



Le projet LIFE Eau&Climat (LIFE19 GIC/FR/001259)  
a reçu un financement du programme LIFE de l'Union européenne.



Agence de l'eau Adour Garonne  
Toulouse, 16 novembre 2023

# LIFE Eau&Climat

Supporting long-term local decision-making  
for climate-adapted Water Management

## Présentation du portail DRIAS\_Eau



Jean-Michel Soubeyrou et Flore Tocquer  
*Météo-France*





- CONTEXTE ET OBJECTIFS

- PRÉSENTATION DES TROIS ESPACES DU PORTAIL DRIAS-EAU

ESPACE ACCOMPAGNEMENT

ESPACE DECOUVERTE

ESPACE DONNEES ET PRODUITS

- PERSPECTIVES



## Le projet LIFE Eau & Climat (2020-2024)

**LES ACTIONS**

- DÉVELOPPER DES OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION
- FACILITER LA MOBILISATION DES ACTEURS LOCAUX
- AMÉLIORER L'ACCÈS AUX DONNÉES HYDRO-CLIMATIQUES
- RENFORCER LE TRANSFERT DE CONNAISSANCE ET LES ÉCHANGES ENTRE CHERCHEURS ET GESTIONNAIRES
- RENFORCER LE TRANSFERT DE CONNAISSANCE ET LES ÉCHANGES ENTRE CHERCHEURS ET GESTIONNAIRES

Le projet LIFE Eau&Climat- Supporting long-term local decision-making for climate-adapted Water Management a pour objectif est d'aider les acteurs de la gestion locale des ressources en eau, en particulier dans le cadre des Schémas d'aménagement et de gestion des eaux, SAGE, à évaluer les effets du changement climatique, à les prendre en compte dans leur planification et à mettre en œuvre des mesures d'adaptation.

3,7 M €	2 M €	2020
Budget total	Financement Europe	2024
14	Coordonnateur OIEau	
Partenaires		

### IMPLICATION DANS LE PROJET

Météo-France apporte son expertise aux partenaires territoriaux du projet pour l'analyse des données hydroclimatiques à travers les différentes actions transversales du projet et assure le développement d'une extension eau du portail DRIAS pour la mise à disposition et l'aide à l'utilisation des données de simulations hydroclimatiques.

Ces données sur les futurs de l'eau de surface et des eaux souterraines sont produites dans le cadre du projet Explore2.

Portail DRIAS-Eau

### PORTAIL DRIAS-EAU

Un service climatique pour l'accès aux données sur le futur de l'eau reprenant les principes du site DRIAS

**Espace accompagnement**  
Un ensemble de ressources pour aider les utilisateurs à exploiter au mieux les informations hydro-climatiques disponibles.

**Espace découverte**  
Un espace interactif de visualisation de cartes d'indicateurs hydroclimatiques

**Espace données et produits**  
Espace de téléchargement des données hydroclimatiques en formats numériques.



### En lien avec l'utilisateur – renforcer l'accompagnement

**Comité d'utilisateurs**  
Échanges réguliers entre les gestionnaires de la ressource et les scientifiques

- Identifier les besoins des utilisateurs
- Réaliser des supports d'aide pertinents
- Garantir la bonne compréhension des résultats des projections hydroclimatiques

Fiche de synthèse

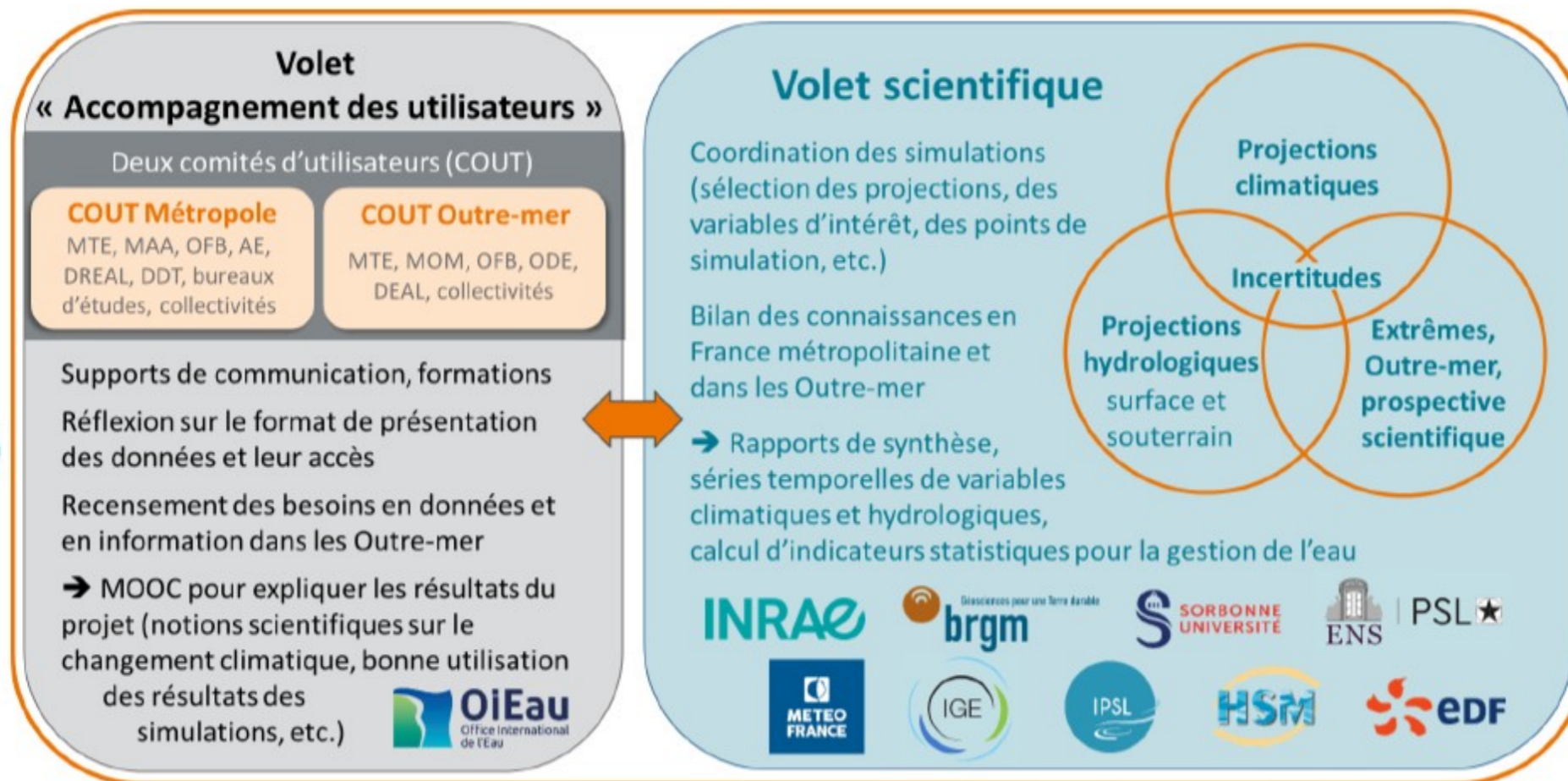
Enquête auprès des utilisateurs

- Formations
- Hotline
- Diagnostics
- Cas d'étude
- Guides / Tutoriels
- Recommandations



## Le projet national Explore2 (2021-2024)

Coût :  
2.2 M€  
pour une  
durée de  
3 ans  
(2021-2024)



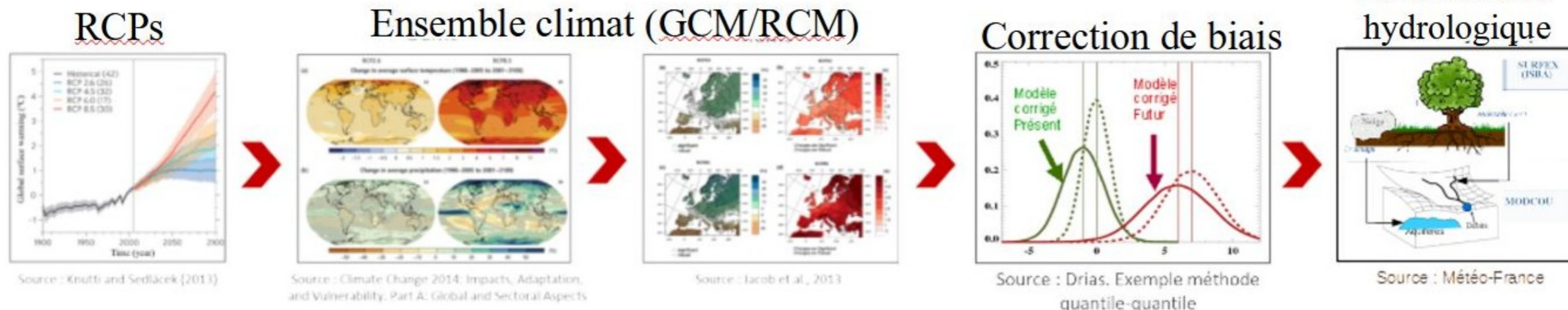
DRIAS\_Eau  
portail de  
diffusion des  
données  
Explore2

Co-financements : MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

Assistance à maîtrise d'ouvrage : ACTeon

## Des projections climatiques aux projections hydrologiques



Une extension aux simulations climatiques DRIAS-2020  
 - passage de 12 à 17 couples GCM/RCM  
 - 2<sup>e</sup> méthode de correction de biais

