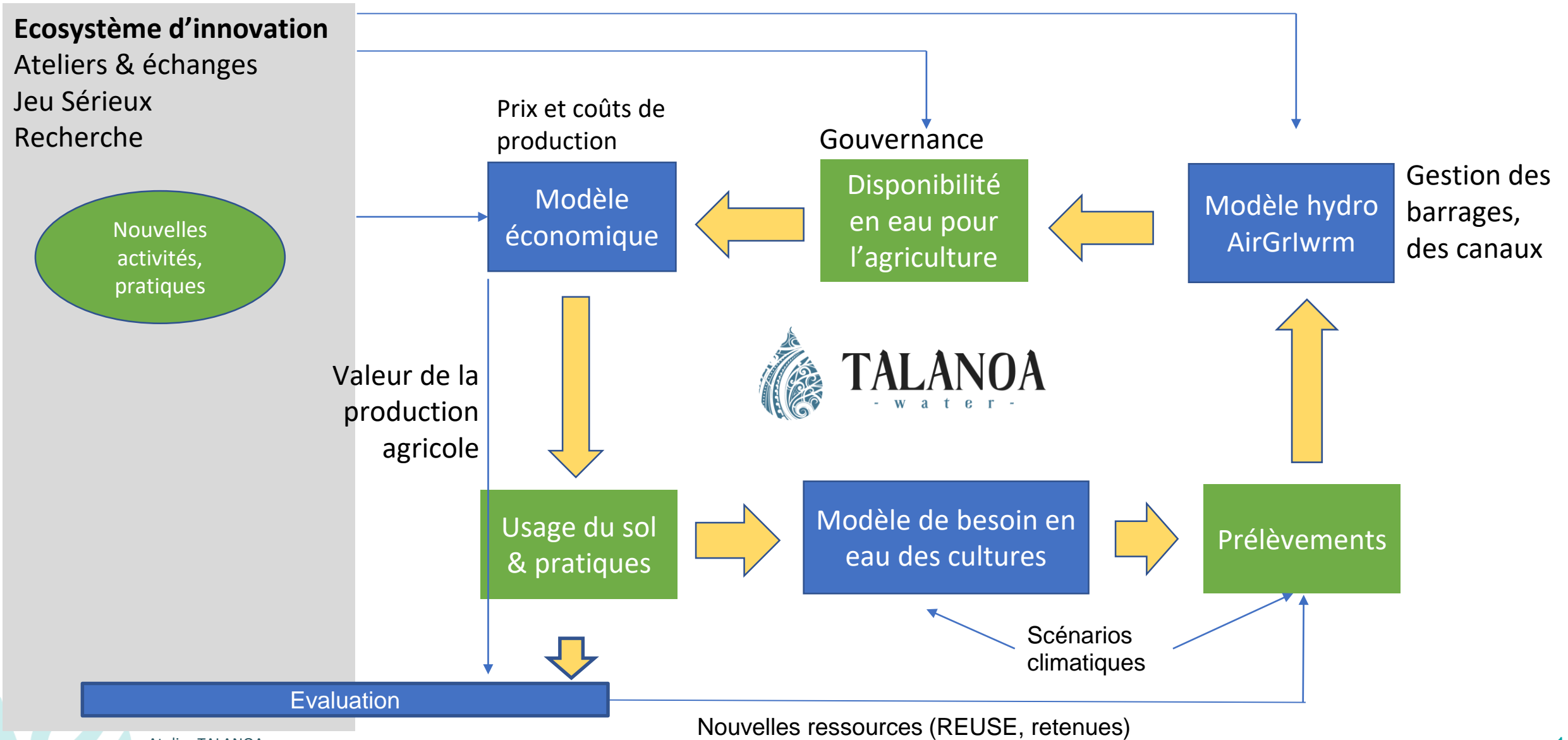
