

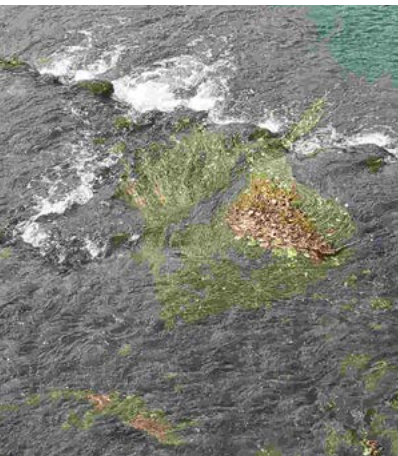
BULLETIN **DE SITUATION** **HYDROLOGIQUE** **DU BASSIN** **SEINE-** **NORMANDIE**



BILAN
DE SEPTEMBRE
2021
À AOÛT
2024

BULLETIN DE SITUATION HYDROLOGIQUE DU BASSIN SEINE- NORMANDIE

BILAN
SEPTEMBRE
2021
AOÛT
2024



1

PRÉCIPITATIONS
(DRIEAT)
P. 04

2

NIVEAU DES
NAPPES D'EAU
SOUTERRAINE
(BRGM)
P. 10

3

DÉBIT
DES RIVIÈRES
(DRIEAT)
P. 18

4

CONTEXTUALISATION
DES ANNÉES
HYDROLOGIQUES
2021-2024
(DRIEAT-AESN-BRGM)
P. 26

5

OBSERVATOIRE
NATIONAL
DES ÉTIAGES
(ONDE)
P. 30

6

GESTION DES
LACS-RÉSEROIRS
(SEINE
GRANDS LACS)
P. 36

7

MESURES
DE GESTION DE
LA RESSOURCE
EN EAU
(DRIEAT-BRGM)
P. 48

8

GLOSSAIRE
P. 54

L'objectif du bulletin de situation hydrologique du bassin Seine-Normandie est de mettre à la disposition des principaux interlocuteurs du bassin un bilan synthétique des années hydrologiques écoulées (2021 à 2024) en ce qui concerne l'évolution quantitative des ressources en eau du bassin.

L'élaboration de ce bulletin à maîtrise d'ouvrage Agence de l'eau Seine-Normandie (AESN), coordonné par le BRGM (Service géologique national), est le résultat d'une collaboration efficace des producteurs et gestionnaires des données utilisées, à savoir:

- La direction régionale Île-de-France du BRGM
- La direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports (DRIEAT) Île-de-France et les directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) du bassin Seine-Normandie
- L'Office Français de la Biodiversité (OFB)
- L'Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Seine Grands Lacs

Les bulletins de situation hydrologique du bassin Seine-Normandie sont accessibles sur le site internet du SIGES Seine-Normandie: <http://sigessn.brgm.fr/>

1

PRÉCIPITATIONS

SYNTHÈSE DES ANNÉES HYDROLOGIQUES 2021 – 2024

CES TROIS ANNÉES MARQUENT DES SPÉCIFICITÉS FORTES AU NIVEAU MÉTÉOROLOGIQUE. EN EFFET, L'ENCHAINEMENT DE PÉRIODES PARTICULIÈREMENT SÈCHES (RECHARGE 2021, ÉTIAGE 2022) ET PARTICULIÈREMENT HUMIDES (RECHARGE 2023, ÉTIAGE 2024) EST ASSEZ EXCEPTIONNEL.

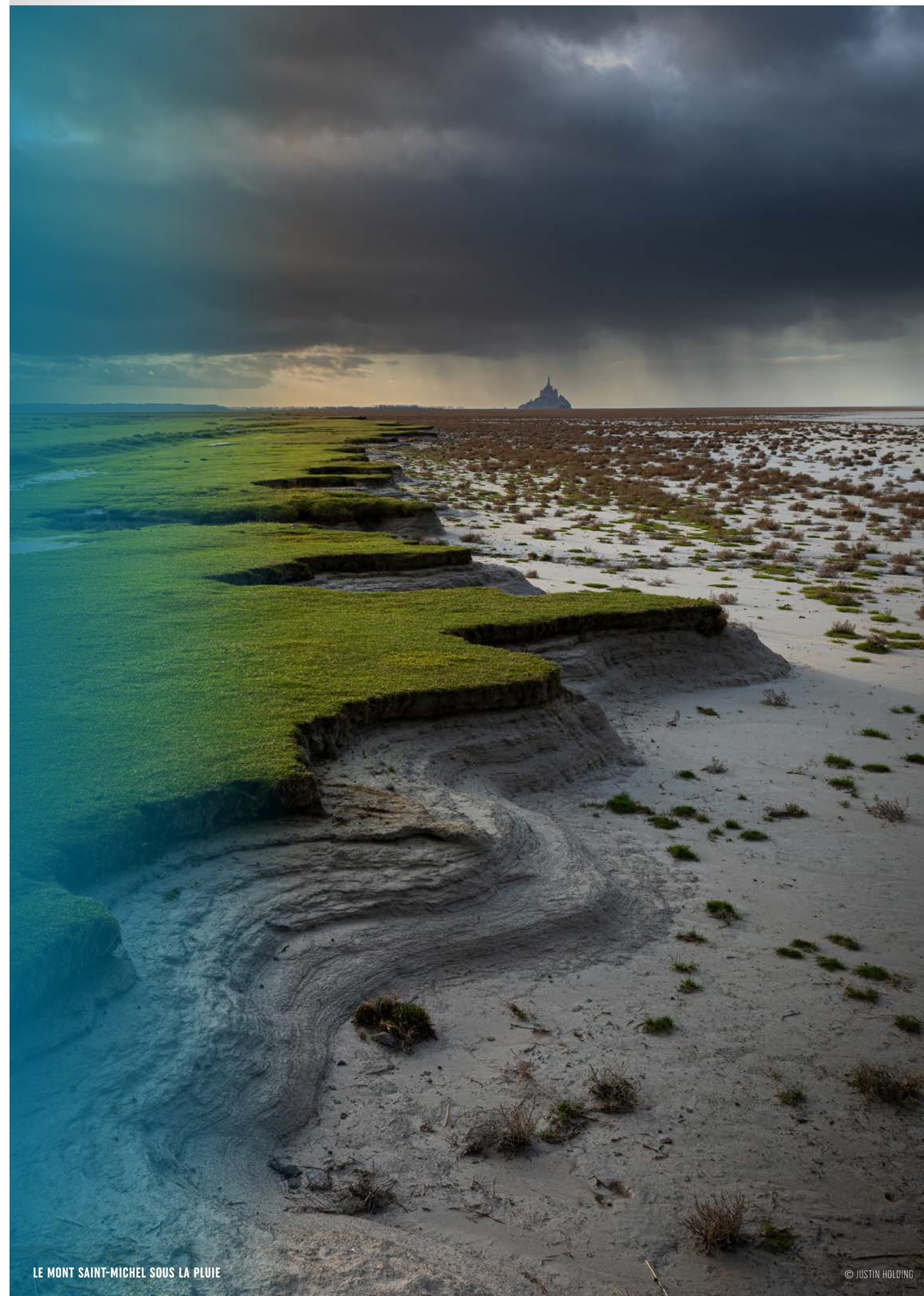


À RETENIR

Les années hydrologiques 2022 et 2023 furent globalement très sèches puis l'année 2024 plutôt humide, cependant ces trois dernières années ont surtout présenté des événements extrêmes et atteint des records historiques. La sécheresse

estivale de l'année 2022 a atteint des records de déficits pluviométrique plus importants que ceux enregistrés en 2003, entraînant un important manque d'eau et de nombreuses tensions sur l'ensemble des usages du bassin. Le mois de février 2023

est caractérisé par un déficit pluviométrique assez exceptionnel. Le printemps 2024 se classe quant à lui au 4^e rang des printemps les plus pluvieux depuis 1959.



LE MONT SAINT-MICHEL SOUS LA PLUIE

© JUSTIN HOLDING

SEPTEMBRE 2021
AOÛT 2022

Cette année hydrologique a été déficitaire sur l'ensemble du pays. En Seine Normandie, elle commence avec une période de recharge (septembre 2021 à mars 2022) avec des déficits de précipitations atteignant les -50%. Le déficit le plus fort est constaté en Seine Aval avec -55% en novembre. S'ensuit une période d'étiage très peu arrosée, excepté au mois de juin, plaçant l'été 2022 dans les records de sécheresse jamais enregistrées. Le cumul des précipitations efficaces sur cette année hydrologique ne dépasse pas les 400 mm.

SEPTEMBRE 2022
AOÛT 2023

L'année hydrologique débute par un fort déficit qui se poursuit à l'hiver 2022. En février 2023, le bassin Seine Normandie a connu un record avec un déficit pluviométrique de l'ordre de 90%, ce qui a considérablement asséché les sols et entraîné une chute des débits: les débits moyens les plus bas pour un mois de février depuis la mise en service des lacs-réservoirs ont été enregistrés. La période estivale a été plus proche de la normale avec des cumuls excédentaires de 10 à 30% sur le bassin, ce qui a permis de retrouver des humidités des sols autour de la normale.

