

# 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



## Apprentissage et pratique du test bêche VESS par application mobile

Alice Johannes<sup>1</sup>, Karine Gondret<sup>2</sup>, Adrien Mattered<sup>2</sup>, Pascal Boivin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agroscope Station fédérale de recherche agronomique, Département d'Agroécologie en Environnement, groupe de qualité et gestion des sols, Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich, Suisse

<sup>2</sup>HES-SO Haute Ecole spécialisée de Suisse occidentale (hepia), Institut Terre-Nature-Environnement, groupe sols et substrats, 150 route de Presinge, 1254 Jussy, Suisse

[alice.johannes@agroscope.admin.ch](mailto:alice.johannes@agroscope.admin.ch) ; [karine.gondret@hesge.ch](mailto:karine.gondret@hesge.ch) ; [pascal.boivin@hesge.ch](mailto:pascal.boivin@hesge.ch)

### Introduction

Le test bêche VESS se popularise en raison de sa facilité de mise en œuvre, de sa fiabilité et de son utilité (Ball et al., 2017 ; Guimarães et al., 2017 ; Mueller et al., 2013 ; Rabot et al., 2018). Parce qu'il procure en un temps court un score dont le sens physique est vérifié (voir le témoignage CoreVESS dans ce numéro), des projets d'auto-évaluation par les agriculteurs, voire de rémunération de la qualité des sols, sont mis en œuvre et font appel, entre autres indicateurs, au test VESS<sup>1</sup>. Toutefois, systématiser ce test dans le cadre d'un suivi agricole suppose de former des centaines voire des milliers de personnes et de leur donner un support de réalisation et d'archivage. Ceci a notamment conduit la direction de l'agriculture du canton de Vaud (Suisse) à financer la première version d'une application mobile pour Smartphone à des fins de formation et d'apprentissage.



Figure 1. Logo de l'application mobile VESS

### Cahier des charges de l'application

Intitulée VESS (Figure 1), comme Visual Evaluation of Soil Structure, la technique qu'elle propose de mettre en œuvre, l'application a été réalisée par l'Institut d'ingénierie informatique et des télécommunications de HEPIA, école de la Haute École Spécialisée de Suisse Occidentale sous le pilotage du groupe Sols et Substrats de la même institution. Le cahier des charges rassemblait les éléments suivants : (i) un développement sur plateforme coopérative, permettant ultérieurement à d'autres partenaires de s'impliquer, (ii) une version disponible sur les supports Android® et IOS®, (iii) un téléchargement libre et gratuit, (iv) une interface permettant une utilisation aussi simple que possible dans des conditions de terrain éventuellement difficiles (par exemple ne nécessitant l'emploi que d'un doigt), (v) une interface permettant aux débutants de s'initier, (vi) l'archivage des tests (résultats et images) sur courriel et serveur et (vii) une compatibilité complète avec les versions de la méthode VESS publiées sous forme papier.

### Fonctionnement de l'application

L'utilisateur est amené à renseigner des paramètres initiaux : notamment une adresse courriel à laquelle les relevés seront envoyés et la langue d'utilisation (actuellement anglais et français) (Figure 2a). L'adressage des relevés à un serveur est également possible. L'application utilise l'appareil photo et le GPS du smartphone et sollicite donc les autorisations correspondantes.

<sup>1</sup> e.g. <https://www.frij.ch/PROJETS/Production-vegetale-et-environnement/Terres-vivantes> ;

