



MAELIA un modèle d'aide à la conception de novo de futurs désirables entre acteurs

Olivier Therond

UMR LAE Colmar - INRAE



La gestion quantitative de l'eau

Problème situé et multi-acteurs :

- Système, pédoclimat, ressources Nat. & Art., nature et stratégies d'acteurs...
- Acteurs, visions, valeurs, problème, solutions multiples

Une large gamme de solutions possibles et discutées :

- Systèmes de culture (SdC) : incrémentale vs. reconception
- Gestion des ressources : optimisation vs. création
- Qualité des sols : capacité de rétention, infiltration...

Des contre effets à appréhender :

- Pollutions, GES, adaptation climat
- Eau verte vs. eau bleue...

Variabilité intra et inter annuelle du climat :

- Fréquence des situations de crise
- Résilience des solutions

**→ Modélisation et
évaluation intégrées
des situations de gestion**

Enjeux et objectifs de modélisation

Modélisation :

- Structure du territoire : hétérogénéité des situations d'action

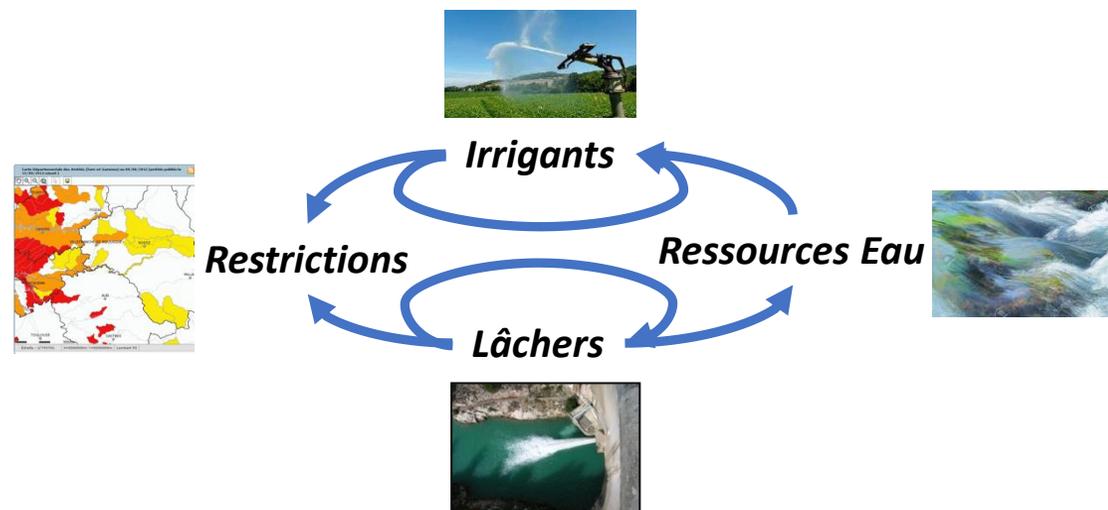
→ système culture/production x pédoclimat x ressource(s)...

- Dynamiques spatiotemporelles écologiques et humaines

→ interactions et rétroactions journalières

Evaluation :

- Indicateurs environnementaux et socio-économiques aux échelles temporelles et spatiales adaptés aux acteurs

