

LES IMPACTS DE LA SÉCHERESSE 2022 SUR LES EAUX SOUTERRAINES EN FRANCE - SOLUTIONS EN APPUI À LA DÉCISION ET À LA GESTION

*Colloque Gestion Quantitative de la Ressource en Eau
Orléans, le 06/12/2022*

F. GARRIDO / P. CHARBONNIER
Directeurs Adjoint

*Direction de l'Eau, de l'Environnement, des Procédés et Analyses, Direction des Actions Territoriales
BRGM*



Géosciences pour une Terre durable

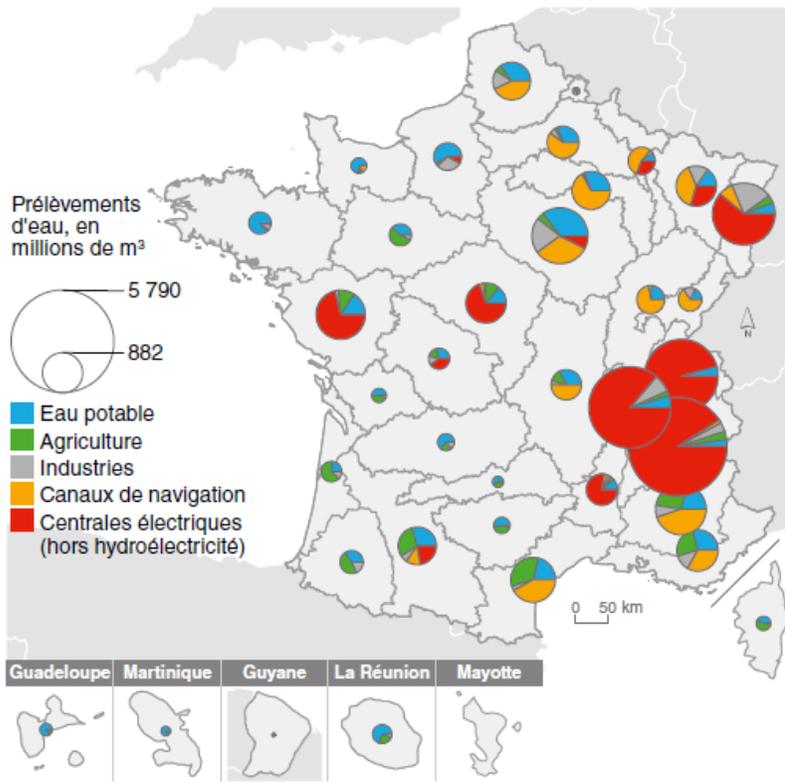
brgm

Usages de l'eau souterraine : une affaire de territoires

- Contextes géologique, hydrologique, climatique
- Systèmes en place (de la source à l'utilisateur)
- Demandes / prélèvements

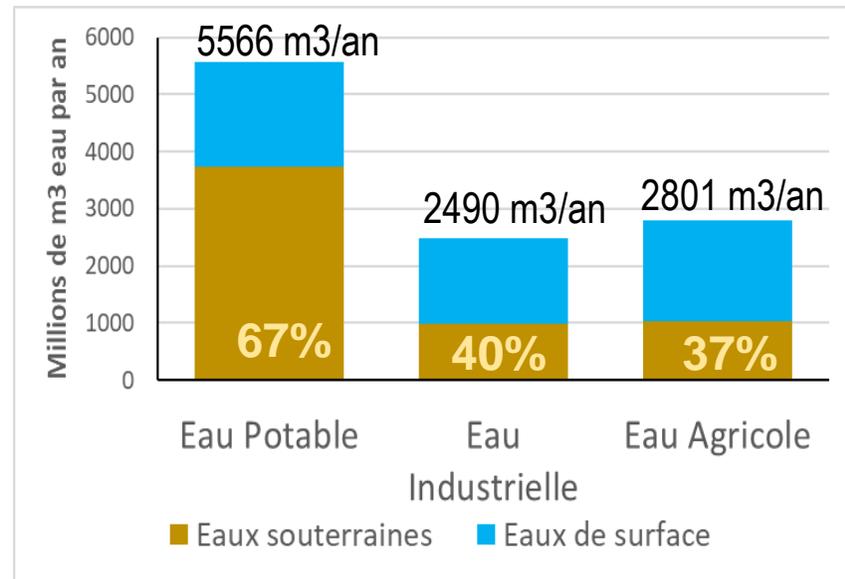
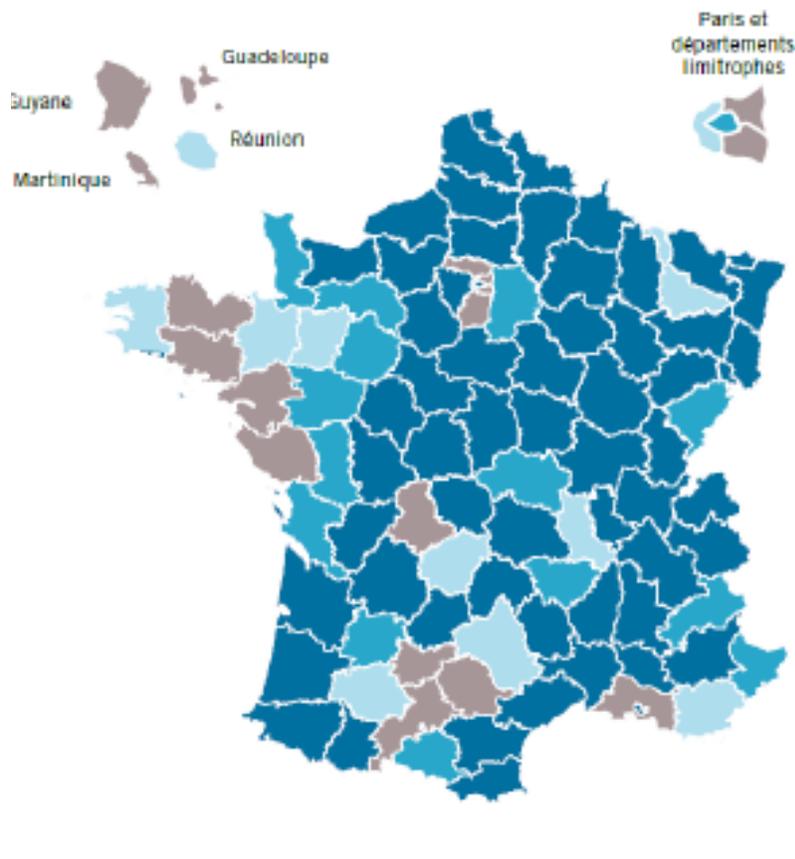
Les nappes phréatiques (*ou aquifères*) représentent une part importante des ressources en eau consommées

