

# Agronomie

environnement & sociétés



**Démarches cliniques  
en agronomie  
et outils pour les agriculteurs  
Et leurs conseillers**

# Agronomie, Environnement & Sociétés

Revue éditée par l'Association française d'agronomie (Afa)

Siège : 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05.  
Secrétariat : 2 place Viala, 34060 Montpellier Cedex 2.  
Contact : [afa@inrae.fr](mailto:afa@inrae.fr), T : (00-33)4 99 61 26 42, F : (00-33)4 99 61 29 45  
Site Internet : <http://www.agronomie.asso.fr>

## Objectif

AE&S est une revue en ligne à comité de lecture et en accès libre destinée à alimenter les débats sur des thèmes clefs pour l'agriculture et l'agronomie, qui publie différents types d'articles (scientifiques sur des états des connaissances, des lieux, des études de cas, etc.) mais aussi des contributions plus en prise avec un contexte immédiat (débats, entretiens, témoignages, points de vue, controverses) ainsi que des actualités sur la discipline agronomique.

ISSN 1775-4240

## Contenu sous licence Creative commons



Les articles sont publiés sous la *licence Creative Commons 2.0*. La citation ou la reproduction de tout article doit mentionner son titre, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue AE&S et de son URL, ainsi que la date de publication.

## Directeur de la publication

Antoine MESSÉAN, président de l'Afa, Ingénieur de recherches, Inra

## Rédacteur en chef

Olivier RÉCHAUCHÈRE, chargé d'études Direction de l'Expertise, Prospective & Etudes, Inra

## Membres du bureau éditorial

Christine RAWSKI, Rédactrice en chef Cahiers Agricultures, Cirad  
Guy TRÉBUIL, chercheur Cirad  
Philippe PRÉVOST, Chargé des coopérations numériques à Agreenium  
Danielle LANQUETUIT, consultante Triog et webmaster Afa

## Comité de rédaction

- Marc BENOÎT, directeur de recherches Inra
- Héloïse BOURREAU, ingénieure à la Bergerie de Villarceaux
- Camille DUMAT, enseignante chercheuse à l'ENSAT/INPT
- Thierry DORÉ, professeur d'agronomie AgroParisTech
- Yves FRANCOIS, agriculteur
- Jean-Jacques GAILLETON, inspecteur d'agronomie de l'enseignement technique agricole
- Laure HOSSARD, ingénieure de recherche Inra Sad
- Marie-Hélène JEUFFROY, directrice de recherche Inra et agricultrice
- Aude JOMIER, enseignante d'agronomie au lycée agricole de Montpellier
- Christine LECLERCQ, professeure d'agronomie Institut Lassalle-Beauvais
- Francis MACARY, ingénieur de recherches Irstea
- Antoine MESSEAN, Ingénieur de recherches, Inra
- Adeline MICHEL, Ingénieure du service agronomie du Centre d'économie rurale de la Manche
- Marc MIQUEL, consultant
- Bertrand OMON, Chambre d'agriculture de l'Eure
- Thierry PAPILLON, enseignant au lycée agricole de Laval
- Philippe POINTEREAU, directeur du pôle agro-environnement à Solagro
- Philippe PRÉVOST, Chargé des coopérations numériques à Agreenium
- Bruno RAPIDEL, Cirad
- Jean-Marie SERONIE, consultant

## Secrétaire de rédaction

Philippe PREVOST

## Assistante éditoriale

Danielle LANQUETUIT

## Conditions d'abonnement

Les numéros d'AE&S sont principalement diffusés en ligne. La diffusion papier n'est réalisée qu'en direction des adhérents de l'Afa ayant acquitté un supplément

(voir conditions à <http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>)

## Périodicité

Semestrielle, numéros paraissant en juin et décembre

## Archivage

Tous les numéros sont accessibles à l'adresse <http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/>

## Soutien à la revue

- En adhérant à l'Afa via le site Internet de l'association (<http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>). Les adhérents peuvent être invités pour la relecture d'articles.
- En informant votre entourage au sujet de la revue AE&S, en disséminant son URL auprès de vos collègues et étudiants.
- En contactant la bibliothèque de votre institution pour vous assurer que la revue AE&S y est connue.
- Si vous avez produit un texte intéressant traitant de l'agronomie, en le soumettant à la revue. En pensant aussi à la revue AE&S pour la publication d'un numéro spécial suite à une conférence agronomique dans laquelle vous êtes impliqué.

