



HAL
open science

Modélisation de la biomasse et de la minéralomasse

Laurent Saint-André, Astrid Genet, Mathieu Jonard, Holger H. Wernsdorfer,
Laura Franoux, Sébastien Conil, Philippe Santenoise, Arnaud A. Legout,
Jacques J. Ranger, Aline Bouvet, et al.

► **To cite this version:**

Laurent Saint-André, Astrid Genet, Mathieu Jonard, Holger H. Wernsdorfer, Laura Franoux, et al..
Modélisation de la biomasse et de la minéralomasse. Colloque Bioénergies ANR, Agence Nationale de
la Recherche (ANR). FRA., Oct 2012, Paris, France. 12 p. hal-02807755

HAL Id: hal-02807755

<https://hal.inrae.fr/hal-02807755v1>

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE
ANR

Modélisation de la biomasse et de la minéralomasse

Programme Bioénergies Edition 2008

*Saint-André L., Genet A., Jonard M., Wernsdorfer H., Franoux L.,
Conil S., Santenoise Ph., Legout A., Ranger J., Bouvet A., Nys C.,
Turpault MP., Calvaruso C., Vallet P., Longuetaud F., Meredieu C.,
Augusto L. Berthelot. A., Bastien J-C., Ponette Q., Hounzandji P-
I., Deleuze C.*

Biomasse / Minéralomasse - Protocoles formalisés et pa



Protocole d'acquisition de données volume-biomasse-minéralomasse Bure 2009

Etabli par :

M. Rivoire¹, A. Genet², S. Didier², C. Nys³, A. Legout², F. Longuetaud¹, E. Cornu¹, C. Freyburger¹, A. Motz⁴, N. Bouxiero¹, L. Saint-Andre⁵

¹ Laboratoire d'Etude des Ressources Forêt-Bois (LERFoB), Equipe Qualité des Bois, UMR1092 INRA, AgroParisTech, 54 280 Champenoux, France

² Biogéochimie des Ecosystèmes Forestiers, INRA-Nancy, 54280 Champenoux, France

³ Lehrstuhl für forstliche Wirtschaftslehre der TUM, Am Hochanger 13 85354 Freising, Allemagne, genet@tum.de

⁴ UFR50 Ecosystèmes de Plantation, CIRAD - Biogéochimie des Ecosystèmes Forestiers, INRA-Nancy, 54280 Champenoux, France

Date : juin 2009



Projet ANR-08-BIO-001 Protocole_Bure2009_REF_LERFoB.doc

Manuel de construction d'équations
allométriques pour l'estimation du
volume et la biomasse des arbres
De la mesure de terrain à la prédiction



Protocoles testés puis
améliorés lors des campagnes
Emerge; adaptation pour
Sylvabiom

Publication de référence
(Editeur FAO et Cirad) sur la
construction de modèles
allométriques



