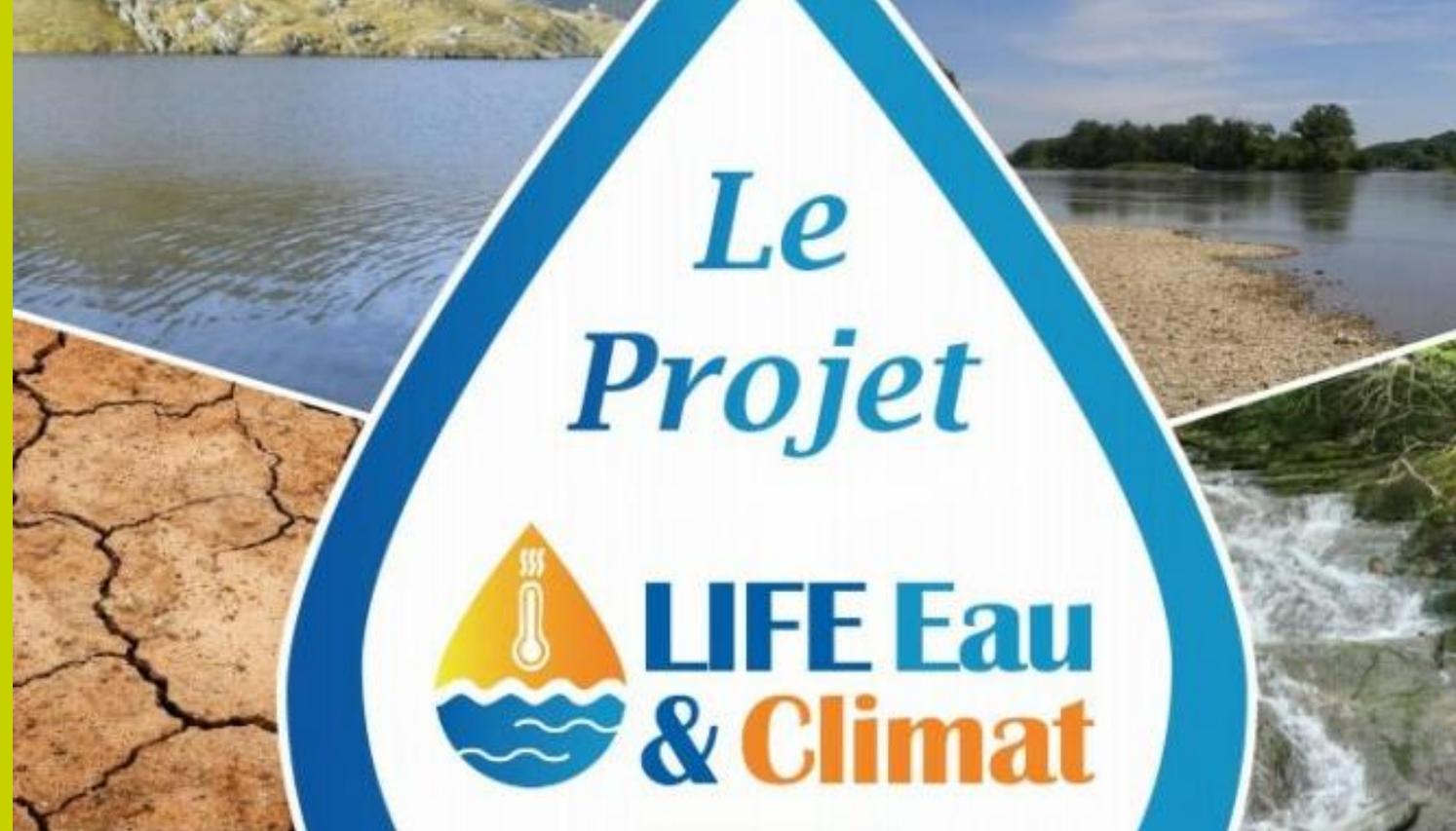


2 décembre 2022, à 14h

- Céline Boisson, chargée de mission SAGE Sioule à l'EP Loire
- Stéphane Lorient, directeur de l'EPTB Vienne
- Jean-Philippe Vidal, hydroclimatologue à l'INRAE



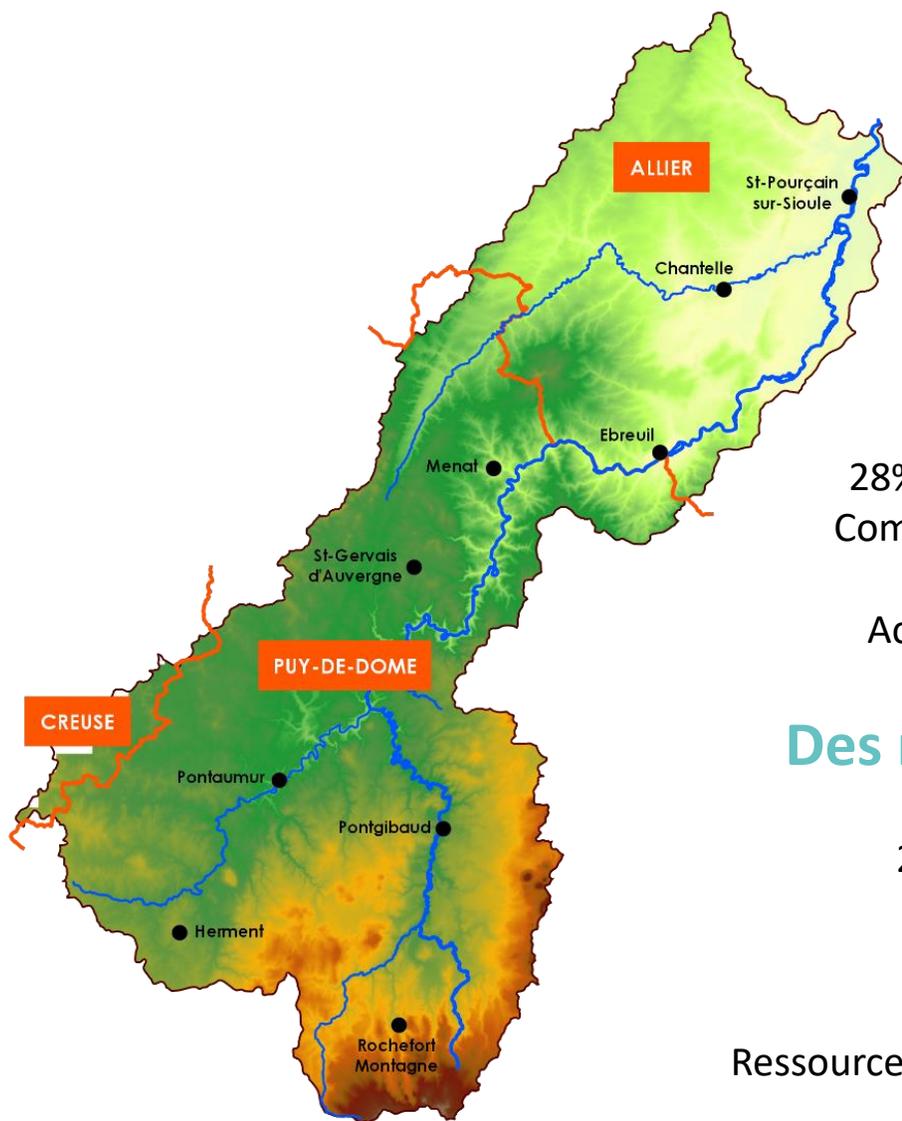
Projet LIFE Eau & Climat  
Retour d'expérience  
sur les études prospectives

