

LE PROJET SOL-D'PHY, GESTION DURABLE DE LA FERTILITE PHYSIQUE DES SOLS

Vincent Tomis, Claire Turillon et Annie Duparque , Agro-Transfert Ressources et Territoires
v.tomis@agro-transfert-rt.org a.duparque@agro-transfert-rt.org

Les systèmes d'exploitation (cultures industrielles et légumières, épandages fréquents de produits organiques) et le contexte pédo-climatique (sols à dominante limoneuse fragiles, pluviométrie automnale parfois abondante) exposent assez fortement les sols des Hauts-de-France aux risques de tassement. Les matériels, notamment de récolte, sont de plus en plus puissants pour gagner en productivité, mais ils sont aussi généralement de plus en plus lourds (charges totales et charges à l'essieu). Les sols peuvent ainsi subir des dégradations profondes et persistantes, souvent non détectées à court terme.

Le projet vise ainsi à préserver la fertilité physique et biologique des sols cultivés en favorisant l'évolution des pratiques culturales et de l'organisation des chantiers.

Un diagnostic régional, fondé sur des enquêtes couplées à des observations de profils de sol en parcelles agricoles, réalisé sur près de 40 situations concrètes en Hauts de France, a permis de mettre en évidence à la fois des problèmes de tassement dans l'horizon labouré, surtout liés à l'implantation des cultures et aux chantiers de récoltes, ainsi que des tassements profonds, sous la profondeur actuelle de labour, souvent associés à des systèmes de culture intégrant plusieurs cultures « à risques » (impliquant des chantiers lourds en conditions humides) .

Afin d'aider les agriculteurs à prendre conscience de la réalité des tassements, la méthode du mini-profil 3D a été développée. Elle consiste à prélever un bloc de sol avec les palettes d'un chargeur frontal ou d'un télescopique, afin d'observer les horizons de travail du sol, la structure, l'enracinement, les traces d'activité biologique, et d'établir ainsi par observation un diagnostic de l'état structural du sol, y compris en profondeur, en un temps réduit. Cette méthode, intermédiaire entre le test rapide à la bêche et le profil culturel, a l'avantage d'être beaucoup plus simple à mettre en œuvre et moins destructive que le profil culturel. Elle permet également une meilleure observation de la structure et de l'enracinement au regard de la méthode à la bêche, en particulier dans les horizons profonds. Le guide est disponible à l'adresse suivante : <http://www.agro-transfert-rt.org/2017/04/13/guide-methodique-du-mini-profil-3d/>

La méthode bêche, plus rapide et plus simple à mettre en œuvre occasionnellement, se concentre sur l'état structural de l'horizon labouré. Elle a été traitée dans le cadre du projet, en s'appuyant sur des travaux préalables d'équipes françaises ou européennes, pour associer à l'appréciation de l'état structural, la notation des traces de bioturbation par la faune du sol, qui signent les effets de l'activité biologique sur les capacités de restructuration naturelle du sol.

L'utilisation de la tige pénétrométrique est complémentaire au mini-profil 3D et à la méthode bêche : elle permet d'explorer la variabilité spatiale au sein d'une parcelle et de détecter les tassements profonds.

Les travaux conduits pour l'évaluation des conséquences des tassements ont montré que les tassements profonds, entre 25 et 35 cm de profondeur, pouvaient fortement limiter l'enracinement des cultures ainsi que leur productivité, en particulier en cas d'année sèche (2011). Des baisses de rendement de 15 à 30 % ont été observées en pommes de terre, entre des modalités tassées et non tassées. La présence de galeries verticales de vers de terre dans les zones tassées sous le labour permet de limiter l'impact du tassement en favorisant le passage des racines.

Lors des années humides (2012, 2016), les tassements de surface dans l'horizon 0-30 cm, lorsqu'ils n'ont pas été repris par un travail profond du sol, ont été plus pénalisants vis-à-vis de la croissance des cultures que les tassements profonds (sous l'horizon labouré). En 2016, l'excès d'humidité de mai – juin a entraîné une mauvaise infiltration de l'eau et probablement une asphyxie racinaire dans ces zones tassées non régénérées par le travail du sol, avec une baisse de rendement observée, jusqu'à 30 % selon le type de chantier d'implantation de pommes de terre. Lorsqu'un travail du sol profond a été réalisé (labour ou décompactage) pour l'implantation de la culture suivante, l'effet du tassement dans l'horizon labouré a en partie été gommé.

Afin d'identifier les marges de manœuvre possibles pour prévenir les risques de tassement en systèmes de grandes cultures, des expérimentations ont été conduites pour évaluer l'effet de différents types de chantiers (arrachage betteraves et pommes de terre) sur le tassement du sol. Les mesures d'état physique du sol réalisées après les chantiers ont permis de dégager des enseignements concernant l'effet des différents facteurs qui déterminent le risque de tassement en surface et en profondeur :

- La charge par essieu et l'humidité du sol lors de l'intervention semblent déterminer la profondeur atteinte par le tassement ;
- La répétition des passages de roue a un effet cumulatif sans augmenter la profondeur atteinte par le tassement : le tassement est accentué principalement dans l'horizon labouré ;
- L'adaptation des pneumatiques (diminution de la pression de gonflage, pneumatique à grand volume d'air) permet d'augmenter la surface d'empreinte au sol et de limiter ainsi le tassement, principalement dans l'horizon labouré. Les pneumatiques semblent avoir peu d'effet sur les tassements profonds.

L'outil de simulation Terranimo® (développé par l'université de Aarhus, Danemark, et Agroscope, à Zürich) est en cours d'adaptation dans le cadre du projet, pour permettre le développement de l'aide à la décision préventive afin de conseiller les agriculteurs dans le choix de leur machine et quant aux jours disponibles pour intervenir sans risque de tassement.

Les résultats acquis à ce jour dans le cadre du projet SOL-D'Phy ont permis de mettre en évidence la réalité du problème de tassement dans les sols agricoles de la région. Les tassements, en particulier profonds sont difficiles à corriger mécaniquement et se restructurent lentement sous l'effet des facteurs naturels (climat, biologie). Ils peuvent entraîner des pertes de productivité significatives des cultures, que les aléas climatiques pourraient rendre fréquentes à l'avenir.

Les références acquises sur les conséquences des tassement associées aux méthodes de diagnostic simplifié en cours de diffusion permettent de sensibiliser progressivement les agriculteurs, leurs conseillers, mais également certains acteurs des filières agricoles, à la nécessité d'agir pour préserver la fertilité physique des sols sur le long terme.

L'analyse, en situations réelles, de l'impact des principaux facteurs responsables du compactage, couplée à la possibilité de simuler des chantiers potentiels, en conditions extrêmes ou optimisées ouvre aujourd'hui la possibilité de définir les orientations des travaux futurs à conduire : il s'agira de développer des stratégies de prévention des risques de tassement en raisonnant à l'échelle du système de culture (à savoir à moyen/long terme), et en tenant compte des préoccupations d'acteurs dont les intérêts immédiats divergent éventuellement selon leur rôle au sein des filières de production. La finalité commune de ces démarches devra être de préserver les sols, et en particulier leur potentiel productif à long terme, dont dépendent à la fois le revenu de l'agriculteur, la pérennité de certains systèmes de production et dans une certaine mesure l'équilibre des activités intervenant en amont et en aval de ces systèmes. D'autres services écosystémiques reliés à un bon fonctionnement physique des sols cultivés seront ainsi également favorisés (notamment biodiversité fonctionnelle, lutte contre le ruissellement et l'érosion).