SEPTEMBRE 2023
AOÛT 2024

Après deux années déficitaires, l'année hydrologique 2023-2024 est enfin humide, bien qu'elle reste anormalement chaude. Avec une période de recharge et d'étiage toutes deux excédentaires, le bilan des précipitations efficaces cumulées sur l'année montre des excédents globalement situés entre 50 et 100 %. Le printemps 2024 fut extrêmement pluvieux, atteignant également des records. En conséquence les sols sont restés plus humides que la normale pendant plusieurs mois.



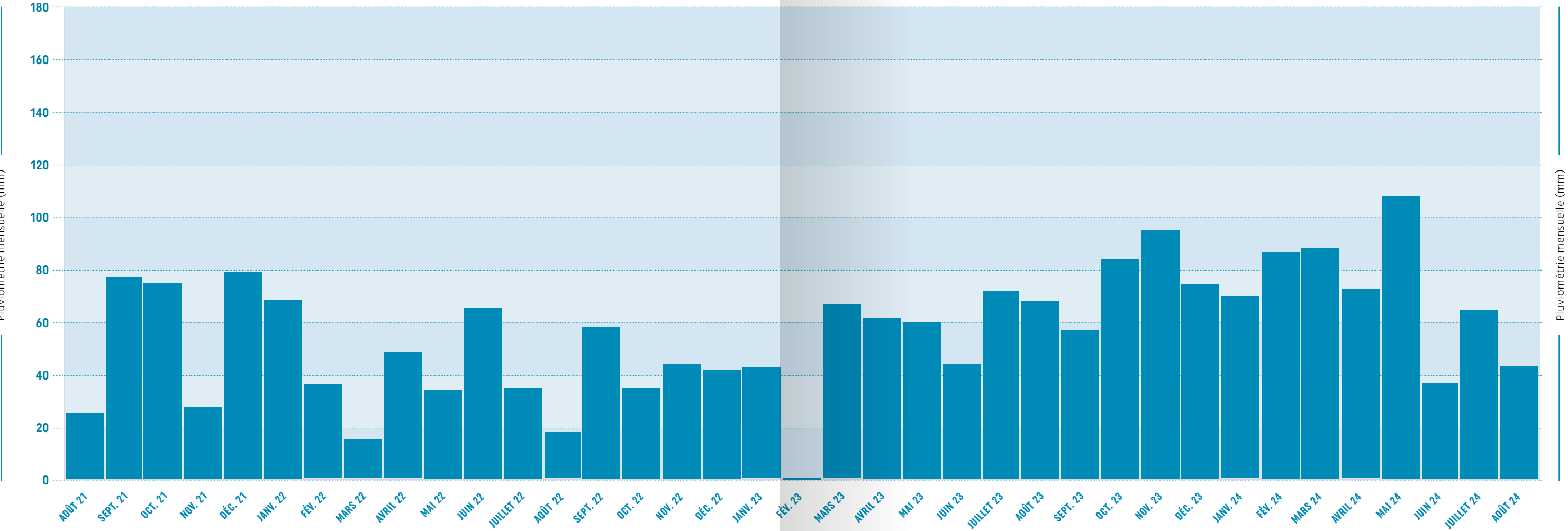
POUR ALLER PLUS LOIN :

Les bulletins hydrologiques du bassin Seine Normandie sont publiés tous les mois en période estivale ou tous les deux mois le reste de l'année sur le site internet de la DRIEAT : www.drieat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/bulletin-hydrologique-du-bassin-seine-normandie-a1326.html

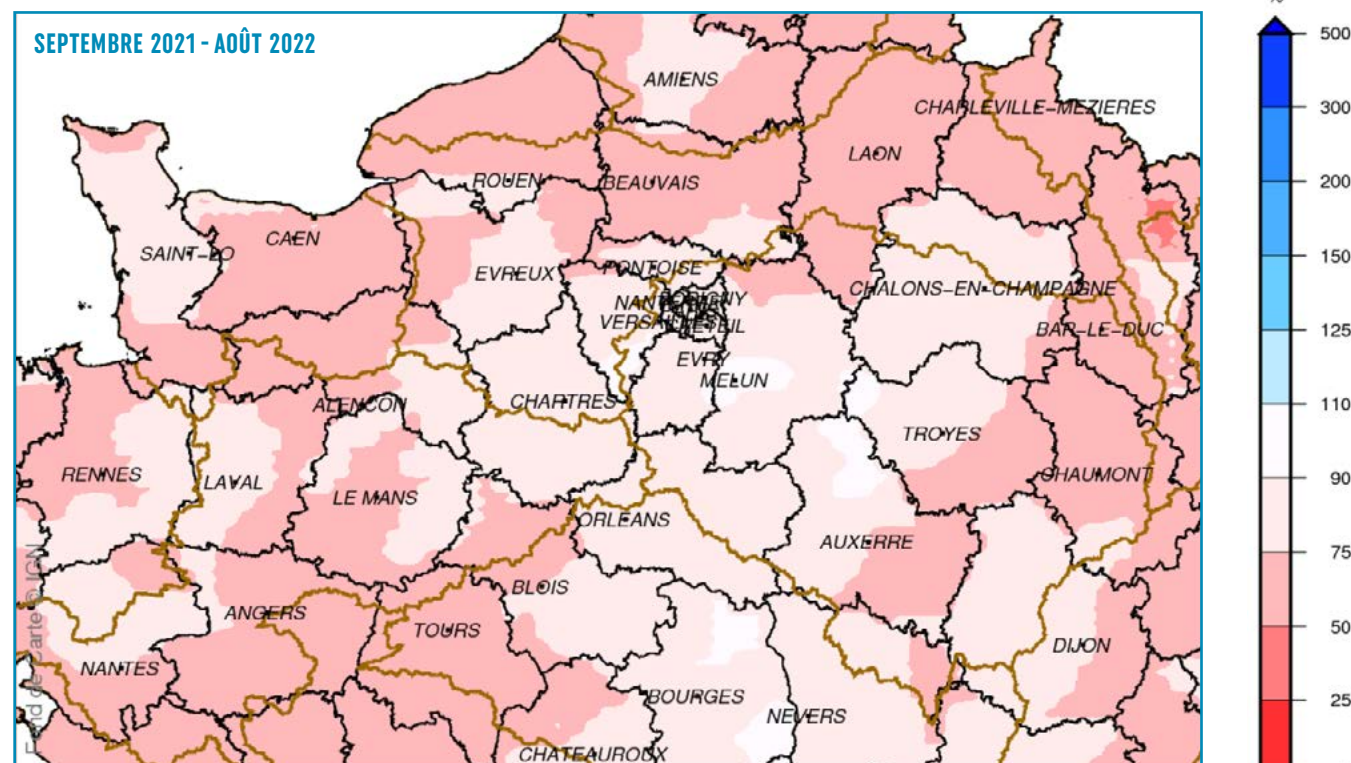


LE RHODON,
BOIS DE TRAPPES

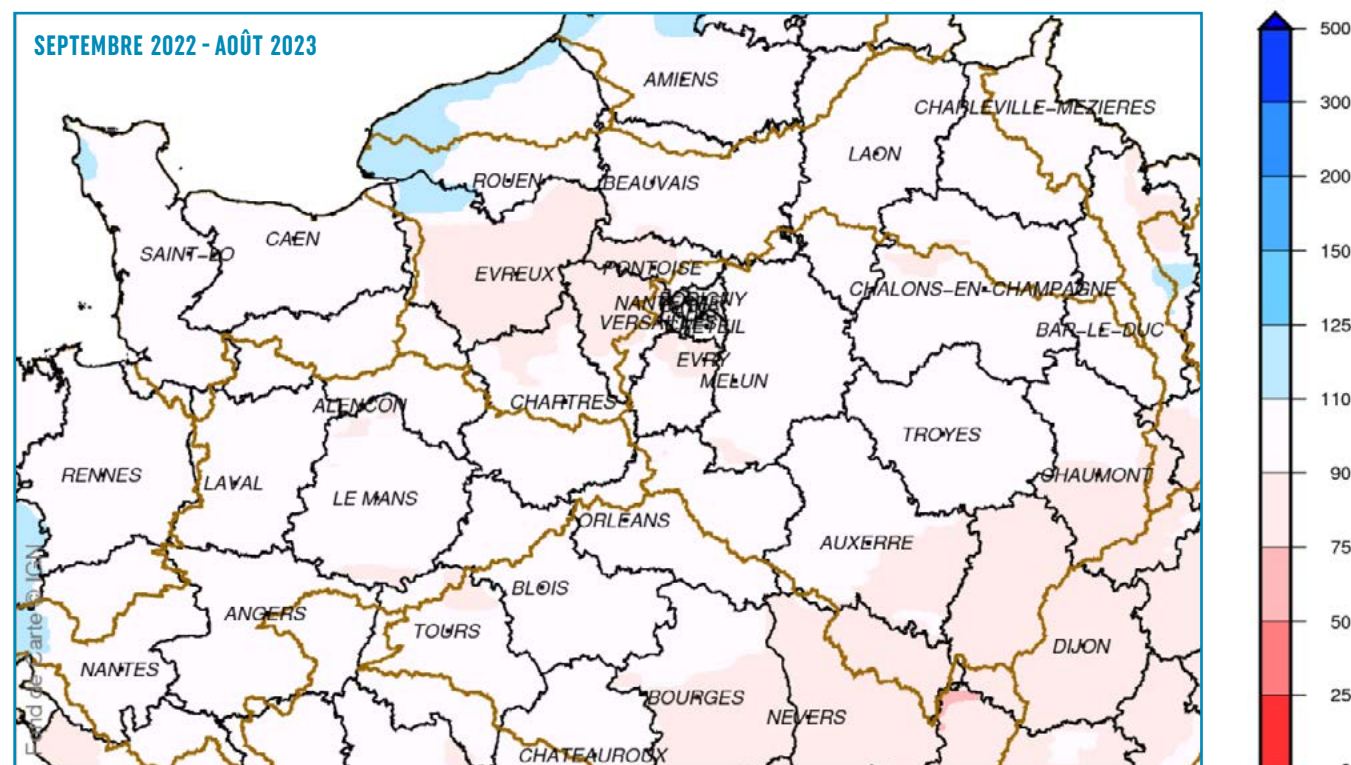
HISTOGRAMME D'UNE STATION MARQUANTE DU BASSIN SEINE-NORMANDIE : EXEMPLE DE TRAPPES (78)