# DIAGNOSTIC DES VULNERABILITES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

## *cas du bassin de la Sioule*

Action C1 : développement et validation d'outil d'aide à la décision pour les acteurs locaux

# Le bassin de la Sioule



## Un territoire...

2 560 km<sup>2</sup>  
2 régions  
3 départements  
160 communes

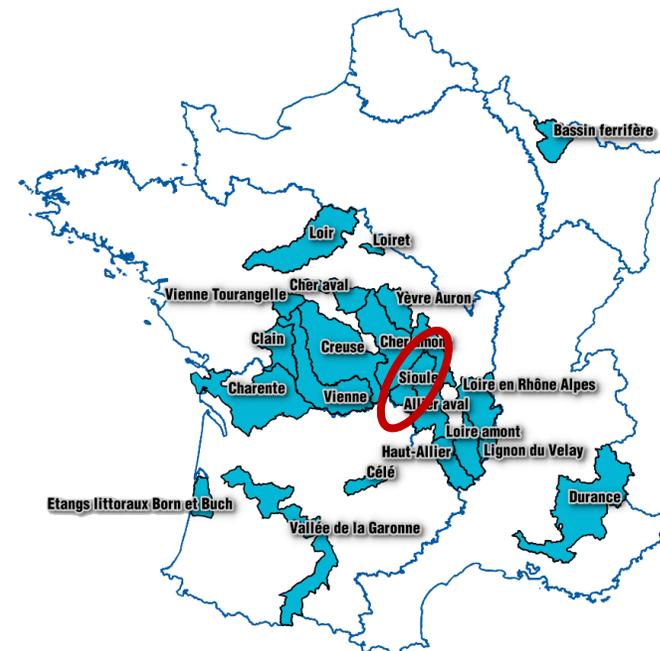
## Des hommes ...

63 000 habitants  
71% de terre agricoles  
28% de forêts et de végétation naturelle  
Complexe hydroélectrique Fades/Queuille  
3 pôles industriels  
Activités touristiques de pleine nature

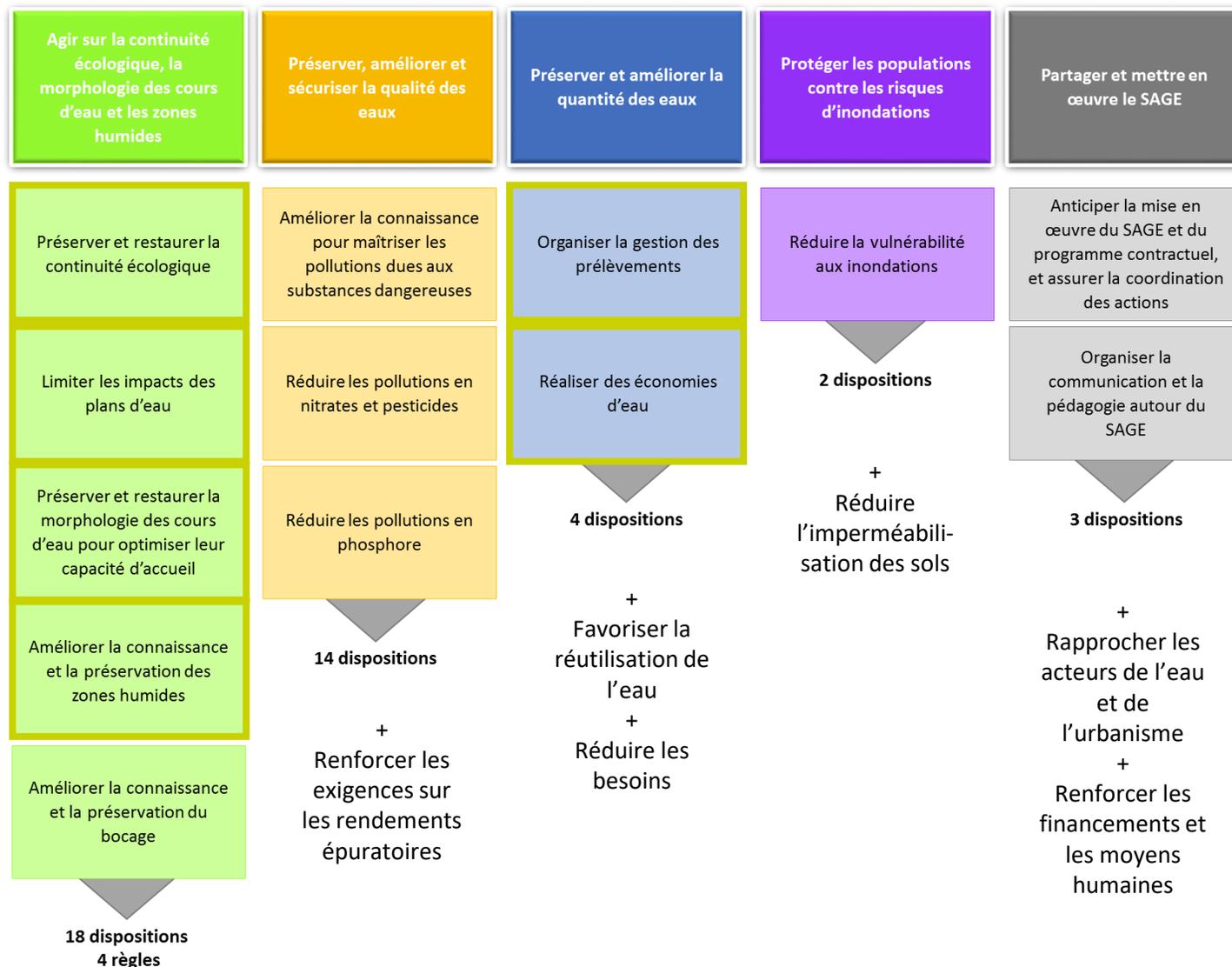
## Des milieux et des ressources...

2 300 km de cours d'eau  
24 400 ha de zones humides (10%)  
6 ENS  
29 ZNIEFF  
6 sites Natura 2000  
Ressources volcaniques (Chaîne des Puys, Mont-Dore)