RCP8.5

RCP4.5

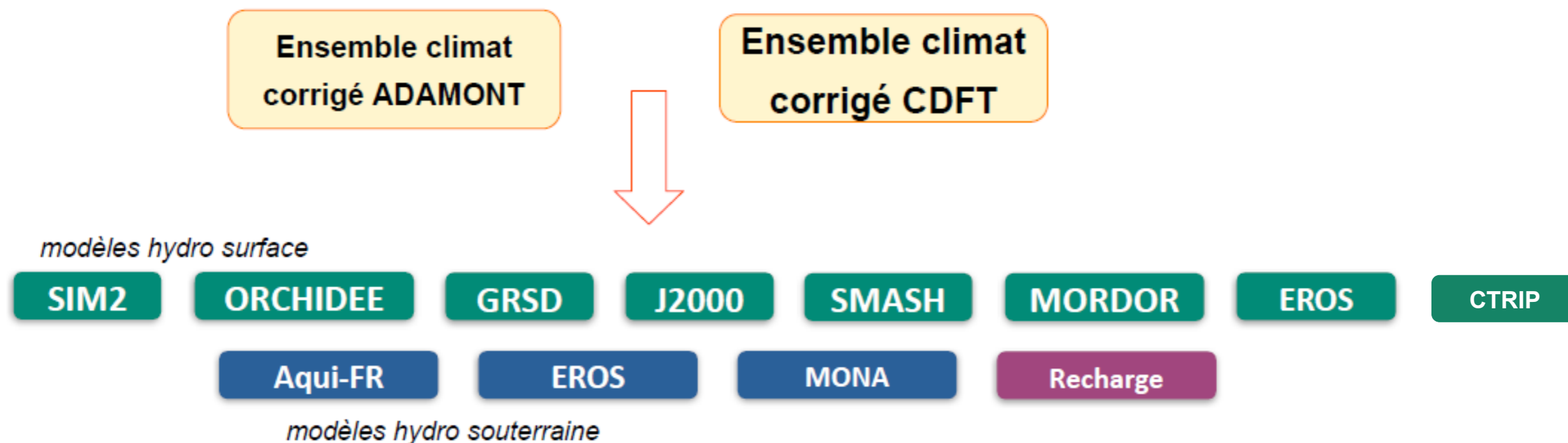
RCP2.6

GCM	RCM		
CNRM-CM5	ALADIN63	IPSL-CM5A-MR	HIRHAM5
CNRM-CM5	RACMO22E	IPSL-CM5A-MR	RCA4
CNRM-CM5	HadREM3-GA7	IPSL-CM5A-MR	WRF381P
EC-EARTH	RACMO22E	MPI-ESM-LR	CCLM4-8-17
EC-EARTH	RCA4	MPI-ESM-LR	RegCM4-6
EC-EARTH	HadREM3-GA7	MPI-ESM-LR	REMO
HadGEM2-ES	ALADIN63	NorESM1-M	HIRHAM5
HadGEM2-ES	CCLM4-8-17	NorESM1-M	REMO
HadGEM2-ES	RegCM4-6	NorESM1-M	WRF381P
HadGEM2-ES	HadREM3-GA7		

Ensemble climat corrigé ADAMONT

Ensemble climat corrigé CDFT

## Des projections climatiques aux projections hydrologiques



### Les modèles hydro du projet EXPLORE2 :

- 9 modèles hydro de surface : SIM2, ORCHIDEE, GRSD, J2000, SMASH, MORDOR (TS et SD), C-TRIP et EROS.
- 3 modèles hydro souterraine : la plateforme Aqui-FR, EROS et MONA
- 1 modèle de potentiel de recharge



Deux portails « miroirs » : DRIAS et DRIAS\_Eau

<http://www.drias-climat.fr/>



Données et informations sur les projections climatiques

→ Mêmes périodes de référence  
→ Mêmes horizons temporels

...



Données et informations sur les projections hydrologiques

<http://www.drias-eau.fr/>

Quelles données et informations sur DRIAS\_Eau ?



- Données et informations issues des modélisations hydrologiques mises en œuvre dans le projet Explore2
- Ensemble d'informations pour la bonne utilisation des projections hydrologiques : description des jeux de données, performance des modèles hydrologiques, retours utilisateurs et exemples d'utilisation des données, diagnostics hydrologiques ...
- Données et indicateurs de débit, hauteurs de nappes mais aussi les autres variables représentant la ressource en eau : humidité du sol, ETR, neige en montagne, pluies efficaces, drainage
- Outil cartographique pour visualiser les indicateurs sur la ressource en eau et les débits
- Outil d'extraction des données et indicateurs (format NetCDF et csv)

Ouverture en mars 2023 basée sur les seules données SIM2 progressivement complétée par toutes les autres simulations hydrologiques (septembre à décembre 2023)



=> Le portail DRIAS-Eau en ligne depuis mars 2023

REPUBLICQUE FRANÇAISE  
L'Énergie  
L'Équipement  
L'Économie

Bienvenue sur le nouveau portail DRIAS-Eau  
Venez découvrir les nouvelles projections hydrologiques de référence  
les nouveaux indicateurs à travers les 2 études

**PORTAIL DRIAS-EAU : Projections hydrologiques en appui  
aux acteurs locaux pour mieux gérer la ressource en eau**

**Démonstration et retours d'expériences**

Flore TOCQUER, Jean-Michel SOUBEYROUX

EXPLORE2  
Les acteurs de l'eau

Météo-France, Direction de la Climatologie et  
des Services Climatiques

LIFE Eau & Climat

Le projet LIFE Eau&Climat (LIFE19 GIC/FR/001259) a  
reçu un financement du  
programme LIFE de l'Union  
européenne

**Retours utilisateurs et recommandations**

**Étude prospective sur le changement climatique et les effets  
induits sur la ressource en eau :  
à l'échelle du bassin de la Vienne**

- Choix : 5 modèles (proposant des évolutions contrastés) selon 2 scénarios RCP4.5 et RCP8.5
- Variables étudiées : Température, ETP, précipitations et débit SIM2 (corrigé)

Évolution des projections climatiques des températures moyennes mensuelles des scénarios RCP4.5 & RCP8.5

Carte des évolutions QMNA Vienne :

Complémentarité  
DRIAS-Climat & DRIAS-Eau

la baisse généralisée des débits est confirmée et amplifiée en  
particulier sur les têtes de bassin versant où des diminutions de  
l'ordre de -40 à -50% des débits à la période 2040-2060 en  
comparaison à la période 2000-2020 sont identifiées.



2023-05-11 Présentation du portail DRIAS-Eau au séminaire de clôture du projet LIFE Natur'Adapt



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE

Liberté  
Égalité  
Fraternité

## DRIAS les futurs de l'eau

Fr En



Le projet LIFE Eau&Climat (LIFE19 GIC/FR/001259)  
a reçu un financement du programme LIFE de l'Union européenne.

ACCUEIL

ACCOMPAGNEMENT

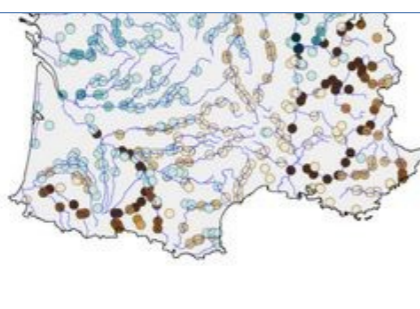
DÉCOUVERTE

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



- **Accompagnement :**  
*Documentation pour faciliter l'utilisation des différentes informations et transmettre les bonnes pratiques*
- **Découverte :**  
*Visualisation de cartes d'indices climatiques et personnalisation via un outil en ligne*
- **Données et Produits :**  
*Téléchargement des données numériques*



visualiser et géolocaliser les projections climatiques au plus près de chez vous, en **métropole** comme **outre-mer** : vous avez accès à toutes les informations fournies par les modèles de climat, pour les **scénarios les plus récents (RCP)** présentés dans le **dernier rapport du GIEC**. Enfin, l'**Espace Données et Produits** vous permet de télécharger ces paramètres et indicateurs climatiques sous forme de données numériques.

► **La plateforme GEST'EAU**





Une description adaptée des principes des projections hydroclimatiques et des données disponibles ; à ce jour les 9 modèles hydrologiques de surface

- A venir : nouveaux indicateurs sur les débits, fiches sur la performance des modèles.  
Le nombre de variables proposées dépendra des modèles hydrologiques

## DRIAS les futurs de l'eau



### DRIAS-Eau

Cette espace sur  
Eau&Climat (LIFE

Cette extension c

- un Espace Acc

- un Espace Déc

- un Espace Dor

Les données de  
dans un premier

#### DRIAS-Eau

#### Les projections hydroclimatiques

#### Les données disponibles

#### Recommandations et cas d'étude

#### Diagnostics hydroclimatiques

#### Actualités

#### Les données disponibles

#### Les projections hydroclimatiques

Les principes des projections  
hydrologiques

Les incertitudes

#### Les modèles hydrologiques

- Le modèle de surface : C-TRIP
- Le modèle de surface : EROS
- Le modèle de surface : GRSD
- Le modèle de surface : J2000
- Le modèle de surface : MORDOR
- Le modèle de surface : ORCHIDEE
- Le modèle de surface : SIM2
- Le modèle de surface : SMASH

Les critères de diagnostics

## Exemple de fiche descriptive de modèle hydrologique : le modèle CTRIP de Météo-France

### Le modèle de surface : C-TRIP

Le modèle **CTRIP** est un modèle de routage en rivière développé et maintenu au CNRM (Centre National de Recherches Météorologiques) depuis le début des années 2000, avec pour objectif premier de représenter les écoulements de l'eau dans le réseau hydrographique sur l'ensemble des continents du globe dans le modèle global de climat du CNRM (DECHARME et al., 2019). **CTRIP** est couplé au modèle de surface ISBA du CNRM, qui représente les échanges verticaux d'eau et d'énergie à l'interface sol-atmosphère. Le modèle couplé ISBA-CTRIP permet alors de représenter l'ensemble des processus hydrologiques de l'échelle du sous-bassin versant à l'échelle continentale (Figure 1). Dans le cadre du projet Explore2, le modèle **CTRIP** est déployé sur le territoire métropolitain (étendu à la Suisse pour le bassin amont du Rhône), et alimenté par le modèle ISBA dans sa configuration SIM2 (voir fiche modèle SIM2).

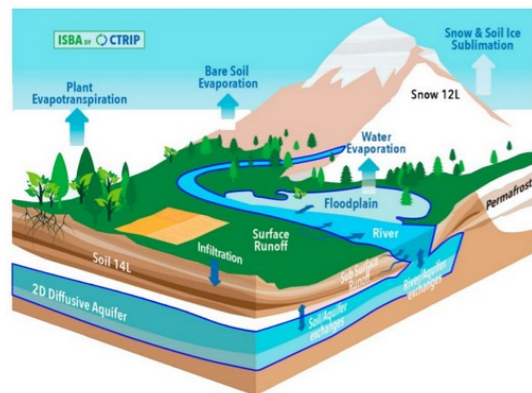


Figure 1 : Représentation schématique du modèle couplé ISBA-CTRIP



Figure 2 : Représentation du réseau hydrographique de CTRIP à la résolution de 1/12° sur la France métropolitaine.

