'elle pourrait être un facteur majeur d'incertitude de ces valeurs. La miliacine (olean-18-en-3ol ME) détectée dans les sédiments du lac du Bourget est un cas rare de biomarqueur moléculaire spécifique puisqu'elle est spécifique de *P. miliaceum*, le millet commun. La culture de cette céréale ne nécessitant pas d'irrigation les possibles disparités du δD liées aux systèmes d'irrigation sont limitées. Nous avons mesuré le δD de la miliacine dans différents organes d'un même plant de millet (racine, tige, feuille, graine), ce qui nous a permis de démontrer que cette molécule est majoritairement présente dans les graines. Nous avons ensuite étudié la variabilité du δD de la miliacine extraite de graines prélevées sur des plants de *P. miliaceum* spatialement répartis dans une parcelle au sein de laquelle les plants de millet présentent une forte hétérogénéité de taille attribuable à une qualité variable du sol (teneur en matière organique, granulométrie...).

**2 - O6****PRODUCTION DE LITIÈRES DE HÊTRE (FAGUS SYLVATICA) ET DE NOISETIER (CORYLUS AVELLANA) DOUBLEMENT ENRICHIS EN CARBONE ¹³C ET AZOTE ¹⁵N POUR LA COMPRÉHENSION DES FLUX DE CARBONE ET D'AZOTE DANS DES ÉCOSYSTÈMES**

PÉAN Michel, BOIRY Séverine, MAROL Christine, ZELLER Bernd, DERRIEN Delphine

L'étude des flux de carbone et d'azote dans des écosystèmes est grandement facilitée par l'utilisation d'isotopes stables comme marqueurs pour suivre les transferts entre compartiments. Dans le cas d'un écosystème forestier la productivité est sous la dépendance du recyclage des matières organiques des sols. Les microorganismes décomposeurs minéralisent cette matière organique libérant ainsi les nutriments nécessaires à la croissance des arbres. Les stocks de matière organique dans les sols forestiers sont régis par les processus d'apport et de décomposition de la litière végétale, et par la bio-transformations, la stabilisation et la minéralisation de la matière organique. Pour étudier le devenir de la matière organique dans le sol, l'utilisation du double marquage ¹³C et ¹⁵N permet de déterminer leur évolution qualitative et quantitative. Nous décrivons la production de litière de hêtre doublement enrichie (plusieurs %) en ¹³C et ¹⁵N. Les feuilles hêtre doublement marquées ainsi produites au sein de la plate-forme de phytotechnologie du GRAP ont été utilisées dans les réseaux de hêtre RENECOFOR (France) et FORECAST (Europe). Les traceurs isotopiques ont été suivis au fil du temps dans les différents compartiments de l'écosystème. Dans le cas d'un écosystème truffier les modes de nutrition permettant le grossissement de l'ascocarpe restent grandement méconnus. Une partie du carbone nécessaire pourrait être transférée à partir de l'arbre par les mycorhizes alors qu'une autre partie du développement serait saprophytique par l'utilisation des racines mortes et des déchets organiques présents dans le sol. Nous décrivons la production de litière de noisetier doublement enrichie en carbone ¹³C et azote ¹⁵N. Cette biomasse sera utilisée dans le cadre du programme SYSTRUF en étant broyée et incorporée dans le sol d'arbres producteurs de truffes. La matière organique dans le sol pourra ainsi être suivie au cours du temps parallèlement à l'abondance en ¹³C et ¹⁵N dans les asco-carpes afin d'évaluer l'importance de la part saprophyte dans leur nutrition.

2 - P1

DEVENIR D'EFFLUENTS DOMESTIQUES AZOTÉS DANS UN SYSTÈME DE MANGROVE PAR TRAÇAGE ISOTOPIQUE ^{15}N , MAYOTTE, OCÉAN INDIEN

FROMARD Francois, HERTEMAN Mélanie, LAMBS Luc, LÉOPOLD Audrey, ZELLER Bernd

La mangrove est une formation forestière se développant à l'interface terre-mer sur plus de 75 % des côtes tropicales et subtropicales. Cette végétation a développé de grandes capacités d'adaptation vis-à-vis d'un environnement extrême : forte dynamique hydro-sédimentaire, influence importante des apports continentaux et marins, variations physico-chimiques fréquentes. La mangrove pourrait assurer la bioremédiation finale d'eaux usées domestiques ayant subies un traitement primaire. Un système pilote a été conçu et implanté par le SIEAM (Syndicat Intercommunal d'Eau et d'Assainissement de Mayotte) et le laboratoire EcoLab, dans la partie amont de la mangrove de Malamani (Mayotte). Pour suivre le devenir des espèces azotées minérales issues des effluents, un traçage ^{15}N insensible aux fortes charges salines présentes en mangrove, a été réalisé. Du nitrate d'ammonium marqué en ^{15}N soit sur la forme nitrate soit sur la forme ammonium, a été dissous dans des effluents domestiques pré-traités et répandu au pied des palétuviers. Le $^{15}\text{NH}_4$ a été surtout retrouvé dans les sédiments alors que le $^{15}\text{NO}_3$ semble être lixivié très vite vers les eaux de nappe à 70 cm de profondeur. Des analyses colorimétriques ont aussi été réalisées sur les eaux et les sédiments après extraction au KCl. Le couplage des deux techniques semble indiquer qu'une partie du $^{15}\text{NH}_4$ répandu a été oxydé en NO_3 dans les sédiments de surface et qu'une partie du $^{15}\text{NO}_3$ a été réduit en NH_4 dans les nappes à 70 cm de profondeur. Les signaux ^{15}N détectés dans les feuilles de palétuviers au bout de 48 heures ont montré que la végétation absorbe ces effluents azotés marqués. Cette étude montre l'absorption effective de ces eaux usées par les palétuviers et ce malgré l'inondation par les marées. Ces résultats font également ressortir la complexité des échanges et les transformations des différentes espèces azotées. Le bilan de ce double traçage est en cours de réalisation, mais des études complémentaires sont nécessaires pour préciser ces différents mécanismes et optimiser le système.

**2 - P2****CARBON ISOTOPE DISCRIMINATION DURING DARK RESPIRATION BY AUTOTROPHIC AND HETEROTROPHIC ORGANS AND POTENTIAL IMPACT ON ECOSYSTEM STUDIES**

GHASHGHAIE Jaleh, BATHELLIER Camille, W. BADECK Franz

Until recently, changes in the ^{13}C signal of ecosystem respired CO_2 have been attributed to the changes in the photosynthetic discrimination due to the changes in environmental conditions. However, the generally accepted hypothesis that no discrimination occur downstream photosynthetic fixation is now questioned. We recently showed by compiling data from the literature on about 80 species (both herbs and woody species) that C_3 leaves are in general ^{13}C -depleted compared to other organs (e.g. roots, stem, fruit). Post-photosynthetic discriminations do likely occur, leading to this ^{13}C -difference between autotrophic and heterotrophic tissues/organs. Different hypotheses are formulated to explain this difference for example a different isotopic discrimination during respiration between autotrophic and heterotrophic organs. We investigated this hypothesis by measuring the dark-respired $^{13}\text{CO}_2$ on intact leaves and roots using a closed gas-exchange system coupled to IRMS, and sucrose ^{13}C after purification by HPLC. We demonstrated an opposite respiratory fractionation in leaves compared to roots; leaf-respired CO_2 being ^{13}C -enriched compared to sucrose varying among species and environmental conditions, while root-respired CO_2 being ^{13}C -depleted compared to root material. We also showed that leaf- and root-respired $^{13}\text{CO}_2$ diverges when leaves become green (leaf-respired CO_2 becomes ^{13}C -enriched, while root-respired CO_2 becomes ^{13}C -depleted). The differences in ^{13}C -signal of organic matter between organs appear at the same time. Mass balance at the whole-plant level clearly showed that when the plant is heterotrophic, the overall respired CO_2 is ^{13}C -depleted, while plant organic matter is ^{13}C -enriched. When the plant becomes autotrophic, the tendency reversed. We also demonstrated the metabolic origin of this leaf-root difference. These results are relevant for ecosystem studies and should be taken into consideration for disentangling photosynthetic and respiratory fluxes of net ecosystem exchange.

2 - P3

METABOLIC ORIGIN OF DARK-RESPIRED $^{13}\text{CO}_2$: COMPARISON BETWEEN LEAVES AND ROOTS

GHASHGHAIE Jaleh, BATHELLIER Camille, TCHERKEZ Guillaume, W. BADECK Franz

The photosynthetic discrimination against ^{13}C leads to a ^{13}C -depletion of plant organic matter while the CO_2 left in the atmosphere gets ^{13}C -enriched. Thus, records of the variation of the isotopic composition of CO_2 above ecosystems can be used to distinguish between photosynthetic and respiratory fluxes. However, the generally accepted hypothesis in such studies that no discrimination occurs downstream photosynthetic fixation is now questioned. Indeed, leaf-respired CO_2 in the dark is ^{13}C -enriched compared to organic matter, while root-respired CO_2 is ^{13}C -depleted. We have previously shown that the $\delta^{13}\text{C}$ of leaf-respired CO_2 linearly decreased with a decrease in respiratory quotient. This strongly suggested that the variation in $\delta^{13}\text{CO}_2$ is a direct consequence of a switch from carbohydrate oxidation producing ^{13}C -enriched CO_2 to beta-oxidation of fatty acids producing ^{13}C -depleted CO_2 . This is consistent with the assumption that the leaf-dark-respired $^{13}\text{CO}_2$ is determined by the relative contribution of the major decarboxylations: PDH and Krebs cycle. To address this issue on roots, we conducted ^{13}C -analysis on CO_2 and metabolites under natural abundance and following labelling with positionally ^{13}C -enriched glucose or pyruvate using IRMS and NMR. Surprisingly, $\delta^{13}\text{C}$ of root-respired CO_2 remained constant under continuous darkness, despite the decrease in respiration rate and respiratory quotient. In typical conditions, we calculated an important contribution of the pentose phosphate pathway to respiration (22%), fluxes along glycolysis and Krebs cycle being similar. Continuous darkness mainly reduced the Krebs cycle, the ongoing synthesis of glutamate being sustained by the anaplerotic action of PEPc. It is concluded that the invariance in the root-respired $^{13}\text{CO}_2$ under continuous darkness is driven by compensations between both the different fractionating steps and the composition of the respiratory substrate mix.

**2 - P4****DISTINGUISHING BETWEEN FRUIT SPIRITS AND SPIRITS WITH NON-FRUIT ORIGIN BY STABLE ISOTOPE RATIO MASS SPECTROMETRY**

KELEMEN Zita, MAROSANOVIC Biljana, BAUER Aleksandra

In Serbia drinking fruit spirits is a part of culture. Production of alcoholic beverages has a long history, certain types are linked to a particular territory. In this work, the determination of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ and $^2\text{H}/^1\text{H}$ isotope ratios were used for checking the origin of fruit spirits and for detecting their adulteration. [1] [2] For this purpose commercially available spirits, homemade spirits and spirits made in our laboratory from different kinds of fruit were analyzed and used for data processing. [3] Laboratory spirits were made from authentic samples of fruits, with different amount of added beet sugar in the fruit mash, in order to escort changes in stable isotope content caused with adulteration. Followed fermentation was done in same condition for all samples. Samples were prepared for analysing by distillation. Using a liquid autosampler AI/AS3000, 0.1 μl of the distillate was injected into the Flash EA 1112 HT. The gases obtained by the combustion or pyrolysis of the distillate was introduced into the Thermo Finnigan δV Advantage IRMS spectrometer using the ConFlo III interface. Calibration of used gases were done with certified reference materials. The results are showing the possibility that the determination of isotope ratios can be used for distinguishing between fruit spirits and refined spirits (made from beet sugar, maize, cane sugar, grain or synthetic alcohol) and also for detecting adulteration with sugar, what is not allowed in spirit producing.

2 - P5

PATTERNS IN $\delta^{15}\text{N}$ IN ROOTS, STEMS, AND LEAVES OF SUGAR MAPLE AND AMERICAN BEECH SEEDLINGS, SAPLINGS, AND MATURE TREES

SEMAOUNE Priscillia, SEBILO Mathieu, PARDO Linda, G. SCHABERG Paul, EAGAR Christopher

The measurement of $\delta^{15}\text{N}$ in plant tissues is increasingly used to evaluate the N cycling variations. It has been shown that the plant $\delta^{15}\text{N}$ can reflect the modification of $\delta^{15}\text{N}$ of the N sources. However, studies underline that absorption, transport and assimilation of N by plants can cause an isotopic fractionation. The present problematic is to understand how the plant $\delta^{15}\text{N}$ and the different plant tissues $\delta^{15}\text{N}$ can be linked to the $\delta^{15}\text{N}$ of soil solution, hence the N dynamics in soil. If there is no isotopic fractionation of N on plant uptake, transport and assimilation, the $\delta^{15}\text{N}$ of all plant tissues would be the same as soil solution. It is also important to verify if the stage of plant physiology and the nature of the species have an influence on plant tissues $\delta^{15}\text{N}$. In order to test this hypothesis, we compared the $\delta^{15}\text{N}$ of roots, stem and leaf tissues of individual plants at the Hubbard Brook Experimental Forest (LTER, USA). The measurements were done for sugar maple and American beech plants ranging in age from germinants to mature trees.

