

# PRÉSENTATION DU PROJET EXPLORE2

Claire Magand (OFB)

Eric SAUQUET (INRAE) et Sonia SIAUVE (OiEau)

# SOMMAIRE

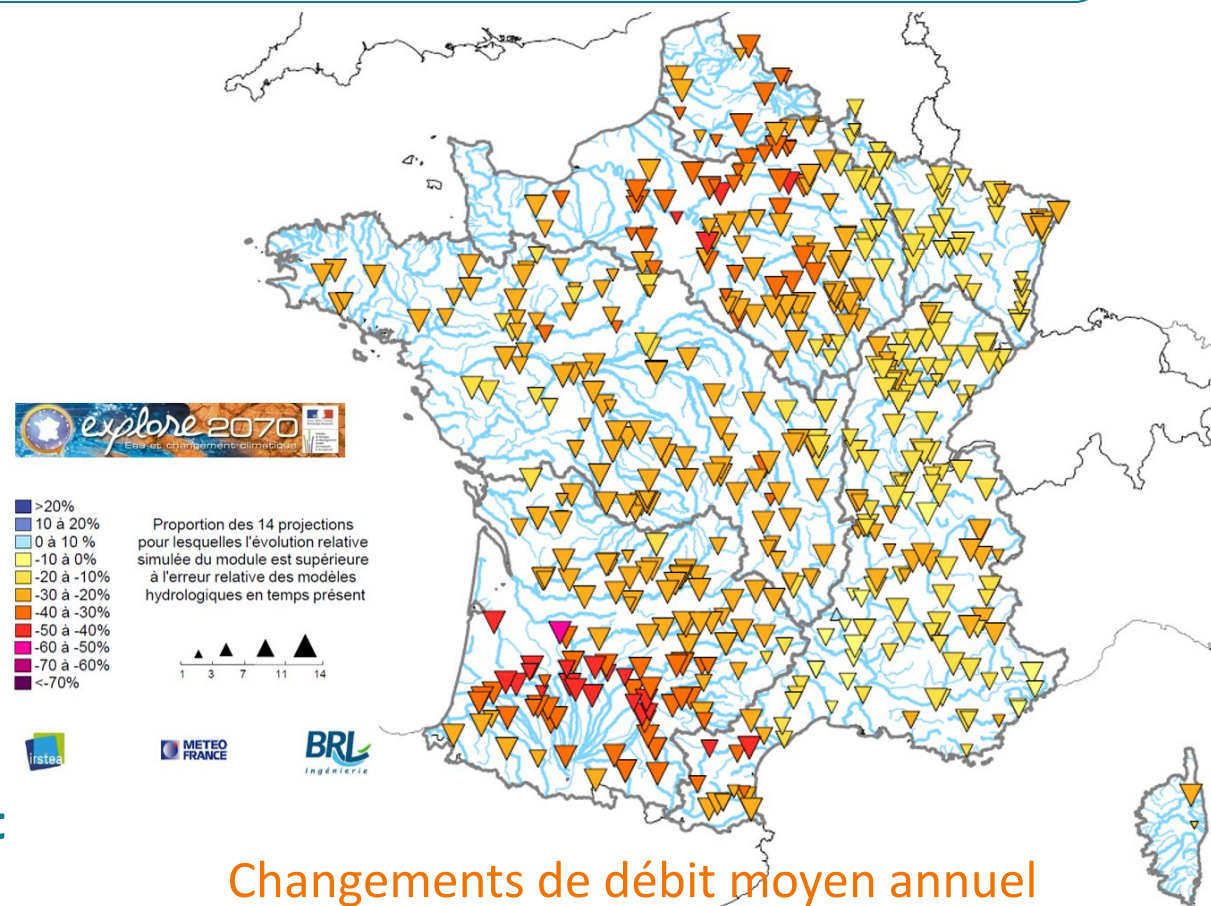
1. Contexte
2. Organisation du projet
3. Volet scientifique
4. Volet Accompagnement des utilisateurs
5. Calendrier
6. Synergies avec d'autres projets

# 1. CONTEXTE – RAPPEL SUR



**Un étude nationale baptisée pionnière (2010-2013)** engagée et financée par le ministère en charge de l'écologie, avec pour objectif principal : l'évaluation des impacts possibles des changements climatiques et socio-économiques futurs en France métropolitaine et dans les départements d'Outre-Mer, à l'horizon 2050-2070

**Depuis : la pertinence des données questionnée** (jugées « anciennes » au regard des publications récentes du GIEC), **des volontés de mieux s'approprier la question de l'impact du changement climatique** (retour d'expérience réalisée en 2019 et « Assises de l'Eau ») **et d'engager des stratégies d'adaptation** (« urgence climatique »)



Chauveau *et al.* (2013). Quels impacts des changements climatiques sur les eaux de surface en France à l'horizon 2070? La Houille Blanche. DOI :10.1051/lhb/2013027  
Sauquet *et al.* (2019). Vers l'élaboration de nouvelles projections hydro-climatiques pour les stratégies d'adaptation au niveau des bassins versants français (hal-02930768)

# 1. POUR ALLER PLUS LOIN : **EXPLORE2** Les futurs de l'eau

## Une volonté collective (scientifiques et acteurs de l'eau) de renouveler un exercice national mais en évitant les écueils du projet Explore2070

