

➤ Le projet RAdHy-Buëch

À la confluence entre les enjeux et les marges de manœuvre des usagers et ceux du bassin versant

Bruno Bonté, avec la contribution de membres du projet RAdHy: Olivier Barreteau, Isabelle Braud, Nathalie Dubus, Jean-Christophe Loubier, Bastien Richard, Quentin Robiquet, Christine Voiron.

RiverLy



Hes·SO VALAIS WALLIS
Haute Ecole de Gestion
Hochschule für Wirtschaft



INRAE



Avant-Propos

Le projet RAdHy Buëch et l'adaptation au changement climatique

Cette présentation n'est pas:

- Un transfert des résultats de la science vers la société

Cette présentation est:

- La présentation d'un projet de recherche et de son articulation avec le territoire d'étude
- Une explicitation des méthodes et approches utilisées
- Une ouverture vers la mobilisation de ces méthodes et approches pour accompagner l'adaptation au changement climatique



Plan de la présentation

Le projet RAdHy Buëch et l'adaptation au changement climatique

Contexte scientifique: La modélisation et la simulation intégrée des socio-hydro-systèmes

- Une approche trans-disciplinaire issue des sciences de la complexité
- La question du couplage de modèles

Le projet RadHy - Buëch, ses modèles et son approche

- Les acteurs et les objectifs du projet
- Les modèles
- La démarche géoprospective

Conclusion

- Une représentation intégrée pour accompagner l'adaptation au changement climatique?

Plan de la présentation

Le projet RAdHy Buëch et l'adaptation au changement climatique

Contexte scientifique: La modélisation et la simulation intégrée des socio-hydro-systèmes

- Une approche trans-disciplinaire issue des sciences de la complexité
- La question du couplage de modèles

Le projet RadHy - Buëch, ses modèles et son approche

- Les acteurs et les objectifs du projet
- Les modèles
- La démarche géoprospective

Conclusion

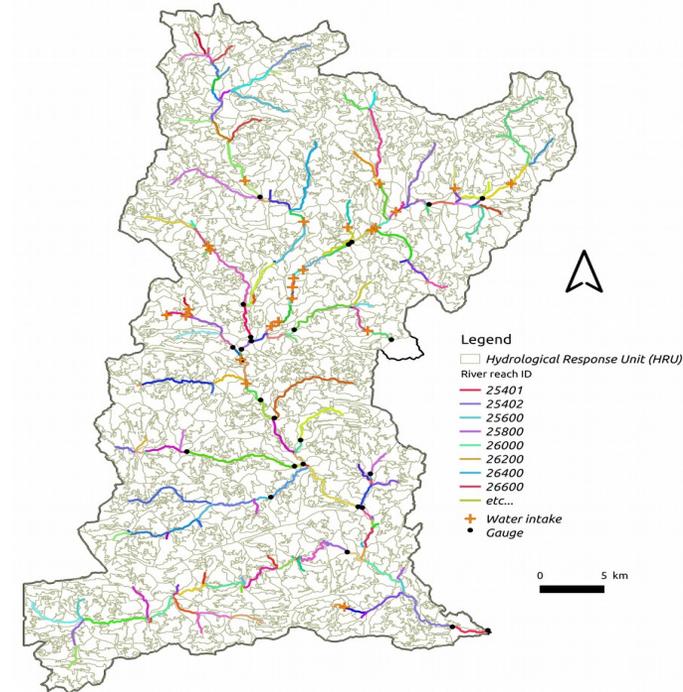
- Une représentation intégrée pour accompagner l'adaptation au changement climatique?

La modélisation et la simulation intégrée des socio-hydro-systèmes

Une approche trans-disciplinaire issue des science de la complexité

Le Bassin versant vu comme un système complexe

- Le tout est plus que la somme des parties
 - On connaît les comportements locaux mais on ne sait pas écrire l'équation globale
- On simule toutes les interactions

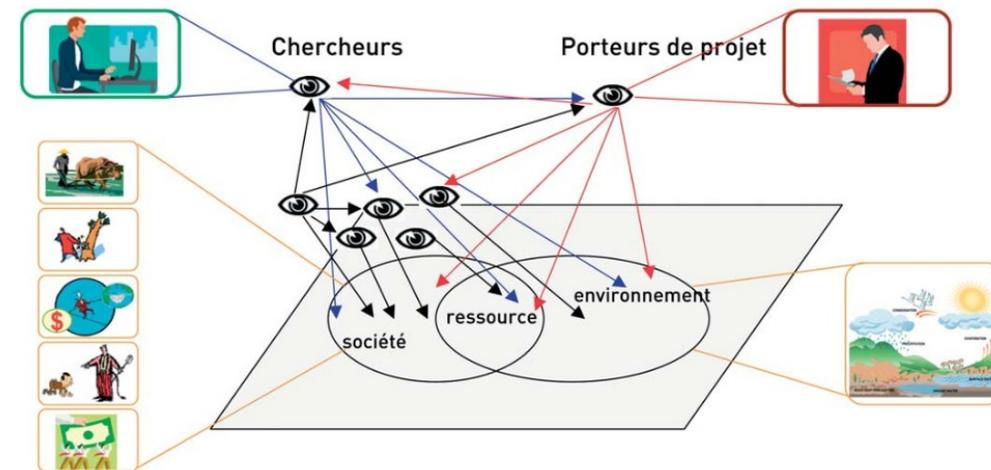
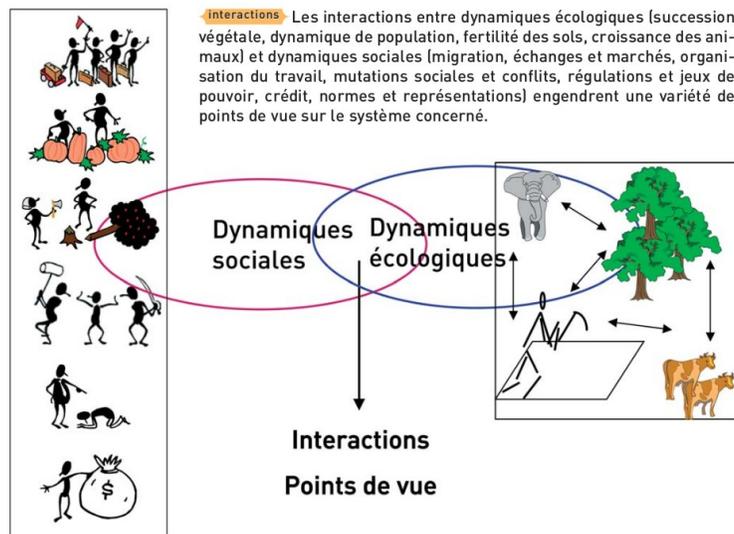