### Description du modèle

Le modèle **CTRIP** est un modèle à base physique permettant avant tout de représenter les écoulements en rivière sur l'ensemble d'un réseau hydrographique. Ce dernier est établi sur une grille régulière à la résolution de 1/12° (soit environ 6-8 km sur la France, Figure 2) à partir du réseau hydrographique global MERIT-Hydro (YAMAZAKI et al., 2019) disponible à la résolution de 90 m et considéré aujourd'hui comme le plus précis à l'échelle du globe. Un certain nombre de paramètres hydro-géomorphologiques, tels que les longueurs et pentes des tronçons de rivière, sont obtenus à partir des données haute résolution issues de MERIT-Hydro, d'autres paramètres, tels que les largeurs, profondeurs et rugosité, à partir de formules empiriques (MUNIER et DECHARME, 2022). Il est fait l'hypothèse que chaque maille contient un et un seul tronçon de rivière, représenté sous la forme d'un réservoir s'écoulant dans la maille aval. L'équation de Manning est utilisée pour calculer la vitesse d'écoulement en fonction du volume d'eau dans le tronçon, lui-même mis à jour par les apports des tronçons amont et les ruissellements issus du modèle ISBA.

Le modèle **CTRIP** bénéficie en outre d'une représentation bidimensionnelle de la dynamique des aquifères et des échanges nappe-rivière (VERGNES et DECHARME, 2012).

Enfin, les processus de surface liés à la végétation (dont évapotranspiration réelle) et au manteau neigeux (dont sublimation et fonte) sont pris en compte dans le modèle ISBA (voir fiche modèle SIM2). A noter que le schéma d'inondation (DECHARME et al., 2012) n'a pas été ici utilisé car n'ayant que peu d'influence sur le territoire métropolitain. En outre, il est également important de noter que, contrairement à la plupart des modèles hydrologiques, le modèle **CTRIP** ne bénéficie pas d'une étape de calibration de ses paramètres. Ce choix permet d'assurer une cohérence spatiale lorsque le modèle est utilisé sur d'autres régions du globe – voire en global – où peu d'observations sont disponibles.

### Variables simulées

La simulation a été réalisée en utilisant les forçages atmosphériques Safran en entrée du modèle Isba (dans sa configuration SIM2), puis les ruissellements et drainage issus d'Isba en entrée du modèle **CTRIP**. Les débits simulés par **CTRIP** sont comparés aux observations issues de la base de données constituée dans le cadre du projet Explore2.

La principale variable simulée par le modèle **CTRIP** est le débit sur chaque tronçon de rivière. Il est également possible d'extraire des variables telles que la hauteur d'eau en rivière, le niveau piézométrique des nappes souterraines, ou les flux d'échanges nappe-rivière, mais ces variables sont considérées comme conceptuelles et peuvent ne pas correspondre aux quantités réellement observées. D'autres variables considérées par **CTRIP** sont héritées d'Isba identiques à celles mises à disposition dans les sorties du modèle SIM2. Par conséquent, seule la variable débit est fournie dans le cadre du projet Explore2.

### Performance

Une attention particulière a été portée sur la localisation des stations hydrométriques dans le réseau hydrographique de **CTRIP**. Pour cela, la méthode développée dans (MUNIER et DECHARME, 2022) a été utilisée. Elle repose sur la combinaison de deux critères appliqués aux mailles **CTRIP** proches géographiquement de la localisation rapportée dans les métadonnées de la station hydrométrique (source principale : Hydroportail). Le premier repose sur la différence relative entre la surface drainée obtenue dans les métadonnées de la station et celle drainée au niveau de chaque maille **CTRIP** considérée. Le deuxième critère quantifie le recouvrement des surfaces des bassins amont dans la base de données Explore2 et sur le réseau hydrographique de **CTRIP**. Ce dernier critère permet d'éviter l'association d'une station à une maille **CTRIP** correspondant à une rivière différente mais proche en terme d'aire drainée. Cette méthode a permis de localiser 2035 stations sur le réseau **CTRIP**, parmi l'ensemble des points de simulation retenus dans le projet Explore2.

La Figure 3 présente les performances du modèle sur 535 des 611 stations hydrométriques du réseau de référence. Globalement, les performances sont bonnes à très bonnes sur les principaux cours d'eau (drainant plus de 6000 km<sup>2</sup>, 20 stations concernées), avec des valeurs de KGE $\sqrt{}$  supérieure à 0.50 (médiane autour de 0.88). Les performances sont plus incertaines sur les petits cours d'eau (197 bassins versants de moins de 200 km<sup>2</sup>) avec une médiane de KGE $\sqrt{}$  comparable (0.55), mais des valeurs négatives en 23 stations hydrométriques. Le modèle semble confronté à des difficultés en particulier dans les zones montagneuses (en particulier les Alpes), et dans le bassin de la Seine où les aquifères jouent un rôle non négligeable. L'examen de la Figure 3 suggère une tendance généralisée à la sous-estimation des débits en étiage (Q90) sauf dans le Nord-Est de la France.

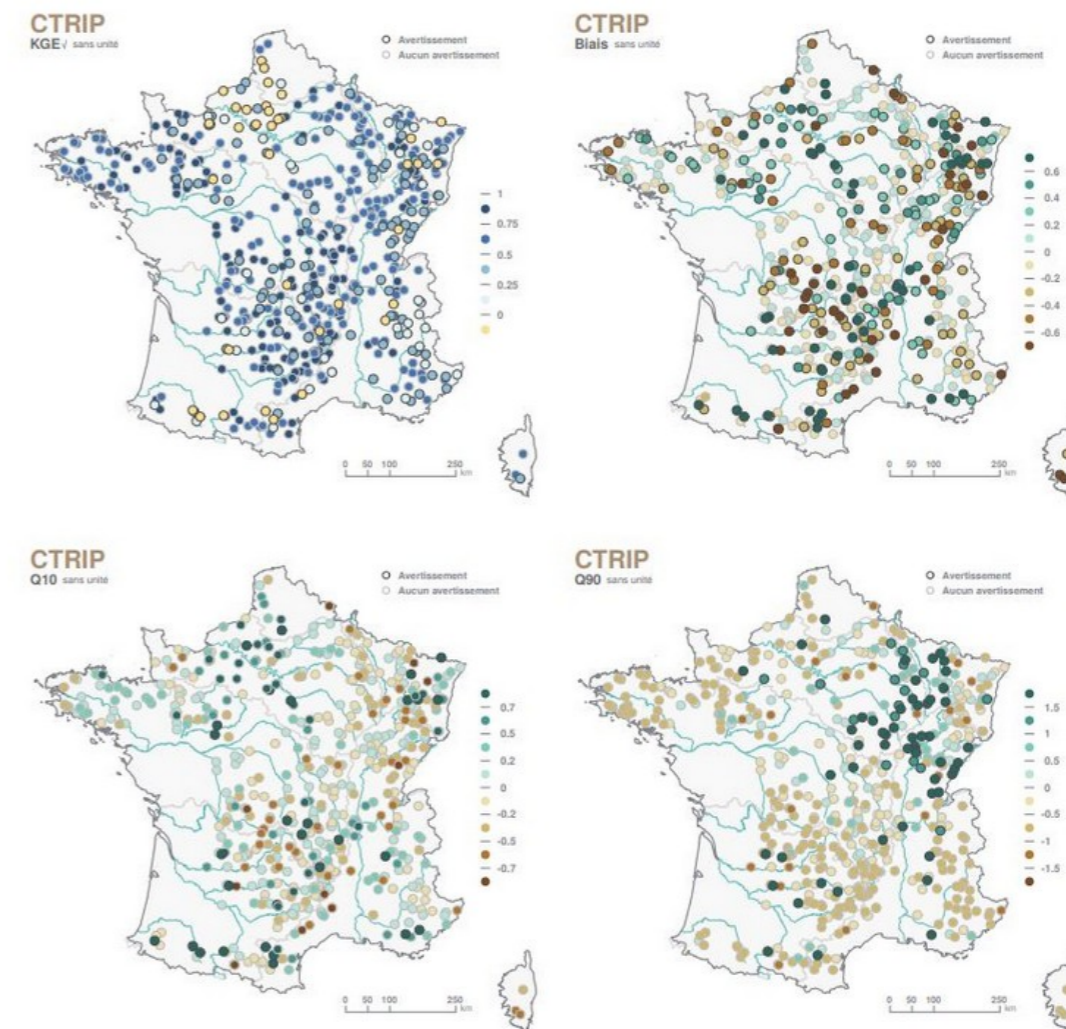


Figure 3 : Performance constatée sur les débits simulés par CTRIP.



- Développement de la rubrique « Recommandations et cas d'études » avec
- des retours d'expérience des utilisateurs : aujourd'hui EPTB Vienne
  - Aides pour la manipulation des données (NetCDF notamment)
  - A venir : d'autres retours (SMEAG, ...), livre blanc de l'INRAe sur la conduite des études prospectives, exemples de traitement des données



### DRIAS-Eau

Cette espace sur  
Eau&Climat (LIFE

Cette extension c

- un Espace Acc

- un Espace Déc

- un Espace Dor

Les données de

dans un premier

#### DRIAS-Eau

#### Les projections hydroclimatiques

#### Les données disponibles

#### Recommandations et cas d'étude

#### Recommandations et cas d'étude

Di

Ac

#### Recommandations

#### Prise en main des données

#### Retours d'expériences

#### Scripts pour aller plus loin

### Etude sur le Bassin de la Vienne

#### Etude prospective sur le changement climatique et les effets induits sur la ressource en eau à l'échelle du bassin de la Vienne (2021-2022)

Depuis 2018, l'EPTB Vienne déploie sur le bassin de la Vienne une stratégie d'adaptation au dérèglement climatique. Compte tenu des enjeux vis-à-vis de la ressource en eau ce sujet constitue l'axe directeur de la politique de l'Établissement.

