

Pommes de terre

Les tassements du sol en profondeur limitent l'enracinement!

Les tassements du sol provoqués par un travail intensif ont un effet négatif sur l'enracinement de la pomme de terre. C'est la conclusion d'une étude menée en 2004 dans le Santerre, à l'est de la Somme, par le Groupement d'Intérêt Technique et Economique de la Pomme de terre (GITEP) et Mc Cain, avec le soutien de l'INRA et de Somea.



© N. Comec

Ludovic Favre
ceta.hds@free.fr

CETA des Hauts de Somme

Hubert Boizard
boizard@mons.inra.fr

INRA

Olivier Ancelin
o.ancelin@chambagri.fr

Somea,
Chambre d'Agriculture de la Somme

Bruno Poutrain
GITEP

Gérard Tropato
Mc Cain

La pomme de terre est intégrée dans des rotations à risque de compactage variable, mais globalement élevé. C'est ce qui ressort d'une enquête menée en 2004 au niveau des systèmes de culture du Santerre. Sur 9 des 20 parcelles, la rotation est de type betteraves/blé/pomme de terre/blé avec le retour de la culture de la pomme de terre tous les 4 ans et un blé tous les 2 ans. Seules deux parcelles ont plus de 50 % de surfaces en

céréales. À l'opposé, neuf parcelles ont des rotations de type betteraves/pomme de terre/blé ou même légumes/betteraves/pomme de terre/blé avec la présence de céréales 1 an sur 3 ou 4. Ces rotations présentent *a priori* un risque de tassement très élevé, parce que betteraves et légumes peuvent se récolter à l'automne en période humide et que les cultures de légumes, de pommes de terre sont irriguées de façon quasi-systématique.

Le choix de labourer ou de décompacter ne doit pas être systématique. Il doit tenir compte des conditions des récoltes précédentes.

Concernant le travail du sol, contrairement à la tendance générale observée en France et à l'étranger de réduction de l'intensité du travail du sol, les exploitants agricoles enquêtés travaillent intensivement leur sol dans la succession de cultures et lors de la mise en

place de la culture de pomme de terre. Ainsi, le nombre de passages moyen réalisé pour la préparation de la plantation est très rarement inférieur à trois passages, traduisant bien l'objectif d'affiner fortement les sols. Au niveau du travail profond, le labour reste la règle générale pour l'implantation de la pomme de terre. De plus, le décompactage profond, jusqu'à 25 cm de profondeur, est fréquent et tend à se généraliser avant la culture de pomme de terre. La profondeur de labour varie entre 25 et 35 cm mais, dans la majorité des cas, on a observé des labours anciens plus profonds.

Jusqu'à 67 % de zones et mottes tassées dans l'horizon de labour !

Au niveau de la structure observée, la butte présente dans tous les cas une structure fragmentaire avec une présence de mottes toujours inférieure à 20 %. Cet état est fortement corrélé avec l'intensité du travail superficiel du sol.

L'horizon de labour non repris se révèle quant à lui variable entre parcelles (figure 1). Les teneurs en mottes et zones tassées dans l'horizon de labour vont de 23 % à 67 % : 6 parcelles sur 10 présentent des teneurs en mottes tassées supérieures à 40 % (figure 2), ce qui est élevé comparé aux teneurs observées classiquement.

On a cherché à identifier l'origine des mottes. Celles-ci proviennent essentiellement de tassements de récoltes antérieures réalisées en conditions humides, et ce, malgré le fait que les années qui ont précédé cette étude étaient plutôt sèches. On a aussi observé assez systématiquement des tassements provenant de la plantation et du buttage. Par contre, aucun tassement provenant de la préparation du sol au printemps n'a été détecté, probablement lié aux conditions sèches du printemps.

Exemple de la variabilité de la structure observée en parcelle 2 et 11
(Ludovic Favre, 2004) (fig. 1)



Parcelle 2 : comme l'illustrent les deux exemples photographiés, l'horizon du labour de l'année est indemne de mottes tassées, excepté entre les buttes où on observe un tassement lors de la plantation. L'horizon profond résulte d'un labour ancien et n'est plus travaillé depuis plusieurs années. Il est fortement tassé.

Parcelle 11 : l'horizon du labour de l'année est très motteux. On observe sur les deux clichés des zones tassées entre les buttes liées à la plantation. Il n'y a pas d'horizon de labour ancien.

