

<b>Fiche outils</b>	<b>PERSYST</b> PERFORMANCES DES SYSTEMES DE CULTURE	<b>Concepteur :</b>  INRA UMR Agronomie INRA/AgroParisTech
<b>Date de la fiche :</b> 30/06/2009	Auteur de la fiche : L.Guichard Adresse : INRA Unité agronomie, Bâtiment EGER, BP 01 78850 Thiverval-Grignon Tel. 01 30 81 52 43 <a href="mailto:guichard@grignon.inra.fr">guichard@grignon.inra.fr</a>	<u>Financement :</u> Agence Nationale de la Recherche (projet ADD Praiterre et SYSTERRA Popsy)
<b>Finalités</b>	<p>Persyst est un outil d'évaluation <i>ex ante</i> agronomique et environnementale des systèmes de culture, qui permet d'appréhender, à une échelle régionale, les conséquences sur le rendement et l'environnement des modes de conduite des cultures et des successions.</p> <p>PERSYST (PERformances agronomiques, économiques et environnementales des SYSTèmes de culture) est un modèle agronomique dynamique à pas de temps annuel qui rend compte de l'effet de la succession de cultures et des itinéraires techniques de chaque culture sur les performances agronomiques (en termes de rendement) et environnementales de différents systèmes de culture. Ce modèle intègre des modèles simples (ex. réponse du rendement à l'azote de type « linéaire + plateau » (Makowski et al., 1999)), des indicateurs (ex. indicateur I-N de la méthode INDIGO® (Girardin et Bosckstaller, 1997 ; Bockstaller et al, 1997)) et des connaissances expertes locales (pour estimer les paramètres du modèle) dans le cadre d'une démarche de modélisation quantitative</p>	

<b>Domaine d'application</b>	Domaine géographique	- Persyst est conçu pour être paramétré régionalement. Le paramétrage est actuellement réalisé pour la région Poitou-Charentes et Champagne-Ardenne.	
	Exploitations concernées	<input checked="" type="checkbox"/> polyculture <input checked="" type="checkbox"/> polyculture-élevage <input type="checkbox"/> élevage	<input checked="" type="checkbox"/> grandes cultures <input type="checkbox"/> cultures particulières ( <i>viticulture, arboriculture...</i> )
<b>Aspects informatiques</b>	- l'applicatif informatique de la méthode est développé sous Java. Il est en cours de dépôt à l'Agence de Protection des Programmes - l'accès à l'outil, gratuit, se fera par login et mot de passe.		
<b>Temps de réalisation</b>	<p>Persyst permet de comparer des systèmes de culture sur différents critères. Le temps de saisie d'un système dépend de la complexité du système (nb de cultures et modes de gestion des cultures différenciés), mais l'accès à des descriptions pré-renseignées des itinéraires et un système de menus déroulants permet de limiter le temps de saisie. En moyenne, un système de culture nécessite entre 5 et 10 minutes pour sa description.</p> <p>A noter : Persyst est un outil de simulation « ex-ante » de systèmes de culture « type » : les itinéraires techniques y sont décrits comme des combinaisons d'options techniques pour les principales interventions culturales. La précision de l'outil ne permet pas une description fine des pratiques agricoles et n'autorise donc pas une utilisation ex-post sur des pratiques réelles.</p>		

<b>Points forts de l'outil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Echelle du système de culture explicitement prise en compte : effet des cultures de la succession sur le rendement et effet des principales pratiques mises en œuvre sur les cultures</li> <li>- Paramétrage local (régional) à partir de la combinaison de l'expertise des acteurs locaux et de données bibliographiques</li> <li>- description rapide des systèmes de culture</li> <li>- prise en compte de la variabilité climatique sur les sorties environnementales, permettant de tester différents scénarios climatiques</li> </ul>
<b>Limites de l'outil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- paramétré seulement pour Poitou-Charentes et Champagne Ardenne pour l'instant             <ul style="list-style-type: none"> <li>– manque de modules d'évaluation : reste à développer un module pesticides, MO, NRJ et économique</li> <li>– prise en compte de la variabilité climatique à améliorer, en assurant en particulier un lien entre le rendement potentiel, les performances environnementales et le climat de l'année</li> </ul> </li> </ul>