Les 21 SAGE du projet Life Eau&Climat



# Le SAGE Sioule : 5 enjeux, 13 objectifs, 44 dispositions, 4 règles

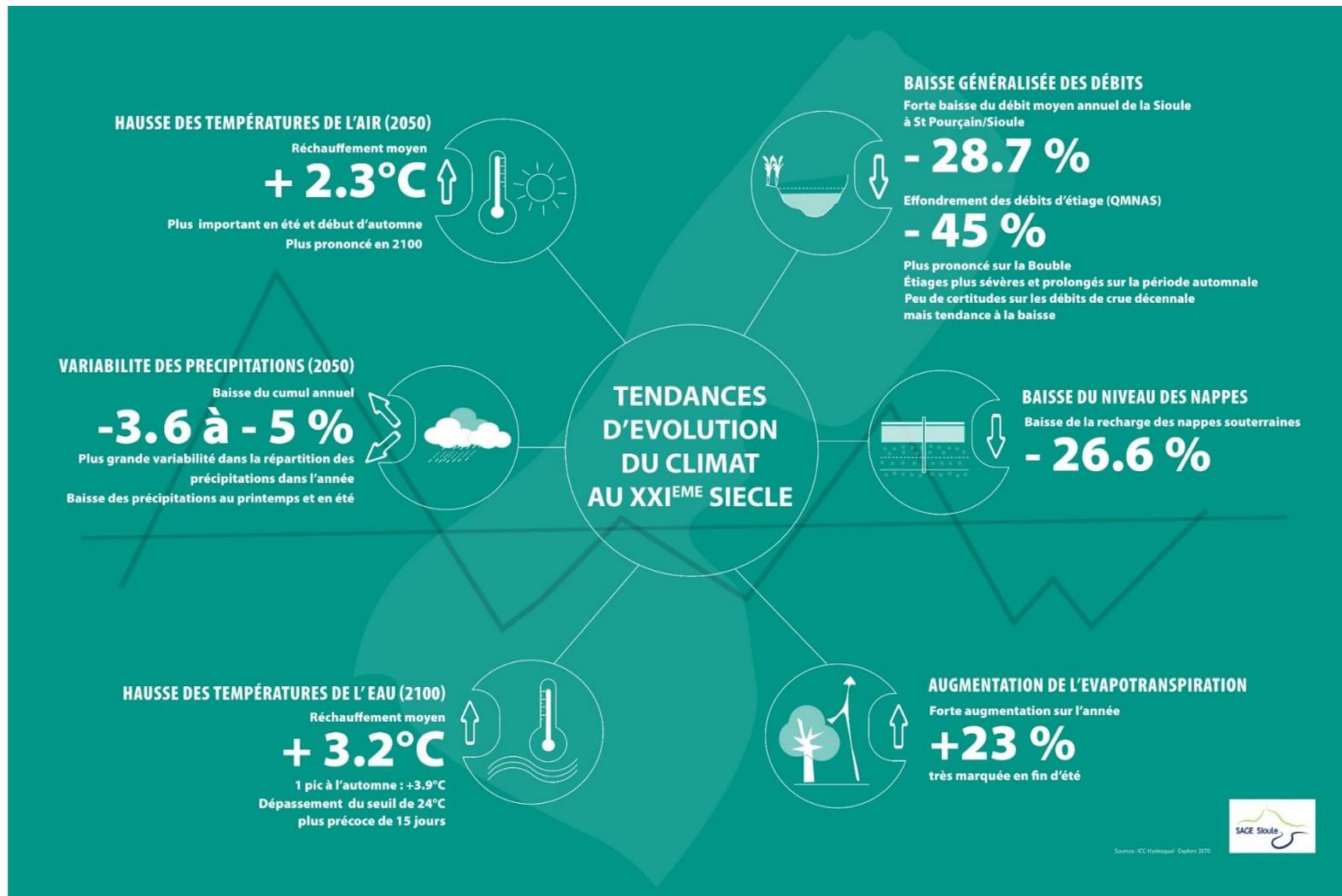


Approuvé en 2014

Nouveau contexte en lien avec le changement climatique

**Nouvelle priorisation autour de la problématique « ressource en eau »**

# L'état des connaissances sur le changement climatique



Explore 2070  
7 modèles climatiques

Projet ICC-HYDROQUAL  
(2009-2010)  
5 stations hydrologiques

# L'état des connaissances sur le changement climatique

Les impacts du CC seront-ils les mêmes partout ?

Quelles possibilités d'évolution du climat ?

A quelle échéance seront nous vraiment vulnérable ?

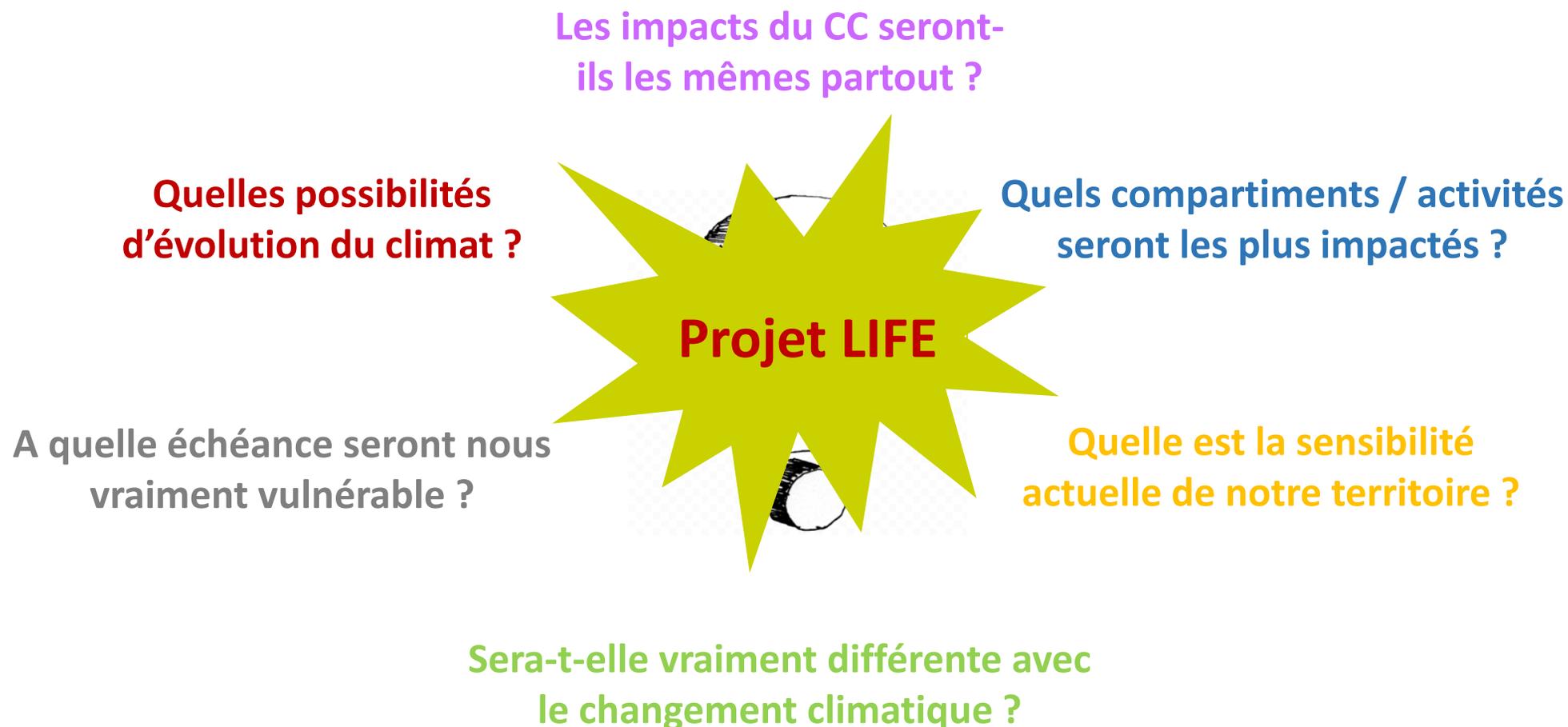


Quels compartiments / activités seront les plus impactés ?

Quelle est la sensibilité actuelle de notre territoire ?

Sera-t-elle vraiment différente avec le changement climatique ?