## Instructions aux auteurs

Si vous êtes intéressé(e) par la soumission d'un manuscrit à la revue AE&S, les recommandations aux auteurs sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/pour-les-auteurs/>

## À propos de l'Afa

L'Afa a été créée pour faire en sorte que se constitue en France une véritable communauté scientifique et technique autour de cette discipline, par-delà la diversité des métiers et appartenances professionnelles des agronomes ou personnes s'intéressant à l'agronomie. Pour l'Afa, le terme agronomie désigne une discipline scientifique et technologique dont le champ est bien délimité, comme l'illustre cette définition courante : « *Etude scientifique des relations entre les plantes cultivées, le milieu [envisagé sous ses aspects physiques, chimiques et biologiques] et les techniques agricoles* ». Ainsi considérée, l'agronomie est l'une des disciplines concourant à l'étude des questions en rapport avec l'agriculture (dont l'ensemble correspond à l'agronomie au sens large). Plus qu'une société savante, l'Afa veut être avant tout un carrefour interprofessionnel, lieu d'échanges et de débats. Elle se donne deux finalités principales : (i) développer le recours aux concepts, méthodes et techniques de l'agronomie pour appréhender et résoudre les problèmes d'alimentation, d'environnement et de développement durable, aux différentes échelles où ils se posent, de la parcelle à la planète ; (ii) contribuer à ce que l'agronomie évolue en prenant en compte les nouveaux enjeux sociétaux, en intégrant les acquis scientifiques et technologiques, et en s'adaptant à l'évolution des métiers d'agronomes.

**Lisez et faites lire AE&S !**

# Sommaire

## **P-7- Avant-propos**

A. MESSÉAN (Président de l'Afa) et O. RÉCHAUCHÈRE (Rédacteur en chef)

## **P-9- Éditorial**

P. PRÉVOST, H. BOIZARD, F. KOCKMANN, B. OMON et T. PAPILLON (coordonnateurs du numéro)

## **Mise en perspective des démarches cliniques en agronomie**

P15- La démarche clinique en agronomie : sa mise en pratique entre conseiller et agriculteur

F. KOCKMANN, A. POUZET, B. OMON, L. PAVARANO et M. CERF

P27- Vers un diagnostic agronomique stratégique intégrant les enjeux environnementaux : mener l'enquête pour piloter le système de culture sur le temps long

M. CERF, V. PARNAUDEAU et R. REAU

P39- IDEA4 : une méthode de diagnostic pour une évaluation clinique de la durabilité en agriculture

F. ZAHM, J.M. BARBIER, S. COHEN, H. BOUREAU, S. GIRARD, D. CARAYON, A. ALONSO UGAGLIA, B. DEL'HOMME, M. GAFSI, P. GASSELIN, L. GUICHARD, C. LOYCE, V. MANNEVILLE et B. REDLINGSHÖFER

## **Les outils de diagnostic de la qualité des sols : du profil cultural aux méthodes et outils actuels**

P55- Les méthodes visuelles d'évaluation de la structure du sol au service d'une démarche clinique en agronomie

H. BOIZARD, J. PEIGNE, J.F. VIAN, A. DUPARQUE, V. TOMIS, A. JOHANNES, P. METAIS, M.C. SASAL, P. BOIVIN et J. ROGER-ESTRADE

P77- Apprentissage et pratique du test bêche VESS par application mobile

A. JOHANNES, K. GONDRET, A. MATTER et P. BOIVIN

P81- Evaluer visuellement la structure à l'échelle de l'échantillon : méthode et exemple d'application

A. JOHANNES et P. BOIVIN

P87- Des méthodes bêches dérivées de la méthode du profil cultural

J. PEIGNE, S. CADOUX, P. METAIS et J.F. VIAN

P95- L'utilisation de la méthode du profil cultural en Argentine : quel apport à la connaissance du fonctionnement des systèmes de culture ?

