

Integrative ecosystems & landscape modelling

Model level integration for understanding and managing human influenced ecosystems at the landscape scale (projet RTRA 0803-021)



agropolis fondation

Louchart Xavier

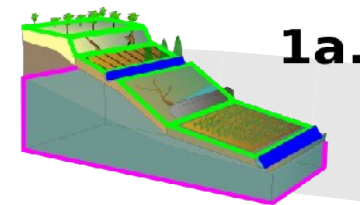
INRA Lisah

Jaeger Marc

CIRAD Amap

EPI DigiPlante (Inria-ECP-Cirad)

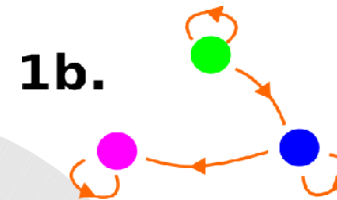
Démarche de modélisation



1a.

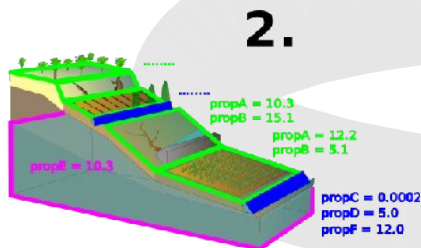
- unit class A (surface)
- unit class B (reach)
- unit class C (groundwater)

représentation numérique
du domaine spatial en unités,
tenant compte
des discontinuités



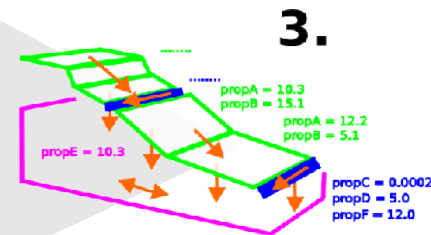
1b.

définition d'un modèle de flux,
simulant les processus de transfert
et d'évolution sur et entre les unités
(modèle de flux)



2.

construction de la topologie orientée,
et paramétrisation distribuée

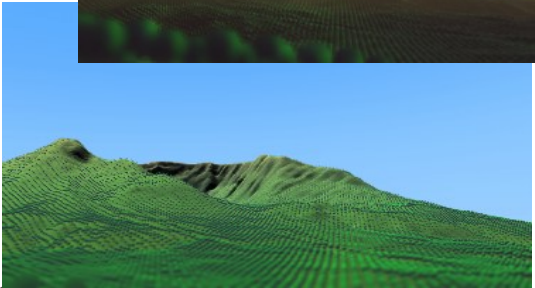
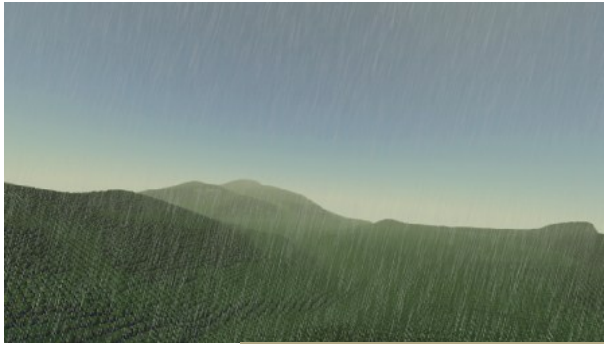
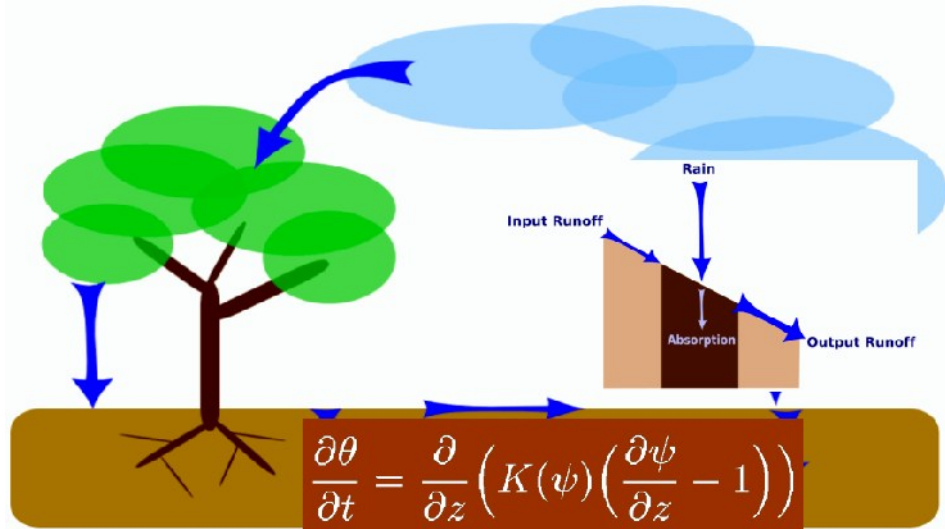
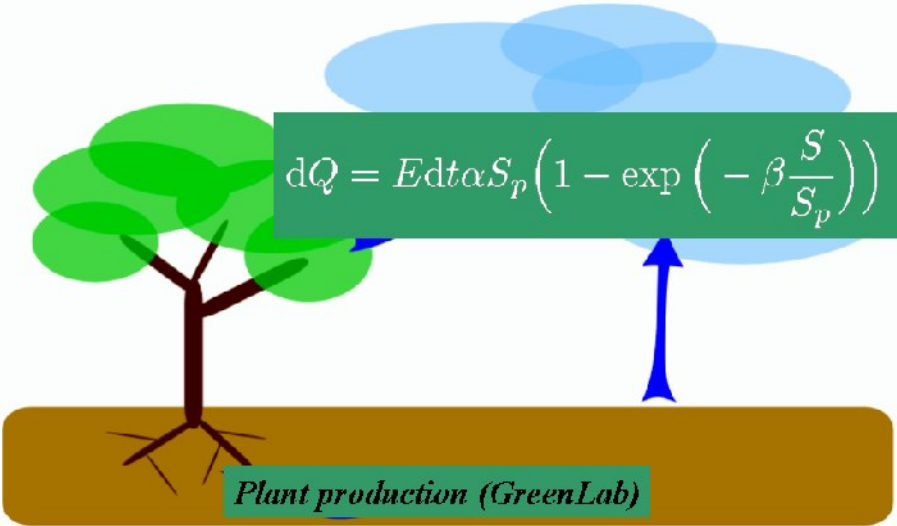
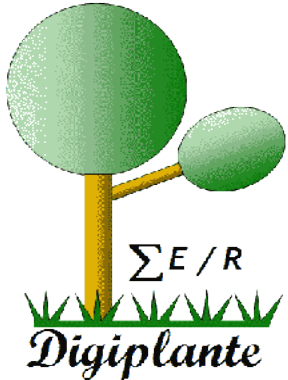


