



**HAL**  
open science

**Bilan de carbone de l'écosystème forestier aquitain de pin maritime : intégration de données de télédétection dans un modèle de fonctionnement de l'ensemble forêt/sous-bois**

Nathalie Yauschew Raguènes

► **To cite this version:**

Nathalie Yauschew Raguènes. Bilan de carbone de l'écosystème forestier aquitain de pin maritime : intégration de données de télédétection dans un modèle de fonctionnement de l'ensemble forêt/sous-bois. Journées CNES Jeunes Chercheurs, Oct 2009, Toulouse, France. n.p., 2009. hal-02818623

**HAL Id: hal-02818623**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02818623v1>**

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.

# Bilan de Carbone de l'Ecosystème Forestier Aquitain de Pin Maritime : intégration de données de télédétection dans un modèle de fonctionnement de l'ensemble forêt/sous-bois.



Yauschew-Ragueneu Nathalie

Directeurs de thèse : Dominique GUYON, Jean-Pierre WIGNERON  
Appui technique : Alain KRUSZEWSKI

Ecologie Fonctionnelle et Physique de l'Environnement, 71 Av. Edouard Belin, BP 81, 33883 Villenave d'Ornon Cedex



**Télédétection**

Hétérogénéité spatiale    Hétérogénéité temporelle

$GPP^* = LUI^* \times APAR^*$

Part du sous-bois? Part des arbres?  
**écosystème de pin maritime des Landes :**

- faible dynamique saisonnière de la surface foliaire des arbres
- Composition du sous-bois dépendant des conditions pédoclimatiques

**Estimer le potentiel de la télédétection à fournir une information quantitative sur la dynamique saisonnière du sous-bois et des arbres de la forêt des Landes.**

Estimer les flux de carbone à l'échelle régionale en intégrant les nouvelles connaissances sur l'hétérogénéité des conditions pédoclimatiques, les LAI... issues de la télédétection.

**Données Télédétection**

Captur : VEGETATION sur SPOT

Donnée : Réflectance synthétisée sur 10 jours dans le visible et le proche infrarouge

Corrections : Détection des nuages  
Normalisation des effets directionnels  
Suppression des effets atmosphériques

Période : 2002 à 2008

**Variation saisonnière et interannuelle d'un indice de végétation qui renseigne sur la dynamique de la surface foliaire verte**

**Caractérisation in situ de la variation saisonnière et interannuelle du LAI\* du sous-bois et des arbres**

4 Sites d'étude choisis dans 3 conditions pédoclimatiques contrastées de la forêt de pin maritime des Landes

- 60 points de mesures sur chaque site par photographie hémisphérique LAI... issues de la télédétection.
- Toutes les 2 semaines (environ) pendant 1 à 3 ans

Estimation de la fraction de trous

- Fraction de trou des arbres
- Fraction de trou du sous-bois

**Estimation du LAI\* et du fAPAR\* du sous-bois et des arbres**

**Variation saisonnière du LAI\* du sous-bois et des arbres**

Variation saisonnière du LAI\* du sous-bois et des arbres au Bray (Landes Humide) en 2008

Variation saisonnière de la forêt gouvernée par la variation saisonnière du LAI du sous-bois

Variation saisonnière des LAI\* des arbres et du sous-bois au Bray (Landes Humide) en 2007 et en 2008

• LAI moyen des arbres ~ LAI max du sous-bois

• Amplitude de la variation saisonnière du LAI\* du sous-bois varie selon les années

• reprise de la végétation du sous-bois est décalée dans le temps entre sites : le sous-bois de lande humide démarrant le plus tôt, suivi de la lande mésophile puis de la lande sèche

**Variation saisonnière du PVI**

Variation saisonnière du PVI : Comparaison entre les 3 sites en 2007

- Dynamique saisonnière du PVI diffère entre sites
- Même gradation que pour la variation saisonnière du LAI du sous-bois

**Comparaison entre dynamiques saisonnières du LAI et du PVI**

On réalise une modélisation logistique des dynamiques saisonnières du LAI et du PVI :

$$Y(t) = Y_{min} + \frac{Y_{max} - Y_{min}}{1 + e^{-\frac{t - t_{mid1}}{\tau_1}}} + \frac{Y_{max} - Y_{min}}{1 + e^{-\frac{t - t_{mid2}}{\tau_2}}}$$

Exemple de modélisation de la variation saisonnière du LAI du sous-bois

$t_{mid1}$  = jour du maximum de croissance de la grandeur étudiée = indicateur de la phénologie au printemps

Comparaison entre le  $t_{mid1}$  du PVI et du LAI du sous-bois de chaque site

Fortes corrélations entre date de croissance maximale du LAI\* du sous-bois et celle du PVI\* au printemps

Le GPP (Growth Primary Production) quantifie le stockage de carbone réalisée par les plantes lors de leur croissance

Le LAI (Leaf Area Index) est la surface foliaire par unité de surface de sol.

Le PAR (Photosynthetically Active Radiation) est le rayonnement photosynthétiquement actif (400-700nm).

L'APAR (Absorbed Photosynthetically Active Radiation) est la quantité de PAR absorbée

Le fAPAR (fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation = APAR/PAR incident)

Le PVI (Perpendicular Vegetation Index) est un indice de végétation linéaire défini par :

$$PVI = \rho_1 + \beta \rho_2$$

$\rho_1$  = Réflectance observée dans le proche-infrarouge  
 $\rho_2$  = Réflectance observée dans le rouge  
 $\alpha$  and  $\beta$  = paramètres de la droite des sols

**Conclusion**

- Dynamique saisonnière de l'indice de végétation dominée par la dynamique saisonnière du LAI du sous-bois
- Intérêt de la télédétection pour caractériser l'hétérogénéité régionale des conditions pédoclimatiques

**Prochaine étape : spatialiser ces résultats sur l'ensemble du massif aquitain afin d'améliorer les estimations du bilan de carbone**