Colloque Bioénergies – 9 et 10 octobre 2012

Mesures de biomasse-minéralomasses centralisées, données partagées

Point
en
Octobr
e 2012

	Échantillonnage	Minéralisation	Analyse (C, H, P, K, Ca, Mg, S, Na, Mn, Al)		MIRS
Anciennes données BEF	1367 arbres sur 30 ans				
Résineux					176 échantillons
EMERGE Campagne 2009	102 arbres				
32 hêtres, 23 érables sycomore, 1 tilleul, 8 bouleaux, 5 réserves chêne, 5 réserves hêtre, 10 charmes, 7 trembles, 9 érables champêtres	704 échantillons	2010	2010	2010-2011	tous été 2010 + tous été 2012 (NIRS-MIRS)
EMERGE Campagne 2010	127 arbres				
21 chênes, 8 chênes pubescents, 16 aulnes, 18 eucalyptus, 8 robinier, 24 chênes verts, 8 pin d'Alep, 8 bouleaux, 8 frênes, 8 Tilleuls	1118 échantillons	2011	392/1118 (sept 2012)	392/1118 (oct 2012)	392/1118 (sept 2012), tous finis dec 2012
EMERGE Découpage Perche Trappe	103 arbres				
Chronoséquence Chênes Sessile et Pédonculé (distribution aubier/bois de cœur, de la base à la cime dans les troncs)	5250	2012	20 à 30% (1ier	20 à 30% (1ier trimestre 2013)	tous (1ier trimestre 2013)
SYLVABIOM	Emerge + SylvaBiom = 472 arbres 4 ans				
Douglas, arbres peupliers					10 (juil tous finis 2012)
SYLVABIOM	Ensemble des campagnes BEF = 1367 arbres en 30 ans				
Cupressocyparissylvestris	échantillons				90 (juil tous finis dec 2012)
SYLVABIOM- Campagne 2011 b	30 arbres				
Mélèze, Douglas	376 échantillons	2012	Fait 118/376	Fait 118/376	118/376 (juil 2012), tous finis dec 2012
SYLVABIOM- Campagne 2012 a	15 arbres				
Mélèze	145 échantillons	2012	20 à 30% (4ième trimestre 2012)	20 à 30% (4ième trimestre 2012)	tous finis dec 2012
SYLVABIOM- Campagne 2012 b	27 arbres + 7 peuplements				
Robinier, Cupressocyparis leylandii, TTCR Peuplier	148 échantillons	2012	20 à 30% (4ième trimestre 2012)	20 à 30% (4ième trimestre 2012)	tous finis dec 2012

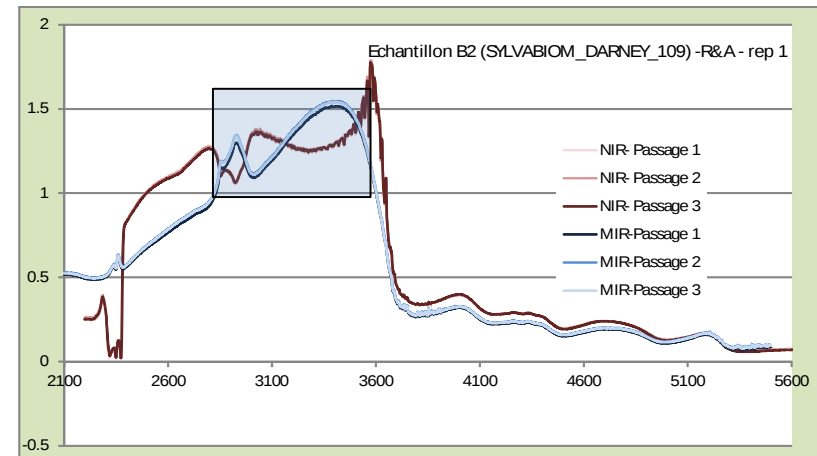
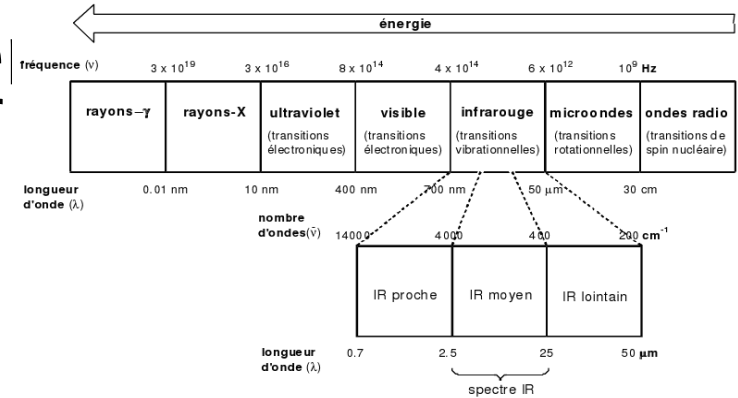
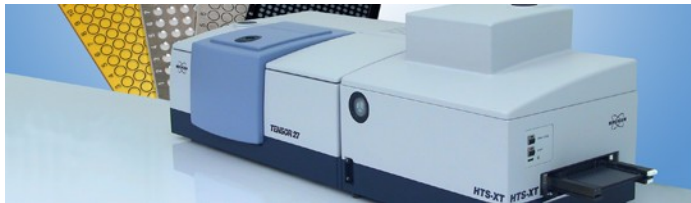
Apport financier EMERGE, ANDRA, ONF et SylvaBiom



