

Le tassement du sol, une affaire sérieuse

La compaction du sol suit la tendance à l'utilisation de matériel agricole de plus en plus lourd. Le nord de la France est particulièrement concerné. Des travaux de recherche visent à apporter un meilleur diagnostic de la situation et à définir des mesures de prévention.

Des engins agricoles toujours plus lourds : le sol n'y résiste pas ! « *La limitation des charges par essieu est la stratégie la plus efficace pour réduire les tassements de sols. On en parle depuis les années 90 mais rien n'a changé*, constate Hubert Boizard, de l'unité Agro-Impact à l'Inra d'Estrées-Mons en Picardie. *Les équipementiers ont amélioré les pneumatiques mais cela a introduit en fait des chantiers plus lourds et donc des contraintes plus élevées au sol. La priorité est à l'organisation du travail, à la rapidité et à l'efficacité des chantiers.* » La pression mécanique sur le sol continue d'augmenter. Les ornières sont le signe le plus évident de compactage des sols. Pour autant, la non présence d'ornière ne signifie pas forcément absence de tassement. « *Un arrachage de betteraves avec une intégrale ne provoque pas d'ornière puisque les*

roues couvrent de 65 à 100 % de la surface du sol. Avec de lourdes charges, il y aura malgré tout un tassement », souligne Hubert Boizard.

Sur la culture, l'impact du tassement d'une parcelle n'est pas si évident. Les trains de roue ou les fourrières montrent bien que les cultures souffrent avec un compactage sévère du sol. Mais sur une échelle plus large ?

Picardie et Nord-Pas-de-Calais concernés au premier chef

« *Il y a une bonne relation entre structure du sol et enracinement. Plus il y a de zones tassées, plus la profondeur d'enracinement est faible pour les cultures sensibles comme la pomme de terre*, explique Vincent Tomis, chargé de projet à Agro-Transfert Ressources et Territoires. *Un profil de sol permet de constater cela même si l'état de l'appareil végétatif aérien de la culture ne le montre pas forcément.*

Une culture mal enracinée pourra produire un bon rendement s'il y a de bons apports d'eau par les pluies ou l'irrigation. »

Le risque le plus important est là où le sol est soumis à des charges lourdes en conditions humides. La Picardie et le Nord-Pas-de-Calais sont bien placés pour connaître ce type de situation avec les systèmes de culture où les betteraves, pommes de terre et légumes récoltés à l'automne occupent



Tassements plus rémanents en non travail du sol

Le non travail du sol est plus favorable à la formation d'agrégats grâce à l'apport de matière organique fraîche en surface, en favorisant les champignons et les vers de terre et en réduisant les perturbations. Or ce sont ces agrégats et la cohésion entre eux qui font la bonne structure d'un sol. Même si les sols non travaillés sont moins sensibles aux risques de tassements, ils n'en sont pas exempts. Et dans ce cas, les zones tassées sont beaucoup plus durables qu'en situation labourée. Avec

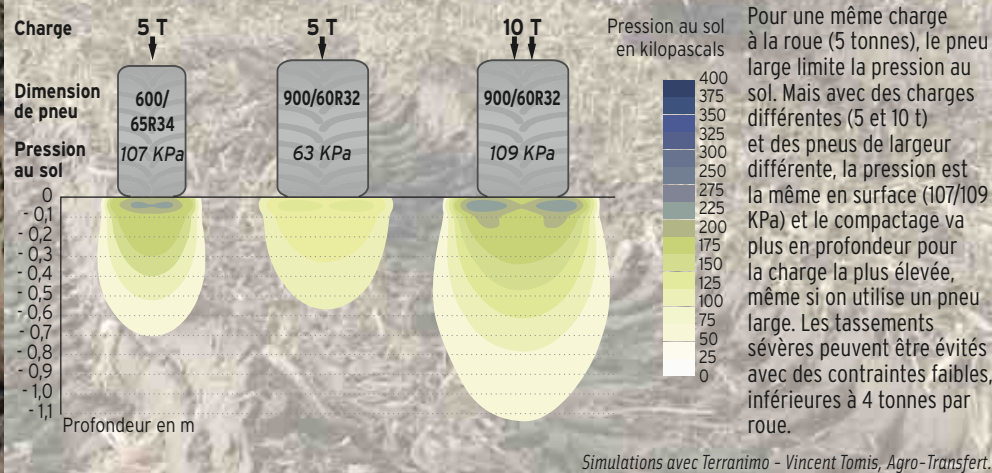
le labour qui fragmente la terre, on peut faire disparaître les zones tassées en deux ans sur un sol de limon. En non travail du sol, les tassements sont beaucoup plus rémanents. Il faut attendre l'action des lombrics et celle du climat pour reconstituer la porosité. « *La régénération peut prendre cinq ans voire dix ans pour recouvrer la structure d'origine*, précise Hubert Boizard, Inra. *On sera d'autant plus vigilant sur la charge appliquée au sol que l'on est en non travail du sol.* »