Répartition des usages de l'eau par bassin



Source : OFB, Banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau. Traitements : SDES, 2020

Part des eaux souterraines par département



Les usages et l'origine de l'eau consommée dépendent fortement des régions

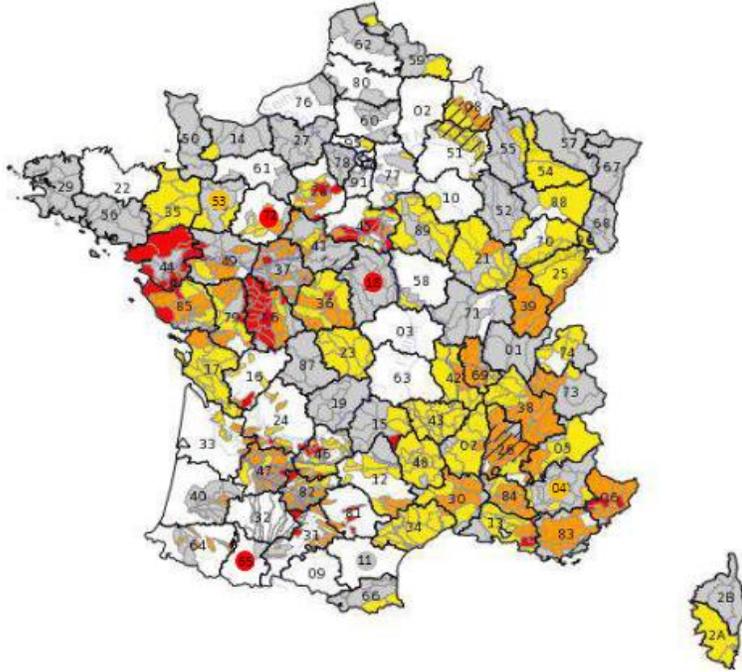
→ chaque territoire a sa spécificité

Éléments de contexte de l'année 2022 : Des conditions météorologiques exceptionnelles

