


**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 : 28/08/2015

1. INFORMATIONS GENERALES		
<b>Nom de l'outil ou la méthode :</b> <b>MASC 2.0 (Multi-attribute Assessment of the Sustainability of Cropping systems)</b>	<b>Auteur(s) :</b> Frédérique ANGEVIN Jacques-Eric BERGEZ Christian BOCKSTALLER Bruno COLOMB Thierry DORE Laurence GUICHARD Raymond REAU Walid SADOK Damien CRAHEIX	<b>Date de mise en application (mm/aaaa) :</b> 11/2011
	<b>Personne à contacter :</b> Prénom et NOM : Frédérique ANGEVIN Téléphone : 01 30 81 53 63 Mail : frederique.angevin@grignon.inra.fr masc@grignon.inra.fr	<b>Laboratoire(s) :</b> Agronomie AGIR LAE de Nancy-Colmar Eco-Innov
	<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 checked="" type="checkbox"/> Autre, précisez : AgroParisTech	<b>Autre(s) partenaire(s) associé(s) :</b> <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 : Méthode de traitement des données si autre, précisez :		
3. OBJECTIF(S) / FINALITE(S) DE L'OUTIL OU LA METHODE		
Evaluer (a priori et a posteriori) la contribution au développement durable d'un système de culture, en s'appuyant sur une évaluation des trois dimensions usuellement distinguées dans la durabilité (économique, sociale, et environnementale) à travers 39 critères (Utilisation pour l'aide à la conception de systèmes de culture innovants durables).		
4. DOMAINE D'APPLICATION DE L'OUTIL OU LA METHODE		
<b>Type de milieu</b> <i>(pour lequel il a été testé/développé) :</i> Cultures assolées en conditions tempérées		

<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 : toutes	
<b>Résolution spatiale :</b>	<input type="checkbox"/> m <sup>2</sup> <input checked="" type="checkbox"/> Parcelle	<input type="checkbox"/> Bassin Versant <input type="checkbox"/> Autre, précisez : système de culture	
<b>Echelle géographique d'application :</b>	<input type="checkbox"/> Parcelle <input checked="" type="checkbox"/> Système de culture <input checked="" type="checkbox"/> Exploitation <input checked="" type="checkbox"/> Petite Région Agricole	<input type="checkbox"/> Masse d'eau <input type="checkbox"/> Bassin Versant, précisez la dimension : km <sup>2</sup> <input checked="" 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 : système de culture	
<b>Public cible :</b>	<input type="checkbox"/> Pas de public cible <input checked="" type="checkbox"/> Profession agricole <input checked="" type="checkbox"/> Gestionnaires ressources eaux (maître d'ouvrage) <input checked="" type="checkbox"/> Animateurs captages <input type="checkbox"/> Associations	<input checked="" type="checkbox"/> Recherche <input checked="" type="checkbox"/> Enseignement <input checked="" type="checkbox"/> Bureaux d'études <input checked="" 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><b>Données d'entrée nécessaires :</b></p> <p>- Données moyennées décrivant les interventions planifiées ou réalisées dans les Systèmes de Culture évalué</p> <p>NB : Actuellement plusieurs logiciels sont disponibles pour calculer à l'échelle du système de culture certains indicateurs à partir des pratiques agricoles et du contexte (liste non exhaustive) :</p> <p>- CRITER® : Évaluation quantitative d'un ensemble de critères économiques, sociaux et environnementaux destinés à qualifier la contribution au développement durable des systèmes de culture. CRITER® a été développé spécifiquement pour calculer l'ensemble des indicateurs quantitatifs</p>	<p><b>Principes de fonctionnement de l'outil ou de la méthode (résumé) :</b></p> <p>MASC a été développé à partir d'un logiciel d'analyse multicritère pour l'aide à la décision, DEXi, qui décompose tout problème décisionnel complexe en sous problèmes plus faciles à résoudre. MASC est un outil d'aide à la réflexion et un support de discussion.</p> <p>Pour évaluer un système de culture, il faut renseigner chacun des critères de base qui le caractérise de manière qualitative, à partir d'une échelle de jugement de 3 à 5 classes. MASC effectue ensuite une agrégation progressive des critères, selon un "arbre" (logiciel DEXi) qui, partant des 39 critères élémentaires, permet de remonter progressivement pour disposer in fine d'une évaluation globale de la contribution des systèmes de culture au développement durable. Ces critères situés à l'extrémité des "branches de l'arbre" correspondent aux</p>	<p><b>Résultats/sorties :</b></p> <p>- Rapport d'évaluation présentant le paramétrage réalisé</p> <p>- Sorties graphiques : histogrammes, permettant de comparer les différents systèmes de culture vis-à-vis d'un critère ; graphiques à deux dimensions permettant de comparer plusieurs systèmes de culture vis-à-vis de deux critères ; radars représentant, pour un système de culture, les valeurs de trois à six critères (comparaison possible de plusieurs SDC)</p> <p>- Tableau de bord pour analyse des forces et faiblesses du système évalué (graphe synoptique)</p> <p>- Evaluation de la durabilité économique, sociale, environnementale et totale (contribution au développement durable)</p>
---	--	--