# L'état des connaissances sur le changement climatique



# Le projet life Eau & Climat : les principales actions

**3,7 M€**  
Budget total

**2 M€**  
Financement EU



**4**  
ans

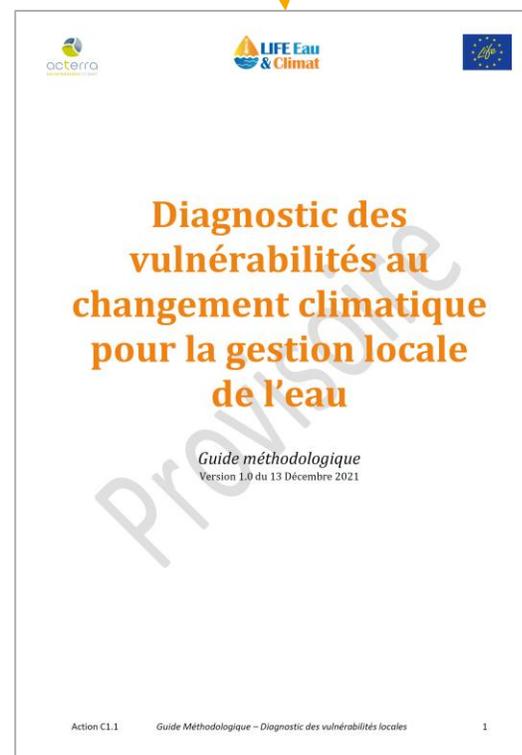
**14**  
partenaires



**21** SAGE

- 1. Développer des outils d'aide à la décision** à destination des acteurs locaux, pour évaluer les vulnérabilités du territoire et planifier l'adaptation au changement climatique ;
- 2. Faciliter la mobilisation des acteurs locaux** grâce à des recommandations basées sur une analyse de pratiques ;
- 3. Améliorer l'accès aux données hydro-climatiques** avec la mise à disposition de données en ligne et des recommandations sur la collecte et la valorisation des données ;
- 4. Renforcer le transfert de connaissances et les échanges entre les chercheurs et les gestionnaires** en particulier pour aider à la prise de décision.
- 5. Assurer la répliquabilité et la transférabilité** des résultats

**SAGE Sioule = territoire test**



## Le guide cible à la fois :

- L'animateur de la démarche
- La personne/structure en charge de la réalisation technique du diagnostic

## A chaque étape :

- les objectifs de l'étape et les résultats attendus
- la description de la démarche en termes non techniques
- le contenu technique
- 10 fiches méthodes (7 « techniques » + 3 « animation »)

# Les objectifs du diagnostic des vulnérabilités aux changements climatiques

**Analyser les conséquences locales (impacts) du changement climatique en lien avec les caractéristiques territoriales (sensibilité) et les projections d'évolution du climat et de l'hydrologie (exposition)**

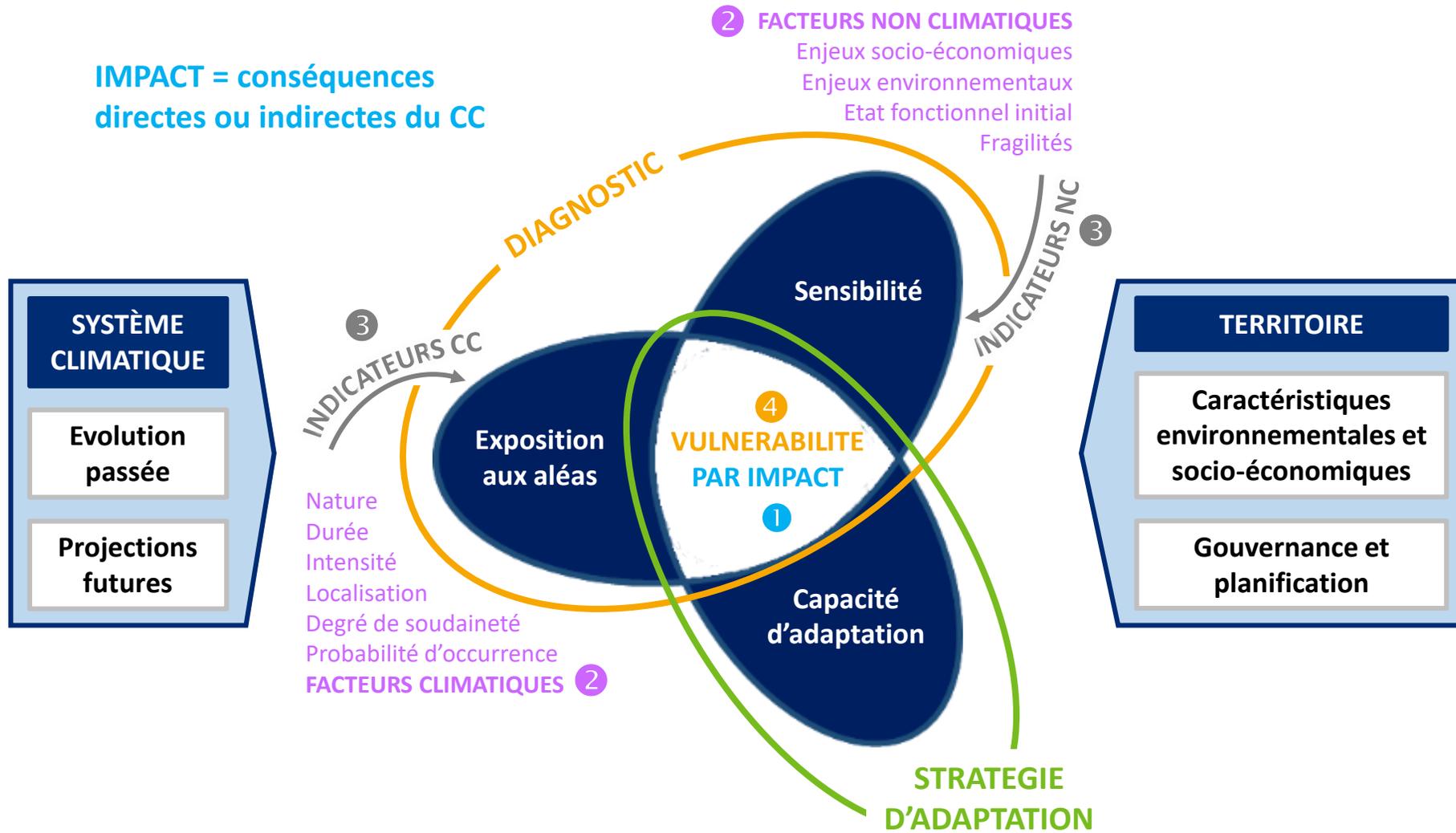
Identifier les axes prioritaires d'action

