

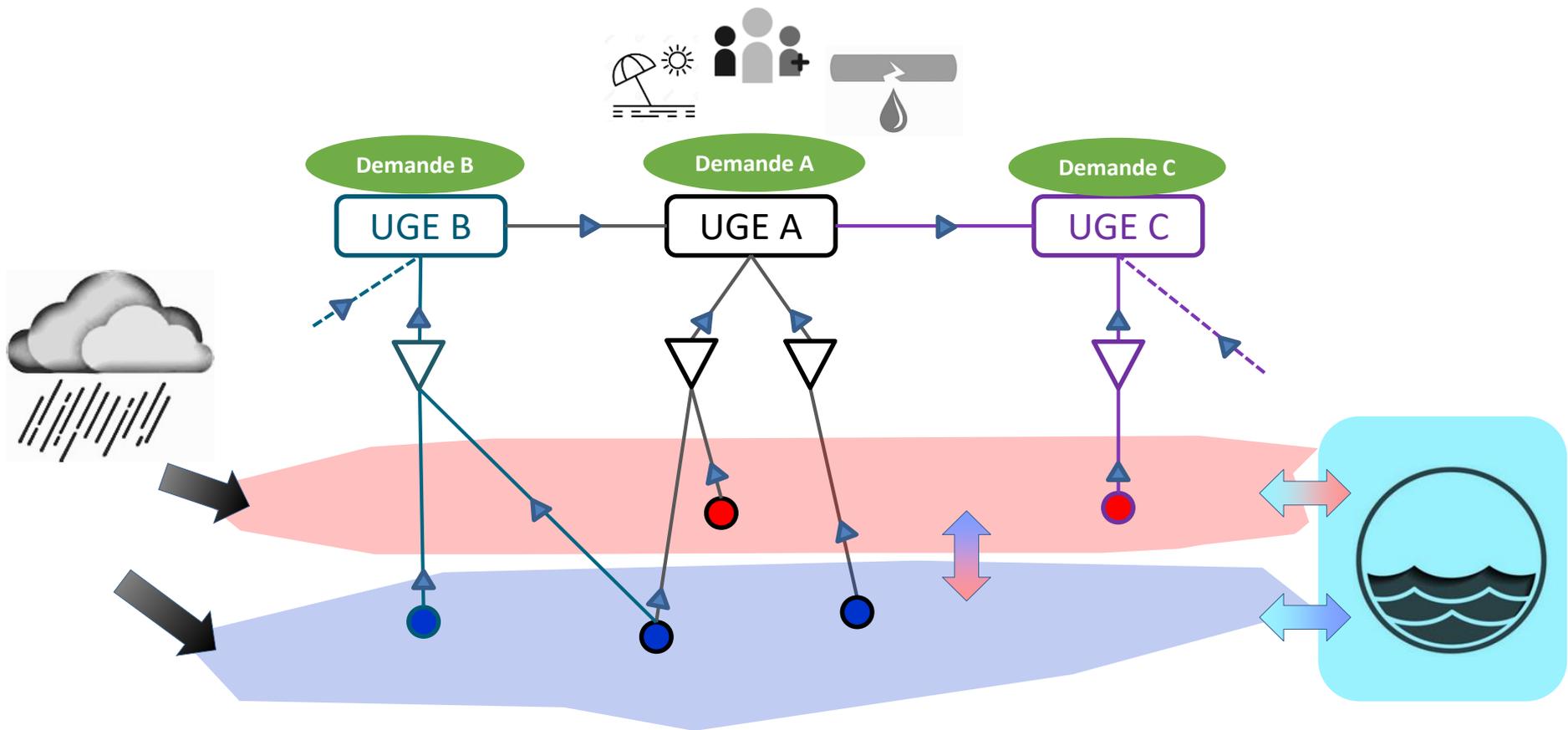
Peut-on optimiser l'approvisionnement en eau potable futur de la Plaine du Roussillon par rapport aux ressources ?

Un exercice de modélisation hydro-économique

Noémie Neverre

avec la collaboration de Ludovic Schorpp, Yvan Caballero, Sandra Lanini, Benoit Dewandel

Modélisation hydro-économique

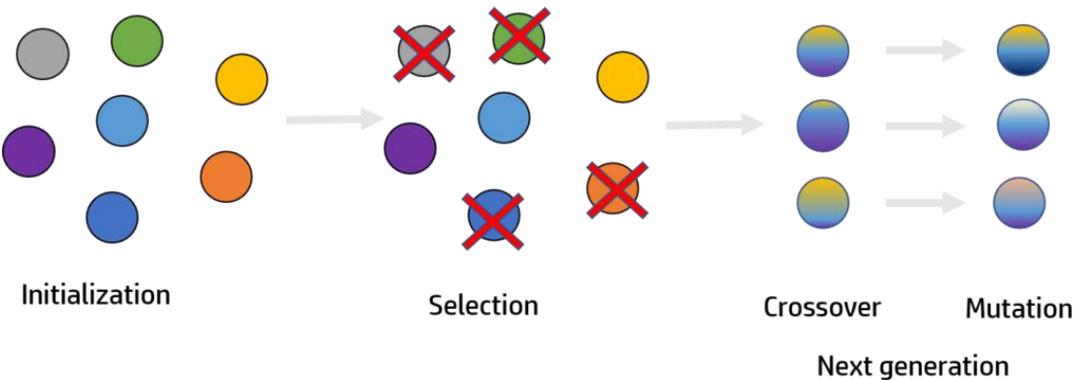


- **Optimiser les prélèvements de façon à satisfaire au mieux les besoins AEP, tout en considérant les ressources et l'impact sur les ressources**

Optimisation

- Optimisation via algorithme génétique (évolutionniste)