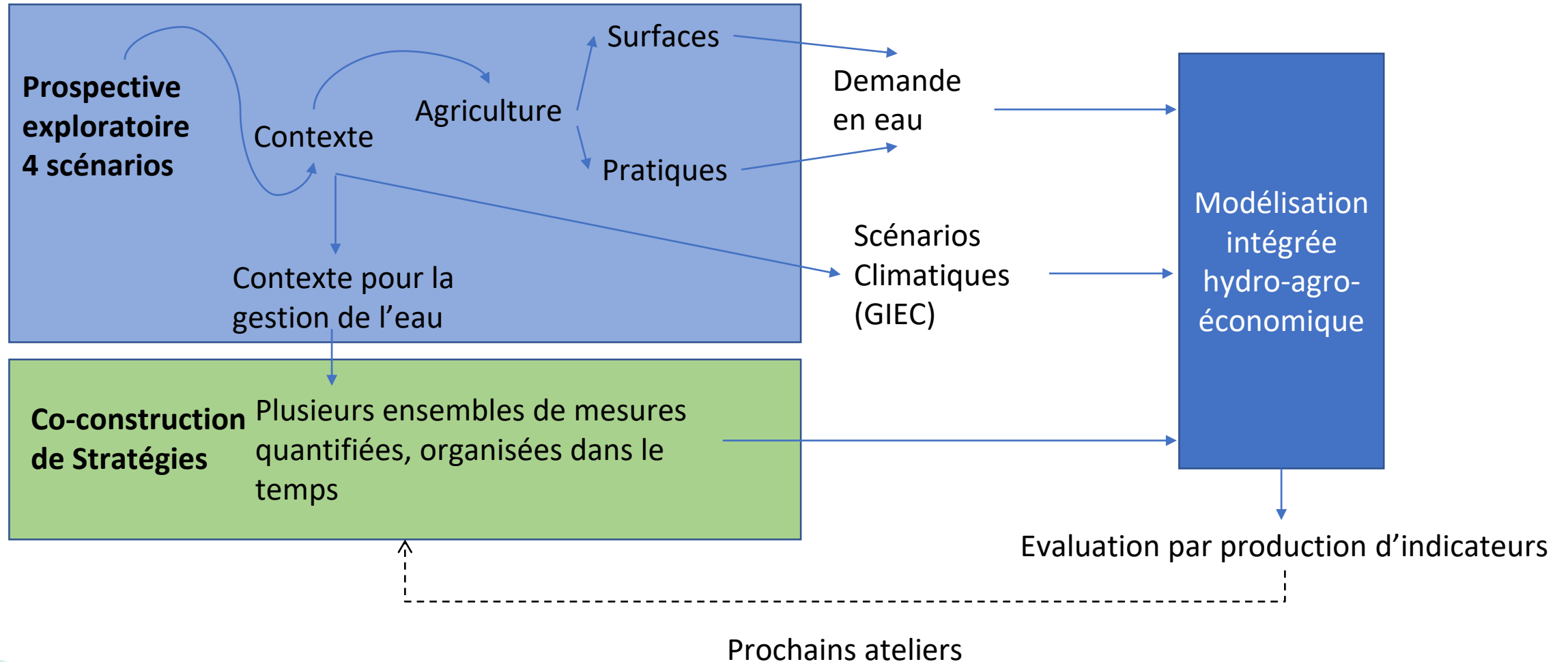