GRAPHIQUES DE CUMUL DES PRÉCIPITATIONS SUR L'ANNÉE HYDROLOGIQUE

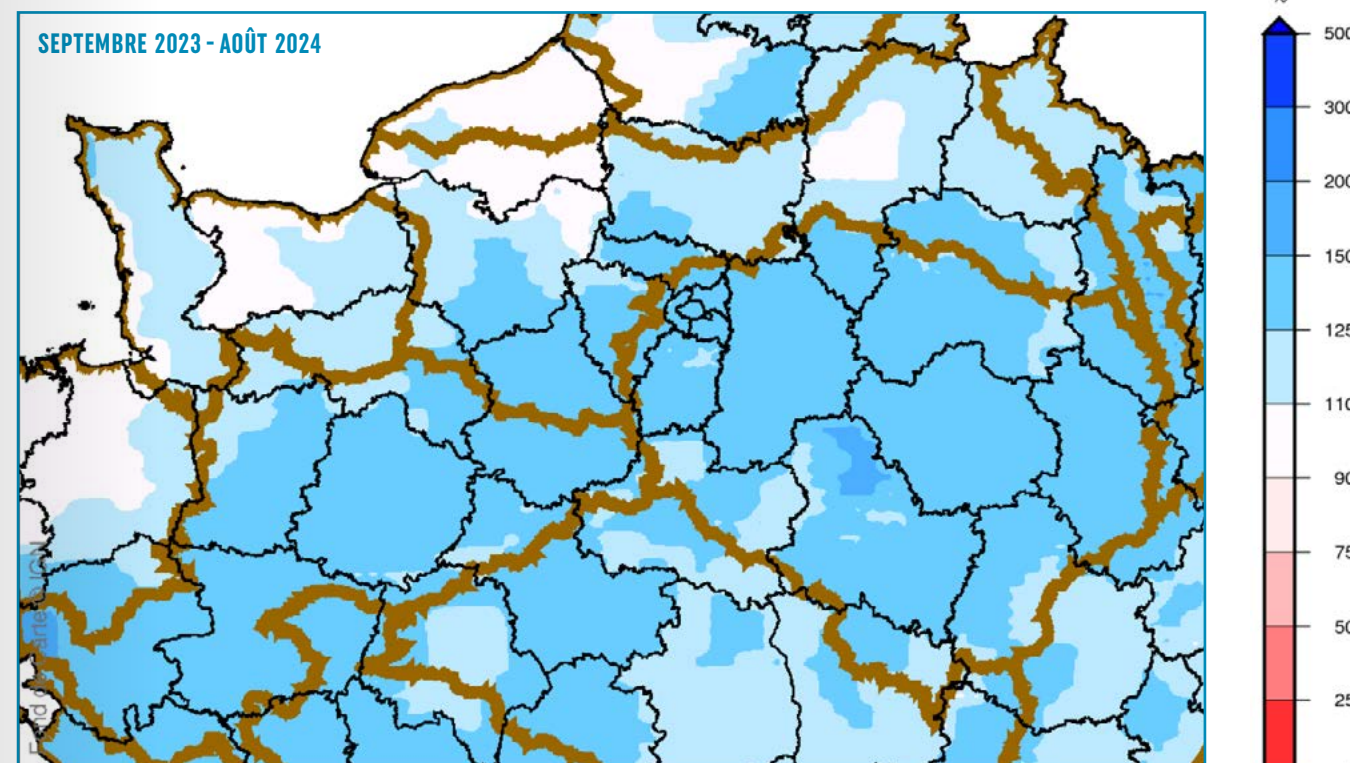


L'année hydrologique 2021-2022 se situe bien en dessous des normales sur l'ensemble du bassin, avec des déficits atteignant 25 à 50% ponctuellement. (Source de la carte : Météo France.)



L'année hydrologique 2022-2023 est légèrement plus sèche que la normale avec les déficits les plus importants atteints dans le sud est du bassin. (Source de la carte : Météo France.)

PAR RAPPORT À LA NORMALE 1991/2020



L'année hydrologique 2023-2024 est quant à elle bien au-dessus des normales sur tout le bassin, avec des excédents de 50 à 75%, notamment en Île-de-France. (Source de la carte : Météo France.)



2

NIVEAU DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE

2021 -2024 : TROIS ANNÉES DE DÉSÉQUILIBRE HYDROGÉOLOGIQUE

LA PÉRIODE D'AOÛT 2021 À AOÛT 2024 A MONTRÉ DE FORTES VARIATIONS
DU NIVEAU DES NAPPES DU BASSIN SEINE-NORMANDIE.

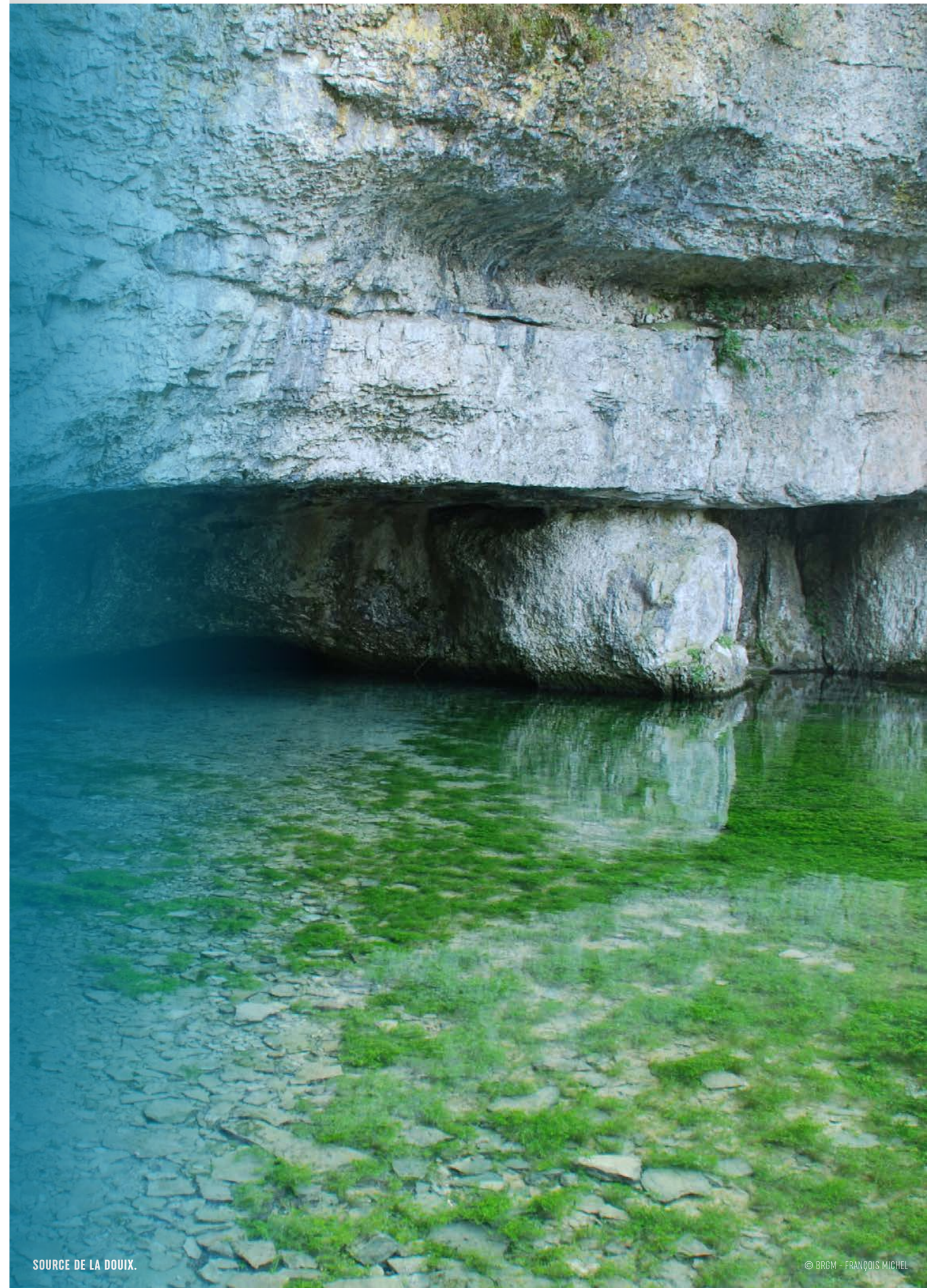


À RETENIR

La période 2021-2024 est caractérisée par des épisodes de recharge des nappes très différents : 2021-2022 insuffisant, 2022-2023 très insuffisant et 2023-2024 satisfaisant, voire historique dans certains secteurs. Le suivi des nappes sur cette période a permis d'identifier la fragilité des nappes réactives à deux épisodes successifs de recharge insuffisante, qui ont provoqué plus de 16 mois consécutifs de niveaux inférieurs à la moyenne. Pour les nappes du centre du bassin, cette période a mis en évidence