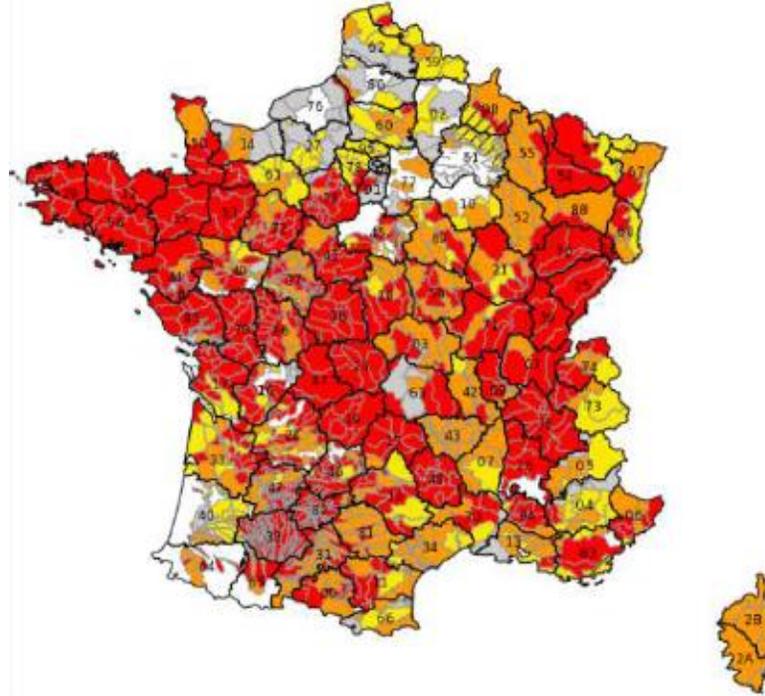
	Hiver 2021 – 2022 (bilan au 14 mars)	Printemps 2022 (bilan au 10 juin)	Été 2022 (bilan au 29 août)
Températures 	+1,2 °C en moyenne par à rapport à la moyenne de référence (1981-2010)	+1,6 °C en moyenne par à rapport à la moyenne de référence (1981-2010), avec des vagues de chaleurs 3^{ème} rang des printemps les plus chaud depuis 1900	+2,3 °C en moyenne par à rapport à la moyenne de référence (1981-2010) +3 à +5°C dans certaines régions 2^{ème} rang des étés les plus chaud depuis 1900
Pluviométrie 	-10% en moyenne par à rapport à la moyenne de référence (1981-2010) -50% à -80% sur certaines régions	-40% à -60% par à rapport à la moyenne de référence (1981-2010) 3^{ème} rang des printemps les plus secs depuis 1959	- 40 à -60 % par à rapport à la moyenne de référence (1981-2010) Parmi les 10 étés plus secs depuis 1959
Ensoleillement 	+10 % en moyenne par à rapport à la moyenne de référence (1991-2010)	+10% à +30 % par à rapport à la moyenne de référence (1991-2010)	+10% à +40 % par à rapport à la moyenne de référence (1991-2020)
Conséquences sur les sols et les nappes souterraines  	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une sécheresse des sols précoce ✓ La période de recharge s'est terminée sur une grande partie du territoire en janvier-février, soit avec 2 à 3 mois d'avance ✓ Une situation dégradée avec des niveaux des nappes autour de la moyenne sur 1/3 du territoire et « modérément bas » à « bas » sur les 2/3 du territoire dû à une recharge hivernale déficitaire 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une sécheresse des sols présente sur ~l'ensemble du territoire national ✓ Des niveaux de nappes en baisse constante avec des niveaux « modérément bas » à « bas » sur les 2/3 du territoire, et « très bas » sur certains secteurs localisés (nord aquitaine) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Une sécheresse des sols présente sur l'ensemble du territoire national ✓ Des niveaux de nappes en baisse constante avec des niveaux « modérément bas » à « bas » qui s'accroissent sur l'ensemble du territoire, et « très bas » sur certains secteurs localisés (PACA)

Sécheresse 2022 : Evolutions des niveaux de restriction d'usage de l'eau (arrêtés préfectoraux)

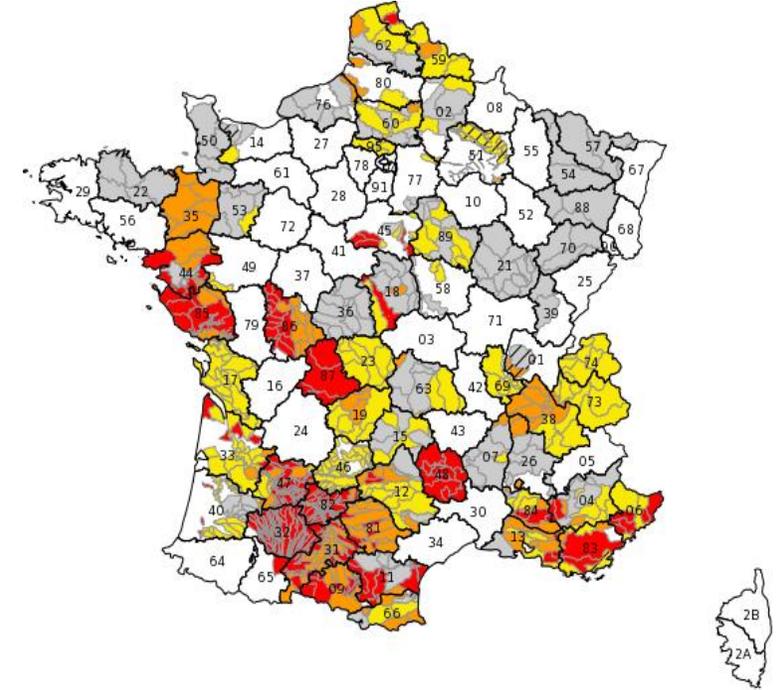
13 juillet 2022



8 septembre 2022



15 novembre 2022



Niveau de restriction maximum

Crise

Alerte renforcée

Alerte

Vigilance

90 % des départements métropolitains étaient encore soumis à des restrictions d'usage de l'eau à fin octobre 2022