Contexte - Sujet  
d'étude

Méthodologie

Points d'attention

Dans ce cadre, afin d'évaluer l'évolution du climat et les effets induits sur la ressource en eau à l'échelle du bassin de la Vienne, EPTB Vienne a initié une étude prospective sur les effets du changement climatique dans le cadre du projet européen LIFE Eau&Climat. Cette étude vise à caractériser l'évolution passée du climat et également à projeter à partir de modèles climatiques et hydrologiques les évolutions futures. Les résultats de l'étude ont été publiés au cours de l'été 2022. Présentés sous forme de fiches didactiques pour être accessibles au plus grand nombre, ces dernières sont téléchargeables depuis le site internet : <https://www.eptb-vienne.fr/Amelioration-connaissance.html>



Ils ont été largement diffusés auprès des acteurs du territoire par différents canaux (courrier, lettre d'information, réseaux sociaux, newsletter, webinaire) et ils ont été présentés lors du séminaire annuel « changement climatique et eau sur le bassin de la Vienne », le 21 juin 2022.

<https://www.eptb-vienne.fr/Seminaire-Changement-Climatique.html>

## Scripts pour aller plus loin

On vous propose ici des exemples de script [Python](#) pour travailler à partir des fichiers NetCDF :

### Extraire les données d'une station au format .csv :

- Ce script vous permet à partir des fichiers complets NetCDF d'extraire les données de débit au pas de temps quotidien pour une station spécifique et d'en réaliser un fichier au format .CSV

`Extract_Debit_NetCDF2csv_simple.py`

- Ce script réalise la même chose appliqué à l'ensemble des fichiers NetCDF de l'ensemble DRIAS-2020.

`Extract_Debit_NetCDF2csv_boucle.py`

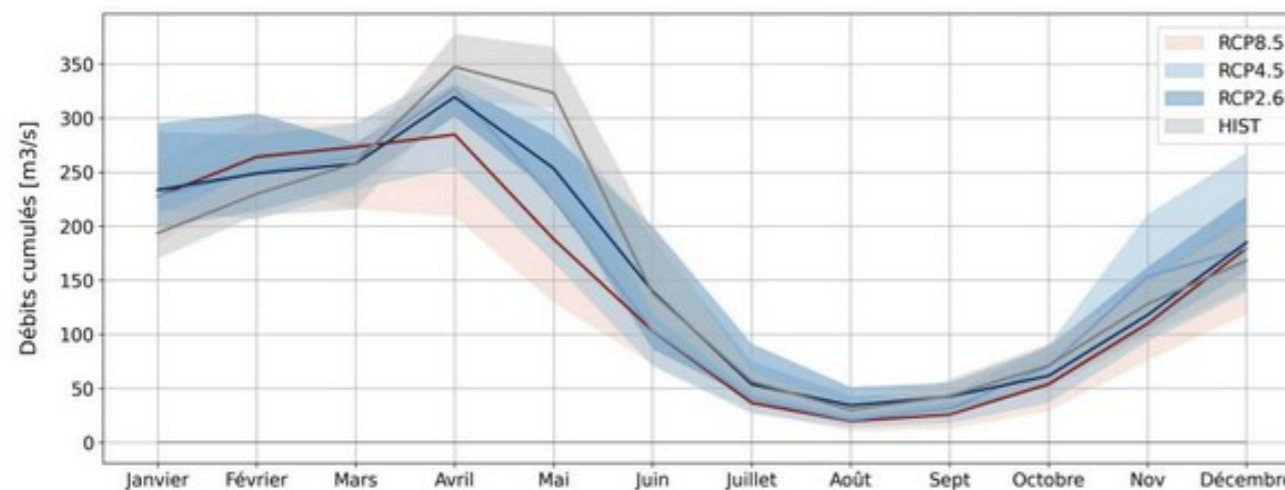
=> A vous de modifier le module "station" pour y mettre la liste de vos stations d'intérêt.

=> A vous de transformer la colonne time en date.

### Tracer le cycle annuel des débits :

- **Prochainement** : un script pour vous permettre à partir des fichiers complets NetCDF de tracer le cycle annuel des débits pour une station spécifique.

Débits à l'horizon 2041-2070





- Enrichissement de la rubrique : diagnostics hydroclimatiques avec
- Fiches de performance sur 611 stations de validation
  - Analyse des simulations SIM2 dans l'esprit du rapport DRIAS-2020
  - Ajout d'une analyse des sécheresses
- A venir : fiches de résultats sur l'ensemble des stations, synthèses du projet Explore2



## DRIAS les futurs de l'eau



ACCUEIL

**ACCOMPAGNEMENT**

DÉCOUVERTE

DONNÉES ET PRODUITS

Le projet LIFE Eau&Climat (LIFE19

### DRIAS-Eau

Cette espace sur  
Eau&Climat (LIFE

Cette extension c

- un Espace Acc

- un Espace Déc

- un Espace Dor

Les données de  
dans un premier

#### DRIAS-Eau

**Les projections hydroclimatiques**

**Les données disponibles**

**Recommandations et cas d'étude**

**Diagnostics hydroclimatiques**

**Actualités**

#### Diagnostics hydroclimatiques

Fiches de diagnostics

L'analyse des simulations hydrologiques  
SIM2-DRIAS2020

Eléments méthodologiques

Evolution des composantes  
météorologiques : précipitation et  
évapotranspiration potentielle

Evolution des composantes du bilan  
hydrique

Evolution des débits

Synthèse des résultats des simulations  
SIM2-DRIAS2020

Evolution des sécheresses du sol

Téléchargement des fiches via une cartographie en ligne :

En savoir plus

Projet EXPLORE2-2024  
Fiches diagnostic des modèles hydrologiques

Code hydro  Rechercher Réinitialiser



Nom de la station: TOUL  
Code hydro: A573061001  
Cours d'eau: LA MOSELLE

Regions hydro — Cours d'eau • Points de simulation hydro

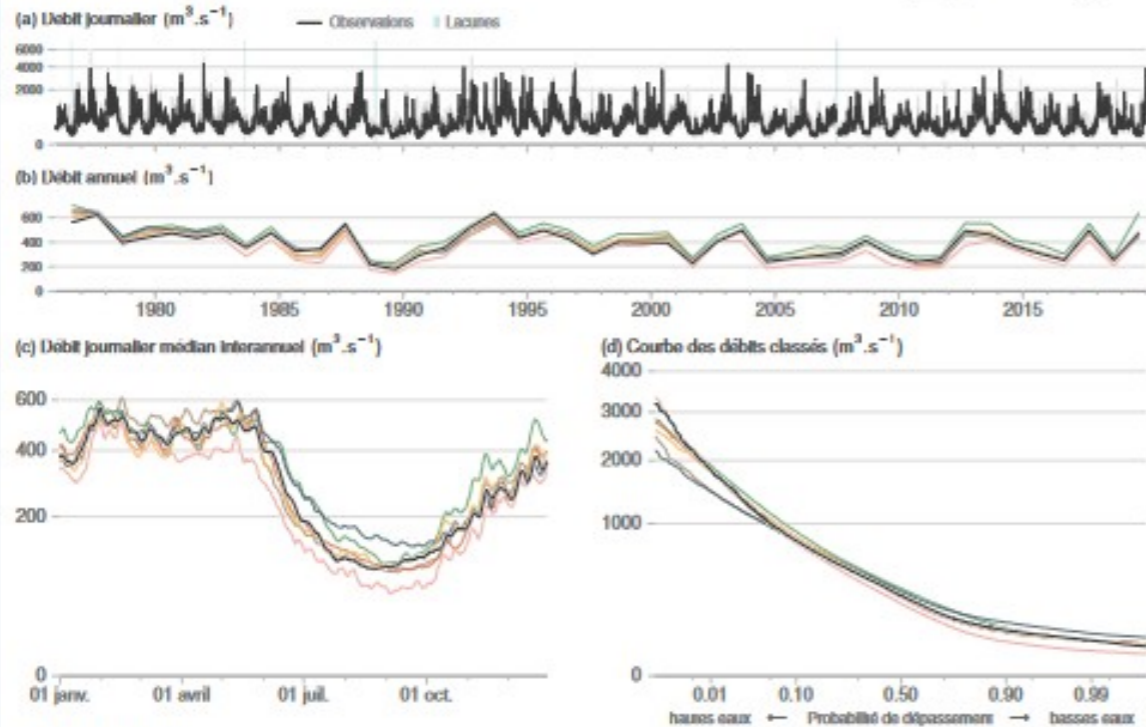
# PORTAIL DRIAS-EAU : ESPACE ACCOMPAGNEMENT



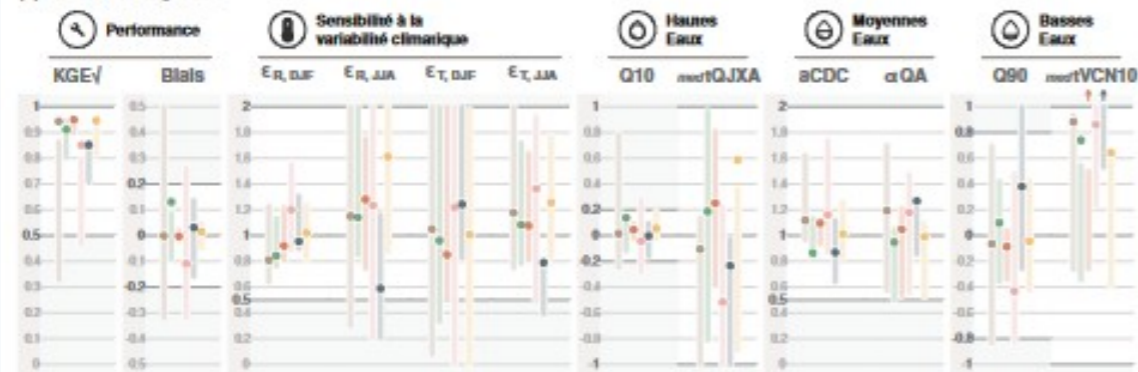
## O614001001 - La Garonne à Lamagistère

Région hydrographique : Garonne

Superficie : 32350 km<sup>2</sup>  
 Altitude : 46 m  
 X = 526354 m (Lambert93)  
 Y = 6338068 m (Lambert93)  
 Date de début : 01/01/1976  
 Date de fin : 31/12/2019  
 Disponibilité : 44 ans  
 Taux de lacunes : 0.85 %