<p>proposés dans MASC, ce que ne font pas les autres logiciels ci-dessous.</p> <p>Autres logiciels pouvant être utilisés pour renseigner une partie des critères de MASC 2.0 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ARTHUR : Évaluation des risques potentiels de transfert de substances actives phytosanitaires vers l'environnement</li> <li>- EGES® : Évaluation des émissions de gaz à effet de serre, des consommations énergétiques et de l'efficacité énergétique</li> <li>- INDIGO® : Évaluation des impacts sur l'environnement de systèmes de culture (eau, sol, air, ressources non-renouvelables, etc.)</li> <li>- MERLIN : Évaluation du risque de lessivage de nitrates</li> <li>- SYSTERRE® : Évaluation des performances techniques, économiques et environnementales des productions végétales sur une exploitation de grande culture ou de polyculture-élevage (plusieurs échelles : parcelle, sol, système de culture, exploitation).</li> </ul>	<p>variables d'entrée du modèle. Ils sont renseignés grâce à des indicateurs qui permettent une évaluation des effets des systèmes de culture sur les valeurs prises par les critères renseignés. L'agrégation des critères se fait à l'aide de règles de décision de type "si-alors" (26 critères agrégés ou "nœuds internes" de l'arbre). Tous les indicateurs (3 types : calculés, renseignés à dire d'experts et composites grâce à des arbres de décision dits 'satellites') permettant de renseigner les critères basiques de MASC sont proposés par défaut et leur utilisation n'est pas normative. Les utilisateurs pourront eux-mêmes utiliser des modèles d'évaluation plus pertinents dans leur contexte local, sous réserve que les modes de calcul retenus permettent bien de viser les mêmes finalités</p> <p>Voir le NB dans la colonne de gauche et la fiche CRITER.</p>	
<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></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation multicritère et globale de systèmes de culture avec et sans protéagineux dans des exploitations bourguignonnes</li> <li>- Evaluation de systèmes de culture innovants dans l'Eure</li> <li>- Evaluation de la durabilité de systèmes de culture innovants à Tart-Le-bas</li> <li>- Evaluation a priori de sdc à bas niveau d'intrants en système spécialisé porcs-cultures</li> <li>- Evaluation de la durabilité de systèmes de culture de petits producteurs de la réforme agraire dans les Cerrados brésiliens</li> <li>- Evaluation multicritères de la durabilité de systèmes de culture bananiers innovants en Guadeloupe : Adaptation et utilisation de l'outil MASC</li> <li>- Evaluation de systèmes de culture innovants ayant pour objectif la réduction des GES</li> <li>- Evaluation de la contribution à la durabilité de SDC avec différents niveaux de simplification du travail du sol</li> <li>- Evaluation de systèmes de culture innovants en riz pluvial (Adaptation au contexte malgache)</li> <li>- Evaluation de systèmes de culture innovants combinant agriculture biologique et agriculture de conservation</li> <li>- Evaluation de systèmes de culture innovants du réseau fermes</li> </ul>	

Ecophyto	
<b>Dispositif expérimental éventuellement lié à l'outil ou la méthode</b> (ex. : observatoire, données de test, etc.) :	Essais système La Cage (Versailles) et SIC (Grignon) pour évaluation cohérence modélisation dans certaines branches de l'arbre.
<b>Objet de la validation</b> (à votre appréciation, par ex. : fiabilité, maturité, robustesse, etc.) : Capacité à classer des systèmes très différents  <b>Moyens de validation mis en œuvre :</b> L'évaluation des modèles relatifs au développement durable ne peut être effectuée par comparaison entre les résultats obtenus et des données mesurées, Il a été procédé à des analyses de sensibilité afin d'évaluer les conséquences de la complexité de l'arbre de MASC sur la sensibilité des sorties aux critères d'entrées et aux variations des fonctions d'utilité Les résultats d'évaluation ont été confrontés à des experts pour s'assurer de la cohérence de la structure des modèles	<b>Niveau de validation</b> (à votre appréciation) : 4 / 5
<b>Précisez la nature des données à mobiliser</b> (pour le fonctionnement de l'outil/méthode) :	<input type="checkbox"/> Hydrologique <input type="checkbox"/> Hydrogéologique <input type="checkbox"/> Climatique <input checked="" type="checkbox"/> Economique <input checked="" type="checkbox"/> Pédologique <input checked="" type="checkbox"/> Sociologique <input checked="" type="checkbox"/> Agronomique <input type="checkbox"/> Autre, précisez :

