

**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 : 27/11/2015

1. INFORMATIONS GENERALES		
<b>Nom de l'outil ou la méthode :</b> STICS-MACRO	<b>Auteur(s) :</b> Sabine Karen Yemadje Julien Moeys Mats Larsbo Nick Jarvis Eric Justes Enrique Barriuso Laure Mamy	<b>Date de mise en application (mm/aaaa) :</b> 06/2015
logo	<b>Personne à contacter :</b> Prénom et NOM : Laure MAMY Téléphone : 01 30 81 54 03 Mail : laure.mamy@versailles.inra.fr	<b>Laboratoire(s) :</b> - INRA UMR 1402 ECOSYS Versailles-Grignon - Swedish University of Agricultural Sciences - Department of Soil and Environment, Uppsala, Suède - INRA UMR 1248 AGIR, Toulouse
	<b>Institut(s) de recherche associé(s) :</b> <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 :	<b>Autre(s) partenaire(s) associé(s) :</b> <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 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		
<p>Evaluer les flux de pesticides dans les systèmes de cultures, innovants en particulier, en intégrant la variabilité des pratiques agricoles et des conditions environnementales.</p> <p>Ce modèle a été développé en forçant un modèle « pesticides », MACRO (Larsbo et Jarvis, 2003), avec un modèle capable de représenter l'évolution des couverts végétaux sous différentes pratiques agricoles (rotation, associations de culture, gestion des résidus, travail du sol...) et sous différentes conditions pédoclimatiques, le modèle STICS (Brisson et al., 1998).</p>		
4. DOMAINE D'APPLICATION DE L'OUTIL OU LA METHODE		
Type de milieu (pour lequel il a été testé/développé) :	Tous types de milieux	

<b>Type de culture :</b>	<input type="checkbox"/> Tout type <input type="checkbox"/> Polyculture <input type="checkbox"/> Polyculture élevage <input type="checkbox"/> Elevage <input checked="" type="checkbox"/> Grande culture <input type="checkbox"/> Viticulture <input type="checkbox"/> Arboriculture <input type="checkbox"/> Floriculture <input type="checkbox"/> Maraichage	précisez la culture :	
<b>Résolution spatiale :</b>	<input type="checkbox"/> m <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> Parcelle	<input type="checkbox"/> Bassin Versant <input checked="" type="checkbox"/> Autre, précisez : 1D	
<b>Echelle géographique d'application :</b>	<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 <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> Aire/Bassin d'Alimentation de Captage	<input type="checkbox"/> Cantonale <input type="checkbox"/> Régionale <input type="checkbox"/> Nationale <input type="checkbox"/> Autre, précisez :
<b>Echelle temporelle :</b>	<input type="checkbox"/> Événement <input type="checkbox"/> Année culturale <input type="checkbox"/> Année civile	<input checked="" type="checkbox"/> Pluri-annuelle <input type="checkbox"/> Autre, précisez :	
<b>Public cible :</b>	<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 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		
<b>Données d'entrée nécessaires :</b> - Caractéristiques des pesticides : MW, Kd, DT50... - Caractéristiques des sols : granulométrie, pH, propriétés hydriques... - Caractéristiques des cultures - Pratiques agricoles - Données climatiques	<b>Principes de fonctionnement de l'outil (résumé) :</b> MACRO est un modèle monodimensionnel décrivant les transferts d'eau et de pesticides dans l'environnement (Larsbo et Jarvis, 2003). Il est largement utilisé en Europe dans le cadre de l'homologation des produits phytosanitaires. Sa principale originalité par rapport à d'autres modèles « pesticides » réside dans sa capacité à prendre en compte l'influence des écoulements préférentiels sur les transferts verticaux des pesticides dans les sols. Le modèle STICS est un modèle générique qui permet de simuler la croissance de la majorité des cultures présentes en France, ainsi que les flux d'azote, de matières organiques et d'eau (Brisson et al., 1998). Il offre l'avantage sur MACRO de simuler de façon beaucoup plus réaliste le fonctionnement des cultures en	<b>Résultats/sorties :</b> - Flux d'eau et de pesticides - Concentrations en pesticides dans les différents compartiments de l'environnement (eau, sol, plante, atmosphère) en fonction du temps - Rendement des cultures...