La modélisation et la simulation intégrée des socio-hydro-systèmes

Une approche trans-disciplinaire issue des science de la complexité

Le Bassin versant vu comme un système complexe

- Le tout est plus que la somme des parties
- Il n'existe pas de vision unifiée ou cadre théorique global mais une multitude de points de vues



INRAE

Le projet RAdHy Buëch

04 février 2021 / Webinaire eau et changement climatique en PACA / Bruno Bonté

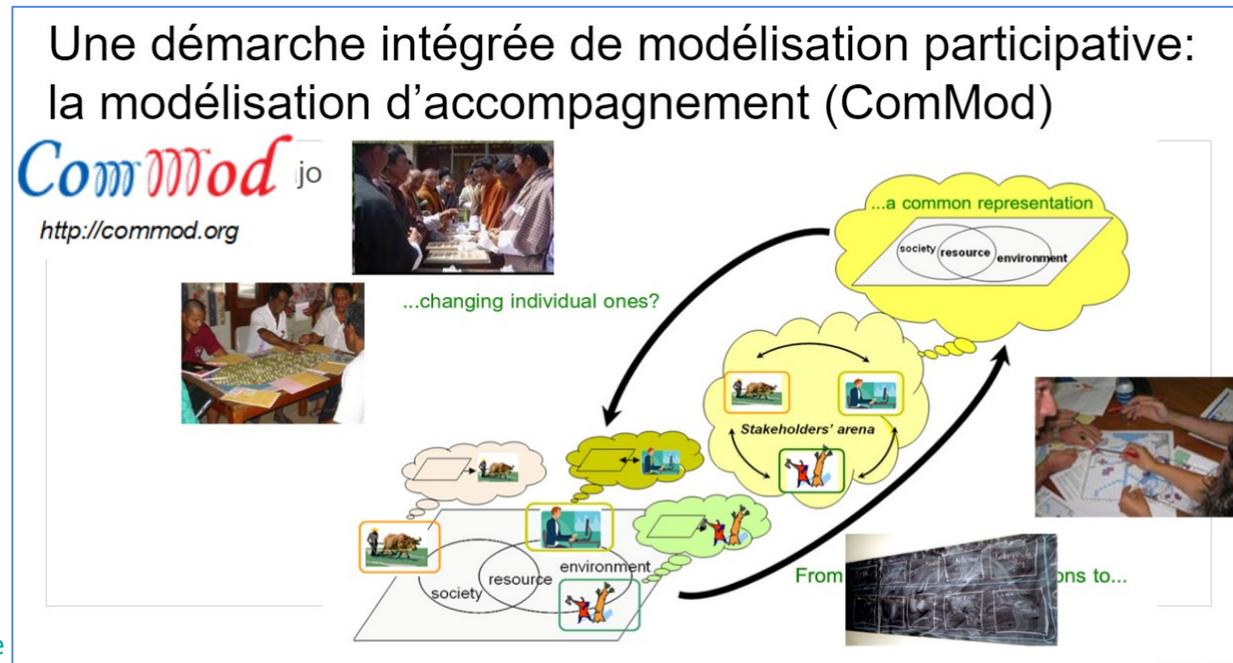


La modélisation et la simulation intégrée des socio-hydro-systèmes

Une approche trans-disciplinaire issue des science de la complexité

Le Bassin versant vu comme un système complexe

- Le tout est plus que la somme des parties
- Il n'existe pas de vision unifiée ou cadre théorique global mais une multitude de points de vues



La modélisation et la simulation intégrée des socio-hydro-systèmes

Une approche trans-disciplinaire issue des science de la complexité

La modélisation intégrée et le couplage de modèles

- Constat
 - On a des outils et des équipes de recherches spécialisées sur :
 - La modélisation et la simulation hydrologique distribuée
 - La représentation des enjeux et des dynamiques d'usagers agricoles par la modélisation à base d'agents
- Positionnement du projet
 - Construire un modèle qui relie les deux et le simulateur associé
 - Étudier l'apport que peut avoir ce modèle couplé sur la façon dont les acteurs du territoire peuvent se projeter dans le futur.



Plan de la présentation

Le projet RAdHy Buëch et l'adaptation au changement climatique

Contexte scientifique: La modélisation et la simulation intégrée des socio-hydro-systèmes

- Une approche trans-disciplinaire issue des sciences de la complexité
- La question du couplage de modèles

Le projet RadHy - Buëch, ses modèles et son approche

- Les acteurs et les objectifs du projet
- Les modèles
- La démarche géoprospective

Conclusion

- Une représentation intégrée pour accompagner l'adaptation au changement climatique?

Les acteurs du projet RAdHy Buëch



RiverLy

Représentation intégrée des Adaptations individuelles et des Dynamiques HYdrologiques sur le bassin du Buëch

DDT
Chambre d'agr.
AFB-OFB
SMIGIBA
EDF
Agriculteurs



Les objectifs du projet RAdHy Buëch

Représentation intégrée des Adaptations individuelles et des Dynamiques HYdrologiques sur le bassin du Buëch