<https://www.terresinnovantes.org/initiative-sols-vivants>

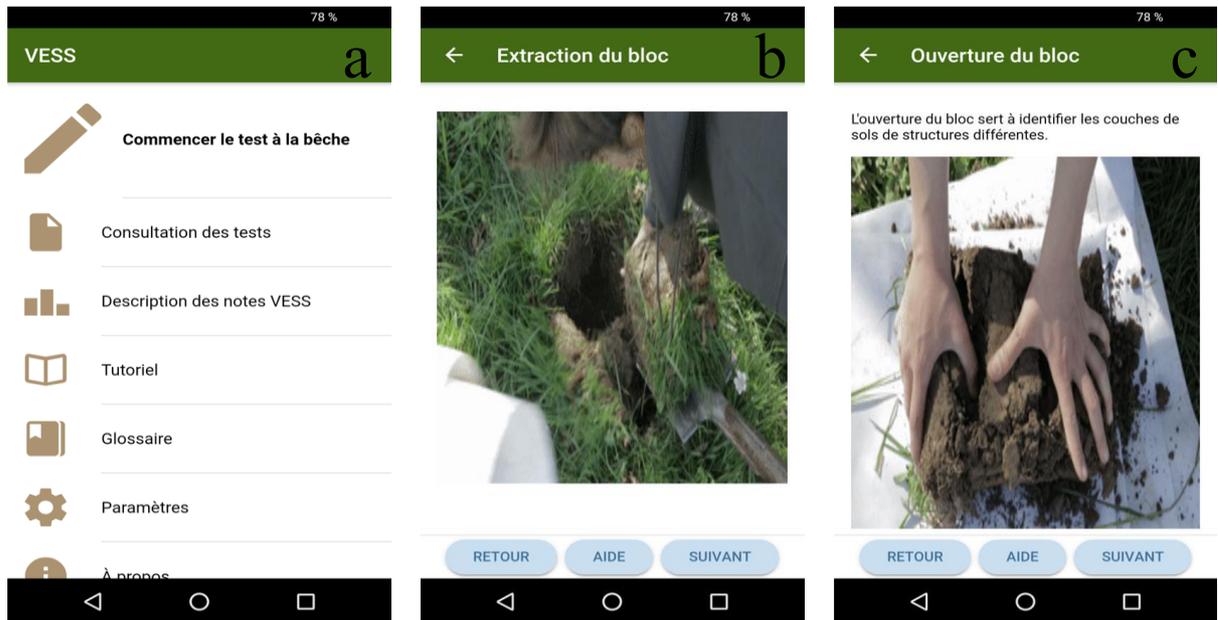


Figure 2. Ecrans de l'application : (a) page d'ouverture et de paramétrage, (b) film montrant l'extraction du bloc, (c) film montrant l'ouverture du bloc

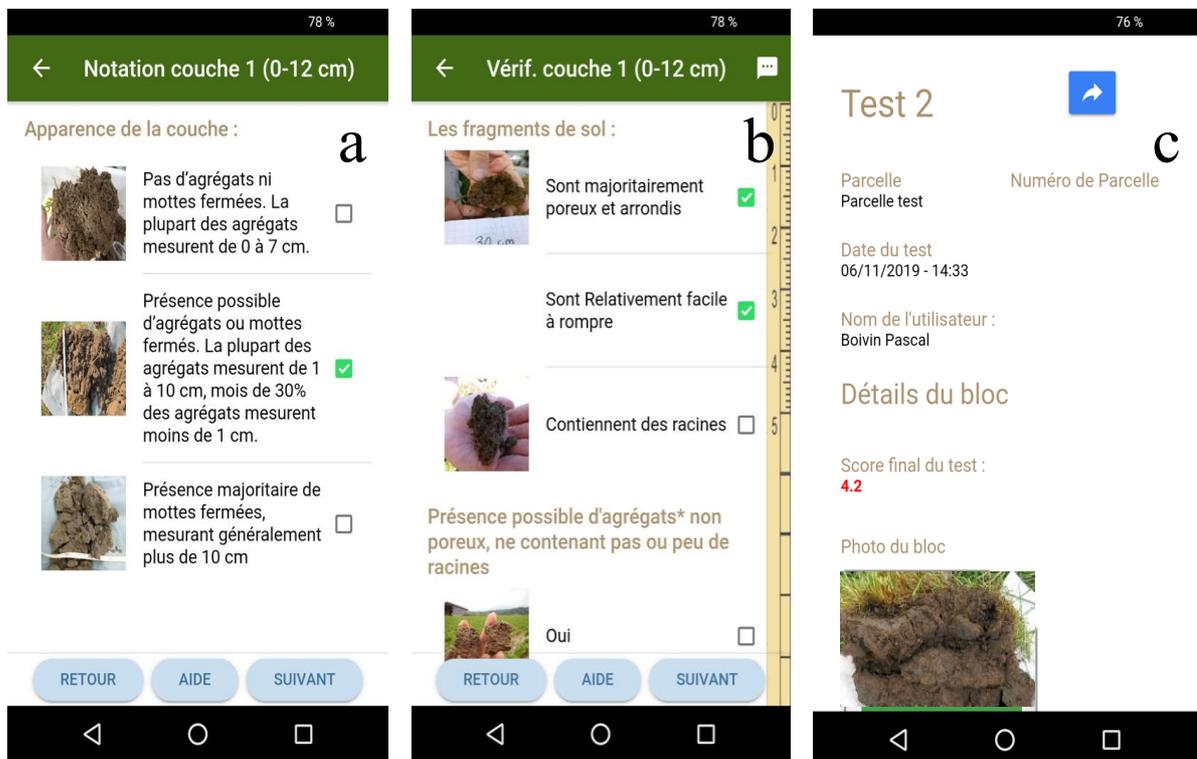


Figure 3. (a) Photo du bloc, (b) définition des couches, (c) premier écran de notation.