- Population de solutions qui évolue et s'améliore
- Simulations → Optimisation



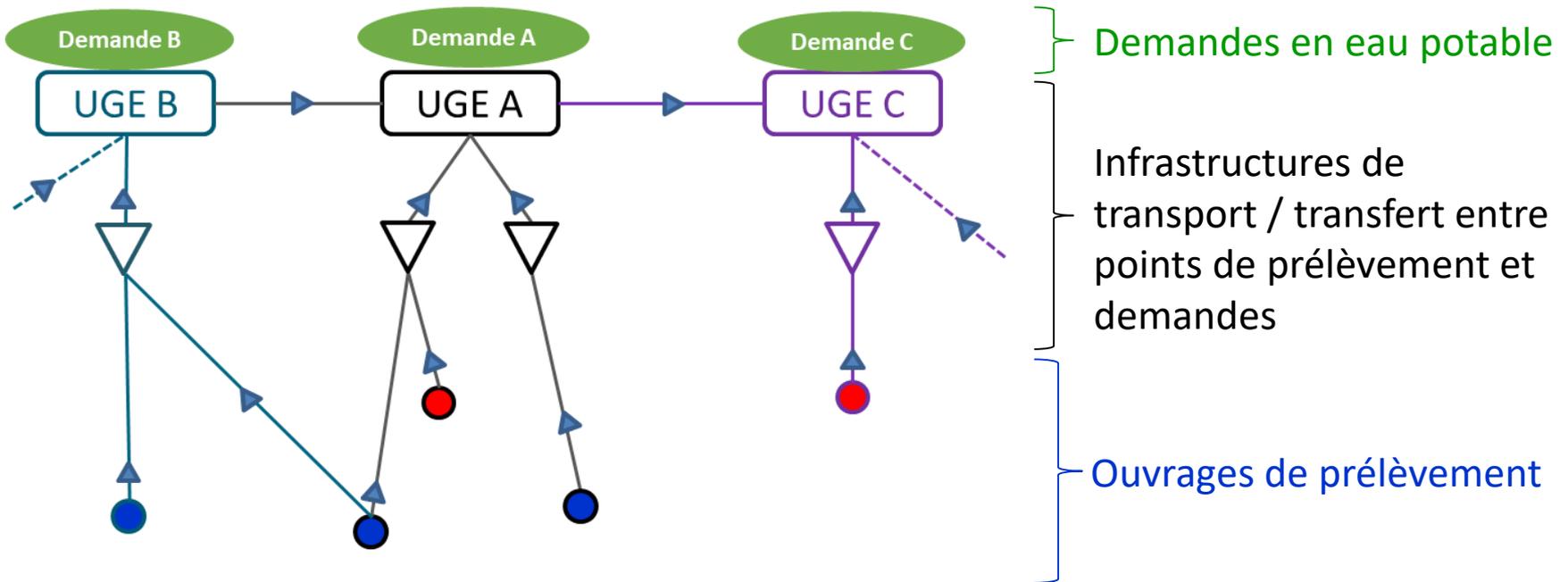
- Avantages :

- Modèle AEP et modèle hydro séparés
 - On peut utiliser un modèle hydro pré-existant
- On peut optimiser sur plusieurs critères à la fois
 - On peut expliciter les arbitrages entre différents critères (ex : prélever + vs. limiter le risque d'intrusion saline)

- Inconvénients :

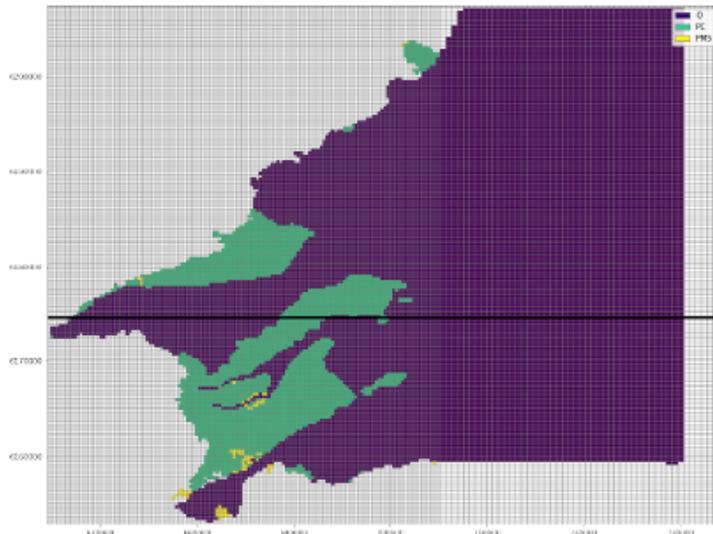
- Temps de calcul long
- Optimum pas garanti

Modèle de l'AEP

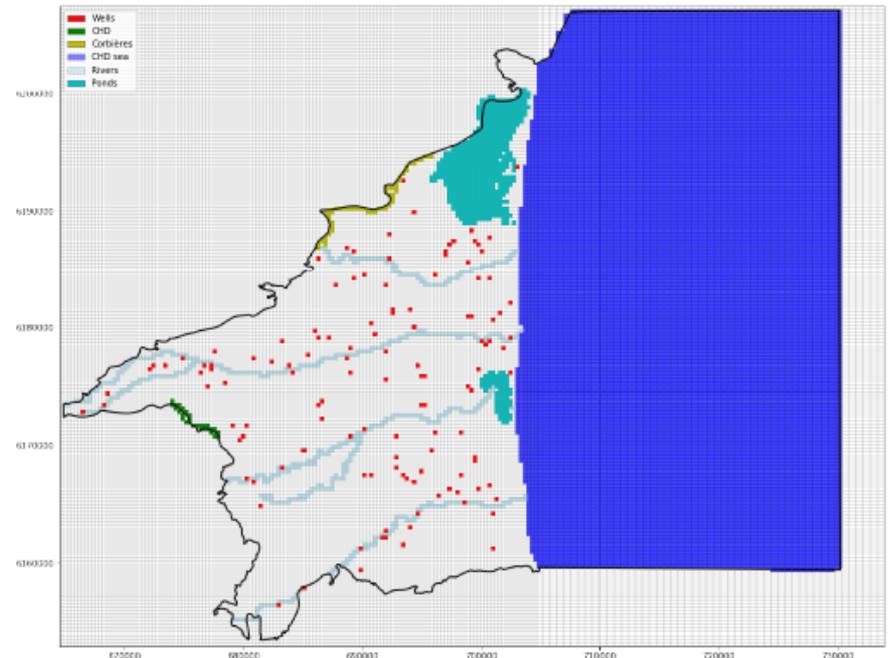
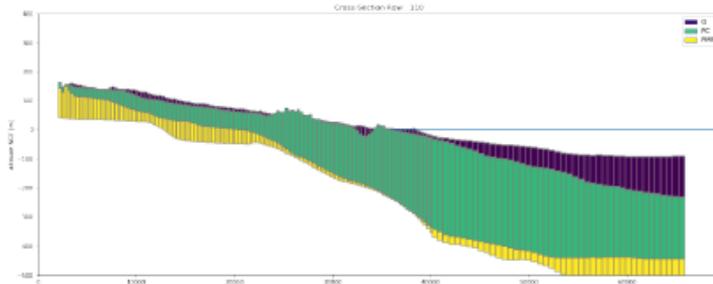