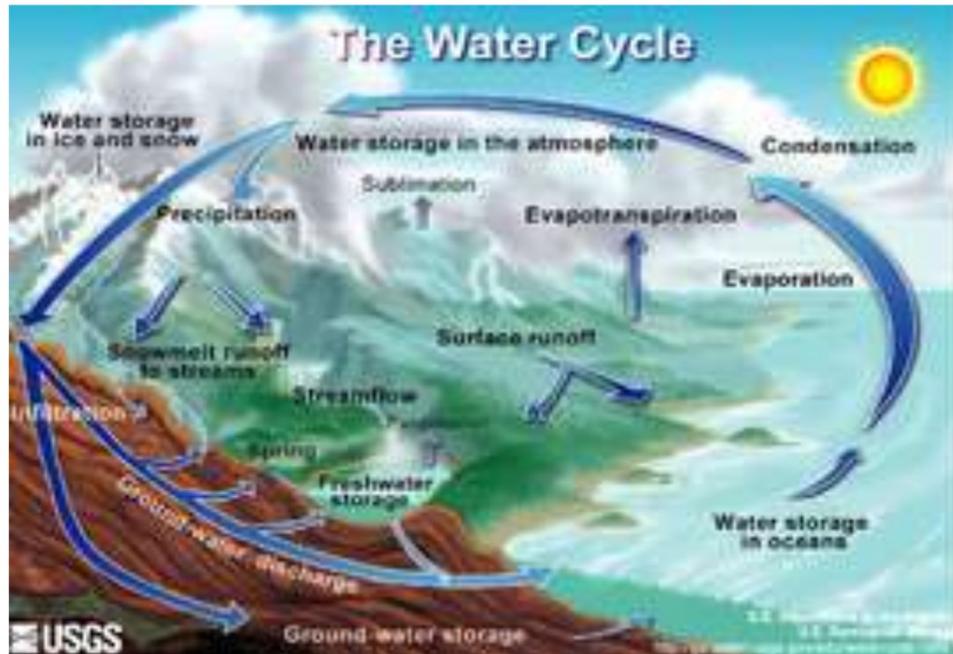
Étudier les stratégies d'adaptations locales au risque de sécheresse pour différents usages

Étudier l'hydrologie du bassin

Relier les enjeux et marges de manœuvre des usagers avec le système hydrologique

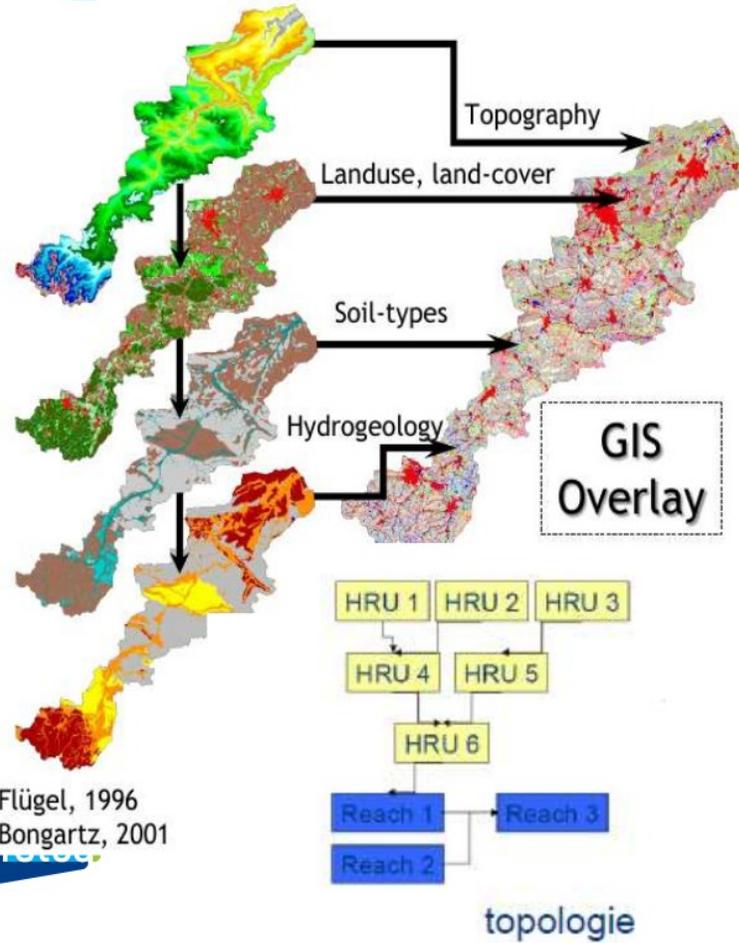
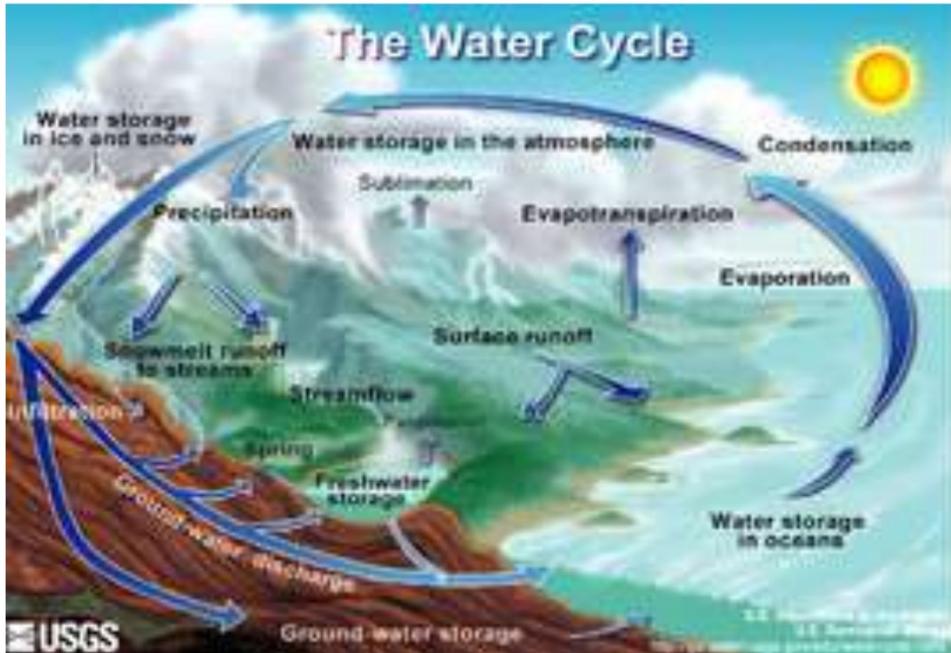
Recueillir et analyser les perceptions des acteurs par des ateliers de géoprospective

