

Résumés des communications

Communications orales

	Page
Paul GELADI. NIR hyperspectral imaging: sampling and penetration depth issues	2
Bruno TISSEYRE. Le Semi-variogramme : exemple d'utilisation pour l'échantillonnage et l'estimation spatialisée.	3
Nathalie GORRETTA, Xavier HADOUX. Traitement spectral-spatial des images hyperspectrales : un état des lieux.	4
Cécile GOMEZ, A. DROST, Jean-Michel ROGER. Analyse des incertitudes associées aux prédictions de la teneur en argile obtenues par imagerie hyperspectrale Vis-NIR aéroportée (0.4-2.5µm)	4
Brigitte MAHAUT. Prise en compte de l'hétérogénéité d'une population de grains pour développer une calibration	5
Antoine STEVENS, Leonardo RAMIREZ-LOPEZ, Marco NOCITA & Bas van WESEMAEL. Prédiction du carbone organique des sols avec des bases de données spectrales hétérogènes : limitations et applications	6
Sandrine PLUT. Hétérogénéité pédoclimatique : Comment en tenir compte dans les étalonnages de grains - Exemple du tournesol	7
Michaël CLAIRONTE, Agnès MARTIN, Manon VILLENEUVE, Bernard BARTHES. Répétabilité et reproductibilité de la mesure : application des profils d'exactitude au dosage du carbone du sol et à sa prédiction par VisNIRS.	7
Alexia GOBRECHT, Nathalie GORRETTA, Jean-Michel ROGER, Tiphaine CHEVALIER, Bernard BARTHES. Caractérisation de l'hétérogénéité de la respiration du sol par imagerie hyperspectrale en proxidéttection	8
Denis BASTIANELLI, Mathilde BRACHET, Laurent BONNAL. Comment un étalonnage global peut-il décrire l'hétérogénéité intra-échantillon ? Exemples sur le foie gras.	9
Fabien CHAUCHARD. Approche Vis-NIR multipoint intégrée pour la mesure d'index d'hétérogénéité	9

Posters

Laurent BONNAL, Guillaume BOISSIER, Philippe CACOT, Thibault GEOFFROY, Denis BASTIANELLI. Etalonnage de la mesure de l'azote total dans les ulves (<i>Ulva sp.</i>) par SPIR	10
Damien VINCKE, Rebecca MILLER, Édith STASSART, Marcel OTTE, Pierre DARDENNE, Matthew COLLINS, Keith WILKINSON, John STEWART, Sandrine MAURO, Nicaise Kayoka MUKENDI, Vincent BAETEN, Juan Antonio FERNANDEZ PIERNA. Collagen preservation in fossil bones: Fast & non-destructive detection	11

liquide (émulsion). L'imagerie hyperspectrale est généralement la méthode de référence en Laboratoire mais s'avère rapidement trop complexe à mettre en œuvre à l'échelle industrielle (taille des images, encombrement du système, ...). Ceci est d'autant plus vrai si la mesure doit se faire dans un réacteur (dans ce cas la seule solution est de plonger une sonde à l'intérieur). Afin de permettre une mesure rapide et efficace de l'homogénéité une nouvelle approche a été mise au point. Elle repose sur deux piliers clés :

- Une stratégie optique : La mise au point d'une approche de mesure multipoint fibrés couplée à une caméra hyperpsectrale (ou un spectromètre ASD). Cette technique permet de reproduire une image simplifiée de l'échantillon en moins d'1 ms.
- Une stratégie chimiométrique : un index d'inhomogénéité a été proposé il se base sur la comparaison de la variance des spectres entre eux.

Un exemple sera donné sur une application pharmaceutique dans le cas d'agglomérats de principe actifs.

Etalonnage de la mesure de l'azote total dans les ulves (*Ulva sp.*) par SPIR

Laurent BONNAL¹, Guillaume BOISSIER², Philippe CACOT², Thibault GEOFFROY³, Denis BASTIANELLI¹

¹ CIRAD UMR SELMET, Montpellier, France

² CIRAD UMR INTREPID, Montpellier, France

³ IFREMER Station de recherche en aquaculture de Palavas, Palavas-les-Flots, France

Email : philippe.cacot@cirad.fr

Les ulves peuvent-elles représenter une ressource alimentaire intéressante pour les poissons d'élevage ?