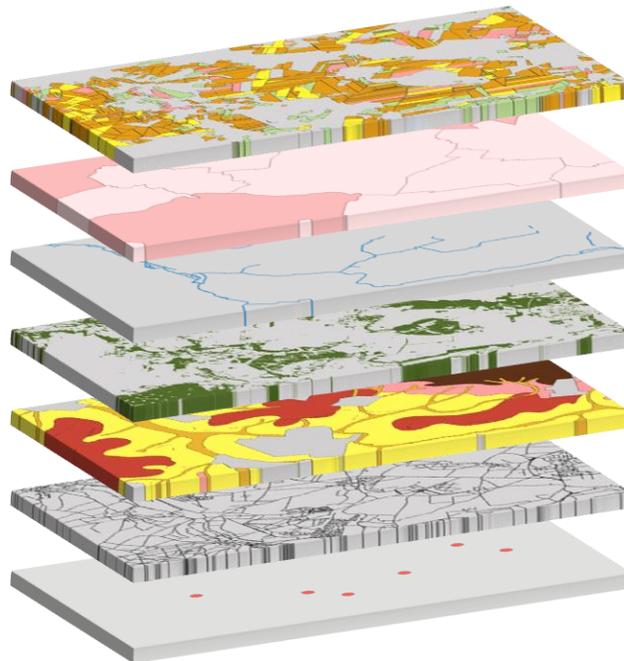


Plateforme de modélisation et évaluation intégrées

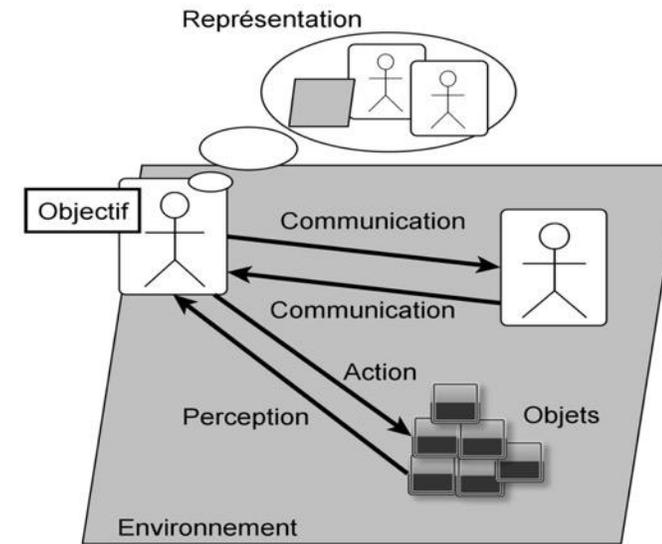


Systeme multi-agent spatialisé

**Base de données géoréférencées
-> structure**



**Chaîne de modèles
-> dynamique**



Modèles couplés :

- *Sol-plante*
- *Hydrologie*
- *Agriculteurs*
- *Gestionnaires barrages*
- *Police de l'eau*

Therond et al. 2014

Scénarios

Contextes

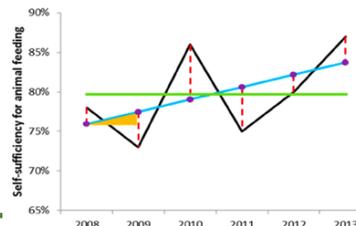
- Biophysique : climat
- Economique : prix, primes
- Social : contraintes sur le travail...

Entités (SdC, ressources...)

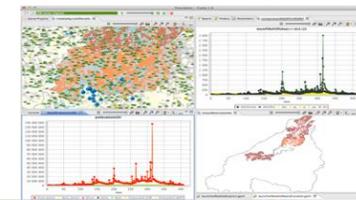
- Nature
- Distribution

Stratégies de gestion

- Exploitations, barrages...



**Résultats à différents niveaux
d'organisation
(parcelle, SdC, SdP, zone)
et de temps (jour --> années)**



Indicateurs

Biophysiques

- Cycle eau, N et C, fertilités des sols
- Rendements
- GES, services écosystémiques, ACV

