

# Agronomie

environnement & sociétés



La revue de l'association française d'agronomie

**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

J. SAUTER, J.L. MOULIN, J.L. FORT et F. KOCKMANN

P199- Agroecosystem diversity: reconciling contemporary agriculture and environmental quality

J. BOIFFIN



## Les typologies agronomiques des sols indispensables pour valoriser les référentiels régionaux en pédologie.

Joëlle SAUTER\*, Joel MOULIN\*\*, Jean-Luc FORT\*\*\*

\*Chambre régionale d'agriculture Grand Est – Bureau Schiltigheim - Espace Européen de l'Entreprise -2 rue de Rome-CS 30022 SCHILTIGHEIM -67013 STRASBOURG CEDEX. Courriel : [joelle.sauter@grandest.chambagri.fr](mailto:joelle.sauter@grandest.chambagri.fr)

\*\*Chambre départementale d'agriculture de l'INDRE

\*\*\*Chambre régionale d'agriculture de Nouvelle Aquitaine

Le 7 novembre dernier, le RMT Sols et Territoires<sup>1</sup>, dans lequel les Chambres d'agriculture sont fortement impliquées et parties prenantes depuis fin 2010, a organisé à l'APCA un séminaire visant à présenter le bilan des actions réalisées et à tracer des perspectives au regard des enjeux et des besoins. Le séminaire a été ouvert par une intervention de Philippe NOYAU, Président de la Chambre Régionale d'Agriculture Centre Val de Loire et Président de la commission Productions végétales de l'APCA. Il a souligné l'importance de la connaissance des sols à tous les niveaux : pour accompagner les agriculteurs dans leurs prises de décisions et leurs pratiques agroécologiques et pour apporter aux responsables de politiques publiques des éléments sur le rôle et les fonctions des sols sur leurs territoires. Près de 80 participants ont pu mesurer la diversité et la richesse des actions conduites. Des pistes de poursuite des travaux ont été partagées et ont permis d'illustrer le dynamisme du collectif et des interactions riches, possibles au-delà de la seule sphère agricole. Remi Koller, Président du Comité d'Orientation du RMT Sols et Territoires, dans sa conclusion, a souligné notamment (i) l'élargissement des partenaires du réseau au-delà du cercle habituel initial INRAE/Chambres d'agriculture/enseignement supérieur : représentants de l'enseignement agricole, forestiers, acteurs de la viticulture, de l'aménagement du territoire et des infrastructures de données géographiques ainsi que (ii) la richesse de la production visible du réseau : • les données sols issues des Référentiels régionaux pédologiques très bientôt consultables sur le Géoportail de l'IGN • des produits accessibles et adaptés à leurs utilisateurs tels que ABCTerre 2A (Atténuation du Bilan de gaz à effet de serre intégrant le stockage de Carbone des sols à l'échelle des Territoires) ou le projet MUSE visant à intégrer la multifonctionnalité des sols dans les documents d'urbanisme • des guides méthodologiques et

supports de formation et communication portant sur l'utilisation des bases de données sols • les typologies agronomiques TypTerres et leurs perspectives. C'est ce dernier sujet qui fait l'objet du présent développement au regard de son intérêt pour la démarche clinique en agronomie.

### « TYPTERRES »

TypTerres propose une valorisation de nature agronomique des Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP) du programme du GIS Sol<sup>2</sup> intitulé « Inventaire Gestion et Conservation des Sols » au service de diagnostics, d'évaluations, de conseils et d'actions agronomiques.

La méthode TypTerres, mise au point par un groupe de travail réunissant agronomes et pédologues au plan national, dans le cadre du RMT Sols et Territoires, vise l'élaboration de typologies agronomiques de sols déclinées à partir des RRP, qui soient opérationnelles et partagées par les divers acteurs des territoires. Elle cherche en particulier à caractériser la diversité des sols d'un territoire à l'aide d'un nombre réduit de types de sols agronomiques afin d'en faciliter l'appropriation par les acteurs de terrain.

Ces typologies s'adaptent à différents territoires aux configurations très variables : des entités administratives (département, région...) ou des espaces à enjeux agricoles et/ou environnementaux (bassin versant, aire d'intervention d'un organisme économique...). Les typologies agronomiques produites sous forme de fichier Excel® ou .csv sont en libre accès et comportent pour chaque territoire, une liste de types de sols agronomiques ainsi que les données descriptives de ces sols, utiles pour alimenter des outils d'aide à la décision ou des outils d'évaluation agroenvironnementale.