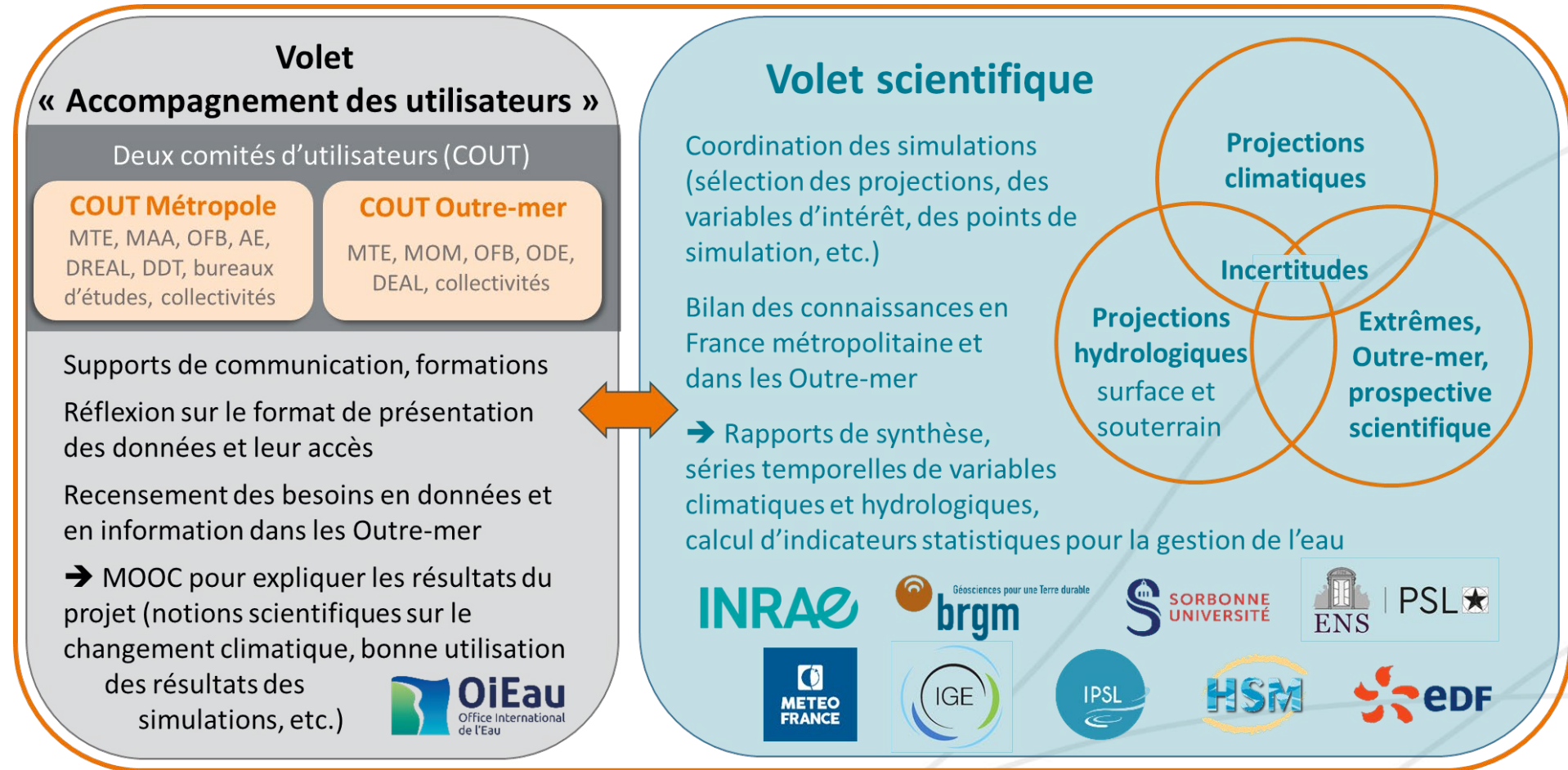
Outre refonder les calculs sur la base de données du GIEC plus récentes (CMIP5, dont les premiers résultats ont été communiqués en 2013), le projet **Explore2** ambitionne :

- Une plus forte concertation avec les utilisateurs (comités de bassin, agences de l'eau, collectivités, bureaux d'étude, etc.) pour mieux accompagner la prise en main des résultats
- Un nombre de points de simulations étendu (par exemple, limité à 1522 dans Explore2070 pour l'hydrologie de surface)
- Un plus grand nombre de modèles impliqués pour mieux quantifier les incertitudes
- De fédérer la communauté hydrologique pour mieux anticiper des prochaines actualisations

➔ Une maturation du projet sur 2 ans à l'initiative du MTE et de l'OFB, un démarrage du projet en juillet 2021

## 2. ORGANISATION DU PROJET

- **Durée du projet :**  
**3 ans (2021-2024)**
- **Coût total : 2,2 M€**
- **Financement :**
  - **Partenaires du projet**
  - **MTE (DGEC, DGPR, DGALN)**
  - **OFB**