Source : CASH & PROPLUVIA

Une ressource en eau souterraine étroitement surveillée

Un réseau de suivi dense

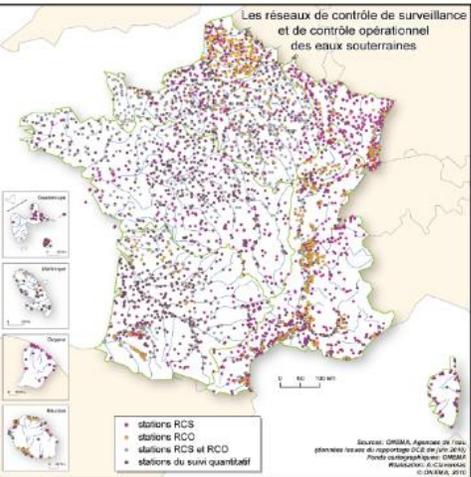
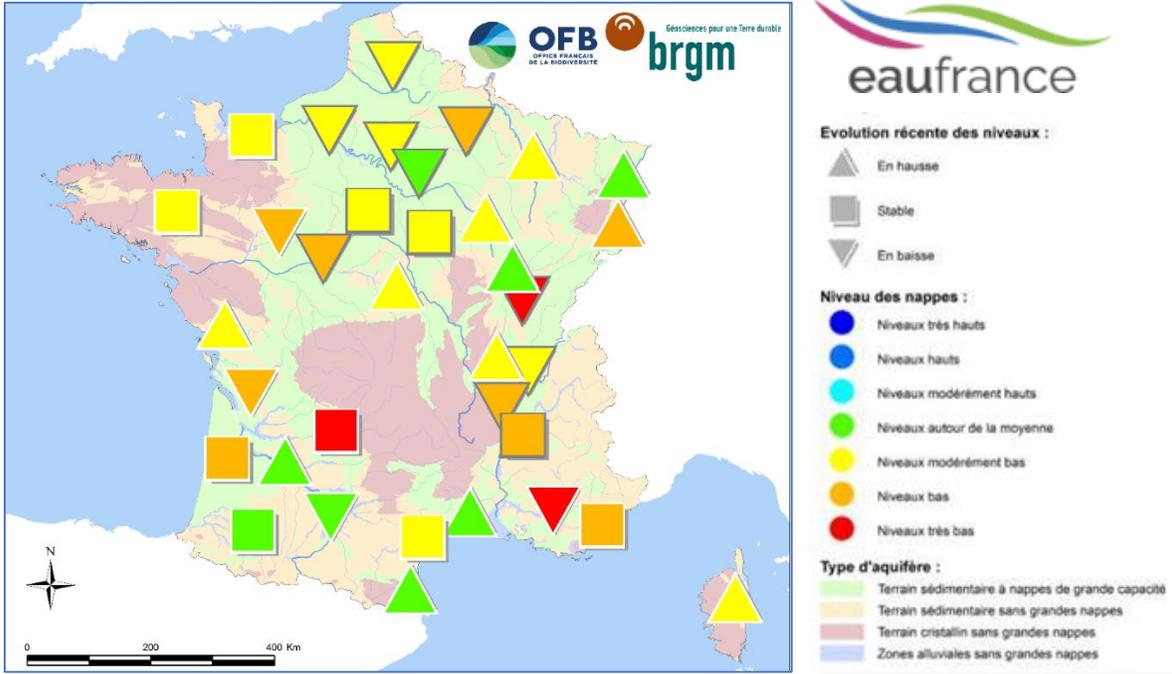
- 2299 points de suivi des niveaux d'eau des ESO en 2021 (1629 gérés par le BRGM)
- dont 1775 piézomètres pour reportage dans le cadre de la DCE sur les aspects quantitatifs (1600 transmettant les données en temps réel)
- 670 points suivis par des syndicats, associations, organismes publics et privés, collectivités
- Fréquence des mesures : heure, jour, mois,...

Des données en quasi-temps réel

- Capitalisation quotidienne des données brutes issues des capteurs dans ADES (portail national d'accès aux données sur les ESO géré par le BRGM)
- Validation des données par un expert hydrogéologue
- Mise à disposition bimensuelle des données validées

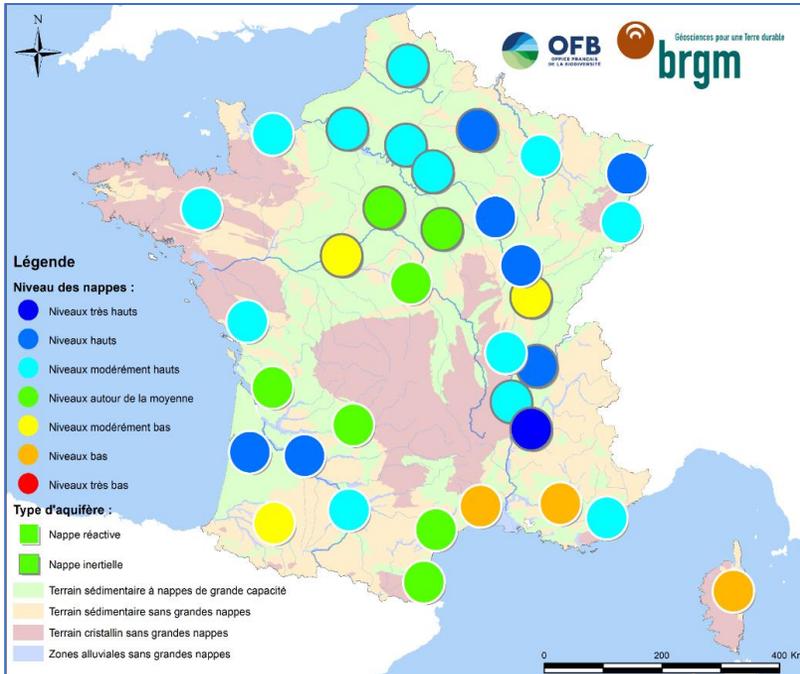
Compilation des données

- Dans ADES : données sur la qualité et quantité des eaux souterraines, multiproducteurs (y compris les agences de l'eau et ARS pour la qualité)
- Outils simples associés (calcul de l'indicateur piézométrique standardisé, cartes,..)
- Données pour le Bulletin de Suivi Hydrologique (BSH)