**2 - P6****GENERAL AND EFFICIENT NMR METHODOLOGY FOR THE DETERMINATION OF THE SITE-SPECIFIC (H-2/H-1) ISOTOPE RATIOS AT PRO-R/PRO-S SITES IN (UN)SATURATED C-18 FATTY ACIDS: FROM THE STEARIC TO THE ELEOSTEARIC ACID**

SERHAN zeinab, LESOT Philippe, BILLAULT Isabelle

The determination of the natural isotopic ratios, (H-2/H-1)_i, using SNIF-NMR protocol is a method of choice for investigating the kinetic isotopic effects associated with enzymatic reactions or understanding the biosynthetic pathway. However, this tool is not always successful in analysing molecules which present several H-2 sites with the same chemical shifts, and is inadequate for prochiral analytes possessing (pro-R / pro-S) enantiotopic hydrogen sites, such as saturated and unsaturated C-18 fatty acids. Indeed, the absence of isotopic data on the enantiotopic hydrogen positions on methylene groups prevents a simple access to any information on the enzymatic stereoselectivity. To overcome these limitations, we developed a new method combining the natural abundance deuterium (NAD) 2D NMR and the use of chiral liquid crystals (CLC) as solvent. These systems are made of poly-gamma-benzyl-L-glutamate (PBLG) dissolved in classical organic co-solvents. Advantageously, this approach allows the separation of H-2 signals of all nonequivalent (enantio)isotopomers both on the basis of the H-2 quadrupolar interaction and chemical shift [1]. To illustrate the efficiency of this approach, we have experimentally investigated four (un)saturated fatty acid methyl esters, sequentially biosynthesised in plants : the methyl stearate, -oleate, -linoleate and -eleostearate. The NMR results are discussed in terms of number (and quality) of discriminated H-2 sites and molecular orientation in the CLC [2]. The best results were obtained using high polarity co-solvents. Among remarkable results, we show that it is possible using the "PBLG/Pyr." as CLC to determine for the first time the evolution of the site-specific natural enantio-isotopomeric excesses at each methylene group in the case of methyl linoleate [3].

References: [1] P. Lesot, C. Aroulanda, I. Billaut, *Anal. Chem.*, 2004, 76, 2827. [2] P. Lesot, V. Baillif, I. Billaut, *Anal. Chem.*, 2008, 130, 8754. [3] Z. Serhan, L. Martel, I. Billaut, P. Lesot, *Chem. Commun.*, 2010, accepted.

SESSION 3

ISOTOPIC SIGNATURES AS TRACERS AND DIAGNOSTIC TOOLS

Mercredi 27 Octobre 2010 - 09h10 à 09h50

3 - O1

L'INITIATIVE CANADIENNE DE GÉO-LOCALISATION : D'OÙ VENEZ-VOUS ET OÙ AVEZ-VOUS PASSÉ?

SAINT JEAN Gilles, Chartrand Michelle, Dalpé Claude, Wojtyk James, Comtois Paul

Le projet d'initiative canadienne de géo-localisation (2009-2013) a deux objectifs principaux :

1) Créer une base de données canadienne des isotopes & oligo-éléments de l'eau du robinet et d'échantillons de cheveux ainsi que pour caractériser des sols et pollens de sites d'échantillonnage canadiens différents.

2) Pour évaluer l'ampleur des effets temporels sur ces échantillons.

Une campagne d'échantillonnage pancanadienne pour recueillir des cheveux et des échantillons d'eau de robinet est en cours depuis près de trois années. Notre groupe a recueilli des échantillons du Canada central (Saskatchewan et Manitoba) et la partie orientale du Canada (Terre-Neuve, la Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick, Île du Prince Édouard, Québec et l'Ontario). Cela sera suivi de l'Ouest canadien en 2011-2013. Les échantillons d'eau sont divisés en trois groupes – des eaux souterraines, les eaux de surface et l'eau en bouteille. L'échantillonnage isotopique montre que la distribution des sources d'eau du robinet varie en fonction de la latitude et de l'altitude. Les cheveux sont analysés pour le carbone (^{13}C), l'azote (^{15}N), l'oxygène (^{18}O) et les isotopes d'hydrogène (^2H). Les résultats ^{13}C et ^{15}N montrent que, en règle générale, les Canadiens mangent une alimentation typique montrant peu de variations isotopiques. Toutefois, certains cas seront présentés qui se démarquent de la moyenne Canadienne. En termes d'isotopes ^2H des cheveux, la cartographie de cet élément illustre la distribution de cet isotope dans les provinces de l'est du Canada. Dans certains cas, une grande variation de ^2H a été observée pour la même localité avec aucune différence notable dans les activités humaines et de la consommation. Toutefois, les isotopes ^2H dans les cheveux, basé sur les cheveux provenant de données des années précédentes, montrent une corrélation de l'eau provenant de la même localité. Ce projet produira aussi des bases de données des concentrations d'oligo-éléments à la surface du sol (c.-à-d., de 0 à 20 cm de profondeurs) et de concentrations locales de pollens à l'échelle du Canada. Dans ce même sol, une aliquote représentative de cristaux de quartz séparés manuellement sera analysée pour supporter la caractérisation de sol et d'élargir son application médico-légales. Cela sera utilisé pour identifier, ou éliminer, des zones géographiques d'intérêt appliqué à une enquête judiciaire fondée sur les caractéristiques du sol et des pollens provenant de sources inconnues. La méthode développée consiste à analyser une pastille pressée de sol par ablation laser couplé à un spectromètre de masse ICP (LA-ICP-MS) pour les oligo-éléments majeurs, mineurs et en trace. Diverses études de cas seront présentées tout au long de cette présentation.



3 - O1

THE CANADIAN GEOLOCATION INITIATIVE: WHERE ARE YOU FROM AND WHERE HAVE YOU BEEN?

SAINT JEAN Gilles, Chartrand Michelle, Dalpé Claude, Wojtyk James, Comtois Paul

The Canadian geolocation initiative project (2009-2013) has two main objectives:

- 1) To build a Canadian database of isotopes & trace elements from tap water and hair samples as well as to characterise soils and pollens from various Canadian sampling sites.
- 2) To assess the extent of temporal effects on these samples.

A cross-Canada sampling campaign to collect hair and tap water samples have been going on for the past three years. Our group has collected samples from central Canada (Saskatchewan & Manitoba) and the eastern part of Canada (Newfoundland, Nova Scotia, New Brunswick, Prince Edward Island, Quebec and Ontario). This is to be followed by western Canada in 2011-2013. Water samples are divided into three groups – groundwater, surface water and bottled water. The isotopic maps show that the distribution of tap water sources varies with latitude and altitude. Hair is analyzed for carbon (^{13}C), nitrogen (^{15}N), oxygen (^{18}O) and hydrogen (^2H) isotopes. The ^{13}C and ^{15}N results show that, in general, Canadians eat a typical diet showing small isotopic variations. However, some cases will be presented which may explain why some people have ^{13}C and ^{15}N values outlying the collected sample average. In terms of ^2H isotopes in human hair, GIS maps illustrate the distribution of this isotope in the eastern provinces of Canada. In some cases, a large variation in ^2H was observed for the same locality with no significant difference in human activities and/or consumption. However, based on hair collected from across Canada from previous years, ^2H isotopes in hair show a correlation to water collected from the same locality.

This project will also produce databases of element concentrations in surface soil (i.e., 0-20 cm depth) and of local pollen concentrations across different provinces in Canada. Within the same soil samples, a representative aliquot of handpicked quartz crystals will be analyzed to support the soil characterization and to widen its forensic application. This will be used to identify, or eliminate, geographical areas of interest as applied to a forensic investigation based on characteristics of soil and pollen identification from unknown sources. The developed method consists of analyzing a pressed pellet of soil by laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS) for major, minor and trace element concentrations.

Various case studies will be presented throughout this lecture.

SESSION 3

ISOTOPIC SIGNATURES AS TRACERS AND DIAGNOSTIC TOOLS

Mercredi 27 Octobre 2010 - 09H50 à 10h10

3 - O2

POLLUTANT SOURCE IDENTIFICATION OF AIRBORNE PARTICLE IN RURAL AND URBAN AREA OF THE RHINE VALLEY

GRANET Mathieu, GUEGUEN florence, STILLE Peter

A geochemical/isotope study of atmospheric dust has been performed in the urban environment of Strasbourg (France) and Kehl (Germany) in order to investigate the air quality. Strasbourg is situated close to a petrol and industrial harbor, with steel plant and waste incinerators. Some industries have already been identified as a pollutant source (Lahd Geagea et al. 2008) using tree bark as biomonitors. Airborne particles (inferior to 100µm) are collected with passive « sigma-2 » sampler during four weeks. Major and trace elements have been analyzed by ICP-MS and the Sr, Nd and Pb isotope ratios by a sector field MC-ICP-MS (Neptune). Comparison of trace elements (normalized to upper continental crust) of dusts from urban and rural zones present same distribution patterns. However, some specific variations appear especially in spring when fertilizers are used. $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ and $^{208}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ isotope ratios of today's particle matter vary within a small range and are very similar for those of steel plant, waste incinerator and thermal power plant emissions. Older aerosols (collected 1995, before leaded petrol was phased out), have significantly lower Pb isotope ratios pointing to the impact of leaded gasoline at that time. The isotopic ratios of $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ (ϵNd) and $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ are more discriminant and allowed to distinguish between anthropogenic or geogenic sources.

**3 - O4****MOLECULAR AND STABLE ISOTOPE APPROACHES FOR TRACING EXTRA VIRGIN OLIVE OIL CONTAMINATION WITH LEAVES DURING HARVESTING WITH MECHANICAL DEVICES**

MIHAILOVA Alina, PEDENTCHOUK Nikolai, PELLIGRINI Maura, ABBADO Dimitri

The price of extra virgin olive oil is influenced by the methodology used for harvesting olives. Depending on the technique, a significant amount of leaves and twigs may end up together with the olives during harvesting and become incorporated into the pressed oil. The goal of this project is to determine whether molecular and stable isotopic compositions of olive leaves and fruits can be used for discriminating the oils produced using manual and mechanical harvesting techniques. We compared extra virgin olive oils produced from olives harvested at a private olive grove near Arezzo (Tuscany, Italy) in 2004-2009. The oils produced in 2004-2006 were extracted from olives harvested manually. The oils from 2007-2009 were obtained from mechanically harvested olives. Distribution and concentration of normal alkanes as well as bulk and compound specific stable carbon isotope composition of olive oil were measured and compared with those of olive leaves and fruits from the same cultivars used for oil production. Our initial results show that olive leaves are dominated by longer chain n-alkanes (C₂₉-C₃₅) and olive fruits – by shorter chain compounds (C₂₃-C₂₉). Leaves have significantly longer mean n-alkane Average Chain Length (ACL) values compared to olives. The analysis of olive oils produced from mechanically harvested olives showed that those oils have a greater proportion of longer chain n-alkanes indicating the presence of leaf derived compounds. Stable carbon isotope data from 2004-2006 olive oils show more negative $\delta^{13}\text{C}$ values in comparison with 2007-2009 providing additional evidence for leaf/twig contamination. To our knowledge, this is the first attempt to characterize molecular and stable isotopic composition of n-alkanes from olive tree leaves and fruits in order to determine the harvesting techniques of olives. The results of this project will be instrumental in developing a new methodology for detecting the presence of excess leaf-derived biomass in extra virgin olive oils.

SESSION 3

ISOTOPIC SIGNATURES AS TRACERS AND DIAGNOSTIC TOOLS

Mercredi 27 Octobre 2010 - 11h20 à 11h40

3 - O5

USING THE SR ISOTOPIC SIGNATURE IN COMBINATION WITH OTHER GEOCHEMICAL MARKERS FOR THE IDENTIFICATION OF THE GEOGRAPHICAL ORIGIN OF EARLY POTATOES

ZAMPELLA Mariavittoria, QUÉTEL Christophe, GOITOM ASFAHA Daniel, PAREDES Eduardo, ADAMO Paola, VINGIANI Simona, TERRIBILE Fabio

Early potato is a high quality agricultural product of south Italy, sold locally and also exported. It is subject to frauds with potatoes coming from other countries. To be able to trace the geographical origin of potatoes and fight against these frauds, the way geochemical parameters in soils and plants relate to local geological/lithological and climatic characteristics are investigated. The $n(^{87}\text{Sr})/n(^{86}\text{Sr})$ signature of soil is strictly related to the $[\text{Rb}]/[\text{Sr}]$ ratio in the mother-rock and to its age. It is assumed that the soil to plant transmission of this signature takes place without significant fractionation effects. We present the first results of a study on possible combinations between $n(^{87}\text{Sr})/n(^{86}\text{Sr})$ ratios and other soil-related markers that could be used to ascertain the geographical origin of early potatoes. Soil (bulk and sticking to tubers) and potato samples were collected in different farms of Apulia, Sicily and Campania regions (Italy). Soil samples were characterised for physical-chemical properties (pH- H_2O , cation exchange capacity and exchangeable cations, total carbonates, organic carbon, available K, P Olsen, Fe, Al and Si extractable by oxalate and by dithionite, granulometry). Soil and potato samples were acid digested. Values of Sr isotopic ratios were obtained by MC-ICP-MS after Sr/Rb separation on an ion exchange resin. Multi-elemental profiles were obtained from ICP-Q-MS measurements ('semi-quantitative' calibration). The combination of Sr isotopic ratio results to data from multi-elemental profiles in potato tubers, and the comparison between results for soil and potatoes will be discussed. A comparison will also be made between the information obtained from soil samples collected in the potato fields and soil samples collected on potatoes themselves (fraction sticking to the skin of potatoes).

**3 - O6****DIFFÉRENCIATION DE L'ORIGINE DU SQUALÈNE ET DU SQUALANE PAR SPECTROMÉTRIE DE MASSE DES RAPPORTS ISOTOPIQUES.***JAME Patrick*

Le squalane, largement utilisé dans les formulations cosmétiques est produit industriellement par hydrogénation de la molécule naturelle, le squalène, issu soit de l'huile de foie de requin (contenant 30% de squalène) soit de la fraction insaponifiable d'huile d'olive (< 1% de squalène). Ces différences de teneurs induisent au squalène (ex-olive) des coûts de production plus élevés. Certaines sociétés cosmétiques ne souhaitent pas utiliser de matières premières d'origine animale (chartes écologiques, sauvegarde des requins, recommandation européenne) L'origine des échantillons a été déterminée par la spectrométrie de masse des rapports isotopique du $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$. L'équipement utilisé comprenait un analyseur élémentaire CN (SCA instrumentation CNRS France) couplé à un spectromètre de masse δ S thermo. L'étude a montré les valeurs suivantes en fonction des origines sur le squalène : Pour le requin des valeurs isotopiques $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ de -19.9 à -20.9‰ et pour l'olive des valeurs isotopiques $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$: -27.8 à -28.4‰. Des mélanges allant de 5 à 95% des 2 origines ont été préparés et mesurés. La méthode isotopique permet de reconnaître 5% ajout de requin dans l'olive. L'incertitude sur la mesure est de l'ordre de 0.30 ‰. La méthode isotopique a été appliquée aux crèmes cosmétiques. Après extraction /purification et analyse par le couplage GC-C-IRMS (Isoprime Elementar) sur des échantillons de crèmes préparées à valeur isotopique connue en squalane, et sur des produits commerciaux afin de déterminer l'origine de cette molécule.