Aperçu de la modélisation hydro-agro-économique du bassin versant de l'Aude

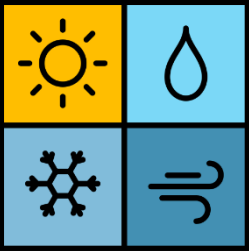


➤ Articulation entre participation & modélisation

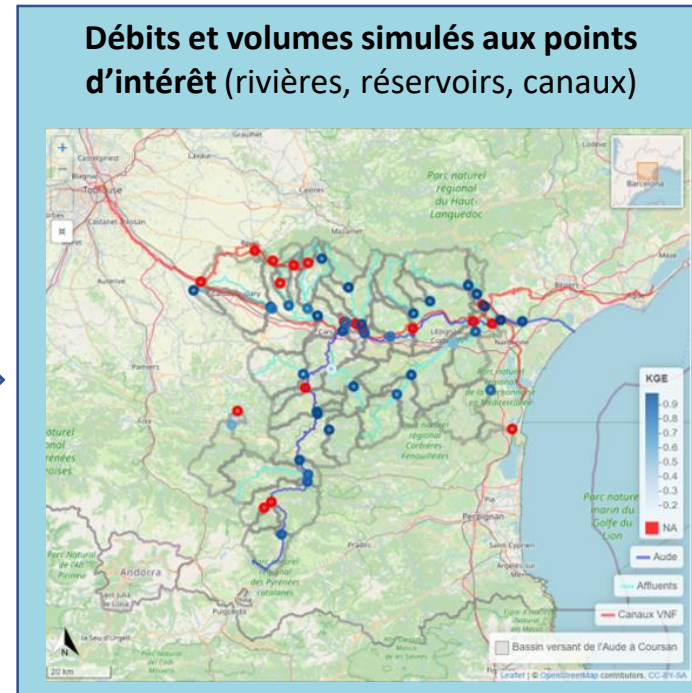
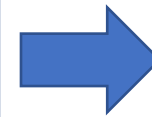
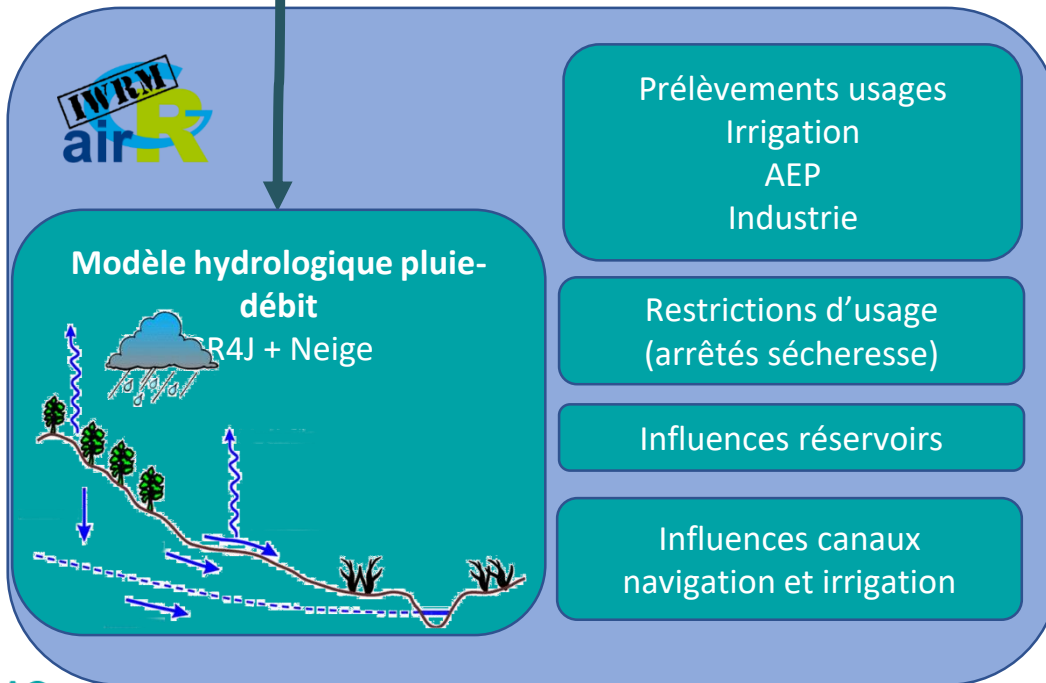


➤ Structure du modèle hydrologique intégré

Données climatiques: -
Historiques (SAFRAN)
- Projections (Explore2)



Modèle hydrologique semi-distribué intégrant les influences humaines



➤ Objectifs du modèle hydrologique

- Calculer des indicateurs:
 - Débits d'étiage
 - Volumes prélevables
 - Restriction des usages
- A partir de...
 - d'une chronique météo (projections climatiques)
 - d'un scénario de prélèvement AEP, industrie
 - d'une demande en eau calculée à partir des modèles agronomiques et économiques
 - d'un modèle de gestion des réservoirs et des canaux
 - d'une politique de restriction des usages

