



DECRYPTAGE DES ENJEUX D'EAU SOULEVES DANS LE RAPPORT DRIAS 2020 DE METEO FRANCE COMPTE RENDU

L'un des constats les plus marquants de la dernière décennie est sans nul doute l'accroissement rapide des événements climatiques extrêmes, que ce soit en termes de températures à la surface de la terre que d'épisodes météorologiques (vagues de chaleur, incendies, inondations, sécheresses, cyclones, ...) dont les intensités observées sont de plus en plus fortes et parfois inédites.

A l'occasion de la parution du **rapport DRIAS 2020** réalisé par Météo France, le **Partenariat Français pour l'Eau** a décidé de réunir scientifiques et experts de l'eau pour un **décryptage des projections climatiques et de leurs enjeux dans le domaine de l'eau**.

Documents disponibles :

- [Programme du webinaire](#)
- [Rapport Drias 2020](#)
- [Vidéo du webinaire](#)
- [Brochure synthétique du rapport Drias 2020](#)
- [Présentations des intervenants](#)

Pour plus d'informations :

Contactez [Alexandre ALIX](#), chargé de mission Eau et Climat au PFE.

The banner features the fwp pfe logo on the left. The main text reads: 'Webinaire Partenariat Français pour l'Eau' and 'DÉCRYPTAGE DES ENJEUX D'EAU SOULEVÉS DANS LE RAPPORT DRIAS 2020 DE MÉTÉO FRANCE'. On the right, it asks 'Quelles conclusions peut-on tirer des projections climatiques issues du rapport DRIAS 2020 vis-à-vis des ressources en eau ?' and lists participating organizations: fwp pfe, METEO FRANCE, météo climat, INRAE, République Française, and agence de l'eau.

Quelques chiffres clé en 2021 :

- ▷ Concentration des gaz à effet de serre (GES) > 410 ppm ;
- ▷ Réchauffement climatique mondial +1,2°C (+1,7°C en France) depuis l'ère préindustrielle ;
- ▷ Impacts >> hausse du niveau des mers, acidification des océans, multiplication d'évènements extrêmes : vagues de chaleur, fonte des glaces, baisse de l'enneigement, pluies extrêmes, sécheresse des sols et incendies de forêt, etc. ;
- ▷ Des records battus régulièrement >> en France : vague de chaleur (x3), sécheresse des sols (x2), enneigement en moyenne montagne (-5j/décennie), pluies extrêmes (+20%).





1. Mise en perspectives avec la Journée Scientifique Occitanie

Jean Jouzel (Météo & Climat)

Une journée scientifique, organisée par Météo & Climat et le Partenariat Français pour l'Eau, en partenariat avec Météo France et l'Agence de l'Eau Adour Garonne, aura lieu le **05 octobre 2021** autour de la thématique : « **Quelles transitions pour l'eau face au changement climatique ?** ».

Cette manifestation s'appuiera sur les trois **rapports spéciaux du GIEC** qui traitent de différents aspects importants pour l'eau et les changements climatiques :

- Rapport spécial sur le réchauffement de 1,5 °C (octobre 2018) ;
- Rapport spécial sur l'utilisation des sols (août 2019) ;
- Rapport spécial sur l'océan et la cryosphère (septembre 2019).

Programme et inscription >> [Cliquez ici](#)

2. Décryptage du rapport DRIAS 2020 par Météo France

Jean-Michel Soubeyroux (Météo France)

Vidéo : [Météo France éclaire le climat en France jusqu'en 2100](#)

Le rapport DRIAS 2020, publié par Météo France, présente les évolutions futures : températures, précipitations, vent, humidité et extrêmes associés (+ prochainement évapotranspiration) mises à jour à partir de **trois scénarios socio-économiques** (RCP2.6 +1,0°C, RCP4.5 +2,1°C, RCP8.5 +3,9°C), avec un double objectif : mesurer l'impact du changement climatique et préparer l'adaptation de nos sociétés et de notre environnement à ces impacts en France.