### (e) Critères de diagnostic



**MODELES HYDROLOGIQUES** (Surface estimée par le modèle en km²)  
 CTRIP (2201) GRSD (2162) MORDOR-SD (2162) ORCHIDEE (2178) SIM2 (2252) SMASH (2298)

**LÉGENDE**  
 ● Quantile à 90 % des résultats dans la région  
 ○ Valeur du critère à la station  
 ▭ Quantile à 10 % des résultats dans la région  
 † Valeur hors limite

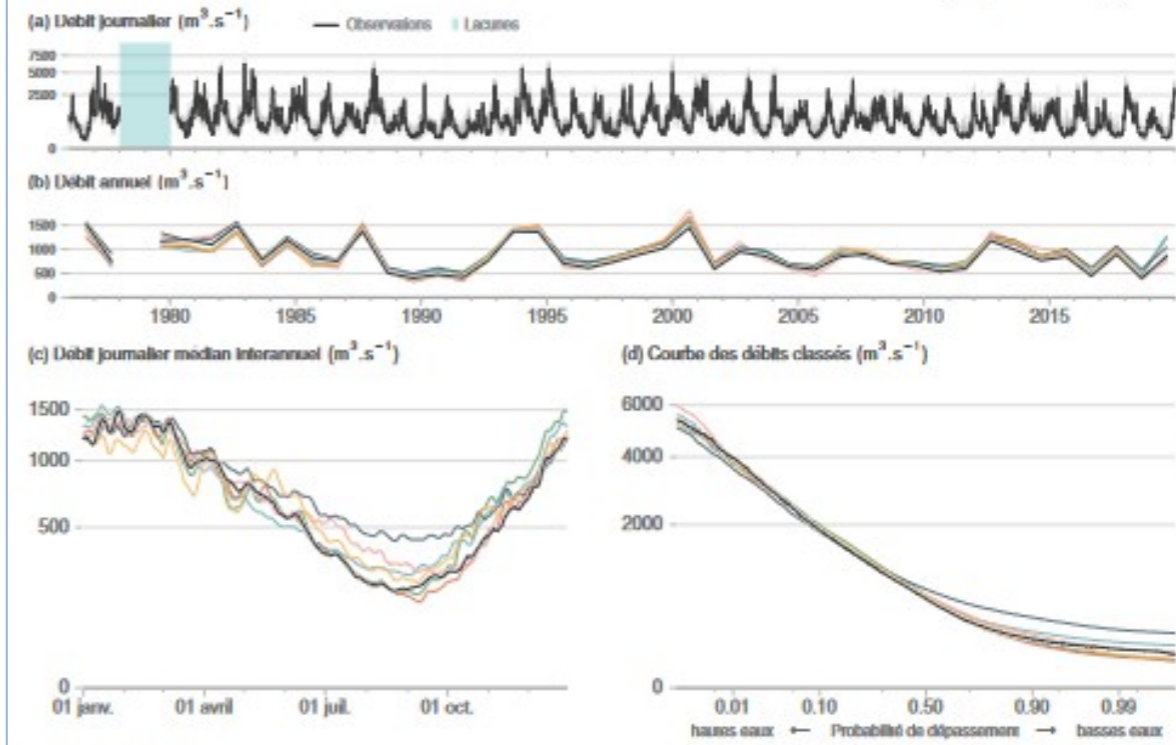
**AVERTISSEMENTS**  
 - Tous les modèles semblent simuler de manière acceptable le régime.  
 - MORDOR-SD et ORCHIDEE montrent une faible robustesse temporelle aux précipitations (PRT<sub>2</sub>).  
 - MORDOR-SD et SIM2 produisent des débits trop tard dans l'année.  
 - SIM2 surestime les débits en été.  
 - SMASH s'écarte sensiblement de la tendance observée sur les débits moyens annuels.

Fiche de diagnostic station p. 44  
 octobre 2022

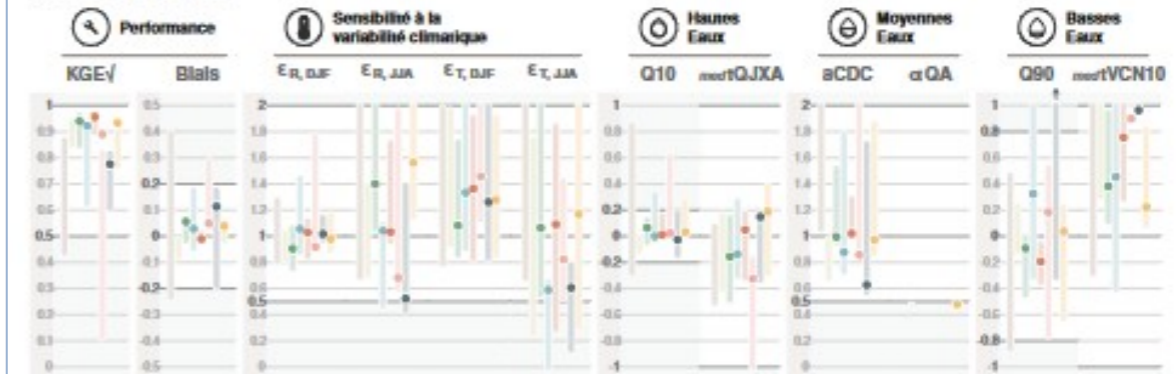
## M624001000 - La Loire [Totale] à Nantes [Saint Felix]

Région hydrographique : Loire

Superficie : 111570 km<sup>2</sup>  
 Altitude : 3 m  
 X = 356648 m (Lambert93)  
 Y = 6688914 m (Lambert93)  
 Date de début : 01/01/1976  
 Date de fin : 31/12/2019  
 Disponibilité : 44 ans  
 Taux de lacunes : 4.6 %



### (e) Critères de diagnostic



**MODELES HYDROLOGIQUES** (Surface estimée par le modèle en km²)  
 CTRIP (0) EROS (0) GRSD (11908) J2000 (11882) MORDOR-SD (11548) ORCHIDEE (11216) SIM2 (11218) SMASH (11534)

**LÉGENDE**  
 ● Quantile à 90 % des résultats dans la région  
 ○ Valeur du critère à la station  
 ▭ Quantile à 10 % des résultats dans la région  
 † Valeur hors limite

**AVERTISSEMENTS**  
 - Tous les modèles semblent simuler de manière acceptable le régime.  
 - Seul SIM2 montre une robustesse temporelle satisfaisante à la température (PRT<sub>2</sub>).  
 - MORDOR-SD, ORCHIDEE et SIM2 montrent une faible robustesse temporelle aux précipitations (PRT<sub>2</sub>).  
 - SIM2 surestime les débits en été.  
 - SMASH s'écarte sensiblement de la tendance observée sur les débits moyens annuels.

Fiche de diagnostic station p. 30  
 octobre 2022





## Espace Découverte

Vous pouvez depuis cet espace explorer de façon interactive l'information mise à disposition dans Drias<sup>les futurs de l'eau</sup>, en visualisant, sous forme de cartes, les différentes évolutions climatiques simulées pour le siècle en cours sur la France. Plusieurs axes d'exploration sont proposés en combinant les modèles climatiques, les scénarios d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et indicateurs climatiques.

Dans les étapes suivantes, toutes les rubriques ont été initialisées par défaut et vous pouvez vous contenter de 'valider' les pré-sélections pour afficher des premiers produits.

**Thème de la modélisation** (circled in red): Hydrologie de surface ✓

**Domaine géographique**: Métropole ✓

**Famille de paramètres**: Autres composants du bilan hydrique ✓

**Mode d'exploration** ? : Multi-modèles / 1 indicateur / 1 scénario ✓

**Indicateurs** ? : Écart relatif de la moyenne du débit ✓

**Pas de temps** ? :  Année complète  Saisons  Saisons spécifiques  Mois

**Horizon temporel** ? : --- Choisir les horizons --- ✓

**Horizons retenus** :

- ✓ Référence
- ✓ Horizon proche (2021-2050)
- ✓ Horizon moyen (2041-2070)
- ✓ Horizon lointain (2071-2100)

**Scénarios d'émissions** ? : Émissions non réduites (RCP8.5) ✓

**Modèle hydrologique** ? (circled in red): SIM2 ✓

**Méthode de correction des données atmosphériques** ? (circled in red): Méthode ADAMONT ✓

**Forçages atmosphériques** ? : --- Choisir les modèles et/ou produits multi-modèles --- ✓

**Modeles retenus** :

- ✓ 5e centile de l'ensemble multi-modèles DRIAS-2020 / ADAMONT / SIM2
- ✓ médiane de l'ensemble multi-modèles DRIAS-2020 / ADAMONT / SIM2
- ✓ 95e centile de l'ensemble multi-modèles DRIAS-2020 / ADAMONT /

**Buttons**: **Valider** (green), **Valider** (grey)

Nombreuses nouveautés pas toutes activées dans cette première version:

- Thèmes de modélisation, familles de paramètres, indicateurs, modèle hydrologique, méthode de correction
- représentation station (débit)

## Simulations hydrologiques par expérience

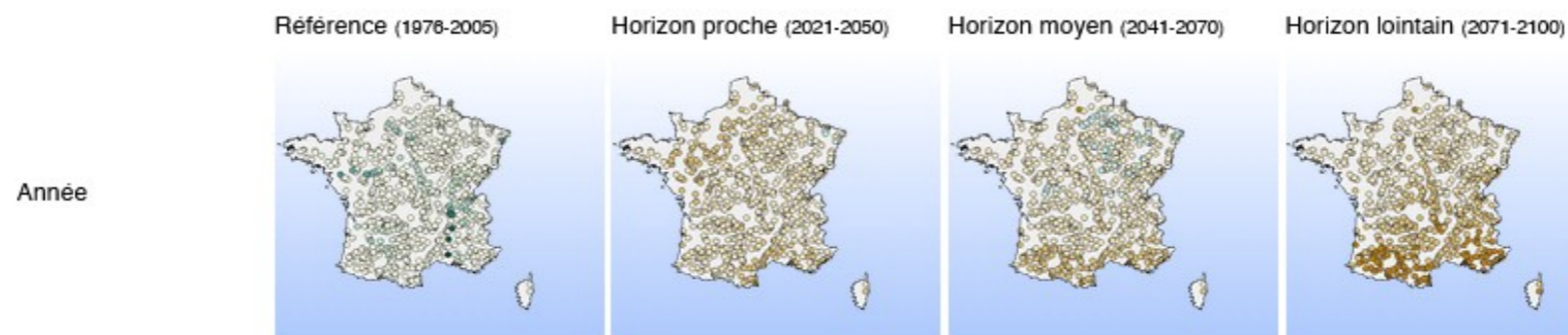
Écart relatif de la moyenne du débit : valeur de référence et écart relatif à cette valeur par horizon