Modélisation hydrologique distribuée



Modélisation hydrologique distribuée

Le modèle J2000 et son maillage



Flügel, 1996
Bongartz, 2001

- Outil développé à l'Université de Jena



- Modèle distribué fondé sur le concept de HRUs (Hydrological Response Units) = unité de modélisation où les processus sont supposés homogènes
 - A base physique, mais représentations simplifiées
- Modulaire, plateforme java

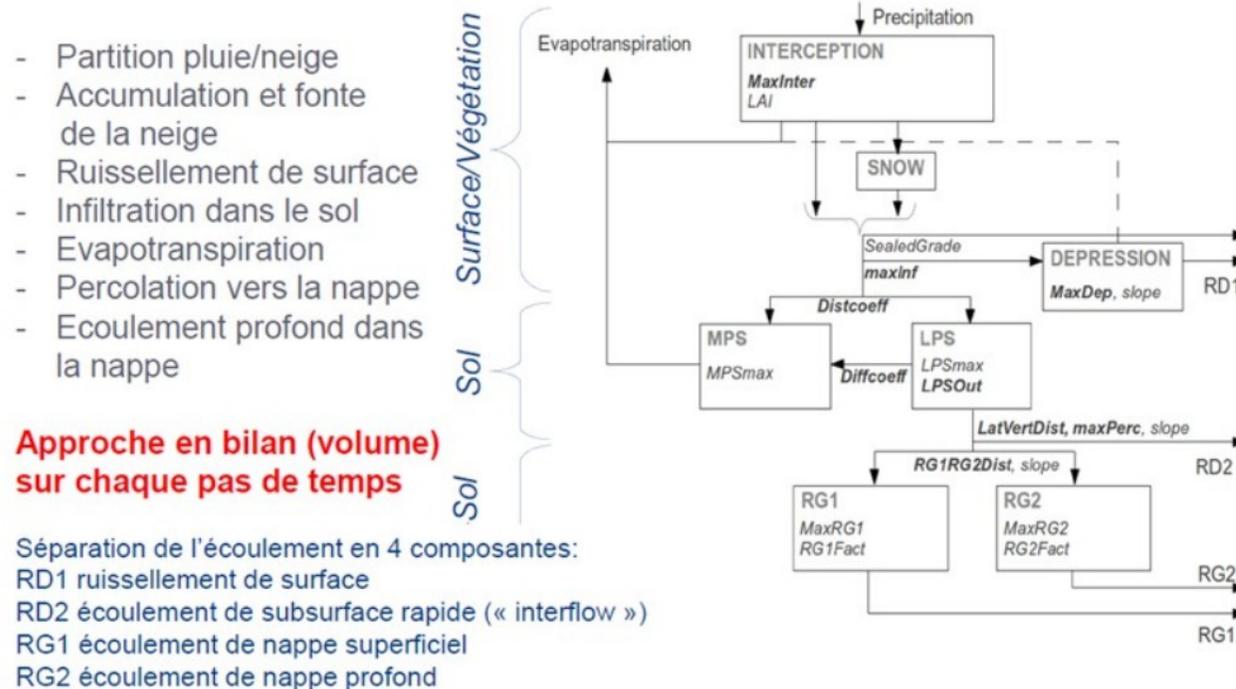


Portable et open-source

Modélisation hydrologique distribuée

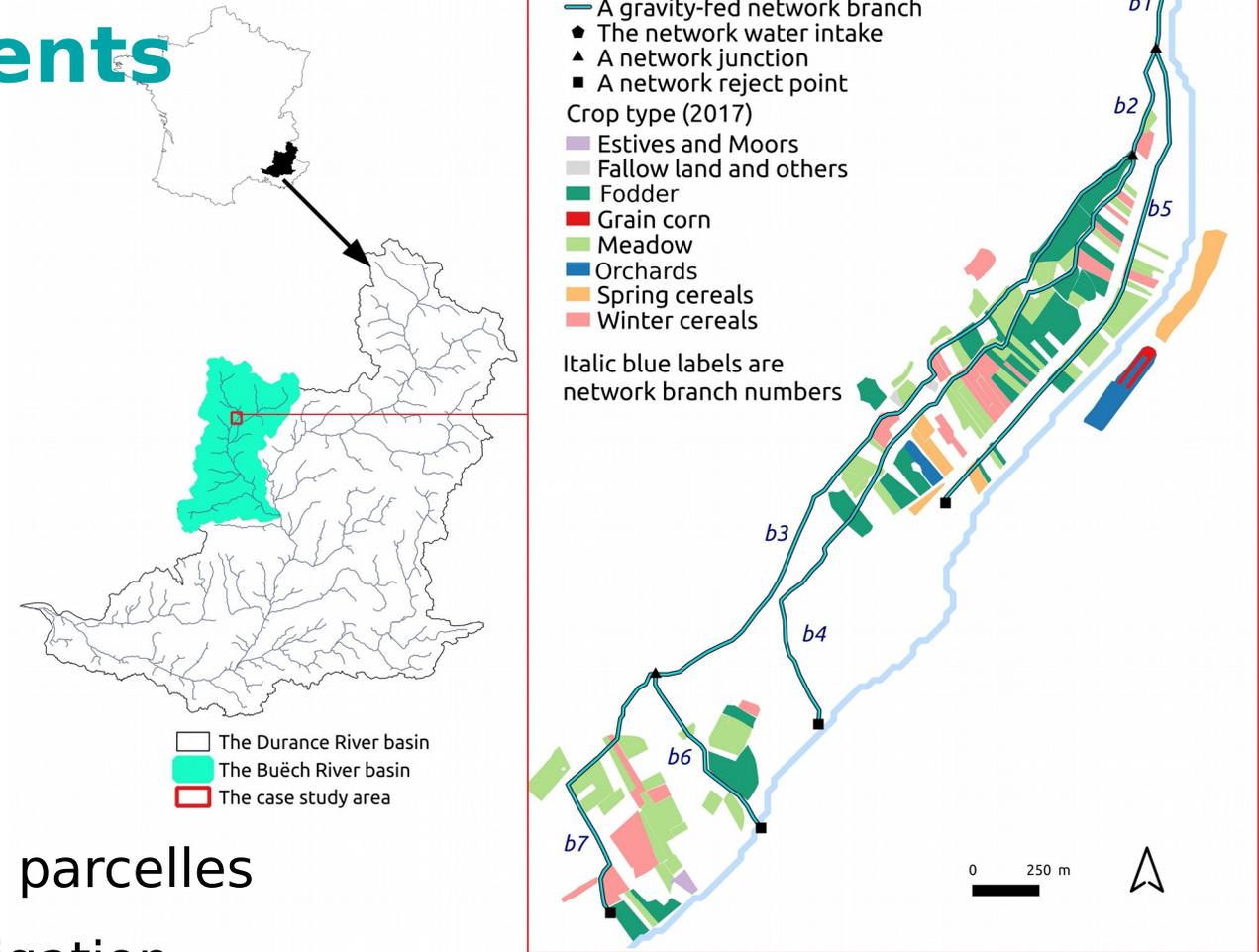
Le modèle J2000

Processus représentés dans chaque HRU



Le modèle à base d'agents

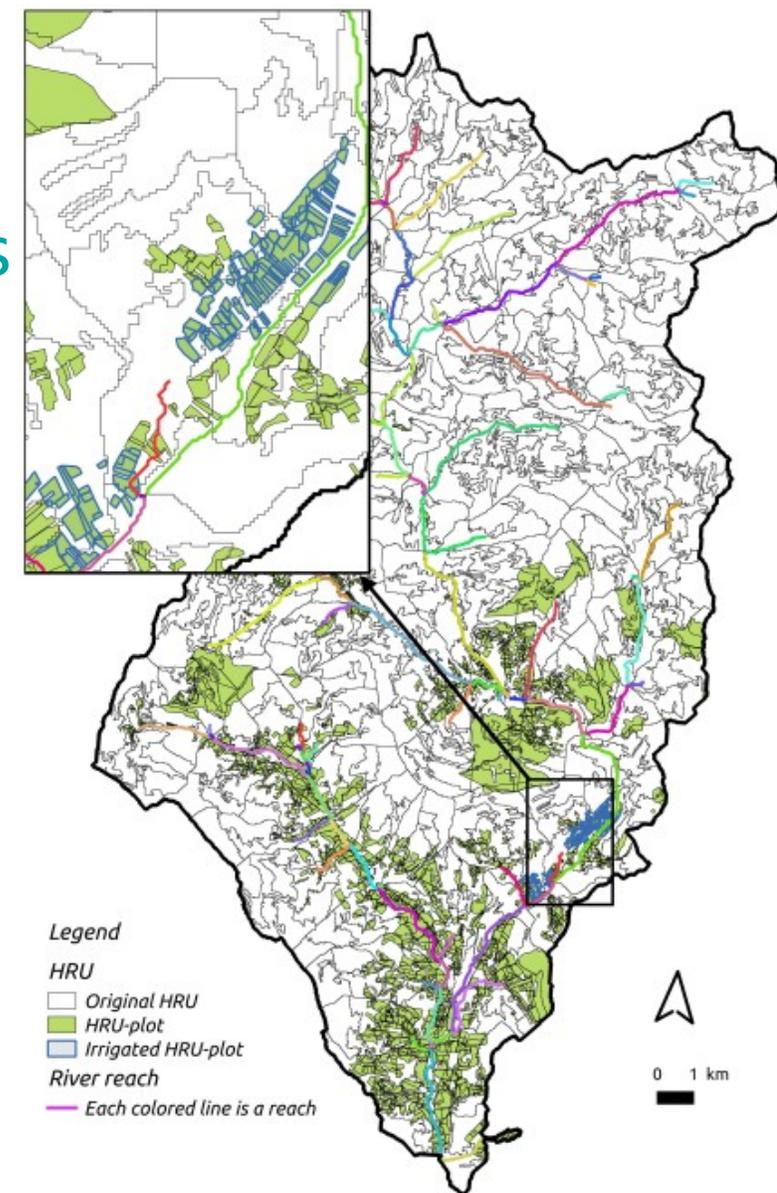