Effet levier fort des projets ANR

(ex Equipe Acquisition NIRS-MIRS par BEF pour démultiplier les mesures minérales

- Montage projet FEDER, janvier 2011, effet levier Projets ANR (68ke pour NIRS-MIRS)
- Acceptation Février 2011
- Lancement du marché Juin 2011 (3 concurrents)
- Essais machines Septembre 2011 sur échantillons EMERGE (2 concurrents)
- Sélection et achat Septembre 2011
- Livraison fin novembre 2011



Modélisation de la biomasse et de la concentration en éléments minéraux

Méthode de travail innovante

Progression par ateliers d'une semaine

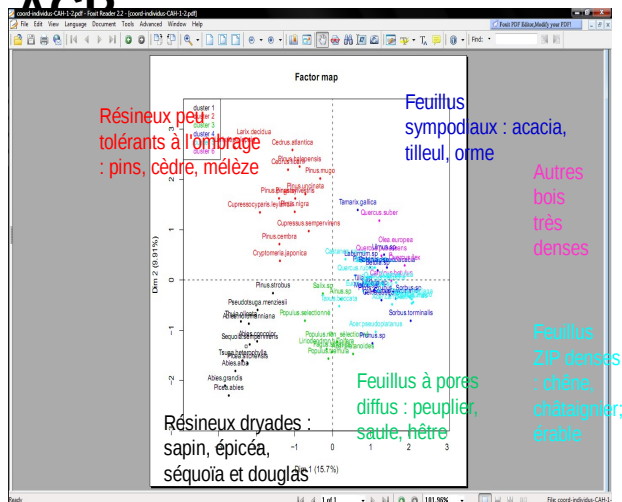
(visioconférence le matin, tâches effectuées l'après midi)

8 à 10 chercheurs qui travaillent au même moment sur la même problématique, partage des tâches

Forte progression sur les cadres conceptuels d'analyse

Travaux en simultané sur différentes essences ciblées par

ACD



DOUGLAS (142),
PEUPLIER (105),
PIN MARITIME
(207), EUCALYPTUS
(188),
HETRE (238),
CHENE (114)

Un enjeu majeur: la généricité pour traiter les essences « orphelines »



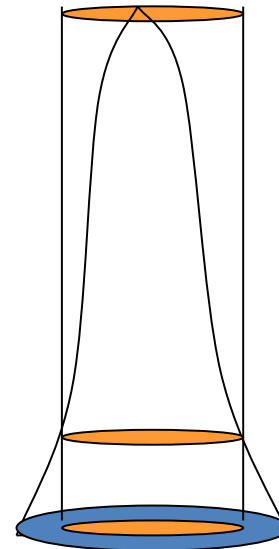
Modélisation de la biomasse et de la concentration en éléments minéraux

Exemples de Résultats – cadre mathématique générique pour la biomasse

γ donne la proportionnalité entre les incréments relatifs en volume et en biomasse si $\alpha=0$, β et γ invariant en fonction du temps

β englobe la densité du bois et le paramètre de forme; il donne la proportionnalité entre le volume et la biomasse

α donne la biomasse de l'arbre juste avant qu'il atteigne la hauteur de découpe



D2H = proportionnel au volume de l'arbre (=Vol * FacteurForme)