**Co-financements :**



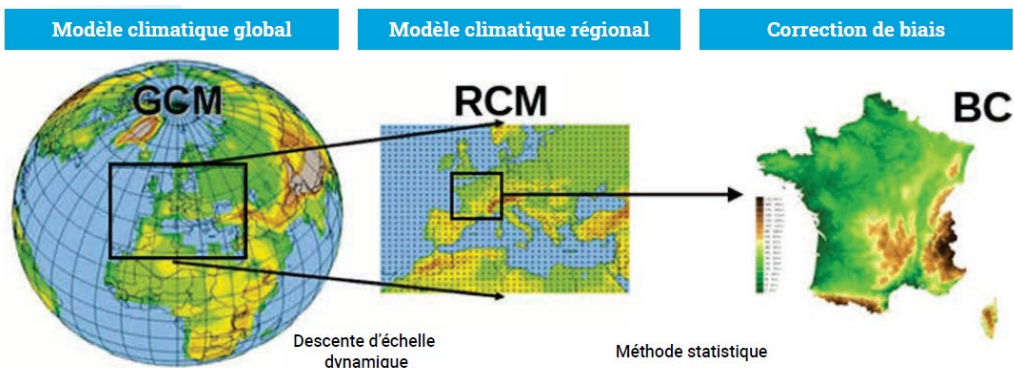
**Assistance à maîtrise d'ouvrage :**



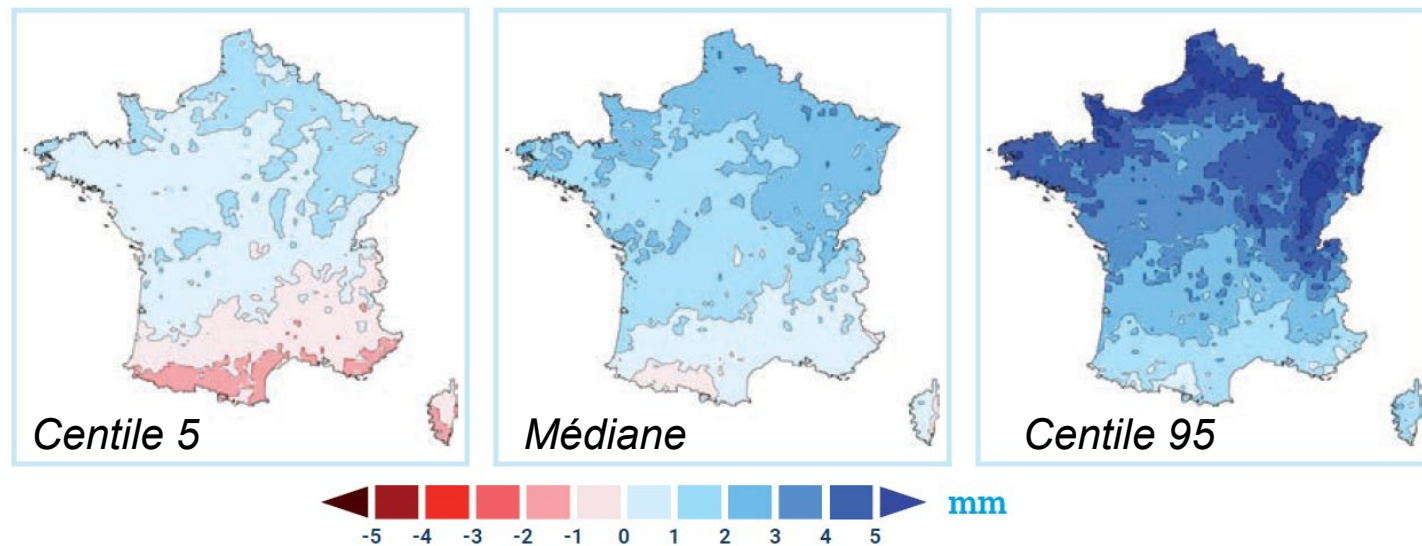
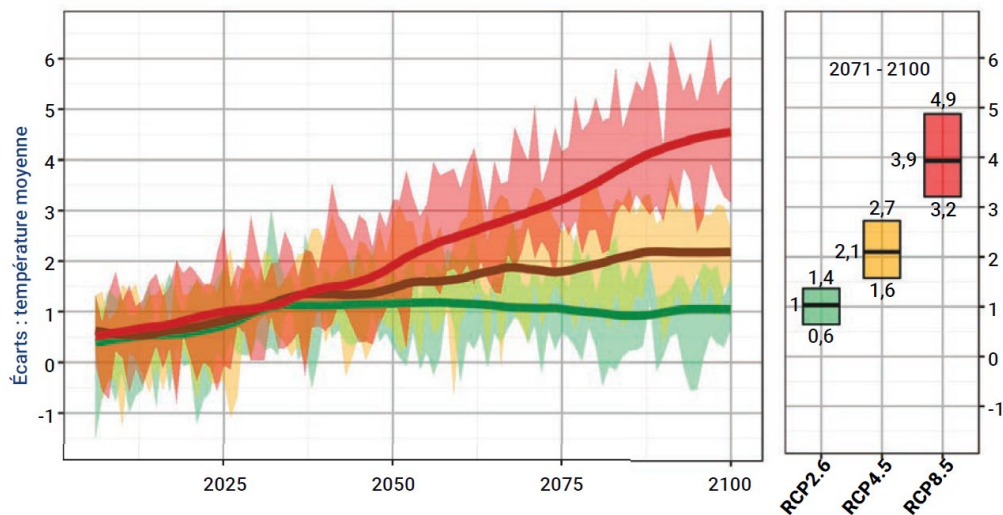
### 3. VOLET SCIENTIFIQUE : CLIMAT

- Sur la base des simulations Euro-Cordex produites dans le cadre de l'exercice international CMIP5 (<https://euro-cordex.net/>)
  - Multi-scénarios : 3 scénarios de gaz à effet de serre RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5
  - Résultats fournis sur **la grille 8 X 8 km de SAFRAN** au pas de temps journalier
  - Approche « multi-modèle » impliquant un choix de couples GCM/RCM parmi ceux d'Euro-Cordex et de DRIAS2020
- ➔ Mise en débat au sein des partenaires scientifiques de la sélection DRIAS-2020 (optimalité vis-à-vis de l'analyse des incertitudes, représentativité des couples GCM/RCM, continuité avec les résultats attendus de CMIP6...) ➔ 19 couples GCM/RCM corrigés par deux méthodes (BC) ➔ 82 projections climatiques (précipitations, température, évapotranspiration de référence) sur 8000 points

# 3. VOLET SCIENTIFIQUE : CLIMAT



## Température moyenne : écarts des moyennes annuelles



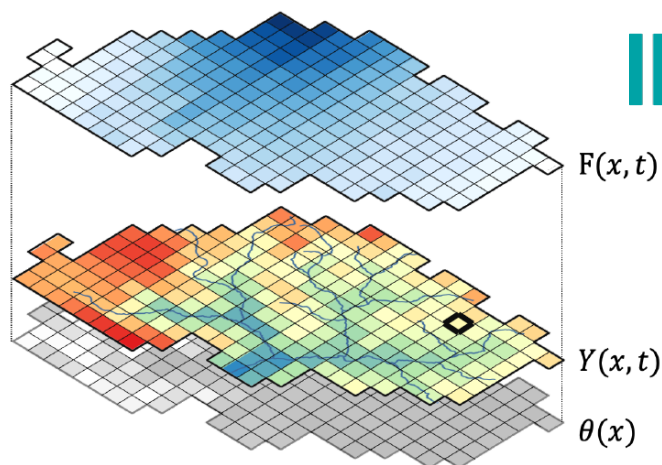
Cartes des écarts du quantile 99% de la précipitation quotidienne pour le RCP8.5 en fin de siècle (médiane et intervalle à 90%)

Le projet exploitera le jeu de simulations DRIAS-2020 (<http://www.drias-climat.fr/document/rapport-DRIAS-2020-red3-2.pdf>)