- ✓ Les entités
 - ✓ Agriculteurs et exploitations
 - ✓ Parcelles
 - ✓ Canaux
 - ✓ Martellière, prises d'eau, rejets
 - ✓ Artefacts : Actions et Affordances
- ✓ Les dynamiques
 - ✓ Écoulements dans les canaux et les parcelles
 - ✓ Mise en œuvre d'une stratégie d'irrigation
 - ✓ Choix d'actions :
 - ✓ Inonder une parcelle
 - ✓ Augmenter le débit dans le canal
 - ✓ Forçage : Météo



Richard B. et al., 2020, Houille Blanche
Richard B, Bonté B, Barreteau O, Braud I. submitted :
Using the Affordance concept to help interpret agent trajectories in ABMs

Le modèle couplé

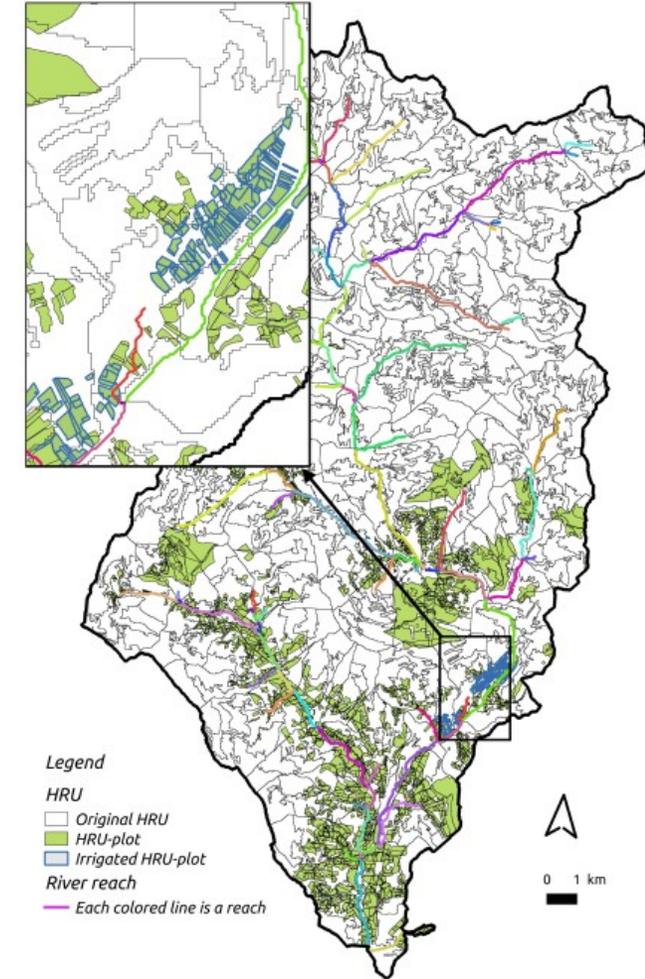
Réunion des échelles spatiales et temporelles