l'importante inertie de celles-ci, et le temps long nécessaire à la récupération de niveaux satisfaisants, même lors d'un épisode de recharge important comme cela a été le cas pour 2023-2024. La Figure 1 (page suivante) présente l'évolution de l'indicateur piézométrique standardisé (IPS) pour chacune des principales nappes du bassin Seine-Normandie. L'IPS a été défini selon 7 classes allant de niveaux très bas (en rouge) à des niveaux très hauts (en bleu). L'IPS est calculé mois par mois, il permet de caractériser le

niveau moyen du mois en cours en comparaison avec les mêmes mois (par exemple tous les mois de juillet) des N années précédentes. Ce calcul est réalisé pour toutes les chroniques de plus de 15 ans pour tous les piézomètres du réseau de suivi quantitatif du bassin Seine-Normandie (indicateur local). Une moyenne de l'ensemble des indicateurs appartenant à une même nappe est ensuite réalisée afin d'obtenir un IPS moyen pour la nappe, appelé indicateur global.



SOURCE DE LA DOUX.

SEPTEMBRE 2021
AOÛT 2022

En août 2021, les niveaux des nappes du bassin étaient pour l'ensemble autour de la moyenne, et supérieurs à la moyenne en amont du bassin (Marne, Haute-Marne, Aisne, Doubs, etc.). Une situation satisfaisante héritée d'une période de recharge 2020-2021 active, notamment les précipitations des mois de juin et juillet sur tout le bassin. Ces bons niveaux persistent jusqu'en fin d'année 2021. La période de recharge des nappes, qui s'est mise en place courant novembre/décembre 2021, s'est terminée dès février/mars 2022 et a été d'intensité faible. Ainsi, en juin 2022, les niveaux des nappes sont modérément bas. Ils sont même bas dans la nappe des calcaires du Jurassique du Bessin, à l'extrémité ouest du bassin. Seule la nappe inertielle des formations tertiaires de la Brie au Tardenois au centre du bassin maintient des niveaux autour de la moyenne.

SEPTEMBRE 2022
AOÛT 2023

La situation à la fin de la vidange estivale (octobre 2022) est inédite, l'ensemble des nappes suivies présentent en effet des niveaux inférieurs à la moyenne (modérément bas et bas) à l'exception de la nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois qui, par son inertie, continue d'afficher des niveaux autour de la moyenne. La fin de l'année 2022 est marquée par une nette atténuation de la vidange des nappes, mais la recharge habituellement en place à cette époque de l'année n'est pas observée. Seules les nappes réactives des calcaires du Jurassique (Bessin et Côte-des-Bar) montrent une hausse des niveaux. Un épisode de recharge très limité est observé au premier trimestre 2023. Dans certains secteurs, la période de vidange semblait démarrer courant février. Les faibles précipitations du mois de mars 2023 ont cependant permis d'atténuer ce phénomène et ont facilité le maintien du niveau des nappes réactives du bassin. En mai 2023, la vidange estivale est amorcée sur l'ensemble

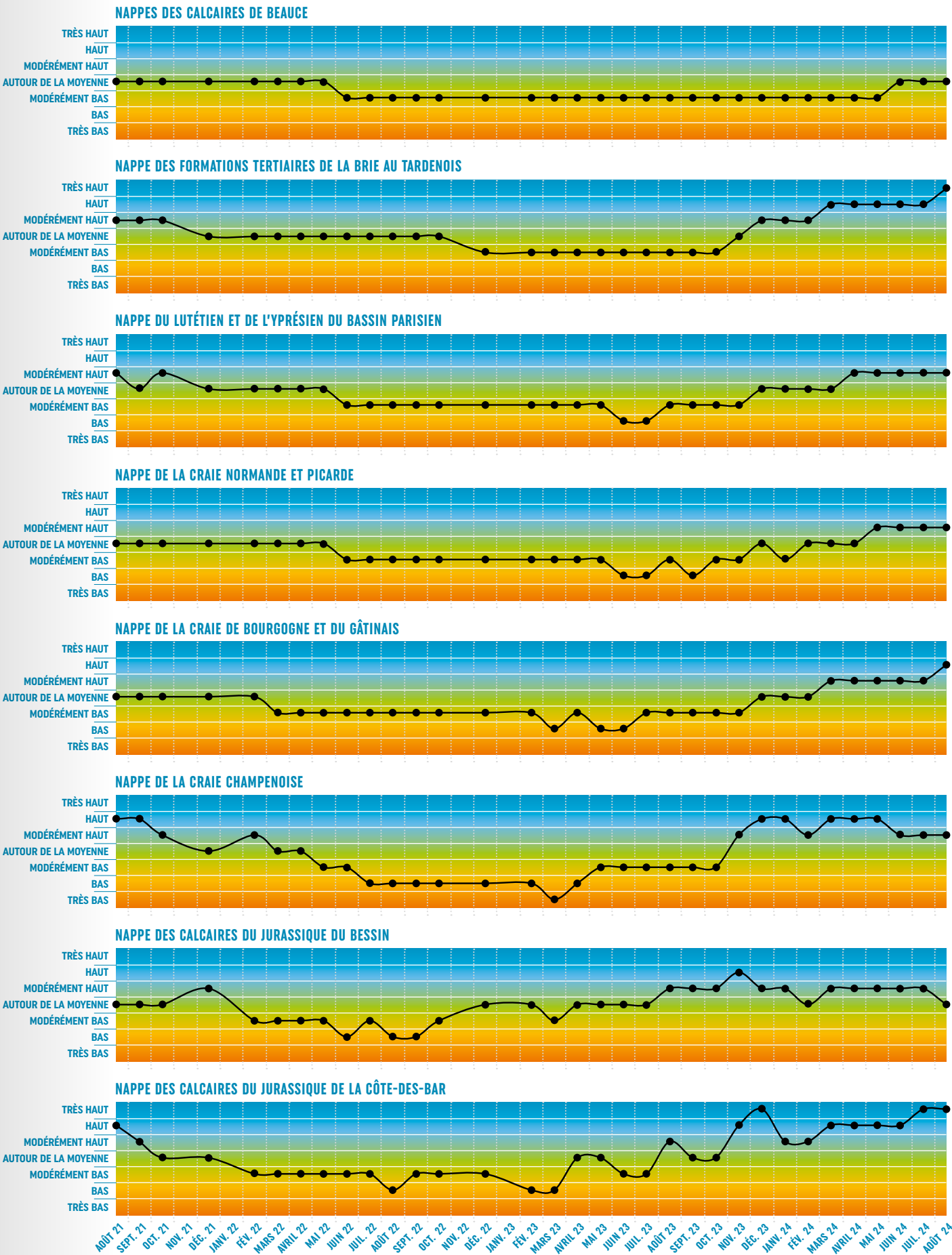
des nappes. La recharge hivernale insuffisante a pour impact la présence de niveaux modérément bas à bas sur la quasi-totalité des nappes du bassin. Les nappes inertielles du centre du bassin Seine-Normandie sont particulièrement touchées. Cette situation perdure jusqu'en juillet 2023. À partir d'août, des précipitations permettent d'améliorer lentement la situation.

SEPTEMBRE 2023
AOÛT 2024

Le dernier trimestre 2023 est caractérisé par d'importantes précipitations, qui ont pour effet une recharge importante sur le bassin. Ainsi, à la fin de l'année 2023 les niveaux sont pour l'ensemble des nappes en hausse, et ils retrouvent des valeurs proches de la moyenne, voire supérieures localement pour les nappes réactives. En 2024, les importantes précipitations de fin 2023 continuent, la recharge est importante et les nappes retrouvent des niveaux supérieurs à la moyenne voire très supérieurs localement.



FIGURE 1. ÉVOLUTION DE L'INDICATEUR GLOBAL POUR CHACUNE DES NAPPES DU BASSIN SEINE-NORMANDIE SUIVIES D'AOÛT 2021 À SEPTEMBRE 2024.



NAPPES RÉACTIVES VS NAPPES INERTIELLES

Le graphique ci-dessous compare deux chroniques piézométriques issues de forages différents: la série en bleu représente la chronique piézométrique de Saint-Sulpice-sur-Risle (Orne, 61) qui capte la formation de la craie du Lieuvin-Ouche - bassin versant de la Risle, tandis que la série orange celle de Saint-Léger-des-Aubées (Eure-et-Loir, 28) qui capte la formation des calcaires de Beauce (Figure de localisation page suivante). Les données des chroniques piézométriques ont été normalisées pour les ramener sur une échelle commune allant de 0 à 1. La méthode de normalisation Min-Max a été utilisée pour aligner les variations relatives, où 0 et 1 correspondent respectivement au minimum et au maximum

historiques. Cette représentation permet de visualiser et comparer les tendances et fluctuations relatives des deux niveaux de nappes. Remarques: Ces deux chroniques piézométriques ne sont pas représentatives de l'ensemble du bassin Seine-Normandie, elles ont été sélectionnées pour illustrer les différences de tendances observées au cours des trois dernières années.