Un réseau de parcelles observé en 2004 (enc. 1)

Un réseau de vingt parcelles de pomme de terre de la variété Bintje a été constitué parmi les adhérents du GITEP et les producteurs Mc Cain. Ces parcelles sont toutes situées dans des limons du Santerre ayant entre 16 et 22 % d'argile. Préalablement aux observations de terrain, les exploitants intégrés au réseau ont fait l'objet

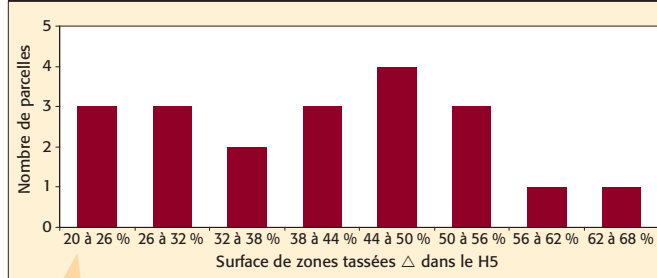
d'une enquête portant sur leurs pratiques culturales et leurs règles de décisions en terme de travail du sol. L'état structural des parcelles a été observé avec la méthode du profil cultural développée par Hubert Manichon (1987). Des mesures complémentaires ont été réalisées : masse volumique et granulométrie des tailles

d'agrégats dans la butte. Les profils racinaires ont été réalisés sur huit parcelles représentatives suivant la méthode proposée par Tardieu (1984). Des cartes du taux d'exploitation des ressources hydriques et minérales ont été établies en faisant l'hypothèse qu'une racine pouvait prospecter les zones adjacentes dans un rayon de 2 cm.

L'horizon profond, qui n'est souvent plus travaillé depuis des années, est presque toujours tassé.

Les différences de contraintes, appliquées à la préparation du sol comparée à la plantation et au buttage, expliquent le fait que des opérations culturales réalisées dans des conditions d'humidité du sol similaires conduisent ou pas à la création de zones tassées.

Teneur en zones tassées Δ dans l'horizon de labour non repris H5 (fig. 2)



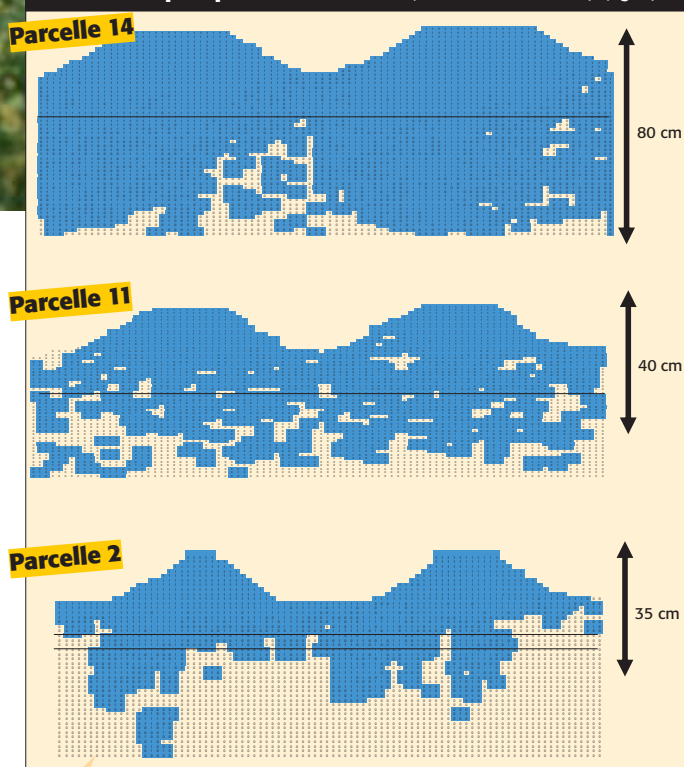
Cette teneur est variable malgré des conditions climatiques peu favorables au tassement les années précédentes (Ludovic Favre, 2004).



Dans un contexte de réduction des intrants et de préservation de la ressource en eau, la gestion de la culture du sol s'avère un enjeu important.

© N. Comec

Cartes de prospection racinaire (Ludovic Favre, 2004) (fig. 3)



Parcelle 14 : on observe un enracinement abondant jusqu'à 80 cm de profondeur avec une structure favorable sur l'ensemble du profil.

