

Trimestriel

GREEZ : LA SECONDE VIE DES COSMÉTIQUES

Mai-Août
2025

Numéro
48

GREEN

HABITAT
MOBILITÉ
ÉNERGIES

INNOVATION

SMART CITIES
TECHNOLOGIE
ENVIRONNEMENT

LE MAGAZINE DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Contient le supplément

SMART
MOBILITY

LES DONNÉES AU SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT



**Piloter efficacement
la gestion de l'eau**



LA RÉVOLUTION VERTE DES TRANSPORTS EST EN MARCHÉ



CONSILDE MEDIA GROUP

HYDROGÈNE, SOLAIRE, RENOUVELABLE : ÉTAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES DU MIX ÉNERGÉTIQUE FRANÇAIS



La data

Levier essentiel de la transition écologique



Dimitri MEUNIER,
directeur Données - Valorisation
des connaissances et
Systèmes d'information, Office
International de l'Eau (OiEau).

L'Union européenne annonce en 2025 une augmentation de 530 % du volume mondial de données passant de 33 zettaoctets (Zo) en 2018 à 175 Zo. À l'heure où les enjeux climatiques et environnementaux se font de plus en plus pressants, tant à l'échelle des territoires que sur les scènes nationale et internationale, la donnée s'impose comme un outil stratégique au service de la transition écologique.

Qu'il s'agisse de comprendre les dynamiques complexes qui affectent nos écosystèmes aquatiques, ou de concevoir des politiques publiques plus ciblées et efficaces, la donnée est devenue un levier incontournable pour comprendre, anticiper et agir. Mais cette puissance d'analyse ne peut

se déployer que si les données – et leurs métadonnées – sont fiables, exhaustives, interopérables et librement accessibles.

À titre d'exemple, deux méthodes d'analyse en laboratoire peuvent produire des résultats divergents pour une même substance. Ce type d'incohérence montre combien un référentiel commun est essentiel. C'est la raison d'être du Sandre (Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau) qui constitue la pierre angulaire du Système d'information sur l'eau (SIE). Il garantit la qualité, la cohérence et l'interopérabilité des données produites à l'échelle nationale.

La surveillance des rivières, des nappes souterraines ou des zones littorales repose sur des dispositifs de collecte rigoureux, assurés par des réseaux d'observation coordonnés, conjuguant relevés in situ et données spatiales et satellitaires. Grâce à ces données standardisées, les gestionnaires de l'eau peuvent orienter leurs



SONIA SIAUVE,
responsable de projets
Innovation, Office International
de l'Eau (OiEau)

décisions, hiérarchiser les actions à mener et répondre aux besoins croisés des différents usages (eau potable, agriculture, industrie, milieux naturels...).



Cette logique s'inscrit également dans une dynamique européenne forte. À travers des cadres comme la Directive-cadre sur l'eau (DCE) européenne ou encore la Directive Inspire sur les données géographiques, l'Union européenne promeut une gestion cohérente, transparente et transfrontalière des données environnementales. Ces exigences encouragent les États membres à structurer et partager leurs données selon des standards communs, afin d'alimenter des politiques environnementales comparables, évaluables et mieux coordonnées.

Et l'eau n'est qu'un exemple parmi d'autres. Chaque jour, des millions de données sont également produites sur la qualité de l'air, des sols, des océans, ou encore sur la biodiversité. Croiser, structurer et fiabiliser l'ensemble de ces données dans un cadre commun – comme celui du Sandre pour l'eau – permettrait de mieux observer les évolutions, de détecter les pressions exercées sur les milieux naturels, et d'évaluer l'impact réel des politiques menées.

Un outil clé en matière d'hydrodiplomatie

L'Union européenne a engagé une stratégie ambitieuse dans ce domaine : « la Stratégie européenne pour les données prévoit la création d'espaces européens communs de données », notamment pour l'environnement. L'objectif est de favoriser la réutilisation des données issues des États membres, des agences européennes, du secteur privé et de la recherche, au service de la transition écologique et du pacte vert pour l'Europe (European Green Deal). Une gouvernance partagée et une interopérabilité renforcée permettront d'exploiter pleinement ces données pour mieux anticiper les risques, renforcer la résilience des territoires et orienter les décisions.

Avec le développement de l'intelligence artificielle (IA), des modèles prédictifs ou encore des simulateurs de scénarios, la donnée devient le carburant des outils numériques de demain. Mais pour être utile, cette donnée doit être massive, bien structurée, actualisée et documentée. Sans cette exigence de qualité, les résultats peuvent se révéler biaisés ou inefficaces.