Modèle hydrologique SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020 (correction ADAMONT)

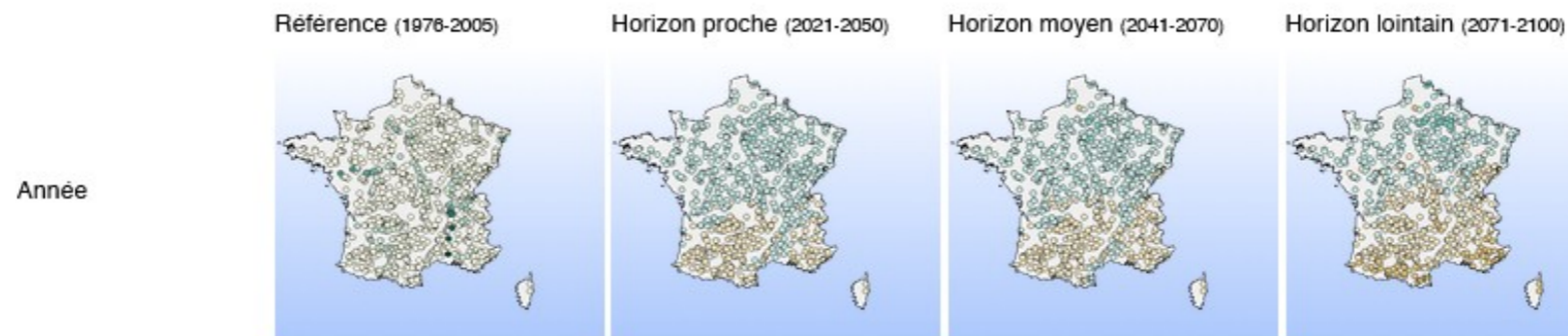
RCP8.5 : Scénario avec émissions non réduites

par modèle / par période

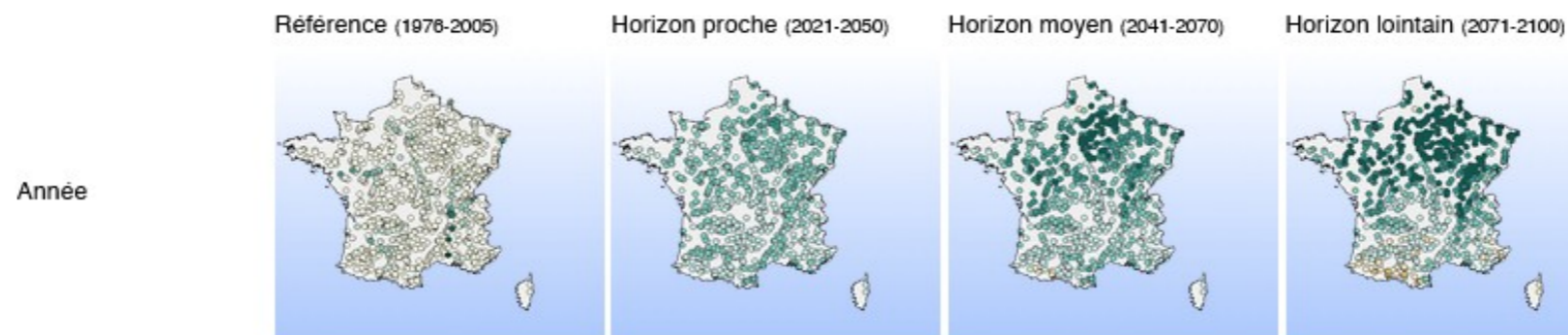
### Produit multi-modèles : 5e centile de l'ensemble SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020



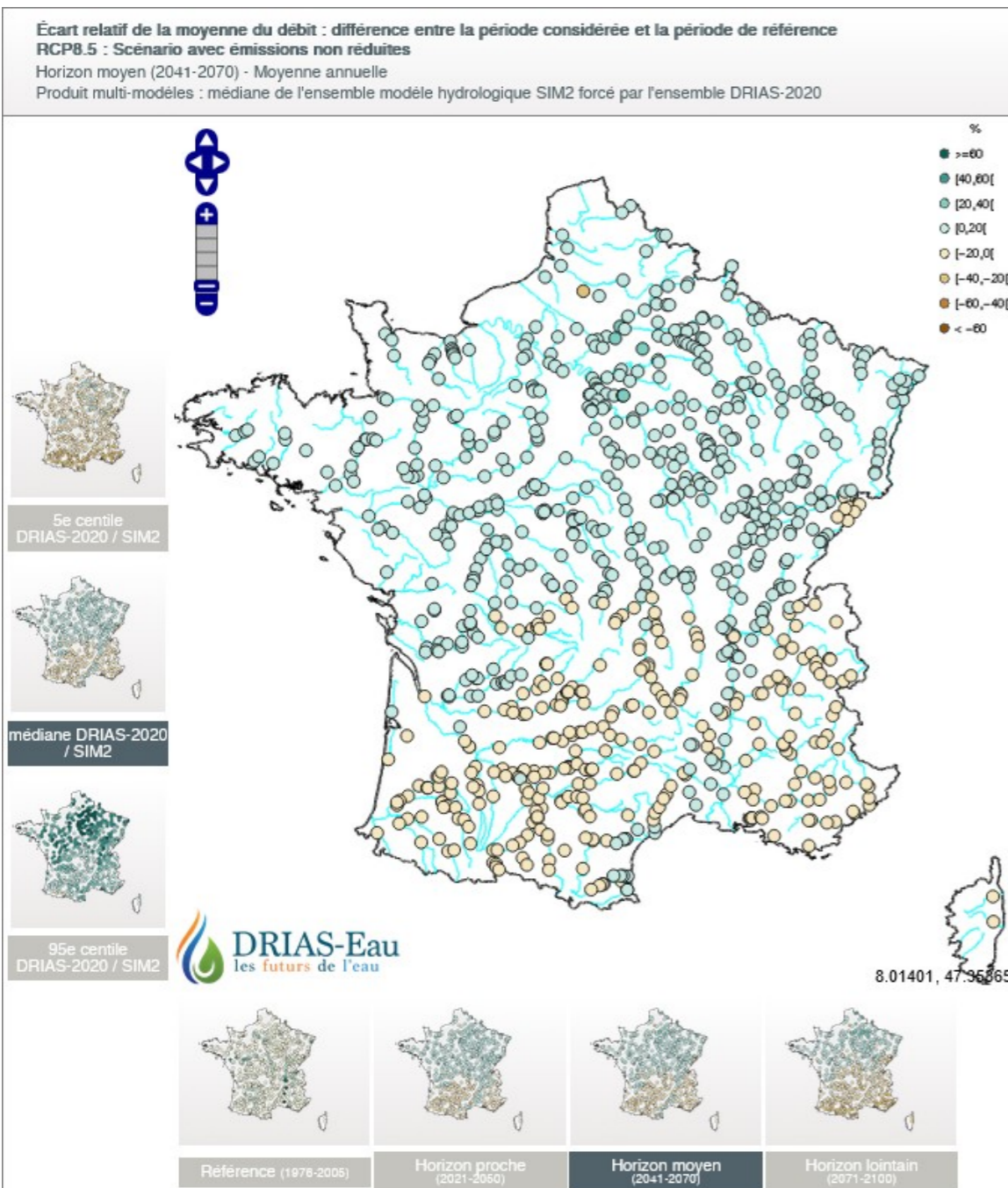
### Produit multi-modèles : 50e centile de l'ensemble SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020



### Produit multi-modèles : 95e centile de l'ensemble SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020



# PORTAIL DRIAS-EAU : ESPACE DECOUVERTE



**CONFIGURATION**

**Pas de temps**  
 Année

**Indicateurs**  
 Écart relatif des débits

**CALQUES**

**Zones géographiques**

- France
- Région administrative
- Département
- Bassin versant

**Repères géographiques**

- Fond de carte simple
- Fond de carte détaillé
- Région administrative
- Département
- Territoire SAGE
- Cours d'eau
- Bassin versant
- Préfecture

