

Le site-atelier de Pin maritime - Landes

**Ensemble de parcelles de Pin maritime suivies à long terme
(sites de Bray, Bilos, Hermitage – L, Nezer)**

Rapport Annuel 2008

Coordinateurs

Alexandre Bosc et Denis Loustau
INRA, UR1263 EPHYSE, 69 route d'Arcachon,
33612, Gazinet
Tel. 05 57 12 28 49

Participants :

1. INRA, UR1263 EPHYSE , A Bosc, JM Bonnefond, S. Debesa, E. Lamaud, D Garrigou, D Guyon, A Krusewzki, E Lamaud, C Lambrot D Loustau, M Sartore, P Trichet, JP Wigner, L. Wingate (chercheur invitée, université d'Edimbourg, projet Carboeurope).
2. INRA, UE Hermitage, Frédéric Bernier, Patrick Pastuzka,
3. INRA, UMR TCEM, L Augusto, M Bakker.



Décembre 2008

1- Faits marquants :

Généralités

- Les mesures de flux atmosphériques, micrométéorologiques et les inventaires écologiques réalisés sur les sites de l'ORE se sont déroulés normalement en 2008, année marquée par une saison de croissance froide et pluvieuse, sans stress hydrique.
- Un nouveau projet européen, CARBOXTREME, a été accepté et démarrera en 2009 avec une manipulation de sécheresse extrême sur le site fert-irrigation de la parcelle L du domaine de l'Hermitage (Trichet et al., 2008).
- La campagne de mesures isotopiques engagée en 2007 a été prolongée jusqu'à janvier 2009 avec l'espoir, déçu donc, de mesurer la réponse de la discrimination isotopique des flux de CO₂ échangés à un épisode de stress hydrique, déjà absent en 2007 (thèse M Devaux).

Campagne « isotopes » 2007-2008 : mise au point de chambres tronc, mesures dendro-isotopiques à haute résolution, caractérisation de la composition isotopique des sucres.

L'objectif était de caractériser les processus physiques et biochimiques de discrimination du C et O dans les transferts le long du continuum sol plante atmosphère et de relier la discrimination isotopique enregistrée dans les cernes des arbres aux échanges végétation-atmosphère. Cette expérimentation s'appuie sur l'utilisation d'un spectromètre à diode laser. Le programme de mesures automatisées des échanges des isotopes de carbone et d'oxygène dans le continuum sol – arbre – atmosphère a été poursuivi en 2008 afin d'étendre la gamme des conditions écologiques (sécheresse), d'améliorer la précision des mesures sur les flux de faible intensité (échanges de CO₂ du tronc). En complément, la teneur en isotopes du C et O des sucres phloémiens (Devaux et al., affiche au workshop Jesium 2008, Gien, et article soumis) et de la cellulose des cernes des arbres a été mesurée avec une haute résolution (100µm) sur plusieurs arbres et pour la série de cernes 1996-2006. Un projet innovant du département EFPA INRA visant à comparer ces mesures entre les sites de Hesse et du Bray et coordonné par S. Ponton (EEF Nancy) se déroulera en 2009.

Analyses et synthèse des données 1996-2006.

A la fin d'une période de près de 22 années de mesures continues, nous avons aussi entrepris de consolider les données récoltées et d'en publier plusieurs articles de synthèse, notamment sur le cycle du carbone et le bilan hydrique de cet écosystème en collaboration avec J Balesdent (INRA, Aix en Provence), B Guillet et JR Disnar (université d'Orléans). L'incrément net des arbres atteint en moyenne 350 gC.m⁻².an⁻¹ pour la période 1996-2006 et la production primaire brute (GPP), près de 2000 gC.m⁻².an⁻¹. Nous montrons que l'accumulation de carbone dans les horizons organiques de l'humus (OL, OF, OH) est une composante importante du bilan de carbone avec une accumulation nette atteignant encore 25 gC.m⁻².an⁻¹ à 35 ans. Ce flux doit être pris en compte pour la fermeture du bilan de masse en carbone. Le site du Bray sera fermé en 2009 et remplacé par le site de Bilos dont les arbres ont été semés en 2003 et atteignent pratiquement une hauteur de 3m en 2008. Ces résultats ont fait l'objet de trois communications (EGU, Avril 2008, Vienne ; Assemblée générale annuelle de Carboeurope, Jena, Octobre 2008 ; Anniversaire des 10 années de mesure de Euroflux, Hyytiälä, Décembre 2008) et d'un article en préparation.