Modèle hydro

- Modèle hydrodynamique MODFLOW (spatialisé, 3D)
- Régime permanent

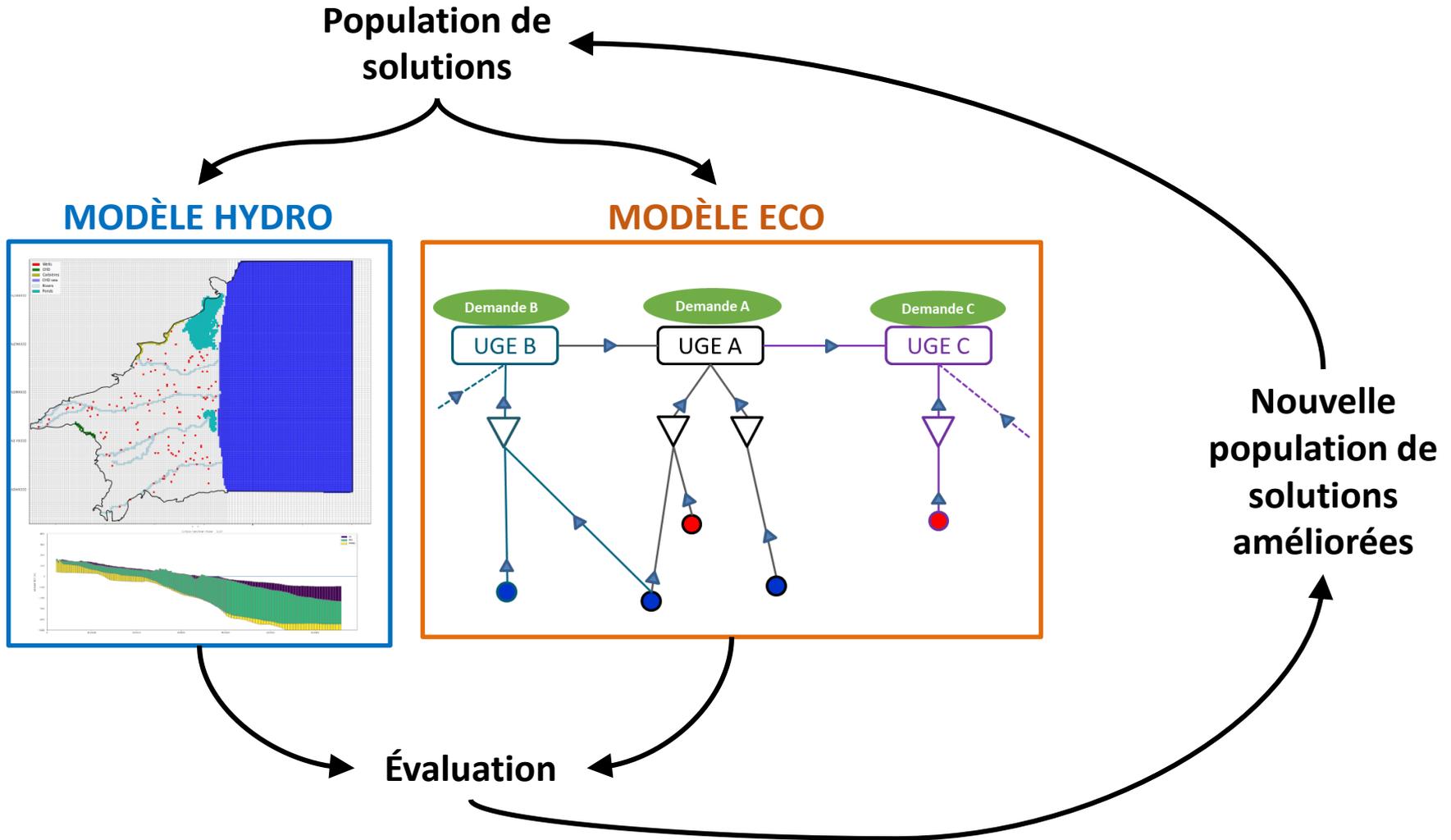


(a)



