

Hydroclimate services are more than just providing data

Jean-Philippe Vidal¹, Eric Sauquet¹, Louis Hérault¹, Sonia Siauve², Guillaume Evin³,
Jean-Michel Soubeyroux⁴, Flore Tocquer⁴, Audrey Bornançin-Plantier², Claire Magand⁵,
Maud Bérel⁶

¹INRAE, UR RiverLy

²International Office for Water (OiEau)

³Univ. Grenoble Alpes, INRAE, CNRS, IRD Grenoble INP, IGE

⁴Météo-France, DCSC

⁵Office Français de la Biodiversité (OFB)

⁶French Ministry of environment, DGALN

1 May 2025



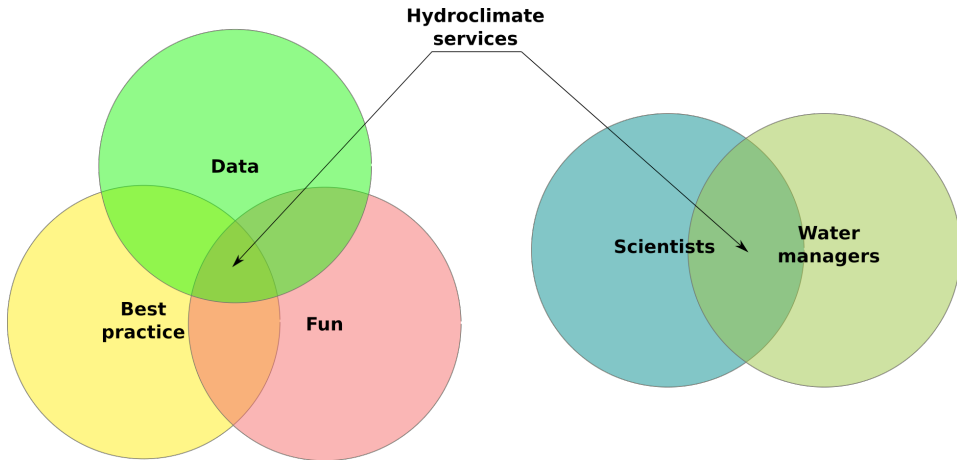
INRAE



This work is funded by the EU LIFE
Eau&Climat project (LIFE19
GIC/FR/001259)

What Where are hydroclimate services?

Example of a French ecosystem





- ▶ Updating national-scale hydrological projections
- ▶ Supporting local stakeholders in understanding and using results for building water resource management strategies



<https://www.interregeurope.eu/good-practices/explore-2-les-futurs-de-leau>



Supporting long-term local decision-making for climate-adapted water management

- ▶ Facilitating access to hydro-climatic data
- ▶ Strengthening exchanges between managers and researchers



<https://www.gesteau.fr/life-eau-climat>

The Explore2 dataverse

<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/explore2>

4 data collections

- Technical reports
- Hydrological projections
- Metadata
- Station factsheets

The screenshot shows the Explore2 website. At the top is a navigation bar with the INRAE logo and links for Recherche, À propos, Guide d'utilisation, Support, Français, S'inscrire, and Se connecter. Below the navigation bar is the Explore2 logo, which consists of a blue water drop icon and the text "EXPLORE2 Des futurs de l'eau". Under the logo, it says "Explore2 site web - Explore2 : Des futurs de l'eau (INRAE)". Below this is a breadcrumb trail: "Recherche Data Gouv > Data INRAE >". To the right of the breadcrumb trail are links for "Contact" and "Partager". Below the breadcrumb trail is a paragraph of text: "Retrouvez les messages et enseignements du projet et les données de simulations hydrologiques sur [Drias Eau](#) ou sur [Recherche Data Gouv](#)". Below this paragraph is another paragraph: "Le projet **Explore2**, porté par **INRAE** et l'Office International de l'Eau (OIEau), s'inscrit dans la suite de l'étude **Explore 2070** (2010-2012) qui avait conduit à l'élaboration des premiers scénarios prospectifs de disponibilités de la ressource en eau à l'échelle de la France sous changement climatique. Le projet **Explore2** a officiellement été lancé en juillet 2021. Co-financé par les partenaires du projet, le Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (MTECT) et l'Office Français de la Biodiversité (OFB), le projet **Explore2** a eu pour objectifs d'**actualiser les connaissances sur l'impact du changement climatique sur l'hydrologie** à partir des dernières publications du **GIEC**, et aussi d'**accompagner les acteurs des territoires dans la compréhension et l'utilisation de ces résultats pour adapter leurs stratégies de gestion de la ressource en eau**. Le volet scientifique est coordonné par **Éric Sauquet** (INRAE). Les informations mises à disposition ici viennent compléter les données hébergées sur le portail de services hydro-climatiques dédié à l'eau baptisé **DRIAS-Eau**. Ce portail a été développé sur le même modèle que le portail **DRIAS Les futurs du climat**, qui met actuellement à disposition pour la France des informations climatiques régionalisées." Below this paragraph is a link "Réduire Description [-]". At the bottom of the page are four tiles, each with the Explore2 logo and a title: "Explore2 - Rapports techniques", "Explore2 - Projections hydrologiques", "Explore2 - Métadonnées", and "Explore2 - Fiches synthèses".

