



HAL
open science

Utilisation de mesures hyper-spectrales pour caractériser la variabilité spatiale intra-parcellaire dans le cadre de la modulation de la fertilisation azotée

Sophie Moulin, Martine Guerif

► **To cite this version:**

Sophie Moulin, Martine Guerif. Utilisation de mesures hyper-spectrales pour caractériser la variabilité spatiale intra-parcellaire dans le cadre de la modulation de la fertilisation azotée. AIP Agriculture de précision, Jul 2001, Paris, France. 1 p. hal-02827668

HAL Id: hal-02827668

<https://hal.inrae.fr/hal-02827668>

Submitted on 7 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.

Utilisation de mesures hyper-spectrales pour caractériser la variabilité spatiale intra-parcellaire dans le cadre de la modulation de la fertilisation azotée [d'après Moulin *et al*, 2001].

La méthode consiste à estimer des variables bio-physiques à partir de mesures radiométriques spectrales du domaine du spectre solaire, en inversant le modèle de transfert radiatif SAIL/PROSPECT. On s'intéresse tout particulièrement à l'estimation de l'indice foliaire vert (gLAI), qui caractérise la croissance de la culture, et au contenu en chlorophylle du feuillage vert (CHL) qui caractérise l'état de nutrition azotée de la culture.

Données-Méthode – Sur 6 site-tests, un spectro-radiomètre portable (FieldSpec) a été utilisé pour mesurer les réflectances spectrales du couvert au niveau de la surface, ainsi que les propriétés optiques des feuilles (résolution de 3nm à 700 nm). Le stress azoté influence le signal radiométrique *in-situ* cependant, contrairement aux spectres de feuille, la réponse du couvert dépend aussi de la structure du couvert. Un spectro-radiomètre aéro-porté (CASI) a été utilisé pour mesurer les réflectances spectrales du champ entier (résolutions spectrale de 10nm, spatiale 2 m). Les réflectances aéroportées sont étalonnées et corrigées des effets de l'atmosphère. Une extraction des spectres correspondant à 22 points spatialement répartis sur l'ensemble de la parcelle a été effectuée.

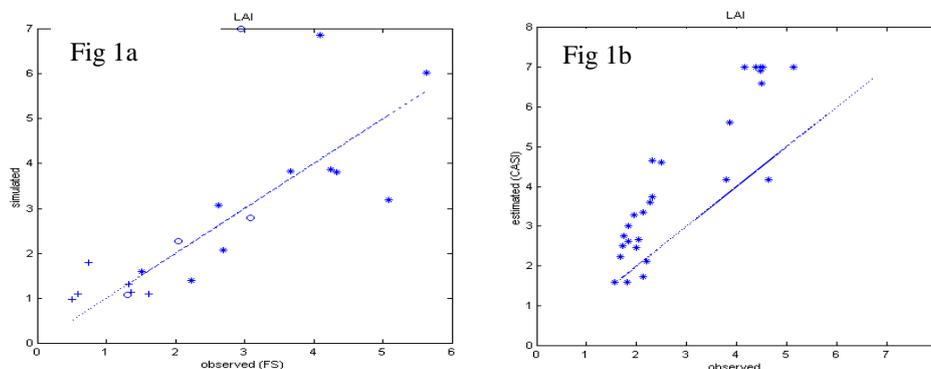
L'inversion des modèles couplés SAIL/PROSPECT a été réalisée à partir des mesures de réflectances de couvert pour estimer les paramètres d'entrée du modèle inconnus ainsi que les variables d'intérêt. L'optimisation est réalisée en minimisant la différence entre les signaux radiométriques observés et simulés avec pour critère l'erreur quadratique moyenne.

Ajustement des paramètres du modèle SAIL/PROSPECT – L'idée consiste à évaluer si des mesures de réflectances du couvert acquises dans 23 bandes permettent d'estimer les variables biophysiques lorsque aucune autre information n'est disponible. Le test consiste à ajuster les principaux paramètres et variables d'entrée inconnus en utilisant les mesures FieldSpec réalisées *in-situ* (Sites-test). On ajuste aussi bien les paramètres d'entrée que les variables d'intérêt (gLAI, CHL). La rmse moyenne sur les paramètres est de l'ordre de 6% lorsqu'on ajuste 5 paramètres.

A l'échelle du champ, on souhaite tester notre capacité à restituer les variables biophysiques à partir de données aéroportées. Un test d'inversion a consisté à utiliser des spectres CASI issus des 4 images acquises pour ajuster les paramètres du modèle. Un problème apparaît concernant l'évaluation de la fiabilité des réflectances de surface. En effet, sur les sites test, nous avons constaté certaines incohérences entre les mesures effectuées avec le FieldSpec et le CASI.

Estimation des variables bio-physiques – En utilisant les paramètres ajustés en entrée du modèle, la performance de l'inversion a été évaluée en comparant les variables biophysiques mesurées et estimées.

Pour les 6 sites-test, les gLAI et CHL estimés ont été comparés avec les variables biophysiques obtenues par mesures destructives. Pour le contenu en chlorophylle, le résultat obtenu n'est pas satisfaisant (coefficient de corrélation = 0.5). Les gLAI mesurés et estimés sont tracés sur la Figure 1. Le coefficient de corrélation est d'environ 0.75. A l'échelle de la parcelle, un dispositif LAI2000 a donné une estimation du LAI total sur 22 points. Le coefficient de corrélation est d'environ 0.9 malgré un biais dans l'estimation (Fig. 1b).



Conclusion – Ce travail est une étape préliminaire vers l'estimation de variables biophysiques à l'échelle de la parcelle. L'inversion pourrait être réalisée pour chaque pixel du champ à condition que les données de télédétection soient suffisamment fiables. En particulier, le manque de cohérence entre les réflectances au sol et aéroportées doit être analysée (importance de l'étalonnage et des corrections atmosphériques).