- Des projections régionalisées et ajustées (outil statistique ADAMONT) pour mieux représenter le climat en France ;
- Une sélection de simulations basées sur CMIP5 et Eurocordex pour une bonne représentation des évolutions possibles du climat au 21^{ème} siècle en France ;
- Résolution du modèle à 12km ajustée à 8 km sur la France à partir de la ré-analyse SAFRAN. Évolution envisagée vers une meilleure précision (2-3km d'ici 4-5 ans) ;
- Accès aux données sur le portail DRIAS >> <http://www.drias-climat.fr/>

Quels enseignements pour l'eau ?

- **Hausse des températures continue** [2,1 ; 4,9]°C >> plus forte en été qu'en hiver, variable sur le territoire ;
- **Évolution des précipitations** >> peu d'évolution dans le cumul annuel, mais contraste saisonnier (hausse en hiver et baisse en été) et géographique (plus au Nord, moins au Sud) ;
- **Évolution des évènements extrêmes** >> vagues de chaleurs, sécheresses estivales (déficit de précipitation, travaux en cours sur la sécheresse des sols), pluies intenses plus forte sur l'ensemble du pays.

3. Enseignements et conséquences au regard de la science

Eric Sauquet (INRAE)

Descriptif et retour d'expérience sur Explore 2070 (2010-2012)





Un nombre important d'exercices existe sur la mise à disposition de connaissance dans le milieu de l'eau, dont Explore 2070 qui travaille sur une fenêtre temporelle (2046-2065), avec des projections régionalisées. Ce projet vise à évaluer les impacts du changement climatique sur les milieux aquatiques et les ressources en eau à l'horizon de 2070, faciliter la prise en main des questions d'adaptation dans le domaine de l'eau en abordant les volets climat, hydrologie de surface et hydrologie souterraine.

Du point de vue des acteurs, leurs souhaits portent sur : suivre les avancées scientifiques, passer d'une approche qualitative à quantitative, structurer les initiatives sur le territoire, quantifier des impacts (simulations) et formuler des stratégies d'adaptation.

En route pour l'actualisation des données : Explore 2 (2021-2024)

Le monde de la recherche a fait des progrès depuis 2010 et les scientifiques se lancent dans un consortium regroupant des organismes de recherche et centres universitaires français (Météo France, INRAE, BRGM, ENS, Sorbonne Université, IGE, LSCE, EDF). Objectif : réaliser une approche multi-modèle pour apprécier les incertitudes aux différents niveaux de la modélisation du climat et de l'hydrologie.

Le projet Explore 2 s'appuiera sur les projections DRIAS 2020 qui apportent une vision des évolutions possibles du climat en continu sur le XXI^e siècle sous trois scénarios d'émissions de GES considérés ; ceci est une nouveauté et une grande richesse par rapport à Explore 2070 contraint à un scénario et une fenêtre de simulation réduite (2046-2065).

Les acteurs seront impliqués dans le projet (en complément d'un retour d'expérience réalisé sur Explore 2070 issu d'un panel non exhaustif mais assez important).

5 modèles pour l'hydrologie de surface : *GR (LOIEAU et GRSD)*, J2000, ORCHIDEE, SIM, tous ayant des méthodes, visions et sensibilités différentes.

4. De meilleures prévisions pour la gestion du territoire

Thomas Pelte (Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse)

Un exemple concret : l'Agence de l'Eau RMC

L'arc méditerranéen est fortement concerné par le changement climatique et le quart Sud-Est de la France, géré par l'Agence de l'Eau RMC, y porte un intérêt particulier depuis les années 2000. Son comité de bassin y a développé la première stratégie d'adaptation régionalisée (2014) au niveau de l'eau pour s'adapter à ces enjeux.

Quelle démarche pour les décideurs face à ces données ?