INRAE recherche.data.gouv.fr Recherche À propos Guide d'utilisation Support Français S'inscrire Se connecter

EXPLORE2
Des futurs de l'eau

Explore2 site web - Explore2 : Des futurs de l'eau
(INRAE)

Recherche Data Gouv > Data INRAE >

Contact Partager

Retrouvez les messages et enseignements du projet et les données de simulations hydrologiques sur [Drias Eau](#) ou sur [Recherche Data Gouv](#)

Le projet **Explore2**, porté par **INRAE** et l'Office International de l'Eau (OIEau), s'inscrit dans la suite de l'étude **Explore 2070** (2010-2012) qui avait conduit à l'élaboration des premiers scénarios prospectifs de disponibilités de la ressource en eau à l'échelle de la France sous changement climatique. Le projet **Explore2** a officiellement été lancé en juillet 2021. Co-financé par les partenaires du projet, le Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (MTECT) et l'Office Français de la Biodiversité (OFB), le projet **Explore2** a eu pour objectifs d'**actualiser les connaissances sur l'impact du changement climatique sur l'hydrologie** à partir des dernières publications du **GIEC**, et aussi d'**accompagner les acteurs des territoires dans la compréhension et l'utilisation de ces résultats pour adapter leurs stratégies de gestion de la ressource en eau**. Le volet scientifique est coordonné par **Éric Sauquet** (INRAE).

Les informations mises à disposition ici viennent compléter les données hébergées sur le portail de services hydro-climatiques dédié à l'eau baptisé **DRIAS-Eau**. Ce portail a été développé sur le même modèle que le portail **DRIAS Les futurs du climat**, qui met actuellement à disposition pour la France des informations climatiques régionalisées.

Réduire Description [-]

EXPLORE2
Des futurs de l'eau
Explore2 - Rapports techniques

EXPLORE2
Des futurs de l'eau
Explore2 - Projections hydrologiques

EXPLORE2
Des futurs de l'eau
Explore2 - Métadonnées

EXPLORE2
Des futurs de l'eau
Explore2 - Fiches synthèses

The Explore2 dataverse

<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/explore2>

4 data collections

- ▶ Technical reports
- ▶ Hydrological projections
- ▶ Metadata
- ▶ Station factsheets

Large multimodel ensemble

- ▶ 17 combinations GCM/RCM EURO-CORDEX under 3 emissions scenarios
- ▶ 2 bias-correction methods
- ▶ 9 hydrological models
- ▶ Daily time series 1976-2100
- ▶ $\simeq 4000$ streamflow simulation points

The screenshot shows the Explore2 website. At the top is a navigation bar with links: Recherche, À propos, Guide d'utilisation, Support, Français, S'inscrire, and Se connecter. Below the navigation bar is the Explore2 logo, which consists of a blue water drop icon and the text "EXPLORE2 Des futurs de l'eau". Under the logo, it says "Explore2 site web - Explore2 : Des futurs de l'eau (INRAE)". Below this is a breadcrumb trail: "Recherche Data Gouv > Data INRAE >". There are links for "Contact" and "Partager". A paragraph of text describes the project, mentioning INRAE, OIEau, and the project's goals. Below this is a link to "Réduire Description [-]". At the bottom, there are four boxes, each containing the Explore2 logo and a specific collection name: "Explore2 - Rapports techniques", "Explore2 - Projections hydrologiques", "Explore2 - Métadonnées", and "Explore2 - Fiches synthèses".

