

Exemple de projet et réseau: modélisation et simulation des systèmes socio-environnementaux

Jean-Pierre Müller
Cadre scientifique
CIRAD-ES-GREEN

1

Plan de présentation

- ❖ D'où on part (parle)...
- ❖ L'objet de recherche
- ❖ La démarche
- ❖ Les besoins et outils informatiques
- ❖ ...où on veut aller.

Page 2

Le contexte



- ❖ UR GREEN: Gestion des ressources renouvelables et environnement
 - 15 permanents (7 HDR): modélisateurs, géographe, agronome, économistes, sociologue, anthropologue du droit
 - 25 doctorants + stagiaires
- ❖ ComMod: réseau sur la modélisation d'accompagnement
 - CIRAD, CEMAGREF, CNRS, IRD, ...
- ❖ ...

Page 3



L'objet de recherche



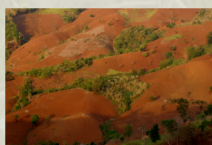
- ❖ L'objet de recherche:
 - Les systèmes socio-environnementaux combinant *dynamiques sociales et dynamiques biophysiques*
- ❖ Exemple:
 - Gestion de bassins versants: hydrologie/climatologie/pratiques utilisant l'eau/organisation de l'accès
 - Gestion de la biodiversité: productivité/résilience aux variabilités climatiques/réseaux formels et informels d'échanges semenciers
 - Gestion de l'érosion: dynamiques de l'érosion/impact des pratiques agricoles et aménagement/accès aux crédits/accès aux marchés
- ❖ Dépasser l'opposition:
 - Dynamiques biophysiques sous contraintes anthropiques
 - Dynamiques sociales alimentées par les ressources biophysiques



Page 4

La démarche

- ❖ Le modèle comme *objet intégrateur*:
 - des disciplines: multi-disciplinarités
 - des projets: multi-acteurs
- ❖ La modélisation comme *processus*:
 - Élicitation et intégration des connaissances
 - Appropriation/compréhension partagée du système



From reality...



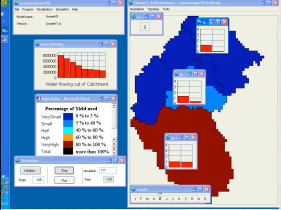
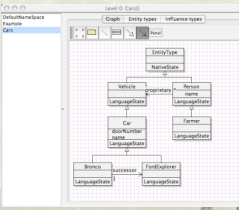
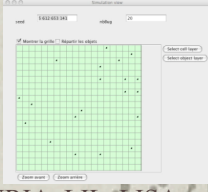
...through role playing game...



...to computer model.

Les modèles: les questions (1)



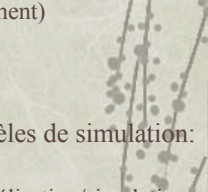
- ❖ Multiplicité des représentations:
 - Hydrographie: modèles de flux, structures réseaux
 - Usages des sols: cartographie, itinéraires techniques, processus de décision, croissance des plantes
 - Marchés: modèles économiques, théorie des jeux
 - Régulation: ontologies, normes, règles, gestion de crise
- ❖ Multiplicité des échelles:
 - De la biochimie des sols...
 - ...par la parcelle, l'exploitation, le village, le terroir, etc. ...
 - ...au régional.
- ❖ Penser l'articulation des modèles:
 - hétérogènes (continus, discrets, qualitatifs, évènementiels),
 - multi-scalaires (agrégation/distribution, structures holoniques),
 - Structurés (géométriques, spatiaux, graphes, structures dynamiques).

Les modèles: les outils (2)

- ❖ CORMAS (Common pool Ressources with MAS)
 - Combinaison automates cellulaires/systèmes multi-agents
- ❖ MIMOSA (Méthodes Informatiques de MODélisation et Simulation Agents)
 - Middleware d'intégration multi-modèle DEVS
 - Encapsulation pour multi-formalisme
 - Processus de modélisation par ontologies
- ❖ SiMoDEVs (projet ANR déposé)
 - 9 partenaires: CIRAD, INRA, CEMAGREF, INRIA, LIL, LISA, LIMOS, LSIS, ITAAPY + Univ. McGill + Univ. Arizona + Univ. Madrid
 - Standardisation de DEVS, extensions, annotations, plans d'expérience, ontologies, dépôts
 - 5 applications sur les systèmes socio-environnementaux

Page 7

La modélisation

- ❖ Importance du processus de modélisation
 - Elaboration des modèles conceptuels:
 - Besoin de représentations « pivots »: les ontologies (cf. EPI exmo et axis)
 - Ingénierie des connaissances
 - Gestion des connaissances (knowledge management)
 - Stocker les modèles et leur contexte
 - Réutilisation, composition
 - Plateformes collaboratives
 - Faire le pont entre modèles conceptuels et modèles de simulation:
 - Architectures multi-couches
 - MDA (Model-Driven Architecture) pour la modélisation/simulation
 - Serious games
 - Formation
 - Acquisition de connaissances sur les pratiques (apprentissage automatique)
 - Participation citoyenne

Page 8

Vers le réseau METISSE (1)



- ❖ Un réseau du RNSC en cours de structuration
- ❖ De nombreux partenaires de recherche finalisée:
 - CIRAD, IRD, CEMAGREF, INRA, CNRS, Universités, ONG, ...
- ❖ Contribuer à la gestion/gouvernance des systèmes socio-environnementaux:
 - Portail de connaissances et de compétences
 - Think-tank
 - Animation scientifique
 - Formation

Page 9

Vers le réseau METISSE (2)



- ❖ Capitaliser et produire les connaissances qui contribuent à la compréhension des dynamiques socio-environnementales
 - Modélisation en sciences humaines et sociales
 - Epistémologie de la multi-disciplinarité
- ❖ Capitaliser et produire les méthodes et les outils permettant la production, l'intégration et l'exploitation de ces connaissances
 - Modélisation collaborative/participative
 - Serious games
 - Ingénierie/gestion des connaissances
- ❖ Capitaliser et produire les connaissances sur l'action collective, la décision publique
 - Comme objet ET comme moyen
 - Epistémologie de la décision individuelle et collective

Page 10



Merci de votre attention!