Références : Differentiation of the origin of Squalene and Squalane by using stable isotope ratio analysis SOFW journal vol 136 n° 1/2 2010 PJame,H.Casabianca, M.Batteau, P.Goetinck, V.Salomon

3 - P1

UTILISATION DE STÉRIGMATOCYSTINE ENRICHIE EN ^{13}C POUR L'ÉTUDE DU MÉTABOLISME PULMONAIRE DE LA STÉRIGMATOCYSTINE

CABARET Odile, PUEL Olivier, BOTTEREL Françoise, PEAN Michel, BRETAGNE Stéphane, DELAFORGE Marcel

Les connaissances sur les risques liés à l'inhalation des mycotoxines restent limitées, alors que ces toxines, présentes au niveau des spores fongiques, peuvent atteindre directement les épithéliums respiratoires. Les enzymes du métabolisme des xénobiotiques (EMX) pulmonaires pourraient moduler la toxicité de ces mycotoxines en diminuant leur réactivité (détoxication) ou en formant des métabolites plus réactifs (activation métabolique). Notre objectif est d'étudier le métabolisme pulmonaire de la stérigmatocystine (St), une mycotoxine fréquente dans les environnements contaminés par les moisissures, et de prédire les éventuelles conséquences toxiques. Le métabolisme est étudié en présence du cytochrome P4501A1 (CYP1A1) exprimé dans des systèmes hétérologues, puis dans un modèle de culture primaire de cellules épithéliales trachéales porcines (CETP) en interface air-liquide. Deux situations sont considérées : exposition à la St sans et après induction du CYP1A1. Le CYP1A1 exprimé et les cellules sont exposées à de la St uniformément enrichie à 10% de ^{13}C pour certifier la parenté entre les métabolites et la St. Les métabolites sont identifiés en HPLC-MS. Enfin une modulation de l'expression des EMX est recherchée par PCR quantitative en temps réel. Les études avec le CYP1A1 exprimé mettent en évidence trois métabolites : la monohydroxy-St, la dihydroxy-St et un adduit au glutathion témoignant de la formation d'un probable époxyde de la St. Dans les CETP un glucuro-conjugué de la St est identifié. Après induction du CYP1A1 un sulfo-conjugué et un glucuro-conjugué de la monohydroxy-St sont identifiés. L'époxyde de la St n'est pas détecté dans les CETP. Après 24 H d'exposition des CETP, la St induit significativement l'expression du CYP1A1. L'activation métabolique de la St au niveau pulmonaire semble limitée. Cependant la St pourrait augmenter le potentiel cancérogène de composés chimiques métabolisés en intermédiaires réactifs par le CYP1A1 (les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques par exemple) par augmentation du taux d'enzyme.



3 - P2

INVESTIGATION OF $\delta^{18}\text{O}$ EA-IRMS ANALYSES. WHICH METHOD? WHICH REFERENCE MATERIAL?

FOUREL Francois, MARTINEAU Francois, LECUYER Christophe

For the past 20 years $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ Analyses using EA-IRMS has been used in various fields with sometimes variations of the pyrolysis techniques. One important application for instance is the $\delta^{18}\text{O}$ determinations from bio-apatite samples which is rapidly becoming a key method for Paleoclimate reconstructions and EA-IRMS in that field has opened new fields of investigation. A high-precision, easy, low-cost and rapid method of oxygen isotope analysis of silver phosphate is presented here. The technique uses high-temperature EA-Pyrolysis interfaced in continuous flow mode to an IRMS. Here $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ calibration curves are generated by synthesising silver phosphate with a large (13‰) spread of $\delta^{18}\text{O}$ which can be easily adapted to match the sample $\delta^{18}\text{O}$ spread. When we plot the $\delta^{18}\text{O}$ from conventional techniques versus $\delta^{18}\text{O}$ from EA-IRMS, we can generate a nice correlation line. We selected a collection of silver phosphate precipitated from biogenic apatites which have $\delta^{18}\text{O}$ ranging from 12.8‰ to 29.9‰. Reproducibility of $\pm 0.2\text{‰}$ was obtained for samples whose size is in the range 400–500 μg . When plotted in the same diagram, both natural and synthetic samples present the same remarkable correlation between the two techniques. Further investigations have been done to verify that this method could be applied, not only to silver phosphates, but to other kinds of organic and inorganic matrices. We present here analyses of different organic and inorganic samples calibrated with other techniques and pyrolysed with our system. We have been able to generate a single calibration line, including those different samples, thus demonstrating that this technique, if not universal, can be widely used for various kinds of material. One significant consequence of those analyses is, considering that silver phosphate is a very stable material, poorly hygroscopic and easy to manufacture with adjustable $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ values, it could then be considered as a good candidate to become a reference material for the determination of $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ratios by high-temperature pyrolysis.

SESSION 3

ISOTOPIC SIGNATURES AS TRACERS AND DIAGNOSTIC TOOLS

3 - P3

¹³C TRACER RECOVERY IN STOOLS AFTER HUMAN ADMINISTRATION OF A MILKFAT PREPARATION WITH LABELLED PALMITIN AND LABELLED TRIOLEIN.

*GONIN Sophie, GABERT Laure, DÉSAGE Michel, LAVILLE Martine, SAUVINET Valérie, LOUCHE-PÉLISSIER Corinne
MICHALSKI Marie Caroline, VORS Cécile, DRAI Jocelyne, NORMAND Sylvie*

Aim: determine the extent of tracer elimination in feces during a trial of lipid digestion, in order to establish a functional assessment of the lipid distribution. 3-¹³C-1 tripalmitin and 3-¹³C-1 triolein (1 mmole) were administrated at D0 after carefully mixing with the melted milkfat in three different forms. The feces were collected each day during three or four days (D1 to D4). Blood was collected before ingestion of the preparation. Lipids from homogenized feces (1g) spiked with known amounts of heptadecanoin (internal standard) were extracted by a chloroform : methanol (1:1) mixture. The total lipid extract, the triglycerid fraction (TG), and the free fatty acid fraction (FFA) obtained after TLC separation were submitted to transmethylation. Then the palmitate (C16) and oleate (C18:1) methyl esters were quantified by gc-ms (electronic ionisation) with a polar capillary column. The ¹³C isotopic content of palmitic (C16) and oleic (C18:1) methyl esters was measured by gc-combustion-isotope ratio mass spectrometry (gc-c-irms, δV Advantage Thermo Fisher). ¹³C/¹²C ratios were expressed as δ ‰ relative to PDB and converted to atom percent (At%). As basal value in stools was not available, the Atom Percent Excess (APE) were calculated by subtracting the At% basal value measured in plasma sample collected before the test. APE converted in Mole Percent Excess (MPE) and multiplied by the amount of the natural molecule gave the amount of the tracer in the sample, which reported to the weight of each feces gave the total amount of excreted tracer. Quantities and labelling of the methyl esters were higher in the FFA fraction compared to the TG fraction meaning that label loss was not due to a lack in digestive lipase activity. The labelling was higher for C16 than for C18:1. The maximum of enrichment was found at D1 and remained over the baseline even at D4. The cumulative tracer recovery over three days expressed as % of the administered dose, varied largely between subjects and lipid form confirming the necessity of these measurements.

**3 - P4****[1,2-¹³C₂]-4-HYDROXY-2(E)-NONENAL : SYNTHESIS INCORPORATING STABLE ISOTOPE FOR METABOLITE TRACKING**

JOUANIN Isabelle, BARADAT Maryse, TACHÉ Sylviane, DEBRAUWER Laurent, RATHAHAO-PARIS Estelle,
PARIS Alain, PIERRE Fabrice, GUÉRAUD Françoise

4-hydroxy-2(E)-nonenal (HNE) is one of the major aldehydes formed by the lipid peroxidation of omega-6 fatty acids. It has been found in food [1] and could be implied in oxidative stress related diseases. Our team has extensively studied its metabolism [2] and we now focus on analytic procedures to improve the detection of metabolites in cell culture media. To obtain ¹³C-labelled HNE with the stable isotope located on the aldehyde and the adjacent carbon, we first designed an eight step synthesis starting from ethyl bromoacetate with double ¹³C labelling. The nine carbon frame and two of the three chemical functions were introduced by a Wittig reaction [3]. We then found it possible to introduce the three functions of HNE in one step, via an hydroxy-ene-ester, with the same starting material [4]. All intermediary and final products were fully characterized by IR, HRMS, ¹H and ¹³C NMR [3]. We used immortalized mouse colon epithelial cells bearing or not a mutation on Apc gene which is implied in early stages of colon carcinogenesis in humans [5]. We incubated the pre-malignant and the normal cells with an equimolar mixture of labelled (¹³C) and unlabelled HNE in order to check for differences between the two cell lines concerning their HNE biotransformation capacities. The complex mixtures were processed and then analyzed by LC/MS. The analysis of isotopic patterns enabled to discriminate endogenous compounds from labelled HNE-derived metabolites. Quantitative differences between the two cell lines were evidenced.

References : . [1] Gasc N, Taché S, Rathahao E, Bertrand-Michel J, Roques V, Guéraud F. Redox Report 2007;12:40-44. [2] Alary J, Bravais F, Cravedi J-P, Debrauwer L, Rao D, Bories G. Chem. Res. Toxicol. 1995;8:34-39. [3] Jouanin I, Sreevani V, Rathahao E, Guéraud F, Paris A. J. Label. Compd. Radiopharm. 2008;51:87-92. [4] Tanikaga R, Nozaki Y, Tamura T, Kaji A. Synthesis 1983;134-135. [5] Pierre F, Taché S, Gueraud F, Rerole A L, Jourdan M L, Petit C. Carcinogenesis 2007;28:321-7.

3 - P5**ISOTOPIC SIGNATURES AS TRACERS OF THE ORIGIN OF THE WATERS AND WATER-ROCK INTERACTION PROCESSES IN A REGION OF CO₂-RICH THERMAL-MINERAL WATERS (N-PORTUGAL): QUESTIONS AND ANSWERS**

MARQUES José, CARREIRA Paula, MATIAS Maria José, BASTO Maria João, AIRES-BARROS Luís

In the N of Portugal, along a NNE-trending fault, one can observe the presence of Chaves hot waters (76°C) and several saline cold (17°C) waters (e.g. V. da Raia, Vidago and P. Salgadas). A review of the isotopic investigations was performed to answer questions like: i) what is the origin of the waters and the nature of CO₂ (up to 2500 mg/L)? ii) which are the water-rock interaction processes occurring at depth? The geological environment (mainly granitic rocks), seems to be responsible for the chemical signatures of the (Na-HCO₃-type). The ²H and ¹⁸O values of the Na-HCO₃-CO₂-rich-type waters are similar to those of the local meteoric waters, indicating a meteoric origin for these waters (e.g. Marques et al. 2010). ¹³CCO₂ values between -7.2‰ and -5.1‰ indicate an external inorganic (mantle) source for the CO₂ (Carreira et al. 2010). This hypothesis is supported by the ³He/⁴He ratios measured in the gas phase (between 0.89 and 2.68 times the atmospheric ratio) as reported by Carreira et al. 2010). Isotopic (¹⁸O/¹⁶O, ²H/¹H) data recording the hydrothermal alteration of Hercynian granites by the studied Na-HCO₃-CO₂-rich waters shows the existence of two separate alteration events caused by waters with different isotopic characteristics (e.g. Marques et al. 2010). In the pervasive alteration stage the hydrous minerals (muscovite and chlorite) were in equilibrium with metamorphic waters. Vein recrystallization (secondary quartz and muscovite ²M¹) was influenced by a small flux of meteoric waters since the oxygen ratios between water and rock (for the open system) are between 0.05 and 0.11.

References Carreira et al. (2010) Mantle-derived carbon in Hercynian granites. Stable isotopes signatures and C/He associations in the thermomineral waters, N-Portugal. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 189: 49 – 56. Marques et al. (2010) Hydrothermal alteration of Hercynian granites, its significance to the evolution of geothermal systems in granitic rocks. *Geothermics*, 39: 152–160.

**3 - P6****CAN OTOLITH ELEMENTAL FINGERPRINT DISCRIMINATE FRESHWATER FISH POPULATIONS?
A TEST WITH NORTHERN PIKE.**

MARTINO Aurelia, HANNIGAN Robyn, WILCOX-FREEBURG Eric, CEREGHINO Regis, SANTOUL Frederic

The elemental composition of fish otoliths reflects some of the environmental conditions prevailing during the individuals' life. While chemical analyses of fish otoliths are increasingly used to extract information on fish movements and life-history patterns in marine ecosystems, few studies have been conducted in freshwaters. Here, the elemental composition of otoliths from two Northern pike (*Esox lucius*) populations was measured using laser-ablation inductively-coupled plasma mass spectrometry (LA-ICPMS), to determine elemental fingerprints characteristic of populations from distinct geographic areas. To examine the utility of otolith chemistry for addressing questions relevant to freshwater fish ecology, sagittae were removed from 40 individuals from two populations collected at two distinct sites in central and southwestern France. Transverse polished sections of otoliths, including the core, were analyzed with LA-ICPMS to characterize the chemical concentrations of the natal signature which corresponds to the elemental composition of the core region. Between-populations differences in the concentrations of eight elements (Ca, Mg, Mn, Co, Cu, Zn, Sr and Ba) were tested using one-way analysis of variance (ANOVA). Highly significant differences in elemental composition were identified between the two populations, with Ca, Sr, Ba, and Mn concentrations showing the highest significant difference between groups ($N= 38-40$ fish, $p < 0.001$). Our results suggest that otolith elemental fingerprints have the potential to discriminate freshwater fish populations. These results also provide the basis for future investigations on freshwater fish population traceability, and will provide an important contribution to effective fisheries management, through a better understanding of freshwater fish population origin.