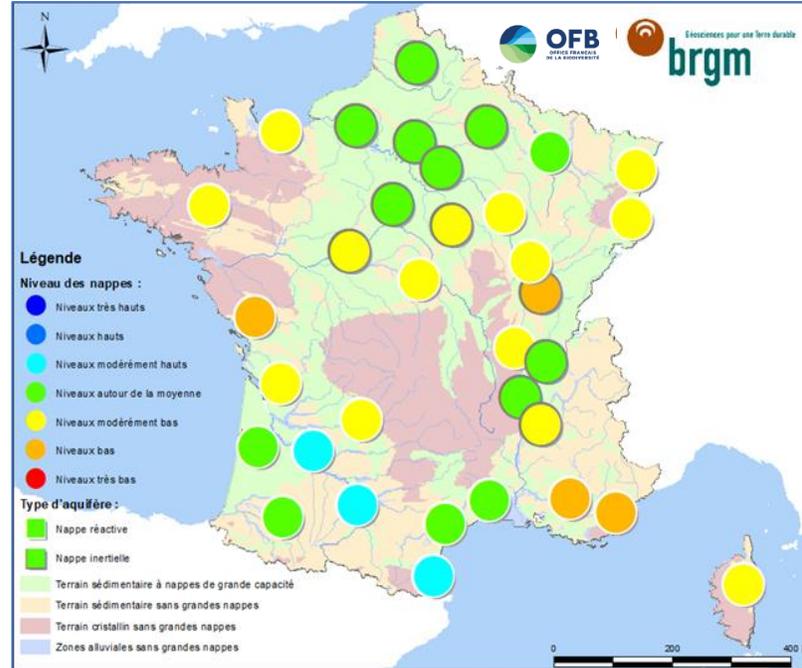
Une prévision d'étiage 2022 sévère : des prélèvements à maîtriser pour préparer 2023

Niveau des nappes à l'entrée d'hiver 2021-2022 (octobre-novembre)



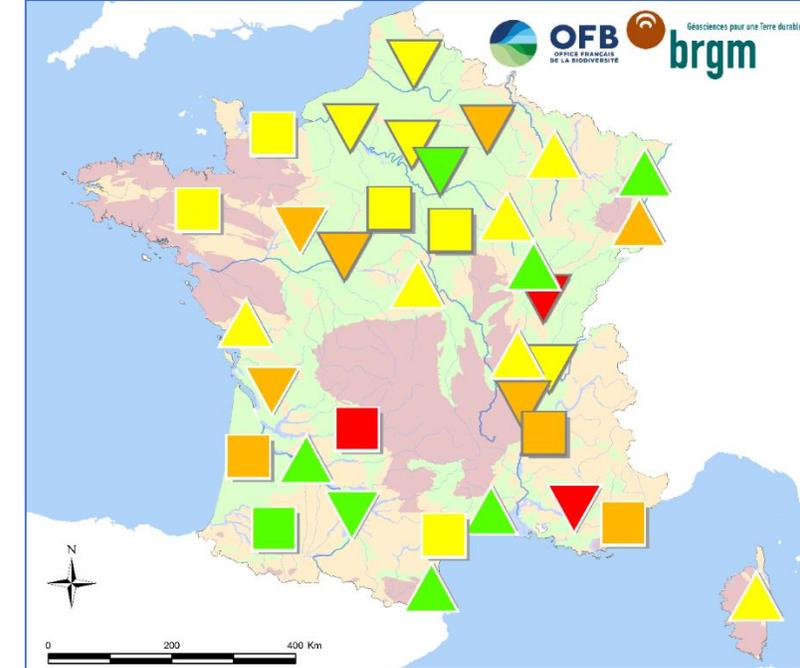
Niveau des nappes au dessus des normales à l'entrée de l'hiver 2021-2022 ●●●●

Niveau des nappes à la sortie d'hiver 2021-2022 (mars-avril)



Une situation dégradée avec un niveau des nappes autour de la moyenne sur ~1/3 du territoire ● et modérément bas ●● à bas ●●● sur les ~2/3 du territoire dû à une recharge hivernale déficitaire

Niveau des nappes au 1^{er} novembre 2022



- Les niveaux continuent à baisser
- 2/3 des nappes affichent des niveaux sous les normales mensuelles
- 1/3 des nappes affichent des niveaux bas (▼) à très bas (▼)