Il faut diminuer les contraintes au sol, pas seulement au moment des récoltes mais aussi sur les chantiers de préparations de semis. »

HUBERT BOIZARD,
Inra Estrées-Mons,
Picardie

CONTRAINTES AU SOL Charges et largeurs de pneu ont un impact



AVEC LA PRÉSENCE

D'ORNÈRES, on est sûr que le sol est tassé. Mais leur absence après le passage d'engins agricoles ne signifie pas forcément que le sol n'a pas été compacté. Tout dépend de la charge qu'on lui a fait supporter et de l'état initial de la parcelle.

une place majeure, où les chantiers de travail sont lourds, où le climat est humide et doux, où les sols limoneux sont sensibles... « Une année sur trois, on observe des tassements sévères à la récolte en août ou septembre en Picardie », remarque Hubert Boizard. Avec Agro-Transfert et l'Inra, un projet Sol D'Phy intitulé « Gestion durable de la fertilité physique du sol » a été mis en œuvre. Il court de 2012 à 2018. Un réseau de dix à quinze agriculteurs sera constitué pour suivre sur des parcelles l'évolution de l'état structural du sol en relation avec les pratiques agricoles. L'objectif du projet est de répondre aux besoins des agriculteurs picards et du Nord en matière de prévention (adaptation des systèmes de culture, organisation des chantiers, choix du matériel, réduction du travail du sol) et de diagnostic des tassements. L'objectif est aussi de mesurer les conséquences agronomiques et la vitesse de régénération naturelle pour décider quel

type d'intervention mécanique est nécessaire pour restructurer le sol.

Pas de tassements irréversibles mais...

Comment régénérer la structure d'un sol quand un tassement survient ? Cela dépend de plusieurs facteurs, notamment du type de sol. La présence d'argile est plutôt un facteur favorable pour reconstituer une bonne structure du sol. Les successions de gel et dégel ainsi que d'humectation et dessiccation jouent sur cet élément pour fissurer, fragmenter le sol et donc en augmenter la porosité. Sur un sol sans argile comme un limon sableux, le climat ne joue pas sur la restructuration. De plus, les vers de terre y sont moins nombreux que dans d'autres types de sol. Les lombrics et autres agents naturels tels que les microorganismes, les insectes, les racines ont leur importance dans la restructuration d'un sol.

Enfin, la charrue permet de travailler le sol et contribue à sa

restructuration sur la profondeur travaillée. Il existe en revanche très peu de données sur l'effet de création de porosité par les racines d'un couvert végétal. « Des couverts vont être semés sur des sols tassés et des sols non tassés pour comparer les situations et tenter de voir dans quelle mesure leurs racines vont améliorer l'état structural », précise Vincent Tomis. Il n'existe pas de tassements irréversibles dans les conditions françaises mais des situations plus difficiles à rattraper que d'autres. « Les tassements profonds sont les moins réversibles, et ce d'autant plus sur les sols sableux sans capacité de régénération en raison de faible taux d'argile et de vers de terre », souligne Hubert Boizard. « On a sous-estimé ces tassements. Or, ils existent bel et bien avec les charges lourdes sur certains chantiers et ils échappent au processus de régénération par le travail du sol ou le climat », remarque Jean Roger-Estrade, Agro Paris Tech. Que penser du sous-solage pour

Réduire au minimum les charges sur les pneus

En Picardie, avec des sols de limons sableux ou de limons argileux et un climat humide, les risques de tassement de sol sont très élevés. Encore plus dans les exploitations qui ont une part importante de betteraves et de pommes de terre, deux cultures récoltées à l'automne dont l'une est parfois irriguée de surcroît. Prenons l'exemple d'une exploitation de l'Oise de 400 hectares dont 125 hectares en betterave sucrière et 70 hectares de pomme de terre.