	<p>tenant compte des caractéristiques de la plante, des itinéraires techniques de la culture (dates de semis, fertilisation, irrigation) et des interactions avec les conditions climatiques et pédologiques. STICS est également caractérisé par sa robustesse, il a été testé dans un grand nombre de conditions pédoclimatiques (Coucheney et al., 2015). Les deux modèles STICS et MACRO sont couplés à l'aide du logiciel R et fonctionnent en série. Le modèle STICS simule le développement de la culture et fournit des variables associées au développement des cultures. Ces variables sont ensuite transmises comme données d'entrée au modèle MACRO qui fournit en sortie les flux d'eau et de pesticides dans les systèmes de culture.</p>											
<b>Exemple(s) d'application(s)</b> <i>(peut faire l'objet d'une nouvelle fiche "démarche" ou "protocole" si elle a été validée) :</i>	Evaluation des flux de pesticides dans les systèmes de culture innovants : cas de l'imazamox dans une rotation orge-colza-blé-soja											
<b>Dispositif expérimental éventuellement lié à l'outil ou la méthode</b> (ex. : observatoire, données de test, etc.) :												
<b>Objet de la validation</b> (à votre appréciation, par ex. : fiabilité, maturité, robustesse, etc.) : Premiers tests en cours  <b>Moyens de validation mis en œuvre :</b> Comparaison des flux et concentrations simulés par STICS-MACRO à des mesures réalisées in situ dans différents sites expérimentaux	<b>Niveau de validation</b> (à votre appréciation) : 2 /5											
<b>Précisez la nature des données à mobiliser</b> (pour le fonctionnement de l'outil/méthode) :	<table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Hydrologique</td> <td><input type="checkbox"/> Hydrogéologique</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Climatique</td> <td><input type="checkbox"/> Economique</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Pédologique</td> <td><input type="checkbox"/> Sociologique</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Agronomique</td> <td><input type="checkbox"/> Autre, précisez :</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Hydrologique	<input 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 :		
<input checked="" type="checkbox"/> Hydrologique	<input 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 :											
<b>6. UTILISATION DE L'OUTIL OU LA METHODE</b>												
<b>Utilisateurs actuels :</b>	<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Profession agricole</td> <td><input type="checkbox"/> Enseignement</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Usagers (maître d'ouvrage)</td> <td><input type="checkbox"/> Bureaux d'études</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Animateurs captages</td> <td><input type="checkbox"/> Collectivités territoriales</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Associations</td> <td><input type="checkbox"/> Agences de l'Eau</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Recherche</td> <td><input type="checkbox"/> Autres, précisez :</td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> Profession agricole	<input type="checkbox"/> Enseignement	<input type="checkbox"/> Usagers (maître d'ouvrage)	<input 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 :
<input type="checkbox"/> Profession agricole	<input type="checkbox"/> Enseignement											
<input type="checkbox"/> Usagers (maître d'ouvrage)	<input 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 :											
<b>Niveau d'utilisation :</b>	Nombre de personnes formées: 2 Nombre d'utilisateurs : 2 Nombre de mise en œuvre : Phase de test Précisez, si besoin :											

<b>Retour d'expérience et nature :</b>	Non	Si oui, précisez : Appréciation des utilisateurs
<b>Guide d'utilisation :</b>	Non	<b>Assistance à l'utilisateur :</b> Si oui, précisez : Non
<b>Maintenance informatique de l'outil :</b>	Oui	Si oui, des mises à jour sont réalisées : Oui
<b>Moyen de diffusion :</b>	<input type="checkbox"/> Site Web <input checked="" type="checkbox"/> Formation <input type="checkbox"/> Présentation PPT	<input type="checkbox"/> Plaque <input type="checkbox"/> Autres, précisez :