Préalable à la définition d'une stratégie d'adaptation locale

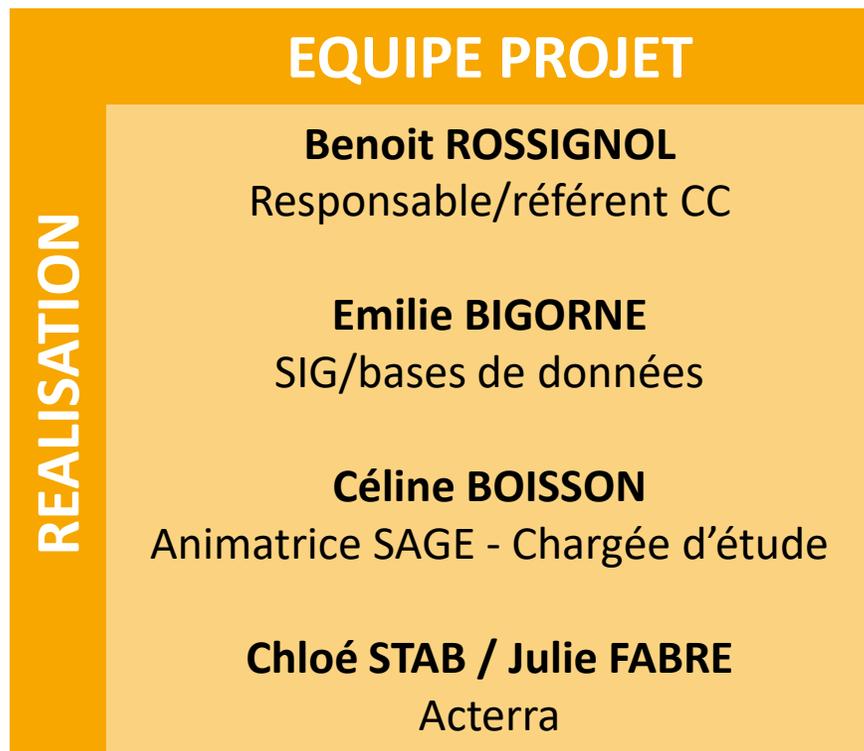


# Le concept méthodologique

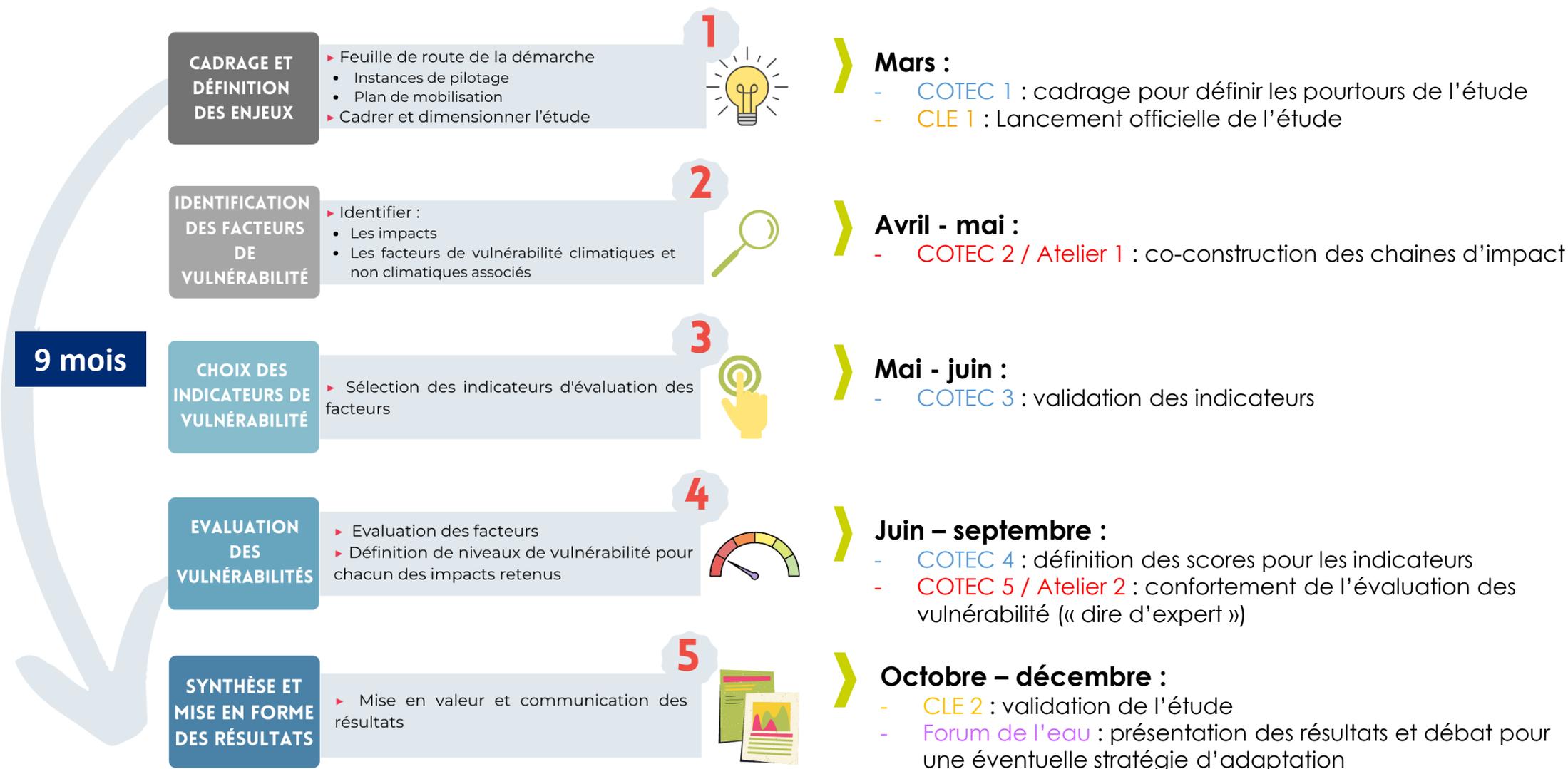
**IMPACT = conséquences directes ou indirectes du CC**



