

# MOOC, livre blanc et portail MEANDRE

*Par : Guillaume Thirel (INRAE / CESBIO)  
Pour le consortium Explore2*



# Le MOOC

<https://e-learning.oieau.fr/enrol/index.php?id=3799>

## Contributeurs :

- Scientifiques d'Explore2 et expert.es

## Contenu

- Se familiariser avec les concepts
- Comprendre les choix de modélisation
- Utiliser les résultats sur votre bassin

### La cible

- Commanditaires d'études
- Bureaux d'études
- Chercheurs

Non spécialistes du climat

### Les objectifs

- Connaître les notions abordées
- Comprendre les choix scientifiques
- Appliquer, choisir, sélectionner les données

### Les dates

Participation des intervenants aux forums :

- Séquence 1 : 17-21/06/2024
- Séquence 2 : 24-28/06/2024
- Séquence 3 : 01-07/07/2024

Webinaire DRIAS-Eau : 2/07/2024 de 14h-15h30  
MOOC accessible à durée indéterminée

## LE CONTENU DU MOOC-Explore2



### SEQUENCE 0 : INTRODUCTION

### SEQUENCE 1 CONNAITRE LES NOTIONS

- 1.1 Les fondamentaux sur le climat
- 1.2 Les projections climatiques et les scénarios du GIEC
- 1.3 Les projections hydrologiques
- 1.4 L'hydrologie de référence
- 1.5 Les tendances passées observées en hydrologie

Forum séquence 1

### SEQUENCE 2 COMPRENDRE LES CHOIX

- 2.1 La chaîne de modélisation d'Explore2
- 2.2 Les narratifs
- 2.3 Les différentes variables et indicateurs produits
- 2.4 Les incertitudes
- 2.5 La diversité des incertitudes ? Incertitudes scientifiques et politiques : quelle rencontre ?

Forum séquence 2

### SEQUENCE 3 APPLIQUER SUR SON TERRITOIRE

- 3.1 Les résultats des projections à l'échelle de la France
- 3.2 Parcours découverte - La fiche station
- 3.3 Etude de cas : utilisation des données d'Explore2 dans un modèle d'usages
- 3.4 Etude de cas : étude de vulnérabilité utilisant les données d'Explore2
- 3.5 Découverte de DRIAS-Eau (webinaire)

Forum séquence 3



# Le livre blanc dont Vous êtes le héros

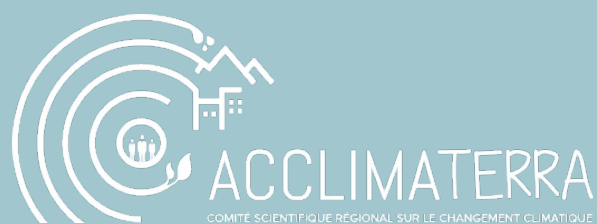
<https://livreec.inrae.fr/>

Comment mener une étude retrospective ou prospective sur les ressources en eau :

- Expertise des scientifiques d'Explore2
- Expérience de gestionnaires

Contenu

- Définir l'objet de votre quête
- Préparer votre équipement
- Lire le grimoire Explore2
- Mission 1 : traquer les tendances passées
- Mission 2 : dessiner le contours des tendances futures
- Terminer votre quête



**Mener une étude rétrospective et prospective sur la ressource en eau:**  
Le livre blanc dont Vous êtes le héros

Search

**Table of contents**  
**Mener une étude rétrospective et prospective sur la ressource en eau**  
Avertissements

Définir l'objet de la quête

- 1 Contexte institutionnel
- 2 Contexte de l'étude

Préparer son équipement

- 3 Recenser les connaissances existantes
- 4 Collecter les données
- 5 Identifier les modélisations hydrologiques disponibles

Lire le grimoire Explore2

- 6 Le projet Explore2

Mission première : Retrouver l'évolution passée de la ressource en eau

- 7 Analyser et calculer des tendances
- 8 Réaliser ou utiliser une modélisation hydrologique

Mission seconde : Composer le futur des ressources en eau

- 9 Appréhender le climat futur sur la France
- 10 Exploiter les projections climatiques
- 11 Appréhender l'hydrologie future sur le territoire
- 12 Exploiter l'hydrologie future sur le territoire

Terminer votre quête

- 14 Fin(s)

Références

View book source

**Mener une étude rétrospective et prospective sur la ressource en eau**  
Le livre blanc dont Vous êtes le héros

Ce livre est rédigé dans le cadre de l'action d'implémentation C4 : Renforcer les échanges entre gestionnaires et chercheurs du projet LIFE Eau&Climat. Le projet LIFE Eau&Climat (LIFE19 GIC/FR/001259) a reçu un financement du programme LIFE de l'Union européenne.



La version que vous avez sous les yeux date du **26 juin 2024** et constitue une **version encore inachevée** de ce livre blanc. Rendez-vous ici même pour vérifier la progression de l'écriture du manuscrit.