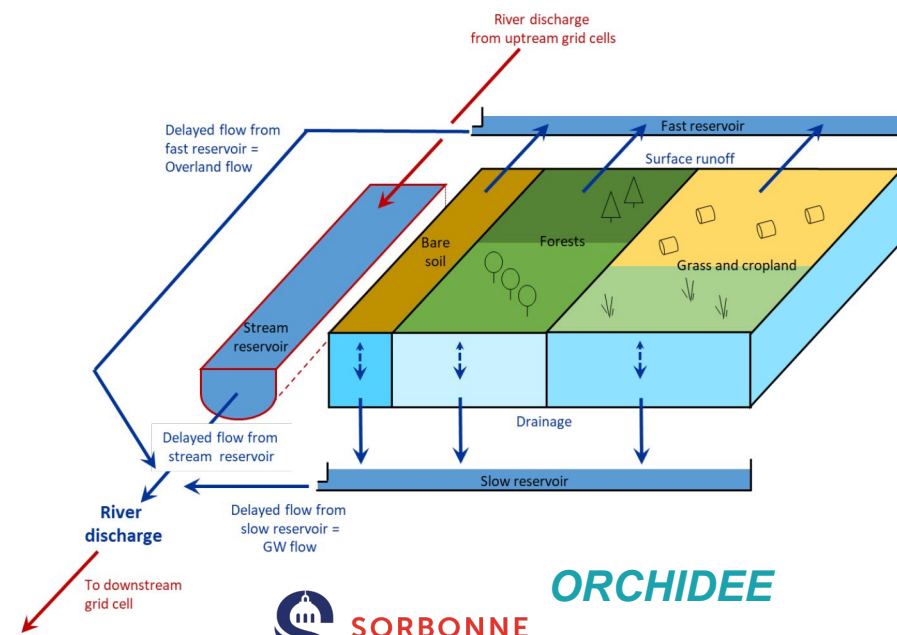
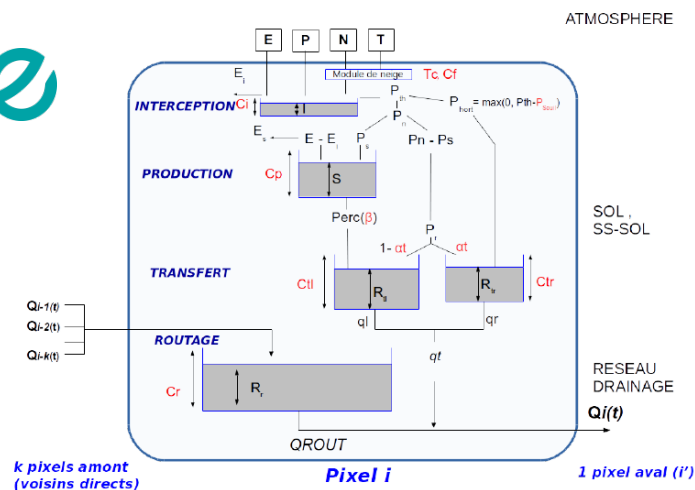
### 3. VOLET SCIENTIFIQUE : HYDROLOGIE

- Concernent les eaux de surface et les eaux souterraines (dont recharge)
- Une “hydrologie de référence” sur laquelle on peut bâtir des exercices prospectifs (simuler les actions de l’homme sur la gestion de l’eau et le bassin versant)
- Multi-modèles : 7 modèles d’hydrologie de surface (EROS, GRSD, J2000, MORDOR, ORCHIDEE, SIM, SMASH), la plateforme AquifR complétée de modèles hydrogéologiques régionaux dont MONA, 1 modèle estimant la recharge

