

Réponses de Pascal Denoroy
2022nov29

Réponses de P.Denoroy aux réflexions et questions exprimées dans le tchat de la visioconférence

[10:19] VERICEL Grégory (Invité)

on ne fixe pas de seuil avec Cate-Nelson ? je veux dire on ne détermine pas de seuil de perte de rendement mini a priori (comme avec Mitscherlich) ?

[10:28] LE SOUDER Christine (Invité)

Le résultat de Cate-Nelson m'a tj perturbé : on devrait pouvoir fixer la barre horizontale, en priorisant le carré en bas à droite

P.Denoroy :

Cette procédure décrite dans l'article (joint) vise seulement à séparer la population de points expérimentaux en deux sous-populations les plus homogènes possibles. Il n'y a aucun contrôle de la valeur Y obtenue puisqu'elle fait partie des sorties de la procédure.

Si on veut fixer une valeur de Y, alors comment déterminer X dans le nuage de points, sinon en imposant un modèle de réponse ($Y = f(X)$) pour les points expérimentaux ? (cf. ce qui est fait pour le modèle Mitscherlich où on fixe Y).

[10:30] Pierre-Yves Tourliere (Invité)

Qu'en est-il de la notion de renforcement du coup car de l'autre côté de l'asymptote la pente est "raide" et donc dire que le point d'asymptote correspond au seuil d'impasse ne risque-t-il pas d'engendrer une perte de rendement forte.

P.Denoroy :

La notion de renforcement n'a pas de relation avec la « pente » de la réponse du rendement à la disponibilité P du sol (DPS) en dessous du seuil d'impasse. Le « seuil de renforcement » est juste -par définition-, une valeur de DPS telle que l'apport d'une dose de fertilisation « entretien » (= exportation par récolte) ne suffit pas à retrouver le niveau de rendement « P non limité ». Cela permet de qualifier un niveau de déficience et surtout de mieux calculer une dose d'apport (adaptation du coefficient multiplicateur de l'exportation).

Ceci dit, la pente de la réponse du rendement à la DPS (en dessous du seuil d'impasse) peut être vue come un indicateur de la sensibilité de la culture à la déficience en P. Nous pensons l'explorer comme indicateur objectif de « l'exigence ».

Vericel :

seuil extrapolé (> aux points expérimentaux) : prendre la teneur max des points expérimentaux ?

P.Denoroy :

Comment justifier ce choix ? Dans ce cas on n'applique plus le modèle de réponse pris en hypothèse et les divers seuils obtenus théoriquement à partir du même modèle de réponse ne signifient plus la même chose si on change la règle entre jeux de données. Il me semble préférable de considérer que le modèle ne s'applique pas. Avec les modèles « curvilinéaire » quadratique-plateau (QP) et

Mitscherlich (M), il y a un risque d'extrapoler des seuils très loin des valeurs réalistes ; cela s'est produit fréquemment dans les ajustements calculés.

[10:37] LE SOUDER Christine (Invité)

A mon avis, il ne faut pas éliminer des essais avec des courbes de réponse plate ; c'est une information à valoriser pour aider à prendre une décision

P.Denoroy :

Cela va dépendre de l'origine de cette « réponse plate » :

- *Elle peut signifier que même le point avec le X (DPS) le plus bas ne correspond pas à une situation déficiente en P. Le seuil d'impasse est alors inférieur à ce X (mais on n'en sait pas plus). Ces points seront utilisables si on utilise les modèles de réponse avec l'ensemble des données exprimées en indices : ils feront partie du « plateau » de réponse.*
- *Mais cette absence de réponse à la DPS peut aussi signifier qu'un autre facteur (eau, N, stress biotique ou abiotique...) a pris le pas sur P, contraignant le rendement davantage que P. Dans ce cas, on ne peut utiliser l'essai pour étudier une réponse à P.*

C'est pourquoi je propose d'exclure les essais (= années) pour lesquels on sait ou peut supposer un autre facteur limitant que P. La difficulté est d'identifier ces cas en l'absence d'information sur le déroulement de l'année culturale. Peut-on se baser sur un seuil de perte de rendement par rapport à une année « moyenne » (avec toute la difficulté d'évaluer cette dernière) ?

[10:38] VERICEL Grégory (Invité)

Linéaire plateau moins sensible que QP et Mitscherlich : prendre un seuil moins restrictif pour ces 2 derniers modèles ?

P.Denoroy :

Je ne comprends pas bien ce que tu veux dire par « moins sensible » ; est-ce en lien avec des valeurs de seuil impasse souvent plus élevés avec ces modèles QP ou Mit qu'avec LP (linéaire- plateau) ou CN (Cate-Nelson) ? D'un part, le classement des modèles suivant la valeur des seuils n'est pas toujours le même (cf. les résultats que j'ai présentés ou ceux présentés par Lionel à la restitution de JUSTE_P). D'autre part, le choix d'une méthode ou critère de détermination du seuil a quelque chose d'arbitraire mais aussi « de bon sens », en particulier pour la communication vers les utilisateurs ultérieurs.