3.

simulation

Modélisation mathématique de la croissance et du fonctionnement des plantes.

Paysages. « Plants / Water cycle Interaction Simulation. »



Modelling and simulation platforms

Towards a federative research on modeling and simulation platforms

(projet RTRA 0803-007)



agropolis fondation

Jean-Pierre Müller (CIRAD-GREEN)

Jean-Christophe Fabre (INRA-LISAH)

Quelques Constats

- ❖ **Demande sociétale : Besoin important de plate-forme de modélisation** du paysage et de son fonctionnement
 - * Pouvoir représenter dans le temps et l'espace des variables d'état et de flux dans les paysages en intégrant leur composantes physique, biologique et humaine
 - ❖ **Peu d'approches couplant les 3 composantes**
 - * Majoritairement : socio-éco et écologie pour développement durable
 - ❖ **Pas de vision et d'approche partagée** du paysage et de son fonctionnement – manque de communication
 - ❖ **Nombreux modèles disciplinaires** sur le paysage et fonctionnement.
 - * hydrologie, biologie, écologie, agronomie, socio-économie, ...
-
- ❖ Un **nombre important de plateformes** de modélisation et simulation des plantes, environnement et paysages:
 - OpenFLUID en C++, simulation spatio-temporelle à base de codes de calcul "pluggés"
 - OpenAlea autour de Python, composants en dataflow
 - CORMAS en Smalltalk, Système multi-agent & automate cellulaire
 - MIMOSA en Java, DEVS & modèles conceptuels
 - VLE en C++, DEVS & initialisation/R
 - MadKit en Java, Système multi-agent appliqué à la simulation

Projets liés (parmi d'autres)*

- ANRs:
 - 3World
 - STAMP
 - SiMoDEVS

- Initiatives fédératrices:
 - RECORD (INRA)
 - Sol virtuel (INRA)
 - Paysage virtuel (INRA)
 - METISSE (RNSC)
 -

(projets en cours impliquant les partenaires)*

Objectifs

- ❖ Réaliser un **état de l'art** complet et critique sur modélisation intégrative du paysage
 - Focus particulier sur les bases conceptuelles de couplage de modèles socio-écon. / phys. / bio.
 - Identifier les points de blocage actuels au partage d'une plate-forme de modélisation du paysage commune aux disciplines
 - ❖ Evaluer la possibilité d'aboutir à une **structure conceptuelle commune** pour coupler les modèles interdisciplinaires
 - ❖ Valider cette structure commune par une **analyse conceptuelle** d'un **cas d'étude** réel
- ❖ **Analyse des plateformes existantes** dans et hors RTRA:
 - Approches et objectifs
 - Démarche et moyens
 - Complémentarité, interopérabilité, etc.
 - ❖ Développer des **synergies** entre les plateformes
 - Approches
 - Développements