SMASH : Spatially distributed Modelling and ASsimilation for Hydrology



INRAE



ORCHIDEE

SORBONNE UNIVERSITÉ

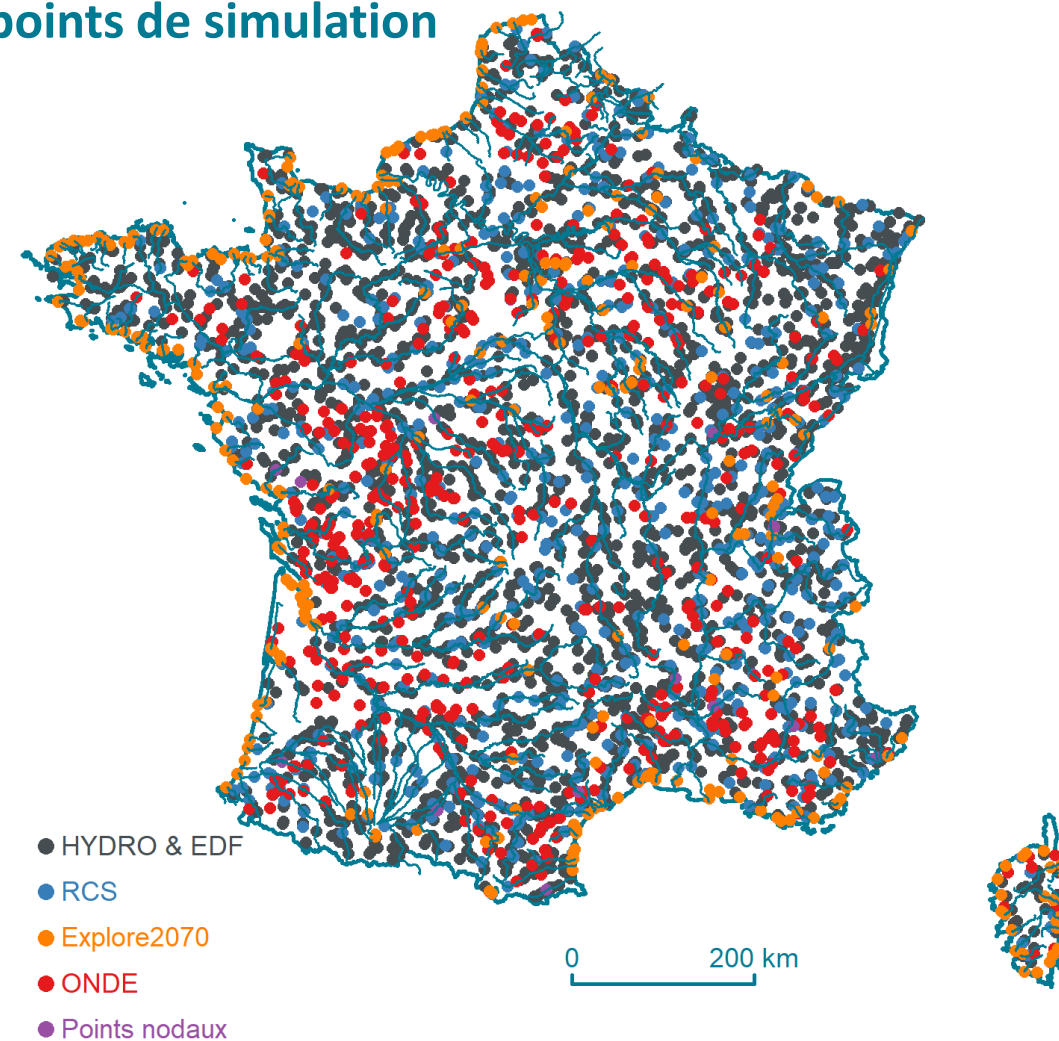
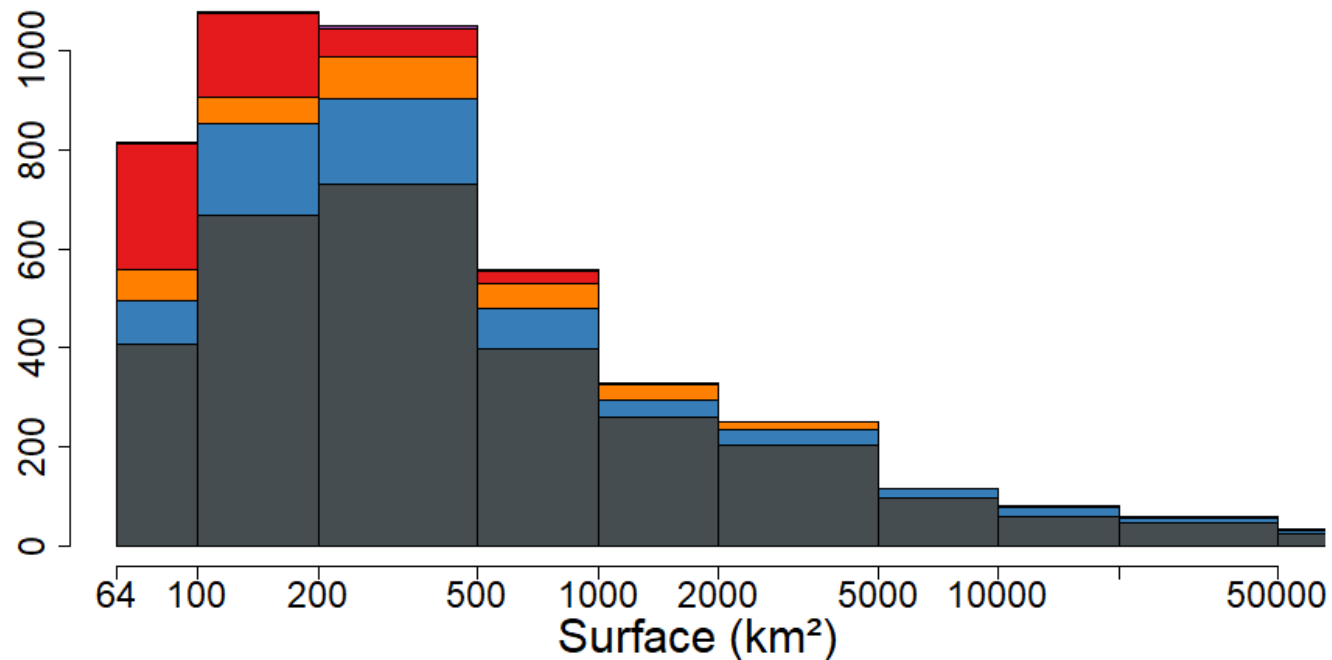