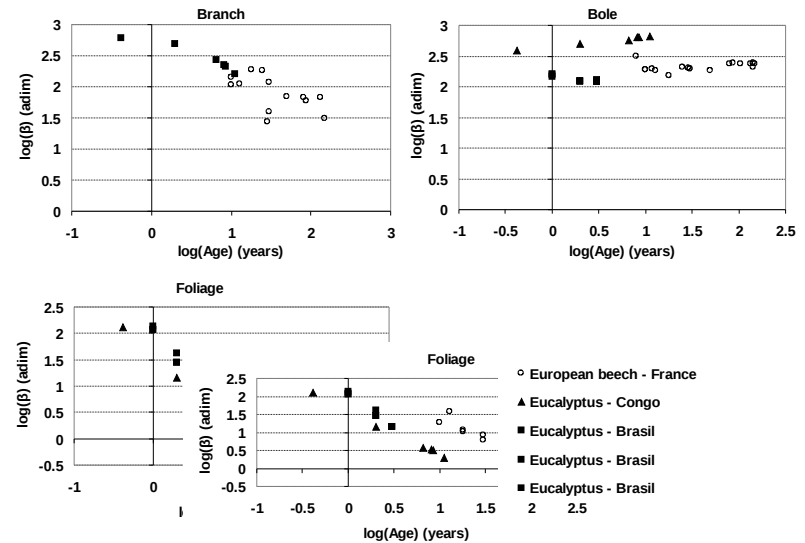
Et biomasse = volume * densité du bois

D2H est donc très bien corrélé à la biomasse d'un arbre

Modélisation de la biomasse et de la concentration en éléments minéraux

Exemples de Résultats – cadre mathématique générique pour la biomasse

Utilisation de l'équation de base et de sa dérivée par rapport au temps pour étudier les valeurs des paramètres α , β et γ obtenues sur les différentes essences et leurs variations avec le temps (ajustements peuplement par peuplement) et al sylviculture



Ex: Genet et al. 2011 (Forest Ecology and Management)
 Hêtre et Eucalyptus présentent des schémas très similaires, voire identiques quant aux variations des paramètres des modèles avec l'âge

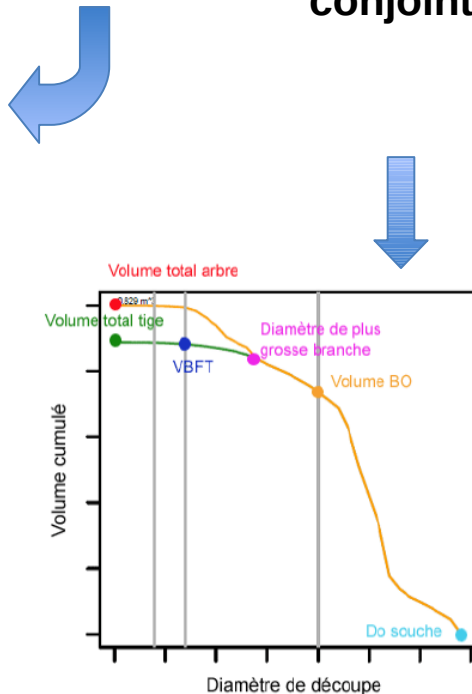


Modélisation de la biomasse et de la concentration en éléments minéraux

Exemples de Résultats – cadre mathématique générique pour la biomasse

Pontage avec les travaux sur la forme de la tige (cf exposé C. Deleuze), évolution vers des ajustements conjoints