# La déclinaison « Sioule » : une réalisation en interne

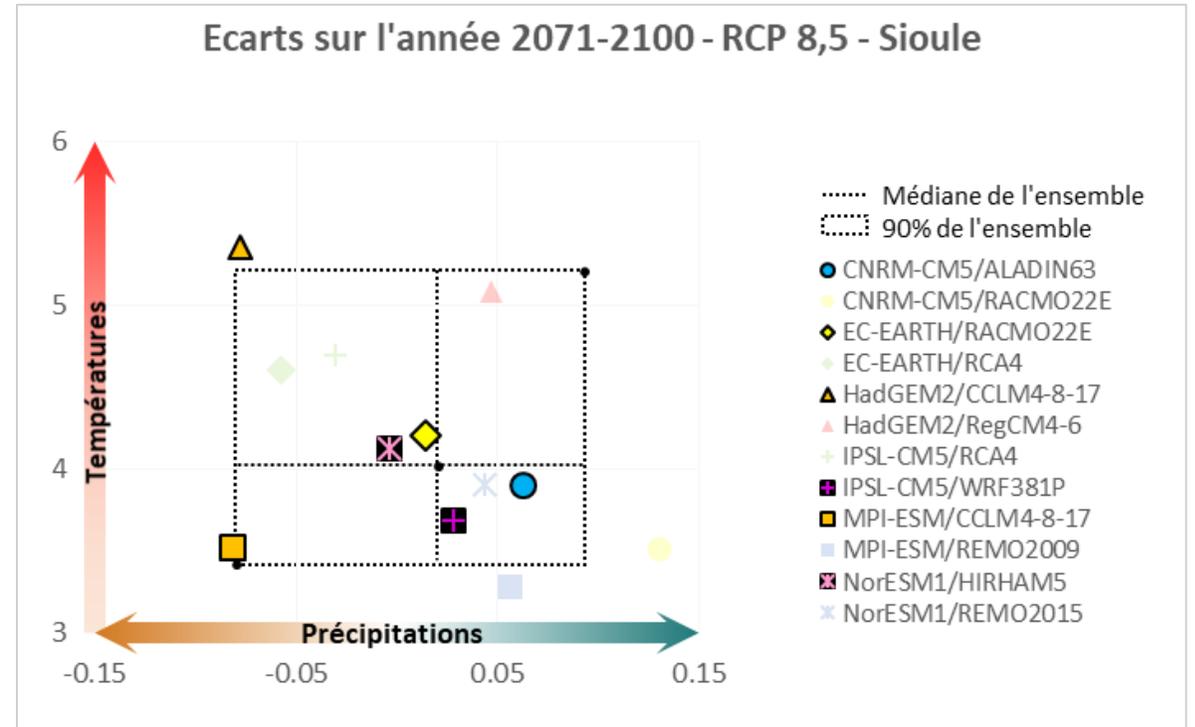


# Calendrier de mise en œuvre (initialement prévu !)



# Phase 1 : le cadrage technique

- **Territoire d'étude** : bassin de la Sioule
- **Echelle de travail** : 33 masses d'eau + 6 unités hydrographiques
- **Axe de travail** : diagnostic multi-thématiques (quantité/qualité, milieu/risque)
- **Horizon temporel** : présent (1976-2005) – horizon moyen terme (2041-2070)
- **Simulations climatiques** : données DRIAS-2020 (+AP3C)
- **Simulations hydrologiques** : données DRIAS-2020/SIM2
- **Scénarios socio-économiques** : stable en terme de rejet (RCP 8,5)



Approche multi-modèles (6 couples GSM/RCM) : chaud / froid / humide / sec + médian / extrême

Travail important avec les scientifiques

## Phase 2 : les facteurs de vulnérabilités

**Les facteurs de vulnérabilité (hydro)climatiques** correspondent aux variations climatiques significatives (événements extrêmes, modification des moyennes climatiques...) auxquelles le système est exposé.



**Les facteurs de vulnérabilité non climatiques** correspondent aux caractéristiques intrinsèques d'un territoire qui le rendent plus ou moins fragile vis-à-vis d'un facteur climatique donné.



## Phase 2 : les facteurs de vulnérabilités

- **Identification des impacts potentiels et sélection** : les conséquences (directes ou indirectes) humaines, environnementales et économiques, liées aux évolutions (hydro)climatiques du changement climatique sur un enjeu donné : la biodiversité, les usages, l'activité économiques, la capacité à atteindre ou à maintenir le bon état des eaux, etc.



Déséquilibre quantitatif structurel (superficielle et souterraine)  
Hausse de la demande agricole (irrigation, abreuvement)  
Difficulté d'approvisionnement en AEP



Capacité d'autoépuration des milieux/sensibilité à l'eutrophisation  
Renforcement de la pression des rejets d'assainissement à l'étiage  
Renforcement des risques sanitaires liés à l'eutrophisation



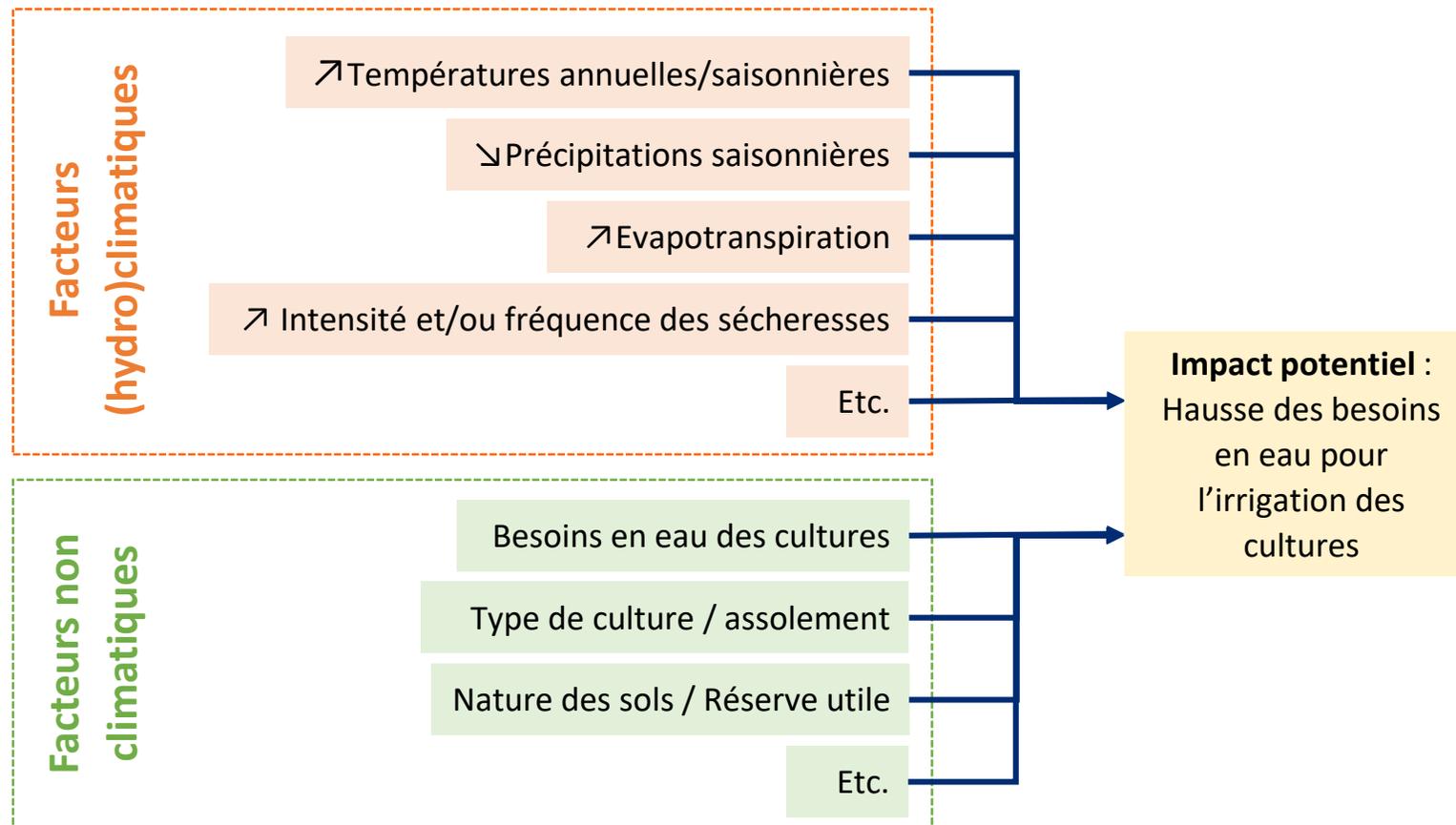
Assèchement des zones humides  
Perte de fonctionnalité des têtes de bassin (reproduction, croissance)  
Modification des aires de répartition des espèces piscicoles



Augmentation des dommages liés aux inondations

## Phase 2 : les facteurs de vulnérabilités

- ➔ **Co-construction des chaînes d'impact** : représentation schématique des facteurs climatiques et non climatiques et de leurs lien de cause à effet