J.J. DE BATTISTA, M.C. SASAL

P99- La complémentarité de deux méthodes : le Profil Pénétrométrique Interpolé du SOL (PPIS) et le profil cultural en contexte de chantiers lourds

O. SUC et O. ANCELIN

P101- Témoignages sur l'utilisation et la complémentarité des méthodes visuelles d'évaluation de la structure du sol dans le cadre du projet Sol-D'Phy

V. TOMIS et A. DUPARQUE

## **La démarche clinique au service de l'évolution d'une technique culturale : la gestion des adventices**

P105- La gestion durable de la flore adventice des cultures (B. CHAUVEL, H. DARMENCY et C. MUNIER-JOLAIN et A. RODRIGUEZ, coordonnateurs, Ed. QUAE, 2019)

P. PREVOST

P111- Du champ virtuel au champ réel – Ou comment utiliser un modèle de simulation pour diagnostiquer des stratégies durables de gestion des adventices et reconcevoir des systèmes de culture

N. COLBACH, S. CORDEAU, W. QUEYREL, T. MAILLOT, J. VILLERD, D. MOREAU

P131- utilisation du modèle FLORSYS comme outil d'aide à la conception de systèmes de culture innovants performants pour la gestion durable des adventices : exemple d'un groupe DEPHY Ferme de l'Eure

N. CAVAN, B. OMON, N. COLBACH, F. ANGEVIN

P145- Agriculteurs et conseillers, réunis autour d'une source karstique, actionnent l'agronomie avec pragmatisme

A. HERMANT, A. FAIVRE, V. LE MOING, C. DIVO, V. LAVILLE

P153- Le stock de semences adventices peut-il être utilisé dans les études de terrain sur l'effet des systèmes de culture

I. MAHE, D. DERROUCH, E. VIEREN, B. CHAUVEL



### **D'autres expériences de terrain illustrant des démarches cliniques en agronomie**

P163- Les essais systèmes, support pour accompagner le changement des pratiques

P. HUET et L. GUILLOMO

P169- La végétation des bordures de parcelles agricoles, des espaces importants pour le contrôle biologique

A. POLLIER, A. BISCHOFF, M. PLANTAGENEST, Y. TRICAULT

P175- Vers une gestion adaptée des prairies multi-espèces et une maximisation du pâturage dans les systèmes herbagers du sud-ouest de la France

X. BARAT

### **Varia**

P187- Indésirables, tolérées, revendiquées : à chacun ses plantes messicoles. Perceptions des acteurs du monde agricole vis-à-vis des plantes des moissons

R. GARRETA, B. MORISSON, J. CAMBACEDES et A. RODRIGUEZ

### **Notes de lecture**

P195- Les typologies agronomiques des sols, indispensables pour valoriser les référentiels régionaux en pédologie

F. KOCKMANN

P199- Agroecosystem diversity: reconciling contemporary agriculture and environmental quality

J. BOIFFI



## La complémentarité de deux méthodes : le Profil Pénétrométrique Interpolé du Sol (PPIS) et le Profil Cultural en contexte de chantiers lourds

Olivier Suc<sup>1</sup>, Olivier Ancelin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Chambre d'agriculture de la Somme, 80000 Amiens, France

[o.suc@somme.chambagri.fr](mailto:o.suc@somme.chambagri.fr) ; [o.ancelin@somme.chambagri.fr](mailto:o.ancelin@somme.chambagri.fr)

Depuis 2013, le département de la Somme a été concerné par de nombreux chantiers d'infrastructures (lignes électriques souterraines et gazoducs) réalisés avec des engins lourds impactant fortement les parcelles agricoles traversées. Dans ces chantiers, la perturbation est double : le déplacement de gros volumes de sol et le tassement par le poids des engins de travaux publics, qui peut être très élevé (une succession de plusieurs dizaines d'engins d'un poids parfois supérieur à 80 tonnes). Dans ces situations, les parcelles ont fait l'objet d'une remise en état spécifique. Le suivi de la réhabilitation des parcelles et de la récupération de leur potentiel agronomique a été confié à la Chambre d'agriculture de la Somme pendant trois ans à l'issue des chantiers.

Sur des emprises larges (parfois plus de 30 m) et sur un total de près de 150 km, de nombreuses parcelles de référence ont été sélectionnées. Les différentes situations du chantier (piste, tranchée, dépôts, témoin...) ont été évaluées à chaque fois. Il a donc fallu mettre au point des méthodes innovantes pour rendre compte clairement et rapidement de l'évolution de l'état des parcelles remises en cultures. Par exemple, l'acquisition d'images aériennes par drones a permis d'évaluer la densité et l'homogénéité de la biomasse des cultures et donc de repérer les zones soumises à d'éventuels problèmes de structure impactant l'enracinement et l'infiltration de l'eau.