# VOLET HYDROLOGIE – POINTS DE SIMULATION

- Pour l'hydrologie de surface

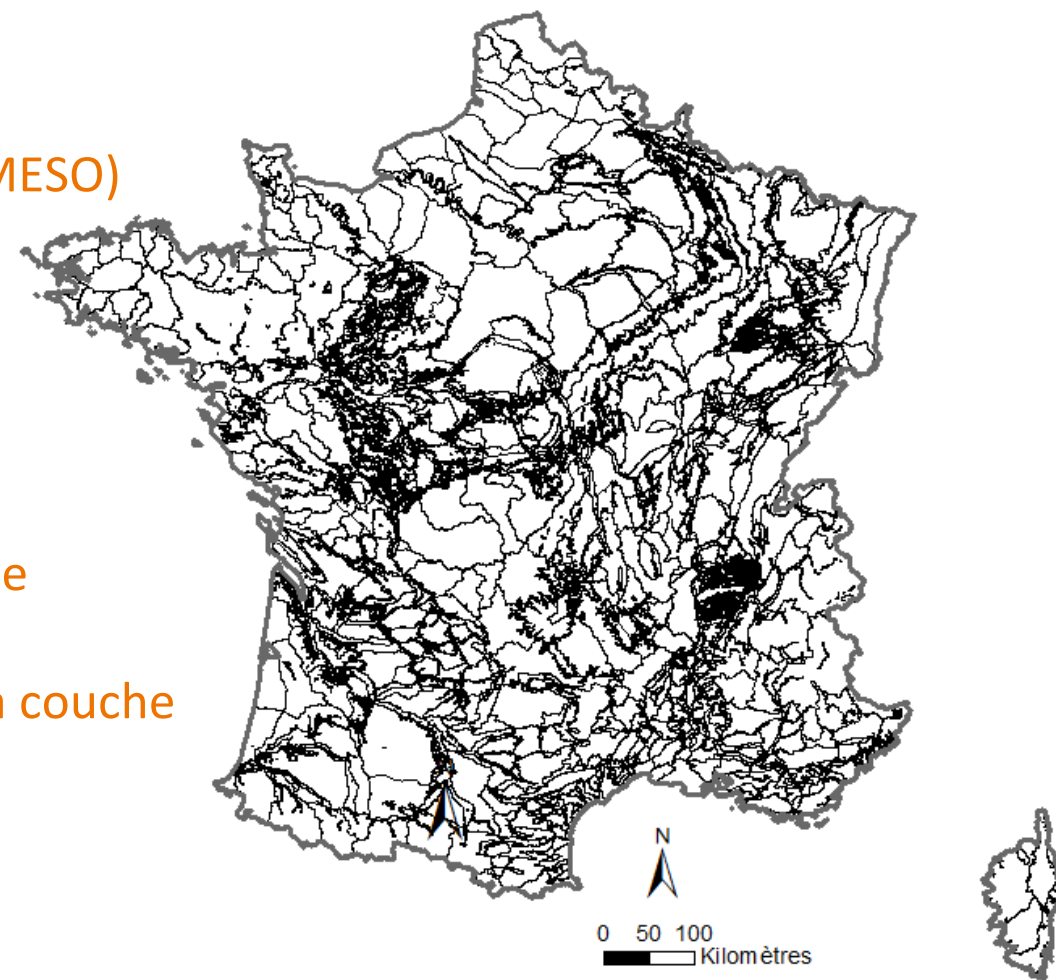
4369 points de simulation

Tous les points d'évaluation sont des points de simulation



# VOLET HYDROLOGIE – POINTS DE SIMULATION

- Pour l'hydrologie souterraine :
- Recharge : restitution sur les masses d'eau souterraines (MESO)
- AquiFR et MONA :
- Difficulté : maillages réguliers mais hétérogènes entre secteurs et modélisation 3D (car multi-couche)
- Seuls les résultats sur la couche affleurante seront mis à disposition et les séries seront disponibles pour une liste de piézomètres (dont ceux dans le réseau de référence).  
/!\ Certains piézomètres ne seront pas représentatifs de la couche affleurante qui l'entoure (précaution à rappeler) /!\



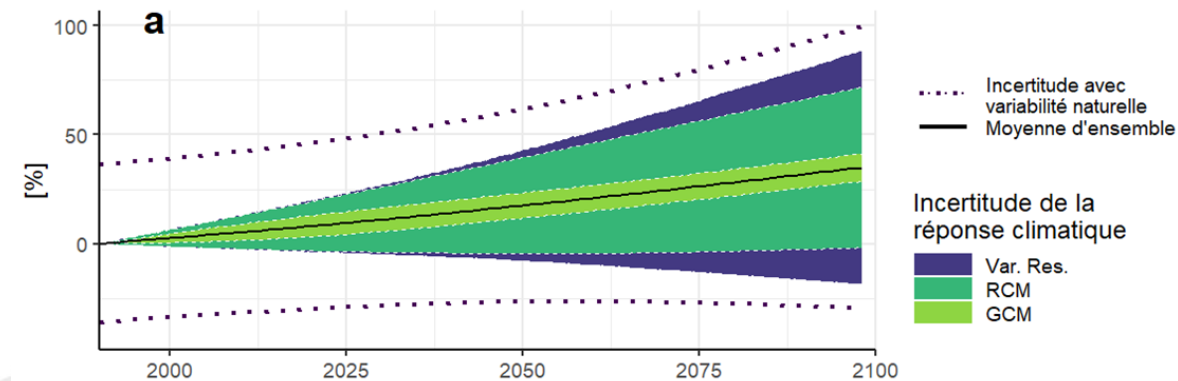
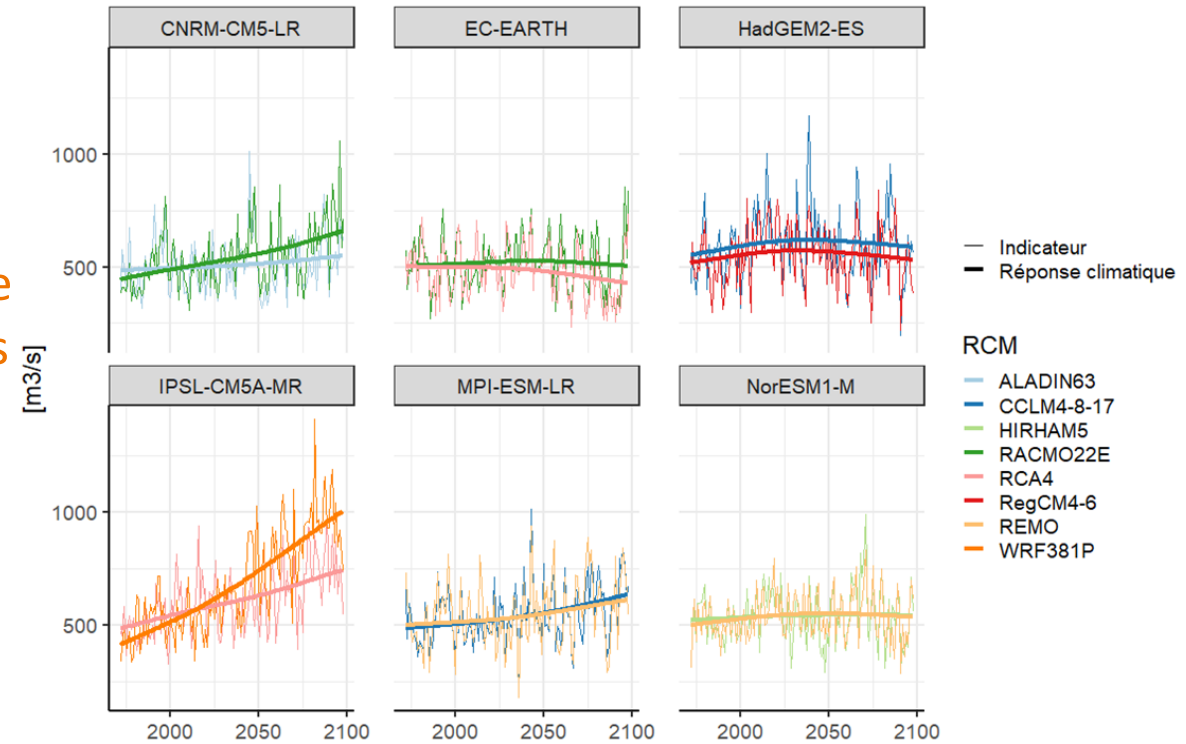
Visualisation des contours des MESO