Parcelle 11 : une teneur élevée (67 %) en mottes et zones tassées dans l'horizon de labour non repris provoque une décroissance rapide de l'enracinement limité à 40 cm tant en densité qu'en profondeur (voir fig. 3 pour la structure).

Parcelle 2 : Des tassements dans l'ancien horizon de labour limitent fortement l'exploration racinaire qui est inférieure à 40 cm (voir fig. 3 pour la structure).

L'horizon profond, qui résulte d'un labour ancien et qui n'est donc plus travaillé depuis plusieurs années, lorsqu'il existe, est tassé de façon quasi-systématique.

Les tassements peuvent fortement pénaliser l'enracinement

Suite à la caractérisation de la structure dans les 20 parcelles, on a étudié l'incidence de la présence de mottes tassées au sein des profils culturaux sur l'enracinement de la pomme de terre. Huit parcel-

les représentatives, des états structuraux observés, ont été sélectionnées parmi les vingt. À l'aide d'une grille ayant une maille de 2 cm, la présence ou non de racines a été notée. La figure 3 représente l'interprétation graphique des résultats, chaque case bleue mettant en évidence l'exploitation des ressources hydriques et minérales par les racines.

Le choix de décompacter ou de labourer ne doit pas être systématique.

L'observation de la figure juxtaposée avec les photos des profils culturaux a mis en évidence que :

- la culture de pomme de terre peut coloniser de façon efficace le sol jusqu'à 80 cm de profondeur lorsque la structure du sol le permet,
- une teneur élevée en mottes et zones tassées dans les horizons de labour ou d'anciens labours provoque des décroissances rapides de l'enracinement tant en densité qu'en profondeur.

On peut donc conclure à une bonne relation entre

l'état structural observé et la prospection racinaire. Sur les huit parcelles observées, une seule parcelle contredit cette relation : dans celle-ci, les racines ont réussi à coloniser le profil jusqu'à 70 cm, alors qu'on observait un tassement continu dans l'ancien horizon de labour. Cette situation pourrait s'expliquer par une mauvaise appréciation de la porosité créée par les agents naturels. Alors que la porosité globale de l'horizon était très faible, la fissuration des mottes Δ (voir encadré 2) par le climat (alternance dessiccation/humectation et gel/dégel des sols) et la perforation de galeries par les vers de terre ont probablement favorisé un enracinement correct. Ceci correspond en particulier à des horizons de sols non travaillés pendant plusieurs années et ne subissant pas de forts épisodes de compactage, pour lesquels l'effet des agents naturels devient majeur.

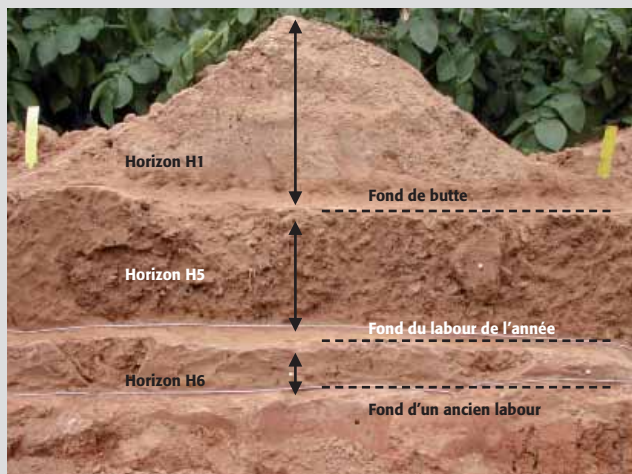
Les conséquences au niveau du système de culture


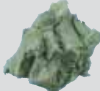

Les systèmes de culture pratiqués dans la Santerre sont

Méthodologie du profil cultural (enc. 2)

Objectifs :

- déterminer les profondeurs de travail réelles,
- caractériser la structure du sol : état interne des mottes.



Etat interne	Principales caractéristiques
Δ delta 	- aspect continu, - faces de fragmentation peu rugueuses, - formes conchoïdales, - porosité structurale nulle (résultant d'un compactage sévère d'origine anthropique), - cohésion très élevée en conditions sèches.
Φ phi 	- proche de Δ avec amorces de fissures, - résulte de processus naturels de fissuration.
Γ gamma 	- agrégats de morphologie variable, - faces de fragmentation rugueuses, - porosité structurale non nulle variable, - cohésion plus faible que pour Δ .

intensifs: les rotations pratiquées sont relativement courtes et les tassements induits par les chantiers de récolte sont importants. Ceci conduit à un risque de tassement sévère, en particulier les années humides.