Economiques

- Marges brutes et semi-nette
- Production, consommation

Sociaux

- Nature/volume/pic de travail

1- Co-construction d'un modèle de la situation actuelle

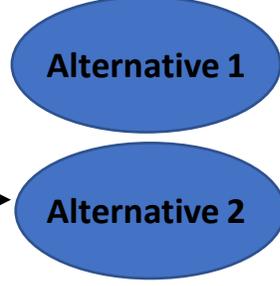
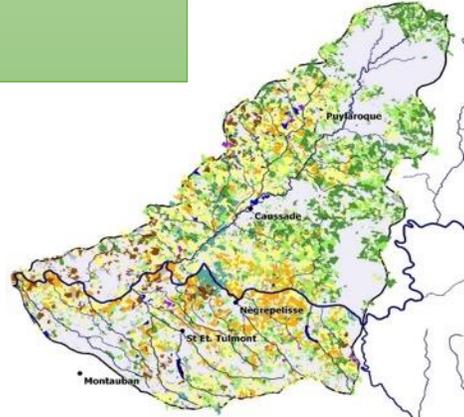
BdD

SdC
Sols
Hydro.
...

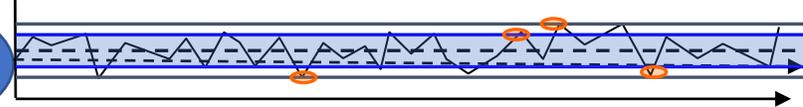


2- Co-conception d'alternatives de structure/fonctionnement

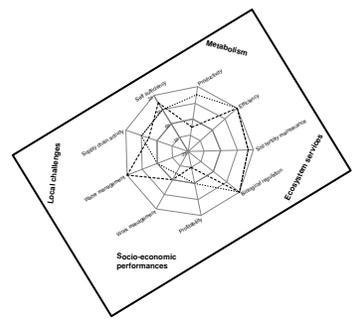
3- Co-analyse de l'évaluation intégrée de ces alternatives



Simulations



Robustesse à la variabilité climatique



Co-Diagnostic

- Evaluations quantitatives en labo et avec les acteurs (ex. hydrologie, prélèvements)

- Evaluations qualitatives à dire d'experts locaux (ex. dynamiques spatiotemporelles des opérations techniques)

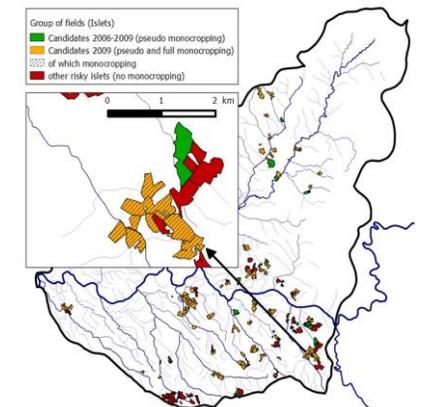
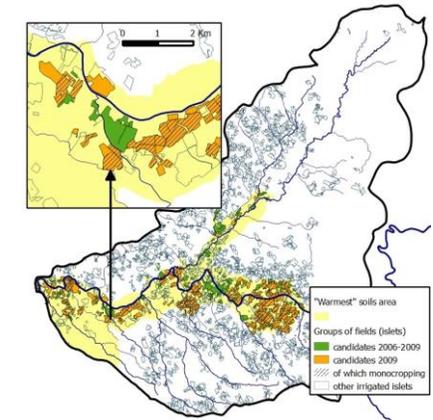
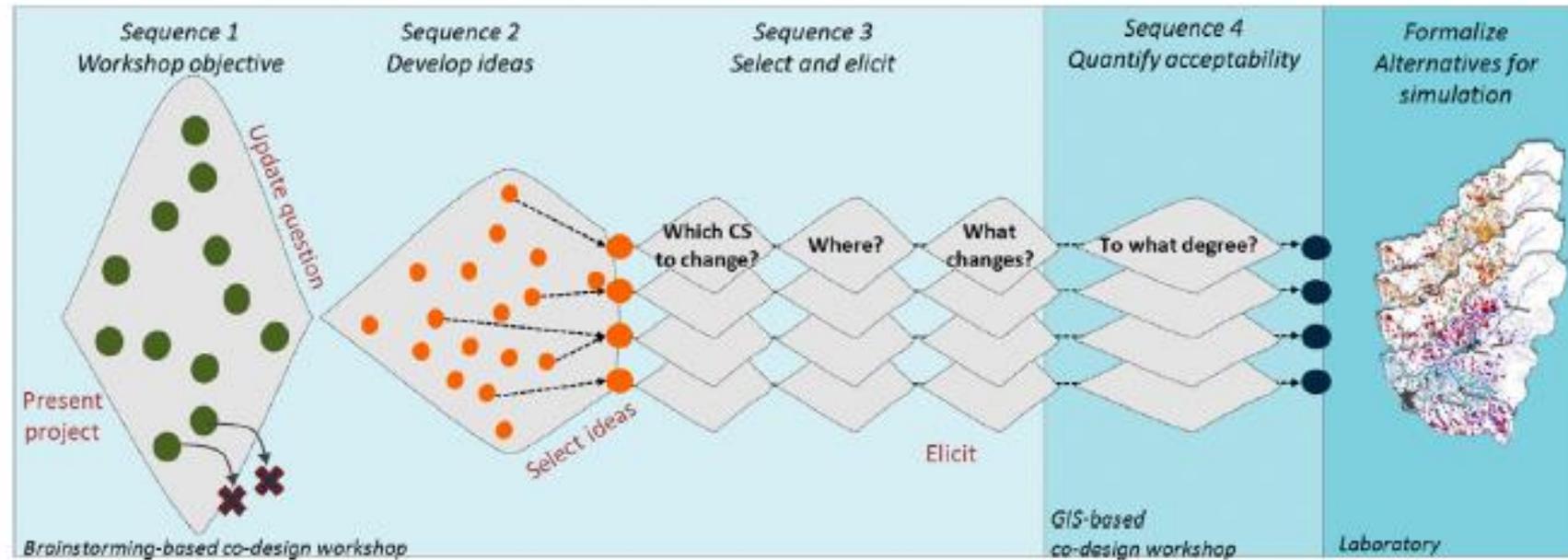