Un des atouts de ces typologies est leur lien avec les bases de données géographiques et sémantiques des Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP) ; il est ainsi possible d'estimer la part surfacique de chaque type de sol agronomique (dénommé Unité Typologique Typterre) et d'en apprécier sa répartition géographique, sans toutefois permettre une localisation directe et précise compte tenu de l'échelle de représentation des RRP qui est le 1/250 000ème.

Le projet TypTerres a été initié en 2015 sur deux territoires, (i) Centre Ouest regroupant 4 départements issus des régions Pays de Loire- Centre Val de Loire - Poitou-Charentes et (ii) Alsace- Lorraine. Il s'appuie sur une étroite collaboration entre pédologues et agronomes experts de leur territoire. Cette double expérience coordonnée par le RMT Sols et Territoires et l'INRAE Infosol a produit des développements méthodologiques et informatiques ouvrant la perspective d'une transposition à d'autres territoires. Elle permet, en s'appuyant sur des critères pertinents sur le plan agronomique, de classer un nombre élevé de « types de sols pédologiques » décrits dans les RRP, en un nombre plus facilement manipulable de types de sols agronomiques. A titre d'exemple pour le territoire Centre Ouest couvrant les départements de Vendée, Deux Sèvres, Vienne et Indre, il a été possible de classer en 65 types de sols « TypTerres » dont plusieurs sont communs à ces 4 départements les 913 Unités

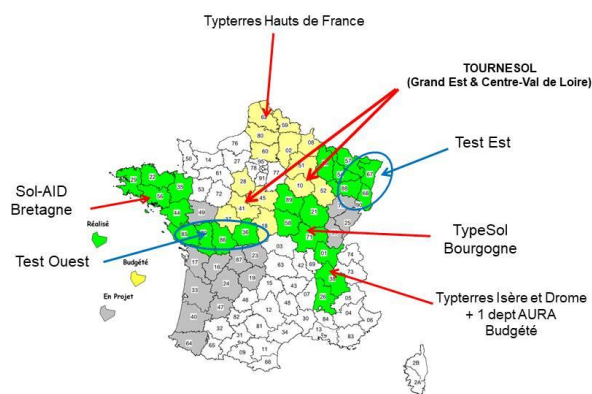
<sup>1</sup> Pour en savoir plus, consultation du site : <http://www.sols-et-territoires.org/produits-du-reseau/projets-affilies-au-rmt-st/TypTerres>

<sup>2</sup> Groupement d'Intérêt Scientifique Sol

Typologiques de Sols (UTS) issues des RRP. En Alsace des ordres de grandeurs similaires ont été obtenus. Les tables de données du prototype méthodologique sont téléchargeables à partir du site internet du RMT Sols et Territoires. Elles apportent une description des Unités de sols TypTerres dans leur épaisseur. Les Unités de Typologie TypTerres, sont également renseignées avec des variables issues de fonctions de pédotransfert, comme par exemple le Réservoir Utile en Eau. Enfin, les Unités TypTerres sont nommées selon des règles de nommage pouvant facilement être partagées.

Des outils d'aide à l'identification du type de sol agronomique parmi une liste de types «TypTerres» possibles pour une localisation donnée à partir d'une interface informatique sont en projet; ils s'inspirent notamment d'une première expérience conduite en Bourgogne avec 'Typesol' mais également du projet Sol-AID en Bretagne (Service web dédié au sol, module SOL de l'Api Sol-AID). Ces outils permettent, à partir d'une donnée géographique telle que les coordonnées GPS ou le nom de la commune, d'extraire les types de sols susceptibles d'être présents sur ce territoire. A partir de clefs d'identification pertinentes il sera alors plus facile pour l'agriculteur ou son conseiller d'identifier à partir de quelques observations simples le type de sol le plus probable sur une parcelle.

L'état actuel d'avancement des projets TypTerres est illustré par la carte ci-dessous :



Ces premières expériences TypTerres ont suscité l'intérêt de nombreux organismes économiques ou de développement pour différents aspects de leurs métiers et ouvrent la perspective d'une extension des typologies TypTerres au niveau national. Il faut cependant modérer cet intérêt car les typologies mis à disposition ont été très peu téléchargés. Cela conduit à penser qu'il est indispensable d'avoir un outil de reconnaissance tel que celui imaginé par le projet SolAID et un accompagnement à son utilisation sur le terrain.