LA RÉACTIVITÉ DES NAPPES

Sur la période 2021-2024, l'ensemble des valeurs normalisées pour les deux chroniques est inférieur à 0,5 : cela signifie que les niveaux piézométriques mesurés au

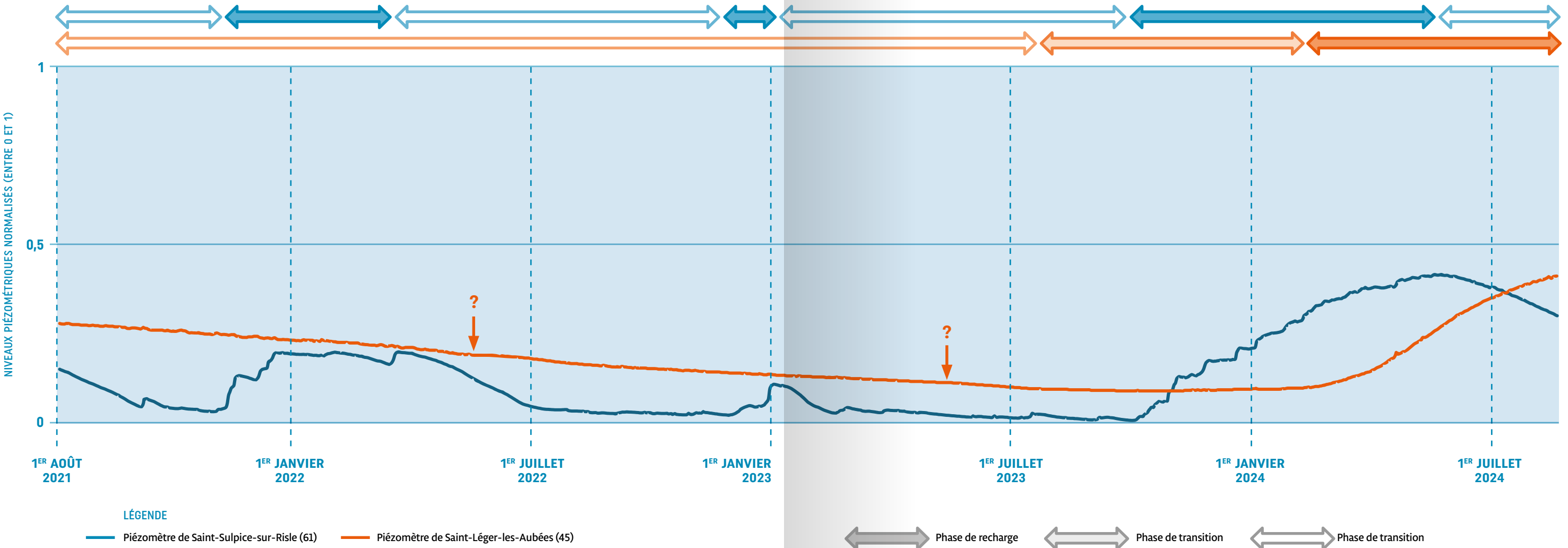
droit de chacun de ces piézomètres sont systématiquement plus proches de leur minimum historique que de leur maximum historique. Dans le cas du piézomètre de Saint-Sulpice-sur-Risle (Orne), la valeur normalisée de 0 m est atteinte le 17 octobre 2023, représentant ainsi le minimum historique de la nappe à cet endroit, soit une valeur de 202,35 m NGF d'altitude (28,31 m de profondeur sous la surface du sol). Le bandeau supérieur de la figure montre l'alternance entre les phases où le niveau de la nappe est en hausse, appelé « recharge », et où le niveau est en baisse, la « vidange ». Il est possible d'observer une différence majeure entre ces deux piézomètres. À Saint-Sulpice-sur-Risle (Orne), un épisode de recharge et un épisode de vidange

apparaissent au minimum au cours d'une année. Ces phases caractérisent le fonctionnement de la nappe, on parle alors de cycli-cité saisonnière. La nappe est fortement liée aux précipitations, on dit qu'elle est réac-tive. Dans le cas contraire, comme il est possible de l'observer sur la chronique de Saint-Léger-des-Aubées, on parle de nappe inertielle, c'est-à-dire qu'elle est caracté-risée par des écoulements lents et une faible réactivité aux précipitations.

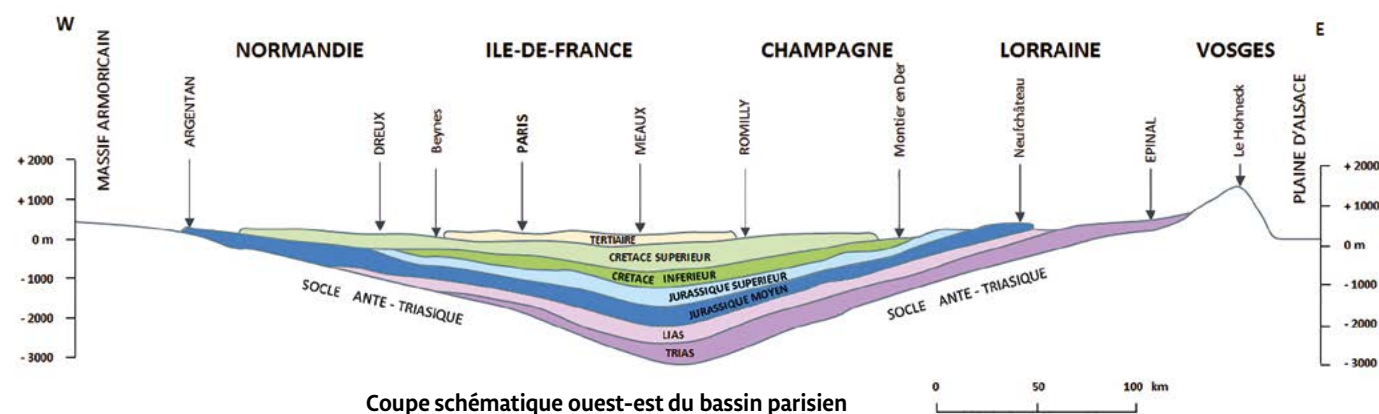
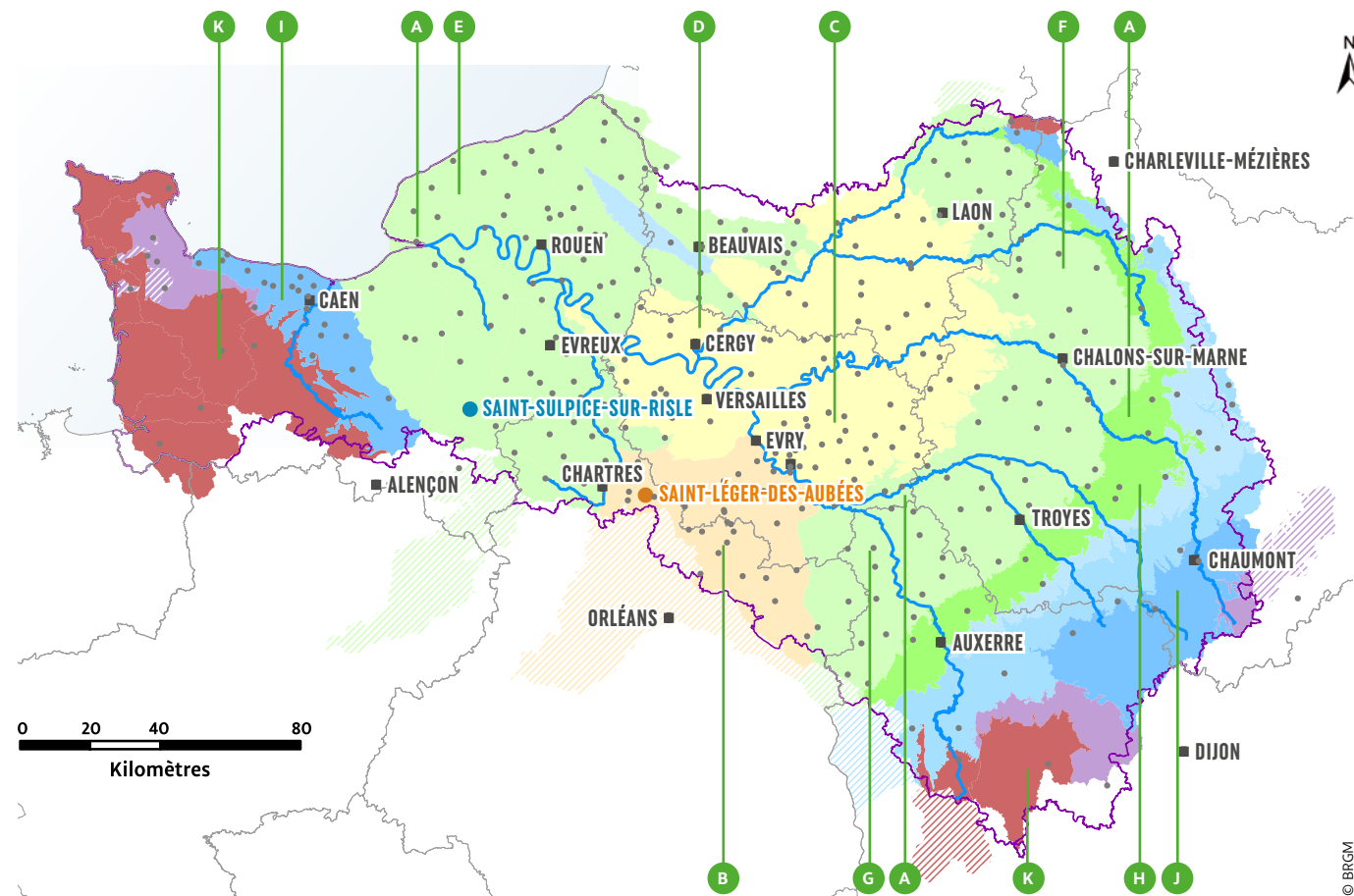
L'INTENSITÉ DE LA RECHARGE

L'analyse des données de la période 2021-2024 met également en évidence une dif-férence importante quant à l'intensité des différentes phases de recharge/vidange.