Extrait des pratiques en Maïs gr. Monoculture, tous sols confondus

moyennes	Date Irrig. 1	Date fin irrig.	Nb. TD	dose [mm]
2003	23/5	15/9	14	288
2004	4/6	1/10	13	287
2005	3/6	4/10	12	268
2006	25/5	2/9	12	263
2007	23/6	21/9	10	255

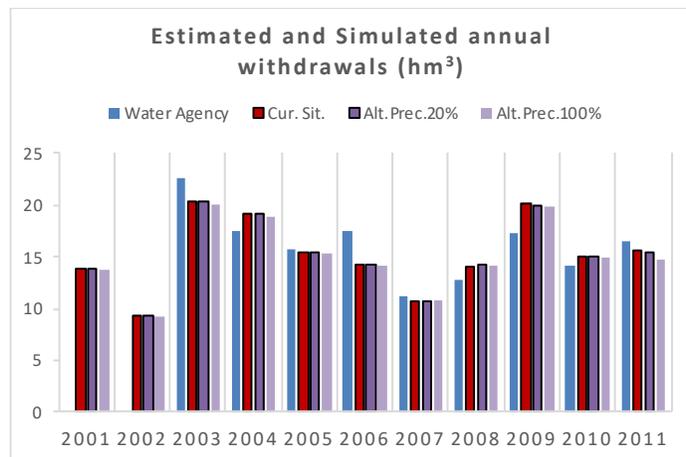
- ➔ Une représentation numérique du SSE jugée cohérente et adaptée pour analyser le fonctionnement et évaluer les effets de changements dans le SSE
- ➔ Demande des acteurs de détailler les situations d'action (ex. sol, SdC, ressources en eau, contraintes de gestion...) !