**TELECHARGEMENT**

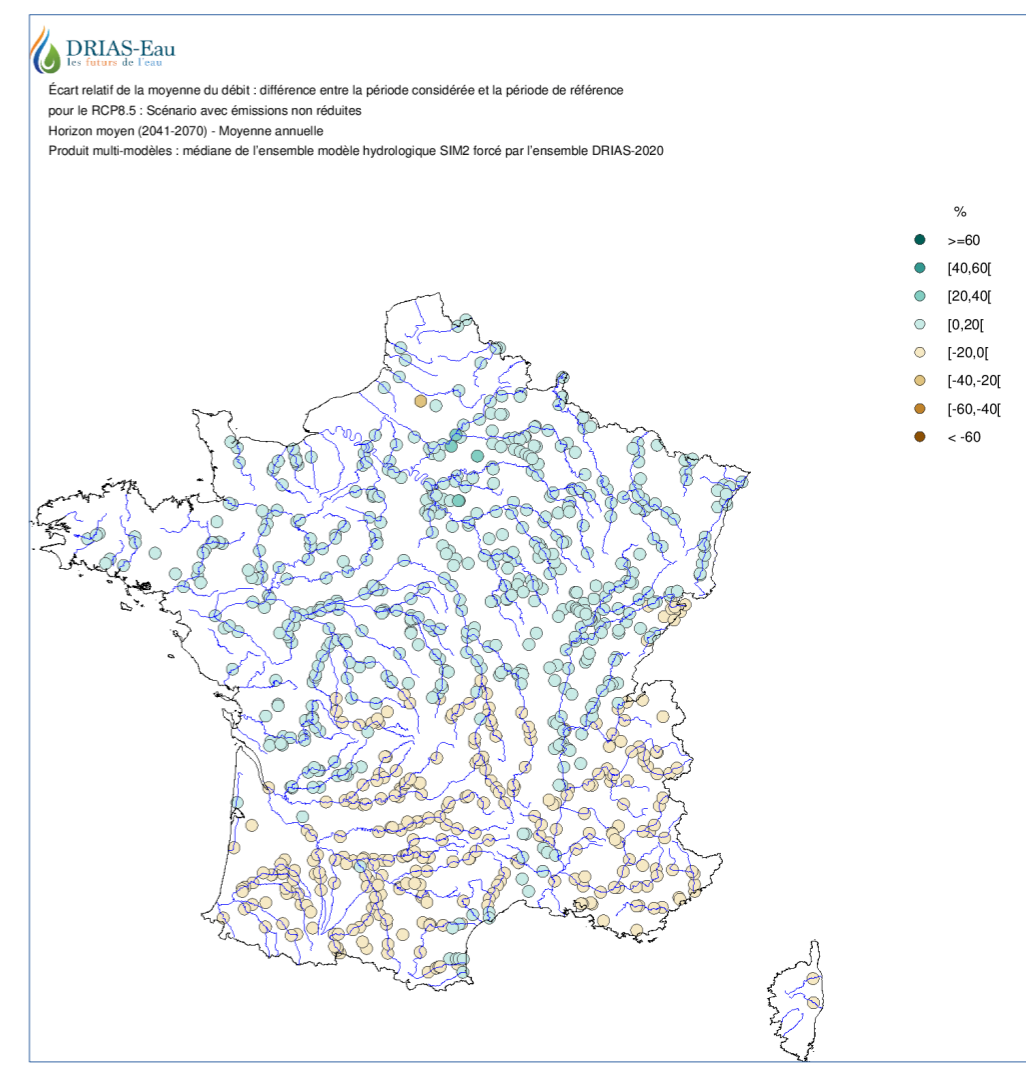
**Exporter**

- Format PNG 150 dpi
- Format PNG 300 dpi

**Exporter**



Export png





## Nouveaux indicateurs sur la ressource en eau

Mode d'exploration ?

Multi-modèles / 1 indicateur / 1 scénario

Valider

Indicateurs ?

Écart de l'évapotranspiration réelle cumulée - mm

Pas de temps ?

Horizon temporel ?

Scénarios d'émissions ?

Modèle hydrologique ?

Méthode de correction des données atmosphériques ?

--- Indicateurs ---

Évapotranspiration réelle cumulée - mm

Indicateur moyen d'humidité des sols (SWI) -

Nombre de jours avec sol sec (SWI < 0.4) - jour

Temps passé en sécheresse des sols (fréquence de sécheresse de durée de retour supérieure à 10 ans) -

Équivalent en eau du manteau neigeux - mm

Stock nival au 1er Mai - mm

Drainage cumulé - mm

Pluie efficace cumulée - mm

--- Ecart ---

Écart de l'évapotranspiration réelle cumulée - mm

Écart de l'indicateur moyen d'humidité des sols (SWI) -

Écart du nombre de jours avec sol sec (SWI < 0.4) - jour

Écart de l'équivalent en eau du manteau neigeux - mm

Écart du stock nival au 1er Mai - mm

Écart du drainage cumulé - mm

Écart de la pluie efficace cumulée - mm

--- Ecart relatifs ---

Écart relatif de l'évapotranspiration réelle cumulée



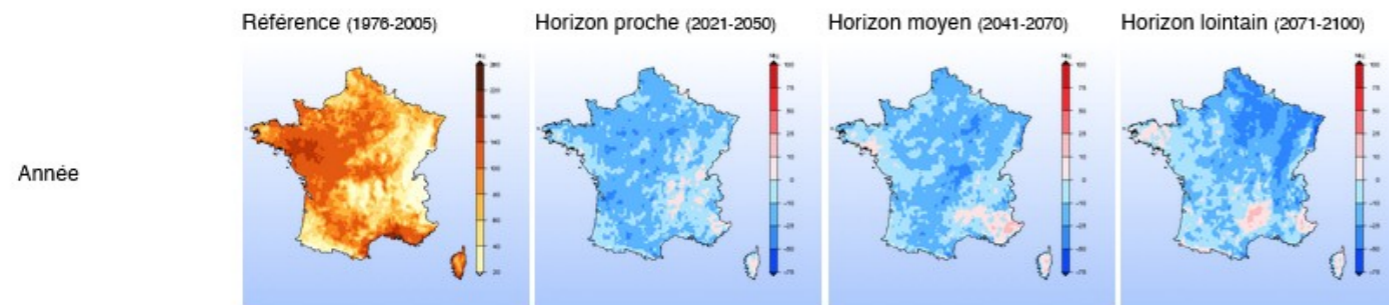
## Nouveaux indicateurs sur la ressource en eau

### Simulations hydrologiques par expérience

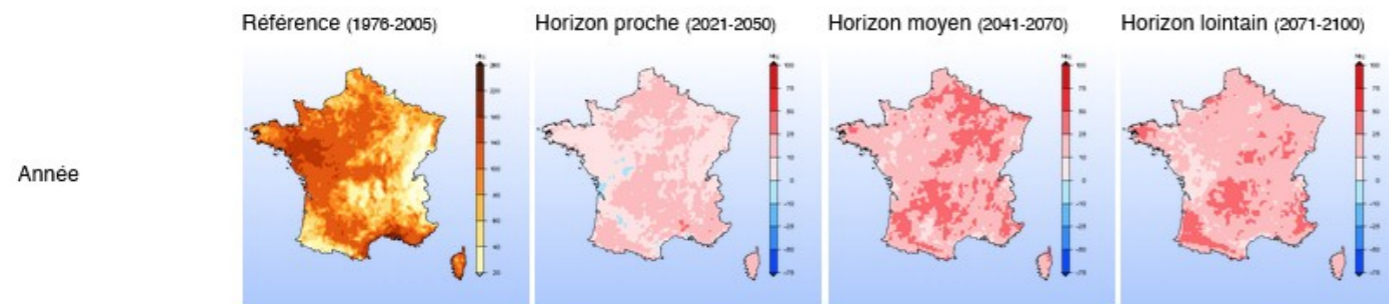
Nombre de jours avec sol sec (SWI < 0.4) : valeur de référence et écart à cette valeur par horizon  
 Modèle hydrologique SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020 (correction ADAMONT)  
 RCP4.5 : Scénario avec émissions modérées

par modèle / par période

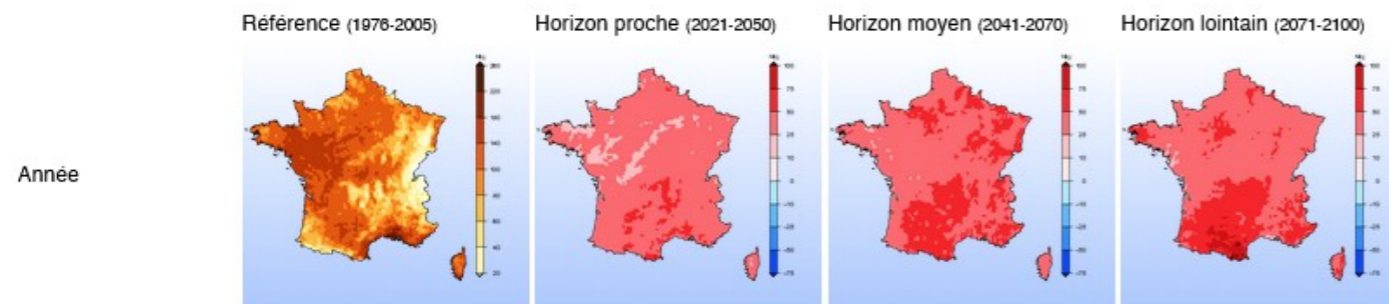
Produit multi-modèles : 5e centile de l'ensemble SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020



Produit multi-modèles : 50e centile de l'ensemble SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020

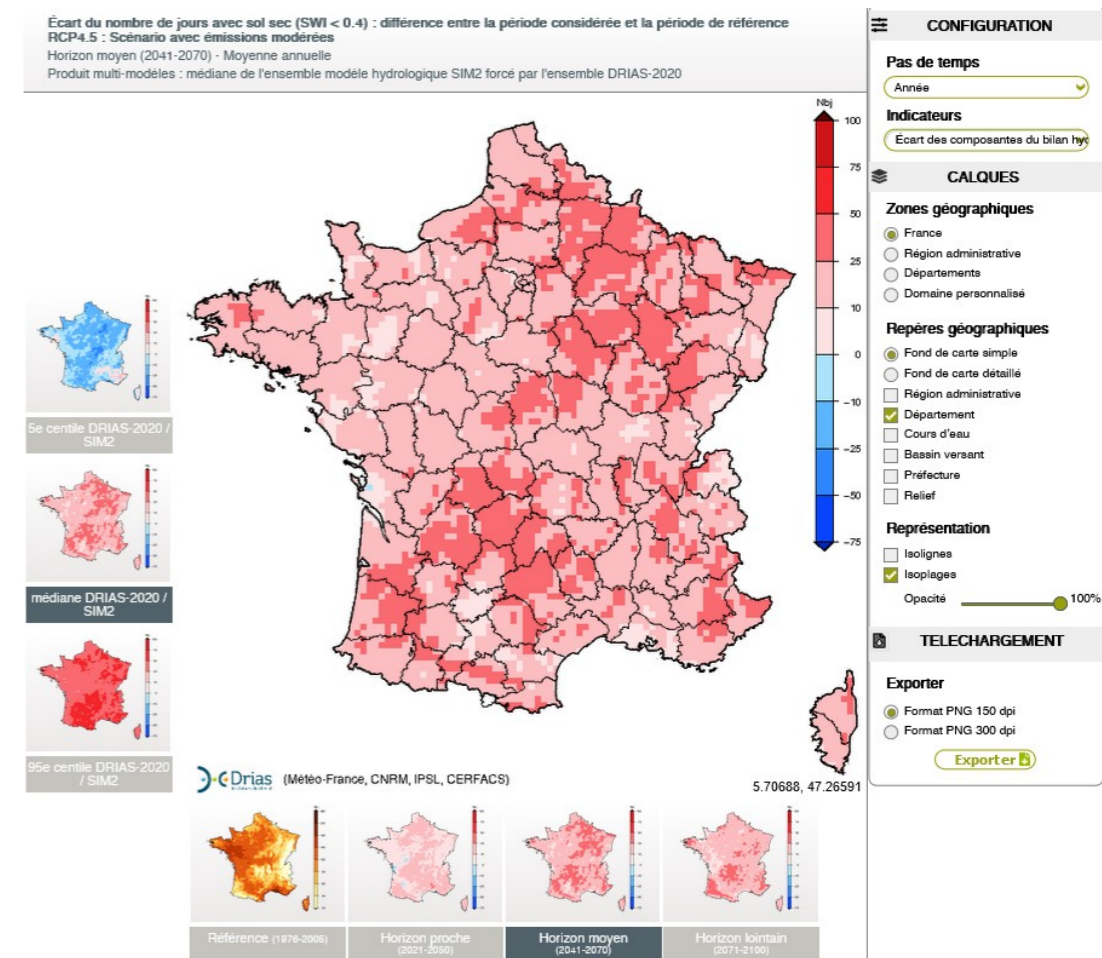


Produit multi-modèles : 95e centile de l'ensemble SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020