Ainsi, pour le piézomètre de Saint-Sulpice-sur-Risle (Orne), il est possible d'observer que la recharge au cours de l'hiver 2022 et 2023 a été très courte et de faible inten-sité. Le niveau de la nappe a augmenté de 2 m environ contre 8,2 m pour le pre-mier semestre 2024. La nappe réactive a donc montré une forte vulnérabilité aux épisodes secs de 2022 et 2023. La nappe inertielle quant à elle montre un maintien des niveaux malgré la baisse au cours de cette période, elle est donc plus résiliente. Néanmoins, sa forte inertie implique égale-ment un long processus de recharge.



NAPPES D'EAU SOUTERRAINES DU BASSIN SEINE-NORMANDIE



- Régions
- Réseau hydrographique
- Points de suivi du réseau hydrographique

Masses d'eau souterraine (affleurantes) du bassin Seine-Normandie

- ME Alluvionnaires
- ME de la Beauce (Oligocène)
- ME Tertiaire - Champigny-en Brie et Soissonnais (Eocène sup.)
- ME Terrains tertiaires (Eocène moy. et inf.)
- ME de la Craie (Crétacé sup.)
- ME Albien/Néocomien (Crétacé inf.)
- ME des calcaires du Portlandien (Tithonien - Jurassique sup.)
- ME Calcaires du kimméridgien et de l'oxfordien (Jurassique sup.)
- ME des calcaires du Dogger (Jurassique moy.)
- ME du Trias et du Lias (Jurassique inf.)
- ME du socle
- ME Transdistrict

La structure géologique du bassin parisien

permet de distinguer deux grandes structures : le socle et le bassin sédimentaire.

Le socle constitue le substratum général du complexe aquifère sédimentaire. La disposition des affleurements en auréoles concentriques des formations du Jurassique et du Crétacé autour d'une vaste zone centrale Tertiaire est caractéristique de la structure en « pile d'assiettes creuses » du bassin sédimentaire.

A NAPPES ALLUVIALES

Les nappes alluviales, comprises dans les dépôts alluviaux, sont généralement en équilibre dynamique permanent avec les coteaux (délimitation latérale), le substratum et le cours d'eau. L'importance des nappes alluviales est liée à la nature du substratum : s'il est imperméable, la nappe n'est alimentée que par son impluvium et s'il est perméable, un complexe aquifère se forme. L'alimentation peut aussi s'effectuer par la rivière en période de crue. Les nappes alluviales les plus importantes du bassin sont la Seine-amont, la Seine moyenne et aval, la Marne, l'Oise, la Bassée, le Perthois, l'Aube et l'Aisne.

B NAPPE DES CALCAIRES DE BEAUCE

Le système aquifère des calcaires de Beauce s'étend sur environ 9 000 km² au sud-ouest de la région Île-de-France et en région Centre - Val de Loire. Dans sa partie nord, située en Seine-Normandie, l'encaissant perméable est constitué par des calcaires lacustres (calcaire de Beauce et calcaire de Brie) encadrant les sables de Fontainebleau. La puissance de l'aquifère atteint 190 m sous Pithiviers. L'eau de la nappe s'écoule vers le nord-est, en direction de la Seine. Elle est drainée par des cours d'eau (la Seine, le Loing) et des vallées peu profondes (la Rémard, la Juine, l'Essonne...).

C NAPPE DES FORMATIONS TERTIAIRES DE LA BRIE AU TARDENOIS

L'aquifère de l'Éocène supérieur couvre les régions de la Brie au Tardenois et du nord-est de la Beauce. Le réservoir est de type calcaire, fissuré, pouvant présenter de nombreux phénomènes karstiques. Dans la Brie, la nappe concerne trois niveaux aquifères (calcaire de Champigny, calcaire de Saint-Ouen et calcaire du Lutétien) délimités dans la partie occidentale par des couches marneuses peu perméables. La nappe est généralement libre et située en moyenne à 15 m de profondeur et son écoulement s'opère d'est en ouest. Au nord-est de la Beauce, l'aquifère se retrouve captif sous les niveaux imperméables des Marnes vertes et infragypseuses. L'eau s'écoule vers le nord-est, en direction de la Seine.

D NAPPES DU LUTÉTIEN ET DE L'YPRÉSIEN

Cette nappe est composée du calcaire grossier du Lutétien et des sables de l'Yprésien. Son extension est limitée vers le sud où les formations s'enfoncent progressivement sous l'Éocène supérieur. Ces formations peuvent

être séparées par une couche d'argile de l'Yprésien discontinue dans le nord de l'Île-de-France et le territoire picard : les argiles de Laon. Deux nappes sont alors individualisées bien que des communications puissent exister. En l'absence de couche imperméable, les niveaux statiques s'équilibrent. À l'exception des zones exploitées, le toit de la nappe suit la surface topographique.

E NAPPE DE LA CRAIE NORMANDE ET PICARDE

La nappe de la craie est la ressource en eau la plus importante des territoires haut-normands et picards. Libre au droit des plateaux crayeux, elle devient captive sous les formations tertiaires du centre du bassin de Paris ou sous les alluvions imperméables de certaines vallées. La fracturation de la craie est essentiellement développée dans les couches les plus proches du sol et à l'aplomb des vallées, uniquement en absence de couverture imperméable. Lorsque la craie est karstique, cette porosité de conduits provoque des vitesses d'écoulement dépassant fréquemment 100 m/h.

F NAPPE DE LA CRAIE CHAMPENOISE

Les formations crayeuses du Séno-turonien constituent l'aquifère le plus important du territoire champenois. La nappe y est libre et drainée par les vallées. Le réservoir efficace correspond à une épaisseur moyenne de 30 mètres sous les plateaux et de 40 mètres sous les vallées à cours d'eau pérenne. La nappe est essentiellement alimentée par les pluies efficaces dans toute sa partie libre et se vidange par le biais d'exutoires naturels que constituent les sources et les cours d'eau. La surface piézométrique suit le relief et son niveau varie de façon saisonnière et interannuelle (la quantité de précipitations jouant sur l'amplitude). Les amplitudes de variations piézométriques sont également très variables géographiquement : de quelques mètres dans les vallées à plus de 20 m en crête piézométrique.

G NAPPE DE LA CRAIE DE BOURGOGNE ET DU GÂTINAIS

De part et d'autre du cours de l'Yonne (Gâtinais, Sénonais et Pays d'Othe), la nappe de la craie est la seule nappe libre. L'eau y est contenue dans les fines fissures de la roche, ce qui lui confère une porosité efficace d'environ 3 %. Lorsqu'elle est recouverte d'argiles à silex (Pays d'Othe et Gâtinais), la craie présente des caractéristiques karstiques (présence de conduits dans la roche).

H NAPPE DE L'ALBIEN

L'aquifère de l'Albien est d'âge Crétacé inférieur. Sa profondeur augmente des affleurements (auréole est et sud-ouest du bassin parisien) vers le centre pour atteindre - 1 000 m sous la Brie. Il constitue un aquifère profond situé sous la craie sur une extension de plus de 100 000 km². La nappe, particulièrement bien protégée des pollutions de surface, présente une eau de très bonne qualité et constitue une ressource ultime pour l'alimentation en eau potable en cas de crise majeure.

I NAPPE DES CALCAIRES JURASSIQUES DU BESSIN

Le réservoir captif de l'oxfordien (Jurassique supérieur) est constitué de couches de sable et calcaires. Les calcaires du Bajocien/Bathonien (Jurassique moyen) forment, en territoire bas-normand, un ensemble de plateaux karstiques assez étendu (Campagne de Caen, de Falaise et d'Argentan) présentant une ressource importante. À l'ouest de Caen (Bessin) une couche marneuse sépare ces deux « nappes ». Les premiers niveaux carbonatés du Lias (Jurassique inférieur), peu puissants, avec des séquences marneuses notables et des surfaces affleurantes restreintes (vallée de l'Aure), ne sont exploités que par de rares captages.

J NAPPE DES CALCAIRES JURASSIQUES DE LA CÔTE-DES-BAR

En territoires champenois et bourguignons, les puissantes assises calcaires du Jurassique constituent un ensemble de réservoirs aquifères importants (Plateau de Langres, Barrois), subdivisés par les principaux cours d'eau qui les traversent et les drainent (Seine, Aube, Marne) et par plusieurs couches marneuses intercalées dans la série. Bien fissurés et karstifiés, ils donnent lieu à de nombreuses sources.

