



Réduction de la fertilisation

Modélisation de l'impact de la fertilisation sur la culture de carottes des sables

Présentation des structures :

GPLM : Groupement des Producteurs de Légumes de la Manche:
<http://www.gplm.org/>

La société coopérative GPLM fédère 170 adhérents et contrôle une production de 85 000 tonnes de légumes provenant des bassins de la Manche.

Le GPLM commercialise ses légumes sur le marché européen et international, grâce à ses filiales et à des expéditeurs locaux privés. Son engagement dans des démarches de qualité officielles permet de garantir transparence et sécurité alimentaire aux consommateurs.

LMNO : Laboratoire de Mathématiques Nicolas Oresme:
<http://www.math.unicaen.fr/lmno/>

Le LMNO est une unité mixte de recherche de l'université de Caen et du CNRS. Il regroupe l'ensemble des chercheurs en mathématiques et applications à l'université de Caen et dans les établissements rattachés, soit une cinquantaine de personnes en poste permanent.

CNRS : INSMI Institut des sciences mathématiques et de leurs interactions:
<http://www.cnrs.fr/insmi/>

Tout en soutenant les développements internes des théories mathématiques, l'INSMI promeut les interactions des mathématiques avec les autres disciplines et la société pour répondre à la demande croissante en modélisation, analyse quantitative et simulation.

Le projet VégéDurable 2 :

Ce projet a pour ambition de construire et de proposer des systèmes de production légumiers moins dépendants de l'utilisation d'intrants chimiques et plus respectueux de l'environnement, tout en préservant les performances économiques des exploitations. L'approche commune et complémentaire entre les différents partenaires de différentes régions de l'Arc Manche constitue un atout pour atteindre une meilleure gestion des territoires littoraux sensibles et un développement durable des économies de productions locales.

Auteurs : DIAZ Dominique (GPLM), HEINZLE Xavier (SILEBAN), KAUFFMANN François (Université de Caen), VIAL Franck (SILEBAN)

Contexte de l'étude :

La carotte de sable est produite dans plusieurs régions de France dont la Manche. À Créances, elle est cultivée sur des petites parcelles dans les dunes : les mielles. Pour développer une qualité supérieure extra, elle a besoin d'air, d'eau et d'un apport équilibré d'éléments nutritifs. La carotte de type extra est la carotte présentant le meilleur aspect.

Objectifs de l'étude :

Comprendre le lien entre fertilisation, sol, conditions météo, irrigation d'une part et rendement et qualité d'autre part. Première étape :

Modéliser et prédire le rendement d'une culture de carottes en fonction de la fertilisation et d'autres facteurs comme les apports en eau (irrigation, pluviométrie...), les caractéristiques du sol...



Illustration 1 : carottes courtes, non lisses



Illustration 2 : carottes des sables de qualité extra



Illustration 3 : culture de carottes dans les mielles

2012 : les premiers résultats :

- Mai 2012 : mise en place d'un plan d'expériences dans une mielle en faisant varier l'apport d'azote au semis et à 60 jours après le semis.
- Décembre 2012 : échantillonnage, récolte, mesure des rendements.
- Premier trimestre 2013 : modélisation statistique.
- Premier trimestre 2013 : mise en évidence de l'importance des équilibres entre les éléments fertilisants azote, phosphore et potassium sur la qualité.

Exemple de résultats : sur les deux premiers mois de culture, les équilibres azote, phosphore, potassium semblent avoir un impact sur la qualité de la carotte à la récolte.

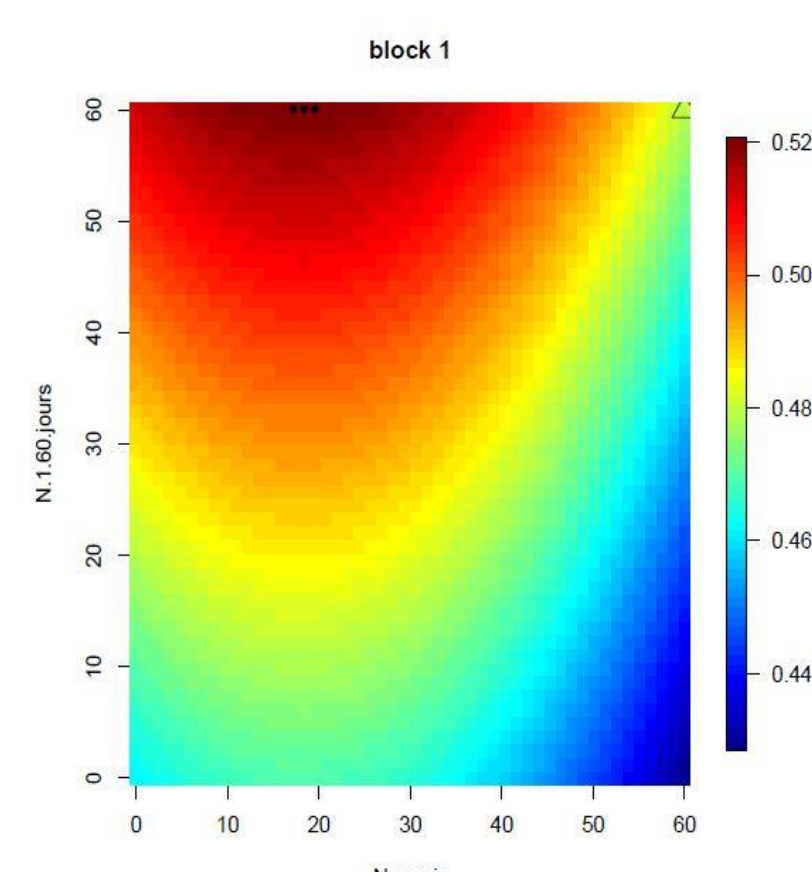


Illustration 5 : oracle : surface de réponse.