Source : mémoire de Master Ludovic Schorpp

Modèle d'optimisation hydro-économique



Objectifs de gestion

Satisfaction des besoins en eau

- Volume total prélevé
- % satisfaction des besoins
- « coût » du manque d'eau

Gestion quantitative durable

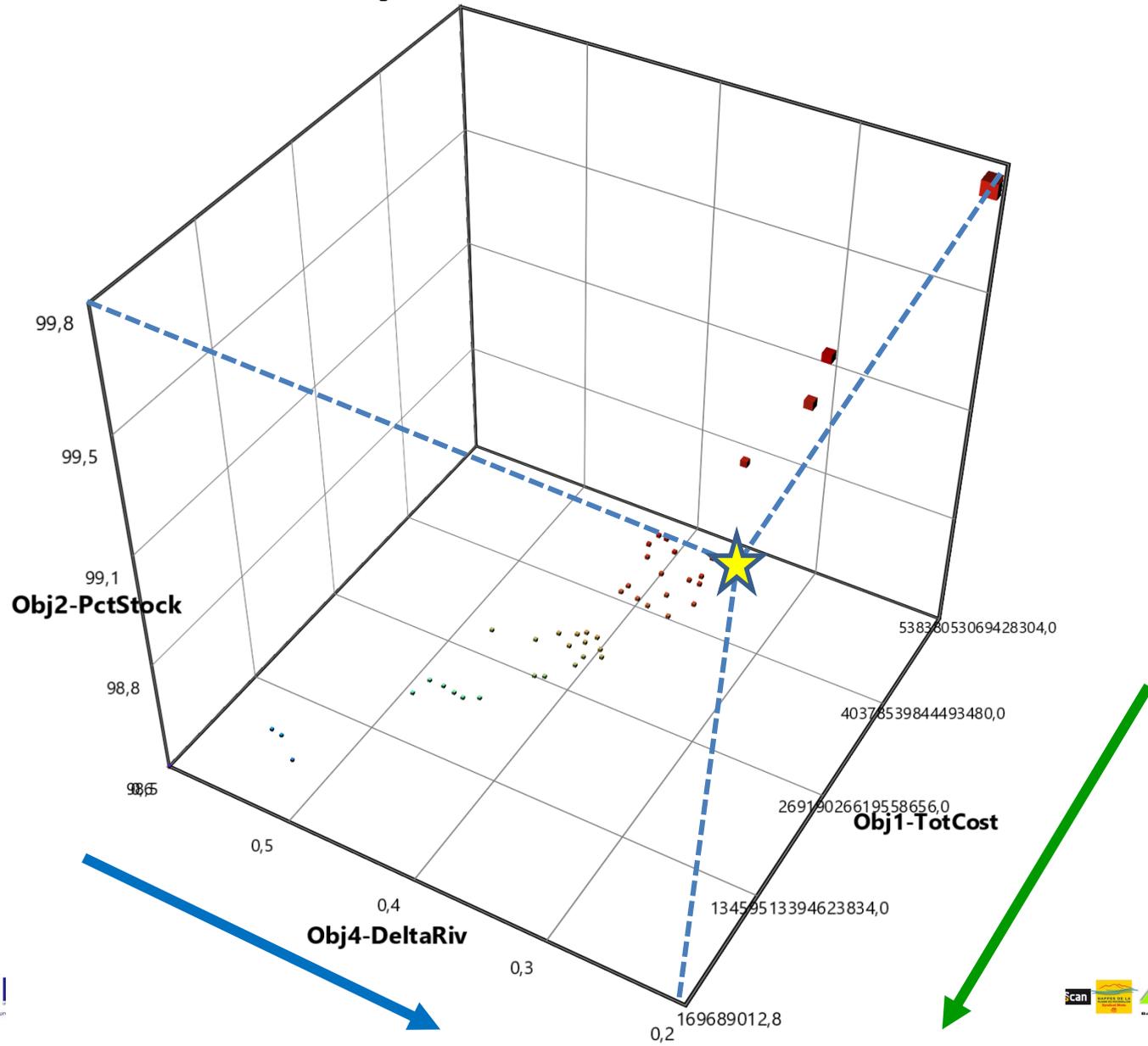
- Stock d'eau dans les aquifères
- Piézométrie
- Impact sur les cours d'eau

Intrusion saline

- Entrée d'eau de la mer vers le Quaternaire
- Piézométrie dans les bordures côtières

NB : objectifs « agrégés » sur l'ensemble du territoire

Exemple de résultats



Perspectives pour 2021

- Poursuite du couplage (gestion des conditions limites, etc.)
- Amélioration de la procédure d'optimisation
- Ajouter fonction de coût de production

- Définition des objectifs à optimiser
- Évaluation de scénarios à horizon 2050
- Spatialisation des résultats

Post-projet : passage en régime transitoire (gestion intra et inter-annuelle), évaluation de stratégies d'adaptation

Merci pour votre attention !

- Des questions ?
- Discussion sur les objectifs de gestion à optimiser

Objectifs de gestion

Satisfaction des besoins en eau

- Volume total prélevé
- % satisfaction des besoins
- « coût » du manque d'eau

Gestion quantitative durable

- Stock d'eau dans les aquifères
- Piézométrie
- Impact sur les cours d'eau

Intrusion saline

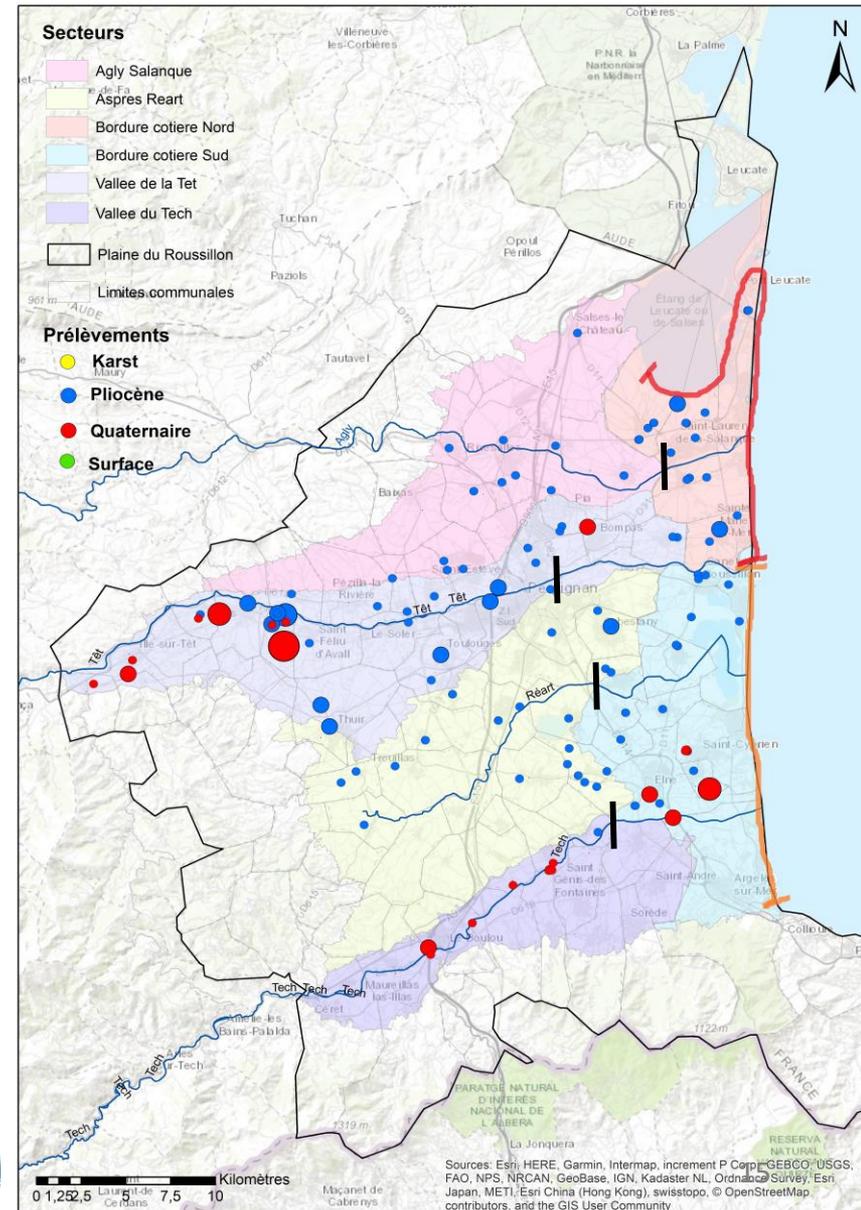
- Entrée d'eau de la mer vers le Quaternaire
- Piézométrie dans les bordures côtières

