

J-Distas : calculer le nombre de jours disponibles pour préserver la fertilité physique du sol

Métais P.¹ Rogier N.¹, Giot G.², Duparque A.³, Lacoste M.²

¹Arvalis Institut du végétal, biopôle Clermont Limagne, 63360 Saint Beuzire, France

²INRAE, URSOLS, 45075, Orléans, France

³Agro-Transfert Ressources et Territoires, Estrées Mons, France

Mots-clés : *Tassement, traficabilité, travaillabilité, outil d'aide à la décision*

Produire durablement nécessite de concilier réussite des opérations culturales et préservation du sol en tant que ressource naturelle : les interventions doivent pouvoir être réalisées lors de jours satisfaisant à la double condition de travaillabilité et traficabilité. La travaillabilité est la possibilité d'effectuer une opération culturale dans des conditions prédéfinies de réussite, et en limitant les dégradations de la fertilité physique du sol. La traficabilité est la capacité d'un sol à supporter le passage d'un engin agricole sans qu'il y ait de déformation importante et/ou irréversible de sa structure, donc sans risque de tassement. On appelle jour disponible pour une opération culturale donnée, un jour qui répond à ces deux exigences. Il est alors possible de réaliser l'intervention dans de bonnes conditions tant pour sa réussite que pour la préservation du sol.

Le concept de jour disponible permet d'éclairer les choix stratégiques, tels que l'évolution du système de culture ou le choix et le dimensionnement de matériel agricole à l'achat. Les outils actuellement disponibles en France s'intéressent surtout à la travaillabilité, et datent des années 90. Ils ont donc besoin d'être mis à jour pour considérer l'évolution des agroéquipements et doivent évoluer afin de prendre en compte les risques de tassement, notamment en profondeur. Le modèle Terranimo[®] permet par exemple d'estimer le risque de tassement. Le projet J-Distas (2019-2022) vise à évaluer ces outils de simulation dans le contexte français actuel, à les améliorer et à les rendre interopérables au sein d'un prototype de calcul des jours disponibles incluant toutes les dimensions de ce concept.

Les deux premières années du projet ont permis l'acquisition de données : des opérations de semis, de désherbage mécanique, de récolte, d'apports d'amendements organiques et de destruction de couverts ont été suivies sur une dizaine de sites français (territoire métropolitain), soit un total de 76 interventions culturales étudiées. Trois types de données ont été collectées sur chaque parcelle expérimentale pour :

- Caractériser les conditions de l'intervention culturale : conditions climatiques, spécifications des agroéquipements utilisés (poids, pression des pneumatiques) et caractéristiques du sol (évaluation visuelle de la structure, état hydrique et résistance mécanique à la compression),
- Evaluer l'efficacité de l'opération, selon des critères spécifiques pour chaque opération,
- Evaluer les conséquences de l'opération sur la structure du sol, à l'aide d'observations visuelles, de mesures de densité apparente et de mesures de perméabilité à l'air.

L'analyse de ces données, complétées par les résultats d'essais antérieurs, permet d'identifier les conditions qui doivent être remplies pour assurer la réussite de l'opération sans risque de dégradation du sol. Ces conditions sont ensuite traduites en règles de décision permettant de définir si les conditions de travaillabilité et de traficabilité sont satisfaites.

En parallèle, un travail d'expertise est en cours pour construire les schémas permettant d'interpréter conjointement les niveaux de travaillabilité et de traficabilité pour prévoir la disponibilité d'un jour.

Enfin, le développement informatique d'un prototype de calcul des jours disponibles est en cours. Celui-ci permet de rendre interopérable des outils déjà existants en matière d'estimation de l'humidité

du sol (modèle de culture CHN ; Bessard Duparc et al, 2017) et de calcul du risque de tassement (Terranimo® ; Schjønning et Lamandé, 2020), et intègre les règles de décision et schémas d'interprétation pour calculer les jours disponibles. La dernière phase sera dédiée à l'évaluation de l'outil.

Un exemple d'utilisation de l'outil est présenté : Dans le cadre du renouvellement de son semoir monograine, un agriculteur se demande s'il serait opportun d'en profiter pour augmenter son débit de chantier. Pour cela, deux choix sont possibles :

- Faut-il augmenter la largeur du semoir : acheter un semoir 8 rangs à la place du semoir 6 rangs actuel ? Dans ce cas, il sera obligé d'utiliser un tracteur plus puissant et plus lourd, donc pouvant générer plus de tassement.
- Est-il préférable de conserver la largeur de semoir actuelle mais investir sur un semoir rapide permettant d'augmenter la vitesse d'avancement ?

Les jours disponibles sont calculés pour les différents scénarios de matériel, ce qui permet de quantifier la surface qu'il est possible de semer dans des conditions favorables. Dans cet exemple, le nombre minimum de jours disponible pour semer est de 4 jours et le décile 2 est de 10,6 jours. Le nombre de jours disponibles est équivalent pour les différents scénarios : le risque de tassement est légèrement plus fréquent pour le scénario avec semoir 8 rang et tracteur plus puissant, mais ce risque supplémentaire ne concerne que des jours où la travaillabilité est mauvaise donc non disponibles quel que soit le matériel choisi. Selon le niveau de risque qu'il est prêt à prendre, l'agriculteur peut identifier l'option qui lui semble la plus adaptée à sa situation. En l'occurrence ici, s'il veut être sûr de semer toute sa surface tous les ans, il a intérêt à augmenter son débit de chantier (semoir plus large ou plus rapide). En revanche, s'il accepte le risque de ne pas pouvoir semer deux années sur dix, un semoir de 6 rangs classique est suffisant, ce qui lui permet de réduire ses charges de mécanisation. La connaissance du nombre de jours disponibles permet ainsi de prendre en compte la préservation de la fertilité physique du sol dans le choix du semoir, en plus des critères économiques habituels.

Les résultats de J-Distas (références et outil de calcul de jours disponibles) pourront être utilisés dans la conception de systèmes de culture pour évaluer leur faisabilité technique, ou pour optimiser la charge de mécanisation en ajustant au mieux le parc matériel. Le prototype développé dans le projet pourra être utilisé comme outil d'aide à la décision dans les choix stratégiques nécessitant de connaître les jours disponibles : il contribuera ainsi à la préservation de la fertilité physique des sols.

Le projet J-DISTAS est réalisé avec la contribution financière du Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural (CASDAR) géré par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

Bibliographie :

- Bessard Duparc P., Laberdesque M., Soenen B., Métais P., Trochard R., and Le Bris X.. "CHN: Practical Case of Valorization of a Dynamic Crop Model to Estimate the Number of Available Days for Cultivation Works." In *EFITA WCCA 2017 Conférence*, paper number 38. Montpellier: Montpellier Supagro, 2017. https://www.researchgate.net/profile/Pierre_Bessard_Duparc2/publication/318323350_CHN_practical_case_of_valorization_of_a_dynamic_crop_model_to_estimate_the_number_of_available_days_for_cultivation_works/links/59639da00f7e9b819496b47a/CHN-practical-case-of-valorization-of-a-dynamic-crop-model-to-estimate-the-number-of-available-days-for-cultivation-works.pdf.
- Schjønning, P. and Lamandé, M. "An Introduction to Terranimo." Aarhus University, January 2020. https://www.terranimodk.dk/Pages/pdf.aspx?filename=An-introduction-to-Terranimo-January2020_UK&directory=1.