

FICHE D'ENQUETE DES OUTILS ET METHODES ISSUS DE LA RECHERCHE EN LIEN AVEC LA THEMATIQUE DES POLLUTIONS DIFFUSES PAR LES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Date de retour de la fiche : 09/07/2015

1. INFORMATIONS GENERALES

Nom de l'outil ou la méthode : PASTIS (Prediction of Agricultural Solute Transfer In Soils)	Auteur(s) : François LAFOLIE	Date de mise en application (mm/aaaa) : ??/1991
	Personne à contacter : Prénom et NOM : François LAFOLIE Téléphone : 04.32.72.22.36 Mail : francois.lafolie@avignon.inra.fr	Laboratoire(s) : EMMAH (Environnement Méditerranéen et Modélisation des Agro-Hydrosystèmes)
	Institut(s) de recherche associé(s) : <input checked="" type="checkbox"/> INRA <input type="checkbox"/> IRD <input type="checkbox"/> IRSTEA <input type="checkbox"/> BRGM <input type="checkbox"/> CNRS <input type="checkbox"/> Autre, précisez :	Autre(s) partenaire(s) associé(s) : <input type="checkbox"/> Université <input type="checkbox"/> Chambre d'Agriculture <input type="checkbox"/> Bureau d'étude <input type="checkbox"/> Association/groupement de producteurs <input type="checkbox"/> Gestionnaire ressource eau <input type="checkbox"/> Agence de l'Eau <input type="checkbox"/> Autre, précisez :

2. TYPE D'OUTIL OU METHODE

Type :	Modèle	si autre, précisez :
--------	--------	----------------------

3. OBJECTIF(S) / FINALITE(S) DE L'OUTIL OU LA METHODE

- Disposer d'une simulation mécaniste des transferts de masse (eau, solutés, gaz) et d'énergie (chaleur) couplés à divers processus biogéochimiques dans la zone non saturée du sol (cycle du carbone, de l'azote etc..)
 - Quantifier les flux de masses à l'interface sol-atmosphère (eau, gaz) et vers les couches profondes (eau, solutés)

4. DOMAINE D'APPLICATION DE L'OUTIL OU LA METHODE

Type de milieu (pour lequel il a été testé/développé) :	Tout type
Type de culture :	précisez la culture :
<input checked="" type="checkbox"/> Tout type <input type="checkbox"/> Polyculture <input type="checkbox"/> Polyculture élevage <input type="checkbox"/> Elevage <input type="checkbox"/> Grande culture <input type="checkbox"/> Viticulture <input type="checkbox"/> Arboriculture <input type="checkbox"/> Floriculture <input type="checkbox"/> Maraichage	

Résolution spatiale :	<input checked="" type="checkbox"/> m ² <input type="checkbox"/> Parcelle	<input type="checkbox"/> Bassin Versant <input type="checkbox"/> Autre, précisez :
Echelle géographique d'application :	<input checked="" type="checkbox"/> Parcelle <input type="checkbox"/> Système de culture <input type="checkbox"/> Exploitation <input type="checkbox"/> Petite Région Agricole	<input type="checkbox"/> Masse d'eau <input type="checkbox"/> Bassin Versant, précisez la dimension : km ² <input type="checkbox"/> Aire/Bassin d'Alimentation de Captage
Echelle temporelle :	<input checked="" type="checkbox"/> Événement <input checked="" type="checkbox"/> Année culturale <input type="checkbox"/> Année civile	<input checked="" type="checkbox"/> Pluri-annuelle <input type="checkbox"/> Autre, précisez :
Public cible :	<input type="checkbox"/> Pas de public cible <input type="checkbox"/> Profession agricole <input type="checkbox"/> Gestionnaires ressources eaux (maître d'ouvrage) <input type="checkbox"/> Animateurs captages <input type="checkbox"/> Associations	<input checked="" type="checkbox"/> Recherche <input checked="" type="checkbox"/> Enseignement <input type="checkbox"/> Bureaux d'études <input type="checkbox"/> Collectivités territoriales <input type="checkbox"/> Agences de l'Eau <input type="checkbox"/> Autres, précisez :