7. APPLICABILITE ET ACCESSIBILITE		
<b>Points forts :</b> - STICS-MACRO est basé sur deux modèles performants - Il permet de modéliser les flux de pesticides dans des systèmes de culture innovants - Il décrit la croissance de la culture de manière fine ce qui n'est actuellement le cas dans aucun des modèles "pesticides" existants	<b>Points faibles :</b> - Complexité d'utilisation - Nombre élevés de données nécessaires pour paramétrer le modèle	<b>Développements ou améliorations envisagés :</b> Oui  Si oui, précisez : Les améliorations à apporter dépendront des prochains résultats issus de la phase de test
<b>Durée de prise en main (y compris de formation) :</b> Quelques jours	<b>Durée de mise en œuvre moyenne d'une application :</b> Quelques jours	
<b>Dépôt de propriété réalisé :</b> Non	<b>Type de licence :</b> <input checked="" type="checkbox"/> Pas de licence <input type="checkbox"/> Licence libre <input type="checkbox"/> Licence propriétaire	<b>Prix licence :</b> 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 checked="" type="checkbox"/> Pratiques phytosanitaires <input checked="" type="checkbox"/> Voies de transfert <input checked="" type="checkbox"/> Vulnérabilités milieu <input type="checkbox"/> Impacts milieu 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	
<b>Publications scientifiques (références bibliographiques):</b>	Brisson N, Mary B, Ripoche D, Jeuffroy MH, Ruget F, Nicoulaud B, Gate P, Devienne-Barret F, Antonioletti R, Durr C, Richard G, Beaudoin N, Recous S, Tayot X, Plenet D, Cellier P, Machet JM, Meynard JM, Delécolle R, 1998. STICS: a generic model for the simulation of crops and their water and nitrogen balance. I. Theory and parameterization applied to wheat and corn. <i>Agronomie</i> , 18 : 311-346. Coucheney E, Buis S, Launay M, Constantin J, Mary B, Garcia de Cortazar-Atauri I, Ripoche D, Beaudoin N, Ruget F, Andrianarisoa KS, Le Bas C, Justes E, Léonard J, 2015. Accuracy, robustness and behavior of the STICS soil-crop model for plant, water and nitrogen outputs: Evaluation over a wide range of agro-environmental conditions in France. <i>Environmental Modelling and Software</i> , 64 : 177-190. Larsbo M, Jarvis NJ, 2003. MACRO 5.0. A model of water flow and solute transport in macroporous soil. Technical description. Rep EmergoUppsala:

Swedish University of Agricultural Sciences.

Yemadje SK, Moeys J, Justes E, Barriuso E, Ubertosi M, Munier-Jolain N, Mamy L, 2015. Forçage du modèle de simulation du devenir des pesticides MACRO avec le modèle de culture STICS pour évaluer les flux de pesticides dans les systèmes de culture innovants. 10ème Séminaire Stics, 24-26 mars 2015, Rennes (communication orale).

Yemadje SK, Moeys J, Larsbo M, Justes E, Barriuso E, Ubertosi M, Munier-Jolain N, Mamy L, 2015. Evaluation des flux de pesticides dans les systèmes de culture innovants : forçage du modèle de simulation du devenir des pesticides MACRO avec le modèle de culture STICS. 45ème congrès du Groupe Français des Pesticides, 27-29 mai 2015, Versailles (communication orale).

Yemadje SK, Moeys J, Larsbo M, Justes E, Barriuso E, Ubertosi M, Munier-Jolain N, Mamy L, 2015. Forcing MACRO pesticides fate model with STICS crop model to simulate pesticides flows in innovative cropping systems. XV Symposium in Pesticide Chemistry "Environmental risk assessment and management", 2-4 Sept. 2015, Piacenza (communication par affiche).

**Lien site Internet :**

**Rapports :**