3 - P7**UTILISATION DU BICARBONATE DE SODIUM (NaHCO_3) POUR LE DOSAGE DE ^{18}O DE L'EAU SUR UN ISOPRIME COUPLÉ AVEC LE MULTIFLOW-GEO (GVI-ELEMENTAR)**

MOUSSA Issam, BRUNET Frédéric, DALGER Daniel, LAMBS Luc

Objectif : Détermination de la valeur de ^{18}O de l'eau en utilisant comme source de CO_2 du NaHCO_3 . Principe : le service d'analyse isotopique d'Ecolab est équipé d'un Isoprime couplé avec un Multiflow-Geo et un analyseur élémentaire Vario MICRO Cube (Elementar). Le Multiflow-Geo est conçu pour la détermination de ^{18}O et ^2H de l'eau par équilibration avec un gaz mixte ($\text{He} + 5\% \text{CO}_2$ et $\text{He} + 10\% \text{H}_2$ respectivement) et également pour l'analyse ^{13}C et ^{18}O des carbonates et du carbone inorganique dissous par l'utilisation d'acide ortho-phosphorique anhydre. Selon la procédure standard, un temps d'équilibration à température contrôlée est nécessaire. Le gaz induit est analysé en flux continu, à l'aide du passeur Gilson GX271. Dans ces procédures, la machine est exclusivement dédiée à ces tâches (flush, injection du gaz mixte, équilibration et analyse). Pour 60 échantillons le temps nécessaire est d'environ 12 heures pour l'analyse du $\delta^{18}\text{O}$ de l'eau. Pour palier à cette contrainte de temps, nous proposons que la préparation des échantillons soit réalisée off-line en utilisant comme source de CO_2 une poudre de NaHCO_3 anhydre en remplacement du gaz mixte. En effet, notre procédure consiste à introduire quelques mg de NaHCO_3 dans les vials, chasser l'air contenu dans les vials avec de l'hélium. Puis quelques centaines de microlitres d'eau seront introduites à travers le septum. Les vials sont déposés dans une étuve ventilée à température contrôlée pour atteindre l'équilibre entre CO_2 et H_2O , puis positionnés sur le Multiflow-Geo pour l'analyse en flux continu. Des standards internationaux et internes du laboratoire serviront à déterminer à la fois les valeurs isotopiques du bicarbonate et celle de l'eau. Une comparaison avec la technique proposée par Elementar nous permettra de confirmer la fiabilité de cette nouvelle procédure d'analyse. La répétabilité, la reproductibilité, la précision, et une éventuelle correction seront également prises en compte pour la validation de cette procédure.



3 - P8

UTILISATION DE LA DISTRIBUTION ISOTOPIQUE POUR UNE IDENTIFICATION ULTRA-RAPIDE DES MÉTABOLITES URINAIRES DE LA VINCHLOZOLINE PAR SPECTROMÉTRIE DE MASSE À TRÈS HAUTE RÉOLUTION

RATHAHAO-PARIS Estelle, BURSZYKA Julian, DEBRAUWER Laurent, JAEG Jean-Philippe, CRAVEDI Jean-Pierre

La vinchlozoline est un fongicide fréquemment utilisé dans l'agriculture. Elle est reconnue comme étant un perturbateur endocrinien ayant des propriétés androgéniques. Dans ce travail, le métabolisme de la vinchlozoline a été étudié chez le rat. La technique utilisant le mode d'introduction directe combinée à la spectrométrie de masse à très haute résolution (LTQ-Orbitrap) a été choisie afin de permettre la détection directe et rapide des métabolites urinaires de la vinchlozoline sans avoir recours à un système de séparation chromatographique. L'analyse directe de l'urine de rat traité avec la vinchlozoline a été réalisée. Les métabolites de la vinchlozoline ayant conservé le motif dichlorophényl ont pu être facilement identifiés grâce aux massifs isotopiques caractéristiques de la présence de deux atomes de chlore. Un métabolite issu de l'hydrolyse et l'oxydation de la vinchlozoline ainsi que des métabolites conjugués à l'acide glucuronique et au sulfate ont pu être identifiés. La composition élémentaire de chaque métabolite a pu être obtenue à partir de la mesure précise du rapport m/z des ions caractéristiques. Les expériences de spectrométrie de masse en tandem ont été également réalisées sur les ions présentant une distribution de massifs isotopiques diagnostiques de la présence de deux atomes de chlore. La mesure précise des rapports m/z des ions fragments a permis de fournir la composition élémentaire de chaque ion fragment et des informations structurales non ambiguës. Ce travail montre que la présence des isotopes (^{35}Cl , ^{37}Cl) facilite la détection des métabolites par spectrométrie de masse. Ainsi, l'utilisation de composés possédant des isotopes caractéristiques ou marqués par des isotopes stables apparaît être une bonne approche pour étudier le métabolisme des xénobiotiques par la spectrométrie de masse à très haute résolution sans avoir recours à l'utilisation du marquage radioactif et des techniques séparatives, permettant ainsi un gain en temps et en coût considérable.

3 - P9**DETERMINATION OF FATTY ACID OXIDATION IN HUMANS BY ISOTOPE RATIO MASS SPECTROMETRY: THERMAL CONVERSION IS FAST AND ACCURATE.**

SAUVINET Valérie, GABERT Laure, ALLIGIER Maud, NORMAND Sylvie, LAVILLE Martine, DESAGE Michel

Assessing fatty acid oxidation (FAO) is of major importance during nutritional intervention. It could be done after ingestion of δ^{31} -palmitate and a H_2^{18}O dose, by ^2H and ^{18}O recovery measurement in urine. When δ^{31} -palmitate is oxidized, the deuterium appears as water and mixes with the body water pool, providing a cumulative record of fat oxidation. Total body water (TBW) is estimated by ^{18}O dilution. Isotopic enrichments were measured in urine of 14 subjects using Isotope Ratio Mass Spectrometry (IRMS). Direct Thermal Conversion and Elemental Analysis (TCEA) is a useful tool allowing the determination of ^2H and ^{18}O enrichments in biological fluids in a single run, being thus less time consuming. However we need to validate the accuracy of this method compared to Continuous Flow Equilibration (CFE) that we formerly used. Urine was filtered through a $0.45\ \mu\text{m}$ membrane after vigorous homogenization with added charcoal. The ^2H and ^{18}O content of purified samples and standards of known isotopic composition ($200\ \mu\text{L}$) were measured in triplicate by CFE in the water vapor phase. Equilibration against helium boosted with H_2 or CO_2 was realised in two independent sequences. The same samples were measured with TCEA by direct injection ($0.1\ \mu\text{L}$) in a glassy carbon reactor at 1420°C . Water was reduced in H_2 and CO peaks resolved in a single run. The scattering of ^2H enrichments was more important with CFE technique, whereas memory effect of TCEA needed multiple injections. ^2H and ^{18}O enrichments measurement using TCEA was less time consuming, but the furnace maintenance was frequent. $\delta^2\text{H}\text{‰}$ mean values obtained from the 14 subjects, either by CFE or TCEA were comparable. $\delta^{18}\text{O}\text{‰}$ enrichments were lower when measured by TCEA technique, and TBW results were different. The impact on FAO results remained lower than inter-individual variations and recoveries of δ^{31} -palmitate at 12h post-dose were similar, with $18.8\pm 2.0\%$ using CFE and $18.5\pm 1.3\%$ using TCEA (mean \pm sem). Thus TCEA is an accurate fast method that could be widely used in nutritional intervention studies.



3 - P10

NITROGEN-15 ISOTOPIC ANALYSIS OF TAURINE USING GAS CHROMATOGRAPHY-COMBUSTION-ISOTOPE RATIO MASS SPECTROMETRY: DEVELOPMENT OF A NOVEL ANALYTICAL PROCEDURE

TEA Illa, BESNARD Jorick, ANTHEAUME Ingrid, ROBINS Richard

The metabolism of sulphur amino acids & derivatives in humans is poorly understood, especially in relation to pathogenic states related to the very young. For example, a simultaneous depletion of glutathione (GSH=gln-cys-gly) & taurine (2-aminoethanesulphonic acid) in very-low-birth-weight infants (VLBWI) is implicated in numerous conditions, including immunodeficiency, retinopathy necrotizing enterocolitis, bronchodysplasia, & growth retardation. These can be severe if deficiency occurs during foetal development. However, no sound evidence is available to distinguish whether this depletion is caused by diminished turnover due to L-cysteine availability, to deficient synthesis, or to accelerated degradation. To understand the mechanism, reliable non-invasive methods to follow changes in levels of GSH & taurine are required. Following the successful development of a method for determining ^{13}C in GSH at very low enrichment [1], we have been developing the simultaneous measurement of concentration & $\delta\text{-}^{15}\text{N}$ of taurine using GC-irm-MS. The method is based on the preparation of ethanesulphonic acid-2-(N-acetimidic acid ethyl ester) ethyl ester & allows the determination of $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ratios at natural abundance with a precision

Mercredi 27 Octobre 2010 - 13h30 à 14h20

4 - O1

**LA MÉMOIRE ISOTOPIQUE DES FOSSILES
THE ISOTOPIC MEMORY OF FOSSILS**

LECUYER Christophe

Des études de cas et des perspectives seront présentées dans le cadre des reconstitutions du climat de la Terre ainsi que de la thermophysiologie et du régime alimentaire des vertébrés fossiles. Les problèmes de robustesse du message isotopique seront également abordés.

The talk will focus on case studies and outlooks dedicated to the reconstitution of Earth's climate as well as thermophysiologie and diet of extinct vertebrates. Robustness of the fossil isotope record will also be discussed

**PAS PRÉSENTÉ - REMPLACÉ PAR
R.WINKLER (4 - P11) ET S. GAREL (4 - P5)**

**4 - O2****RECONSTRUCTION DE L'HYDROLOGIE DE L'ATLANTIQUE NORD À PARTIR DE LA COMPOSITION ISOTOPIQUE DU NÉODYME DES CORAUX PROFONDS**

COPARD Kévin, COLIN Christophe, FRANK Norbert, DOUVILLE Eric

Le Néodyme (Nd), métal trace dissous dans l'océan, présente un temps de résidence dans l'océan (≈ 500 -1000 ans) inférieur au temps de brassage des eaux océaniques. Les différentes masses d'eau océanique se caractérisent alors des compositions isotopiques (ϵ_{Nd}) contrastées dépendant de la distribution hétérogène des sources de Nd dissous à l'océan. Notre objectif est d'utiliser ce traceur pour établir l'hydrologie passée de l'Atlantique Nord en utilisant les coraux profonds, dont les taux de croissance peuvent permettre des études à haute résolution temporelle. Les concentrations en Nd, Mn et Ca et l' ϵ_{Nd} ont été étudiés sur des coraux profonds de différentes espèces (*L. pertusa*, *D. dianthus* and *M. oculata*) entre le détroit de Gibraltar et la mer de Norvège. L' ϵ_{Nd} a également été analysé dans l'eau de mer à des stations et profondeurs similaires à des coraux profonds du Golfe de Gascogne. Des techniques de nettoyage rigoureuses ont été mise en place pour éliminer les contaminations issues des encroutements d'oxy-hydroxydes de Fe-Mn. L' ϵ_{Nd} a été analysées par méthode Nd-oxyde sur spectromètre de masse à thermo-ionisation. La concentration en Nd des coraux profonds vivants varie entre 6 et 43 ng/g. Une augmentation du rapport Nd/Ca est observée avec la profondeur, en accord avec la concentration en Nd dans l'eau de mer. L' ϵ_{Nd} de coraux profonds vivants localisés entre le détroit de Gibraltar et la mer de Norvège varie entre -9,8 et -14,1 et est semblable à celle des masses environnantes. Ceci montre la capacité des coraux profonds à enregistrer les gradients de composition isotopique des masses d'eau de l'Atlantique influencées par des modifications de circulation. Ainsi, les coraux profonds peuvent servir d'archive de la composition isotopique passée de l'eau de mer. De plus, nous démontrons que l' ϵ_{Nd} de coraux profonds fossiles, datés par méthode $^{230}Th/U$, indique d'importants changements de l'hydrologie vers 700 m de profondeur dans l'Atlantique Nord-est depuis les 2000 dernières années.

4 - O3

HYDROGEN ISOTOPE RATIOS OF LACUSTRINE SEDIMENTARY BIOMARKERS AS RECORDERS OF TROPICAL AFRICAN HYDROLOGY: RESULTS FROM A CALIBRATION TRANSECT ACROSS CAMEROON

GARCIN Yannick, SCHWAB-LAVRI Valérie, GLEIXNER Gerd, TODOU Gilbert, SÉNÉ Olivier, ONANA Jean-Michel, ACHOUNDONG Gaston, SACHSE Dirk

Hydrogen isotope signatures (δD) in ancient leaf-wax lipids potentially record isotopic properties of ancient plant water, which may indirectly reflect isotopic signatures of plant source water (i.e., rainfall). There is a tight relationship between leaf-wax δD and source-water δD as demonstrated for material collected in several mid- and high-latitude lacustrine environments. In contrast, for the tropical realm, where both vegetation and processes associated with isotope fractionation in the hydrologic system strongly differ from those at higher latitudes, calibration studies for this proxy are not yet available. This is despite the fact that leaf-wax lipid δD signatures are increasingly used to reconstruct changes in tropical hydrology. Because of our limited understanding of the factors controlling leaf-wax δD values in tropical ecosystems, any of such reconstructions are only of qualitative nature. Here, we show results of compound-specific hydrogen isotope ratios of lipids deposited in lake sediments from tropical Africa. The overall aim of this project is to identify the hydro-climatological factors and plant physiological processes that determine the hydrogen isotopic composition of leaf-wax lipid biomarkers in the Tropics, and to develop a robust framework for the quantitative application of compound-specific hydrogen isotopes in tropical Africa. For this purpose, a 10°-long latitudinal transect across Cameroon was chosen because it encompasses a wide range of contrasting vegetation classes and climates that are representative for tropical Africa. Here, we report preliminary data of the δD values of selected biomarkers from recent lake surface sediments collected in Cameroon during November 2009. These data are further compared with the δD values of lake water, xylem water, and rainfall along this transect.