Comparaison de flux intersites (Bilos, Bray, Mais)

Nous avons exploité les mesures réalisées simultanément sur trois sites, Bilos, Le Bray et une culture irriguée de maïs voisine pour une comparaison des dynamiques temporelles des composantes des flux de carbone dans ces trois écosystèmes (Stella, Stella et al. soumis, projet Carboeurope, volet Regional Experiment)). Cette approche comparative a été appliquée au potentiel de réchauffement global calculé à partir d'échanges mesurés et sur un jeu de données issu de la base Carboeurope (Moreaux, 2008).

2- Compléments

- Plusieurs renouvellements de personnel sont à signaler pour les 18 derniers mois.

Départs :

Régis Burlett (TR) démission , Paul Berbigier (DR) retraite , Roderick Dewar (DR) démission

Arrivées :

Christophe Chipeaux (IE), qui remplacera les activités de R. Burlett ;

Marie Guillot (Doctorante), Nathalie Yauschew-Raguenes (doctorante) ;

Patrick Stella (Master 2), Virginie Moreaux (Master 2) puis doctorante de puis le 1^{er} octobre 2008 ;

Boris Leblanc (CDD, TR, sur financement INRA Centre de Bordeaux).

- Le site du Bray étant en fin de vie en 2008, l'unité a présenté un projet de démontage et réhabilitation du site et de transfert des mesures sur le site de Bilos (Pin maritime, 5 ans) qui comportera deux tours de mesure en 2009, l'une sur un site débroussaillé, l'autre sur une parcelle témoin non débroussaillée (thèse V. Moreaux, financement fondation TUCK). Le projet de démontage a été accepté et sera financé par les départements EA et EFPA de l'INRA.

Articles et mémoires scientifiques

Articles de périodique parus en 2008.

Achat, D. ; Bakker, M.R. ; Trichet, P. Rooting patterns and fine root biomass of *Pinus pinaster* assessed by trench wall and core methods. *Journal of Forest Research*. 2008, 13 (3) : 165-175.

Carvalhais, Nuno ; Reichstein, Markus ; Seixas, Julia ; Collatz, James ; Pereira, Joao Santos ; Berbigier, P. ; Carrara, Arnaud ; Granier, A. ; Montagnani, Leonardo ; Papale, Dario ; Rambal, Serge ; Sanz, Maria José ; Valentini, Riccardo. Implications of carbon cycle steady state assumptions for biogeochemical modeling performance and inverse parameter retrieval. *Global Biogeochemical Cycles*. 2008, 22 (GB2007) : 16 p..

Champion, I. ; Dubois-Fernandez, P. ; Guyon, D. ; Cottrel, M. Radar image texture as a function of forest stand age. *International Journal of Remote Sensing*. 2008, 29 (6) : 1795-1800.

Dewar, R. ; Porté, Annabel. Statistical mechanics unifies different ecological patterns. *Journal of Theoretical Biology*. 2008, 251 (3) : 389-403.

Dupont, S. ; Brunet, Y. Edge flow and canopy structure: a large-eddy simulation study. *Boundary Layer Meteorology*. 2008, 126 (1) : 51-71.

Dupont, S. ; Brunet, Y. Influence of foliar density profile on canopy flow: A large-eddy simulation study. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2008, 148 (6-7) : 976-990.