Démarche et moyens

- ❖ Trois **ateliers de travail** sur la modélisation intégrative du paysage
 - Bases conceptuelles : temps, espace, multi-échelle, multi-modélisation
 - Modélisation collaborative (ontologie, co-modélisation, approches interdisciplinaires)
 - État de l'art général (modélisation et plate-forme support)
- ❖ Un **événement** de dimension internationale
- ❖ Un **cas d'étude** pour évaluer la faisabilité de mise en place d'une modélisation intégrative du paysage

- ❖ Trois **ateliers de travail**:
 - Sur la structure des plateformes: temps, espace, multi-échelle, multi-modélisation, interopérabilité
 - Sur l'usage des plateformes: méthodologies de modélisation, aspect collaboratif
 - Sur l'état de l'art en général

Appui d'un **CDD chargé de Com / Animation Scientifique** (11 mois partagé par les deux projets)

Résultats et actions attendus

- ❖ Les actes des trois ateliers
 - ❖ Un rapport de synthèse sur l'état des lieux et l'état de l'art
 - ❖ Organisation d'un événement international, actes
 - ❖ Un site web de mise à disposition de l'information sur les plateformes et les analyses
 - ❖ La contribution au lancement d'un projet de **plateforme scientifique** sur la modélisation intégrative du paysage et son fonctionnement
- ❖ Les actes des trois ateliers
 - ❖ Un rapport de synthèse sur l'état des lieux et l'état de l'art
 - ❖ Un site web de mise à disposition de l'information sur les plateformes et les analyses
 - ❖ La contribution méthodologique à un projet de **plateforme scientifique** sur la modélisation et la simulation à l'échelle du paysage

En une vue: Objectifs et moyens partagés

- ❖ Vers une Plate-forme scientifique sur la modélisation intégrative du paysage et son fonctionnement

<i>Plate-formes</i>	<i>Modélisation intégrative</i>
<u>Partenaires</u>	
UMR LISAH, UR GREEN, UMR AMAP, Ecole Centrale Paris UPR AGIRS (CIRAD) Equipe SMILE (LIRMM) UMR DAP (équ. VP / INRIA)	UMR System UMR LAMETA
<u>Ressources</u>	
CDD 11 mois : gestion, animation de projet, organisation colloque, site WEB	
<u>Budget / Durée</u>	
88 k€ / nov. 2008 – fév. 2010	
<u>Calendrier / actions</u>	
* réunion démarrage : 2 février 2009	
* 3 workshops (mars – juillet)	
- Concepts : espace, temps, échelle, multi-modélisation	
- Etat de l'art	
- Aspects collaboratifs : ontologie, génie logiciel, co-modélisation, approches conceptuelles	
Avril-sept : cas d'étude	
Nov-Déc : colloque international	

Séminaire 1: démarche de modélisation

- Question du dialogue:
 - Notion de paysage
- Thématique
 - Délimitation du champs d'étude. Jusqu'où allons nous ?
 - Multiplicité des questions de recherche
 - Etude de cas: Bassin versant de la Peyne ou Camargue
 - Les points de vue
 - Définir les objectifs et points de vue de chacun
 - Définir un point de vue « pivot »/d'articulation
- Méthodologie
 - Démarche « chronologique » et comment chaque plate-forme s'y insère
 - Typologie des utilisations de la « plate-forme »
 - Grille d'analyse sur la nature de nos plateformes
 - Généralité/prédicabilité/qualité ?
 - Communication, vérification et validation

Séminaire 2: objets/méthodes

- Méthodologie et thématique:
 - Comparaison de plateformes sur des cas simples mais contrastés, utilisation des grilles d'analyse
 - Problème des échelles
 - Temps, espace, multi-niveau, multi-modélisation
 - Paramétrisation/construction de modèle
 - Traitement des sorties/visualisation
 - Validation, robustesse plateforme/modèle
 - Modélisation conceptuelle:multiplicité des points de vue
 - MDA
 - Outils pour mieux modéliser (UML, mind mapping)
 - Outils collaboratifs/co-développement

Séquence:

- Présentation de la grille d'analyse Micro-dossier sur étude de cas à diffuser avant
- Analyse des plateformes selon la grille d'analyse
- Discussion sur l'articulation plateforme/modélisation

Résultats attendus:

- Cartographie des synergies possibles entre nos plateformes

Séminaire 3: état de l'art

- Utilisation de notre grille d'analyse sur l'état de l'art international, validation de la grille
- Confrontation à des experts extérieurs
- Synthèse

- Rédaction du projet final: vers un séminaire 4
- Couplage avec le colloque international
 - Appel à communication
 - Publications dans des no spéciaux de revue
 - Organisation couplée avec l'ANR BiodivagriM

Epilogue

- Une thématique en essor, difficile, caractéristique des systèmes complexes
- Définition d'une grille d'analyse sur l'état de l'art international, validation de la grille sur la compétence locale appliquée sur un cas d'étude
- Confrontation à des experts extérieurs.
- Un événement international pour restituer
- Un projet final: construire/rédiger les bases d'une plateforme scientifique