NB : objectifs « agrégés » sur l'ensemble du territoire

Objectifs à optimiser

Intrusion saline

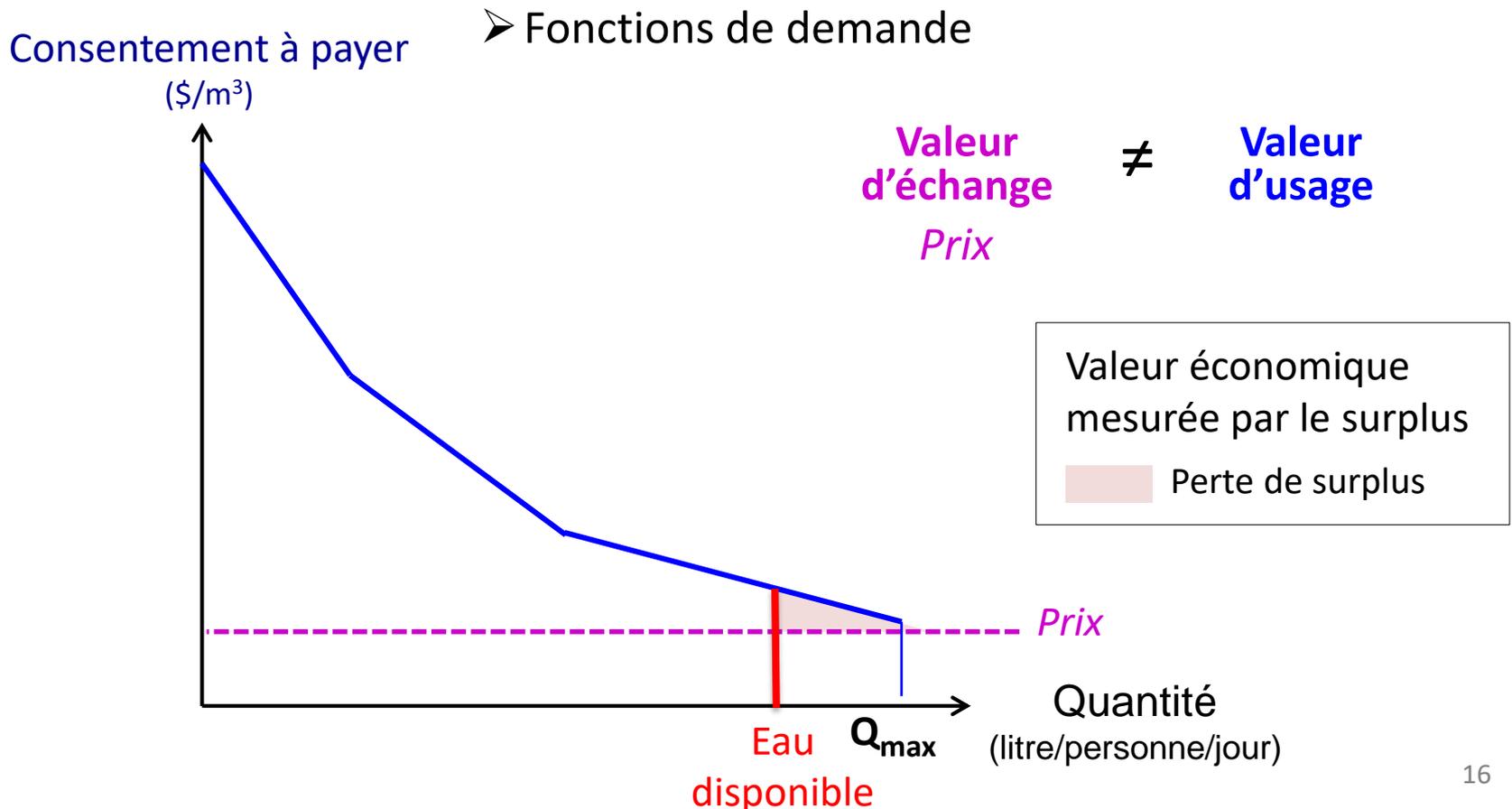
- Minimiser la baisse de piézo dans le Pliocène dans les bordures côtières
 - Minimiser l'extension des zones où la piézométrie passe en dessous de -1 m NGF
- Contrainte : pas d'entrée d'eau de la mer/étangs vers le Quaternaire au niveau des bordures côtières