Pour LP et QP, le critère pour fixer le seuil d'impasse à partir de la courbe de réponse ajustée est l'abscisse du début du plateau de réponse, car cela signifie « aucune perte de rendement » en moyenne ; on pourrait aussi considérer l'intervalle de confiance de l'estimation de ce point de rupture de la réponse, pour proposer un autre critère comme « 95 % de chance de n'avoir aucune perte de rendement ». On peut bien choisir de modifier ce seuil pour QP, mais alors quoi choisir ? Pour Mitscherlich, on peut diminuer le pourcentage de Y choisi relativement à l'asymptote, ce qui signifie le pourcentage de perte de rendement qu'on accepte relativement au potentiel. J'ai présenté les résultats pour Y=95 % d l'asymptote (5 % de perte de rendement) ; j'ai aussi les calculs pour Y=90 % de l'asymptote (10 % de perte de rendement / potentiel). Je crains que ce ne soit pas très porteur en termes de communication et d'intérêt pour l'agriculteur, si on lui propose de diminuer son rendement. L'objectif n'est pas de diminuer la valeur des seuils, c'est juste de les établir une fois fixés des critères pour les déterminer, et évidemment, les seuils changent quand on change la méthode.

[10:41] **LE SOUDER Christine** & Nicolas Saby (Invité)

L'approche retenue est d'ajuster chaque courbe de réponse et d'en extraire les valeurs remarquables (seuil) ; as-tu essayé de tout pooler (par type de sol) et de refaire le travail sur un ajustement global ?

Oui et sans doute ajouter un effet aléatoire site ?

P.Denoroy :

*Il est prévu de pooler par culture et site, pour déjà s'affranchir de la variabilité sur ces deux critères de classement des situations. Après, on peut faire tous les regroupements qu'on veut, la question est alors « quel est le sens, la signification, de ce regroupement » ? Ce peut être une étape ultérieure du travail pour répondre à la question de la typologie à retenir à la fin pour une grille d'interprétation des résultats d'analyse de terre. J'ajouterais que l'effet -site (sol*climat) n'est certainement pas aléatoire !*

[10:30] & [10:42] Pierre-Yves Tourliere (Invité) & VERICEL Grégory

-Si j'ai bien vu les éléments pour Auzeville sur un sol avec un pouvoir fixateur qui n'est pas nul on sera sur un seuil d'impasse autour de 20 ppm ??

P.Denoroy :

Cela confirme les résultats publiés par B.Colomb et al en 2007 (« Phosphorus management in low input stockless cropping systems: Crop and soil responses to contrasting P regimes in a 36-year experiment in southern France ») ...où les seuils calculés par une autre méthode étaient encore plus bas

- Des seuils d'impasse à 70-80 ppm en Bretagne et à 20-25 ppm à Toulouse ? même si l'agronomie est une science en mouvement il y a quelque chose qui me dérange

- On est sur des sols très différents ! ces différences peuvent s'expliquer (en partie) par le pH, les teneurs en CaCO₃ voire par des critères d'activité biologiques ?

- d'accord avec toi Pierre -Yves d'autant que l'étude précédente indique finalement qu'en Bretagne les teneurs en phosphore dans le sol sont stable voir en hausse, alors que dans des régions plus au sud les teneurs sont en baisses donc de seuils d'impasse non adaptées

P.Denoroy :

- L'effet- sol sur la valeur du seuil d'impasse est en effet fort, probablement en lien (au moins, cohérent) avec le pouvoir tampon des sols vis-à-vis de P . Et je n'ai pas parlé du seuil à 10 ppm P₂O₅ Olsen que j'ai calculé pour les sols très sableux des Landes de Gascogne.

- Les évolutions des teneurs de P des sols dans diverses régions de France sont le reflet des pratiques passées des agriculteurs, pas des seuils qui ne sont pas toujours suivis dans le raisonnement et sont d'ailleurs actuellement très peu différents entre Nord et Sud.

Saby :

Avez-vous considéré l'utilisation de modèles mixtes avec effets aléatoires?

P.Denoroy :

Ce sera à envisager, mais on ne l'a pas encore fait. Je vois plutôt cela ans une seconde étape visant la typologie des situations. Mais je ne le ferai probablement pas moi-même (départ en retraite dans quelques semaines). Le travail en cours doit aboutir à des jeux de données homogènes et organisés qui pourront être traités par d'autres personnes, si les fournisseurs de données l'acceptent.

[10:48] LE SOUDER Christine (Invité)

A mon avis, il faut travailler avec le maximum de données, car notre objectif est d'aider à la prise de décision ; le pouvoir d'extrapolation est beaucoup plus fort

P.Denoroy :

C'est souhaitable sur le principe mais il faut s'assurer de la qualité des données, sinon on peut aboutir à dégrader la qualité (la fiabilité) des résultats. Il y a un compromis à trouver.

X

Pour l'agriculteur , il existe aussi une notion de seuil d'impasse qui sera liée aux couts des engrais phosphorés et des marchés de vente des grains !!!

P.Denoroy :

La question de l'économie vient après, c'est la question de la rentabilité économique des intrants. Mais l'intervention de L.Varvoux a aussi rappelé qu'il faut équilibrer les intrants : ce n'est pas la peine de mettre beaucoup de N si P est limitant. Il y a une vraie question de recherche de l'optimum économique en situation de devoir arbitrer entre intrants. A aborder dans le groupe en invitant des conseillers de gestion ?

L'étape présente est d'y voir plus clair dans les valeurs « objectives » des seuils d'impasse. Le contexte international actuel nous amène aussi à réfléchir sur les « marge de sécurité » qu'on pourrait proposer pour que nos systèmes agricoles soient résilients face à des situations de crise. On pourrait ainsi concevoir de « stocker » du P dans les sols agricoles où il ne serait pas définitivement perdu (précipité) pour pouvoir se permettre des années d'impasse face à des hausses conjoncturelles de prix du P. Cela pourrait faire partie de la réflexion avant de proposer de nouveaux seuil Comifer.