Nécessité de développer des cartes de vulnérabilité qui exploitent la complexité des données (fournies par les experts) et qui les croisent à la sensibilité des territoires afin de rendre visible le risque et interpeller les décideurs sur les secteurs et la nature des enjeux qui les concernent. Tout le monde ne sera pas vulnérable aux changements climatiques de la même manière, il faut que les décideurs puissent considérer les incertitudes :

- Graduation du signal climatique et du niveau d'urgence ;
- Mise à disposition de mesures possibles pour s'adapter ;
- Graduation intensité et spatiale (7 à 14 modèles utilisés).



Quels sont les leviers à actionner ?

3 grands axes de travail :

- Interactions eau / sol (assèchement des sols) >> limitation de l'artificialisation des sols, pratiques agricoles, désimperméabilisation ;
- Lutter contre le gaspillage de l'eau >> lutte contre les fuites (300 millions de m³ économisés), réutilisation de l'eau de pluie, des eaux usées traitées, changement de pratiques (en tant qu'individus mais aussi usagers (agriculteurs ou autres utilisateurs)) ;
- Biodiversité aquatique : rendre un habitat fonctionnel >> préservation et restauration des milieux aquatiques (cours d'eau et zones humides).

Et les retenues collinaires ? Bonne ou mauvaise idée ?

Cette idée de substituer/déplacer les prélèvements (stockage) en temps ou en espace fait partie du plan d'adaptation mis en place par l'Agence de l'Eau RMC mais est peu mise en avant. **Pourquoi ?** Potentiel risque de regret >> d'une part, cette solution est onéreuse et nécessite de l'entretien. D'autre part, l'évaluation du coût / bénéfice est en contexte d'incertitude face aux conditions futures (ex : le débit du Rhône est très puissant mais les prévisions annoncent entre [-15% ; -50%] du débit à l'horizon 2050. Actuellement 17% des prélèvements du bassin Rhône-Méditerranée sont faits sur le Rhône). **Quelle solution ?** Maximiser les économies d'eau, réduire et optimiser son utilisation.

5. Que peut-on en tirer sur le plan international ?

Jean-Luc Redaud (Partenariat Français pour l'Eau)

Qu'en est-il du contexte actuel ?

- État des connaissances scientifiques (rapports du GIEC, 2018 et 2019). Trois nouvelles éditions du GIEC courant 2021 (changement climatique, atténuation et adaptation).
- Décisions des États au sein de la convention climat (Accord de Paris, 2015) & solidarité des États face au changement climatique et CDN. Mais non atteinte des objectifs.

Actualité :

- Application de l'accord de Paris (COP 2015) + COP 26 de Glasgow (novembre 2021)
 - Neutralité carbone >> Réduire les GES afin de maintenir l'augmentation des températures < 2° C (si possible < 1,5° C) ;
 - Résilience et adaptation au changement climatique ;
 - Favoriser les financements pour des initiatives "low carbon".
- Place de l'adaptation dans les discussions, notamment pour les pays du Sud (peu émetteurs mais fortement soumis aux risques) besoin de soutien pour l'adaptation.

L'eau, une ressource fragile

- Élévation de 1°C équivaut à une perturbation profonde pour les ressources en eau ;
- Problème de qualité et quantité des eaux ;
- Aggravation des risques : sécheresse, baisse de rendement des cultures, pertes de biodiversité, inondation, montée du niveau des mers, etc. ;
- Problèmes de santé (maladies hydriques) ;
- Contradiction entre mesures de réduction de GES et eau à résoudre.





La plus grande partie des eaux de pluies ne vont pas dans les nappes mais repartent dans l'atmosphère, d'où l'impact important du climat. 1°C de plus a de fortes implications en termes d'énergie et d'évaporation.