Co-Conception

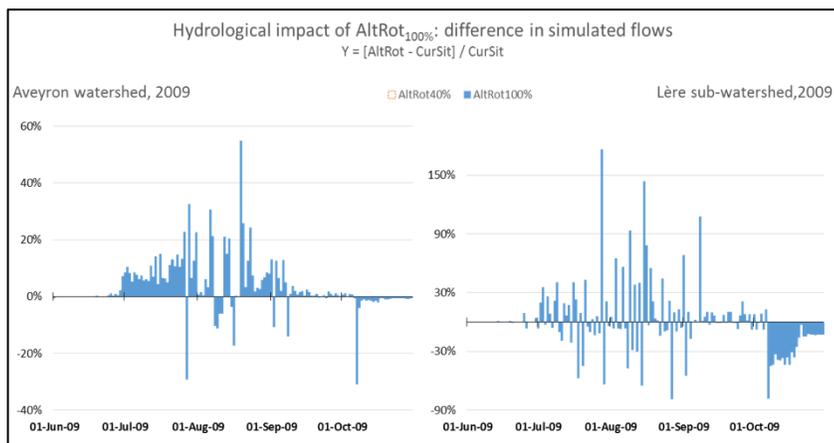


Murgue et al. 2015

Co-Evaluation



1. Semi var. et semis précoces maïs : très faible effet, voire contre-effet, suivant les situations



2. Rotation blé-maïs vs. maïs : effets différenciés sur les débits suivant les bassins versant, voire contre-effet !

➔ Besoin d'itérations conception-évaluation !



Co-Evaluations itératives

Indicator	Calculation	Period considered	Reference situation	Alternatives				
			Inter-annual mean	1. Reduced irrigated area	2. Decision-support tool	3. Large reservoirs	4. Crop rotation	
<i>Water management</i>	<i>CW</i>	Sum of daily withdrawals	Entire year	13.4 hm ³	- 12%	- 33%	+ 24%	- 42%
	<i>RR</i>	Sum of daily reservoir releases	Entire year	5.3 hm ³	- 2%	- 18%	- 6%	- 26%
	<i>CR</i>	Number of days below LWRF	Entire year	43 days	- 1%	- 11%	- 6%	- 14%
<i>Environment and hydrology</i>	<i>M</i>	Mean of daily flows	Low flow (June-Sept.)	11.8 m ³ /s	+ 0.1%	+ 1.7%	+ 1.3%	+ 2.7%
	<i>RE</i>	Annual value of D + R-I	Entire year	274 mm	+ 1.1%	+ 2.3%	- 1.8%	+ 6.0%
<i>Agriculture</i>	<i>P</i>	Sum of field-crop production	Entire year	119,030 t	- 11%	- 0.4%	+ 3.5%	- 12.0%
	<i>Y</i>	Annual value of P/A	Entire year	5.6 t/ha	- 3.9%	- 0.4%	+ 3.5%	- 12.0%
	<i>GMH</i>	Annual value of GM/A	Entire year	505 €/ha	- 2%	- 1%	+ 9%	- 9%



RE = balance of water entering water bodies = drainage (D) + runoff (R) from fields minus irrigation withdrawals (I)

➔ 7-8 ans d'interactions autour de MAELIA

Allain et al. 2018



Conclusions

- Ill-defined problem réduit par la phase de diagnostic
- Représenter la complexité et les spécificités peut être un argument d'acceptation
- Certains acteurs ont besoin de rentrer dans le détail des résultats pour se les approprier
- Minimiser la traduction/transformation par les experts pour favoriser le respect des discours et idées
- Itérations pour dépasser les scénarios conservateurs et aller vers des changements plus profonds permettant d'atteindre ou de se rapprocher des objectifs

Perspectives

- Application de la démarche/plateforme à d'autres domaines : gestion territoriale des PROs, régulations biologiques, filières de bioéconomie
- Création de la start-up  MAELAB pour répondre à la demande des acteurs



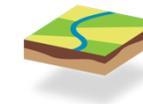
MAELIA



Merci de votre attention

<http://maelia-platform.inra.fr/>

<http://maelab.fr>



MAELAB

