

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 : 19/01/2016

1. INFORMATIONS GENERALES

Nom de l'outil ou la méthode : Module "PeSTICS" (ou STICS-Pest) du modèle STICS	Auteur(s) : Wilfried QUEYREL	Date de mise en application (mm/aaaa) : ??/2014
Logo outil	Personne à contacter : Prénom et NOM : Wilfried QUEYREL Téléphone : Mail : wilfried.queyrel@agrosupdijon.fr	Laboratoire(s) : Métis Agroécologie Dijon
	Institut(s) de recherche associé(s) : <input checked="" type="checkbox"/> INRA <input type="checkbox"/> IRD <input type="checkbox"/> IRSTEA <input type="checkbox"/> BRGM <input checked="" type="checkbox"/> CNRS <input type="checkbox"/> Autre, précisez :	Autre(s) partenaire(s) associé(s) : <input checked="" 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 checked="" 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

Simuler le transfert réactif de produits phytosanitaires et des nitrates dans les sols agricoles en prenant en compte explicitement les pratiques agricoles et le développement de la plante

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

Type de milieu (pour lequel il a été testé/développé) : Bassin versant de petite taille du bassin hydrographique Seine-Normandie

Type de culture :

- Tout type
- Polyculture
- Polyculture élevage
- Elevage
- Grande culture précisez la culture :
- Viticulture
- Arboriculture
- Floriculture
- Maraichage

Résolution spatiale :

- m²
- Parcelle
- Bassin Versant
- Autre, précisez :

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

5. DESCRIPTION DE L'OUTIL OU LA METHODE

Données d'entrée nécessaires :	Principes de fonctionnement de l'outil ou de la méthode (résumé) :	Résultats/sorties :
<ul style="list-style-type: none"> - Données relatives au modèle STICS (données sol, données climatiques, etc.) - Pratiques culturales et phytosanitaires (calendrier des apports) - Profil détaillé en carbone organique du sol (possibilité de profil uniforme ou par défaut en fonction de la première couche de sol) - Caractéristiques physico-chimiques des molécules (si différentes de celles qui ont été testées) 	<p>Module conçu comme une option du modèle STICS. L'ensemble des équations de PeStics est basé sur des formalismes de différents modèles déjà existant, essentiellement Agriflux (Larocque et al, 1998), de LEACHP (Hutson et Wagenet, 1993) et de PEARL. L'apport en pesticide est considéré homogène sur l'ensemble de la parcelle.</p> <p>Le profil de sol est discrétisé dans le modèle STICS par couche élémentaire de 1cm.</p> <p>Déroulement des calculs liés au transfert des pesticides :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) pulvérisation (le pesticide est intégré uniquement dans la première couche élémentaire du sol) ou incorporation sous forme solide (le pesticide peut être réparti entre 10 et 30 cm de profondeur) et calcul de la dissolution (la solubilité des matières actives est considérée constante). 2) calcul de l'adsorption-désorption rapide dite instantanée à l'équilibre. 3) calcul de l'adsorption-désorption lente qui suit une cinétique d'ordre 1 (appliquée à l'ensemble des pesticides dissous ou adsorbés puis au réservoir d'adsorption lente (Agriflux)). <p>Le rapport entre les phases</p>	<p>- Concentration et flux</p>

	<p>adsorbée et liquide après la désorption lente est considéré identique à l'équilibre. Ce formalisme a été développé par (Bacchi et al., 2008).</p> <p>4) Calcul de la dégradation (appliquée dans le modèle sur les pesticides en phase liquide et adsorbée rapide. Les pesticide adsorbés dans le réservoir lent sont considérés non biodisponibles et ne subissent pas la dégradation. Le calcul du facteur de correction de la dégradation est inspiré de LEACHP et PEARL. L'influence de la température est prise en compte par la loi d'Arrhénius). La formation de métabolites est effectuée grâce à un facteur de conversion qui permet de déterminer la proportion de métabolites produits à partir de la masse de molécule mère dégradée.</p> <p>5) Transferts verticaux des pesticides solubles (le sol est appréhendé comme une succession de réservoirs qui se vident les uns dans les autres en fonction du contenu en eau de chacun d'eux) : le modèle de transfert de l'eau et des nitrates est basé sur le modèle lixim (Mary, 1999). Le transfert des pesticides solubles d'une couche à l'autre s'effectue par advection-dispersion, et suit le même principe que le transfert des nitrates.</p>	
<p>Exemple(s) d'application(s) <i>(peut faire l'objet d'une nouvelle fiche "démarche" ou "protocole" si elle a été validée) :</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - BV Champigny - SAFEGE (projet R&D dans une AAC en Bourgogne pour tester le modèle) 	
<p>Dispositif expérimental éventuellement lié à l'outil ou la méthode (ex. : observatoire, données de test, etc.) :</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sites expérimentaux - Jeu de données du BV de Vesle (800 km²) - Jeu de données du BV de l'Orgeval : dispositif expérimental sur une parcelle, tests sur colonnes de sol et enquêtes de terrain des pratiques culturales (voir fiche "Carnets de plaine") 	
<p>Objet de la validation (à votre appréciation, par ex. : fiabilité, maturité, robustesse, etc.) :</p> <p>Moyens de validation mis en œuvre : Test de robustesse avec solution analytique (résultats dans l'annexe de l'article) Utilisé sur 4 herbicides (atrazine, isoproturon, bentazone,</p>	<p>Niveau de validation (à votre appréciation) : 4 /5</p>	

chlortoluron) et un métabolite (DEA)
 Test de sensibilité à partir d'un scénario général
 Comparaison des quantités résiduelles sur 3 sites expérimentaux :
 atrazine (Grignon: Baer, 1996), isoproturon (Kerlavec: Guimont,
 2005) et bentazone (Vreedepel: Boesten and Van der pas,
 2000)
 Confrontation des résultats obtenus avec d'autres modèles :
 LEACHP, PRZM, VARLEACH et CMLS
 Campagnes de mesures mensuelles pour différents pesticides sur
 une période de 16 mois + suivi en continu sur l'Orgeval