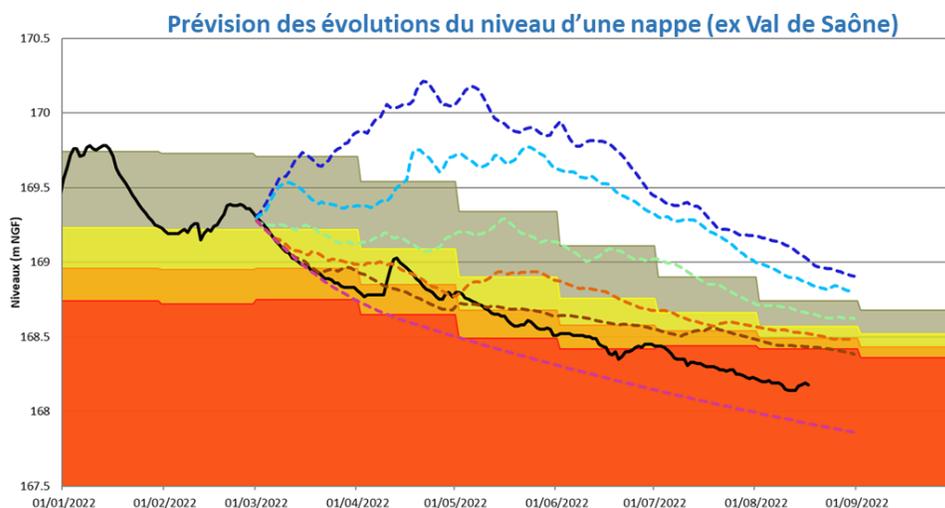
Points de vigilance et recommandations pour préparer 2023

- Des niveaux des nappes à l'automne 2022 nettement inférieurs à ceux de l'année dernière
- La recharge 2022-2023 conditionnera les niveaux de l'année prochaine : elle devra être particulièrement abondante et longue (jusqu'au printemps) afin de reconstituer durablement les réserves en eaux souterraines

MétéEAU Nappes : un outil pour prédire et surveiller les eaux souterraines :

- Outil d'aide à la décision pour l'ensemble des acteurs nationaux et locaux en charge de la gestion de l'eau
- Visualisation en temps réel des données issues des mesures effectuées sur le réseau piézométrique national et surtout de prédire sur quelques mois l'évolution des niveaux piézométriques en fonction de scénarios météorologiques
- Les prévisions saisonnières sont comparées à des seuils piézométriques indiqués dans les arrêtés préfectoraux fixant les différents niveaux de restrictions d'usage de l'eau
- Capacité de réaliser actuellement ces simulations sur 38 points avec des informations et des applications très locales : accès possible à tout public via le site <https://meteeanappes.brgm.fr/fr>

➔ Possibilité d'augmenter le nombre de points pour répondre aux enjeux des territoires, de leurs gestionnaires et leurs décideurs



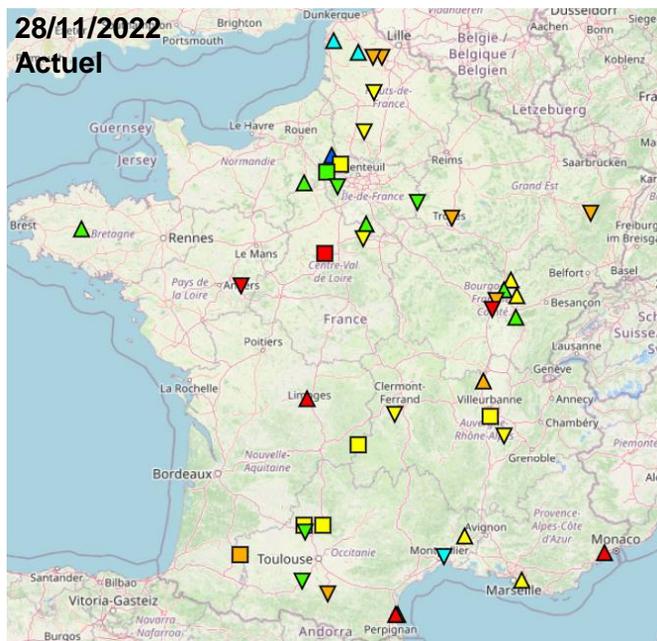
- Vigilance
- Alerte
- Alerte renforcée
- Crise
- Niveaux observés
- Prévisions : 10ans humide (90%pluie)
- Prévisions : 5ans sans humide (80%pluie)
- Prévisions : médiane (50%pluie)
- Prévisions : 5ans sans sec (20%pluie)
- Prévisions : 10ans sans sec (10%pluie)
- Prévisions : Sans pluie (0%pluie)

MétéEAU Nappes : des situations futures peu optimistes

Situation actuelle

Prévision au 20 avril 2023

43 modèles disponibles :
- Situation en temps réel



- Tendance**
- ▲ Tendance en hausse
 - Tendance stable
 - ▼ Tendance en baisse
- Niveaux**
- Niveaux très hauts
 - Niveaux hauts
 - Niveaux modérément hauts
 - Niveaux dans la moyenne
 - Niveaux modérément bas
 - Niveaux bas
 - Niveaux très bas
 - Niveaux inconnus

▲ ▼ 22 points avec simulations actualisées automatiquement au 30/10/2022

■ 21 points avec simulations manuelles (non relancées en hiver)

Simulations réalisées :
- en fonction de 6 scénarii météo
- en fonction de scénarii de prélèvements (sur 4 points)