Objectifs à optimiser

- Minimiser le coût pour l'AEP

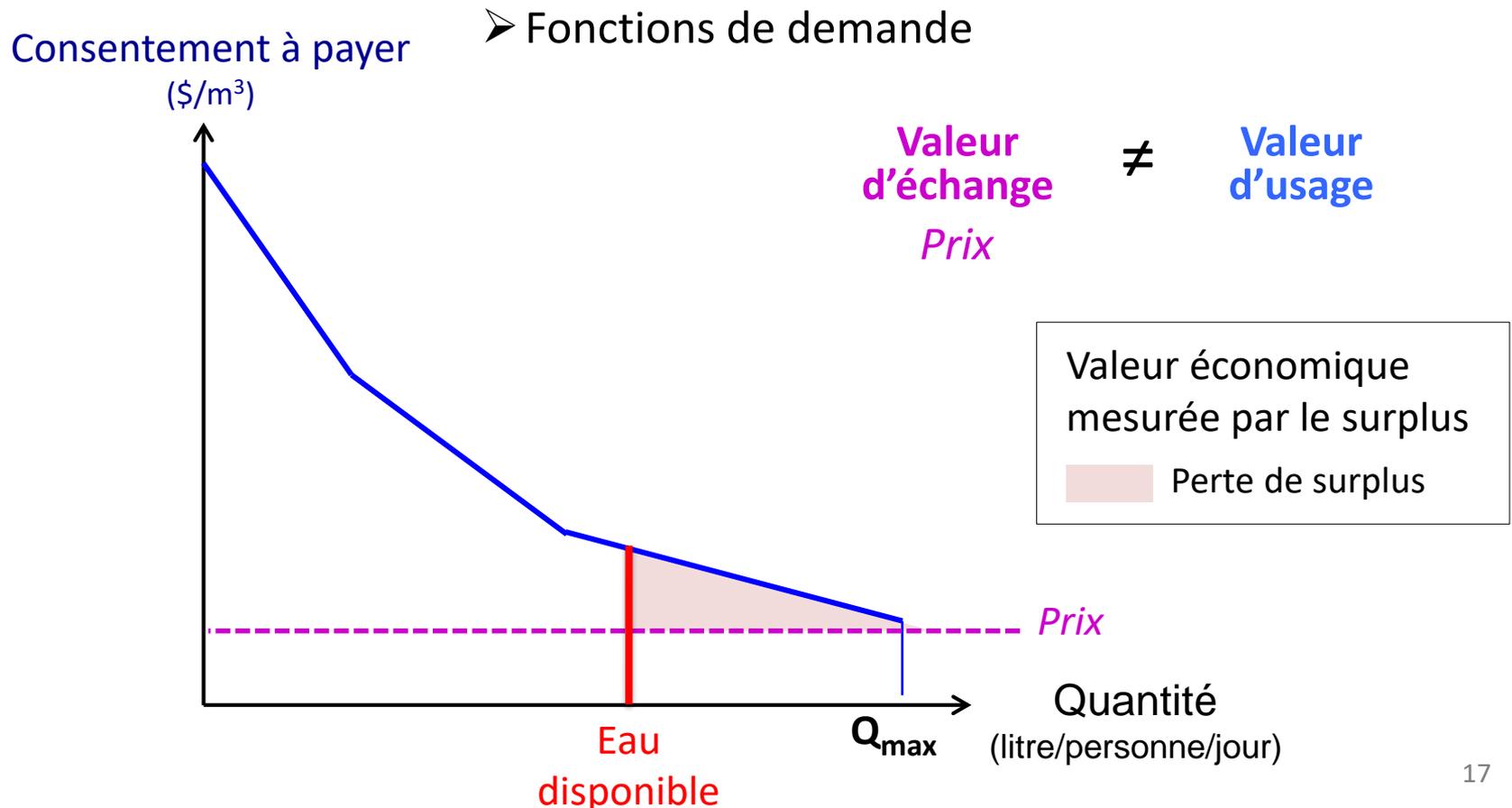
- + Coût de production
- + Coût du manque d'eau si besoins non entièrement satisfaits (perte de bien-être)



Objectifs à optimiser

- Minimiser le coût

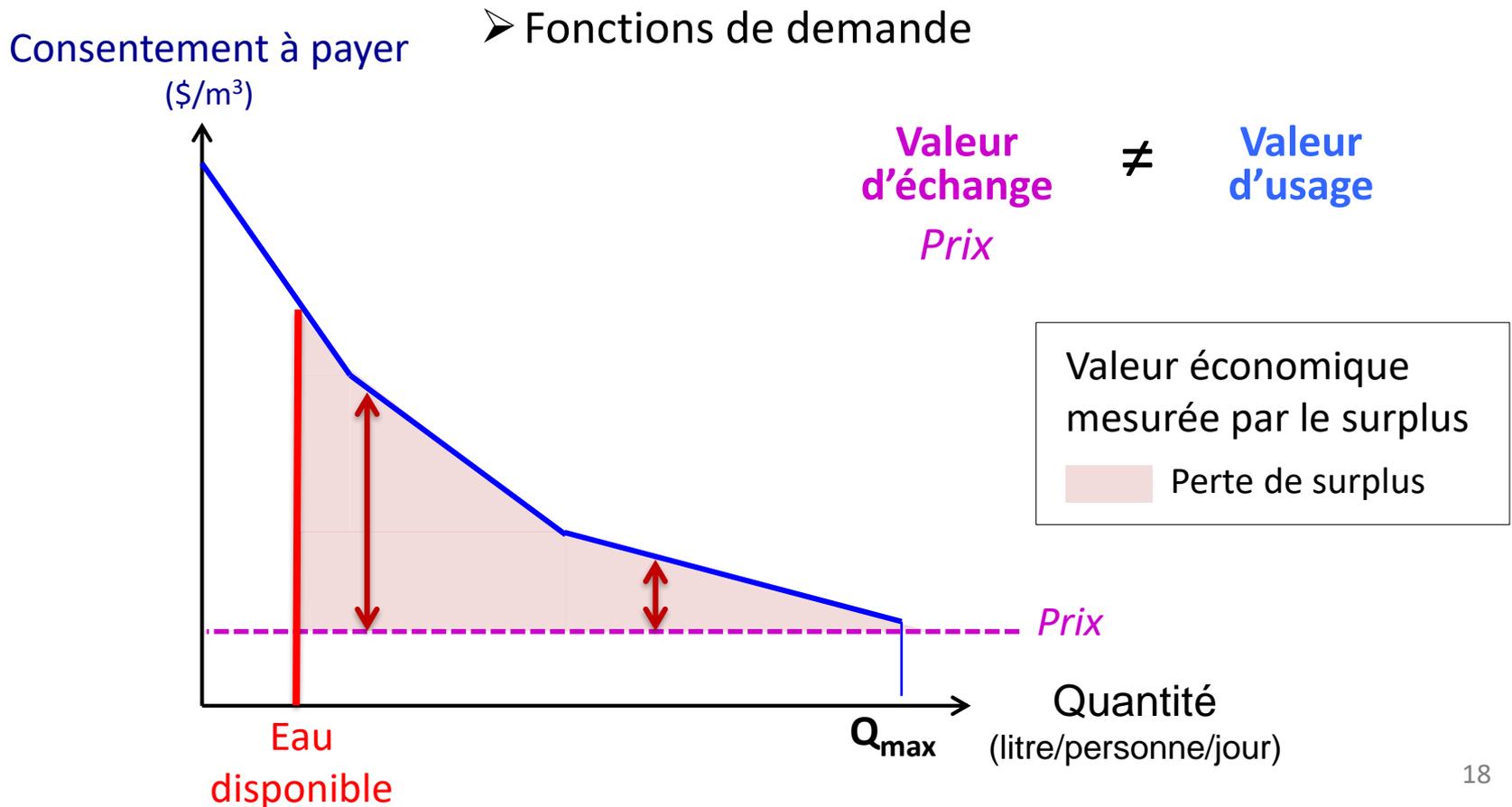
- + Coût de production
- + Coût du manque d'eau si besoins non entièrement satisfaits (perte de bien-être)