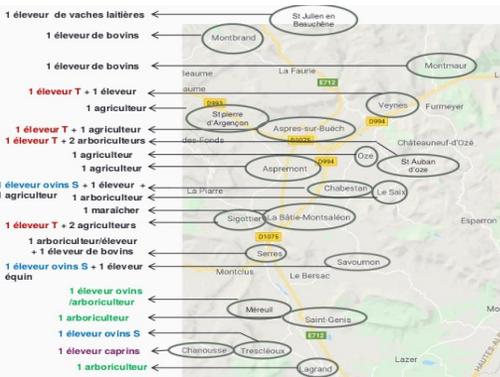
(B. Richard, 2020)

Le modèle couplé

Réunion des échelles spatiales et temporelles Initialisation du modèle d'usagers par un diagnostique agraire



(B. Richard, 2020)



Localisation des agriculteurs/éleveurs/arboriculteurs

1960 à 1980

Fort exode rural
Mise en place de la PAC
Périodes de remboursement dans plusieurs communes
1975 : grosse année de sécheresse

Epoque des parents/ installation (1980 à 1990)

Passage en aspiersion
Accroissement de l'arboriculture
Quota des vaches allaitantes (primes)
Evolution des cultures (soja, tournesol, maïs)

1990 à 2000

Loi sur l'eau + débits réservés
Agrandissement des exploitations
Modernisation des réseaux d'irrigation
Disparition des contrats semenciers
Passage en agriculture bio (crédits)
Construction d'ouvrages
Disparition des contrats semenciers

2000 à Aujourd'hui

2015 : Fin des quotas laitiers
Développement de l'agriculture biologique
Inondations et épisodes de sécheresses
Problèmes de MO locales
2017 : Année de sécheresse

Polyculture élevage ovins sur 15- 20 ha
SAU : 20 ha
E : 150 brebis
SC : Céréales (Orge + avoine), cultures fourragères
3-4 ha vergers de type « plein vent »

Grand cheptel ovins sur 20 à 50 ha
SAU : 20 à 50 ha
E : 200 à 400 brebis + petit élevage bovins laitiers ou porcins
SC : céréales et cultures fourragères

Engraissement de bovins
SAU : >50 ha
E : 30 bovins
SC : Céréales et cultures fourragères

Ferme d'élevage de vaches laitières intensive
SAU : <50 ha
E : 25 vaches laitières
SC : diverses cultures

- SP 1.1 Eleveurs d'ovins viandes transhumants dans les alpages
300 à 400 brebis
- SP 1.2 Eleveurs d'ovins viandes sédentaires
400 à 600 brebis
- SP 1.3 Grandes fermes d'élevage de 35 à 50 vaches allaitantes
SAU: 100 à 200 ha
- SP 1.4 Producteurs en polyculture et polyélevage
Ovins et bovins / ânes et chevaux / ovins et caprins
- SP 2.1 Agriculteurs valorisant les prairies de fauche par les canaux gravitaires
Sans animaux ou petits élevages
- SP 3.1 Producteurs bio orientés vers la performance technique et la bio-intensive
SAU: 200 à 300 ha
- SP 3.2 Arboriculteurs des coteaux du bassin du petit Buëch
8 à 18 ha vergers
- SP 4.1 Arboriculteurs en aval du bassin
SAU: 80 à 90 ha
11 à 24 ha de vergers
- SP 4.2 Eleveurs ovins sédentaires en aval du bassin - 150 à 350 brebis
SAU: 80 à 130 ha
- SP 5.1 Polyculture élevage laitier pour la transformation fromagère
- SP 5.2 Producteur maraîcher