**4 - O4****RELATIONSHIP BETWEEN CONODONTS EVOLUTION AND $\delta^{13}\text{C}$ VARIATION IN EARLY EMSIAN***IZOKH Olga, IZOKH Nadezhda*

Lower Devonian is characterized by numerous changes in biota. Most important of them is the Zinzilban Event, which was established at the Emsian lower boundary in the Zinzilban Gorge, Kitab State Geological Reserve (Uzbekistan). This event is marked by the abrupt lithological changes reflected the global sea-level fluctuation. Also this interval is characterized by the biotic changes, including as mass extinction of benthic organisms as the following innovation in the biotic environment. One of important evolutionary change is radiation of polygnathid conodont at this level. Carbon isotopic investigations for the non altered micritic carbonates from this interval were carried out. For the allocation of diagenetically altered samples petrographic studies of the carbonates have been done. Most of them lack recrystallization and diagenetical alteration indications of carbonate material. Variations of the carbon isotopic composition show the negative excursion just above the Pragian/Emsian boundary (base of kitabicus conodont zone), where $\delta^{13}\text{C}$ values change from 2 to $-0,7\text{‰}$, with following increase of $\delta^{13}\text{C}$ up to 3‰ . Comparison of carbon isotope composition variations with phylogenetic changes in conodonts revealed that main evolutionary innovations in Early Emsian polygnathids coincides with the major $\delta^{13}\text{C}$ excursion. Negative $\delta^{13}\text{C}$ excursion is aligned with the appearance of well-developed Pa element of the *Polygnathus kitabicus*, *Polygnathus pannonicus* and *Polygnathus sokolovi*. First of them is characterized by development of the adcarinal troughs, second – transverse ridges and third – numerous nodes. Following increase of $\delta^{13}\text{C}$ correlates with development of the lateral lobe in one of polygnathids evolutionary branch (*Polygnathus tamarae*). Thus, in respect that the carbon isotopic composition variations reflect the primary bioproduction changes, morphological changes in Early Emsian conodont can reflect changes in their nutrition type.

Mercredi 27 Octobre 2010 - 15h50 à 16h10

4 - O5

EFFECT OF EURASIAN STEPPES ENVIRONMENT ON $\delta^{13}\text{C}$ AND $\delta^{15}\text{N}$ IN HUMAN AND ANIMAL BONES OF 4000-2000 BC PERIOD

SEVASTYANOV Vyacheslav, SHISHLINA Natalia, BABULEVICH Nataliya

The Caspian Steppe, the North Caucasus, and the Lower Volga and Don Regions of Russia are a specific environment area of Eurasia for investigation. Collagen of human and animal bones of the Bronze Age from funerary sites (burial mounds, graves) have been analyzed with the use of the isotope ratio mass-spectrometer δ Plus XP (Thermo Scientific, Bremen, Germany) linked with the Flash EA element analyzer. Isotope analysis is used in ecological studies and provides unique information on the diet system, helps to define the chronology more precisely. The analytical error for $\delta^{13}\text{C}$ is $\pm 0.2\text{‰}$ and for $\delta^{15}\text{N}$ is $\pm 0.2\text{--}0.3\text{‰}$. The isotope analysis of human and animal collagen has indicated a very broad range of $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values. The $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values demonstrate similar trend for animals and humans. The more ancient is the age, the lower is the value of $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$. It is assumed that lower values of the isotope ratios in human and animal bones are caused by the ecosystem and struggle for survival with stresses (as a result of volcanic eruptions, floods, etc). With time, the $\delta^{13}\text{C}$ values for animals shifted from -22.5‰ to -16‰ while the $\delta^{15}\text{N}$ values changed insignificantly. But humans have a mixed diet, which is why patterns of changes in the isotope ratios of carbon and nitrogen are more sophisticated. We believe that Eneolithic people mostly consumed vegetable food, which caused reduction in the values of $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ (usually for C3 plants $\delta^{13}\text{C}$ is from -29‰ to -26‰ and $\delta^{15}\text{N}$ of 2‰ to 6‰ ; for C4 plants $\delta^{13}\text{C}$ of -20‰ to -9‰). The difference in the values for Eneolithic animals and humans exceeds trophic shift ($\delta^{15}\text{N}$ of 2‰ to 4‰). Received isotope data could be used as indirect indications of the population movements as well. Besides the isotope data showed that the human samples are subject to the reservoir effect, and an apparent human age shift can be caused by a riverain diet of the population. This work was supported by RFFI grant No 08-06-00069.

**4 - O6****GÉOCHIMIE ISOTOPIQUE ET NANOSTRUCTURES DES CARBONES DES ACHONDRITES PRIMITIVES***CHARON Emeline, ALÉON Jérôme, ROUZAUD Jean-Noël*

Les achondrites primitives, comme les acapulcoites et les lodranites (A-L), sont des météorites issues de pla-nétésimaux en voie de différenciation. Elles présentent à la fois des caractéristiques de chondrites et d'achondrites, ce qui suggère qu'elles ont enregistré l'évolution progressive d'un corps chondritique par méta-morphisme et fusion partielle, mais aussi qu'elles ont pu subir des processus de chocs. L'objectif de cette étude est de coupler la caractérisation de l'organisation structurale et de la composition isotopique des carbones de météorites issues de corps-parents en début de différenciation comme le sont les A-L. Ces caractéristiques des carbones sont en effet des empreintes des conditions de formation et de l'histoire thermique de ces météorites. Dans ce travail, nous cherchons à (i) établir un lien entre les carbones plus ou moins évolués des achondrites primitives et la matière organique synthétisée dans la nébuleuse protosolaire et ayant pu être préservée dans les chondrites carbonées, et (ii) à déterminer l'ampleur de la réorganisation de la matière carbonée dans le but de comprendre les processus de différenciation. Nous avons sélectionné 5 acapulcoites et 1 lodranite, présentant différents degrés de recristallisation et nous avons caractérisé leurs carbones par microspectrométrie Raman, analyse isotopique par sonde ionique ($\delta^{13}\text{C}$ et $\delta^{15}\text{N}$) et microscopie électronique en transmission de sections préparées par faisceaux d'ions focalisés de grains déjà analysés en Raman et par sonde ionique. Nos premiers résultats montrent des carbones désordonnés présentant différents degrés d'ordre dont l'organisation semble influencée par la présence de métal (alliage FeNi) ce qui suggère des interactions carbone-métal. La composition isotopique des carbones suggère par ailleurs qu'ils dérivent d'une matière organique similaire à celle des chondrites carbonées.

4 - P1

**ORIGINE DES EXCÈS EXTRÊMES DE ^{17}O ET ^{18}O DANS LA MÉTÉORITE DE MURCHISON :
MINÉRALOGIE ET COMPOSITION ISOTOPIQUE DE SI, MG, C, N, S, CL ET H**

ALÉON Jérôme, DUPRAT Jean, ROBERT François, ALÉON-TOPPANI Alice, ROUZAUD Jean-Noël, MOSTEFAOUI Smail, THIROUIN Audrey, LE TESTU Manon, K. WEBER Peter, D. HUTCHEON Ian, DERENNE Sylvie

La cartographie isotopique de O dans la matière organique insoluble de la météorite de Murchison a révélé la présence de 1 ppm de grains micrométriques enrichis en ^{17}O et en ^{18}O d'un facteur 200 et d'un facteur 50 par rapport à l'oxygène solaire soit des rapport $^{17}\text{O}/^{16}\text{O}$ et $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ d'environ 0.1. De tels excès sont habituellement expliqués par l'incorporation dans le système solaire jeune de grains formés dans des étoiles plus anciennes et ayant préservé une trace de la nucléosynthèse dans leur étoile parente. Cependant, ces anomalies ne peuvent être expliquées que par la nucléosynthèse d'une nova massive avec un transfert de masse important entre les deux étoiles compagnes ou bien par irradiation d'un gaz solaire par des particules énergétiques ayant des caractéristiques de flares impulsifs. Dans le premier cas, il n'existe aucun autre enregistrement géochimique d'une telle étoile dans le système solaire jeune. Dans le second cas, il est énergétiquement impossible de produire suffisamment d'atomes d'oxygène pour contribuer au système solaire jeune à hauteur de 1 ppm. Pour comprendre l'origine de ces grains nous avons entamé une étude multi-approches de ces grains. Les compositions isotopiques de Si et Mg mesurées par SIMS ne montrent aucune déviation de plus de 20‰ par rapport au système solaire, ce qui permet d'écarter la formation dans une nova qui produit du ^{29}Si , du ^{30}Si et du ^{26}Al en abondance. Tous les grains étudiés par microscopie électronique sont constitués de silice amorphe et sont riches en volatils. Les compositions isotopiques de et les teneurs en C, N, S et Cl des grains mesurées par SIMS ne peuvent être distinguées de celles de la matière organique voisine et du support. Par contre, les grains sont riches en H (jusque 0.2 at%) et semblent appauvris en D par rapport à la matière organique voisine. S'ils ne permettent pas trancher, nos résultats suggèrent néanmoins une origine solaire plutôt que présolaire et que les grains ont subi une irradiation à basse énergie ayant pu entraîner une amorphisation et un enrichissement en H.



4 - P2

MÉTHODE D'EXTRACTION ET DE PURIFICATION DE L'OXYGÈNE PIÉGÉ DANS LA GLACE POUR L'ANALYSE SPECTROMÉTRIQUE DE SA COMPOSITION ISOTOPIQUE TRIPLE

BOUYGUES Adrien, FALOURD Sonia, DALLMAYR Remi, LANDAIS Amaëlle, PRIE Frederic

L'analyse de la température et de la concentration en CO₂ à partir des carottes de glace polaires a montré des variations parallèles lors des transitions glaciaires – interglaciaires au cours des 800 000 dernières années. Cependant, il reste difficile d'expliquer quantitativement l'augmentation d'environ 80 ppm de CO₂ lors de ces transitions. En particulier, un des flux de CO₂ mal contraint est celui lié à la productivité de la biosphère. La productivité de la biosphère peut être contraint à partir de la mesure de la composition isotopique de l'oxygène de l'air piégé dans la glace. Il a été montré que les mesures du rapport isotopique ¹⁸O/ ¹⁶O de l'oxygène ne sont pas suffisantes pour quantifier les variations du flux d'oxygène provenant de la production de la biosphère à cause de la multiplicité des fractionnements impliqués. En revanche, la combinaison des rapports ¹⁸O/ ¹⁶O et ¹⁷O/ ¹⁶O de l'oxygène de l'air est un nouvel outil qui doit permettre cette quantification. Ceci est dû au fait que l'oxygène issu de la productivité terrestre a une signature isotopique « dépendante de la masse » (i.e. avec un facteur 0.52 entre variations de δ¹⁷O et variations de δ¹⁸O) alors que l'oxygène issu de la stratosphère a une signature isotopique « indépendante de la masse ». Comme le ¹⁷O est présent en très faible quantité dans l'oxygène de l'air, la mesure de ¹⁷O/ ¹⁶O nécessite une très grande précision. Cette précision est limitée par les phénomènes d'interférences dans la source du spectromètre de masse liés à la présence des autres gaz que l'oxygène. Nous avons donc développé au LSCE une ligne d'extraction et de purification de l'air permettant de traiter jusqu'à 8 échantillons de glace de manière automatique. L'analyse isotopique de l'oxygène purifié se fait ensuite de façon automatique sur un spectromètre de masse à double injection. Nous présenterons les différents tests de mise au point de la ligne d'extraction ainsi que les premiers résultats sur de l'air atmosphérique et de l'air extrait de la carotte de glace de Dôme C en Antarctique.

4 - P3

LA DIAGENÈSE MICROBIENNE DU GYPSE

*GROSSI Vincent, ALOISI Giovanni, BAUDRAND Marion, LECUYER Christophe, MARTINEAU François,
FOUREL François, PANCOST Rich, M.MBLANC-VALLERON, JM. Rouchy*

Les dépôts de gypse évaporitique sédimentaire peuvent entrer en contact avec des sédiments riches en matière organique ou des fluides riches en hydrocarbures. Si la température est inférieure à 80°C, une telle association permet le développement de communautés microbiennes dominées par des bactéries sulfato-réductrices, qui « dissolvent » le gypse et induisent la précipitation de carbonates et la formation de soufre. Dans ce travail, nous avons entrepris l'étude d'échantillons de carbonates Egyptiens contenant des nodules de soufre et présents in situ en association étroite avec des dépôts de gypse évaporitique d'âge Miocène. Des observations pétrographiques et minéralogiques indiquent la présence de pseudomorphoses de gypse par des cristaux de carbonates (i.e. cristaux de gypse fantômes) qui sont souvent associés avec du soufre élémentaire. Les carbonates étudiés sont composés de calcite et/ou de dolomite. Nous avons développé une nouvelle méthode semi-automatique (multi-prep-IRMS) permettant de distinguer la signature en isotopes stables du carbone et de l'oxygène de chaque carbonate présents dans ces mélanges naturels de calcite et de dolomite. Tous les carbonates sont appauvris en ^{13}C (-24.5‰ $< \delta^{13}\text{C}$ (vs PDB) $< -2.8\text{‰}$) mais seules les calcites montrent une composition en ^{13}C en relation avec celle de la matière organique présente dans les échantillons. Des analyses de biomarqueurs lipidiques présents dans ces échantillons de carbonate indiquent la présence d'hydrocarbures pétroliers ainsi que de lipides spécifiques de communautés de Bacteria et d'Archaea qui suggèrent la présence de communautés microbiennes caractéristiques de ce type d'environnement. La composition en isotopes stables du carbone des marqueurs lipidiques suggère une formation microbienne de carbonates diagenétiques par des populations de bactéries sulfato-réductrices utilisant les hydrocarbures pétroliers comme source de carbone et le sulfate du gypse comme accepteur terminal d'électrons.

**4 - P4****RÉPONSES ENVIRONNEMENTALES CONTRASTÉES EN AFRIQUE TROPICALE
(TANZANIE, LAC MASOKO) DURANT LA DERNIÈRE TRANSITION GLACIAIRE-INTERGLACIAIRE**

GROSSI Vincent, DEMESMAY Romain, WILLIAMSON David, BARDOUX Gérard, METZGER Pierre, DERENNE Sylvie

Le Lac Masoko (Rungwe, Tanzanie) est un lac de volcan qui fournit un des enregistrements les plus continus des changements environnementaux en Afrique tropicale au cours des derniers 45 ka. Cette étude présente l'analyse moléculaire et isotopique des lipides contenus dans des horizons sédimentaires représentatifs des différentes périodes climatiques depuis 32 ka. Les biomarqueurs phytoplanctoniques et bactériens montrent une très grande variabilité de l'écosystème lacustre au cours des derniers 32 ka. La composition en ^{13}C de certains biomarqueurs planctoniques dominants (botryococènes) est fortement enrichie (-17‰)

4 - P5

EVOLUTION OF HYDROLOGICAL CONDITIONS DURING THE PALEOCENE-EOCENE THERMAL MAXIMUM (PETM) IN CONTINENTAL SETTINGS AS EVALUATED FROM THE δD OF HIGHER PLANT BIOMARKERS IN THE VASTERIVAL SECTION (PARIS BASIN, FRANCE).