Objectifs à optimiser

- Minimiser le coût

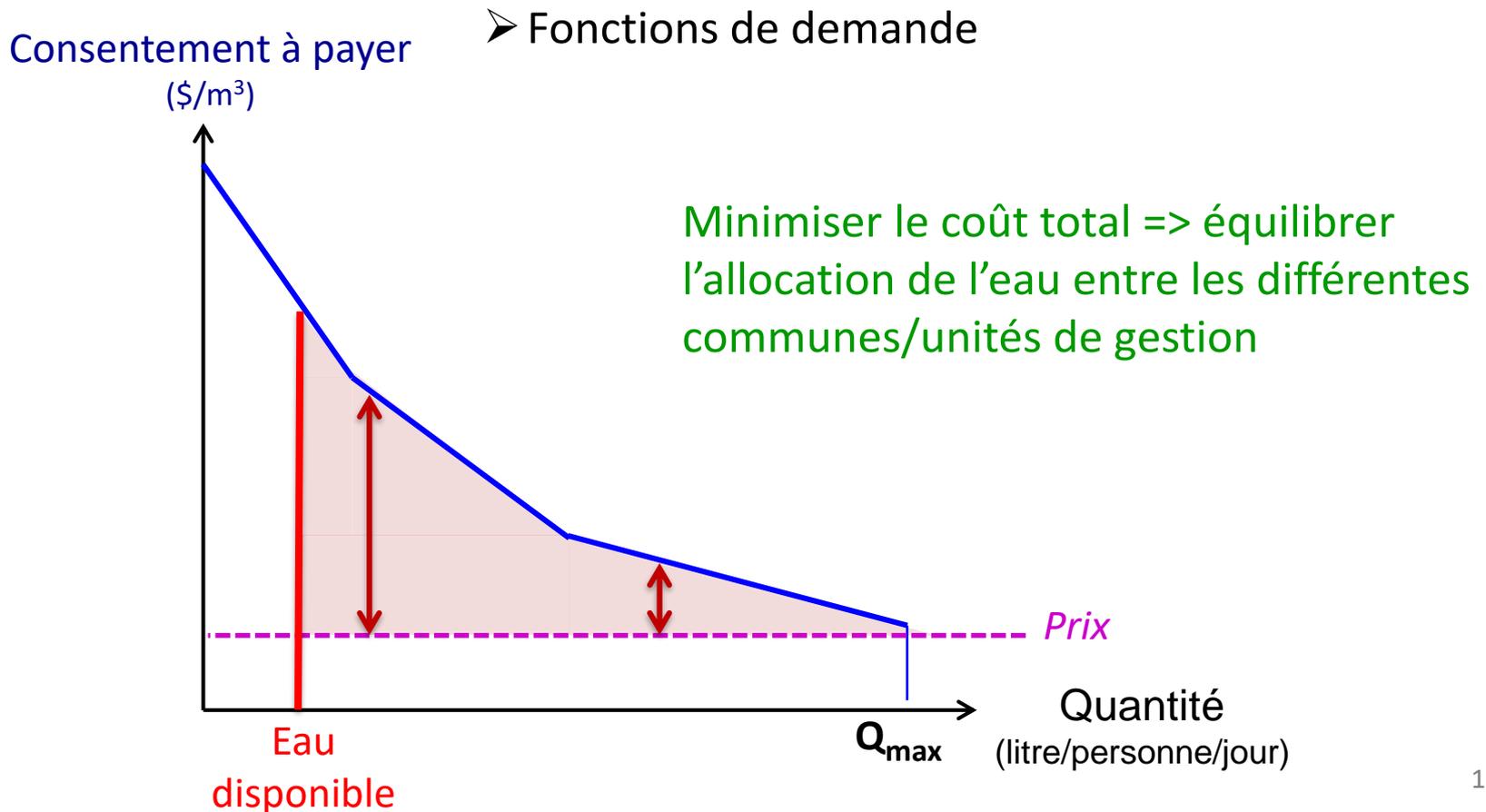
- + Coût de production
- + Coût du manque d'eau si besoins non entièrement satisfaits (perte de bien-être)



Objectifs à optimiser

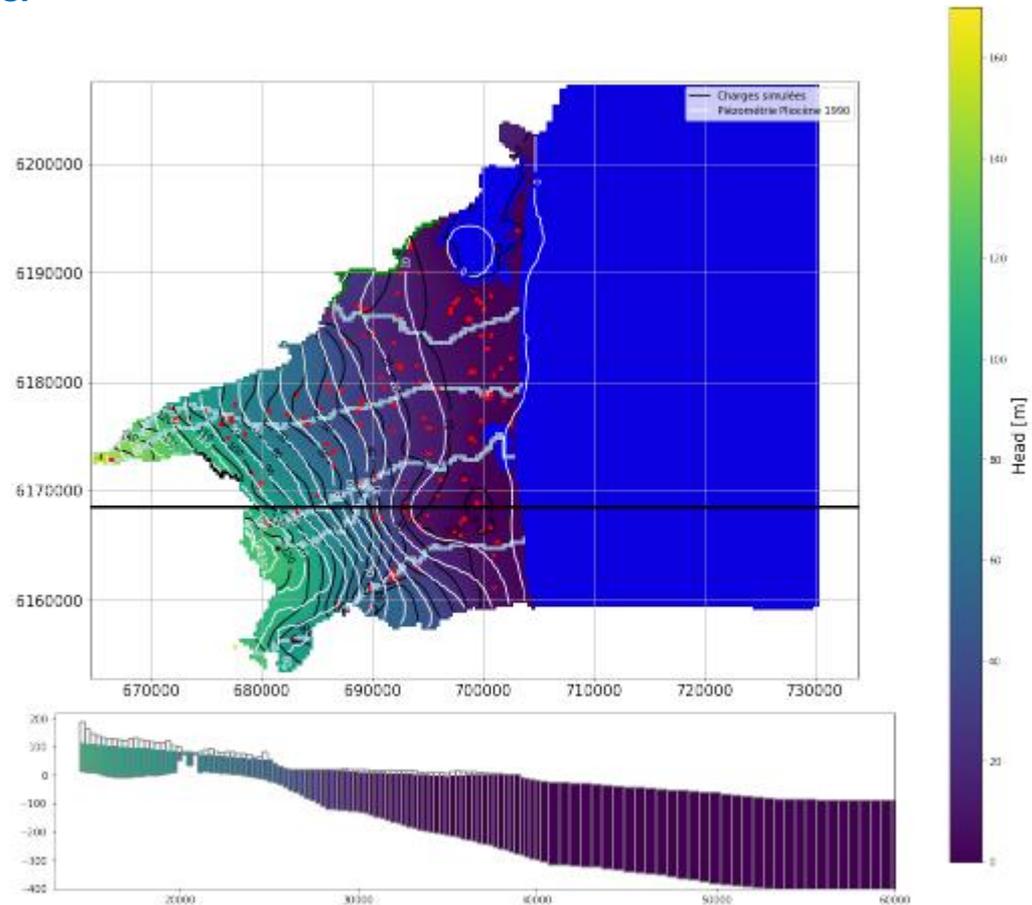
- Minimiser le coût

- + Coût de production
- + Coût du manque d'eau si besoins non entièrement satisfaits (perte de bien-être)



