Hétérogénéité spatio-temporelle de la dynamique saisonnière de la strate arborée et du sous-bois dans l'écosystème aquitain de pin maritime

Nathalie Yauschew-Raguenes

Vendredi 29 janvier 2009
Journée Thèse des Bois

Sommaire

- Enjeu
- Introduction
- Objectifs
- Matériel et méthodes
- Résultats
- Conclusions
- Perspectives

Enjeu

Comprendre l'impact de l'hétérogénéité régionale des conditions pédoclimatiques sur le bilan de carbone de l'écosystème aquitain de Pin maritime ?

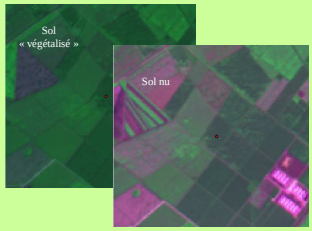
Introduction

Intérêt de la télédétection pour le suivi de la végétation :

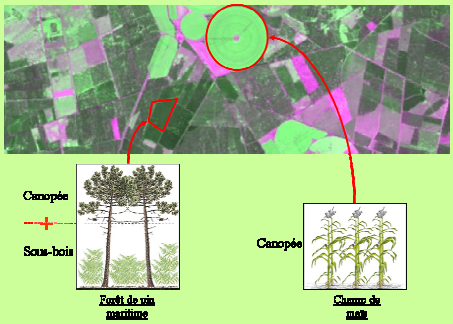
Télédétection

Hétérogénéité spatiale

Hétérogénéité temporelle



Introduction



Dans le signal de télédétection :

- Quelle part attribuer aux arbres ?
- Quelle part attribuer au sous-bois ?

Introduction

Etude du cas de l'écosystème de pin maritime des Landes :

Introduction

• Faible dynamique saisonnière de la surface foliaire des arbres

Eté

Hiver

• Composition du sous-bois dépendant des conditions pédoclimatiques

Lande Humide

Lande Mésophile

Lande Sèche

Objectifs

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 dans les modèles les connaissances sur l'hétérogénéité des conditions pédoclimatiques, les variations saisonnières du LAI,…, issues de la télédétection.

Matériel et méthodes *(Mesures in situ)*

Matériel et méthodes *(Mesures in situ)*

Photographies hémisphériques toutes les 2 semaines de 2007 à 2009 :

Fraction de trouée du sous-bois

Au dessus du sous-bois

Fraction de trouée des arbres

En dessous des pins

Estimation pour le sous-bois et les arbres de :

• l'indice de surface foliaire verte (LAI)

• la fraction de rayonnement photosynthétiquement actif intercepté (FIPAR)

• la fraction de couvert

Matériel et méthodes *(Mesures satellitaires)*

SPOT 4 et 5 → capteur : *VEGETATION* 1 et 2

2002-2009

↓

Réflectance journalière (1km²)

Correction des réflectances :

- *Présence de nuages*
- *Effets atmosphériques*
- *Normalisation des effets bidirectionnels*

Réflectance décadaire corrigée (1km²)

↓

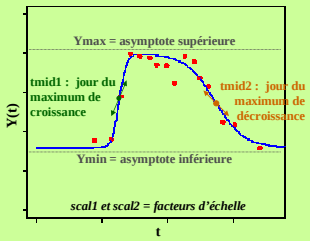
PVI (perpendicular vegetetation index) décadaire (1km²)

Matériel et méthodes *(Modélisation)*

Principe de la modélisation des variations saisonnières des variables étudiées
(LAI in situ et PVI)

→ modélisation « double-logistique » des dynamiques saisonnières annuelles :

$$Y(t) = Ymin + Ymax\left(\frac{1}{1+e^{\frac{tmid1-t}{scal1}}} - \frac{1}{1+e^{\frac{tmid2-t}{scal2}}}\right)$$



Etude de critères phénologiques :

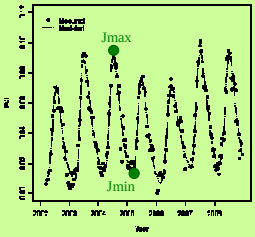
- tmid 1
- Jour du maximum de LAI (Jmax)

Matériel et méthodes *(Modélisation)*

Principe de la modélisation des variations saisonnières des variables étudiées
(LAI in situ et PVI)