➤ Premiers résultats

Calage du modèle hydrologique avec les débits influencés

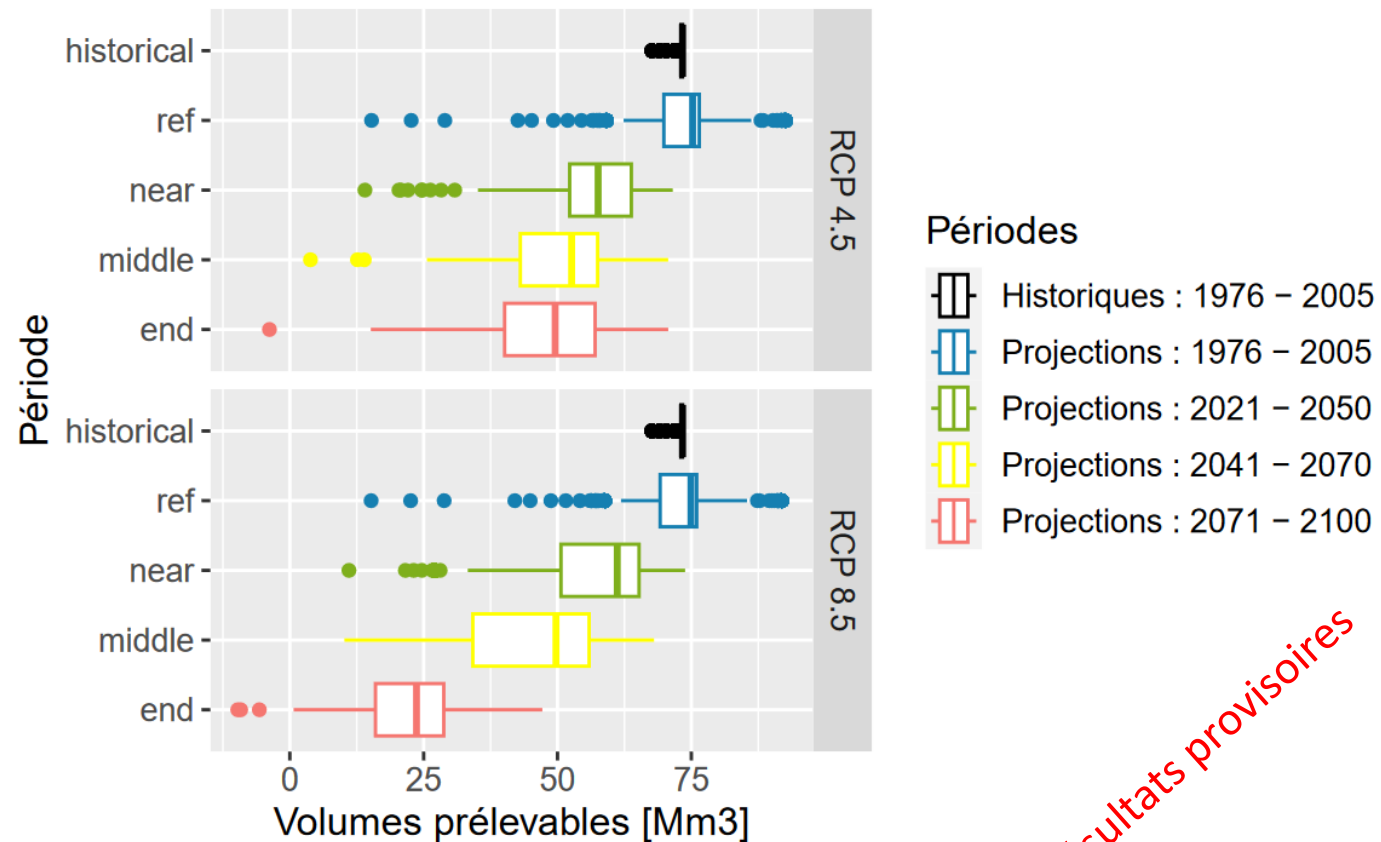
- Calage du modèle sur la période 2000-2020 à partir de données observées ou reconstituées
- Depuis juin: amélioration des débits simulés sur le Fresquel avec une meilleure modélisation des réservoirs de la Montagne Noire et de la rigole de la Montagne



➤ Premiers résultats

Reconstitution de l'étude volume prélevable de 2014 à partir des débits naturalisés...