Ces typologies visent les objectifs suivants :

- rendre l'usage des outils de conseil et d'aide à la décision 'sols dépendants' plus pertinents notamment ceux visant à des optimisations d'intrants à des fins de compétitivité économique et de protection de l'eau et de l'air ;
- réaliser des synthèses territoriales et de produire des indicateurs de suivi et d'évaluation en valorisant

des données de différentes origines qui soient plus objectives et mieux harmonisées ;

- faciliter l'interopérabilité entre les données issues des laboratoires d'analyse de sol et les différents réseaux d'acquisition de référence et des outils de conseils ;
- aider les agriculteurs et leurs conseillers à mieux connaître leurs sols, à réduire les erreurs lors du rattachement de ces sols à des référentiels de conseils ;
- favoriser la prise en compte de la diversité des sols dans les formations des établissements d'enseignement agricole ;
- valoriser la connaissance sur les sols acquise au travers des RRP aujourd'hui disponibles sur la quasi-totalité du territoire français.

#### Encadré : TYPESOL BOURGOGNE

Une innovation au crédit des 4 pédologues des Chambres d'agriculture de Côte d'Or, Nièvre, Saône et Loire, Yonne, qui ont eu la volonté de mutualiser leurs compétences et leur expertise à l'échelle régionale. Sous l'impulsion notamment de J.Chretien (INRA-Dijon), la région s'est dotée dans le cadre du programme IGCS d'un RRP labellisé, structurant remarquablement les connaissances au 1/250 000<sup>ème</sup>, à une échelle limitant toutefois leur valorisation; d'autres sources disponibles, aux formats hétérogènes (quelques cartes des sols et zonages au 1/50000<sup>ème</sup>; études très locales au 1/10000<sup>ème</sup>, etc). Confrontés à des demandes de publics variés, -conseillers, administrations, étudiants, bureaux d'étude, les 4 pédologues G.Ducelier, A.Vautier, B.Dury et V. Duchenes ont alors formalisé en 2010 un projet régional, « Typesol » visant à valoriser les données pédologiques existantes pour répondre aux attentes.

Objet d'une coopération avec un ingénieur informaticien L.Bargeot (Agro-Sup-Dijon / Eduter), la démarche retenue a été la suivante : (i) délimitation de 20 Petites Régions Naturelles par agrégation des Unités Cartographiques de Sols, (ii) à l'échelle régionale, les 1200 sols référencés dans la base Doncsol2 pour 31 582 km<sup>2</sup>, au terme d'un travail très conséquent de compilation, de synthétisation et d'harmonisation pour regrouper les références pédologiques a donné lieu à un atlas des sols bourguignons, constitué de 196 fiches descriptives des types de sol retenus au niveau agronomique, (iii) cette simplification limite à environ 6 à 15 types de sols par RPN selon sa complexité, (iv) création d'une clef de détermination des types de sol par PRN, comprenant 2 à 7 questions fermées à 2,3 ou 4 réponses; les questions portent sur des observations de terrain, en termes simples valorisant ainsi les connaissances régionales des conseillers mais aussi les connaissances empiriques et locales des agriculteurs.

Ainsi depuis 2015, « Typesol » constitue une interface web opérationnelle, finalisée sur l'aide au choix du type de sol en tout point du territoire de la Bourgogne. « Typesol » est aujourd'hui largement valorisé en agronomie (i) dans la pratique du conseil en fertilisation et amendements ou pour réfléchir les systèmes de culture ou raisonner les aménagements au niveau de l'exploitation, où la stratification des terrains constitue un socle indispensable, et (ii) dans les travaux d'enquête et d'expérimentation. Reconnu par les Administra-

tions, « Typesol » permet d'accompagner certaines réglementations qui nécessitent un géoréférencement telles que les zones humides, objet d'une charte ou encore la révision de l'arrêté sur les baux ruraux, pour la détermination et le calcul de la valeur locative des terres et des prés, pour ne donner que deux exemples en Saône et Loire. Enfin « Typesol » est aussi une ressource en urbanisme pour réfléchir la localisation d'un aménagement sur une commune, réviser un PLU ou mettre en place un Schéma de Cohérence Territoriale.

La diversité des usages et la reconnaissance de cette innovation ainsi rapidement décrite, qui a reposé pour beaucoup sur l'expertise des pédologues dans sa phase de conception-réalisation et bénéficié des financements du Conseil régional de Bourgogne et de crédits européens, consolidant l'investissement en propres des Chambres d'agriculture, témoignent de l'intérêt de souscrire aujourd'hui à la démarche « TypTerres ».

*F.Kockmann, ex-directeur Chambre Agriculture de Saône et Loire*

Pour en savoir plus : consulter le site <http://solsdebourgogne.fr/>