

Diagnostic de l'état de tassement des sols viticoles en plaine Héraultaise

Contexte

La mécanisation intensive de la monoculture de la vigne observée ces trente dernières années a été mise en cause par les professionnels de la filière pour expliquer les baisses de rendements inexplicables qui ont été observées sur certaines parcelles viticoles en plaine héraultaise. L'hypothèse avancée était que la répétition dans le temps des opérations culturales modifierait l'état structural des sols, perturbant ainsi l'alimentation hydrique et trophique de la vigne d'une manière suffisamment sensible pour affecter sa pérennité. Face à ce problème mettant en cause la durabilité des systèmes de culture viticoles de la région, une étude de l'état de tassement des sols viticoles a été conduite.

Résultats

Les niveaux de tassement des sols ont été caractérisés sur la base d'observations morphologiques du profil permettant de quantifier l'importance des zones de structure interne dégradée (structure massive sans porosité visible à l'œil nu). Leur origine a été recherchée en fonction des opérations culturales. Les observations morphologiques ont été systématiquement validées par des mesures de masse volumique des sols selon la méthode du cylindre. Quatre étapes ont été envisagées :

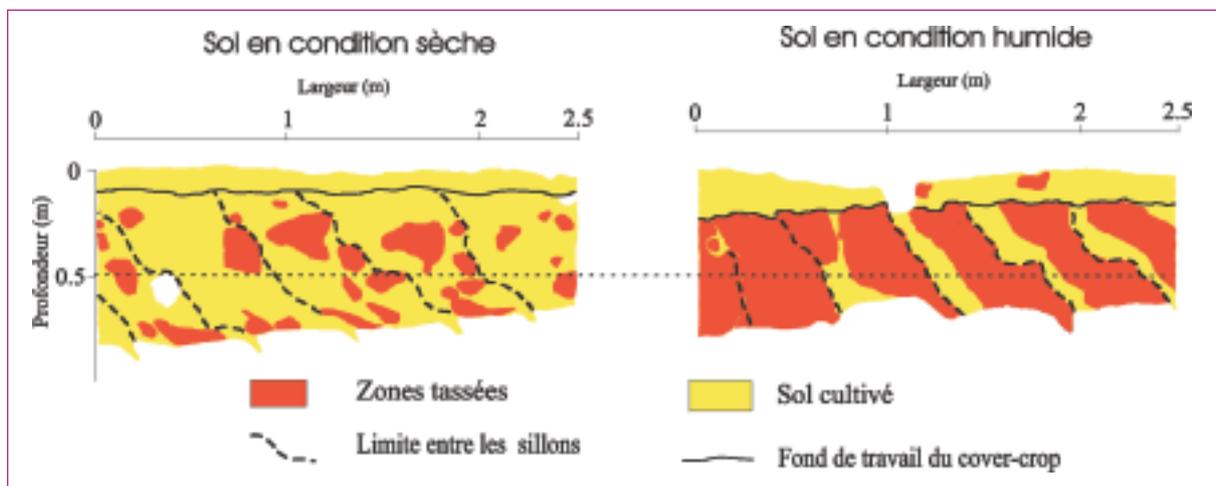
1) **Sur un champ expérimental**, nous avons plus particulièrement étudié l'impact sur la structure du sol des travaux de préparation de la vigne (labour profond, passages de ripper), opérations culturales pour lesquelles aucune référence n'existait jusqu'à présent et qui sont suspectées de dégrader l'état structural du sol. Nous avons montré que ces travaux avaient

un impact significatif sur le tassement de l'horizon cultivé, impact cependant très variable en fonction de l'outil utilisé et des conditions d'humidité du sol au moment du chantier.



Voici par exemple l'effet d'un labour profond sur la structure du sol, en fonction de l'humidité du sol au moment du travail. Les zones en rouge correspondent aux zones tassées, avec une perte notable de la porosité du sol.

2) **Sur un réseau de 29 sites de référence sur des parcelles en bon état général** échantillonnés pour être représentatifs de la variabilité des sols et des pratiques de la région, nous avons cherché à évaluer le niveau global des tassements ainsi que ses principaux déterminants. Trois types de pratiques culturales ont été choisis sur trois unités de sols couramment représentées sur le vignoble de la plaine héraultaise.