Par ailleurs, derrière chaque jeu de données se trouve une chaîne de métiers et de compétences : observateurs de terrain, techniciens, ingénieurs, développeurs, data scientists, décideurs publics... Tous contribuent à produire, traiter, interpréter et exploiter la donnée environnementale. De plus, ces données alimentent des obligations de rapports à l'échelle européenne, qu'il s'agisse de la qualité de l'air, de l'eau, ou de la biodiversité : un cadre harmonisé est donc essentiel pour garantir leur fiabilité et leur comparabilité.

Aujourd'hui encore, de nombreux acteurs publics et privés rencontrent des difficultés à structurer, qualifier ou exploiter leurs données. Manque de ressources, d'expertise ou d'outils adaptés : autant d'obstacles qui freinent leur engagement dans la gestion des données environnementales. La donnée doit être appréhendée comme un moyen d'agir collectivement et efficacement pour la protection de l'environnement. Elle n'a de valeur que si elle est mobilisée dans une approche rigoureuse, partagée, et orientée vers l'intérêt général. Les projets structurants menés par l'Office International de l'Eau (OiEau) montrent qu'il est possible de bâtir des écosystèmes robustes, ouverts et mutualisés. Investir dans la donnée environnementale, c'est investir dans la capacité à comprendre les enjeux de demain, à prévenir les risques, et à construire des politiques publiques plus durables, mieux coordonnées, et véritablement territoriales, nationales et européennes.

Parmi les projets portés par l'OiEau illustrant l'importance de la donnée, voici deux exemples actuels traitant de la nécessité pour les gestionnaires de l'eau de se baser sur des données hydroclimatiques récentes, robustes et fournies à la bonne échelle, pour leur permettre d'adapter leur territoire aux impacts du changement climatique : les projets Explore2 et LIFE Eau & Climat. Ces deux exemples incarnent parfaitement l'importance de la donnée, mais aussi de son accessibilité, de l'explication de comment elle a été obtenue, des incertitudes associées ainsi que de la bonne manière de l'exploiter.

Projet Explore2 (2021-2025)

Explore2 est un projet scientifique national porté par l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) et l'Office International de l'Eau (OiEau) dont l'objectif principal était d'actualiser les connaissances sur l'impact du changement climatique sur l'hydrologie à partir des dernières publications du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). Il s'est inscrit dans la suite de l'étude Explore 2070 (2010-2012) grâce à laquelle les acteurs de la recherche, autour du ministère de l'Écologie, avaient établi des premiers scénarios prospectifs de disponibilité des ressources en eau à l'échelle de la France. Officiellement lancé en juillet 2021, Explore2 est cofinancé par les partenaires du projet, le ministère de la Transition écologique (MTE) et l'Office français de la biodiversité (OFB).



L'équipe scientifique d'Explore2, pilotée par l'INRAE, a produit un large ensemble de projections hydroclimatiques multi-scénarios et multi-modèles pour la France mé-

utilisation pour adapter leurs stratégies de gestion de la ressource en eau. Ce travail de médiation piloté par l'OiEau était indispensable tout d'abord pour assurer une com-

des résultats de ce travail d'interfaçage scientifiques-acteurs. À la demande des acteurs, ayant pu continuellement exprimer leurs besoins dans les différents comi-