... et projection du calcul de ces volumes durant le XIXème siècle



Résultats provisoires

➤ Feuille de route

- Finalisation du calage
- Pour simuler des scénarios de gestion futurs, il faut intégrer les modèles:
 - Économique (qui doit fournir la demande en eau d'irrigation)
 - Prélèvements AEP – Industrie – Lutte sel/gel
 - Restriction d'usage (modélisation des arrêtés sécheresse)
 - Gestion des canaux et des réservoirs



➤ Évaluation et estimation des besoins en eau des cultures et de sa durabilité sur la base des projections climatiques futures

Marta Debolini e Andrea Borgo



➤ Objectives et méthode

Estimer les besoins et la consommation d'eau pour le secteur agricole à l'échelle du bassin dans le département de l'Aude, à l'état actuel et en fonction de scénarios futurs de changement climatique

Comprendre comment la quantité d'eau estimée changerait en fonction de différents scénarios d'utilisations des sols (hypothèse de différents systèmes de cultures ou différente distribution des systèmes existants)

Données climatiques

- Température minimal et maximal (°C)
- Vitesse du vent (m s⁻¹)
- Radiation solar (MJ m⁻² d⁻¹)
- Température point de rosée (°C) ou humidité relative (%)
- Pluie (mm)

Données sur les pratiques et sur le sol

- Date de plantation et de récolte de la culture
- Présence de cultures de couverture
- Capacité de rétention d'eau du sol
- Profondeur maximale d'enracinement
- Profondeur maximale du sol

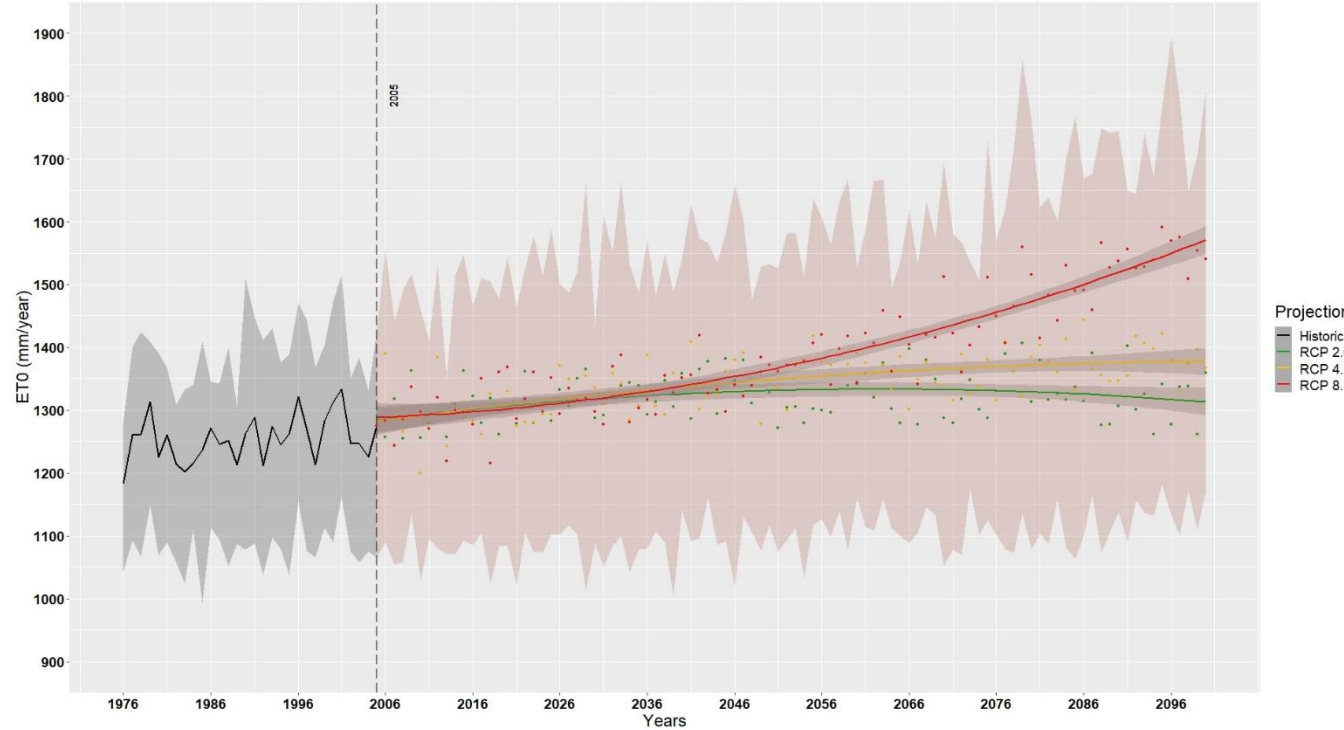
Données d'irrigation et des surfaces agricoles