Au **26 juin 2024** :

- **Chapitres 0-8 complets.** Des informations pourront être ajoutées au fil de l'eau, notamment après lecture attentive du grimoire Explore2.
- **Chapitres 9-12 encore inachevés.** Ils seront complétés par la prise en compte des derniers enseignements issus des aventuriers du projet Explore2 et des explorateurs du projet LIFE Eau&Climat.

Avertissements >

On this page  
Mener une étude rétrospective et prospective sur la ressource en eau  
View source  
Edit this page

\*Mener une étude rétrospective et prospective sur la ressource en eau: Le livre blanc dont Vous êtes le héros\* was written by Jean-Philippe Vidal & Louis Héraut (INRAE, UR RiverLy). It was last built on 2024-06-26. This book was built by the [bookdown R package](#).



# MEANDRE

<https://meandre.explore2.inrae.fr>

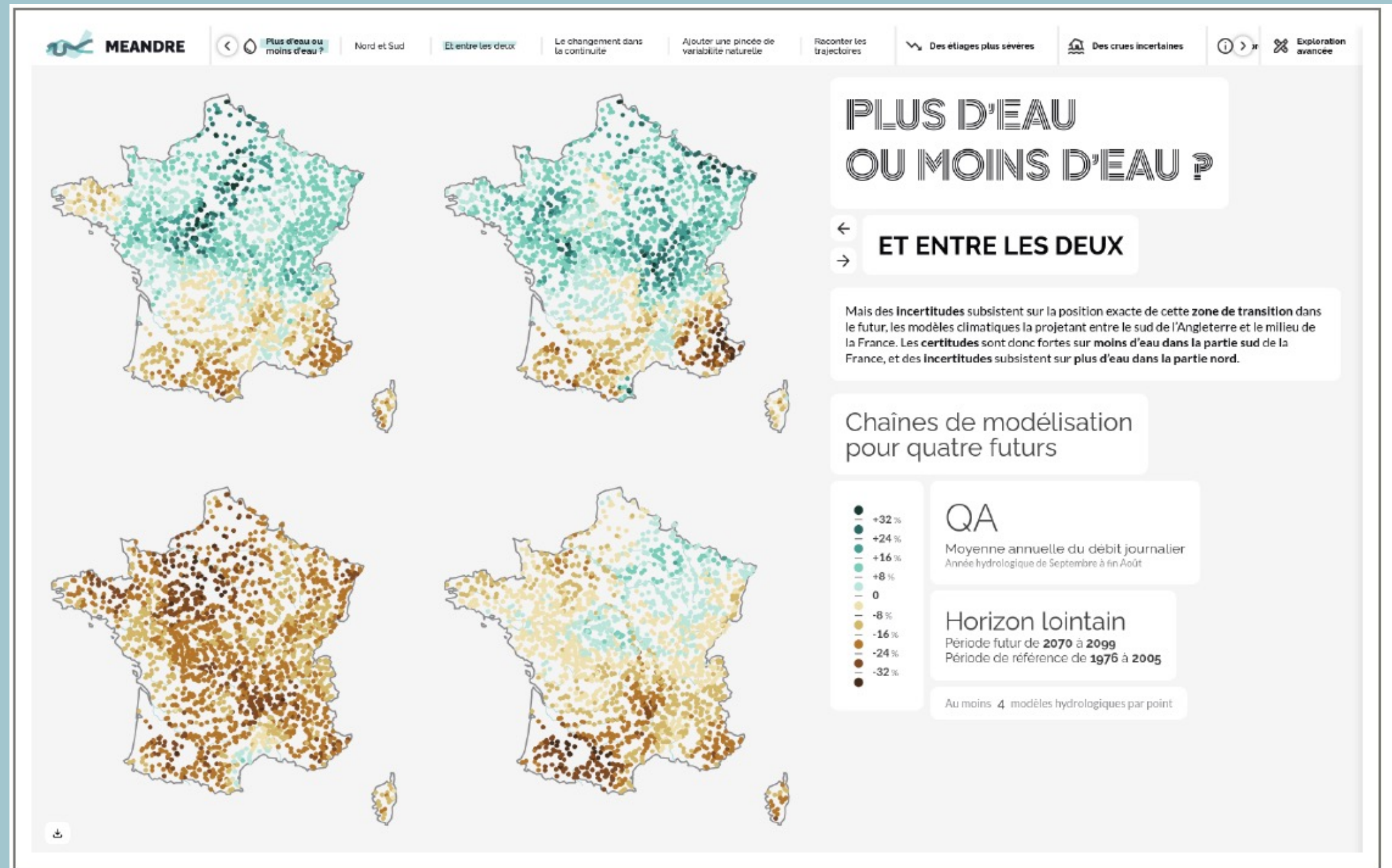
MEANDRE est un portail présentant de manière guidée un regard d'expert sur les projections hydrologiques Explore2