La méthode du profil cultural a été requise systématiquement lorsqu'il s'agissait de tester et de définir les méthodes de remise en état des parcelles à la fin du chantier. La méthode a permis de préciser la profondeur de travail et les protocoles les plus adaptés pour reconstituer rapidement le potentiel agronomique des parcelles traversées. Mais, si la méthode du profil cultural permet une bonne évaluation des différentes situations, elle s'avère trop longue à mettre en œuvre à une si grande échelle dans le cadre d'un suivi pluriannuel. L'utilisation du pénétromètre nous est apparue comme un bon moyen d'acquérir facilement des données sur un paramètre essentiel : la résistance à la pénétration (Bil- lot, 1982 ; Breune, 1997). En effet, nous avons pu vé-

rifier une corrélation entre les mesures pénétrométriques et l'état structural observé dans les profils culturaux ouverts. L'innovation a donc consisté à rendre ces données faciles à

lire et interpréter pour un public très au fait des contraintes des travaux publics, mais bien moins sensibilisé aux enjeux agronomiques.

Aussi, nous avons mis au point la méthode du « PPIS ». (Suc et al, 2019) Elle consiste à réaliser plusieurs transects de mesures de résistance (de 0 à 80 cm de profondeur) selon un axe perpendiculaire aux emprises des chantiers de pose de gazoducs ou de lignes électriques souterraines dans les parcelles agricoles (Figure 1). Les mesures au champ sont effectuées le plus souvent à la sortie de l'hiver alors que les sols sont maintenus à la capacité au champ après plusieurs jours sans pluie (Hillel, 1971). L'ensemble des mesures sont enregistrées grâce à un pénétromètre électronique enregistreur (marque Eijkelkamp) et les informations sont visualisées sous la forme d'une image faisant ressortir clairement les différentes variations de résistance à la pénétration du sol avec des nuances de couleurs de bleus verts, jaunes et rouges selon leur compacité (Figure 2). Le Profil Cultural peut être utilisé lorsque l'agriculteur détecte un dysfonctionnement dans sa parcelle ou après le PPIS lorsque les résultats obtenus avec le pénétromètre dans les différentes zones (piste de roulage, tranchée, dépôts...) sur de grandes largeurs (30 m), nécessitent une investigation plus fine pour évaluer l'état structural des zones qui paraissent les plus tassées (zones  $\square$ ) jusqu'à une profondeur > 1 m.

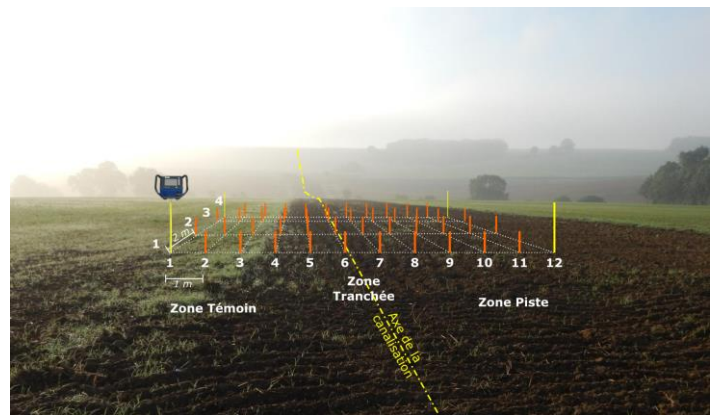


Figure 1. Schéma d'un dispositif PPIS à 12 mesures après un petit chantier gazier. Les mesures sont espacées d'1m et sont répétées 4 fois à 2m d'intervalle.

Généralement les conventions entre les opérateurs et les agriculteurs intègrent le suivi de l'évolution du potentiel agronomique après la réhabilitation de la parcelle. Outre les mesures de rendements ou des observations de biomasse à l'aide de drones, le « suivi agronomique post-chantier » comporte une importante partie d'observation de l'état structural. Or, ce suivi est souvent réalisé alors que la parcelle est en culture. Il est alors compliqué de creuser un profil de sol pour des raisons d'acceptabilité de la part de l'agriculteur mais aussi en raison des réticences exprimées par l'exploitant de la canalisation. Par contre le PPIS apporte une réponse rapide et non destructive. Néanmoins, pour que l'interprétation soit fiable, il faut s'assurer de conditions d'humidité du sol similaires d'une année à l'autre lors des phases de mesures sur le terrain.