- Condition pluviale ou irriguée
- Système d'irrigation
- Uniformité de la distribution (%)
- Taux d'application (mm/h)
- Durée de fonctionnement (h)

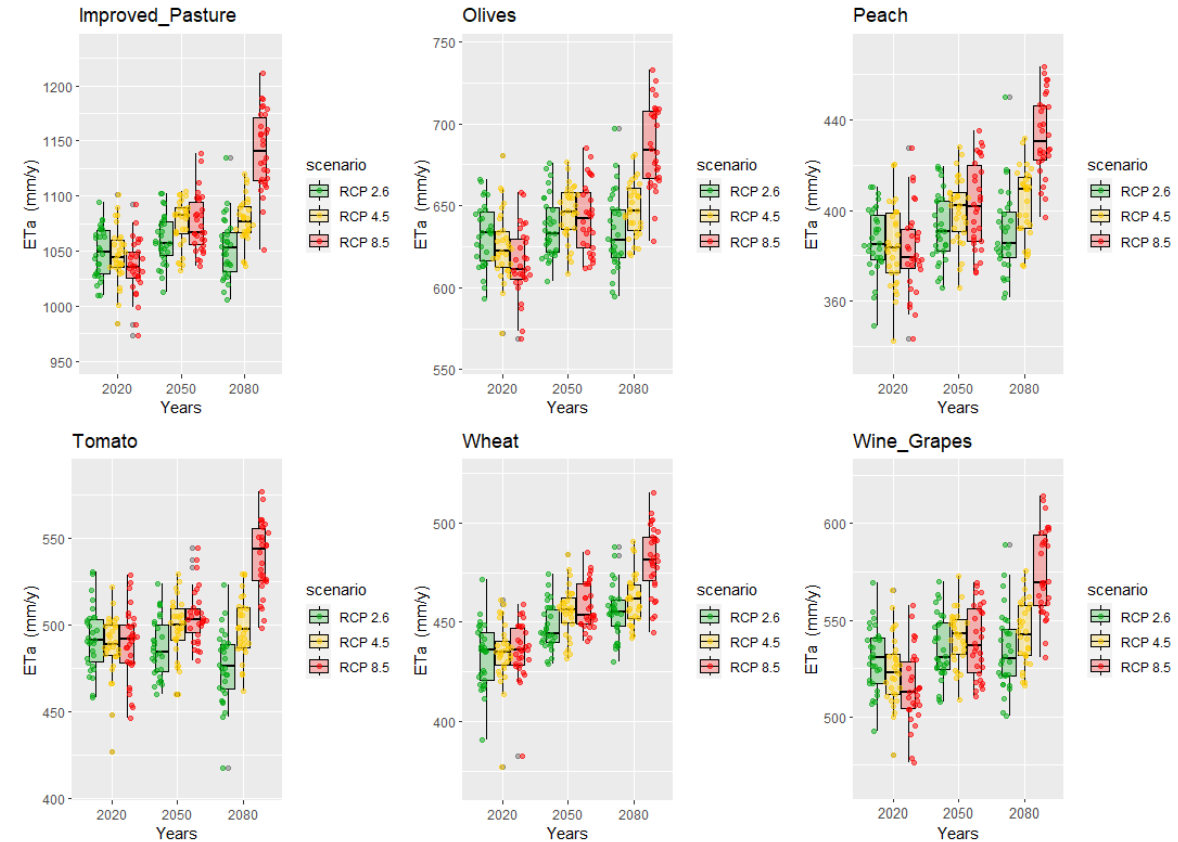
SIMETAW# est un modèle de bilan hydrique du sol, implémenté en utilisant la plateforme R (SIMETAW_R) pour permettre l'estimation des besoins en irrigation à l'échelle locale. Il a été intégré dans une plateforme spatiale SIG sous R (SIMETAW_GIS) permettant de réitérer les simulations à l'échelle régionale.