**Travail collectif avec les acteurs du bassin (ateliers)**

## Phase 3 : choix des indicateurs

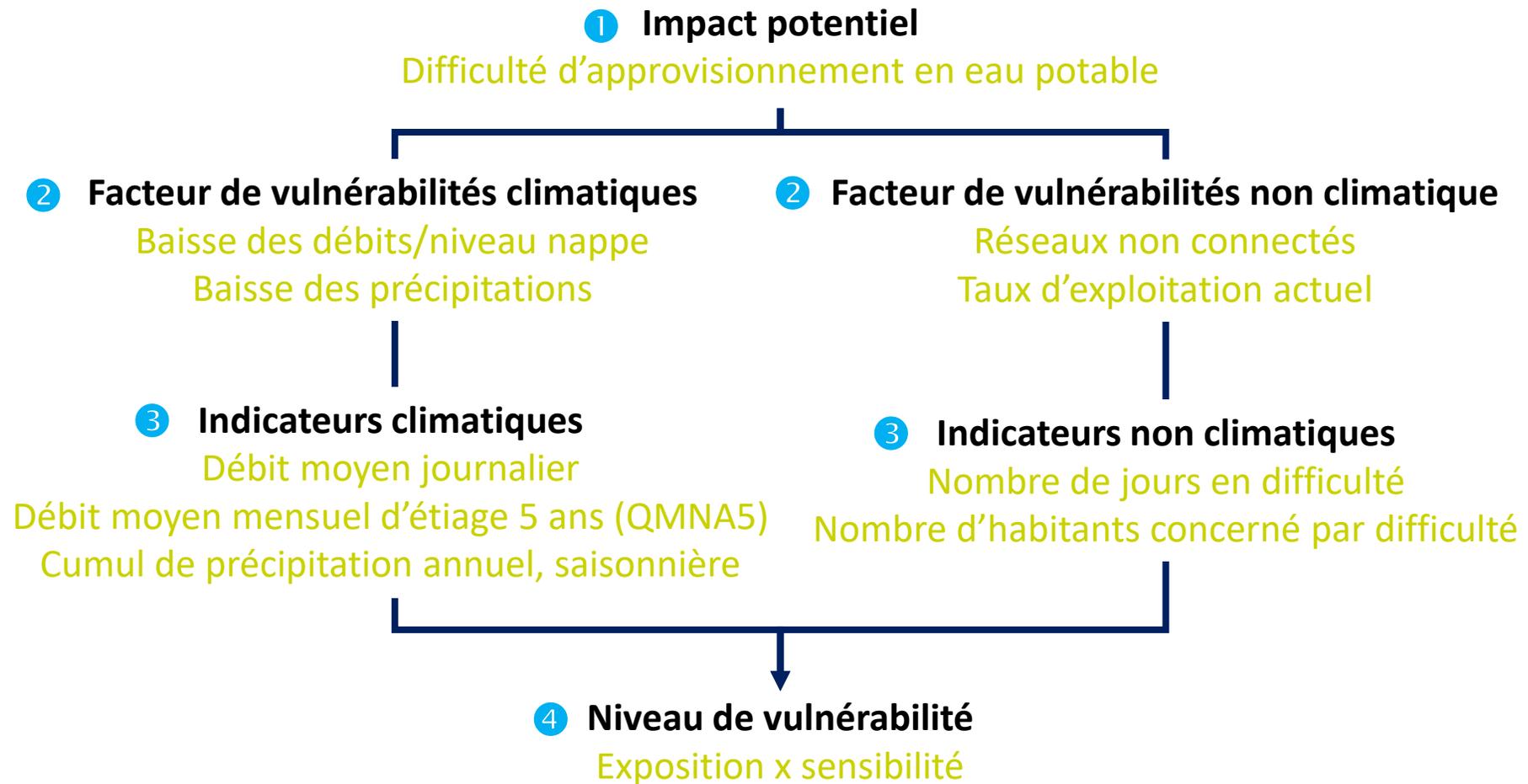
Les **indicateurs climatiques** peuvent être issus de données climatiques (T, PR, ETP, ...) et hydro(géo)logiques (indicateurs de débits, recharge des nappes, niveaux d'eau...).

Les **indicateurs non climatiques** peuvent être issus de différents types de données :

- Données sur les **milieux** (type de sol, zones protégées, réservoirs de biodiversité, etc.) ;
- Données **d'occupation du sol** ;
- Données **d'état des lieux** issues de **l'analyse de données d'observation ou de modélisation** (pressions quantitatives et qualitatives, pressions hydromorphologiques, obstacles à l'écoulement, érosion...) ;
- Données sur les **usages de l'eau** (BNPE, ARS, chambre d'agriculture, exercices locaux de recensement...) : types d'usages, volumes prélevés, volumes consommés, données socio-économiques, etc.

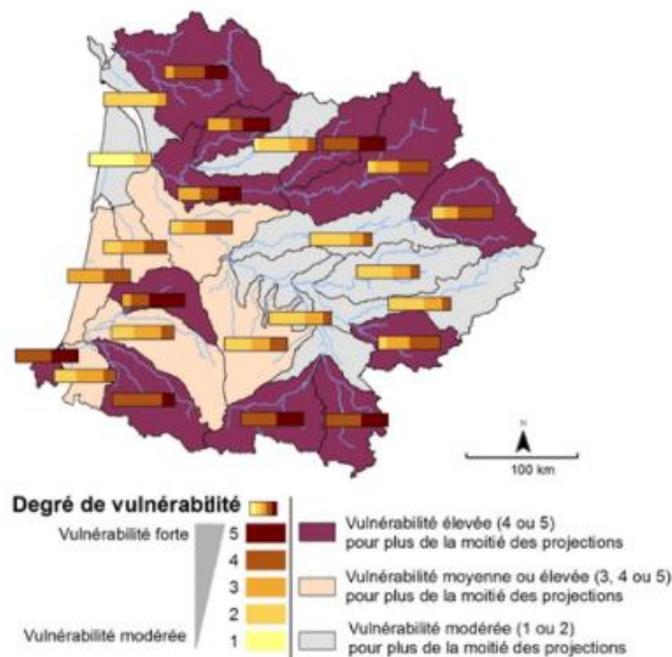
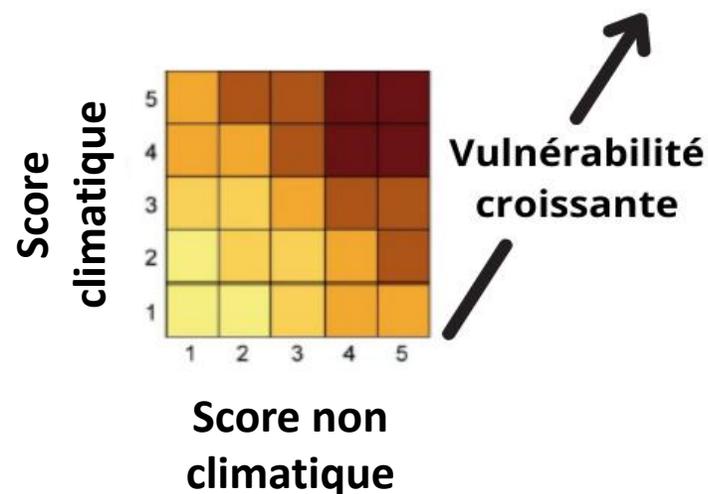
**Représentatif + objectif + spatialisable**