Une répartition inégale sur le globe

Les problèmes d'impacts sur l'eau sont et seront très diversifiés en fonction de la position géographique. A grande échelle, des impacts forts seront marqués sur la Méditerranée, à l'Est des USA ou en Afrique du Sud, contrairement à de grandes régions gagnantes (septentrionales). A l'échelle régionale, les impacts sur l'eau seront plus visibles (exemple à l'échelle européenne entre Europe du sud, sensible aux sécheresses, et Europe du nord aux précipitations ou gels).

Des besoins grandissants

Améliorer et diffuser les connaissances >> Besoin d'expertises spécifiques, localisées : améliorer les réseaux de mesures, banques de données (prélèvements et rejets), modèles, apports de nouvelles technologies et de télédétection. Ce sont les États/administrations qui sont chargés du relevé de ces données. En Afrique, dégradation assez forte de la collecte de données hydrométriques par une baisse des réseaux d'acquisition. L'imagerie satellitaire ne suffit pas, besoin de réseau de surveillance locale (voir la publication PFE sur les [connaissances](#)).

Solutions pour l'eau >> Publication PFE : [Exemples de bonnes pratiques](#) mises en place par les acteurs de l'eau Français en France et à l'International.

6. Session Questions / Réponses

Q : Jean-Louis Janin, Académie de l'Eau : Que signifie l'augmentation de 20% des pluies extrêmes ?

Jean-Michel Soubeyrou : Indicateur qui considère la moyenne des précipitations maximales annuelles sur les régions méditerranéennes, qui a augmenté de 20% depuis 1960.

Q : Valérie Dossa-Thauvin CGDD : Comment les résultats d'Explore2 seront mis à disposition du grand public ?

Eric Sauquet : Il est prévu de mettre à disposition les résultats sur le portail Drias-Eau qui seront développés par Météo France dans le cadre du projet Life Eau&Climat ; les éléments techniques (rapports) seront disponibles sur Gest'Eau (<https://www.gesteau.fr/>)

Q : Rémy Garçon, EDF : (Sur la communication autour du déficit d'écoulement) : Dans un contexte d'évolution globalement modérée des précipitations, l'évolution de l'écoulement répond essentiellement à l'augmentation du déficit lié à l'évaporation. Cette augmentation est peu médiatisée. La publication des projections DRIAS ne devrait-elle pas être accompagnée par des éléments de communication marquants tels que « les pluies évoluent peu mais, à précipitations constantes, on perd, en même temps que chaque degré de hausse de la température de l'air – soit tous les 25 ans environ – x milliards de m³ d'écoulement annuel dans le réseau hydrographique français ou x litres par habitant et par jour ou encore une lame d'eau de x mm par an » ? La perte de 500 à 1000 litres par jour et par habitant dans les rivières peut constituer un chiffre propre à être relayé par les médias et à frapper les esprits, en comparaison, par exemple, d'une consommation domestique d'eau potable quotidienne d'environ 150 litres





Éric Sauquet : C'est une bonne idée ; nous sommes preneurs sur la manière de communiquer nos résultats pour déclencher des réactions dans le bon sens évidemment. Tout est bon pour sensibiliser. *Exemple de communication* >> « [le climat de Paris en 2050 sera celui d'Istanbul](#) », RTL

Q : Pour évaluer le déséquilibre, prenez-vous en compte uniquement les eaux superficielles ?

R : oui pour le bassin Rhône-Méditerranée (exercice fait en en 2013) car on n'avait pas de données homogènes au niveau national sur les effets eaux souterraines. Pour les cartes de vulnérabilité du bassin de Corse (2018) nous avons pu traiter les nappes.

Q : La carte présentée par Thomas Pelte est vraiment intéressante pédagogiquement. Y-a t'il les mêmes partout en France ?

R : les bassins Adour-Garonne, Loire-Bretagne et Corse ont fait le même exercice

Q : Sébastien Demortain : Quelle a été la méthodologie pour croiser l'exposition et la sensibilité?