➤ Résultats préliminaires – Evapotranspiration

Evolution of Reference Evapotranspiration in Aude river basin, 1976-2100



Evolution of Actual Evapotranspiration according to future scenarios



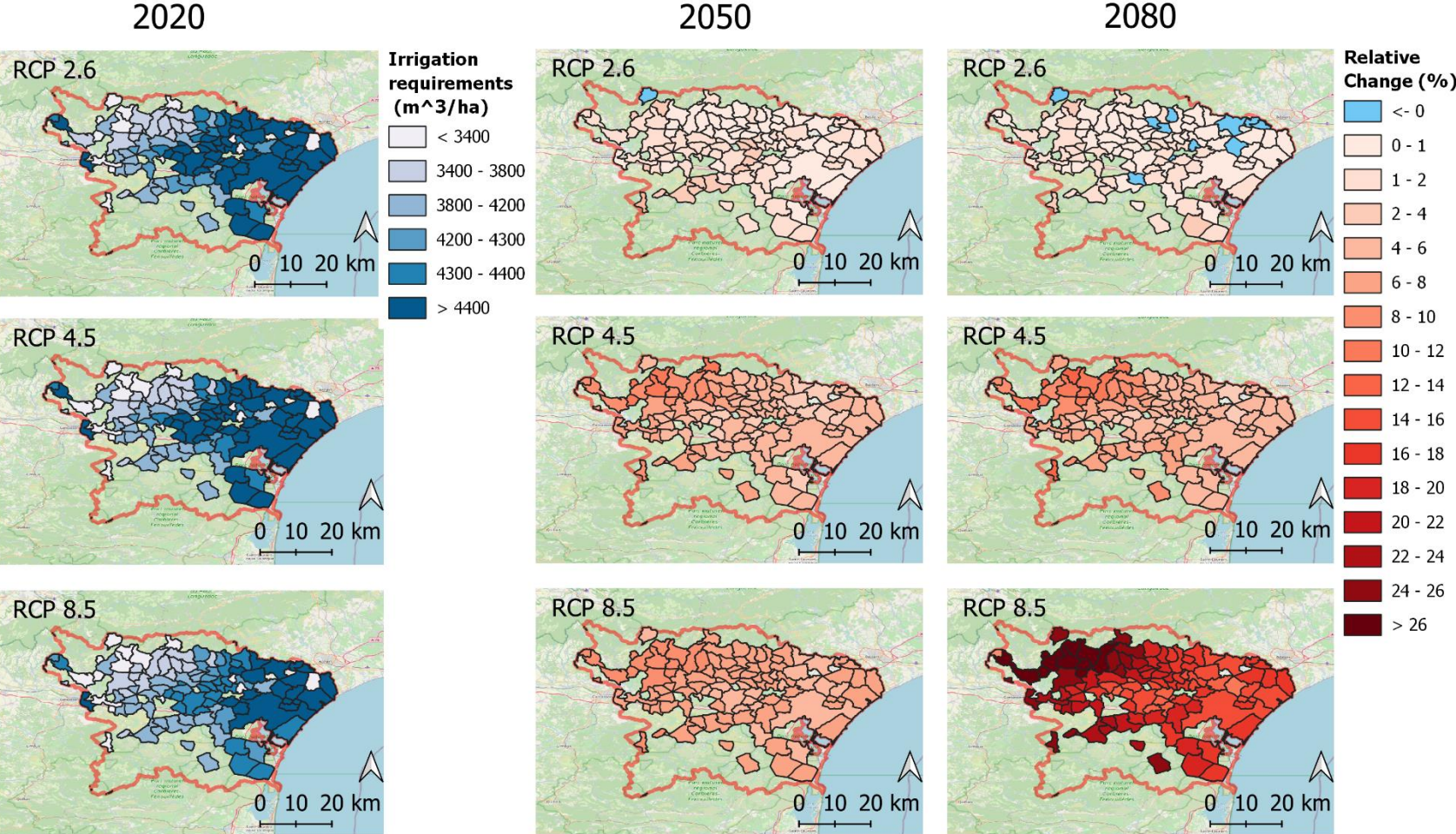
Changements relatifs des besoins eu eau, RCP 8.5