GAREL Sylvain, JACOB Jérémy, SCHNYDER Johann, BOUSSAFIR Mohammed, DUPUIS Christian, STORME Jean-Yves, YANS Johan, LEMILBEAU Claude, QUESNEL Florence

The Paleocene-Eocene Thermal Optimum is often proposed as an analogue of future climatic conditions expected in screenplays of the International Panel on Climate Change (IPCC). The PETM is characterized by a 3°C estimated rise of global temperatures and is recorded in marine and continental deposits by a carbon isotopic excursion (CIE). Since most of researches realized up to now were focused on marine sediments, our understanding of the consequences on continental climate and ecosystems remains limited. This study focuses on the Vasterival section (Seine Maritime, Haute Normandie) located in the NW of the Paris Basin, and in which the PETM is signaled by a negative shift in $\delta^{13}C$ corresponding to the CIE. The 2m thick section is essentially constituted by continental sediments deposited in coastal swamp environments and in which OM-poor shales are followed by OM-rich shales, centimetrical lignite beds and paleosols. The uppermost part of the section is constituted by 50cm thick shale with shell debris that attests to a lagoonal influence. The aliphatic fractions of lipids extracted from seventeen samples contain several pentacyclic triterpenes such as ferenes, onocerane I, and of diagenetic derivatives (des-A-triterpenes) of pentacyclic triterpenes with an oleanane, ursane or lupane skeleton that underline a strong contribution of higher plants distributed through the sequence. The δD of individual higher plant biomarker was measured by gas chromatography coupled to an isotope ratio mass spectrometer. Different δD signatures for distinct higher plant biomarkers allow us discussing the genetic relationships that link these compounds (source of water, impact of evapotranspiration, fractionation during biosynthesis). The evolution of compound-specific δD through the sequence is then interpreted in terms of modifications in the water cycle.



4 - P6

EVOLUTION OF HYDROLOGICAL CONDITIONS DURING THE FINAL BRONZE AGE. INSIGHTS FROM THE δD OF SPECIFIC MOLECULAR BIOMARKERS PRESERVED IN ARCHAEOLOGICAL LAYERS IN LAKE LE BOURGET.

JACOB Jérémy, BOSSARD Nicolas, LEMILBEAU Claude, DISNAR Jean-Robert, BILLAUD Yves, ARNAUD Fabien

Evaluating potential links between past climatic variations and the evolution of ancient human societies constitutes a clue issue for estimating the consequences of future climatic changes on economical political systems. In the Jura Mountains and in the French Alps, previous studies have shown that the dynamics of palafittic site occupation on lake shores is closely connected to lake levels that record changes in regional hydrological conditions. Recent studies propose that the hydrogen isotopic composition (δD) molecular biomarkers preserved in sediments can be used to quantify hydrological variability. The δD of biochemicals is mainly constrained by the δD of meteoric waters from which they are produced. Fractionation between meteoric waters and biochemicals results from evaporation of soil water, transpiration of leaf water that both increase δD , and various fractionations that occur during biosynthesis. Here we report on the evolution of δD values measured on biomarkers preserved in archaeological layers that were deposited in a palafittic station on the shore of Lake le Bourget during the 900-800 yrs BC time period. Thirty samples were selected in distinct levels constituted by organic layers interspaced with inorganic clays. The total lipid extract was fractionated into chemical families that were identified and quantified by gas chromatography-mass spectrometry. The ether and ketone fractions contain several original pentacyclic triterpenes such as miliacin, simiarenone and glutinol for which the biological source is well constrained, thus avoiding mixing effects that are common for less specific biomarkers such as n-alkyl lipids. The hydrogen isotopic composition of pentacyclic triterpenes was measured by GC-TC-irMS using a GC-Isolink coupled to a DeltaV irMS. The compared evolution of δD for the different molecular biomarkers allows us discussing the hydrological conditions that prevailed during this period, which constitutes the Golden Age of human occupations in the region.

4 - P7

CARBON AND HYDROGEN ISOTOPIC INSIGHTS INTO THE DIAGENESIS OF PENTACYCLIC TRITERPENES. A CASE STUDY FROM ARCHAEOLOGICAL LAYERS PRESERVED IN LAKE LE BOURGET (FRANCE).

LEMILBEAU Claude, JACOB Jérémy, BOSSARD Nicolas, DISNAR Jean-Robert, BILLAUD Yves

Pentacyclic triterpenes are ubiquitous compounds in higher plants and constitute one of the most diversified chemical families due numerous basic skeletons (oleanane, ursane, lupane), potential isomers, and functional groups associated. When these compounds are incorporated into soils or sediments, they can undergo various structural modifications such as the loss of functional groups, aromatisation, or isomerisations. The pathways followed by original biochemicals are dependent on the physico-chemical conditions that prevailed in the milieu, thus providing the derivatives with crucial information for paleoenvironmental reconstructions. In addition, derivatives of pentacyclic triterpenes such as miliacin (specific of cultivated millet) could be used as tracers for the anthropisation of ecosystems. Archaeological layers deposited in a palafittic site developed on the shore of Lake le Bourget and dated back to the Bronze Age, contain a full series of such pentacyclic triterpenes associated with their derivatives. They comprise α - and β -amyrin, friedelin, lupeol and taraxerol, which are common constituents in angiosperms, and miliacin, glutinol and germanicol, which are specifically related to broomcorn millet. Diagenetic derivatives consist of des-A-triterpenes, mono- and tri-aromatic pentacyclic and tetracyclic triterpenes, all of them being represented by several isomers that correspond to distinct basic skeletons. The combination of compound-specific $\delta^{13}\text{C}$ and δD measurements on this whole set of compounds provides clue information on (i) genetic relationships between individual compounds; (2) diagenetic pathways leading to specific derivatives; and (3) isotopic fractionations associated with these pathways.



4 - P8

ISOTOPIC ANALYSIS OF ANTARCTIC PEAT FOR USE AS A PALAEOCLIMATE PROXY

ROYLES Jessica, GRIFFITHS Howard, CONVEY Peter, HODGSON Dominic

Deep peat moss banks on Signy, South Orkney Islands (60°S, 45°W) provide a terrestrial palaeoclimate archive 3-5000 years old in a region that has undergone rapid recent warming. Analysis of the age, composition and isotopic characteristics of moss cores alongside climate records and microclimate data enhance our understanding of the relationships between moss growth and climate. Cores of moss up to 1.8m long, atmospheric vapour and water source samples were collected from across Signy Island for stable isotope analysis. The low species diversity (two moss species comprise over 99% of core organic matter) and low rates of core humification facilitate interpretation of the original conditions during moss growth over time, as species and diagenetic effects are minimal. The isotopic compositions of the source water inputs (rain, snow, melt water) fall along a linear ^{18}O - ^2H relationship (local MWL) very similar to the global average (global MWL). Hence, the water supply to the mosses is in equilibrium with precipitation, not having undergone re-evaporation. Real time isotopic analyses of CO_2 , transpired water and leaf water following photosynthesis by moss samples are being used to calculate internal CO_2 concentration and discrimination as a function of likely hydration in the field. This will then allow the reconstruction of cellulose $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ values as a function of temperature and precipitation inputs. The aim of the investigation is to couple the recent record of direct meteorological conditions (which show the moss curves to be well-coupled to ambient air temperatures) to the annual growth and isotopic composition of moss cellulose over the past 100 years, prior to the analysis of deep cores over the past 2-5000 years bp. By coupling the rate of climatic warming in the past 50 years to moss growth and isotope hydrology, we will develop proxies for both long-term palaeoclimatic reconstruction, as well as likely future impacts of global warming on the more extensive and complex northern peatlands.

4 - P9

**CONTRIBUTIONS TO UNDERSTANDING PALAEOENVIRONMENTAL CHANGES AND THEIR
RELATIONSHIPS TO THE RISE AND FALL OF KINGDOMS IN NORTHERN ETHIOPIA FROM
STABLE ISOTOPIC ANALYSES OF RAVINE DEPOSITS**

TERWILLIGER Valery, GEBRU Tsige, UMER Mohammed, HUANG Yongsong, ESHETU Zewdu, FOGEL Marilyn

Knowledge of relationships between past environmental changes and the rise and fall of civilizations is now sought because it can help efforts to best cope with today's environmental changes. Its long succession of civilizations and vulnerability to environmental changes should make the Tigray Plateau of Ethiopia a strategic region for the study of relationships between environmental change and the rise and fall of sophisticated societies. Nonetheless, it remains poorly studied. We are examining the hypothesis that climate and land use changes influenced the rise and fall of the kingdoms of the Tigray Plateau. Our proxies come from ravine deposits at three sites within the boundaries of the region's most powerful ancient empire; the Aksumite. They include stable isotopic analyses of carbon and nitrogen in bulk organic matter, hydrogen in long-chain Fatty Acid Methyl Esters, and a time context achieved by ^{14}C dating of charcoal. δD analyses of FAMES have been found to reflect precipitation trends of drier climates. The $\delta^{15}\text{N}$ values of soil organic matter are usually inversely related to precipitation but their use in palaeoclimatic reconstruction is exploratory. Both δDFAME values (C_{26} , C_{28} , C_{30}) and $\delta^{15}\text{N}$ values were lower before 5600 cal yr BP than after ($p < 0.0005$) and these shifts may indicate of a decrease in rainfall at that time. An increase and fall in $\delta^{13}\text{C}$ values coincided with a decrease and rise in δDFAMES and $\delta^{15}\text{N}$ from ca. 3200 – 2500 cal yr BP suggesting an expansion in C_4 relative to that of C_3 vegetation during a relatively wet interval. The period also includes the emergence and decline of D'mt, the earliest known of the Plateau's civilizations. This variation notwithstanding, aridity seems to have increased from the 5600 cal yr BP shift until at most 1200 cal yr BP. Climate changes were probably more important environmental factors before 1200 cal yr BP whereas land clearing dynamics were probably more important environmental factors thereafter.



4 - P10

SIMULTANEOUS MEASUREMENTS OF STABLE WATER ISOTOPES IN VAPOR AND PRECIPITATION DURING THE 2010 AFRICAN MONSOON OVER NIAMEY, NIGER: IMPROVEMENT OF OUR KNOWLEDGE ON ISOTOPIC FRACTIONATION IN CONVECTIVE SYSTEMS

TREMOY Guillaume, VIMEUX Françoise, CATTANI Olivier, SOULEY Ide, MINSTER Bénédicte, PATRIS Nicolas, FAVREAU Guillaume, OI Monique, RISI Camille

In the tropics, the isotopic composition of both precipitation and water vapor (δD , $\delta^{18}O$) is a useful tool to study the atmospheric water cycle over different time scales and to evaluate convective scheme in climate models. Convective activity strongly affects the variability of the precipitation and vapor isotopic composition. To better understand how convective processes impact this variability, we combined isotopic measurements both in rain and ground-level atmospheric water vapor in Niamey (Niger) during the African monsoon (June-August 2010). The precipitation has been collected on an event basis, but also with a higher frequency sampling (5-10 min) during several squall lines. Atmospheric water vapor has been monitored continuously owing to the new wavelength-scanned cavity ring-down spectroscopy (WS-CRDS) technology. We present here for the first time comprehensive results improving our knowledge on isotopic fractionation in convective systems based on both water vapor and precipitation isotopic composition.

4 - P11

SPATIAL AND TEMPORAL DISTRIBUTION OF ^{17}O -EXCESS IN EAST ANTARCTICA

WINKLER Renato, LANDAIS Amaelle, FOURRÉ Elise, JEAN-BAPTISTE Philippe, UMUERA Ryu, JOUZEL Jean, PRIÉ Frédéric

For many decades stable water isotopes (δD and $\delta^{18}\text{O}$) are used as tracers in earth's hydrological cycle in order to get information about climatic parameters such as temperature and precipitation. In particular, δD and $\delta^{18}\text{O}$ in ice cores permit to reconstruct the polar temperature of the past. Improvements of the analytical devices made it possible to measure also the $\delta^{17}\text{O}$ of water with high precision. The combination of $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{17}\text{O}$ leads to the definition of the so called ^{17}O -excess ($\ln(\delta^{17}\text{O}/1000 + 1) - 0.528 \cdot \ln(\delta^{18}\text{O}/1000 + 1)$) by analogy with the d-excess ($\delta\text{D} - 8 \delta^{18}\text{O}$). It has been suggested that ^{17}O -excess in the ice cores is a more direct indicator of relative humidity of the source region than δ -excess and that the combination of the two parameters is essential to reconstruct the past climatic conditions in the evaporative regions. Here we show new results for the spatial and temporal distribution of ^{17}O -excess in East Antarctica. We especially explore the isotopic composition of the surface snow in remote regions of East Antarctica characterized by very low $\delta^{18}\text{O}$ (between -60 and -55 permil). Then, we present the recently obtained records of ^{17}O -excess over the last deglaciation (26 to 8 kyrs BP) in the EPICA Dome C and Talos Dome ice cores. Interestingly, these ^{17}O -excess records show a more stable behavior than the Vostok one. On the basis of these results we present an alternative driver of the ^{17}O -excess which is related to Mass-independent fractionation during the formation of stratospheric water vapor. In order to investigate a possible influence of stratospheric water vapor on ^{17}O -excess in remote Antarctic regions, we compare ^{17}O -excess measurements on recent snow in the Vostok station with the concentration of Tritium of stratospheric origin.