Visite guidée :

- Autour des principaux messages
- Sur les régimes, étiages et crues projetés
- Fin de siècle, RCP8.5
- Interface interactive

Ou bien visite libre :

- Exploration avancée des projections Explore2

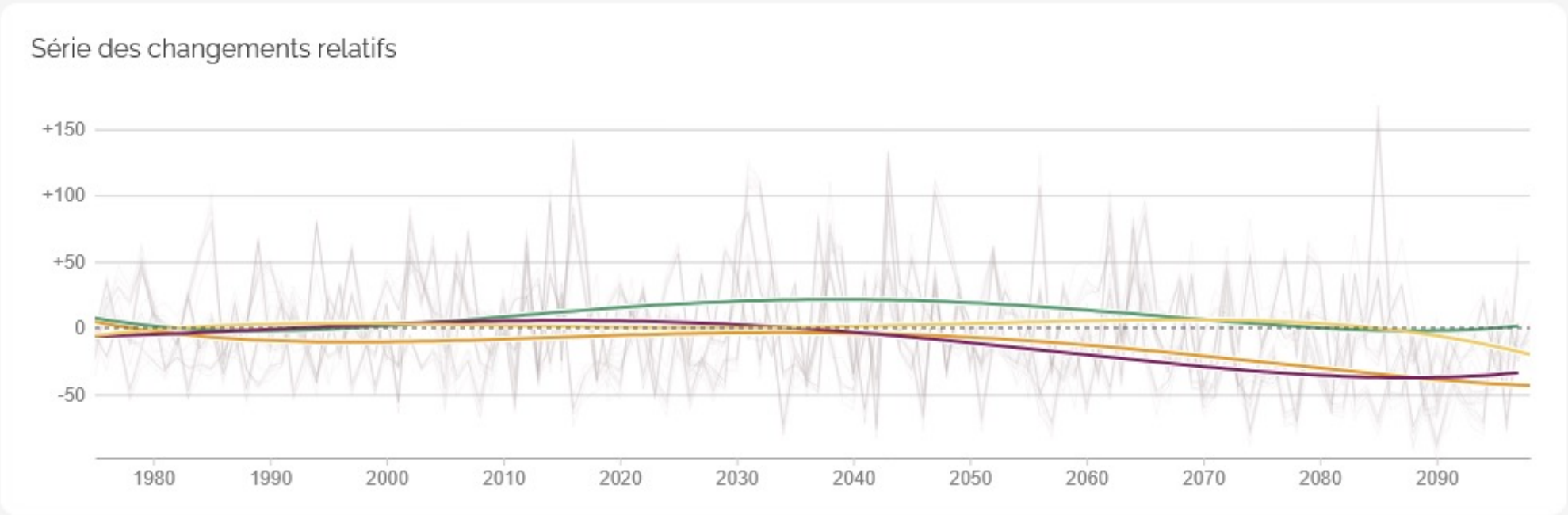
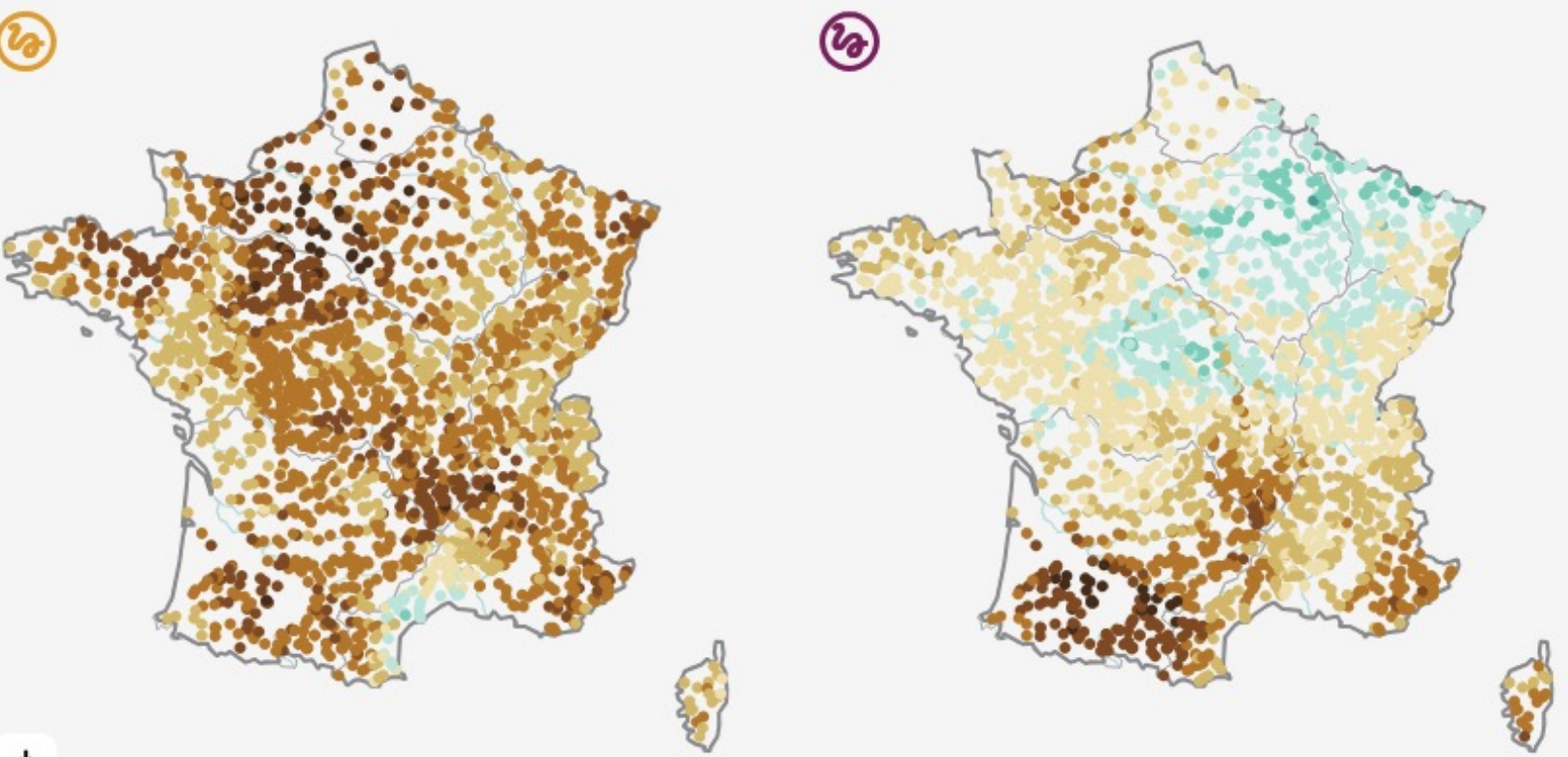
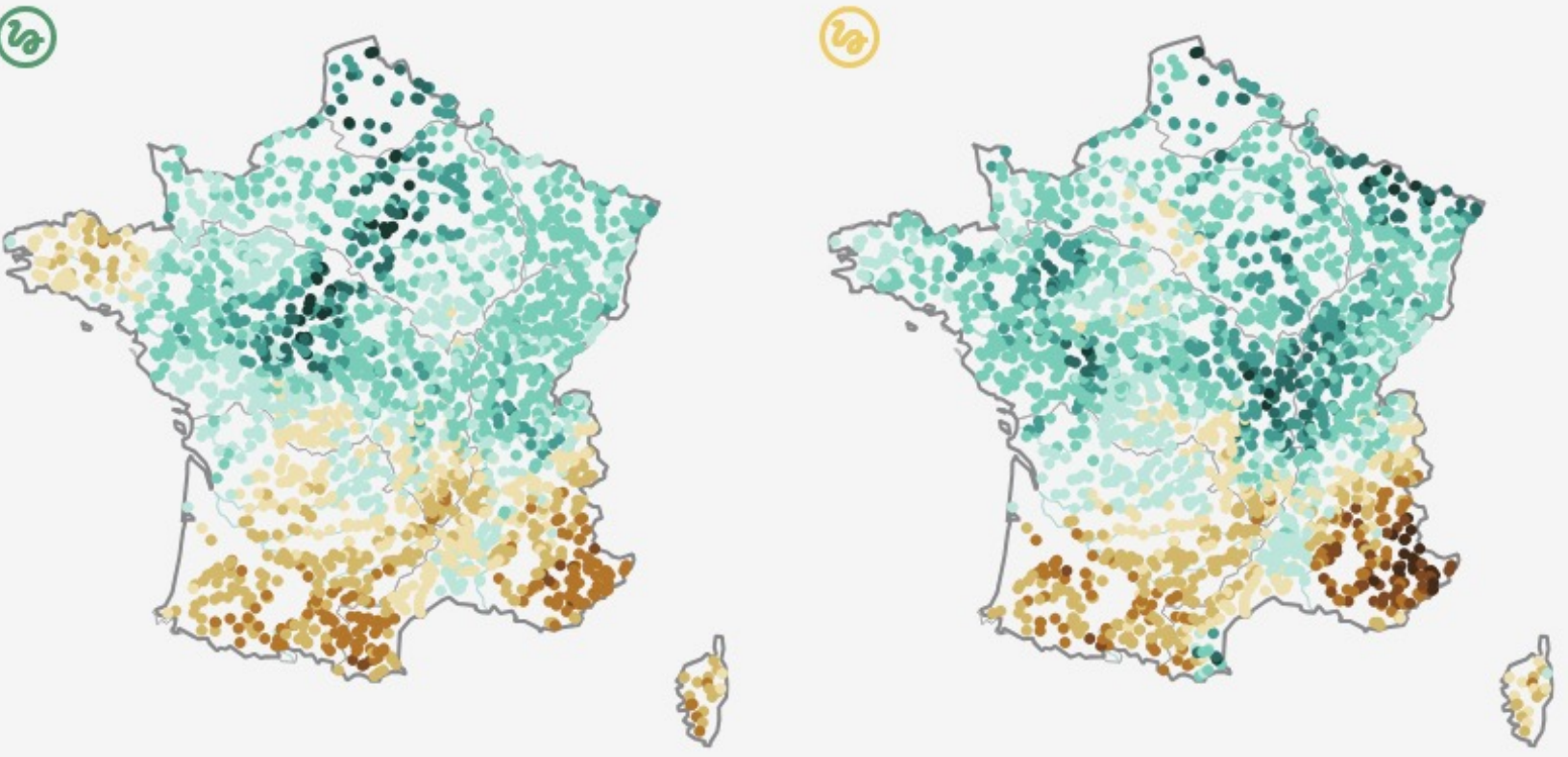


