

RECORD / Virtual Laboratory Environment

Record/VLE en 5 min

Éric Ramat

INRA (*Institut National de la Recherche Agronomique*)
LIL (*Laboratoire d'Informatique du Littoral*)



RECORD

Rénovation et Coordination de la modélisation de cultures pour la gestion des agroécosystèmes

- un projet à l'initiative des départements E&A et MIA de l'INRA ;
- a pour objet le développement et la mise en place au sein de l'INRA d'une plateforme informatique de modélisation et simulation pour l'aide à la conception et l'évaluation de systèmes de culture innovants ;
- faciliter le développement, le partage, la réutilisabilité de modèles développés en Agronomie ;
- vise la restructuration de la démarche de modélisation multiobjets, multiformalismes et multi-échelles.

VLE : un environnement de multimodélisation et de simulation

Environnement / Framework

VLE

<http://vle.univ-littoral.fr> et <http://sf.net/projects/vle>

- Une bibliothèque de **modélisation DEVS** en C++ :
 - ▶ équations différentielles, différentielles spatialisées et équations aux différences
 - ▶ automates cellulaires, 1, 2 ou 3 dimensions
 - ▶ automate à états finis (Statechart)
 - ▶ réseaux de Petri : *High Level PetriNet*
- Un **simulateur** DEVS : **vle**
- Une interface graphique de **modélisation** : **gvle**
- Une interface graphique de **visualisation** : **eov**
- Un paquet R (**rvle**) et un paquet Python (**pyvle**)
- Un **service Web** (vle-web)

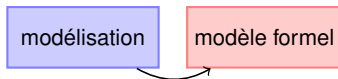
VLE : un environnement complet

Quelques précisions

- VLE est développé au sein trois instituts de recherche :
 - ▶ INRA, unité Biométrie et Intelligence Artificielle à Toulouse
 - ▶ Laboratoire d'Informatique du Littoral à Calais
 - ▶ CIRAD à Montpellier
- VLE est disponible sous Linux, Unix, Windows XP et MacOS X.
- VLE est un logiciel libre (GPL v3): exécuter, étudier le programme, liberté de redistribuer le logiciel et de le modifier.

VLE : un environnement complet

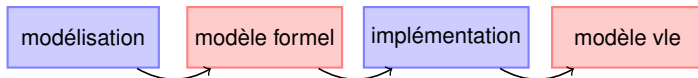
Le cycle de modélisation



Modélisation à l'aide des outils **classiques** de modélisation, équations différentielles, équations aux différences, automates à états, etc. tout en restant dans une modélisation de systèmes dynamiques.

VLE : un environnement complet

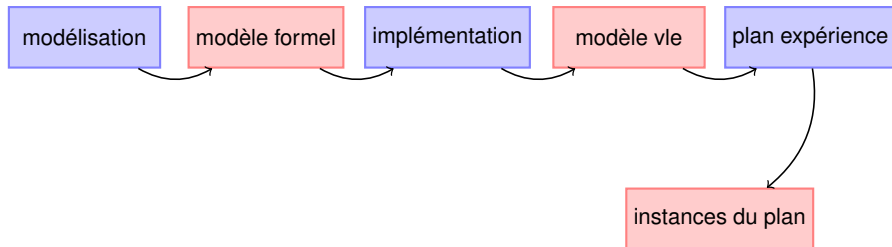
Le cycle de modélisation



Implémentation en code informatique de votre modèle, utilisation des **bibliothèques** de **vle** et des **extensions proposées** et de l'interface graphique **gvle** pour composer vos modèles.

VLE : un environnement complet

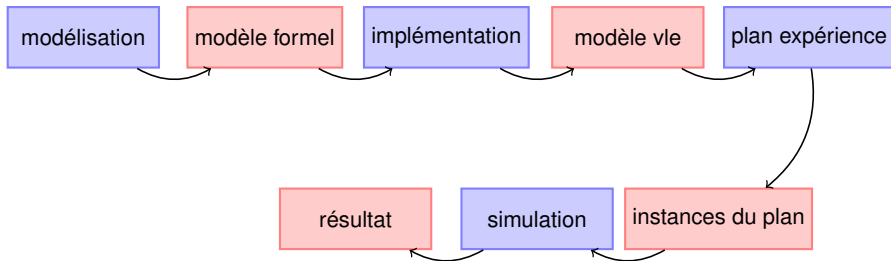
Le cycle de modélisation



Préparer la plan d'expérience, **initialisation** des paramètres et des variables, le nombre de **répliquas**, les modèles à **observer**, alertcomment, et **où** diriger les données : **gvle**.

VLE : un environnement complet

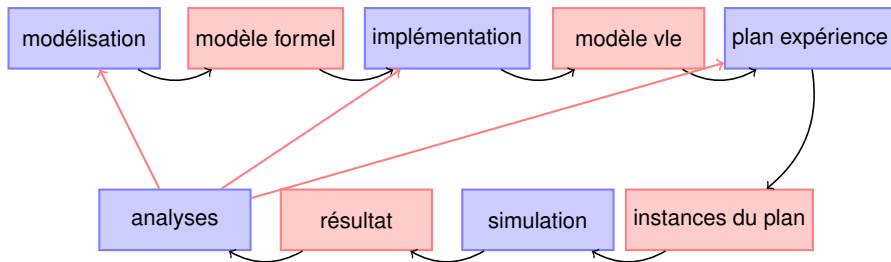
Le cycle de modélisation



Exécute les simulations depuis **vle**, **gvle**, **rvle**, **pyvle**, sur une machine locale ou une grille de calculs.