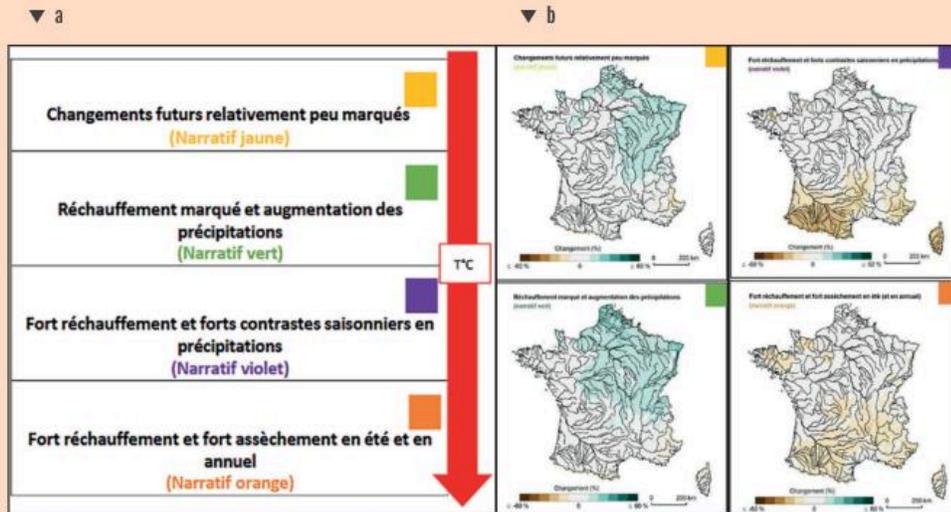


Figure 1 - Exemple de résultats du projet Explore2 :
 - a- les 4 narratifs proposés par les scientifiques pour accompagner les acteurs dans le choix des projections hydroclimatiques à utiliser afin d'adapter leurs territoires aux impacts du changement climatique ;
 - b- cartes changements projetés pour les cumuls annuels de précipitations pour quatre futurs contrastés (les 4 narratifs d'Explore2) sous scénario de fortes émissions (RCP8.5) en fin de siècle (2071-2100) (référence : 1976-2005).

tropolitaine sur la base des projections climatiques régionales du programme international EuroCORDEX. Cet ensemble a été obtenu avec 3 scénarios d'émission de gaz à effet de serre (scénarios RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5), 17 chaînes de modélisation climatiques, 2 modèles de correction de biais et 4 à 9 modèles hydrologiques (jusqu'à 648 projections). L'ensemble des données produites dans le cadre d'Explore2 ainsi que des documents d'accompagnement sont mis à disposition sur un portail de services hydroclimatiques dédié à l'eau, baptisé DRIAS-eau, les futurs de l'eau, plateforme créée dans le cadre du projet LIFE Eau & Climat et ouverte en mars 2023. Les autres résultats tels que les rapports et les jeux de données utiles à l'élaboration des projections sont quant à eux disponibles dans la collection Explore2 de la plateforme recherche data.gouv.fr.

Explore2 avait également pour objectif d'accompagner l'ensemble des acteurs du territoire, de tous les secteurs d'activité, dans la compréhension des résultats et données produits, ainsi que dans leur bonne

préhension juste et réciproque de la sémantique utilisée par les scientifiques d'une part et les acteurs du territoire d'autre part. Les méthodes et la démarche scientifique pour obtenir les données ont également été scrupuleusement expliquées et détaillées dans des rapports publics, ce qui a renforcé la confiance des acteurs dans les résultats et données mis à disposition. Cette confiance dans la robustesse des jeux de données produits était primordiale pour convaincre tous les acteurs impliqués dans la chaîne de décision de l'adaptation des territoires, et ce quel que soit leurs niveaux d'expertise et de connaissances en climatologie ou en hydrologie. L'exemple montré en Figure 1 ci-dessus illustre un

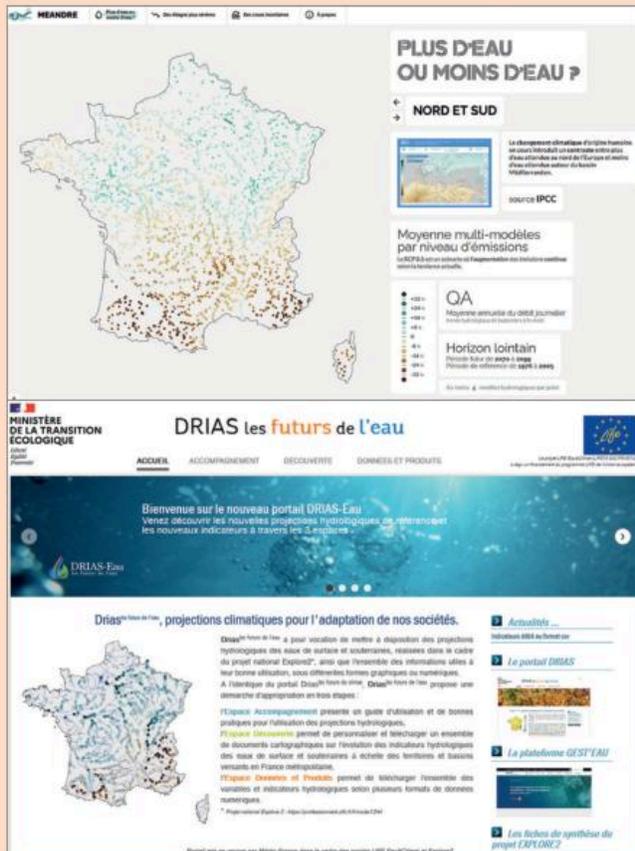
tés mis en place, les scientifiques ont proposé 4 narratifs, représentant chacun des futurs possibles contrastés, et ont préparé des cartes donnant à voir les projections hydroclimatiques selon ces 4 narratifs. L'objectif était ainsi de guider les acteurs parmi l'ensemble des projections et chaînes de modélisation disponibles.