# PLUS D'EAU OU MOINS D'EAU ?

## ← RACONTER LES TRAJECTOIRES →

Pour explorer l'ensemble des **trajectoires possibles** et de la **variabilité** associée, le projet Explore2 propose 4 **trajectoires** individuelles appelés **narratifs** :

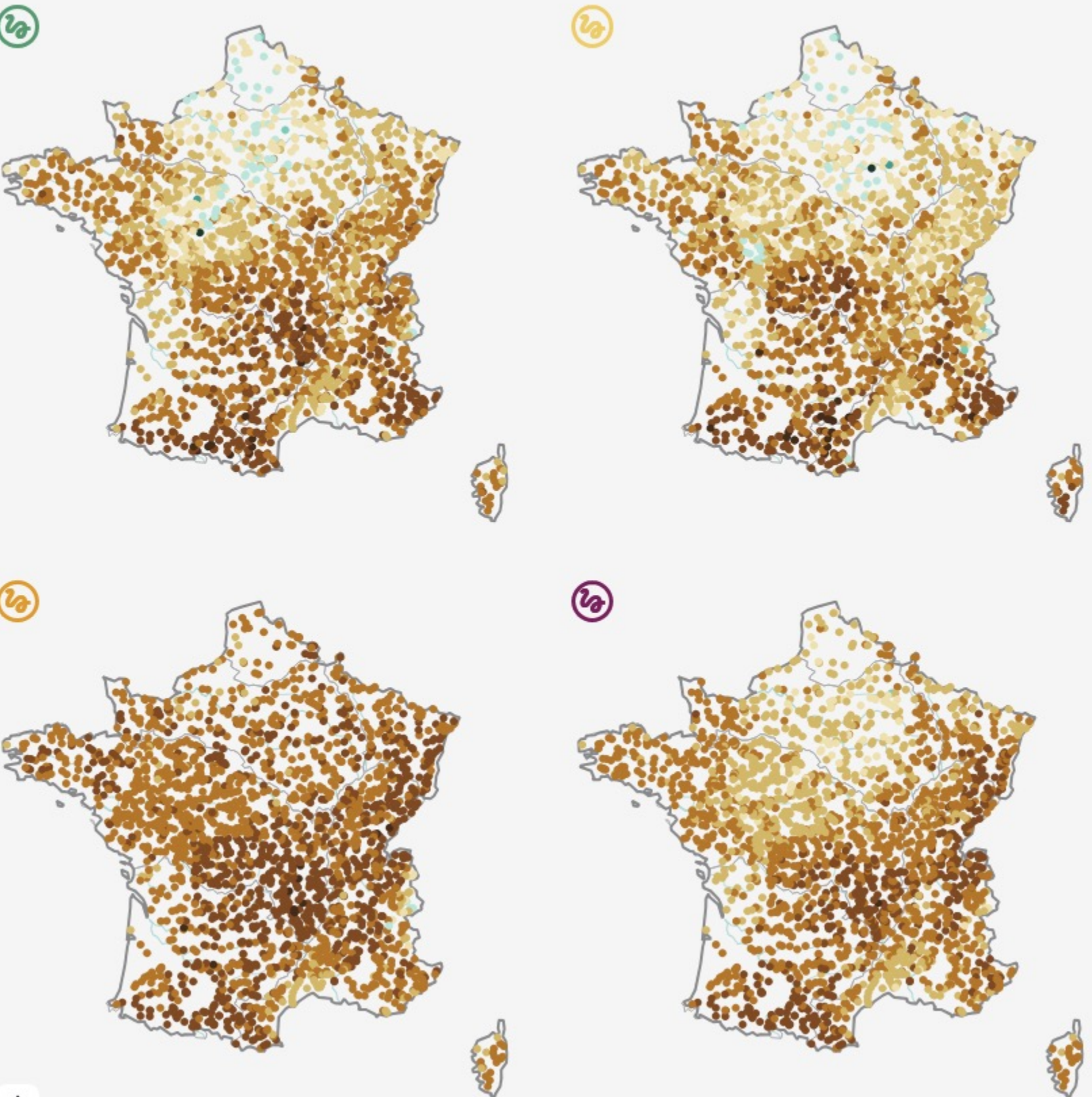
- **VERT** Réchauffement marqué et augmentation des précipitations
- **JAUNE** Changements futurs relativement peu marqués
- **ORANGE** Fort réchauffement et fort assèchement en été (et en annuel)
- **VIOLET** Fort réchauffement et forts contrastes saisonniers en précipitations