forme-volume-biomasse

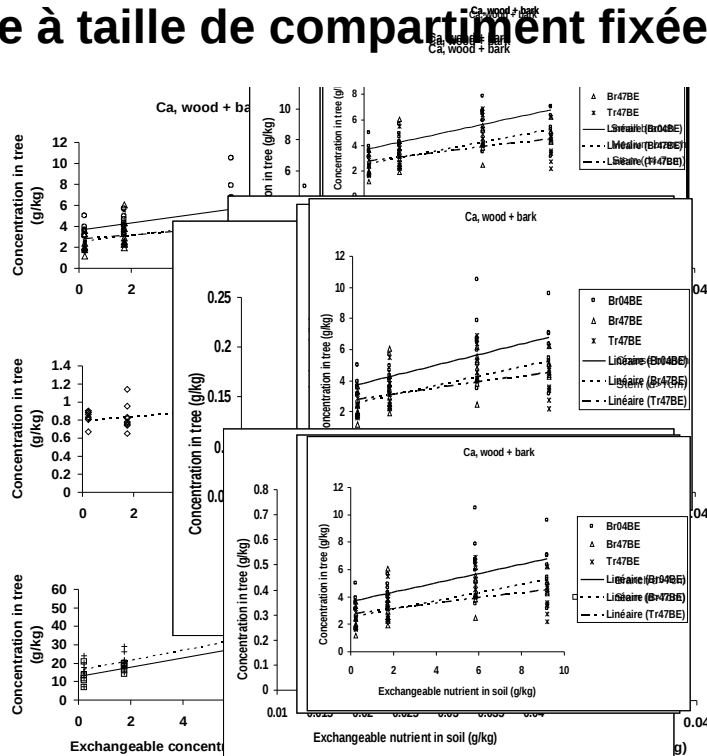


L'idée majeure étant d'ajuster les trois grandeurs avec le maximum de données à chaque fois tout en conservant le cadre conceptuel unique

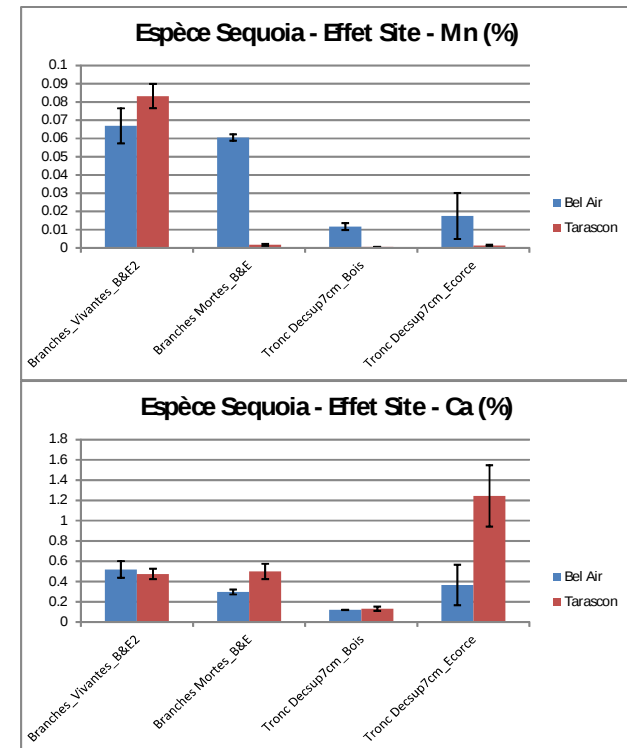
Modélisation de la biomasse et de la concentration en éléments minéraux

Exemples de Résultats – modèle de concentration dans la tige, effet site à taille de compartiment fixée

..... confirmée sur les échantillons sylvabiom



Mise en perspective avec les données « sol »
prometteuse pour les éléments peu mobiles
dans les arbres (Ca, Mn)



Modélisation de la biomasse et de la concentration en éléments minéraux

CONCLUSION

- 1 - Les deux projets ont permis de faire un saut considérable dans la compréhension de la variabilité des volumes, de la biomasse et de la concentration en éléments minéraux dans les arbres
- 2 - Les bases de données constituées sont attractives à l'échelle européenne et sources de collaborations très actives (UCL Belgique, TUM Allemagne, FAO Rome,....)
- 3 - la communauté de modélisateurs, créée et soudée (données récoltées très riches, le travail se poursuivra au-delà de la fin des deux projets)