Les labours sont effectués avant les cultures de printemps, mais certains endroits des parcelles montrent un défaut de ressuyage. Il peut même apparaître une flore spécifique que l'on retrouve davantage dans les sols tassés avec des signes d'hydromorphie. C'est le cas de la renouée amphibie par exemple. Des profils de sols effectués sur deux parcelles montrent en effet des semelles de labour. Pour remédier à ce problème, l'agriculteur agit au niveau des équipements et de l'organisation de chantiers. Ainsi, pour la betterave, l'exploitant utilise une arracheuse automotrice Matrot M41 de poids limité, plutôt qu'une machine plus lourde comme on en voit sur le terrain, certaines pouvant atteindre 60 tonnes à charge. Les remorques utilisées n'excèdent pas 16 tonnes de charge à plein et comportent deux essieux, soit 4 tonnes par roue, sans compter le report de charge sur le tracteur. Il est bon de privilégier des pneus larges et de descendre la pression des pneus des bennes, par exemple



LE FAIT D'UTILISER UNE ARRACHEUSE AUTOMOTRICE et des remorques d'un poids limité permet de réduire le tassement.

à 2,5 bars, pour obtenir une surface de contact maximale avec le sol. Autre stratégie, toujours dans le but d'éviter le tassement : se limiter à des tracteurs de 200 chevaux de 7 tonnes maximum. Sur cette exploitation, l'arracheuse est en propriété, mais devra bientôt être renouvelée. L'agriculteur picard pense opter pour l'achat d'une petite intégrale de 10 à 12 tonnes avec des pneumatiques aux dimension et pression permettant de limiter les charges au sol. Malgré l'investissement élevé, il préfère continuer à l'avoir en propriété plutôt que de faire appel à un entrepreneur car celui-ci risquerait d'imposer des récoltes à un moment où les conditions sont mauvaises.



CE PROFIL CULTURAL montre plusieurs zones de tassement : la semelle de labour puis un tassement en profondeur.

➔ agir sur une semelle de labour par exemple ? « C'est une opération très délicate, jugent Vincent Tomis et Hubert Boizard. On fragmente un horizon pédologique qui n'a jamais été travaillé. Le risque est de créer de la terre fine, d'ameublir le sol, ce qui le rendra plus sensible au tassement. Il vaut mieux éviter cette intervention qui, en plus, est coûteuse en énergie. » Mieux vaut laisser place à l'action naturelle des vers de terre pour la perforation de cette couche même si cela doit prendre quelques années. ● Christian Gloria

Diagnostiquer l'état de vos sols

L'enjeu d'une bonne gestion physique de son sol passe par un bon diagnostic. Le meilleur moyen, c'est la bêche, selon Hubert Boizard. « On peut regarder l'enracinement de ses cultures en creusant des profils de sol mais les agriculteurs n'aiment pas faire des trous », reconnaît-il. Pénétromètre, infiltrométrie, mesures de résistivité électrique..., il n'y a pas de méthode miracle, selon Vincent Tomis et le chercheur de l'Inra. Dans le cadre du projet D'Phy, il sera proposé une méthode de diagnostic simple à mettre en œuvre pour les agriculteurs, accessible et la plus pertinente possible. Pour prévenir les tassements, des outils de modélisation de l'évolution de l'état structural

sous les passages de roues permettent d'établir un niveau de risque. « Le modèle Terranimo, conçu par des scientifiques suisses et danois prend en compte plusieurs paramètres du sol et des caractéristiques du matériel pour évaluer comment les pressions se propagent en profondeur sous une charge. Il sera utilisé surtout dans un but pédagogique pour les agriculteurs », mentionne Vincent Tomis. « Avec cet outil de simulation, on peut évaluer le risque à intervenir avec un engin agricole en fonction du type de sol et des prévisions climatiques. Dans certains pays, on obtient cette information sur son smartphone », informe Jean Roger-Estrade. ● C. G.