# VOLET INCERTITUDES

- Pourquoi quantifier les incertitude ? Pour identifier :
- Les tendances lourdes (= partagées par les modèles)
- Les pistes et priorités d'amélioration des modélisations au travers de l'analyse de la hiérarchie entre sources d'incertitude (GCM, RCM, BC, modèles hydrologique) → cf. exercices futurs

et pour aider dans le choix et le nombre de projections « représentatives » du climat ou de l'hydrologie

→ Ne pas faire des incertitudes un frein à l'adaptation



# DIFFUSION DES RÉSULTATS

- versement à terme dans le portail DRIAS-Eau (maquette : <http://www.drias-climat.fr/accompagnement/sections/311>)



# VOLET ACCOMPAGNEMENT DES UTILISATEURS

= UNE RÉPONSE AUX BESOINS EXPRIMÉS

Obj : assurer la pleine compréhension et ainsi l'utilisation et l'appropriation des projections hydro-climatiques par tous les acteurs de l'eau

## Volet « Scientifique »

### Consortium scientifique

- Projections climatiques et hydrologiques en Métropole
- Estimation des incertitudes
- Zoom OM, évaluation des aléas, structuration pour des prochains exercices nationaux

Animation : INRAE

Membres : BRGM, CNRS (IGE, IPSL, Sorbonne Université), EDF, ENS, INRAE, IRD (HSM), Météo-France

## Volet «Accompagnement des utilisateurs»

### Comité des utilisateurs OM (2/an)

- Définit les besoins de données et échange sur les perspectives

Animation : OIEau

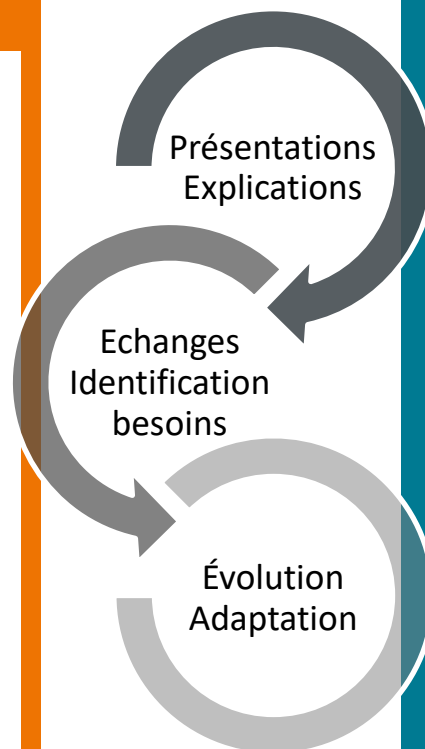
Membres : DEAL, DEB, OFB, INRAE, ODE, MTE, MOM

### Comité des utilisateurs (2/an)

- Définit les besoins de données et leurs usages, format des livrables
- Participe au transfert des données

Animation : OIEau

Membres : Agences de l'eau, services déconcentrés (DREAL, DDT), collectivités territoriales, bureaux d'étude, MTE, MAA, OFB, INRAE



### Utilisateurs de Métropole

COU T A	COU T B
~2 réunions* par an + sollicitations ponctuelles	Compte-rendu des réunions + sollicitations ponctuelles

\* majoritairement virtuelles

# VOLET ACCOMPAGNEMENT DES UTILISATEURS – PRINCIPALES ACTIVITÉS

- **Création de comités utilisateurs (2 réunions/an)**
  - **Pendant les réunions (COUT A) :**
    - Présentation générale de l'avancée du projet / ritualisé
    - Présentation des résultats des sollicitations précédents
    - Présentation des points de discussions scientifiques menant aux futures sollicitations
  - **Entre les réunions (COUT A et B) : *Sollicitations et explications***
    - Action A1 : Niveau d'altération des points constituant les 2 réseaux de référence d'Explore2 *(fait)*
    - Action A2 : Critique visuelle des débits sur les points des 2 réseaux de référence d'Explore2 *(fait)*
    - Action A3 : Maquette du nouveau portail DRIAS-Eau *(fait)*
    - Action A4 : Variables et indicateurs du projet Explore2 *(en cours de préparation)*
    - Action A5 : Incertitudes (calculs et représentation)
    - Action A6 : Prototype de fiches pour chaque point de simulation

Utilisateurs de Métropole	
COUT A	COUT B
~2 réunions* par an + sollicitations ponctuelles	Compte-rendu des réunions + sollicitations ponctuelles

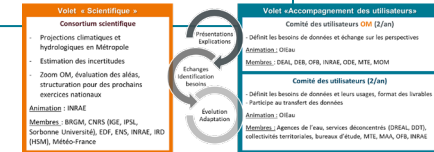
\* majoritairement virtuelles

# VOLET ACCOMPAGNEMENT DES ACTEURS – EXEMPLES D'INTERACTIONS



## Choix des stations de simulation et de restitution dans le projet Explore2

Objectif d'Explore2 : Donner à voir l'hydrologie naturelle future sur le 21<sup>e</sup> siècle