Les pratiques de travail du sol des agriculteurs ont pour objectif de régénérer les zones tassées: labour, décompactage sont des techniques privilégiées dans ces systèmes. L'enquête montre que l'agriculteur y parvient d'autant mieux qu'on est en surface:

- l'horizon de la butte présente une structure essentiellement composée de terre fine. Le pourcentage de mottes supérieures à 20 mm est réduit et

varie entre 4 % et 20 %.

- l'horizon de labour se situant sous la butte a, en moyenne, 46 % de mottes tassées. Nous avons pu mettre en évidence que des teneurs de cet ordre étaient un obstacle à l'enracinement.

- un horizon sous le labour, qui résulte d'un labour ancien et qui n'est donc plus travaillé depuis plusieurs années, a été identifié dans 14 parcelles. Il peut s'expliquer par la volonté des exploitants agricoles de diminuer la profondeur de labour, afin de limiter la dilution de la matière organique. Cet horizon est généralement caractérisé par une structure tassée qui résulte de tassements profonds lors d'opérations de récolte de légumes,

betteraves ou de pomme de terre. Ces tassements sont particulièrement rémanents par le fait que le sol n'est plus travaillé et que le climat agit lentement en profondeur. Il est aussi probable que le sous-sol au-delà de l'horizon labouré soit également affecté par ces tassements (non étudié dans le cadre de ce travail).

Ces tassements en profondeur gênent un enracinement faible. La faculté d'absorption de l'eau par les plantes est réduite, ce qui rend plus difficile la conduite de la culture, en particulier lors d'étés chauds et secs comme 2003 et/ou après la mise en place de restriction d'eau pour les irrigants.

Quelles solutions pour l'agriculteur ?

Pour réduire le compactage des sols, plusieurs solutions s'offrent aux agriculteurs.

Réduire les pressions au sol! Même s'il est exclu de supprimer tous les tassements dans l'horizon labouré lors des récoltes, il est impératif de limiter les tassements en profondeur par une réduction des pressions exercées sur le sol par les engins de récolte et les ensembles tracteurs remorques, que ce soit à l'automne ou durant l'été. La généralisation des pneus larges et la limitation de la charge à l'essieu restent la solution la plus efficace pour lutter contre les tassements en profondeur. Il faut également tenir compte des conditions d'interventions (sol humide ou non?), ainsi que des cultures présentes dans la rotation.

Ne pas systématiser décompactage et labour! Le choix de décompacter ou de labourer ne doit pas être systématique. Il doit s'opérer en fonction des exigences de la culture et après une caractérisation de l'état initial de la structure (utilisation de la bêche, prise en compte des conditions de récolte pour le précédent et antécédent...).

Savoir gérer une diminution de la profondeur de labour! Avant de diminuer la profondeur de labour sur des parcelles où des épisodes de compactages sévères ont eu lieu, un décompactage profond est recommandé. Il permettra de fragmenter l'horizon profond qui n'est plus travaillé. Il ne s'agit pas de vouloir systématiser le décompactage en profondeur: délicat, coûteux, consommateur d'énergie (un soc pour 40 cv)... mais de le faire à bon escient après avoir réalisé un diagnostic et en contrôlant soigneusement la profondeur de travail lors de l'intervention.

▶ La gestion de la structure du sol contribue à réduire les intrants et mieux préserver la ressource en eau.

Dans un contexte de réduction des intrants et de préservation de la ressource en eau, la gestion de la structure du sol s'avère un enjeu important.

L'observation des sols en profondeur devient un impératif dans la conduite agronomique de la culture de la pomme de terre. Reste, pour simplifier la démarche, à mettre au point des outils simples d'aide à la décision pour diagnostiquer l'état structural du sol. ■

Pour en savoir plus

- Favre L. (2004). *Diagnostic de la structure des sols en culture de pomme de terre dans les limons du Santerre*, DESS élaboration et amélioration de la production végétale. ENITA Clermont, 43 p. + annexes.
- Manichon H., Gautronneau Y., 1987 - *Guide méthodique du profil cultural*. CEREF/GEARA, Lyon.
- Tardieu F., 1984. *Etude au champ de l'enracinement du maïs: influence de l'état structural sur la répartition des racines, conséquence sur l'alimentation hydrique*. Thèse, INAPG.