	Thématiques environnementales / Indicateurs	Emissions d'azote dans les milieux : nitrate dans les eaux (pendant et après cultures) et NH3 et N2O dans l'air à partir de l'indicateur IN de la méthode Indigo.
	Echelle temporelle	rotation (succession de l'ensemble des cultures)
<b>Description de la méthode</b>	Méthode d'agrégation	<p>PERSYST (PERformances agronomiques, économiques et environnementales des SYSTèmes de culture) est un modèle agronomique dynamique à pas de temps annuel qui rend compte de l'effet de la succession de cultures et des itinéraires techniques de chaque culture (mode d'implantation, stratégie de fertilisation, de protection phytosanitaire, etc.) sur les performances agronomiques (en termes de rendement) et environnementales de différents systèmes de culture. Ce modèle intègre des modèles simples (ex. réponse du rendement à l'azote de type « linéaire + plateau » (Makowski et al., 1999)), des indicateurs (ex. indicateur I-N de la méthode INDIGO® (Girardin et Bosckstaller, 1997 ; Bockstaller et al, 1997)) et des connaissances expertes locales (pour estimer les paramètres du modèle) dans le cadre d'une démarche de modélisation quantitative.</p> <p>La caractérisation des performances agronomiques des cultures de la succession s'appuie sur les concepts de potentialités (Boiffin, 1982) et les concepts de facteurs limitants (éléments nutritifs et eau) et facteurs de réduction du rendement (agents pathogènes, ravageurs, adventices) proposés par vanIttersum et Rabbinge (1997). Au final, le rendement obtenu est la résultante des effets des facteurs limitants ou de réduction et des pratiques agricoles qui ont pu être mises en œuvre pour « contrer » les effets de ces facteurs sur le potentiel initial (amélioration de la fertilité, stratégies de protection du peuplement...).</p> <p>Les modules performances environnementales reposent sur des indicateurs déjà développés par ailleurs (en particulier ceux de la méthode INDIGO® de l'INRA de Colmar).</p> <p>Les aléas climatiques sont pris en compte à 2 niveaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- au niveau des sorties environnementales, lorsqu'il s'agit d'émissions dépendant du climat (cas des émissions azotées par exemple). Le programme intègre un module de génération de scénarios climatiques pour l'ensemble de la succession par tirage aléatoire dans une base de données climatiques locales. Le tirage aléatoire répété de scénarios permet d'assortir</li> </ul>

		<p>d'une certaine variabilité les résultats moyens des indicateurs de performance intégrant le climat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- au niveau du rendement potentiel : il est chaque année issu d'un tirage aléatoire entre les 2 bornes d'une fourchette caractérisant l'amplitude de variation liée au déficit climatique pour une espèce et un type de sol donnés.</li> </ul>
<b>Validation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pas de validation de l'outil à ce jour.</li> <li>- En revanche, les indicateurs utilisés (IN) ont été validés par leur concepteur (référence).</li> </ul>	
<b>Restitution</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les sorties des différentes simulations sont exportables sous Excel et permettent aux utilisateurs de récupérer l'ensemble des variables calculées (intermédiaires et finales) pour stockage et/ou édition de graphiques ou documents de synthèse en fonction de leurs besoins.</li> <li>- L'outil propose en ligne (hors procédure d'export) une synthèse des données sous la forme d'un tableau de résultat synthétique reprenant par situation testée les variables suivantes ..... Un système de tri par colonne permet de rapidement trier toutes les situations par ordre croissant ou décroissant d'une des variables retenues.</li> <li>- Pas de document de restitution formalisé.</li> </ul>	

<b>Utilisation de l'Outil</b>	Principales utilisations	<p>Destiné aux acteurs de terrain (conseillers agricoles, animateurs de bassins versants...), l'outil permet par exemple de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fournir des référentiels sur les conséquences environnementales des systèmes de culture à l'échelle régionale à partir d'études comparatives de différentes stratégies de conduite des cultures.</li> <li>- S'inscrire dans une démarche de conception/évaluation <i>ex ante</i>, basée sur une comparaison multicritère de systèmes de culture.</li> <li>- Appréhender la sensibilité de l'environnement à l'introduction de nouvelles cultures dans les rotations ou à la modification des fréquences de retour de cultures déjà présentes dans les rotations.</li> <li>- Faciliter l'évaluation de projets visant à faire évoluer les systèmes de culture, prévoir les conséquences économiques et environnementales de ces projets.</li> </ul>
	L'utilisation de cet outil est :	<input checked="" type="checkbox"/> en projet <input type="checkbox"/> effective depuis 2006 <input type="checkbox"/> terminée depuis..... <input type="checkbox"/> abandonnée, si oui préciser pourquoi.....
	Utilisateur de l'outil	<input type="checkbox"/> agriculteur <input type="checkbox"/> technicien/conseiller agricole <input type="checkbox"/> enseignant, étudiants <input type="checkbox"/> autres : chercheurs, expérimentateurs.....
	Importance de l'utilisation	Sans objet pour l'instant

<b>Accès à l'outil</b>	Mise à disposition de l'outil	La diffusion envisagée est large et gratuite, mais évidemment plutôt réservée dans un 1er temps aux acteurs des régions paramétrées.
	Formation à l'outil	Aucune formation envisagée. On essaye de développer un interfaçage suffisamment ergonomique pour pouvoir s'en passer (ce n'est pas encore fait dans la version actuelle). A venir : rédaction d'un manuel utilisateurs.
<b>Confidentialité</b>	Les données saisies et résultats sont la propriété des utilisateurs et sous leur entière responsabilité	
<b>Protection de l'outil</b>	Applicatif informatique en cours de dépôt à l'Agence de Protection des Programmes	
<b>Groupe utilisateurs</b>	Développement de l'outil, diffusion : L. Guichard Contact : INRA, UMR agronomie Grignon	
<b>Bibliographie sur l'outil</b>	Guichard L., Doussot D., Piskiewicz N., 2008. Persyst, un outil d'évaluation des performances agronomiques et environnementales des systèmes de culture. Projet Praitierre (ANR), livrable du WP1.	