Néo ruraux

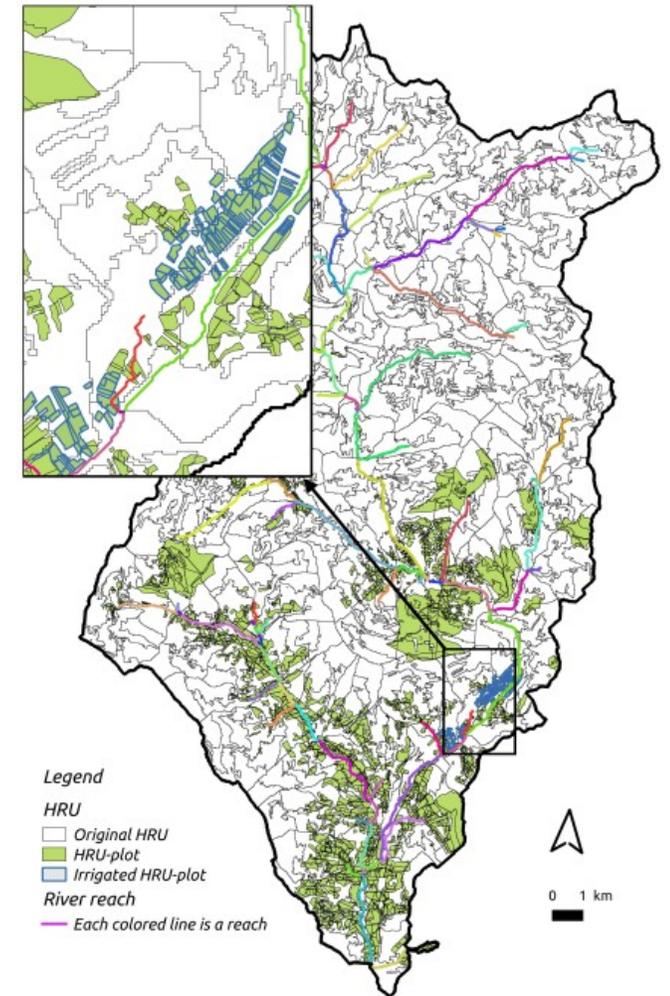
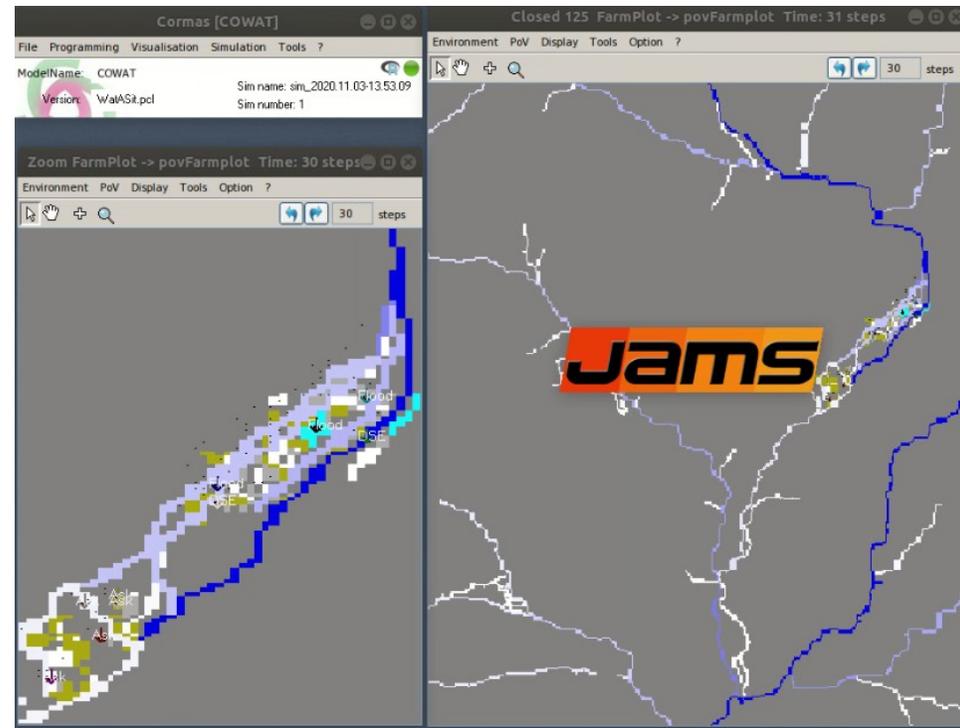
LES ACTEURS DU BASSIN	
Acteurs des services publics	5
DDT	2
SMIGIBA	1
AFB	1
Chambre d'agriculture	1
Retraité inactif	1
Retraités actifs (<i>aide sur la ferme</i>)	2
Présidents d'ASA	17
Agriculteurs (dont retraités actifs)	32
<40 ans	6
entre 40 et 60 ans	17
>60 ans	9
Total des entretiens	39

Le modèle couplé

Réunion des échelles spatiales et temporelles
Initialisation du modèle d'usagers
Implémentation informatique



Common pool Resources
and Multi-Agent Simulations



(B. Richard, 2020)

Modélisation socio-hydrologique et géoprospective

➤ Démarche

- ✓ Recueil des perceptions
- ✓ Proposition de scénarios
- ✓ Liens entre scénarios, gestion agricole de l'eau et hydrologie

Vous écouter et vous associer

Nous vous proposons de participer au projet RADHY-Buëch en répondant à notre enquête sur la vision actuelle et future du territoire du Buëch et de la gestion de l'eau.

Mai 2020

1^{ère} étape : L'enquête - partie 1

- ▶ Questionnaire sur la vision **actuelle** transmis le XX mai
- ▶ Réponses attendues au plus tard le XX mai.
- ▶ Restitution des premiers résultats le XXX.

Juin 2020

2^{ème} étape : L'enquête - partie 2

- ▶ Questionnaire sur la vision **future** transmis le XX juin, accompagné de documents de synthèse donnant des projections à l'horizon 2050 : climat, ressource en eau, démographie locale...
- ▶ Réponses attendues au plus tard le XX juin.

Automne 2020

3^{ème} étape : Restitution - Discussion

- ▶ Les résultats seront intégrés dans la **formulation de scénarios des futurs possibles et souhaités** de la gestion de l'eau dans le bassin du Buëch.
- ▶ Des restitutions vous seront proposées, soit par un atelier participatif, soit à distance via un webinaire.

Vers la construction d'un territoire souhaitable et durable pour tous

Le projet de recherche RADHY-Buëch est le fruit d'une collaboration pluridisciplinaire entre différentes équipes de recherche spécialisées dans la modélisation hydrologique, la modélisation de prise de décision d'acteurs et les approches géoprospectives.