Enfin, pour accompagner l'ensemble des utilisateurs potentiels des produits et données obtenus par Explore2, un MOOC (formation à distance) a été conçu afin qu'ils s'approprient les résultats du projet pour une planification éclairée des ressources en eau de leur territoire (gratuit sur inscription) : <https://e-learning.oieau.fr/enrol/index.php?id=3799>.



Projet LIFE Eau & Climat (2020-2025)

Le projet LIFE Eau & Climat est un projet de démonstration cofinancé par le programme LIFE de la Commission européenne et plusieurs administrations françaises dont les agences de l'eau. Ce projet est né de besoins exprimés par les gestionnaires locaux de l'eau, et plus spécifiquement les structures porteuses de SAGE (schéma d'aménagement et de gestion de l'eau), pour adapter leurs territoires aux impacts du changement climatique. Les besoins exprimés concernaient notamment :



▲ Figure 2 : pages d'accueil des deux nouveaux portails développés dans le cadre du projet LIFE Eau & Climat pour faciliter l'accès aux données hydroclimatiques locales aux acteurs français.

- l'accès à des données scientifiques robustes : d'une part pour identifier les vulnérabilités spécifiques de leur territoire et d'autre part pour pouvoir définir des trajectoires d'adaptation qui soient concertées et acceptées par tous les acteurs de tous les secteurs ;
- l'appui pour bien comprendre les données mises à disposition et pour bien les utiliser afin d'éviter toute inadaptation ultérieure.

Plusieurs actions du projet, menées respectivement par l'INRAE et Météo-France, ont permis de dresser ces besoins.

En premier lieu et afin de faciliter l'accès aux données, notamment celles produites dans le cadre du projet Explore2, deux nouveaux portails ont été développés (Figure 2) :

- DRIAS-Eau (<https://www.drias-eau.fr/>) qui a été maqueté avec les partenaires et contient 3 espaces : « accompagnement » très pédagogique, « découverte » fournissant des séries d'indicateurs et de cartes déjà développés et « données et produits » pour les acteurs plus avertis souhaitant télécharger les jeux de données ;
- MEANDRE (<https://meandre.explore2.inrae.fr/>) qui a été développé pour fournir une visite guidée des principaux messages du projet national Explore2, en mettant en évidence les résultats sur l'éventail des futurs possibles des inondations et des sécheresses en France, ainsi que les certitudes et les incertitudes qui y sont associées. Il est devenu de facto le portail de référence pour la visualisation des projections hydrologiques sur la France.

Pour aider les acteurs de la gestion de l'eau à bien utiliser ces données, un guide interactif (<https://livreec.inrae.fr>) a également été développé par l'INRAE, sous le format d'un livre dont vous êtes le héros intitulé « Mener une étude rétrospective et prospective sur la ressource en eau – Le livre blanc dont Vous êtes le héros ». Ce livre blanc couvre toutes les étapes nécessaires à l'étude de l'évolution des ressources en eau sur une zone donnée au cours des dernières décennies et du siècle à venir. Il comprend un ensemble de recommandations méthodologiques sur les données et les modèles à utiliser, mais aussi sur les bonnes pratiques scientifiques pour les utiliser. Le livre blanc comprend deux parties principales – rétrospective et prospective – précédées d'un ensemble de recommandations générales sur la définition du contexte de l'étude envisagée et sur l'identification des connaissances, des données et des modèles existants.

L'innovation au service de la donnée

La production de données nécessite des approches innovantes notamment pour améliorer la collecte dans les zones peu couvertes. Les technologies comme l'imagerie satellite et les capteurs automatisés offrent des données précieuses pour la gestion de l'eau. Par exemple, l'OiEau anime un groupe de travail sur l'hydrologie spatiale pour mieux surveiller les ressources du bassin du fleuve Congo. Des années de travail collectif ont ainsi permis de parvenir au lancement du satellite SWOT (Surface Water and Ocean Topography) en décembre 2022. Depuis, il fournit des données altimétriques sur la quasi-totalité des eaux douces à la surface de la Terre, avec une précision centimétrique, en complément des relevés de terrain, notamment sur des zones difficilement accessibles.