6. UTILISATION DE L'OUTIL OU LA METHODE	
<b>Utilisateurs actuels :</b> <input checked="" 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 :
<b>Niveau d'utilisation :</b> Nombre de personnes formées: quelques dizaines Nombre d'utilisateurs : Quelques dizaines Nombre de mise en œuvre : Quelques dizaines	Précisez, si besoin :
<b>Retour d'expérience et nature :</b> Oui      Si oui, précisez : Favorable	
<b>Guide d'utilisation :</b> Oui	<b>Assistance à l'utilisateur :</b> Oui      Si oui, précisez : interface + site internet (wiki)
<b>Maintenance informatique de l'outil :</b> Non	Si oui, des mises à jour sont réalisées : Oui/Non
<b>Moyen de diffusion :</b> <input checked="" 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 DE L'OUTIL OU LA METHODE		
<b>Points forts :</b> - Souplesse dans l'appréhension du développement durable - L'ensemble du fonctionnement est transparent pour l'utilisateur	<b>Points faibles :</b> - Ne prend pas en compte les processus extra-parcellaires (ne peut pas être utilisé pour évaluer les impacts de plusieurs systèmes)	<b>Développements ou améliorations envisagés :</b> Oui Si oui, précisez :

<p>- La participation des acteurs locaux dans le paramétrage du modèle MASC est possible</p> <p>- Le mode d'évaluation des critères de MASC n'est pas normatif, plusieurs logiciels peuvent être utilisés pour calculer les indicateurs</p>	<p>de culture à l'échelle d'un territoire)</p> <p>- Approximation dans l'évaluation des critères relatifs aux enjeux sociaux</p> <p>- Les résultats produits par MASC dépendent fortement d'une part du contexte socio-économique et pédo-climatique des systèmes de culture évalués et d'autre part de l'expression des préférences des acteurs dans le paramétrage.</p>	<p>amélioration interface pour gestion des données entrée et sortie</p>
---	---	---

<p><b>Durée de prise en main</b> (y compris de formation) : Quelques jours</p>	<p><b>Durée de mise en œuvre moyenne d'une application</b> : Quelques semaines</p>
--	--

<p><b>Dépôt de propriété réalisé</b> :</p> <p>Oui</p>	<p><b>Type de licence</b> :</p> <p><input type="checkbox"/> Pas de licence</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Licence libre</p> <p><input type="checkbox"/> Licence propriétaire</p>	<p><b>Prix licence</b> :</p> <p>Gratuite</p> <p>Gratuite</p>	<p>Précisez, si besoin : Licence de type CECILL-C</p>
---	--	--	---

**8. BESOINS DES AGENCES DE L'EAU COUVERTS PAR L'OUTIL OU LA METHODE (à votre appréciation):**

<p><input checked="" type="checkbox"/> Pratiques phytosanitaires</p> <p><input type="checkbox"/> Voies de transfert</p> <p><input type="checkbox"/> Vulnérabilités milieux</p> <p><input type="checkbox"/> Impacts milieux aquatiques</p>	<p><input type="checkbox"/> Evaluation des pressions/impacts</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Evaluation de mesures (efficacité, efficacité)</p> <p><input type="checkbox"/> Impacts économiques sur exploitation agricole</p>	<p><input type="checkbox"/> Accessibilité données brutes</p> <p><input type="checkbox"/> Choix des mesures</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Participation/animation</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Connaissance des systèmes de culture et itinéraires techniques</p>
---	--	---

**9. REFERENCES**

<p><b>Publications scientifiques (références bibliographiques):</b></p>	<p>Craheix, D., Angevin, F., Bergez, J.-E., Bockstaller, C., Colomb, B., Guichard, L., Reau, R., Doré, T. (2012). . MASC 2.0, un outil d'évaluation multicritère pour estimer la contribution des systèmes de culture au développement durable. Innovations Agronomiques, 20, 35-48. <a href="http://prodinra.inra.fr/record/172168">http://prodinra.inra.fr/record/172168</a></p> <p>Sadok W., Angevin F., Bergez J.E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Messéan A., Doré T. (2009) MASC: a qualitative multi attribute decision model for ex ante assessment of the sustainability of cropping systems. Agron. Sustain. Dev. 29, 447-461.</p> <p>Sadok W., Angevin F., Bergez J.-E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Doré T. (2008) Ex ante assessment of the sustainability of alternative cropping systems: implications for using multi-criteria decision aid methods. A review, Agron. Sustain. Dev. 28, 163-174.</p>
<p><b>Lien site Internet</b> :</p>	<p><a href="http://wiki.inra.fr/wiki/deximasc/package+MASC/WebHome">http://wiki.inra.fr/wiki/deximasc/package+MASC/WebHome</a></p>
<p><b>Rapports</b> :</p>	<p>Craheix D., Angevin F., Bergez J.-E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Sadok W., Doré T (2011). MASC 2.0, Un outil pour l'analyse de la contribution des systèmes de culture au développement durable. Présentation &amp; principes d'utilisation. INRA – AgroParisTech – GIS GC HP2E, 49 p.</p>

Craheix D., Angevin F., Bergez J.-E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., Sadok W., Doré T (2011). MASC 2.0, Un outil pour l'analyse de la contribution des systèmes de culture au développement durable. Jeu complet de fiches critères de MASC 2.0. INRA – AgroParisTech – GIS GC HP2E, 133 p.