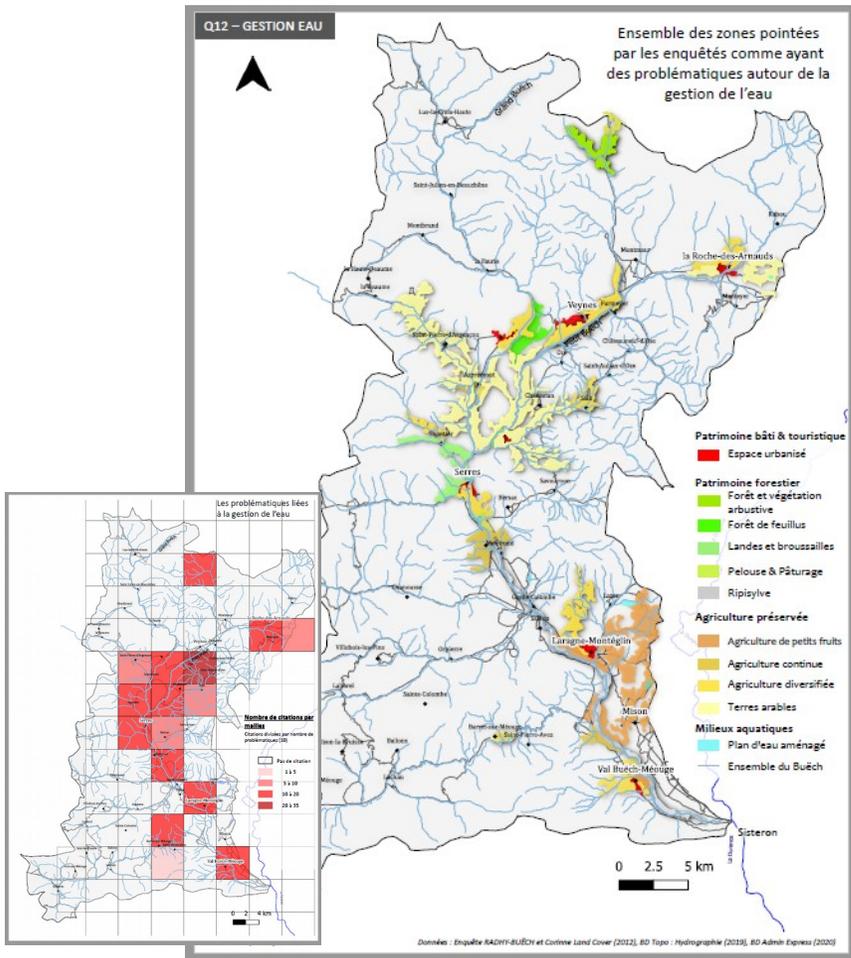
Crédit : Annelise Lampe

Une occasion de projeter votre territoire dans l'espace et dans le temps !

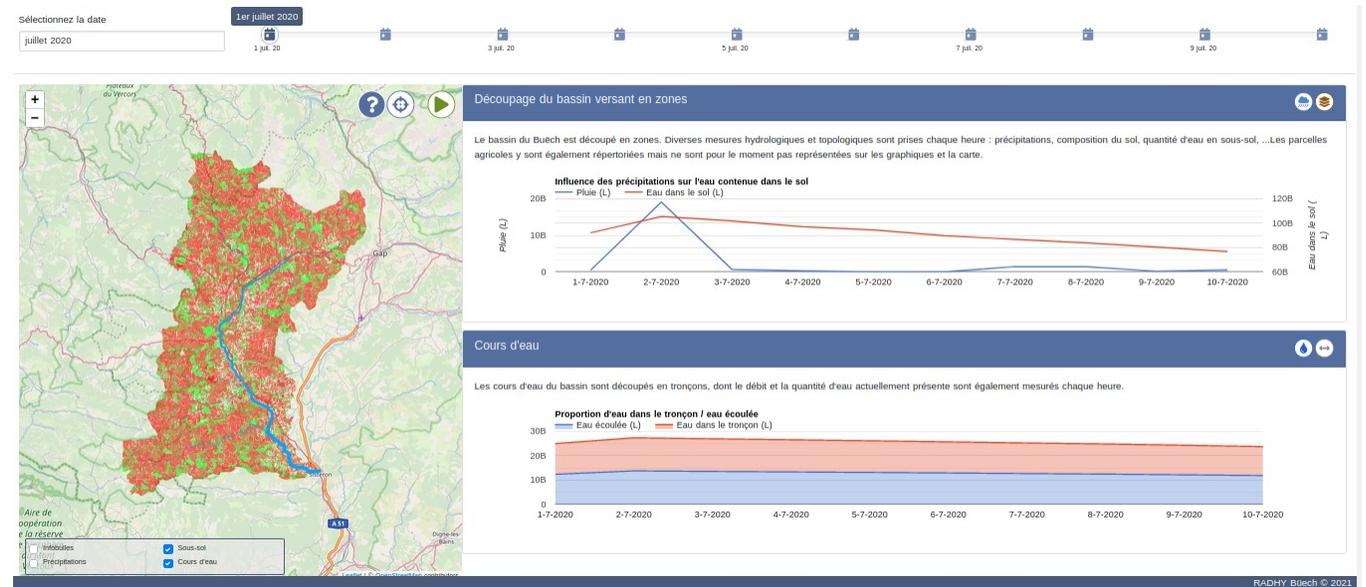
Modélisation socio-hydrologique et géoprospective

➤ Outils

Recueil des perceptions situées



« Dashboard » en ligne de visualisation des résultats de simulation



Vers une intégration dans une dynamique participative dédiée à la gestion de l'eau?

Intégration dans l'approche Cooplage?

- Géoprospective et simulation intégrée pour les phases d'état des lieux et d'exploration de scénarii, à mener en parallèle avec des jeux de rôles de type Wat-A-Game calibrés à l'aide du modèle couplé



INRAE

Le projet RAdHy Buëch

04 février 2021 / Webinaire eau et changement climatique en PACA / Bruno Bonté

Plan de la présentation

Le projet RAdHy Buëch et l'adaptation au changement climatique

Contexte scientifique: La modélisation et la simulation intégrée des socio-hydro-systèmes

- Une approche trans-disciplinaire issue des sciences de la complexité
- La question du couplage de modèles

Le projet RadHy - Buëch, ses modèles et son approche

- Les acteurs et les objectifs du projet
- Les modèles
- La démarche géoprospective

Conclusion

- Une représentation intégrée pour accompagner l'adaptation au changement climatique?

INRAE

Conclusion

Le projet RAdHy Buëch et l'adaptation au changement climatique

Perspectives: une représentation intégrée

- Qui permette de mettre en relation les contraintes des usagers agricoles et les dynamiques climatiques et hydrologiques en prenant en compte:
 - L'hétérogénéité des exploitations et des pratiques
 - La localisation des exploitations
- Qui s'associe à une démarche plus ouverte de prospective participative spatialisée (géo-prospective) pour co-construire et mettre en débat des scénarios de gestion futurs
- Le tout intégré dans une démarche de gouvernance participative basée sur la modélisation d'accompagnement?