**K228311002**  
La Desges à

Tout cela rend compte de l'évolution du débit moyen dans le cours d'eau. Mais au cours de l'année, les **changements**





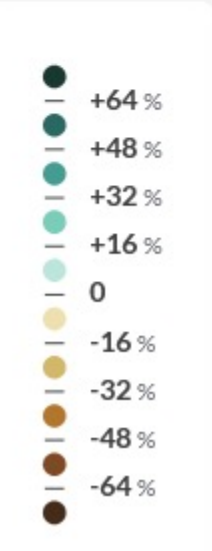
# DES ÉTIAGES PLUS SÉVÈRES

← **ET C'EST CERTAIN** →

L'ensemble des projections du projet Explore2 s'accorde sur cette **sévérité accrue des étiages d'été.**

Chaînes de modélisation pour chaque narratif

- VERT Réchauffement marqué et augmentation des précipitations
- JAUNE Changements futurs relativement peu marqués
- ORANGE Fort réchauffement et fort assèchement en été (et en annuel)
- VIOLET Fort réchauffement et forts contrastes saisonniers en précipitations



**VCN10**  
Minimum estival de la moyenne sur 10 jours du débit journalier  
Année hydrologique de Mai à fin Novembre

**Horizon lointain**  
Période futur de **2070 à 2099**  
Période de référence de **1976 à 2005**

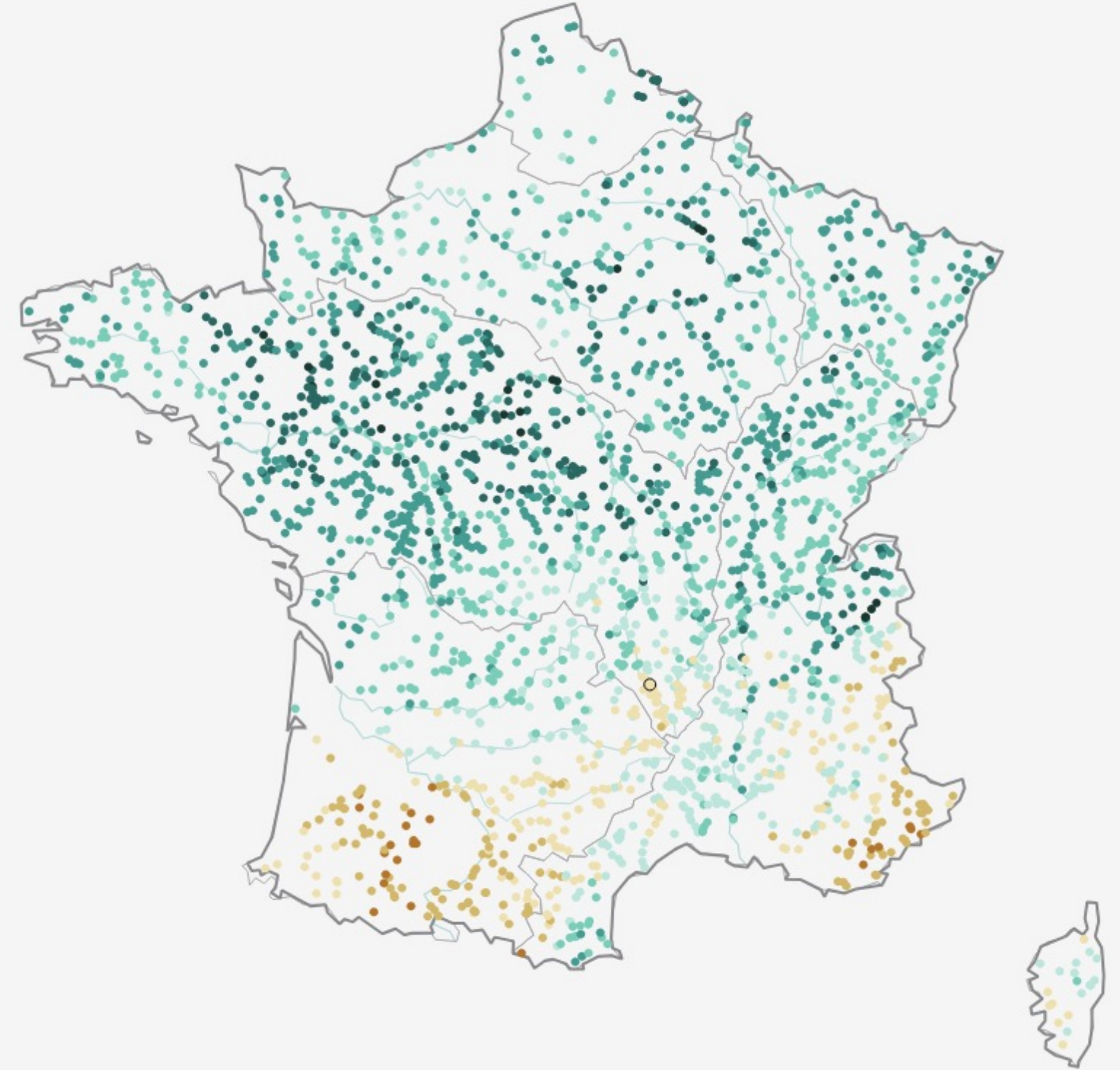




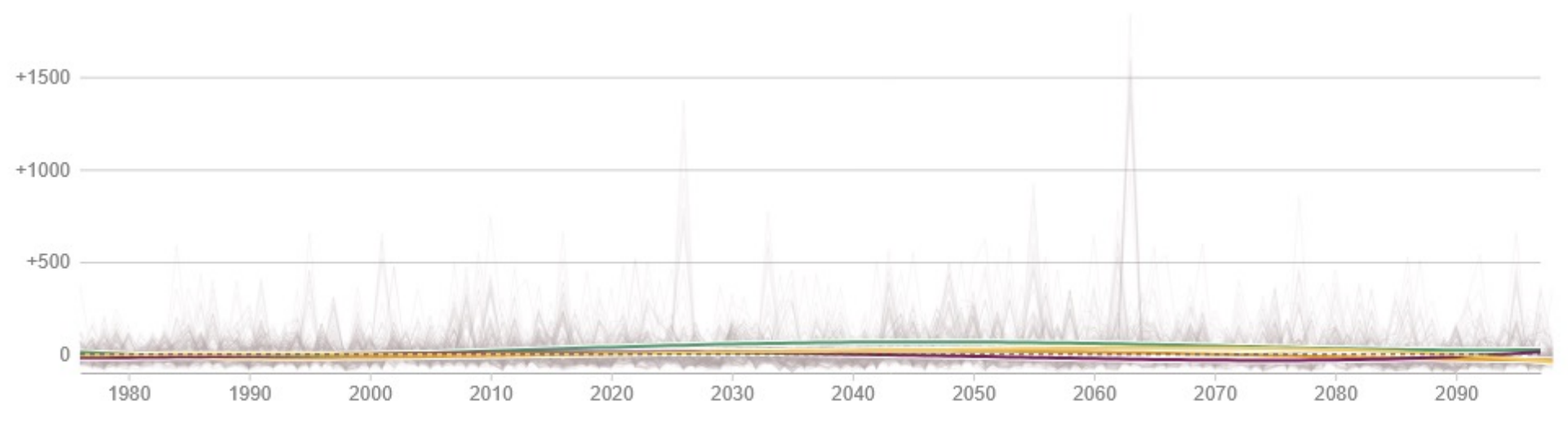
# DES CRUES INCERTAINES



## AJOUTER UNE LOUCHE DE VARIABILITÉ



Série des changements relatifs



K228311002

### La Desges à Chanteuges

Région hydrologique: Loire

Station de référence: Oui

Surface: 140 km<sup>2</sup>

XL93: 743007 m YL93: 6440950 m

Nombre de modèles hydrologiques: 8

CTRIP EROS GRSD J2000

MORDOR-SD MORDOR-TS

ORCHIDEE SMASH

À ces incertitudes s'ajoute une très forte variabilité naturelle d'une année sur l'autre, classique pour des valeurs extrêmes.



# EXPLORATION AVANCÉE

## Attention : Chaînes de modélisation spécifiques

L'approche multi-modèle doit être privilégiée.