→ modélisation des variations saisonnières multi-annuelles:

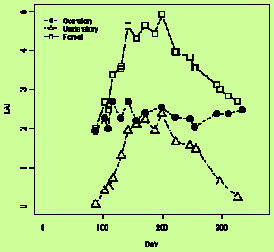
$$y = min + (max - min) \sum_{year_0}^{year_n} \left[\frac{1}{1+e^{\frac{tmid1_{year_i} - x}{scal1_{year_i}}}} - \frac{1}{1+e^{\frac{tmid2_{year_i} - x}{scal2_{year_i}}}} \right]$$



Etude de critères phénologiques :

- tmid 1
- tmid2
- tmid2-tmid1
- Jour du minimum de PVI (Jmin)
- Jour du maximum de PVI (Jmax)
- Jmax-Jmin

Résultats *(Données in situ)*



Dynamique saisonnière du LAI de chaque étage forestier et de la forêt (Arbres + Sous-bois) en lande humide en 2007

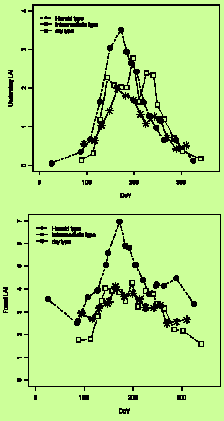
- Faible variation saisonnière du LAI des pins
- Variation saisonnière du LAI global gouvernée par la variation saisonnière du LAI du sous-bois

Résultats *(Données in situ)*

Variabilité de la dynamique saisonnière du LAI du sous-bois entre sites

Site	tmid1
Bray 2008	136
Nezer 2008	129
Vielle 2008	139

→ Variabilité de la dynamique saisonnière du LAI de la forêt (Arbres + Sous-bois) entre sites



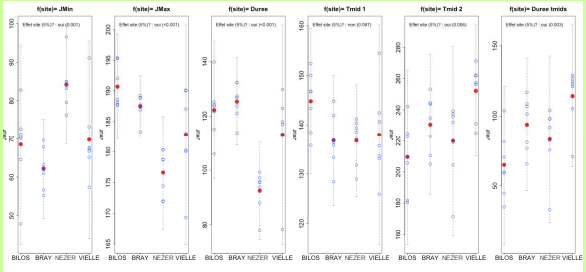
Dynamique saisonnière du LAI du sous-bois et de la forêt (Arbres + Sous-bois) en 2008

Résultats *(Données satellitaires)*

→ Analyse de variance

→ Critères phénologiques pertinents pour discriminer les sites :

- tmid2
- tmid2-tmid1
- Jmin
- Jmax
- Jmax-Jmin

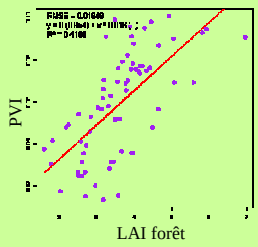


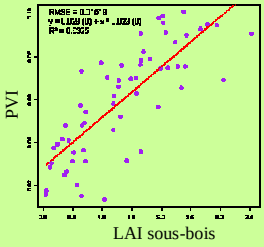
Résultats

Confrontation entre LAI (données in situ) et PVI (données satellitaires) :

- Comparaison des critères phénologiques issus des modèles (tmid1, Jmax…)
En cours

-Exploration directe de la relation entre LAI et PVI
En cours





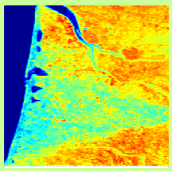
Conclusions

- Faible variation saisonnière du LAI des pins
- Variation saisonnière du LAI de la forêt (Arbres + Sous-bois) gouvernée par la variation saisonnière du LAI du sous-bois
- Dynamique saisonnière du LAI du sous-bois et de la forêt différente pour chaque site
- Mise en évidence de critères phénologiques intéressants pour différencier les types de Landes

Perspectives

• Poursuivre la comparaison entre dynamique saisonnière du PVI et du LAI du sous-bois.

• Spatialiser ces résultats sur l'ensemble du massif aquitain afin d'améliorer les connaissances sur l'hétérogénéité régionale des conditions pédoclimatiques de la croissance forestière.



Vendredi 29 janvier 2009

Journée Thèse des Bois