- 1990-2050: +15.6%
- 1990-2080: +34.8%

Variation relative du volume d'irrigation entre les périodes 2020-2050 et 2020-2080

Irrigation requirements

Variation between period 2020-2050 and 2020-2080



Somme du volume total d'irrigation de toutes les cultures dans chaque municipalité

Variation
 RCP 2.6: -2 – 2%
 RCP 4.5: 5 – 10%
 RCP 8.5: 15 – 25%

➤ Objectif du modèle économique de production agricole

- Représenter l'évolution de la production agricole
 - Des assolements
 - Des allocation de l'eau
 - Des revenus / bénéfices
- De l'impact de différents instruments ou règles d'allocation de l'eau
 - Tarification
 - Restriction de cours ou long terme
- Principe : reproduire le comportement des agriculteurs/ du secteur agricole
- Calibration du modèle
 - Avec un travail préliminaire d'évaluation économique de l'irrigation (Thèse Juliette Le Gallo)
 - Avec des données du modèle agro sur les réponses du rendement à l'eau des cultures

➤ Principe du modèle économique de production agricole

- 1^{ère} étape de la modélisation en année N : décisions structurelles/d'investissements/de long terme
 - Arrêt d'exploitation / âge / reprise & opportunité de changement structurel (?)
 - Arrachage / plantation vigne (cépage) ou arbo
 - Investissement « eau »
 - Équipement vers l'irrigation / modernisation
 - Changements systémiques de type agro-écologie
- 2^{nde} étape de la modélisation en année N : décisions annuelles
 - Assolements des cultures annuelles (céréales notamment)
 - Allocations des intrants : application d'eau (dose)
- Modélisation d'exploitations représentatives (basé sur typologie / Stage ND) et de zones qui sont cohérentes avec les unités hydro (couplage)
- Besoin d'un grand nombre de données encore en cours (Surfaces, prix, coûts des intrants...)

➤ Quel lien entre scénarios, stratégies & les modèles ?

- **Scénarios :**
 - contexte extérieur => e.g. scénario climatique utilisé pour la modélisation ;
 - développement agricole : a comparer avec modèle éco
- **Stratégies :** elles seront testées par le modèle intégré
- **Pour chaque mesure, chacun des modèles agro/hydro/éco peut être :**
 1. Modèle adapté pour représenter l'effet de cette mesure (e.g. modèle économique pour simuler le prix de l'eau)
 2. Modèle qui peut venir modifier des paramètres pour représenter l'effet de cette mesure, mais nécessite des hypothèses (e.g. modification de la recharge pour le modèle hydro)
 3. Modèle qui n'est pas concerné directement et qui prend les entrées modifiées par un des autres modèles (indirectement concerné)