**4 - P12****FRACTIONNEMENTS ISOTOPIQUES DU MAGNÉSIUM LORS DE LA PRÉCIPITATION
EXPÉRIMENTALE DE CALCITE**

SAULNIER Ségolène, VIGIER Nathalie, CHAUSSIDON Marc, ROLLION-BARD Claire

Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques, BP 20, 15 rue Notre Dame des Pauvres, 54501 Vandœuvre-lès-Nancy Cédex, France

La composition chimique de l'océan et notamment le rapport Mg/Ca a varié au cours des temps géologiques. Cependant, aucun consensus n'existe pour expliquer ces variations. Il a récemment été montré que les isotopes du magnésium mesurés dans les carbonates marins peuvent apporter des informations essentielles sur le cycle océanique du magnésium (Carder et al., 2005 ; de Villiers et al., 2005 ; Pogge von Strandmann, 2008 ; Higgins and Schrag, 2009, 2010 ; Hippler et al., 2009 ; Rose-Koga and Albarède, 2010). Cependant, il est nécessaire de comprendre comment les carbonates enregistrent la composition isotopique de l'océan lors de leur précipitation. De ce fait, un système de précipitation de carbonates inorganiques a été mis au point selon le système développé par Lemarchand et al. (2004). Une série d'expériences a été réalisée dans différentes conditions expérimentales (Mg/Ca et pH). Différentes méthodes analytiques (DRX, MEB, ICP-AES, microsonde électronique) ont été utilisées afin de caractériser les phases précipitées et de mesurer leurs teneurs en magnésium. Celles-ci varient de 1206 ppm à 6332 ppm, selon le rapport Mg/Ca de la solution. Les rapports isotopiques en magnésium ont été mesurés sur les carbonates précipités par MC-ICP-MS (ENS-Lyon). Les premiers résultats montrent la précipitation de différentes phases (calcite, aragonite et/ou magnésite). Les $\delta^{26}\text{Mg}$ carbonates des différentes expériences varient entre $-3,16 \text{ ‰} \pm 0,1 \text{ ‰}$ et $-4,10 \text{ ‰} \pm 0,08 \text{ ‰}$. Le fractionnement isotopique est lui compris entre $-1,39 \text{ ‰} \pm 0,18 \text{ ‰}$ et $-2,43 \text{ ‰} \pm 0,25 \text{ ‰}$. Ces variations sont comparables aux données expérimentales de Kisakurek et al. (2009) et Immenhauser et al. (2010) ($\delta^{26}\text{Mg} = -1,5 \text{ à } -2,8 \text{ ‰}$).



COMITÉ D'ORGANISATION / ORGANISING COMMITTEE

Annick Corrège (*INPT, Ecolab*)

Daniel Dalger (*CNRS, Ecolab*)

Christine Hatté (*LSCE, CEA-CNRS-UVSQ, SFIS*)

Luc Lambs (*CNRS, Ecolab, SFIS*)

Georges Merlina (*INPT, Ecolab*)

Annie Ouin (*INRA, Auzeville*)

Jean-Luc Probst (*CNRS, Ecolab, SFIS*)

Christophe Quétel (*IRMM- JRC-EC, SFIS*)

Frédéric Santoul (*UPS, Ecolab*)

Aude Vialatte (*INPT, Dynafor*)

COMITÉ SCIENTIFIQUE / SCIENTIFIC COMMITTEE

Jérôme Aléon (*CSNSM, CNRS - Univ. Paris-Sud, Orsay - SFIS*)

Jaleh Ghashghaie (*ESE, CNRS - Univ. Paris-Sud, Orsay - SFIS*)

Christine Hatté (*LSCE, CEA-CNRS-UVSQ, Gif-sur-Yvette - SFIS*)

Jérémy Jacob (*ISTO, CNRS- Univ. Orléans - SFIS*)

Thierry Lamaze (*Cesbio, Toulouse*)

Luc Lambs (*EcoLab, ENSAT - CNRS, Toulouse - SFIS*)

Jean-Luc Probst (*EcoLab, ENSAT - CNRS, Toulouse - SFIS*)

Christophe Quétel (*IRMM, JRC-EC - SFIS*)

David Widory (*BRGM, Orléans - SFIS*)

ORGANISATION GÉNÉRALE / GENERAL ORGANISATION

MCO CONGRÈS 27 rue du four à chaux 13007 Marseille - tél. : 04 95 09 38 00 - fax : 04 95 09 38 01

Contact : Aurore Davy - aurore.davy@mcocongres.com - www.mcocongres.com



6^{ème} Congrès de la Société Française des **ISOTOPES STABLES**

NOTES



NOTES



NOTES



NOTES



LIST OF PARTICIPANTS

ANGELI Nicolas	FRANCE	INRA Nancy
ARIES Sébastien	FRANCE	Antellis
BABULEVICH Nataliya	RUSSIA	Russian Research Center Kurchatov Institute
BAQUE David	FRANCE	CNRS MIDI PYRENEES
BATAILLE Marie Paule	FRANCE	UMR INRA Ecophysiologie Végétale et Agronomie
BOSSARD Nicolas	FRANCE	CNRS POITOU CHARENTE
BRECHET Claude	FRANCE	INRA NANCY
BRUNET Frédéric	FRANCE	ENSAT
CABARET Odile	FRANCE	Faculté Médecine - Créteil
CARREIRA Paula	PORTUGAL	ITN
CHARON Emeline	FRANCE	Ecole Normal Supérieure
CHERY Isabelle	FRANCE	IPHC
COBERT Florian	FRANCE	CNRS ALSACE
COPARD Kévin	FRANCE	IDES / LSCE
DALGER Daniel	FRANCE	CNRS MIDI PYRENEES
FALOU Elisabeth	FRANCE	PERNOD RICARD
FEKIAKOVA Zuzana	FRANCE	INRA Aix en Provence
FINELLI Patrick	FRANCE	MINISTERE DE L'ECONOMIE DE L'INDUSTRIE ET DE L'EMPLOI
FISICARO PAOLA	FRANCE	LNE
FOUREL François	FRANCE	CNRS UCB LYON
GABERT Laure	FRANCE	CRNH
GARCIN YANNICK	GERMANY	POSTDAM UNIVERSITY
GAREL LAVRIN Sylvain	FRANCE	UPMC
GAUTHIER Caroline	FRANCE	CNRS
GHASHGHAIE Jaleh	FRANCE	Université Paris Sud II
GIRAUDON Sylvie	FRANCE	MINISTERE DE L'ECONOMIE DE L'INDUSTRIE ET DE L'EMPLOI
GOETINCK Patrick	FRANCE	CNRS RHONE ALPE
GOGO Sebastien	FRANCE	CNRS POITOU CHARENTES
GRIEU Philippe	FRANCE	INRA - AGIR
GRIFFITHS Howard	U. K.	CAMBRIDGE
GROENING Manfred	AUSTRIA	IAEA
GUEGUEN Florence	FRANCE	LHYGES, Université de Strasbourg
GUIGUE Julien	FRANCE	UMR Biogéosciences
HATTE Christine	FRANCE	CNRS
HETTE Nicolas	FRANCE	CEMAGREF
HORWARTH Aline	UK	Cambridge
HOSSANN Christian	FRANCE	INRA NANCY
HSIAO Gregor	U.S.A.	PICARRO
IZOKH Olga	RUSSIA	IMG SB RAS
JACOB Jérémy	FRANCE	ISTO CNRS
JAME Patrick	FRANCE	CNRS RHONE ALPE
JOUANIN Isabelle	FRANCE	INRA
KELEMEN Zita	SERBIA	SP Laboratoryja AD
KELLY Simon	U.K.	FERA
KERSTEL Erik	FRANCE	UJF Grenoble
KOPP Dorothée	FRANCE	IFREMER
KRATA AGNIESZKA	BELGIQUE	JRC-EC-IRMM
LAMBS Luc	FRANCE	UNIVERSITE PAUL SABATIER

LE MILBEAU Claude	FRANCE	CNRS POITOU CHARENTE
LECUYER Christophe	FRANCE	Université de Lyon
LEROUX Cédric	FRANCE	Station Biologique
LEVEQUE Jean	FRANCE	Université de Bourgogne
MANGION PERRINE	BELGIQUE	Vrije Universiteit Brussel
MAROSANOVIC Bilzana	SERBIA	SP Laboratoryja AD
MARQUES José Manuel	PORTUGAL	Institut Superior Técnico
MARTINO Aurélia	FRANCE	UNIVERSITE PAUL SABATIER 2
MATHIEU OLIVIER	FRANCE	UMR Biogéosciences
MENDEZ MILLAN Mercédès	FRANCE	LSCE
MIHAILOVA Alina	UK	UNIVERSITY OF EAST ANGLIA
MILLOUX Marie Jeanne	FRANCE	UMR Biogéosciences
MORRISON John	U.K.	NU Instruments
MOUSSA Issam	FRANCE	CNRS MIDI PYRENEES
OTTO Thierry	FRANCE	CNRS MIDI PYRENEES
PATRIS Nicolas	FRANCE	IRD: Insitutit de Recherche pour le Développement
PEAN Michel	FRANCE	CEA
PERINI Matteo	ITALIA	FEM IASMA
PRIE Frédéric	FRANCE	LSCE CNRS
PROBST Jean Luc	FRANCE	ENSAT
QUETEL Christophe	BELGIQUE	EC - JRC - IRMM
RATHAHAO PARIS Estelle	FRANCE	INRA
ROYLES Jessica	UK	University of Cambridge
SAENGER Anaïs	FRANCE	CEMAGREF
SAINT JEAN Gilles	CANADA	University of Ottawa
SAULNIER Ségolène	FRANCE	CNRS CENTRE EST 2
SAUVINET Valerie	FRANCE	CRNH
SEEBURN Gaetan	FRANCE	Euris-top
SEGURA Raphaël	FRANCE	UMR INRA Ecophysiologie Végétale et Agronomie
SEMAOUNE Priscillia	FRANCE	BIOEMCO
SEMENOVA Dina	RUSSIA	ICM SB RAS
SERHAN Zeinab	FRANCE	CNRS IDF
SEVASTYANOV Vyacheslav	RUSSIA	Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry
SISTI Leonardo	ITALIA	EURONECTOR SPA
SISTI Giorgio	ITALIA	EUROVECTOR SPA
TEISSERENC ROMAN	FRANCE	ENSAT
TERWILLIGER Valéry	FRANCE	SFIS
THOMAS Freddy	FRANCE	Eurofins Scientific Analytics
TISNERAT-LABORDE Nadine	FRANCE	LSCE / IPSL
TREMOY Guillaume	FRANCE	LSCE
YSAFACK Noelline	FRANCE	INRA Toulouse UMR Dynafor Ensaf
VEIZER Jan	CANADA	University of Ottawa
WIDORY David	FRANCE	BRGM
WINKLER Renato	FRANCE	CNRS LSCE
ZAHARIEV Alexandre	FRANCE	IPHC
ZAMPELLA Mariavittoria	ITALIE	Università di Napoli

AIT LEMKADEME Anasse	1 - 03
ABBADO Dimitri	3 - 04
ACHOUNDONG Gaston	4 - 03
ADAMO Paola	3 - 05
ADER Magali	1 - P7
ADIREDO Afifudin	2 - 04
AGRINIER Pierre	1 - P7
AIRES-BARROS Luís	3 - P5
ALBÉRIC Patrick	1 - P1, 1- P8
ALÉON Jérôme	4 - P1, 4 - 06
ALÉON-TOPPANI Alice	4 - P1
ALLIGIER Maud	3 - P9
ALOISI Giovanni	4 - P3
ANTHEAUME Ingrid	3 - P10
ANTOINE Pierre-Olivier	1 - P11
ARNAUD Fabien	4 - P6
ARNOLD Maurice	1 - P17
AUROUET Axel	1 - P8
BABULEVICH Nataliya	4 - 05
BADECK W. Franz	2 - P2, 2 - P3
BALAKRISHNA Keshava	1 - P2
BALS André	1 - P18
BARADAT Maryse	3 - P4
BARDOUX Gérard	4 - P4
BASTO MARIA João	3 - P5
BATHELLIER Camille	2 - P2, 2 - P3
BAUDRAND Marion	4 - P3
BAUER Aleksandra	2 - P4
BELLIARD Jérôme	1 - P9
BENKADDOUR Abdelfattah	1 - 03
BESNARD Jorick	3 - P10
BILLAUD Yves	4 - P6, 4 - P7
BILLAULT Isabelle	2 - P6
BINET Stéphane	1 - P8
BLANC-VALLERON M.M.	4 - P3
BOIRY Séverine	2 - 06
BONIFACIE Magalie	1 - P7
BOSCARDIN Rachel	2 - 05
BOSSARD Nicolas	2 - 05, 4 - P6, 4 - P7
BOTTEREL Françoise	3 - P1
BOUSSAFIR Mohammed	4 - P5
BOUYGUES Adrien	4 - P2
BOWLES Kathy	1 - P3
BRETAGNE Stéphane	3 - P1
BRIND'AMOUR Anik	1 - P10
BRION Natacha	1 - 02
BRUAND Ary	1 - P1

BRUNET Frédéric.....	1 - P4, 1 -05, 1 - P12, 3 - P7
BUDZINSKI Hélène.....	3 - 03
BURSZYKA Julian.....	3 - P8
CABARET Odile	3 - P1
CALVARUSO Chrisophe.....	2 - 03
CARREIRA Paula	1 - P19, 3 - P5
CATHALOT Cécile.....	1 - P3
CATTANI Olivier	4 - P10
CEREGHINO Regis	3 - P6
CHABAUX François.....	2 - 03
CHAILLOU Sylvain	1 - P15
CHARON Emeline	4 - 06
CHARTRAND Michelle.....	3 - 01
CHAUSSIDON Marc.....	4 - P12
COBERT Florian	2 - 03
COLEMAN Max	1 - P7
COLIN Christophe	4 - 02
COLLIGNON Christelle	2 - 03
COMTOIS Paul	3 - 01
CONVEY Peter	4 - P8
COPARD Kévin	4 - 02
CORNU Sophie.....	1 - P1
CRAVEDI Jean-Pierre.....	3 - P8
DALGER Daniel	3 - P7
DALLMAYR Remi.....	4 - P2
DALPÉ Claude	3 - 01
DEBRAUWER Laurent.....	3 - P4, 3 - P8
DEHAIRS Frank	1 - 02
DELAForge Marcel	3 - P1
DEMESMAY Romain	4 - P4
DERENNE Sylvie.....	1 - P14, 1 - P15, 4 - P1, 4 - P4
DERRIEN Delphine.....	1 - P14, 2 - 06
DÉSAGE Michel	3 - P3 , 3 - P9
DISNAR Jean-Robert.....	4 - P6, 4 - P7
DOUVILLE Eric	4 - 02
DRAI Jocelyne	3 - P3
DUMONT Bernard	1 - P9
DUPRAT Jean	4 - P1
DUPUIS Christian	4 - P5
EAGAR Christopher.....	2 - P5
EGASSE Céline	1 - P14
ESHETU Zewdu.....	4 - P9
FALOURD Sonia.....	4 - P2
FAVREAU Guillaume	4 - P10
FEKIAKOVA Zuzana.....	1 - P5
FOGEL Marilyn	4 - P9
FOUREL Francois	1 - P6, 3 -P2, 4 - P3