Prévision météEAU Nappes
<https://meteeaunappes.brgm.fr>

Les situations issues de cette simulation sur les points actuellement disponibles (22 points) :

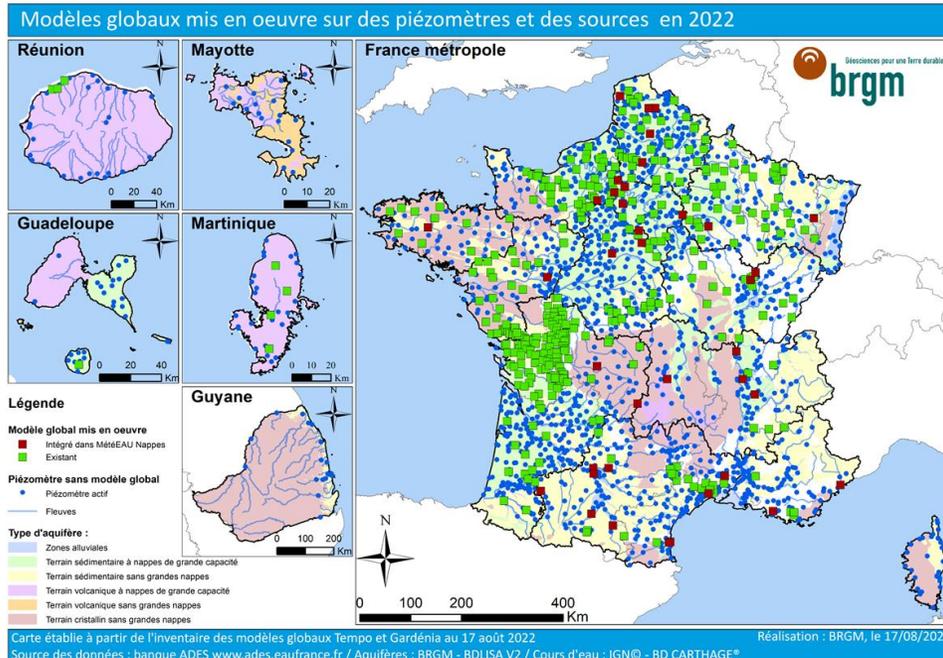
- Situation actuelle défavorable sur de nombreuses nappes, affichant des niveaux bas ● à très bas ●
- Pour un scénario de pluie normale, la recharge ne devrait pas être suffisante pour retrouver des niveaux au-dessus des moyennes mensuelles
 - Étiage 2022 sévère
 - Retard du début de la recharge (env. un mois) et pluies déficitaires en septembre-octobre

Possibilité d'adapter localement les préconisations de prélèvements dans les nappes

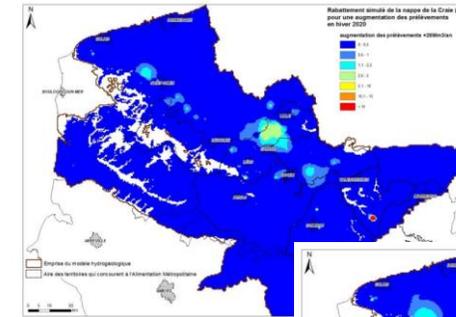
Existence de modèles locaux (à l'échelle de masses d'eau) qui peuvent permettre d'affiner les prévisions d'évolution des nappes pour des prises de décisions locales

Capacité de simuler les impacts de scénarios (événements naturels ou actions anthropiques) sur les réserves en eau souterraine (quantité et qualité)

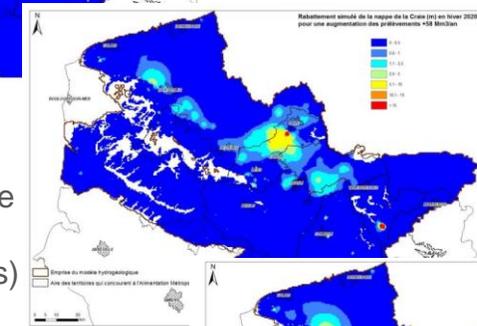
- ➔ Anticiper les périodes de crise (notamment dès la sortie d'hiver) dans les différents secteurs d'une masse d'eau
- ➔ Mesurer par anticipation l'impact d'une prise de décision sur du court ou moyen terme



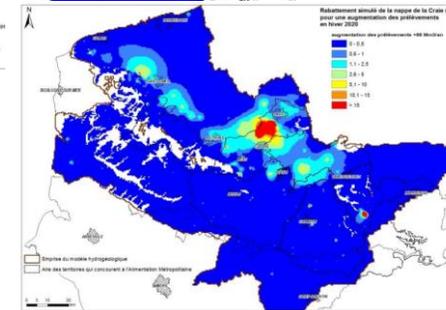
Capacité du BRGM à déployer ces simulations sur les points « rouges » (38) et « verts » pour venir en appui aux gestionnaires et décideurs dans les territoires



Modélisation de la nappe de la Craie du Nord pas de Calais Buscarlet et al. (2012) ; Bessière et al. (2015)