Précisez la nature des données à mobiliser (pour le fonctionnement de l'outil/méthode) :	<input checked="" type="checkbox"/> Hydrologique	<input checked="" type="checkbox"/> Hydrogéologique
	<input checked="" type="checkbox"/> Climatique	<input type="checkbox"/> Economique
	<input checked="" type="checkbox"/> Pédologique	<input type="checkbox"/> Sociologique
	<input checked="" type="checkbox"/> Agronomique	<input type="checkbox"/> Autre, précisez :

6. UTILISATION DE L'OUTIL OU LA METHODE

Utilisateurs actuels :	<input type="checkbox"/> Profession agricole	<input type="checkbox"/> Enseignement
	<input type="checkbox"/> Gestionnaires ressources eaux (maître d'ouvrage)	<input checked="" type="checkbox"/> Bureaux d'études
	<input type="checkbox"/> Animateurs captages	<input type="checkbox"/> Collectivités territoriales
	<input type="checkbox"/> Associations	<input type="checkbox"/> Agences de l'Eau
	<input checked="" type="checkbox"/> Recherche	<input type="checkbox"/> Autres, précisez :

Niveau d'utilisation :	Nombre de personnes formées: 5	Précisez, si besoin :
	Nombre d'utilisateurs : 5	
	Nombre de mise en œuvre : 2	

Retour d'expérience et nature :	Oui	Si oui, précisez : Favorable
--	-----	------------------------------

Guide d'utilisation : Oui	Assistance à l'utilisateur : Oui	Si oui, précisez : Le concepteur
-------------------------------------	--	-------------------------------------

Maintenance informatique de l'outil :	Oui	Si oui, des mises à jour sont réalisées : Non
--	-----	---

Moyen de diffusion :	<input type="checkbox"/> Site Web	<input type="checkbox"/> Plaquette
	<input checked="" type="checkbox"/> Formation	<input checked="" type="checkbox"/> Autres, précisez : personnes intéressées qui contactent le concepteur
	<input type="checkbox"/> Présentation PPT	

7. APPLICABILITE ET ACCESSIBILITE DE L'OUTIL OU LA METHODE

Points forts : - Description du transfert hydrique avec un nombre limité de paramètres qui sont souvent difficiles à acquérir dans les sols - Description agronomique possible et détaillée de la culture - Plusieurs pesticides ainsi que leur produits de dégradation peuvent être gérés simultanément	Points faibles : - Pas de simulation du transfert préférentiel - Pas de transferts latéraux (ruissellement) - Modèle simpliste	Développements ou améliorations envisagés : Oui Si oui, précisez : Intégrer de nouveaux processus comme la volatilisation, l'adsorption racinaire, l'effet du labour et du mulch, l'effet du stock de MO sur l'adsorption
--	--	---

Durée de prise en main (y compris de formation) :	Quelques semaines	Durée de mise en œuvre moyenne d'une application :	Quelques semaines
--	-------------------	---	-------------------

Dépôt de propriété	Type de licence :	Prix licence :	Précisez, si besoin :
---------------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------

réalisé :	<input type="checkbox"/> Pas de licence	
Votre réponse	<input type="checkbox"/> Licence libre	Votre réponse
	<input type="checkbox"/> Licence propriétaire	Votre réponse

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

9. REFERENCES	
Publications scientifiques (références bibliographiques):	<p>Brisson, N., Mary, B., Ripoche, D., Jeu_roy, M. H., Ruget, F., Nicoulaud, B., Gate, P., Devienne-Barret, F., Antonioletti, R., and Durr, C. (1998). STICS : a generic model for the simulation of crops and their water and nitrogen balances. i. theory and parameterization applied to wheat and corn. <i>Agronomie</i>, 18(5-6) : 311_346.</p> <p>Queyrel, W., Habets, F., Blanchoud, H., Ripoche, D., & Launay, M. (2016). Pesticide fate modeling in soils with the crop model STICS: Feasibility for assessment of agricultural practices. <i>Science of The Total Environment</i>, 542, 787-802.</p> <p>Queyrel, W., Schott, C., Habets, F., Ripoche, D., Launay, M., Tallec, G., Ansart, P., Blanchoud, H. (2015). De la parcelle au bassin versant : quelles données pour la modélisation du transfert des pesticides ?. In: Colloque de fin de phase 6 du programme PIREN-Seine (p. 6-7). Presented at Colloque 2015 du PIREN-Seine, Paris, FRA.</p>
Lien site Internet :	<p>http://www.sisyphes.upmc.fr/piren/ http://www6.paca.inra.fr/stics</p>
Rapports :	<p>Queyrel, W., 2014. Modélisation du devenir des pesticides dans les sols à partir d'un modèle agronomique : évaluation sur le long terme. Thèse de doctorat Université Pierre et Marie Curie, 233 p.</p> <p>W. Queyrel, F. Habets, H. Blanchoud. 2014. Notice utilisateurs Pestic, document agence de l'eau Seine Normandie, 50p.</p> <p>Queyrel, W. (Auteur de correspondance), Habet, F., Blanchoud, H., Viennot, P., Flipo, N., Launay, M., Ripoche, D., Schott, C., Nicola, L., Morel, T., Tallec, G., Tournebize, J. (2012). État des lieux sur le développement du module de transfert des pesticides PeStics : premiers tests de sensibilité. http://prodinra.inra.fr/record/173453</p>