5. DESCRIPTION DE L'OUTIL OU LA METHODE		
<p>Données d'entrée nécessaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Données climatiques (précipitation, évapotranspiration, rayonnement global, température de l'air) - Données sols (température du sol, humidité volumique, potentiel matriciel du sol) - Données cultures (indice foliaire, densité de longueur de racine) - Données azote et carbone (mesures des formes d'azote dans le sol) - Données plante (densité racinaire, quantité de biomasse sèche initiale du paillis, coefficients en relation avec les pools, etc.) 	<p>Principes de fonctionnement de l'outil (résumé) :</p> <p>Modèle mécaniste unidimensionnel comprenant différents processus : flux hydrique, transfert de solutés, flux de chaleur, flux de gaz, croissance de la culture, développement racinaire, dégradation des paillis de surface, dénitrification, devenir de la MO. Il incorpore le module CANTIS qui permet de distinguer la décomposition lente de la matière organique humifiée, et la dégradation rapide de la matière organique fraîche. Il simule les transformations biologiques et la dynamique de C et de N de 5 pools organiques considérés dans le système sol-paillis : la matière organique fraîche ; la matière organique humifiée ; les composants solubles dans l'eau en provenance des MOF ; la biomasse autochtone et la biomasse zymogène.</p> <p>Le flux d'eau dans le sol est calculé avec l'équation de Richards. Le transport des solutés est simulé en utilisant l'équation de convection dispersion. Une isotherme de Freundlich, et une hypothèse d'équilibre instantané entre la phase en solution et la phase adsorbée peuvent être utilisées pour simuler le transport de</p>	<p>Résultats/sorties :</p> <p>Il fournit à chaque pas de temps les teneurs en eau, le potentiel matriciel de l'eau, les concentrations en solutés et la température sur un profil vertical de sol structuré en couches horizontales homogènes</p>

	substances adsorbées. Incorpore un module de devenir des pesticides qui peut fonctionner en couplage avec le module CANTIS	
Exemple(s) d'application(s) (peut faire l'objet d'une nouvelle fiche "démarche" ou "protocole" si elle a été validée) :	- Simulation de la transformation de l'azote dans le sol et son transport, et pour simuler la dynamique de C et N dans le sol sous l'influence de la dégradation des pailles résiduels enfouis (Garnier et al, 2001 et 2002)	
Dispositif expérimental éventuellement lié à l'outil ou la méthode (ex. : observatoire, données de test, etc.) :	- Parcelles expérimentales équipées - Création d'un jeu de variables observées (mesures expérimentales) auxquelles ont été comparées les variables de sortie calculées par le modèle	
Objet de la validation (à votre appréciation, par ex. : fiabilité, maturité, robustesse, etc.) :		Niveau de validation (à votre appréciation) : Votre note /5
Moyens de validation mis en œuvre : Testé par plusieurs auteurs		
Précisez la nature des données à mobiliser (pour le fonctionnement de l'outil/méthode) :	<input type="checkbox"/> Hydrologique <input checked="" type="checkbox"/> Climatique <input checked="" type="checkbox"/> Pédologique <input checked="" type="checkbox"/> Agronomique	<input type="checkbox"/> Hydrogéologique <input type="checkbox"/> Economique <input type="checkbox"/> Sociologique <input checked="" type="checkbox"/> Autre, précisez : Chimique et biologique

6. UTILISATION DE L'OUTIL OU LA METHODE		
Utilisateurs actuels :	<input type="checkbox"/> Profession agricole <input type="checkbox"/> Usagers (maître d'ouvrage) <input type="checkbox"/> Animateurs captages <input type="checkbox"/> Associations <input checked="" type="checkbox"/> Recherche	<input checked="" type="checkbox"/> Enseignement <input type="checkbox"/> Bureaux d'études <input type="checkbox"/> Collectivités territoriales <input type="checkbox"/> Agences de l'Eau <input type="checkbox"/> Autres, précisez :
Niveau d'utilisation :	Nombre de personnes formées : ? Nombre d'utilisateurs : voir fiche "Sol Virtuel" Nombre de mise en œuvre :	Précisez, si besoin : Le modèle a été incorporé dans la plate-forme VSoil de la plateforme Sol Virtuel (voir fiche "Sol Virtuel")
Retour d'expérience et nature :	Votre réponse	Si oui, précisez : Appréciation des utilisateurs
Guide d'utilisation :	Votre réponse	Assistance à l'utilisateur : Si oui, précisez : Votre réponse
Maintenance informatique de l'outil :	Nécessaire?	Si oui, des mises à jour sont réalisées : Votre réponse
Moyen de diffusion :	<input type="checkbox"/> Site Web <input type="checkbox"/> Formation <input type="checkbox"/> Présentation PPT	<input type="checkbox"/> Plaque <input type="checkbox"/> Autres, précisez :