Objectifs à optimiser

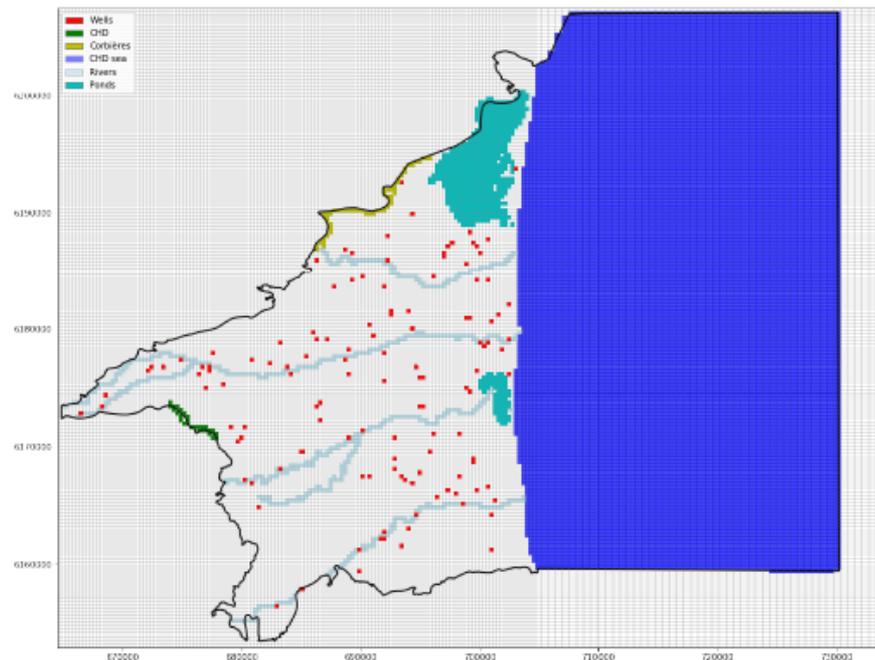
- Maximiser le stock d'eau dans les aquifères



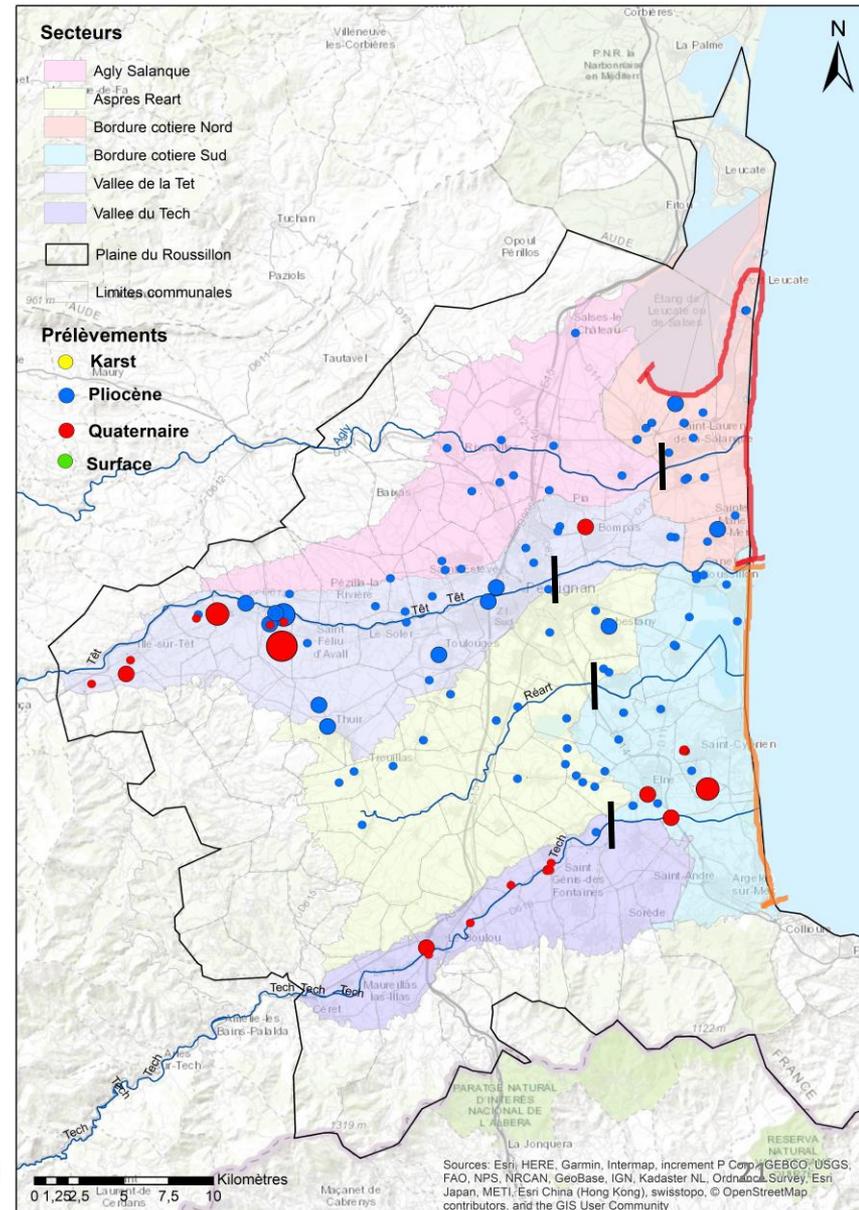
Source : mémoire de Master Ludovic Schorpp

Objectifs à optimiser

- Minimiser l'impact sur les cours d'eau
 - Calcul flux nets aquifères -> rivières
 - Minimiser la baisse de ces flux (par rapport à ref 2015)



Source : mémoire de Master Ludovic Schorpp



Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community