## Nombre de jours avec sol sec (SWI<0,4)

Écart du nombre de jours avec sol sec (SWI < 0.4) : différence entre la période considérée et la période de référence  
 RCP4.5 : Scénario avec émissions modérées  
 Horizon moyen (2041-2070) - Moyenne annuelle  
 Produit multi-modèles : médiane de l'ensemble modèle hydrologique SIM2 forcé par l'ensemble DRIAS-2020





Un accès à l'espace données et produits avec le même compte que DRIAS

Mêmes formats de données que DRIAS : csv et NetCDF

Trois jeux de données en ligne à ce jour autour des simulations SIM2 : données quotidiennes, indicateurs eau et indicateurs débit

A venir : de nombreuses autres simulations et indicateurs sur les eaux de surface (septembre) et souterraine (fin d'année)

**Catalogue des produits**

Mon panier

Mes requêtes

---

Utilisateur connecté

---

Compte:

Drias

Sélection personnalisée    Accès simplifié (domaine complet)

Ouvrir tout    Fermer tout

**Simulations hydrologiques**

- Hydrologie de surface
  - Données corrigées - par la méthode ADAMONT
    - Données EXPLORE2-SIM2 2021
  - Indicateurs - sur données corrigées par ADAMONT
    - Indicateurs 'Eau' EXPLORE2-SIM2 2021
    - Indicateurs 'Débit' EXPLORE2-SIM2 2021

- ▣ Simulations EXPLORE2-SIM2 2021: données quotidiennes d'hydrologie de surface [Csv] i →
- ▣ Simulations EXPLORE2-SIM2 2021: données quotidiennes d'hydrologie de surface [Netcdf] i →
- ▣ Simulations EXPLORE2-SIM2 2021: données quotidiennes de débit à la station [Csv] i →

- ▣ Indicateurs mensuels 'Eau' par horizon i →
- ▣ Indicateurs saisonniers 'Eau' par horizon i →
- ▣ Indicateurs annuels 'Eau' par horizon i →
- ▣ Quantiles des indicateurs mensuels 'Eau' par horizon i →
- ▣ Quantiles des indicateurs saisonniers 'Eau' par horizon i →
- ▣ Quantiles des indicateurs annuels 'Eau' par horizon i →

- ▣ Indicateurs mensuels 'Débits' par horizon i →
- ▣ Indicateurs saisonniers 'Débits' par horizon i →
- ▣ Indicateurs annuels 'Débits' par horizon i →
- ▣ Quantiles des indicateurs mensuels 'Débits' par horizon i →
- ▣ Quantiles des indicateurs saisonniers 'Débits' par horizon i →
- ▣ Quantiles des indicateurs annuels 'Débits' par horizon i →

=> Pour déc 2023 – janv 2024 – Lot 2 des données EXPLORE2

Ensemble climat corrigé ADAMONT

modèles hydro surface

SIM2

Aqui-FR

EROS

MONA

Recharge

modèles hydro souterraine

- Actualisation du jeu SIM2
- Mise à disposition des données hydro souterraines et recharge
- Débits issus de ~ 6 modèles d'hydrologie de surface :  
→ avec les forçages atmos corrigés par CDF-t

Ensemble climat corrigé CDF-t

modèles hydro surface

J2000

SMASH

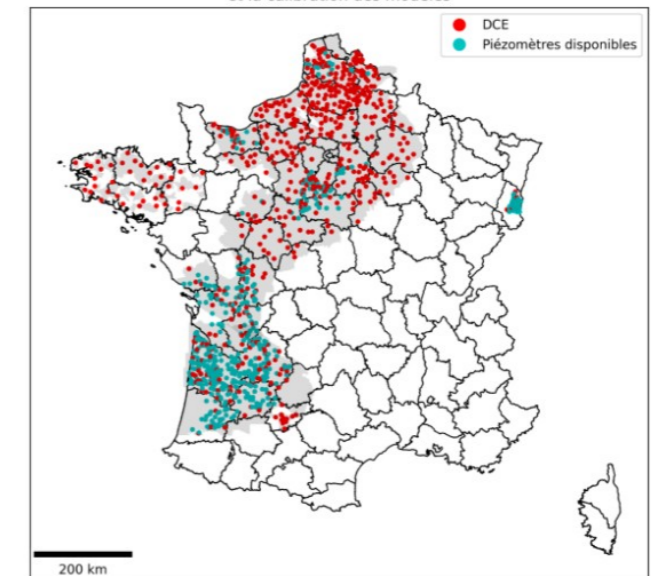
GRSD

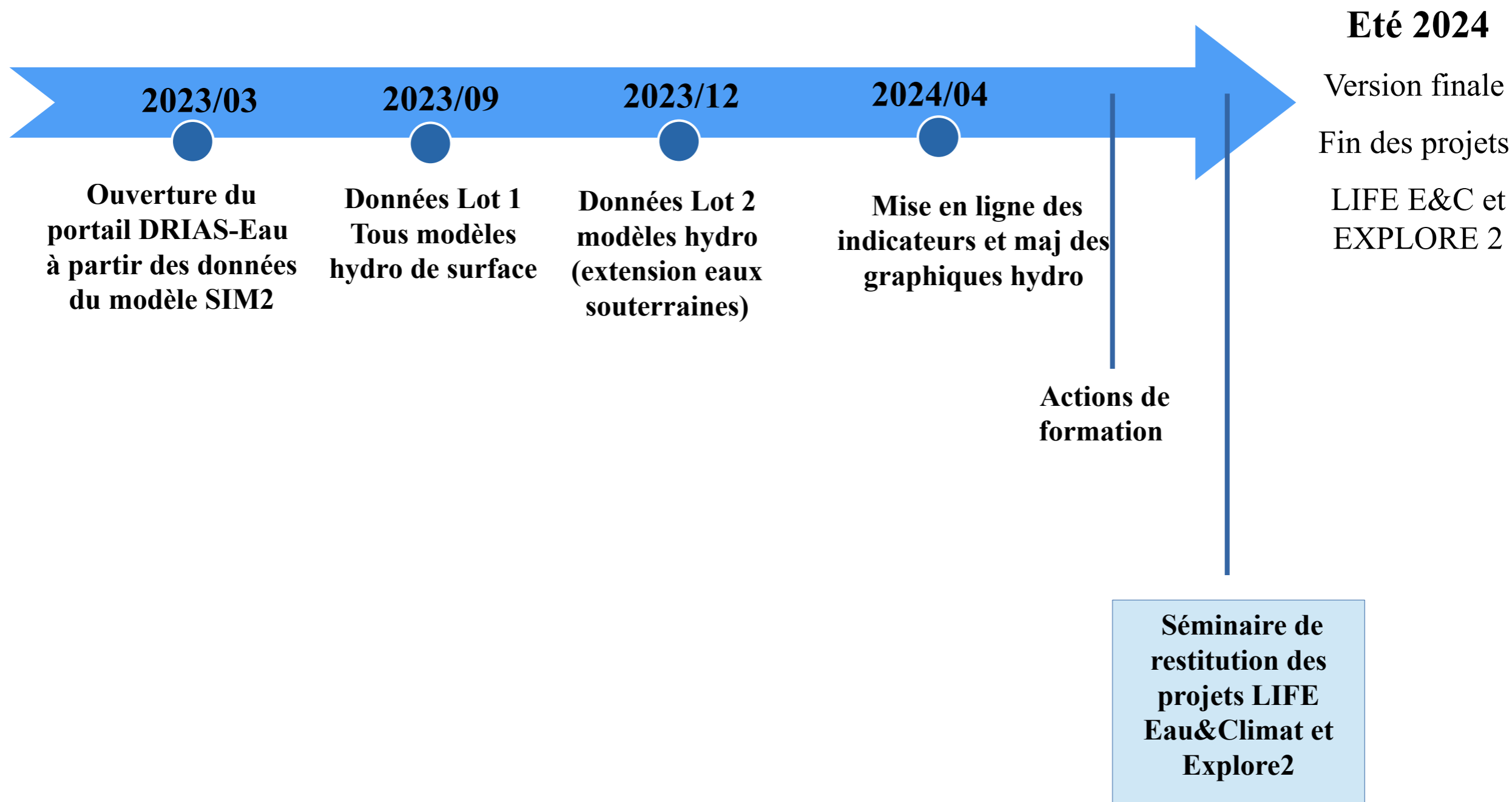
EROS

MORDOR-TS

MORDOR-SD

1138 Piézomètres disponibles pour l'évaluation et la calibration des modèles







# Merci de votre attention!



<https://www.youtube.com/watch?v=X2-WsjBIDs4>

## DES QUESTIONS ?



Le projet LIFE Eau&Climat (LIFE19 GIC/FR/001259)  
a reçu un financement du programme LIFE de l'Union européenne.



# Merci de votre attention !

## QUESTIONS ?

### Suivez-nous et communiquez !



#LifeEauClimat



@gesteau



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