K AQUIFÈRES DE SOCLE

Les aquifères de socle (Massif armoricain, Morvan) concernent des roches de types magmatiques, métamorphiques et sédimentaires anciennes transformées. Les nappes se développent à la faveur des zones d'altération et dans les réseaux de fissures. Les écoulements souterrains suivent la topographie, les bassins versants hydrogéologiques correspondant généralement aux bassins topographiques. La piézométrie de ces nappes est très réactive aux pluies et très compartimentée.

3

DÉBIT DES RIVIÈRES

(DRIEAT)



À RETENIR

Les cours d'eau du bassin ont été très contrastés ces trois dernières années entre les années extrêmement sèches et remarquablement humides. Alors que l'été 2022 est marqué par un important manque d'eau et de nombreux assecs, le printemps 2024 est synonyme de crues

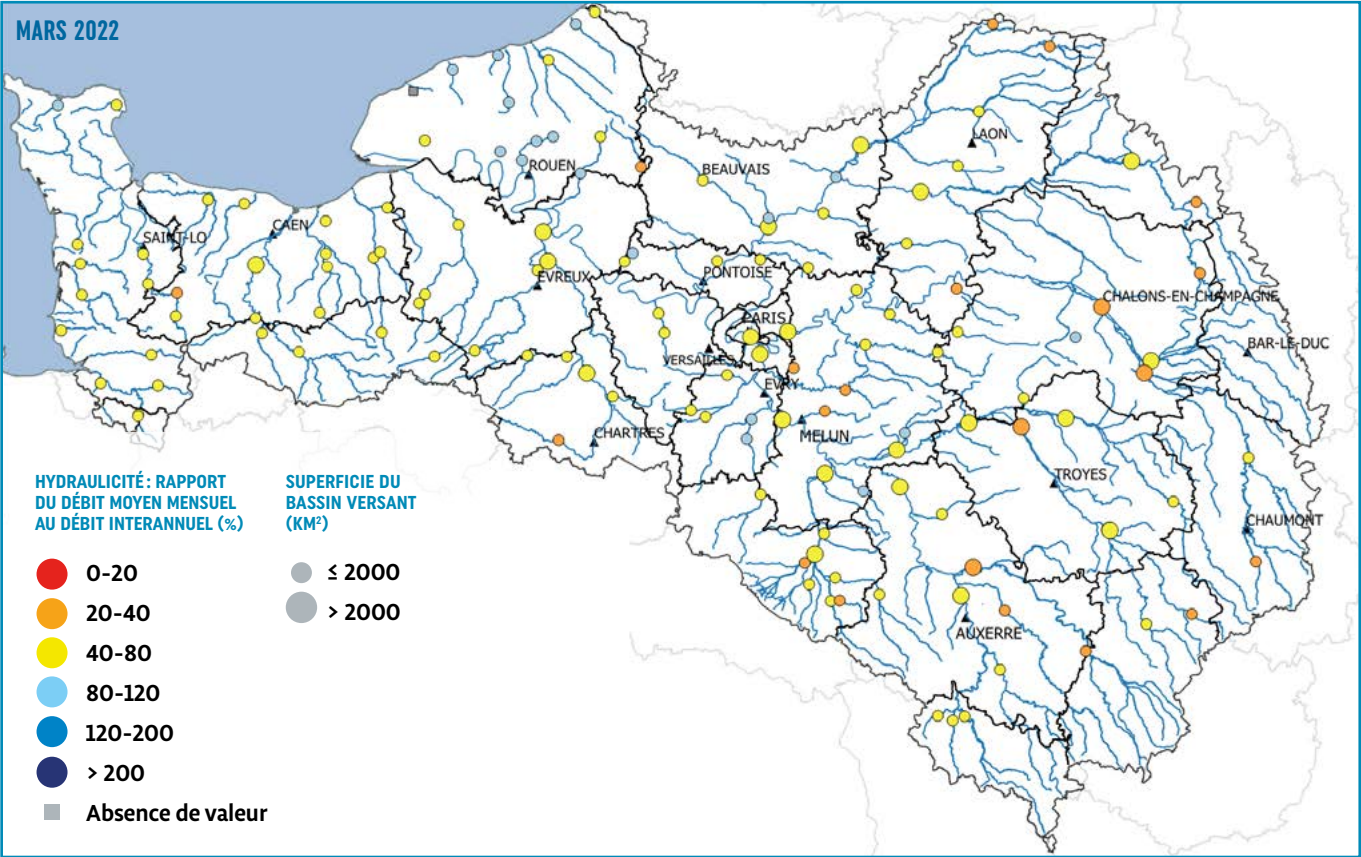
sur les principaux cours d'eau du bassin (Seine, Marne, Oise). La bonne gestion des 4 lacs-réservoirs situés sur le bassin amont de la Seine a permis de limiter les tensions avec un fort soutien d'étiage d'une part et des écrêtements de crues significatifs de l'autre.