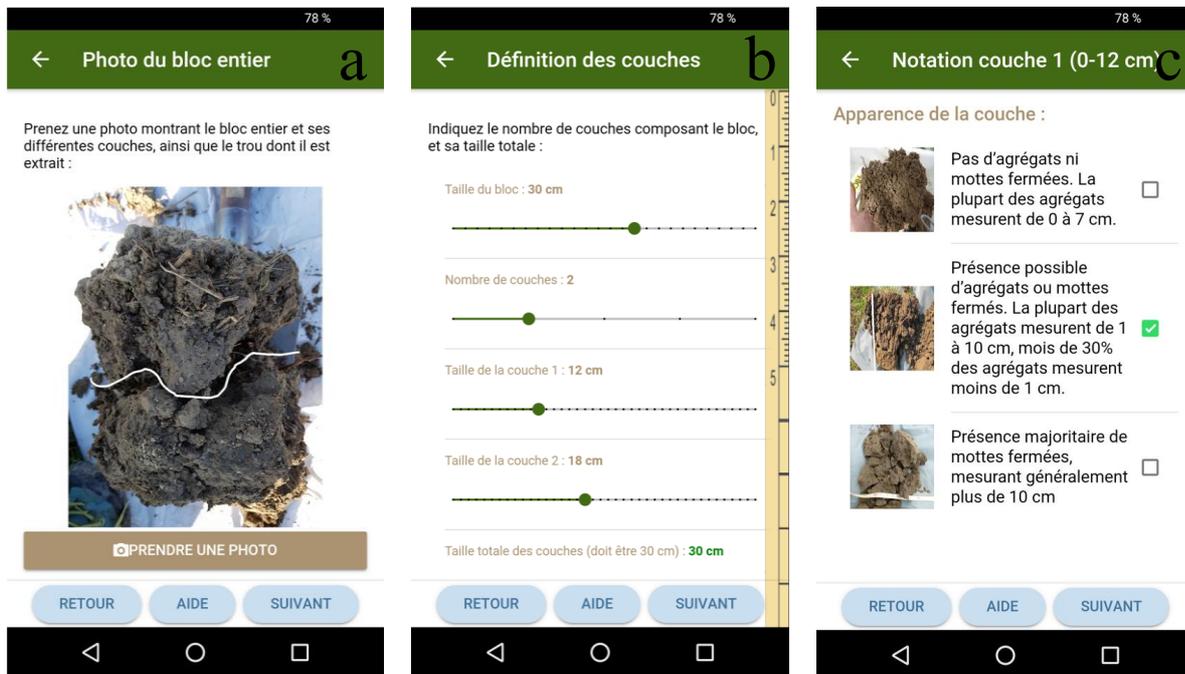


Figure 4. (a et b) Introduction séquentielle des critères, (c) Résultat final.

Les tests sont attribués à des parcelles désignées par l'utilisateur et sont enregistrés par ordre chronologique. Des micro-vidéos (Figures 2b et 2c) permettent de guider les étapes d'extraction et d'ouverture du bloc. Une photo du bloc est prise (Figure 3a). Le nombre de couches et leur épaisseur est alors indiqué (Figure 3b), puis le processus de notation se fait couche après couche (Figure 3c), avec la possibilité de prendre des photos de chaque couche et de détails justifiant la notation. Les critères de notation sont introduits séquentiellement de façon à simplifier l'apprentissage, et à pouvoir noter en n'utilisant que le pouce. La première question porte sur la présence de mottes fermées et la taille des agrégats, ce qui oriente entre score < 2, score = 3 ou score > 3. Puis les autres critères sont introduits séquentiellement (porosités et racines principalement) : des critères diagnostics puis des critères de contrôle (Figures 4 a et b). Lorsque ces critères de contrôle sont insuffisamment cohérents avec les réponses fournies, il est proposé à l'opérateur de revenir sur ces réponses.

Lorsque la dernière couche est notée, l'application présente la note d'ensemble et propose le téléchargement sur un serveur ou l'envoi par courriel des éléments saisis (localisation, parcelle, date, critères de notation et photos).

### Utilisation, développements et perspectives

Les étudiants en agronomie à HEPIA sont formés à l'aide de cette application. De même les agriculteurs de différents projets, ou de réseaux connus, se forment et s'en servent. De ce point de vue, l'application atteint ses objectifs. Des structures d'enseignement ou de conseil agricole non francophones (Danemark, Brésil, Russie) ont pris des contacts pour adapter la langue ou participer au développement.

L'application est gratuite et « open source ». Son adoption et son développement par différents utilisateurs / institution sera donc crucial pour assurer son avenir et en particulier sa maintenance. Cette dernière peut-être nécessaire lorsque de nouvelles versions des systèmes de gestion ou de smartphones sont mis en service.

L'interface évolue continuellement suite aux retours des utilisateurs. Des questions de fond sont ouvertes, en particulier sur la profondeur minimale du bloc extrait. Un expert est à même de juger si 20 cm, par exemple, lui suffisent. Mais on constate que faute de recommandations, un non-initié bloquera sur la semelle de labour, ce qui limitera la profondeur du bloc et pourra entraîner une évaluation optimiste de la qualité de la structure. En effet, cette dernière couche non extraite aurait *a priori* reçu la plus mauvaise évaluation. Pour éviter ce biais l'application demande à ce que le bloc extrait fasse 30 cm. Mais à l'inverse cette profondeur imposée ne convient pas toujours aux experts. La mise à disposition d'une version « expert » permettrait de résoudre ce dilemme. De même, elle permettrait de gagner du temps, l'expert jugeant fastidieux de répondre aux questions si prendre des photos et enregistrer le score de chaque couche lui suffit. Il est donc envisagé qu'une version expert libérant la profondeur du bloc et permettant une notation accélérée sera proposée.

### Remerciements

Le développement de l'application doit beaucoup à Mme D. Barjole (domaine de l'Agriculture) et Mr. F. Fullemann (Environnement) du canton de Vaud, qui ont soutenu financièrement ce travail.