Vigne sur sable miocène inter rang dés herbé chimiquement



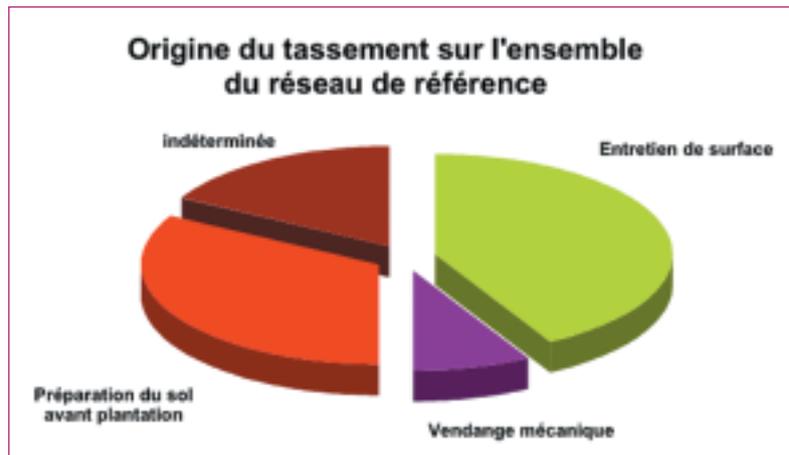
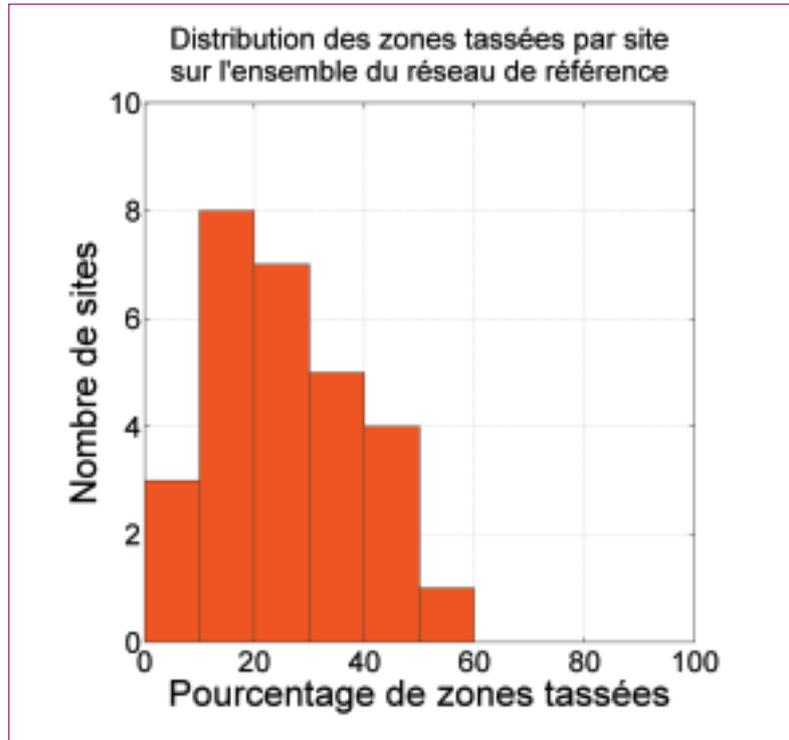
Vigne sur argile pliocène inter rang travaillé mécaniquement