The Explore2 dataverse

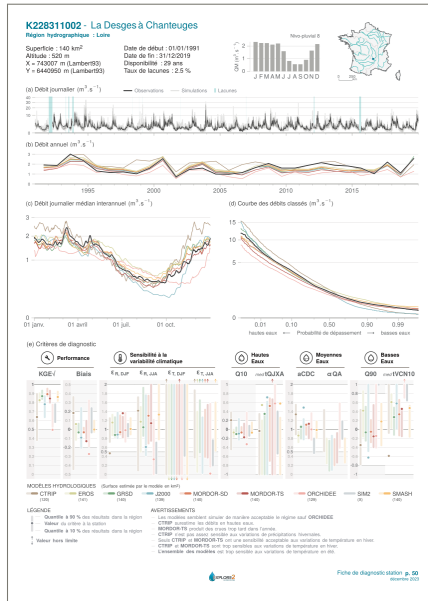
<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/explore2>

4 data collections

- Technical reports
- Hydrological projections
- Metadata
- Station factsheets

Synthesing local information

- Hydrological models performance factsheets (near-natural stations)



The Explore2 dataverse

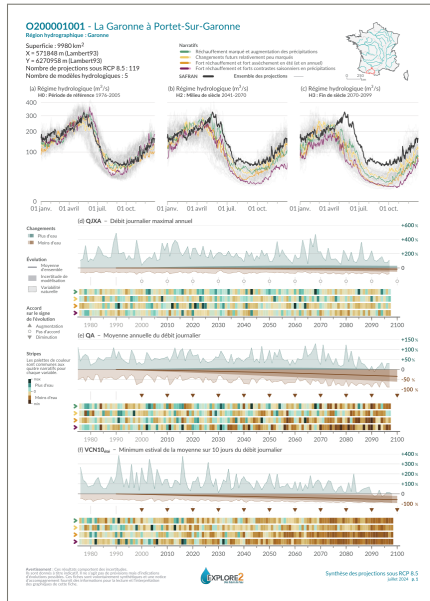
<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataverse/explore2>

4 data collections

- Technical reports
- Hydrological projections
- Metadata
- Station factsheets

Synthesing local information

- Hydrological models performance factsheets (near-natural stations)
- Streamflow projections factsheets



The Explore2 dataverse

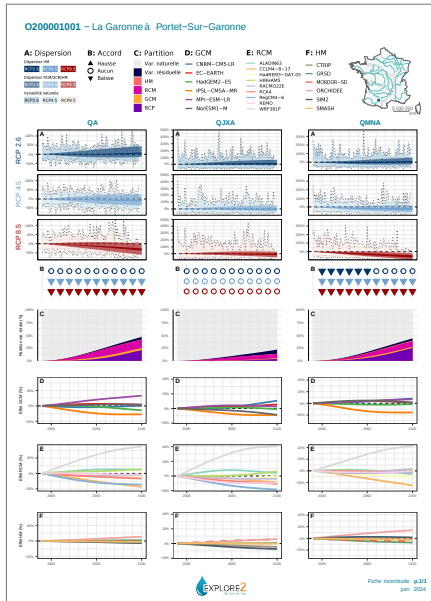
<https://entrepot.recherche.data.gouv.fr/dataset/ta-verse-explore2>

4 data collections

- ▶ Technical reports
- ▶ Hydrological projections
- ▶ Metadata
- ▶ Station factsheets

Synthesizing local information

- ▶ Hydrological models performance factsheets (near-natural stations)
- ▶ Streamflow projections factsheets
- ▶ Streamflow projections uncertainty factsheets



The DRIAS-Eau portal

The hydrological counterpart of the national climate services portal DRIAS-Climat

<https://drias-eau.fr/>

Support area

- Climate change impact knowledge base in numerous webpages

Discovery area

- (On-going update with the Explore2 dataset)

Data & products area

Download after account creation

- Raw daily time series of streamflow, recharge, groundwater levels, etc.
- Annual time series of statistics, e.g. high- and low-flow indicators

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Écologie
Géologie
Forêt

DRIAS les futurs de l'eau

ACCUEIL ACCOMPAGNEMENT DÉCOUVERTE DONNÉES ET PRODUITS

Bienvenue sur le nouveau portail DRIAS-Eau
Venez découvrir les nouvelles projections hydrologiques de référence et les nouveaux indicateurs à travers les 3 espaces

Drias les futurs de l'eau, projections climatiques pour l'adaptation de nos sociétés.