R : Classes de gravité croisées (semi quantitative). (Qualité et exposition).Plusieurs nature d'intervention sur les expositions. A été qualifié sur tous les tronçons de cours d'eau tous les signaux graves 2 intensités fortes qui convergeaient une manière de nuancer les effets des changements climatiques.

Q : Paul BERTHET, Loire Forez agglomération : Dans le cadre de l'élaboration d'une future procédure de gestion des milieux aquatiques (Contrat Territorial), nous sommes en réflexion sur la création d'un observatoire du changement climatique et de son impact sur notre bassin versant. Cet observatoire, basé sur un réseau de stations météorologiques et de stations hydrologiques et un suivi de la biodiversité, visera à collecter et traiter des données environnementales afin d'orienter de manière précise les stratégies de gestion des milieux naturels à l'échelle de notre territoire. Est-ce qu'un observatoire local de ce type peut venir nourrir ou se rattacher aux projets plus globaux mis en place, notamment par l'INRAE ?

R : Toute instrumentation est utile pour comprendre. Il y a 4000 stations hydrométriques dans la base de données nationale HYDRO. Les observations peuvent compléter un existant.

Q : Biliga KOIVOGUI : La femme est au cœur de la problématique de l'eau. A quel niveau prenez-vous les questions des femmes dans cette problématique ?

Jean-Luc Redaud : La question du genre revient très souvent au niveau international (notamment en Afrique où les femmes sont de grandes victimes du manque de service d'eau). Priorité affichée dans les ODD = amélioration forte des services d'eau potable et assainissement. Faire en sorte aussi de répondre aux besoins spécifiques des femmes au niveau hygiène (question hygiène menstruelle), prise en compte de la voix des femmes au niveau du développement, et au niveau plus politique. Intégration de leur voix n'est pas forcément faire et notamment dans les métiers de l'eau.

Marie-Laure Vercambre : Les femmes ne sont pas seulement en charge de la corvée d'eau, elles jouent un rôle majeur dans l'agriculture de subsistance et dans l'agriculture tout court. Il faut donc s'assurer qu'elle profite des mêmes accompagnements et formations aux métiers d'eau ou utilisant l'eau que les hommes, quand ceux-ci ont lieu.





Q : Marc PARENTHOËN: pourquoi ne peut-on pas faire de modèle sur l'usage de l'eau par l'agriculture ?

Jean-Luc Redaud : Il y en a, mais opposition entre intérêts économiques et usages recommandés. Opposition entre économie et écologie à résoudre. Mais il existe des modèles techniques qui permettent d'être plus raisonnables sur l'utilisation en eau de l'agriculture.

Q : Est-il utile de stocker l'eau l'hiver qui part à la mer ?

R : Question de stockage de l'eau l'hiver pour l'avoir l'été : principe de bon sens qui entraîne des questions de coûts et bénéfices. La mer a aussi besoin d'eau douce (services et biodiversité). L'eau qui « part à la mer » est loin d'être perdue et remplit aussi des fonctions.

Q : Données DRIAS disponibles >> précipitations. Qu'en est-il des ETP ?

R : Les projections sur l'évolution de l'ETP seront mises à disposition sur DRIAS d'ici l'été 2021. Ces données ont nécessité des travaux spécifiques du fait notamment de l'existence de plusieurs formules pour le calcul de l'ETP et du grand nombre de variables météorologiques prises en compte dont certaines comme le rayonnement représentées de manière différente dans les modèles climatiques utilisés.

Q : Donnée hydro sur les eaux de surface, mais peu de modélisation sur les eaux et qualités des eaux souterraines ?

R : Explore 2070 a produit des évolutions de nappes. Projection sur l'évolution des nappes aussi dans Explore 2 à l'échelle de grandes aquifères (BRGM). La qualité est un réel problème. Pour le moment focalisations sur le quantitatif. Question de qualité nécessite d'autres types de modélisation et leur mise en œuvre et des interactions avec les usages, besoin de prendre en compte l'empreinte anthropique. Chantier ambitieux qui n'est pas ouvert à explore 2. Il y a eu des expériences mais à petite échelle. Ex: Loire thermie et hydrogéochimie. Interpellation régulière sur la qualité qui est aussi indirectement liée à la quantité, expression d'enjeux de qualité sous d'autres angles (sensibilité, moins de débit, plus chaude, morphologie).