Vigne sur colluvions inter rang enherbé

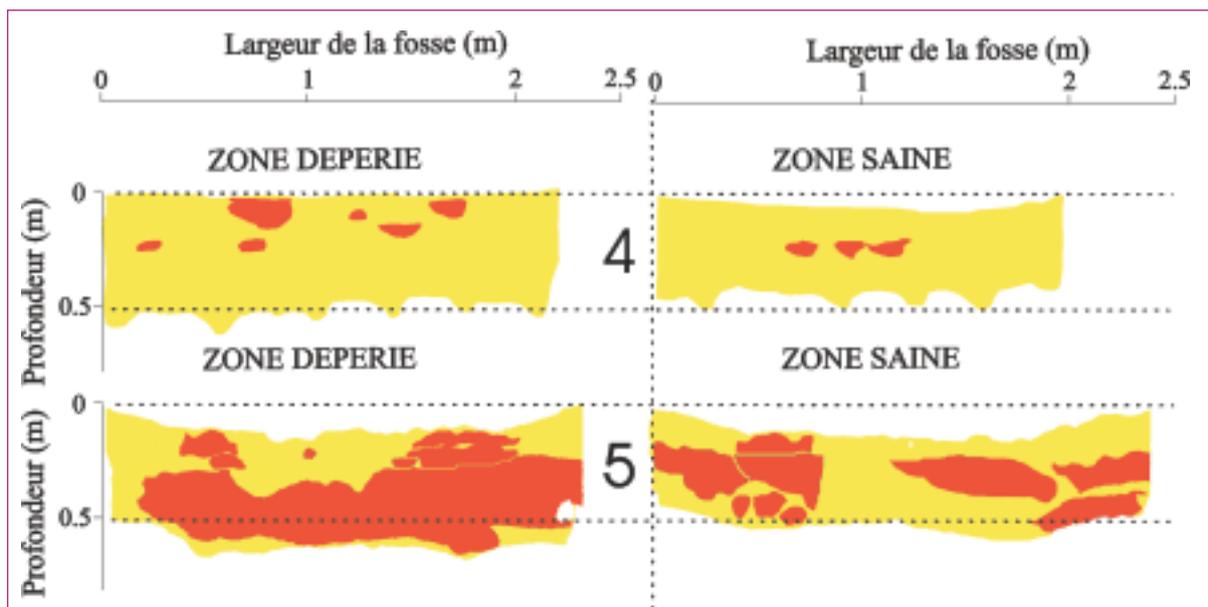
Nous avons montré que le niveau général de tassement des sols viticoles des sites observés est en général modéré (en moyenne 22 % du volume de l'horizon cultivé) avec cependant une minorité de sites présentant des compactages sévères (près de 50%). Le tassement est dû, de façon prépondérante et à part égale, à la circulation des engins d'entretien de la vigne et aux labours profonds avant plantation, ce dernier déterminant étant moins fréquemment observé mais plus intense donc plus préoccupant. L'impact du premier déterminant est limité en cas d'enherbement des inter-rangs de vigne alors que l'impact du second est augmenté sur les sites localisés sur des sols fréquemment engorgés.

3) Sur une série de parcelles présentant des signes de dépérissement, des investigations ont mis en évidence, dans trois situations distinctes, des niveaux de tassements élevés par rapport au réseau



de sites de référence « sains ». Le tassement peut donc être évoqué pour expliquer les situations de démarrage difficile et/ou de dépérissement de la vigne. Ces phénomènes s'expliquent vraisemblablement par un effet dépresseur sur l'enracinement et, peut être, par un défaut d'aération du milieu lié à des accumulations d'eau par défaut d'infiltration. La morphologie et la localisation des zones tassées indiquent que les tassements impliqués dans les parcelles dépérissantes sont majoritairement liés aux opérations de travail du sol avant plantation, effectués dans de mauvaises conditions d'humidité du sol.

Cependant, deux parcelles sur les cinq observées ne présentaient pas de tassements suffisants pour que cet aspect puisse être invoqué comme cause de dépérissement. Ceci confirme la multiplicité des causes possibles de dépérissement qu'il convient d'envisager. Voici par exemple illustrant le cas d'une parcelle (4) où la zone dépérie ne présente pas plus de tassement que la zone saine et le cas d'une parcelle (5) où la zone dépérie présente une augmentation significative des zones tassées.



4) L'analyse des zones à forte mortalité par télédétection montre que les zones de forte mortalité (>12% des ceps de la parcelle) semblent être plus souvent remarquées sur des sols colluviaux sur sable miocène à texture moyenne et régulièrement humides en hiver. Sur ce type de sol, le risque d'effectuer un travail mécanique en condition humide est plus élevé que sur les autres types de sol.



Conclusions

Les analyses menées sur le réseau de parcelles saines montrent que les niveaux moyens de tassement des sols restent modérés (22% du profil cultivé en moyenne) avec cependant quelques cas de tassement important. Parmi les origines possibles de ces tassements, ce sont les opérations culturales de préparation du sol avant plantation qui s'avèrent les plus préoccupantes. Nous avons ainsi pu reproduire expérimentalement des niveaux de tassements élevés (jusqu'à 60 % du sol cultivé) par labour profond en conditions de sol humide. Ces types de tassement ont été ensuite largement reconnus sur le réseau de sites de référence (40% de l'ensemble des tassements), spécifiquement impliqués dans les situations fortement tassées. Bien que quantitativement plus importants, les tassements issus d'opérations culturales d'entretien du sol et de la vigne (circulation d'engins pour le désherbage, les

traitements phytosanitaires et les vendanges) s'avèrent moins préoccupants du fait qu'ils sont distribués de façon plus homogène selon les sites (tassements toujours présents mais jamais excessifs) et qu'ils concernent des zones du sol cultivé a priori moins densément colonisables par les racines.