7. APPLICABILITE ET ACCESSIBILITE		
Points forts :	Points faibles :	Développements ou améliorations envisagés :
- Possibilité de prendre en compte les phases aqueuses mobiles et immobiles	- Nombre très important de paramètres requis pour le calage et les simulations	Non

- Modularité		Si oui, précisez :
Durée de prise en main (y compris de formation) :	Votre réponse	Durée de mise en œuvre moyenne d'une application : Votre réponse
Dépôt de propriété réalisé : Votre réponse	Type de licence : <input type="checkbox"/> Pas de licence <input type="checkbox"/> Licence libre <input type="checkbox"/> Licence propriétaire	Prix licence : Précisez, si besoin : Votre réponse Votre réponse

8. BESOINS DES AGENCES DE L'EAU COUVERTS PAR L'OUTIL OU LA METHODE (à votre appréciation):		
<input type="checkbox"/> Pratiques phytosanitaires <input type="checkbox"/> Voies de transfert <input type="checkbox"/> Vulnérabilités milieux <input type="checkbox"/> Impacts milieux aquatiques	<input type="checkbox"/> Evaluation des pressions/impacts <input type="checkbox"/> Evaluation de mesures (efficacité, efficacité) <input type="checkbox"/> Impacts économiques sur exploitation agricole	<input type="checkbox"/> Accessibilité données brutes <input type="checkbox"/> Choix des mesures <input type="checkbox"/> Participation/animation <input type="checkbox"/> Connaissance des systèmes de culture et itinéraires techniques

9. REFERENCES	
Publications scientifiques (références bibliographiques):	<p>LAFOLIE, F. (1991). "Modelling water flow, nitrogen transport end root uptake including physical non-equilibrium and optimization of the root water potential." <i>Fertilizer Research</i>. 27: 215-231.</p> <p>Garnier P., C. Néel, B. Mary and F. Lafolie 2001. Evaluation of a nitrogen transport and transformation model in a bare soil. <i>European Journal of Soil Science</i>, 52,253-268.</p> <p>GARNIER, P., C. NEEL, C. AITA, S. RECOUS, F. LAFOLIE, B. MARY (2002). "Modelling carbon and nitrogen dynamics in a bare soil with and without straw incorporation." <i>Soumis dans European Journal of Soil Science</i>.</p> <p>K. Saffih-Hdadi, L. Bruckler, F. Lafolie and E. Barriuso. 2006 A model for linking the effects of Parathion in soil to its degradation and bioavailability kinetics. <i>J. of Environmental Quality</i> 35: 253-267.</p> <p>P. Cannavo, F. Lafolie, B. Nicolardot and P. Renault. 2006. Modelling seasonal variations in CO₂ and N₂O concentrations with a model describing C and N behaviour in the vadose zone. <i>Vadose Zone Journal</i> 5:990-1004.</p> <p>A. Findeling, P. Garnier, F. Coppens, F. Lafolie and S. Recous. 2007. Modelling water, carbon and nitrogen dynamics in soils covered with decomposing mulch. <i>European J. Soil Sci.</i>, 58, 196-206.</p> <p>Chalhoub, M., Garnier, P., Coquet, Y., Mary, B., Lafolie, F., Houot, S. (2013). Increased nitrogen availability in soil after repeated compost applications: Use of the PASTIS model to separate short and long-term effects. <i>Soil Biology and Biochemistry</i>, 65, 144-157. DOI : 10.1016/j.soilbio.2013.05.023</p>
Lien site Internet :	
Rapports :	