En conclusion, la combinaison des deux méthodes nous permet de réaliser un suivi rapide avec en retour des résultats facilement compréhensibles aussi bien pour les opérateurs

que les agriculteurs. La mise en œuvre de profils culturaux est un complément important pour mieux objectiver le tassement.

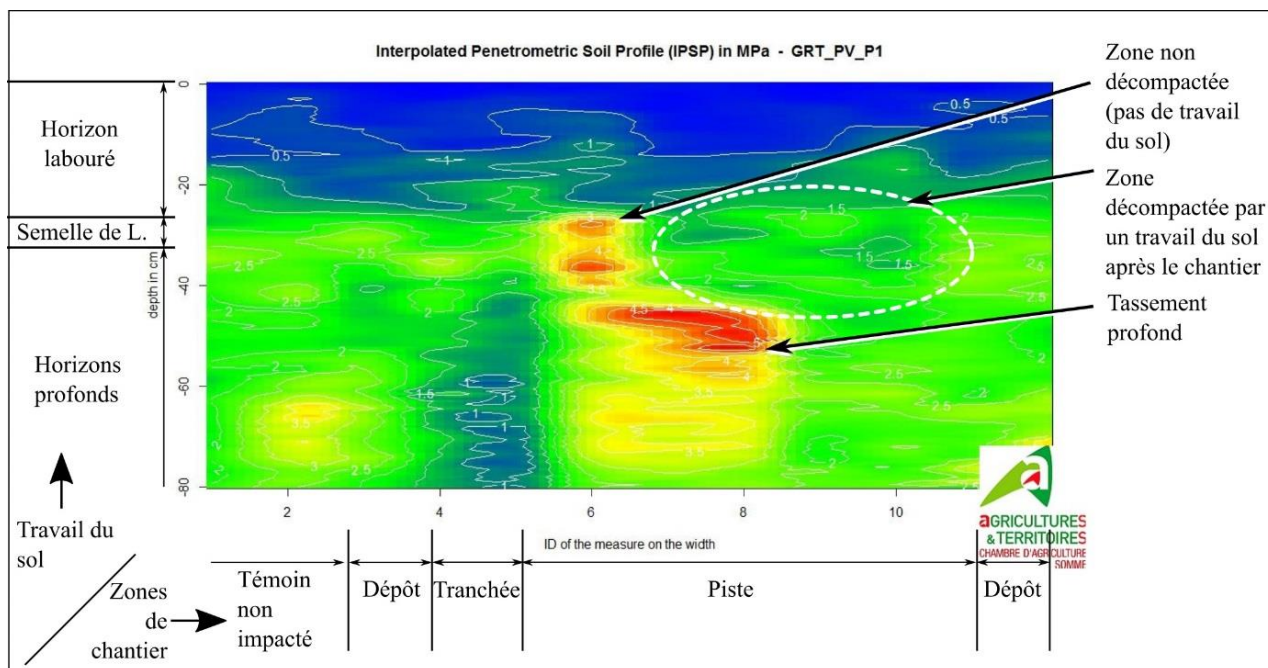


Figure 2. Interprétation du profil pénétrométrique interpolé.

## Références

Billot J.-F., 1982. Les applications agronomiques de la pénétrométrie à l'étude de la structure des sols travaillés. *Sci. Sol.*, 3 : 187-202.

Breune, I., 1997. Le Pénétrromètre : Un outil de détermination de la qualité structurale des sols? Université de Laval

Hillel, D., 1971. Soil and water: physical principles and processes. *Physiological Ecology: A series of Monographs, Texts and Treatises*. Academic Press, New York, pp. 162–165.

Suc, O., Ancelin, O., Storme, Q., Bertin A. and Boizard, H., 2019. Development of a Non-Destructive Quick and "Open Source" Method to Render an Image of Soil Compaction. *Proceedings of the 21 th ISTRO International Conference*, 24-27 September 2018, Paris, France. Eds. H. Boizard and J. Roger-Estrade.