Dupont, S. ; Brunet, Y. Impact of forest edge shape on tree stability: a large-eddy simulation study. *Forestry*. 2008, 81 (3) : 299-315.

Duursma, R.A. ; Kolari, P. ; Perämäki, M. ; Nikinmaa, E. ; Hari, P. ; Delzon, S. ; Loustau, D. ; Ilviesnemi, H. ; Pumpanen, J. ; Mäkelä, A. Predicting the decline in daily maximum transpiration rate of two pine stands during drought based on constant minimum leaf water potential and plant hydraulic conductance. *Tree Physiology*. 2008, 28 (2) : 265-276.

Göckede, M. ; Foken, T. ; Aubinet, M. ; Aurela, M. ; Banza, J. ; Bernhofer, C. ; Bonnefond, J.M. ; Brunet, Y. ; Carrara, A. ; Clement, R. ; Dellwik, E. ; Elbers, J. ; Eugster, W. ; Fuhrer, J. ; Granier, A. ; Grünwald, T. ; Heinesch, B. ; Janssens, I.A. ; Knoll, A. ; Koeble, R. ; Laurila, T. ; Longdoz, B. ; Manca, G. ; Marek, M. ; Markannen, T. ; Mateus, J. ; Matteucci, G. ; Mauder, M. ; Migliavacca, M. ; Minerbi, S. ; Moncrieff, J. ; Montagnani, L. ; Moors, E. ; Ourcival, J.-M. ; Papale, D. ; Pereira, J. ; Pilegaard, K. ; Pita, G. ; Rambal, S. ; Rebmann, C. ; Rodriguez, A. ; Rotenberg, E. ; Sanz, M.J. ; Pedlak, P. ; Seufert, G. ; Siebicke, L. ; Soussana, J.F. ; Valentini, R. ; Vesala, T. ; Verbeeck, H. ; Yakir, D. Quality control of CarboEurope flux data – Part 1: Coupling footprint analyses with flux data quality assessment to evaluate sites in forest ecosystems. *Biogeosciences*. 2008, 5 (2) : 433-450.

Grant, J. ; Saleh-Contell, Kauzar ; Wigneron, Jean-Pierre ; Guglielmetti, Massimo ; Kerr, Yann ; Schwank, Mike ; Skou, Niels ; Van de Griend, Adriaan A.. Calibration of the L-MEB model over a coniferous and a deciduous forest. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*. 2008, 46 (3) : 808-818.

JAROSZ N., BRUNET Y., LAMAUD E., IRVINE M., BONNEFOND J.-M., LOUSTAU D., 2008.

Carbon dioxide and energy flux partitioning between the understorey and the overstorey of a maritime pine forest during a year with reduced soil water availability. / *Agric. Forest Meteorol.*, /148: 1508-1523, _doi:10.1016/j.agrformet.2008.05.001

Mäkelä, A. ; Pulkkinen, M. ; Kolari, P. ; Lagergren, F. ; Berbigier, P. ; Lindroth, A. ; Loustau, D. ; Nikinmaa, E. ; Vesala, T. ; Hari, P. Developing an empirical model of stand GPP with the LUE approach: analysis of eddy

covariance data at five contrasting conifer sites in Europe. *Global Change Biology*. 2008, 14 (1) : 92-108.

Thèse/Rapport diplômé

Moreaux, V. Estimation du forçage radiatif instantané de différents usages des terres à partir de données mesurées - Une approche monodimensionnelle dans le domaine des grandes longueurs d'onde. Mémoire. Versailles (FRA) : Université de Versailles Saint Quentin-en-Yvelines ; 2008. 46 p.

Stella, P. Analyse comparative des flux stomatiques et non stomatiques de CO₂ et d'ozone de trois agroécosystèmes aquitains. Mémoire. Talence (FRA) : Université Bordeaux 1 ; 2008. 33 p.