- +28 jours
- +21 jours
- +14 jours
- +7 jours
- 0
- -7 jours
- -14 jours
- -21 jours
- -28 jours

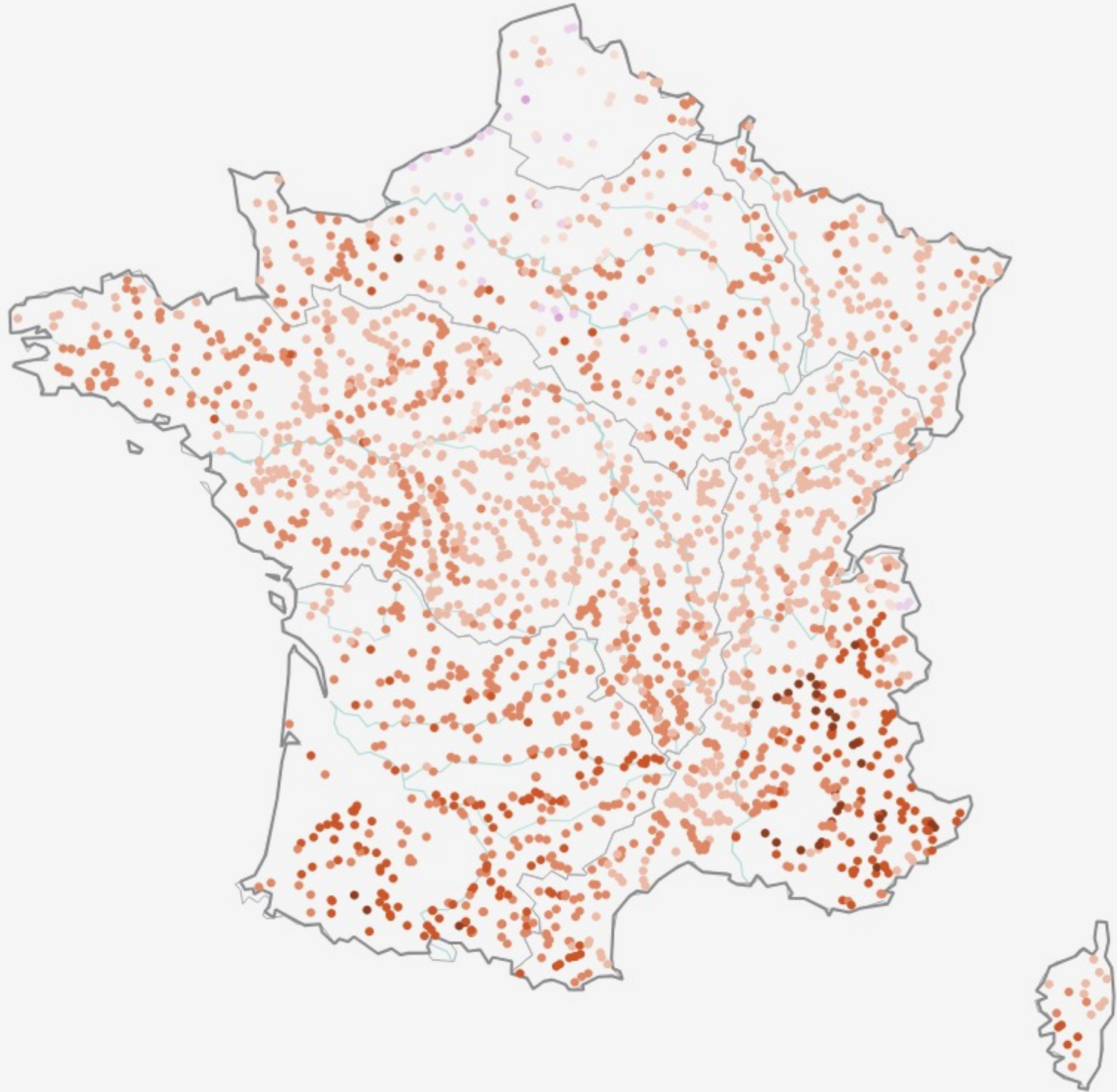
### dtBE

Durée des basses eaux estivales  
Année hydrologique de Mai à fin Novembre

### Horizon proche

Période futur de **2021 à 2050**  
Période de référence de **1976 à 2005**

Au moins 4 modèles hydrologiques par point



Par niveau d'émissions

Par narratif

Sélection avancée

Scénario Climatique  
RCP 2.6 RCP 4.5 **RCP 8.5**

Modèle de Circulation Générale

**RCP 8.5**  
CNRM-CM5 EC-EARTH  
HadGEM2-ES IPSL-CM5A-MR  
MPI-ESM-LR NorESM1-M

Modèle Climatique Régional

**EC-EARTH**  
RACMO22E RCA4  
HadREM3-GA7

HadGEM2-ES  
ALADIN63 CCLM4-8-17  
RegCM4-6 HadREM3-GA7

IPSL-CM5A-MR  
HIRHAM5 RCA4

MPI-ESM-LR  
CCLM4-8-17 RegCM4-6 REMO

NorESM1-M  
HIRHAM5 REMO WRF381P

Correction de Biais  
ADAMONT CDFt

Modèle Hydrologique  
CDFt  
EROS GRSD J2000  
MORDOR-SD MORDOR-TS  
SMASH

# Merci à tous·tes !

17, 18 et 19 juin  
2025



[www.acclimaterra.fr](http://www.acclimaterra.fr)

Suivez-nous sur :



Évènement possible grâce au soutien financier de :