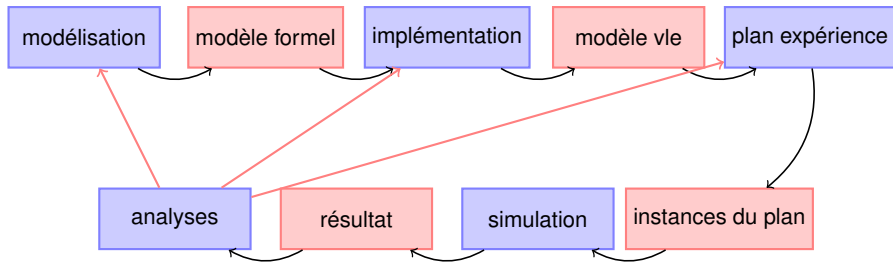
VLE : un environnement complet

Le cycle de modélisation



VLE : un environnement complet

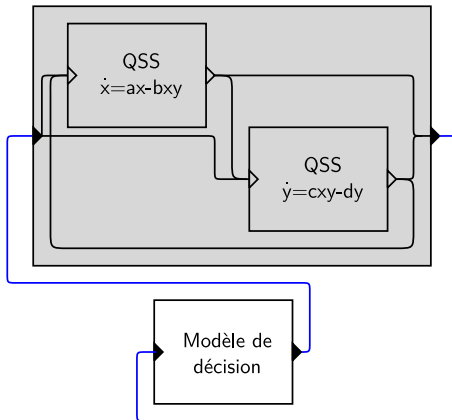
Le cycle de modélisation



Offrir aux modélisateurs l'accès à DEVS, pour la **modélisation** (de modèles hétérogènes), la **simulation** (sur grille de calculs), et l'**analyse** des sorties, et si possible en proposant une **intégration** dans leurs outils (R, Matlab, ...)

Équations différentielles et décision

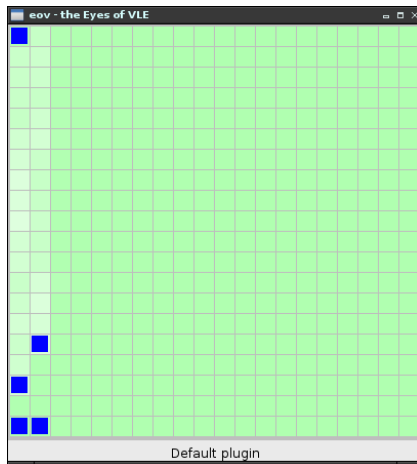
Exemple avec un modèle de Lotka-Volterra couplé à un modèle de décision



Un modèle de décision peut venir se coupler sur un modèle biophysique.

Modèles spatiaux

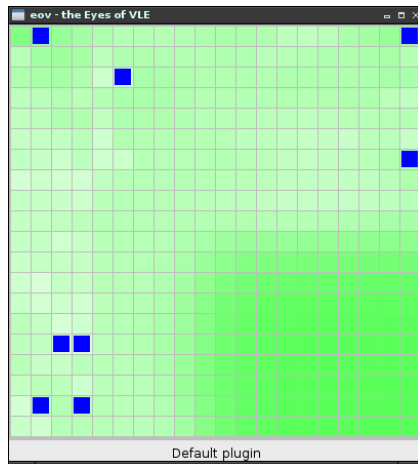
Dynfish



A l'initialisation

Modèles spatiaux

Dynfish



A la fin de la simulation

Équations aux différences

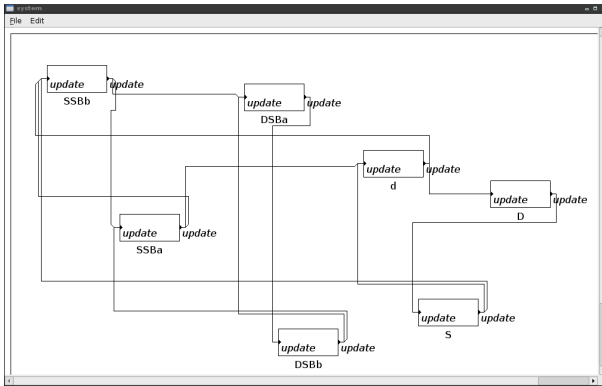
Modèle à base de DifferenceEquation “atomisé”

À partir d'un modèle à base 7 équations aux différences : un modèle de développement de mauvaises herbes [Munier-Jolain, Chauvel and Gasquez]

- $SSBb(t) = (1 - \mu) [SSBa(t - 1) - d(t - 1)] + v(1 - \phi)S(t - 1)$
- $DSBb(t) = (1 - \mu)DSBa(t - 1)$
- $SSBa(t) = (1 - \beta)SSBb(t) + \psi DSBb(t)$
- $DSBa(t) = (1 - \psi)DSBb(t) + \beta SSBb(t)$
- $d(t) = \delta_{new}S(t - 1)v(1 - \phi)(1 - \beta) + \delta_{old} [SSBa(t) - S(t - 1)v(1 - \phi)(1 - \beta)]$
- si $(d(t) > T)$ alors $D(t) = (1 - mh)(1 - mc)d(t)$ sinon $D(t) = (1 - mc)d(t)$
- $S(t) = \frac{D(t)S_{max}}{1 + \alpha D(t)}$

Équations aux différences

Modèle à base de DifferenceEquation “atomisé”



Mais aussi ...

- l'encapsulation de modèles existants ;
- des modèles génériques (décision, climats, par exemple) ;
- des modèles à base de graphes ;
- la modélisation multi-agents ;
- ...

Record/VLE et Mexico

VLE comme une fonction R , donc VLE intégré à Mexico !

A suivre lors de la démonstration ...

Copyrights MEXICO 2009 ©

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation ; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

see [http ://www.gnu.org/licenses/fdl.html](http://www.gnu.org/licenses/fdl.html)