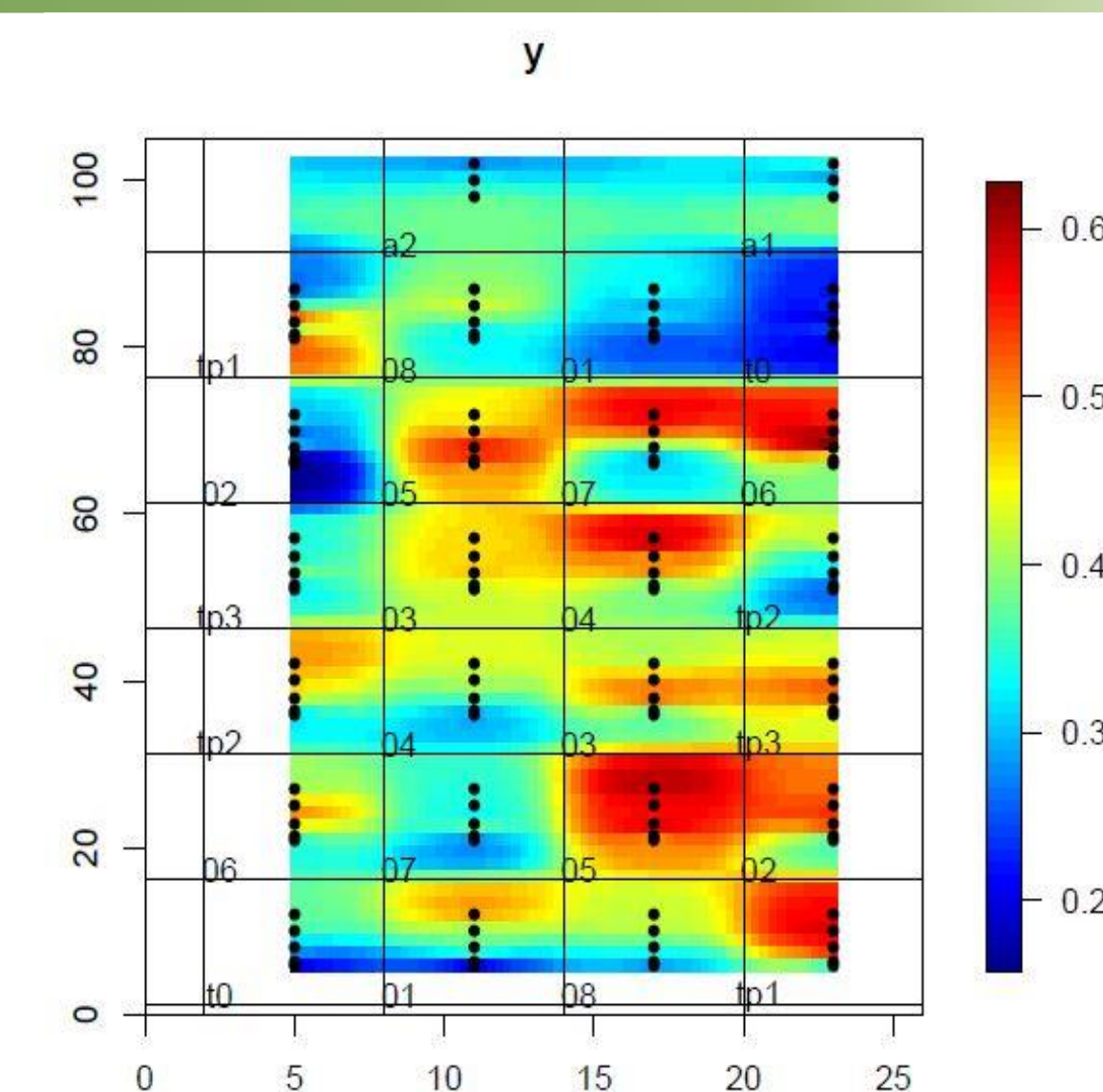


Illustration 4 : observation : % de carotte extra de la parcelle.

Oracle : Nous sommes à l'optimum du pourcentage de carottes extras pour un apport de 20 unités d'azote au semis et un premier apport supérieur à 60 unités d'azote à 60 jours dans nos conditions et à phosphore et potassium constants. La variabilité intra parcelle de la proportion de carottes extras est plus importante que l'impact de la fertilisation azotée. Peut-on identifier de nouveaux leviers impactant le rendement de manière importante?

2013 : les travaux en cours :

- Impact de la disponibilité en eau dans le sol pour la plante.
- Modélisation de la variabilité spatiale et temporelle.
- Mise en place d'expériences mesurant l'impact des caractéristiques du sol sur le rendement : impact de la densité, de la granulométrie, de la texture, de la compaction...

Pour les curieux :

- PAWC : <http://www.grdc.com.au/~media/3AA0BA9C5D6E4EED8BF0C3313B0AD498.pdf>
- Logiciel de statistique libre utilisé : <http://cran.r-project.org>
- Introduction aux modèles de régression logistique : <http://www.math.unicaen.fr/~kauffman/cours/mi5/logistic/>
- Modélisation, datamining : http://stat.ethz.ch/CRAN/doc/contrib/Zhao_R_and_data_mining.pdf
- Modélisation de récolte : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305736400911089>
- Modélisation de l'eau disponible dans le sol : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305736400911089>

Les partenaires du projet VégéDurable 2 :