Drias les futurs de l'eau a pour vocation de mettre à disposition des projections hydrologiques des eaux de surface et souterraines, réalisées dans le cadre du projet national Explore2*, ainsi que l'ensemble des informations utiles à leur bonne utilisation, sous différentes formes graphiques ou numériques. À l'identique du portail Drias les futurs de l'eau, Drias les futurs de l'eau propose une démarche d'appropriation en trois étapes :

L'Espace **Accompagnement** présente un guide d'utilisation et de bonnes pratiques pour l'utilisation des projections hydrologiques, l'Espace **Découverte** permet de personnaliser et télécharger un ensemble de documents cartographiques sur l'évolution des indicateurs hydrologiques des eaux de surface et souterraines à échelle des territoires et bassins versants en France métropolitaine, l'Espace **Données et Produits** permet de télécharger l'ensemble des variables et indicateurs hydrologiques selon plusieurs formats de données numériques.

* Projet national Explore 2 - <https://projetnational.explore2.fr/index.html>

Portail mis en œuvre par Météo-France dans le cadre des projets LIFE Eau&Climat et Explore2

Actualités ...
Accès aux fiches illustrées du projet Explore2

Le portail DRIAS

La plateforme GEST'EAU

Les fiches de synthèse du projet EXPLORE2

En savoir plus ...
Actualités
Glossaire
FAQ

A propos
Contact
Recommandations logicielles
Mentions légales
Conditions d'utilisation

MEANDRE

The MOOC

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



Contributors

- Explore2 scientists

Contents

- Getting familiar with the concepts
- Understanding modelling choices
- Using results on your catchment

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



The MEANDRE portal

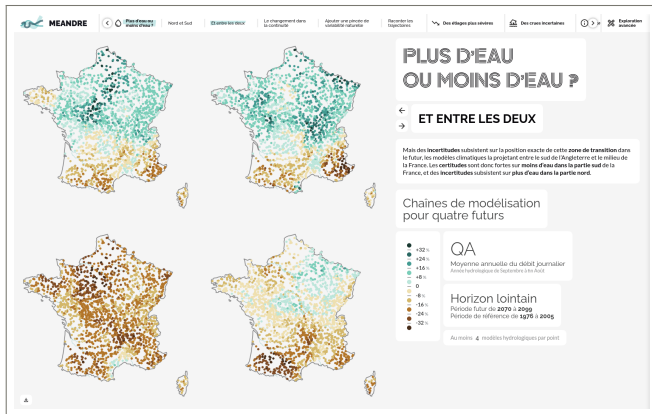
<https://meandre.explore2.inrae.fr/>

Guided tour!

- ▶ Around main messages
- ▶ On projected changes in hydrological regime, floods and droughts
- ▶ End-of-century under high emissions scenario
- ▶ Through an interactive cartographic interface

Or open!

- ▶ Advanced exploration of all Explore2 projections



The adventure gamebook / white paper

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

How to run a retrospective and prospective study on water resources

- Expertise of Explore2 scientists
- Local experience of LIFE Eau&Climat water managers

Choose-your-adventure gamebook

- Written in second person, hyperlinks (<https://www.bookdown.org/>)
- Contents
 - Defining the object of your quest
 - Préparing your equipment
 - Reading the Explore2 grimoire
 - Mission one: Tracking past trends in water resources
 - Mission two: Shaping the future of water resources
 - Ending your quest

<https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-5877>

The screenshot shows the digital interface of a gamebook titled "Mener une étude rétrospective et prospective sur la ressource en eau". The page is designed to look like a physical book with a left margin for navigation and a main content area. The left margin includes a search bar, a table of contents, and a list of chapters. The main content area displays the title, a subtitle, a description of the book's purpose, and a list of chapters. The right margin contains a "On this page" section and a "View source" link. The bottom of the page features a footer with the book's title and a note about its construction using the bookdown R package.