FOURRÉ Elise	4 - P11
FRANK Norbert	4 - 02
FROMARD Francois	2 - P1
GABERT Laure	3 - P3, 3 - P9
GALEGO FERNANDES PA	1 - P19
GARCIN Yannick	4 - 03
GAREL Sylvain	4 - P5
GAUTHIER C.	1 - P14
GEBRU Tsige	4 - P9
GHASHGHAIE Jaleh	2 - P2, 2 - P3
GINOT Patrick	1 - 06
GIUNTA Thomas	1 - P7
GLEIXNER Gerd	4 - 03
GOGO Sébastien	1 - P8
GOITOM ASFAHA Daniel	3 - 05
GONIN Sophie	3 - P3
GRANET Mathieu	3 - 02
GREEN Iain	1 - P18
GRIEU Philippe	2 - 04
GRIFFITHS Howard	2 - 01, 4 - P8
GRIMAUD Lucille	1 - P10
GROENING Manfred	SC 2, 3 - 07
GROSSI Vincent	4 - P3, 4 - P4
GUEGUEN Florence	3 - 02
GUÉRAUD Françoise	3 - P4
HANICH Lahoucine	1 - 03
HANNIGAN Robyn	3 - P6
HATTÉ Christine	1 - P14
HERREROS Julien	1 - 06
HERTEMAN Mélanie	2 - P1
HETTE TRONQUART Nicolas	1 - P9
HODGSON Dominic	4 - P8
HORWARTH Aline	1 - 04
HSIAO Gregor	1 - P18
HUANG Yongsong	4 - P9
D. HUTCHEON Ian	4 - P1
IZOKH Olga	4 - 04
IZOKH Nadezhda	4 - 04
JACOB Jérémy	2 - 05, 4 - P5, 4 - P6, 4 - P7
JAEG Jean-Philippe	3 - P8
JAME Patrick	3 - 06
JEAN-BAPTISTE Philippe	4 - P11
JOUANIN Isabelle	3 - P4
JOUZEL Jean	4 - P11
JULIEN Frédéric	1 - P11
JULIEN Guigue	1 - P13
KAISERMANN Aurore	1 - P13

KELEMEN Zita	2 - P4
KELLY Simon	3 - 04, SC 1
KERHERVÉ Philippe	1 -P3
KOPP Dorothée	1 - P10
KORTHEUER Michael.....	1 - 02
LAGGOUN-DÉFARGE Fatima	1 - P8
LALLIER-VERGÈS Elisabeth	2 - 05
LAMBS Luc.....	1 -P2, 1 -P11, 1 -P12, 2 - 02, 2 - P1, 3 -P7
LANDAIS Amaëlle	4 - P2, 4 - P11
LANSARD Bruno	1 - P3
LAVILLE Martine	3 - P3, 3 - P9
LE BRIS Hervé.....	1 - P10
LE TESTU Manon	4 - P1
LECUYER Christophe	1 - P6, 3 -P2, 4 - 01, 4 - P3
LEMARCHAND Damien	2 - 03
LEMILBEAU Claude	2 - 05, 4 - P5, 4 - P6, 4 - P7
LÉOPOLD Audrey	2 - P1
LEOZ-GARZIANDIA Eva	3 - 03
LESOT Philippe	2 - P6
LÉVÊQUE Jean	1 - P13
LOUCHE-PÉLISSIER Corinne	3 - P3
MALIKI MY Ahmed	1 - 03
MANGION Perrine	1 - 02
MAROL Christine	2 - 06
MARON Pierre-Alain	1 - P13
MAROSANOVIC Biljana	2 - P4
MARQUES José.....	3 - P5
MARTINEAU François	1 - P6, 3 -P2, 4 - P3
MARTINO Aurelia	3 - P6
MATHIEU Olivier	1 - P13
MATIAS Maria José	3 - P5
MENDEZ-MILLAN Mercedes	1 - P14
METZGER Pierre	4 - P4
MICHALSKI Marie Caroline	3 - P3
MICHELOT Jean-Luc.....	1 - 03
MIHAILOVA Alina	3 - 04
MILLOUX Marie-Jeanne	1 - P13
MINSTER Bénédicte.....	4 - P10
MOSTEFAOUI Smail	4 - P1
MOUSSA Issam	3 - P7
NAULIER Maud	1 - P13
NGUYEN Tu Than-Thuy	1 - P14
NORMAND Sylvie	3 - P3, 3 - P9
NUNES D.....	1 - P19
OI Monique	4 - P10
ONANA Jean-Michel.....	4 - 03
OTTO Thierry.....	1 - P11



PANCOST Rich	4 - P3
PARDO Linda	2 - P5
PAREDES Eduardo	3 - 05
PARIS Alain	3 - P4
PASTOR Lucie.....	1 - P3
PATERNE Martine.....	1 - P17
PATRIS Nicolas	1 - 06, 4 - P10
PÉAN Michel.....	2 - 06, 3 - P1
PEDENTCHOUK Nikolai.....	3 - 04
PELLIGRINI Maura.....	3 - 04
PICHAT Sylvain	1 - P5
PIERRE Fabrice.....	3 - P4
PONT Didier	1 - P9
POTOT Cécile.....	1 - 05
PRIE Frédéric.....	4 - P2, 4 - P11
PROBST Anne	1 - 05
PROBST Jean-Luc	1 - P4, 1 - 05
PUEL Olivier.....	3 - P1
QUESNEL Florence	4 - P5
QUÉTEL Christophe	3 - 05
RABOUILLE Christophe	1 - P3
RATHAHAO-PARIS Estelle	3 - P4, 3 - P8
REVERDIN Gilles	1 - P17
RISI Camille	4 - P10
ROBERT François.....	4 - P1
ROBINS Richard	3 - P10
ROLLION-BARD Claire	4 - P12
JM ROUCHY	4 - P3
ROUSSEL Jean-Marc.....	1 - P9
ROUZAUD Jean-Noël.....	4 - P1, 4 - 06
ROYLES Jessica.....	4 - P8
RYABOV Victor	1 - P16
SACHSE Dirk.....	4 - 03
SAENGER Anais.....	2 - 02
SAINT JEAN Gilles	3 - 01, SC 2
SANTOUL Frederic.....	3 - P6
SARR Amadou	1 - P13
SAULNIER Ségolène.....	4 - P12
SAUVINET Valérie	3 - P3, 3 - P9
SCHABERG G. Paul	2 - P5
SCHMITT Anne-Désirée	2 - 03
SCHNYDER Johann	4 - P5
SCHWAB-LAVRIC Valérie	4 - 03
SEBILO Mathieu	1 - P15, 2 - P5
SEMAOUNE Priscillia	1 - P15, 2 - P5
SEMOVA Dina	1 - P16
SÉNÉ Olivier.....	4 - 03

SERHAN zeinab	2 - P6
SEVASTYANOV Vyacheslav	4 - 05
SHISHLINA Natalia	4 - 05
SOULEY Ide	4 - P10
STILLE Peter	2 - 03, 3 - 02
STORME Jean-Yves	4 - P5
SUN Ming-Yi	1 - P3
TACHÉ Sylviane	3 - P4
TAUPIN Jean-Denis	1 - 06
TCHERKEZ Guillaume	2 - P3
TEA Illa	3 - P10
TEMPLIER Joëlle	1 - P15
TERRIBILE Fabio	3 - 05
TERWILLIGER Valery	4 - P9
TESI Tommaso	1 - P3
THIROUIN Audrey	4 - P1
THOMAS Freddy	SC 1
TISNÉRAT-LABORDE Nadine	1 -P3, 1 - P17
TODOU Gilbert	4 - 03
TONCZYNSKI Jacek	1 - P3
TREIGNIER Claire	1 - P3
TREMOY Guillaume	4 - P10
TROLARD Fabienne	1 - P5
TURPAULT Marie-Pierre	2 - 03
UMER Mohammed	4 - P9
UMUERA Ryu	4 - P11
VEIZER Jan	1 - 01
VIGIER Nathalie	4 - P12
VILLENAVE Eric	3 - 03
VIMEUX Françoise	1 - 06, 4 - P10
VINGIANI Simona	3 - 05
VORS Cécile	3 - P3
WALCKER Romain	1 - P12
WEBER K. Peter.	4 - P1
WILCOX-FREEBURG Eric	3 - P6
WILLIAMSON David	4 - P4
WINKLER Renato	4 - P11
WOJTYK James	3 - 01
YANS Johan	4 - P5
YIOU Pascal	1 - P17
ZAMPELLA Mariavittoria	3 - 05
ZELLER Bernd	1 - P14, 2 -P1, 2 - 06



» Conference venue

LIEU DE CONFÉRENCE / CONFERENCE PLACE

INP-ENSAT

Institut National Polytechnique de Toulouse / Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Toulouse

Avenue de l'Agrobiopole BP 32607, Auzeville-Tolosane - 31326 - CASTANET TOLOSAN Cédex (TOULOUSE)

» How to get to Conference ?

EN AVION / BY PLANE

Aéroport International de Toulouse Blagnac (Aéroport Blagnac : 0825 380 000) www.toulouse.aeroport.fr . Prendre la navette et descendre à la gare routière. Comptez de 20 à 40 min entre l'aéroport et la gare routière. La gare routière est à 50m de la gare SNCF Matabiau où passe également le métro. Ensuite cf. "en métro". International Airport of Toulouse-Blagnac (Blagnac Airport: +33 825 380 000) www.toulouse.aeroport.fr. Take the shuttle and get off at the Main Bus Station. From 20 to 40 min between the airport and the bus station. The bus station is 50m from the Matabiau train station that is also a subway station. Then follow "by subway".

EN TRAIN / BY TRAIN

(<http://www.gares-en-mouvement.com/gare.php?gare=frxyt>) Descendez à la gare de Toulouse - Matabiau, la principale gare ferroviaire de Toulouse, située au cœur de la ville. Prenez le métro ligne A, qui est situé juste en dessous de la gare, en direction Basso - Cambo. Ensuite cf. Metro. <http://www.gares-en-mouvement.com/gare.php?gare=frxyt>) You could get off at the station of Toulouse - Matabiau, the main railway station of Toulouse, situated in the heart of the city. Take the metro line A, which is located just below the station, towards Basso - Cambo. Then follow « by Metro ».

EN MÉTRO / BY SUBWAY

(www.tisseo.fr): Prendre la ligne A à la station MARENGO (en dessous de la gare SNCF Matabiau) direction Basso-Cambo, changement à la station Jean JAURES prendre la ligne B direction RAMONVILLE descendre au terminus station RAMONVILLE. Comptez de 20 à 25 min de Marengo à Ramonville. Ensuite cf. "en bus". Line A at MARENGO Station (below Matabiau Train Station) towards Basso-Cambo, change at the Jean JAURES. Take line B direction Ramonville, off at the terminal station RAMONVILLE. About 20-25 min from Marengo to Ramonville. Then follow "by bus".

EN BUS / BY BUS

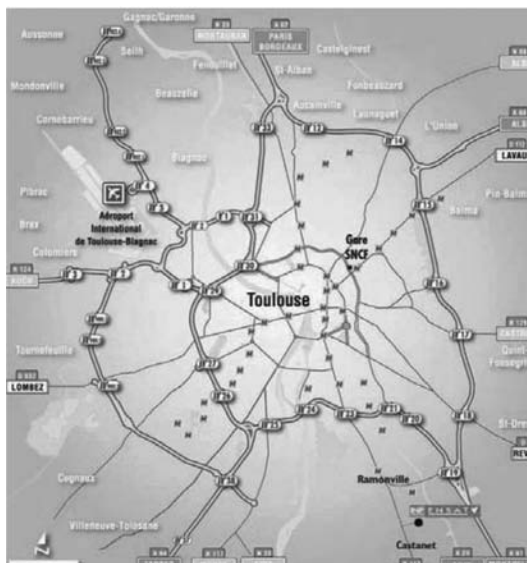
Prendre la ligne 62 direction CASTANET-TOLOSAN, descendre à l'arrêt Complexe Agricole. Comptez 10-15min de bus. Puis dirigez vous à pied vers l'ENSAT en contrebas de l'avenue de l'Agrobiopole située face à vous comme indiquée sur la photo ci-dessous. Comptez 10-15min à pied (<http://www.ensat.fr/fr/access.html>)

Line 62 direction Castanet-Tolosan, get off at the Agricultural Complex A 10-15min bus trip. Then proceed by foot to the ENSAT downwards Avenue of Agrobiopole located in front of you as shown in the photo below. A 10-15min walk

(<http://www.ensat.fr/fr/access.html>).

EN VOITURE / BY CAR

Prendre la rocade et la sortie 19 "Le Palays" au sud de Toulouse puis prendre la direction de Ramonville et Castanet. Take the ring and the exit 19 "The Palays", south of Toulouse, then follow the direction of Ramonville and Castanet.



MEETING YOUR NEEDS FOR STABLE ISOTOPE ANALYSIS

Iso-Analytical has been serving the stable isotope community for over 10 years by providing a contract analytical service that removes the headache of running and maintaining your own mass spectrometers, leaving you to concentrate on the science.

We Provide:

- ^2H & ^{18}O analysis of natural waters, extracted waters and organics.
- ^{13}C & ^{15}N analysis of plants, soils, dried tissue and respired CO_2 .
- ^{34}S analysis of evaporates, sulphides, plants and collagen.
- ^{13}C & ^{18}O analysis of carbonates and otoliths.
- Quality assured analysis using traceable reference materials.
- A range of turnaround options.
- An analytical report and spreadsheet ready data.
- A pricing structure to suit your budget.
- A range of off the shelf and tailor made calibrated reference materials

For more information please contact Steve Brookes at the address below or browse our website.

Iso-Analytical Limited
The Quantum Phase 3
Marshfield Bank, Crewe
Cheshire CW2 8UY, UK
Tel: +44 (0)1270 509533
steve@iso-analytical.com
www.iso-analytical.com



6^{ème} Congrès de la Société Française des **ISOTOPES STABLES**

26-29 OCTOBRE 2010 TOULOUSE