Q : Quels jeux de données retranscrit l'évolution des nappes avec info pour toute la métropole ?

R : dernier exercice = explore 2070. Niveau local peut être des agences de l'eau qui ont des études spécifiques avec de récents éléments sur l'évolution des nappes >> [Projet AquiFR](#)

Q : Évaluations économiques des impacts du changement climatique ?

R : Pas vraiment d'éléments. Mais évaluation du coût de la stratégie d'adaptation

(Edouard Patault (chargé de recherche, Université de Rouen Normandie). Nous venons de boucler une étude sur deux sites pilotes en Normandie dans le cadre du projet EVAPORE (Evaluation des politiques publiques pour les actions visant à réduire le ruissellement et l'érosion). Nous avons utilisés les compétences d'hydrologues et d'économistes de l'environnement. Nous avons identifiés les coûts suivants, +14 à +29% pour les dommages liés au ruissellement à l'horizon 2050 ; et +10 à +26% pour le coût de traitement de la turbidité de l'eau potable, selon des scénarios climatique moyens à forts.

Plus d'informations sur : <https://www.areas-asso.fr/programmes-de-recherche/amenagement-du-territoire/programme-evapore/>





Q : Modélisation à l'échelle locale >> prise en compte des activités humaines ou modélisation des milieux naturels ?

R : Dans la réalité, besoin de la prise en compte des deux, puisque pression importante des activités humaines. Dans Explore 2 : quantification des ressources naturelles = brique de base pour une réflexion sur la gestion de l'eau. Ces résultats devraient alimenter les réflexions sur les usages et leurs évolutions (dimension prospective à charge des territoires, au plus près des acteurs et des enjeux, qui connaissent mieux les prélèvements, consommations, etc.). Des modèles qui intègrent l'ensemble des usages existent et pourront intégrer en entrée les projections hydrologiques et climatiques produits par Explore 2.

Q : Y a-t-il un équilibre équivalent pour simuler sur l'outre-mer ? Dans quelle mesure les territoires ultramarins sont pris en compte ?

R : Sur le portail DRIAS il y a des données de projections climatiques sur l'outre-mer, avec un rythme de mise à jour différent. Des projets sont en cours sur l'océan indien et les Antilles et ces données seront prochainement mises à disposition sur DRIAS (horizon fin 2021). Simulations hydrologiques : il y en a eu dans explore 2070 et il y en a en cours mais elles sont perfectibles.

Q : Philippe Guettier >> Réaction aux propositions Loi climat PFE?

R : Comment faire converger au niveau du bassin stratégie d'adaptation et SDAGE maintenant qu'il y a un plan d'adaptation, l'un n'est pas complètement intégré à l'autre. Là où ça peut jouer c'est que le plan d'adaptation devienne une vraie planification. Chaque bassin a fait un plan d'adaptation climat ; l'intégration dans le SDAGE pourrait donner un caractère prescriptif à des mesures qui pourraient s'avérer utiles pour faire face à une fragilisation de certains milieux, notamment provenant de fortes baisses de débits d'étiage prévisibles ; l'acceptation par les usagers de prescriptions à horizon de 30 à 50 ans n'est pas facile. Cette observation vaut pour tous les plans d'adaptation au niveau national, comme des collectivités locales. C'est une recommandation forte du PFE pour le projet de loi climat-biodiversité de s'appuyer sur des SDAGEs révisés à cet effet dans le domaine de l'eau.

Vous avez des questions ?

Contactez [Alexandre ALIX](#), chargé de mission Eau et Climat au PFE :
E-mail : alexandre.alix@partenariat-francais-eau.fr