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

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

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

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

Mission seconde : Composer le futur des ressources en eau

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 was written by Jean-Philippe Vidal & Louis Hénaut (INRAE, UR River(s)). It was last built on 2024-06-26.
This book was built by the bookdown R package.

Explore2 in music

<https://explore2enmusique.github.io/>

Sonification

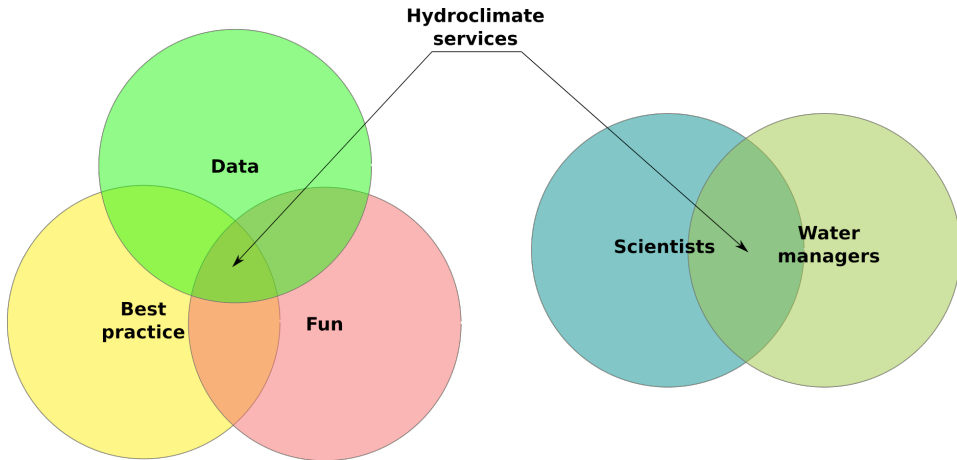
- ▶ Streamflow projections for a selection of stations
- ▶ Under the 4 Explore2 climate narratives 2000-2100
- ▶ Time series of seasonal anomalies with 4 instruments :
 - ▶ piano
 - ▶ hang
 - ▶ bass
 - ▶ drum

<https://blogs.egu.eu/divisions/hs/2023/02/01/hydrological-soundscapes-listening-to-hydrological-regimes/>



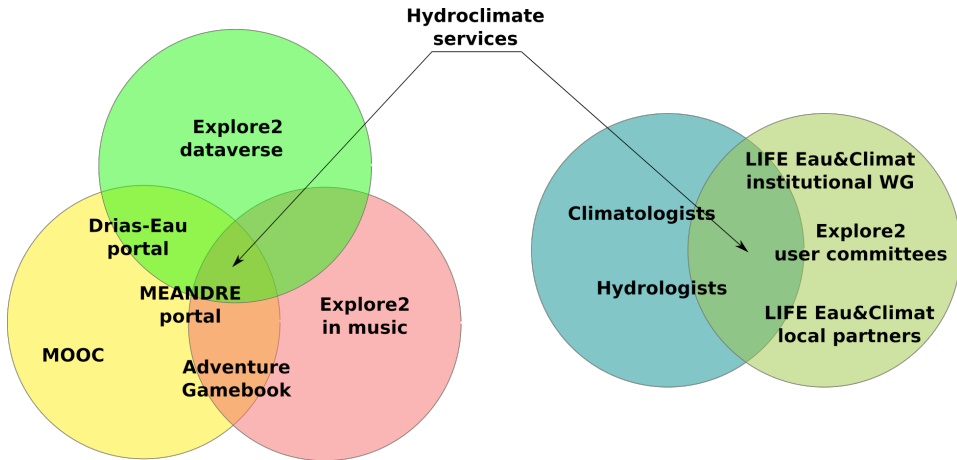
What are hydroclimate services?

Example of a French ecosystem



What are hydroclimate services?

Example of a French ecosystem



Thank you for your attention!

Jean-Philippe Vidal
jean-philippe.vidal@inrae.fr