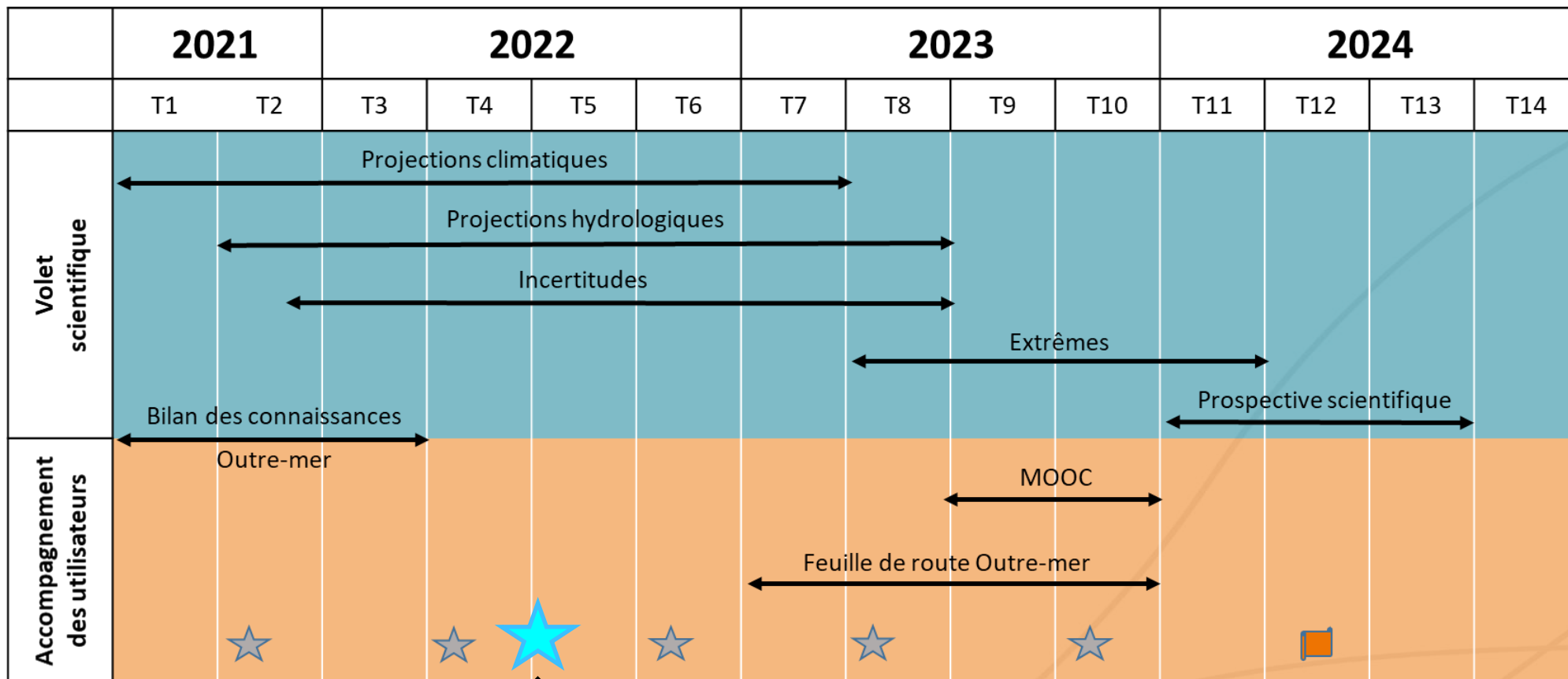
	Evaluation des modèles en temps présent	Simulation de l'hydrologie naturelle sous climat futur
Sources de données :	- Hydrologie de surface et souterraine <ul style="list-style-type: none"> <li>2 banques de données nationales : HYDRO, ADES</li> <li>1 base de données EDF</li> </ul>	- Hydrologie de surface <ul style="list-style-type: none"> <li>Le réseau de référence d'Explore2</li> <li>Les réseaux de suivi : HYDRO, ONDE et RCS</li> <li>Les points nodaux inscrits dans les SDAGEs (2016-2021 ou 2022-2027)</li> <li>Les points de simulation d'Explore2070</li> </ul> - Hydrologie souterraine <ul style="list-style-type: none"> <li>Le réseau de référence d'Explore2</li> <li>Les réseaux de suivi : BSH et RCS</li> <li>Un découpage en secteurs hydrogéologiques homogènes (recharge)</li> </ul>
Points choisis et utilisés :	Critères de sélection des points d'évaluation - Hydrologie de surface et souterraine <ul style="list-style-type: none"> <li>Points représentant une hydrologie la plus naturelle possible : stations aux mesures peu ou pas influencées, ou renaturalisées= désinfluencées (base de données EDF)</li> <li>Points avec des enregistrements longs</li> <li>Qualité des mesures (métrologie, instrumentalisation)</li> <li>Disponibilité des données sur une fenêtre temporelle commune (1976-2019)</li> </ul> ➔ Le « Réseau de référence d'Explore2 » comportant <b>681</b> stations hydrométriques et <b>224</b> piézomètres	Critères de sélection des points de simulation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hydrologie de surface                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Répartition uniforme sur le territoire</li> <li>Nombre de points supérieur au nombre de stations d'Explore2070</li> </ul> </li> <li>- Hydrologie souterraine                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Représentativité des points</li> </ul> </li> </ul> ➔ Plus de 3000 points de simulation où des données sous climat futur seront fournis
Objectifs scientifiques :	Evaluer les résultats des modèles dans des conditions répondant aux hypothèses de simulation à l'aide de données historiques (principalement des observations)	Enrichir la connaissance de l'hydrologie naturelle future en fournissant des séries de débits, de recharge et de niveaux piézométriques sur plus de 3000 points de simulation



# 5. CALENDRIER

★ Comités des utilisateurs (COUT) Métropole et Outre-mer

📅 Conférence finale



Synthèse sur les précédents exercices d'élaboration de projections hydro-climatiques en France. Rapport intermédiaire d'avancement sur le cadre méthodologique incluant une liste de sites de contrôle, le support de restitution des résultats et des premières analyses du climat



## 6. SYNERGIES AVEC D'AUTRES PROJETS

- **Des résultats à mettre en lien avec les résultats d'autres projets**
  - **Projet Life Eau & Climat**
  - **Projet Life intégré ARTISAN**
  - **Projet Life NaturAdap't**
- **Mise à jour des synergies au fil du projet**



**Merci de votre attention**