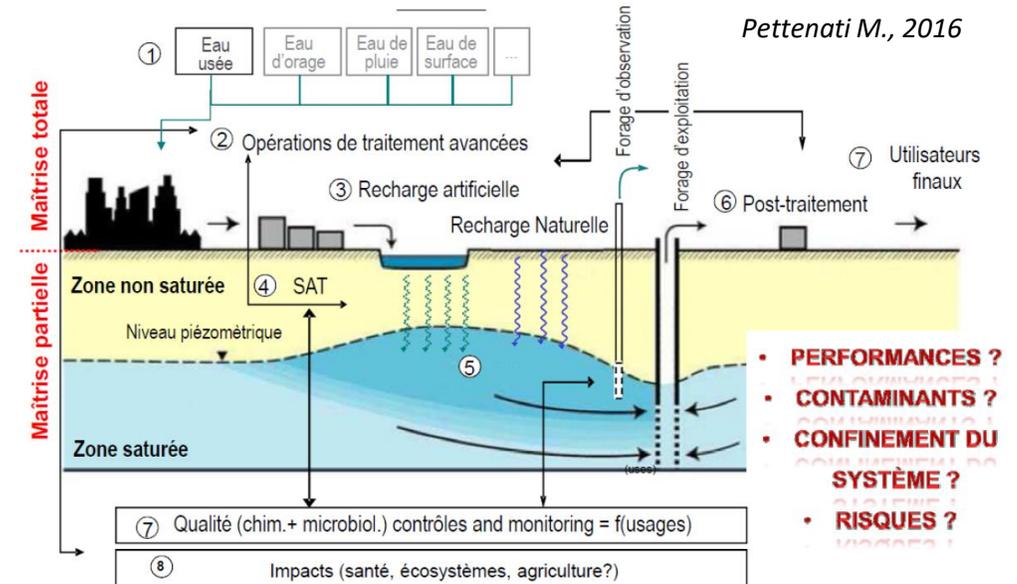


Rabattement simulé de la nappe de la Craie du Nord Pas de Calais (en mètres) pour une augmentation des prélèvements selon différents scénarios prospectifs

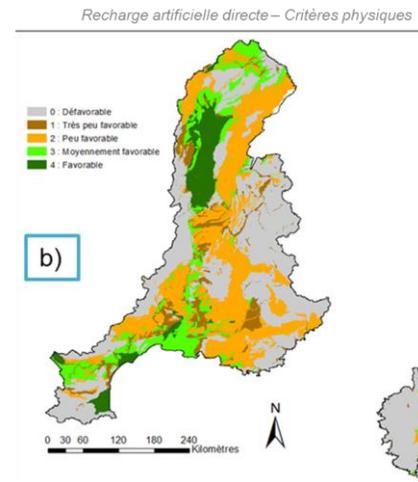
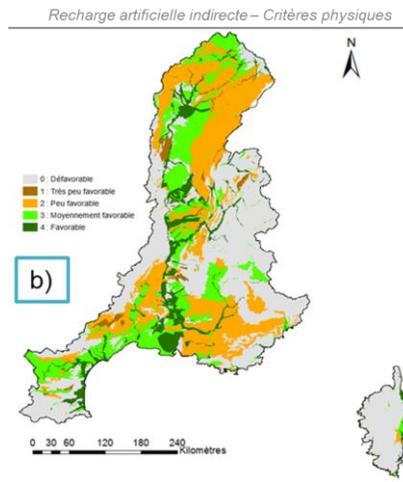


Mise en place de solution d'adaptation au changement climatique pour la gestion intégrée de la ressource en eau dans les territoires : accompagnement possible par le BRGM

- l'élaboration de nouvelles stratégies de gestion des ressources :
 - gestion active, recharge maîtrisée,
 - barrages souterrains,
 - retenues au sens large,
 - solutions fondées sur la nature,
- la mobilisation de ressources non conventionnelles :
 - valorisation des eaux pluviales,
 - réutilisation des eaux usées traitées,
- la conception, la simulation et l'expérimentation de nouveaux modes de gouvernance pour une gestion mutualisée des risques induits par la sécheresse (réduction la vulnérabilité économique des usagers de l'eau).



Caballero Y., et al. (2018) – Faisabilité de la recharge artificielle dans le bassin Rhône Méditerranée Corse: contexte et analyse cartographique.



En synthèse :

- Gérer les aquifères avec une meilleure capacité à :
 - ✓ **Surveiller les aquifères**, notamment ceux qui sont en situation critique et qui constituent la ressource exclusive de la distribution en eau potable
 - ✓ **Anticiper sur plusieurs mois** (pas de temps saisonnier) l'évolution des eaux souterraines
- **Garantir une disponibilité et un partage de l'eau pour tous les usages** (eau potable, agriculture, industrie) **et le soutien des minima environnementaux** (soutien d'étiage, biodiversité ...)
- Adapter plus finement les préconisations de prélèvements dans les nappes :
 - ✓ **Anticiper les périodes de crise** dans les différents secteurs d'une masse d'eau, dès la sortie de l'hiver
 - ✓ **Mesurer par anticipation l'impact d'une prise de décision** sur du court ou moyen terme
- **Mettre en place des solutions d'adaptation en tenant compte de la spécificité des territoires**



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

f.garrido@brgm.fr
p.charbonnier@brgm.fr



Géosciences pour une Terre durable

brgm