L'analyse de la diversité des situations révélée par le réseau de sites de référence fait ressortir des contrastes entre certains types de sol et types d'itinéraires techniques. Ainsi, les colluviosols rédoxiques, plus fréquemment concernés par des conditions de sol humides, semblent plus affectés par les tassements liés aux opérations culturales avant plantation. En revanche, sur les sites où un enherbement est pratiqué, les niveaux de tassement sont plus limités ; cependant cet effet n'intéresse que les tassements liés aux circulations d'engins. Nous n'avons pas pu observer, sur parcelle expérimentale, les conséquences directes de ces tassements sur la production de la vigne, celles-ci n'intervenant que sur le moyen ou le long terme (cycle cultural de la vigne). Il est ainsi encore difficile d'évaluer précisément l'impact de ces tassements sur les phénomènes de dépérissement qui ont amené la profession viticole à s'interroger sur la pérennité des systèmes viticoles actuels. Cependant, sur trois des cinq situations de vignes dépérissantes étudiées, nous avons mis en évidence des niveaux de tassements très élevés par rapport aux niveaux enregistrés sur le réseau de sites de référence, ces tassements étant principalement liés aux opérations culturales avant plantation. Les analyses spatiales mettant en relation, à différentes échelles, les cartographies de dépérissements et ses facteurs potentiels a révélé des dépérissements significativement plus élevés sur les sols les plus aptes aux tassements par les opérations culturales avant plantation (colluviosols redoxiques).

Ainsi, il est plausible que les labours profonds effectués en condition de sol humide soient en cause, au moins partiellement, dans les dépérissements sans cause pathologique apparente observés sur le vignoble languedocien. Pour confirmer cette hypothèse, il conviendrait de multiplier les observations en situation de vigne dépérissante.

Bibliographie

- Ariagno, P. & Virat, A. 2003. Diagnostic et analyse des dégradations physiques des sols viticoles en plaine viticole Héraultaise. *Mémoire de fin d'étude*. ISARA Lyon, Lyon. 109 p.
- Coulouma, G., Boizard, H., Trotoux, G., Lagacherie, P. & Richard, G. à paraître. Effect of deep tillage for vineyard establishment on soil structure: a case study in Southern France. *Soil and Tillage Research*.
- Lagacherie, P., Coulouma, G., Ariagno, P., Virat, A., Boizard, H. & Richard, G. à paraître. Spatial variability of soil compaction over a vineyard region in relation with soils and cultivation operations. *Geoderma*.
- Lagacherie, P., Collin-Bellier, C. & Goma-Fortin, N. 2001. Evaluation et Analyse de la variabilité spatiale de la mortalité des ceps dans un vignoble languedocien à partir de photographies aériennes à haute résolution. *Journal International de la Vigne et du Vin*, 35, 141-148.
- Lagacherie, P., Andrieux, P., Biarnès, A., Boizard, H., Coulouma, G., Desassis, N., Le Bissonnais, Y., Monestiez, P., Richard, G., Robbez-Masson, J.M. & Trambouze, W. 2004. Dégradations physiques des sols de vigne et impacts sur la ressource en eau en milieu méditerranéen viticole. rapport final programme GESSOL - Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. 101 p.

Pour en savoir plus :

**Guillaume Coulouma & Philippe Lagacherie, Inra UMR Lisah
(Laboratoire d'étude des interactions sol-agrosystème-
hydrosystème)**

2, place Pierre Viala 34060 Montpellier cedex 2

Tél : 04 99 61 23 51 - coulouma@ensam.inra.fr

lagache@ensam.inra.fr

Ce travail a été réalisé dans le cadre du programme Gestion des sols (GESSOL) du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) en collaboration avec l'équipe «Etude et maîtrise de l'état et des comportements physique des sols cultivés» (unité d'Agronomie de l'Inra de Laon - Peronne). La plaquette synthétique a été rédigée sur la base du rapport final du projet GESSOL, cité en référence.