Les ulves (*Ulva rigida* et/ou *U. lactuca*) sont des algues communes sur les côtes françaises qui dans certaines conditions peuvent devenir envahissantes. Leur valorisation en alimentation animale serait intéressante, sous réserve que leur teneur en protéines soit suffisante (25% et plus). Un enrichissement en protéines par culture dans des milieux enrichis est étudié par l'UMR INTREPID.

Les algues ont été collectées dans les étangs à proximité de la station IFREMER de Palavas et fertilisées par apport d'ammoniaque, de phosphate, de fer et de carbone. Les échantillons ont été prélevés après différentes durées de culture, rincés puis centrifugés pour éliminer l'eau à l'extérieur des thalles. La teneur en azote total (Kjeldahl) a été mesurée sur 153 échantillons. La teneur en matière sèche des échantillons frais a été déterminée à l'étuve. Les spectres ont été collectés sur matériel frais (ASD Labspec Pro) ou après séchage et broyage (FOSS NIRSYSTEM 6500).

La teneur en azote total des échantillons a été très variable avec une plage s'étalant de 1,61 (échantillons non enrichis) à 8,67%MS (moyenne=5,6%MS, Ecart-type=1,5). Les étalonnages obtenus sur produits secs ont été précis, avec des valeurs de R², SECV et RPD de 0,98, 0,25 et 5,8 respectivement. Ils semblent directement utilisables pour des échantillons de même nature. Les étalonnages établis sur la base des spectres frais ont donné des valeurs de R², SECV et RPD de 0,89, 1,50 et 2,4 pour la matière sèche et de 0,97, 0,30 et 5,0 pour l'azote. La prédiction de la teneur en

azote total semble donc réalisable à terme, même s'il convient de consolider les bases d'étalonnage, en particulier par l'incorporation d'échantillons issus de fertilisations avec d'autres sources d'azote comme les nitrates.

Des analyses d'azote minéral suggèrent que la majeure partie de l'azote était présent sous forme de protéines. Pour les échantillons les plus riches, la teneur en protéines serait de près de 50%, montrant un potentiel nutritionnel majeur des algues enrichies pour l'alimentation de poissons omnivores mais également d'autres monogastriques. La SPIR est un moyen précis et pratique d'étudier la cinétique d'accumulation des protéines dans les algues lors notamment des cultures d'enrichissement.

Collagen preservation in fossil bones: Fast & non-destructive detection

Damien VINCKE¹, Rebecca MILLER², Édith STASSART², Marcel OTTE², Pierre DARDENNE¹, Matthew COLLINS³, Keith WILKINSON⁴, John STEWART⁵, Sandrine MAURO¹, Nicaise Kayoka MUKENDI¹, Vincent BAETEN¹, Juan Antonio FERNANDEZ PIERNA¹

¹ CRA-W, ² University of Liege, ³ University of York (UK), ⁴ University of Winchester (UK), ⁵ Bournemouth University (UK)

Email: d.vincke@cra.wallonie.be

Collagen is a critical material in archaeology required for different analyses (radio carbon dating, ancient DNA, etc.). For such analyses at present, archaeologists are faced with the issues of cost and time, and the risk of failure if collagen preservation is insufficient. The cost of these techniques requires a careful and time consuming screening of the samples. Rapid and non-destructive techniques are needed to screen bones to detect and quantify the amount of collagen preserved, capable of processing large numbers of samples and potentially to directly measure them on-site. Spectroscopy techniques such as Near Infrared (NIR) and NIR hyperspectral imaging fulfill all these conditions.

Climate and environment play a key role in explanations of human adaptation, survival and extinction when hominids are confronted with changing climate, particularly rapid oscillations. NIR and NIR Imaging analyses of the fauna will contribute to these questions by clarifying differences in faunal taphonomy (study of the weathering of archaeological remains) within and between strata, leading to further analyses that will refine the palaeoenvironmental and climatic sequence observed in the TAW sequence.

The results shown here indicate that NIR hyperspectral imaging combined with chemometric tools has enabled the detection of specific spectral bands characteristic of collagen (not shown here) and the analysis of the degree of collagen homogeneity (taphonomy) within and between different strata. These results have direct implications for archaeological applications (e.g. sample selection for subsequent analyses requiring collagen preservation and taphonomic analyses).