# Exemple : transformation des facteurs en indicateurs de vulnérabilité

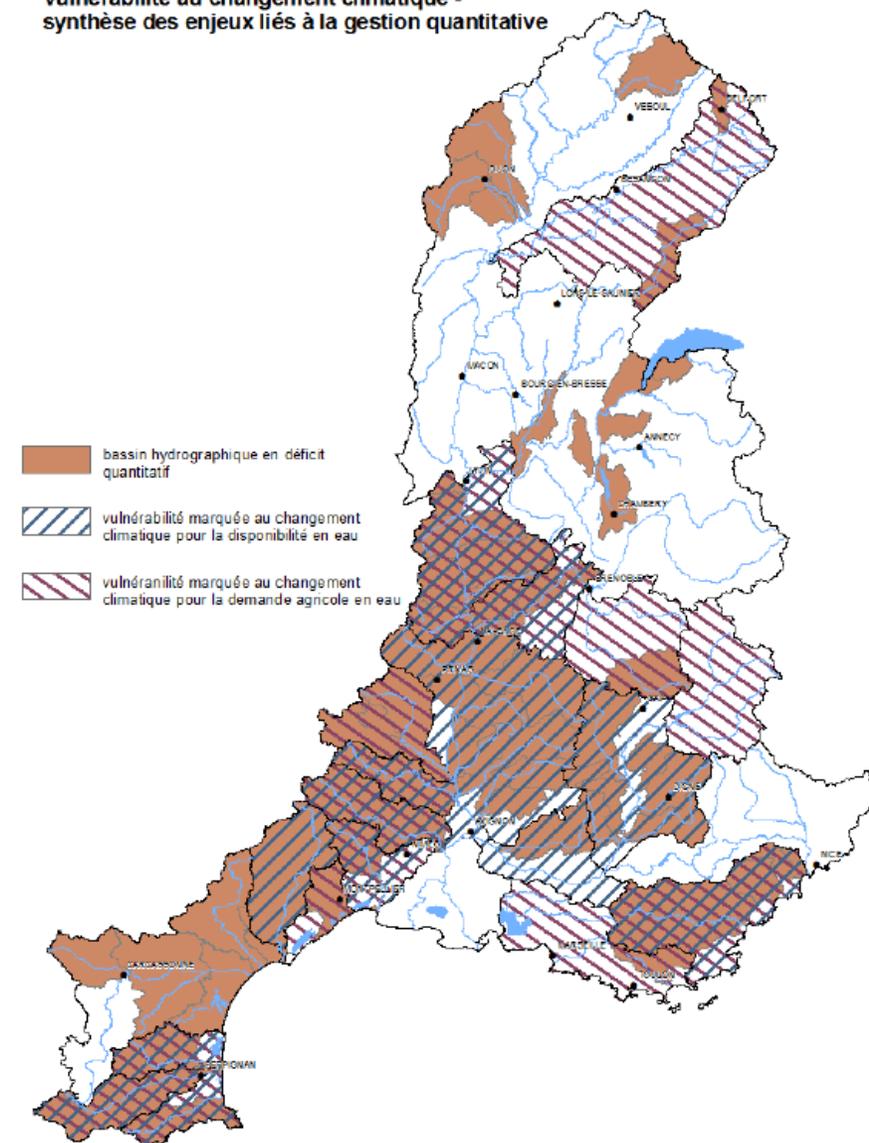


## Phase 4 : évaluation des vulnérabilités

- **Echelle de notation de 1 à 3 pour chaque indicateur établie de différentes manières** (intervalles égaux, normalisation, critères scientifiques, dire d'expert)
- **Etablissement d'un score global** assemblant chacun des indicateurs (normalisation en 5 classes)



Vulnérabilité au changement climatique - synthèse des enjeux liés à la gestion quantitative



## Exemple : sensibilité des milieux à l'eutrophisation

- **Présence de seuils/barrages**
  - taux de fractionnement
- **Présence de plans d'eau**
  - densité de plan d'eau sur cours d'eau
- **Présence d'ombre**
  - taux de végétation arborée dans une bande tampon de 10 m de part et d'autre du cours d'eau
  - rang de Strahler
- **Morphologie du lit**
  - Classe de pression profondeur/largeur
  - Classe de pression structure et substrat
  - Classe de pression structure de la rive
  - Classe de pression piétinement
  - Qualité de l'eau aujourd'hui
- **Qualité de l'eau aujourd'hui**
  - Classe d'état des nutriments/niveau trophique

- 1) Somme indicateur PE + ombrage + morpho -> score 1 à 5 (normalisé, classé, arrondi au plus proche)
- 2) Si indicateur taux de fractionnement fort -> +1 au score précédent
- 3) Si indicateur nutriment moyen/fort -> +1 au score précédent

## Bilan partiel du test : déclinaison opérationnel du guide

- + **Fiches guides**
- + **Réalisation en interne valorisante**
- + **Rencontres très riches avec les scientifiques**
- + **Nouvelle vision du territoire intéressante**  
(comparaison des masses d'eau, redéfinition des enjeux, ...)
- **Chronophage pour un animateur**
- **Niveau d'expertise avérée**
- **Bonne maîtrise des outils cartographiques**
- **Acteurs locaux vite dépassés**

**Outil de sensibilisation (Forum de l'eau)**

**Outil complémentaire à d'autre démarche (HMUC, révision de SAGE)**

# Bilan : une démarche atypique à la croisée entre chercheurs/gestionnaires

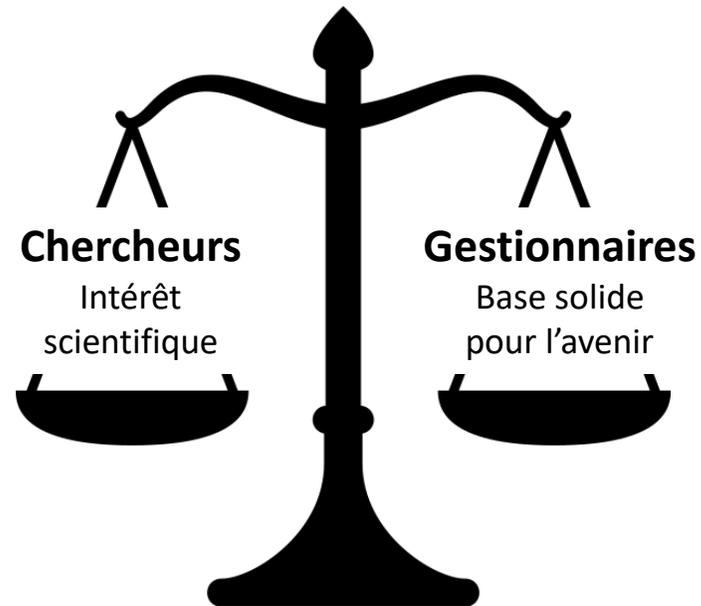
## APPROCHE SCIENTIFIQUE



- + Améliorer les connaissances sur le **long terme**
- + Basée sur des **modélisations** comportant un panel d'incertitudes

Choix des simulations, des scénarios, ...

**Animateur**  
Lien entre les 2 parties



## APPROCHE GESTIONNAIRE



- + Répondre à un **besoin immédiat**
- + **Dires d'expert** par nature imparfaits et critiquables

Identification des impacts locaux

Regard critique / assoir les résultats scientifiques





## Nos prochains RDV

- **16/12/2022** | Présentation des projets **Fermadapt** et **Climatveg**
- **06/01/2023** | Temps d'échanges autour des résultats du projet **BERCEAU** (tâche 3)

www.creseb.fr



### Quoi de neuf ?

Abonnez-vous à notre Newsletter afin de rester informé sur l'avancée des travaux du Creseb et sur les parutions et actualités dans le domaine de l'eau.

## RESTEZ CONNECTÉ

 [twitter.com/Creseb\\_Bretagne](https://twitter.com/Creseb_Bretagne)

 CRESEB Vidéotheque



283 avenue du Général Patton  
CS 21101 - 35711 RENNES Cedex 7

• Contact Cellule d'animation

Tél. : 02 99 27 11 62  
Email : [creseb@bretagne.bzh](mailto:creseb@bretagne.bzh)