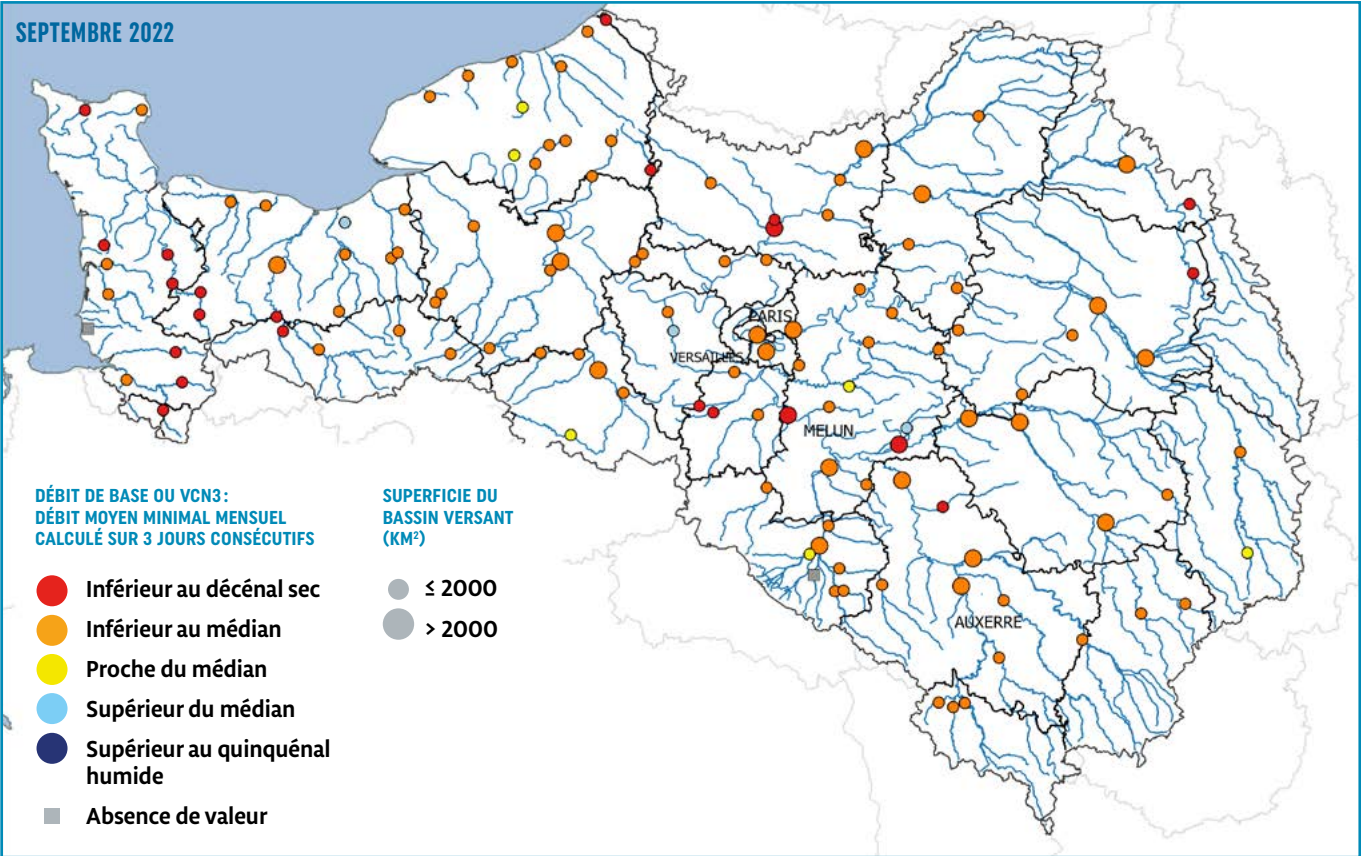
MAINCY, LE PONT DE MONS SUR LE RU D'ANCŒUIL

© ANTOINETTE HÜRLIMANN

CARTES DES DÉBITS DE BASE ET HYDRAULICITÉ DES PHASES CARACTÉRISTIQUES

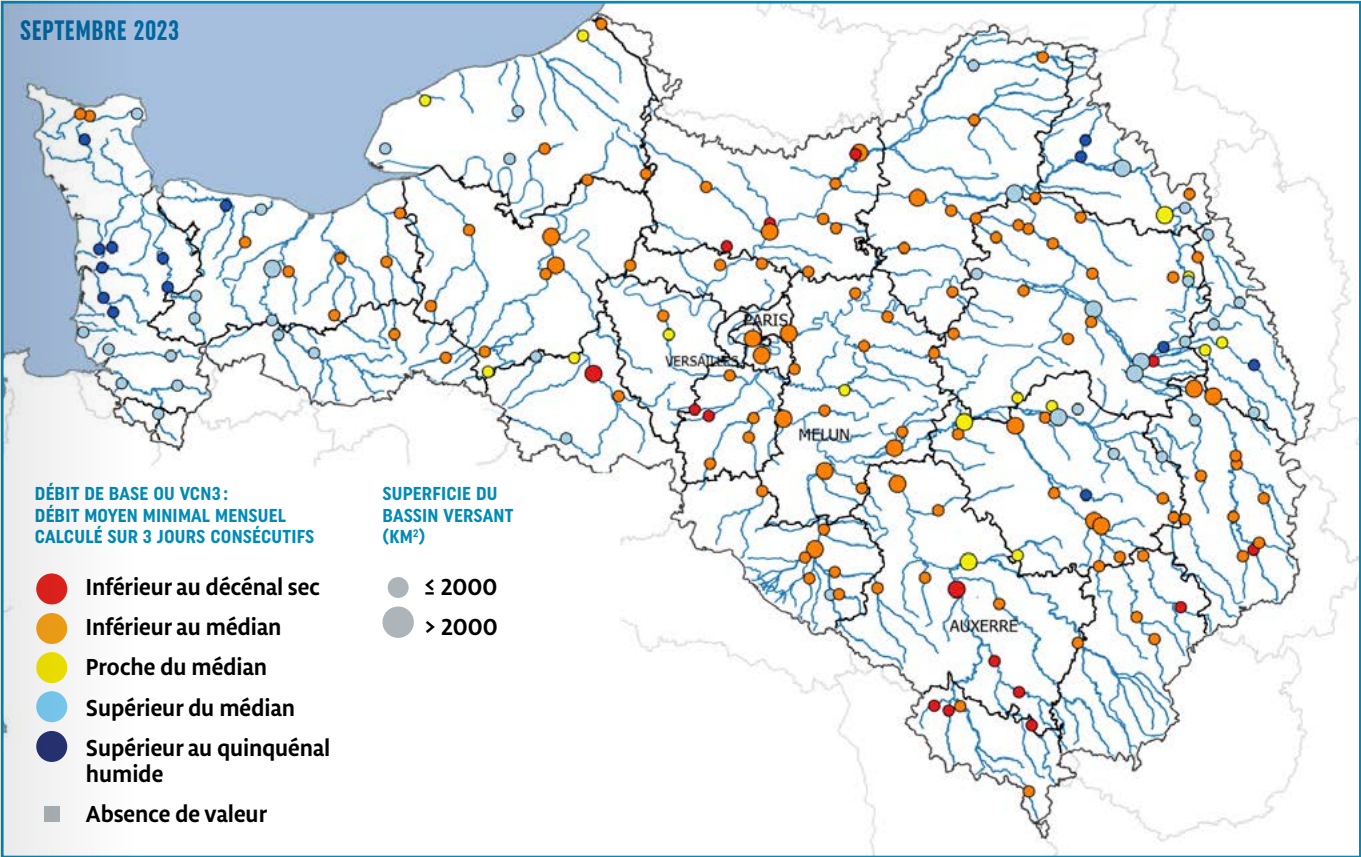


Suite à une recharge hivernale faible, les hydraulicités ne dépassent pas 80%.

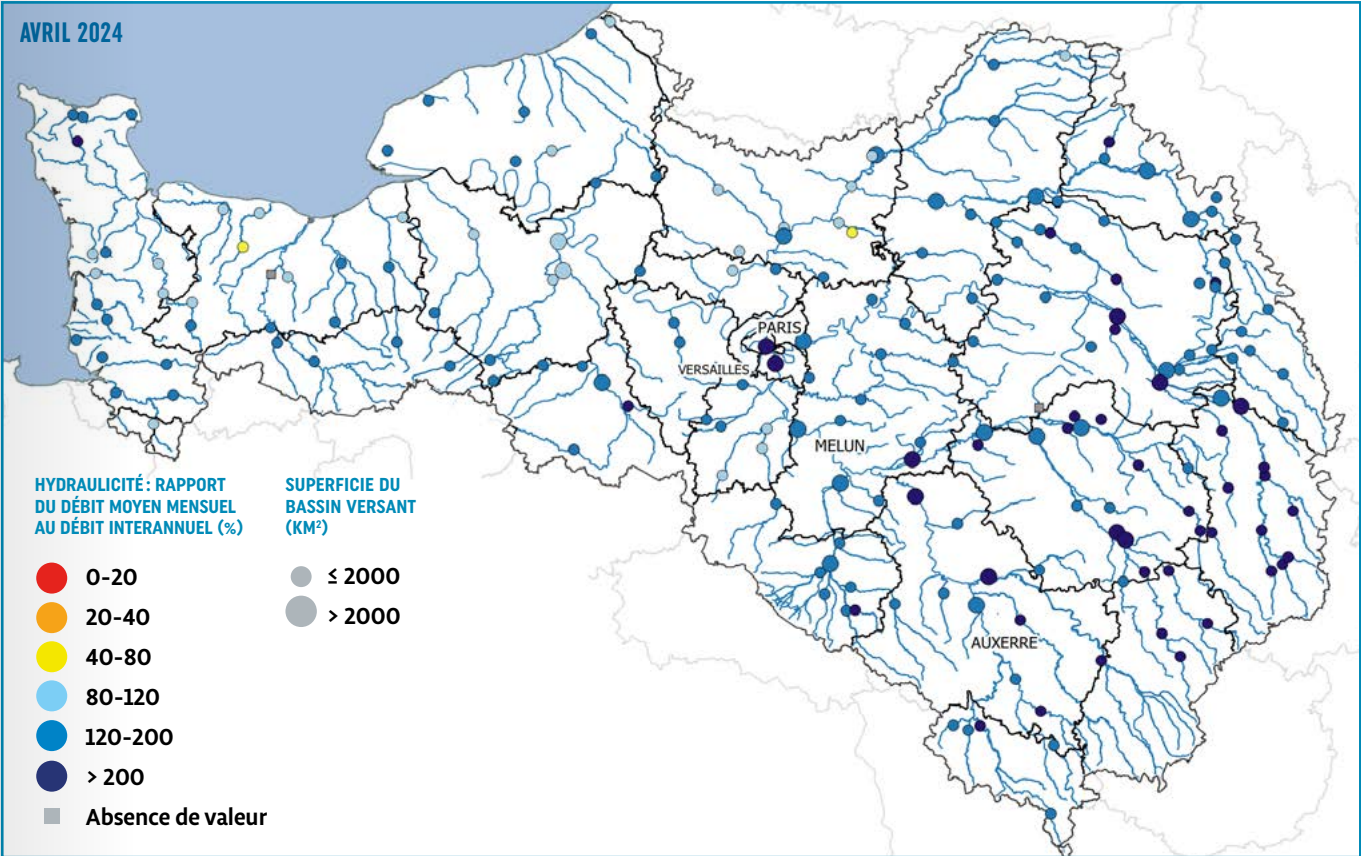


Après trois mois d'été extrêmement secs, les débits de base très faibles enregistrés montrent une situation assez critique.

DU BASSIN SEINE NORMANDIE SUR LA PÉRIODE HYDROLOGIQUE 2021-2024



Encore un été sec et des débits qui peinent à se recharger, hormis la partie ouest normande qui se situe au-dessus des médianes.



La période d'étiage débute avec des débits mensuels importants, deux fois supérieurs aux normales de saison dans la partie est du bassin.

SEPTEMBRE 2021 - AOÛT 2022

L'année hydrologique 2021-2022 débute avec des débits globalement inférieurs aux normales sur la plupart des cours d'eau. La période d'étiage débute après une période de recharge globalement déficitaire et le soutien d'étiage des lacs-réservoirs a donc été anticipé dès le mois de mai et les programmes de déstockage adaptés. Après trois mois d'été extrêmement secs, les cours d'eau du bassin atteignent des niveaux anormalement bas. En août 2022, l'ouest de la Normandie enregistrait des débits de base inférieurs au vingtième sec.

SEPTEMBRE 2022 - AOÛT 2023

Un mois de septembre enfin pluvieux et des débits en hausse marquent le début de l'année hydrologique 2022-2023

Une absence quasi-totale de pluie durant le mois de février entraîne des débits moyens mensuels très faibles avec des hydraulicités inférieures à 20% sur certains cours d'eau de l'est et du sud du bassin. Les faibles cumuls pluviométriques de la période d'étiage 2023 entraînent des débits relativement faibles, inférieurs au médian sur l'ensemble du bassin en juin et juillet 2023.

SEPTEMBRE 2023 - AOÛT 2024

Des débits supérieurs aux normales de saison résultent des fortes précipitations de l'automne 2023 et du printemps 2024.

La période de recharge 2023 a donc été fortement humide et des épisodes de crues sont constatés sur l'amont des bassins de la Marne et de l'Oise ainsi qu'en Normandie sur la Vire et l'Orne. En février et mars 2024, seules deux stations du bassin présentent des hydraulicités inférieures à 80 %. Fin juin, une crue importante est enregistrée sur la Marne amont.

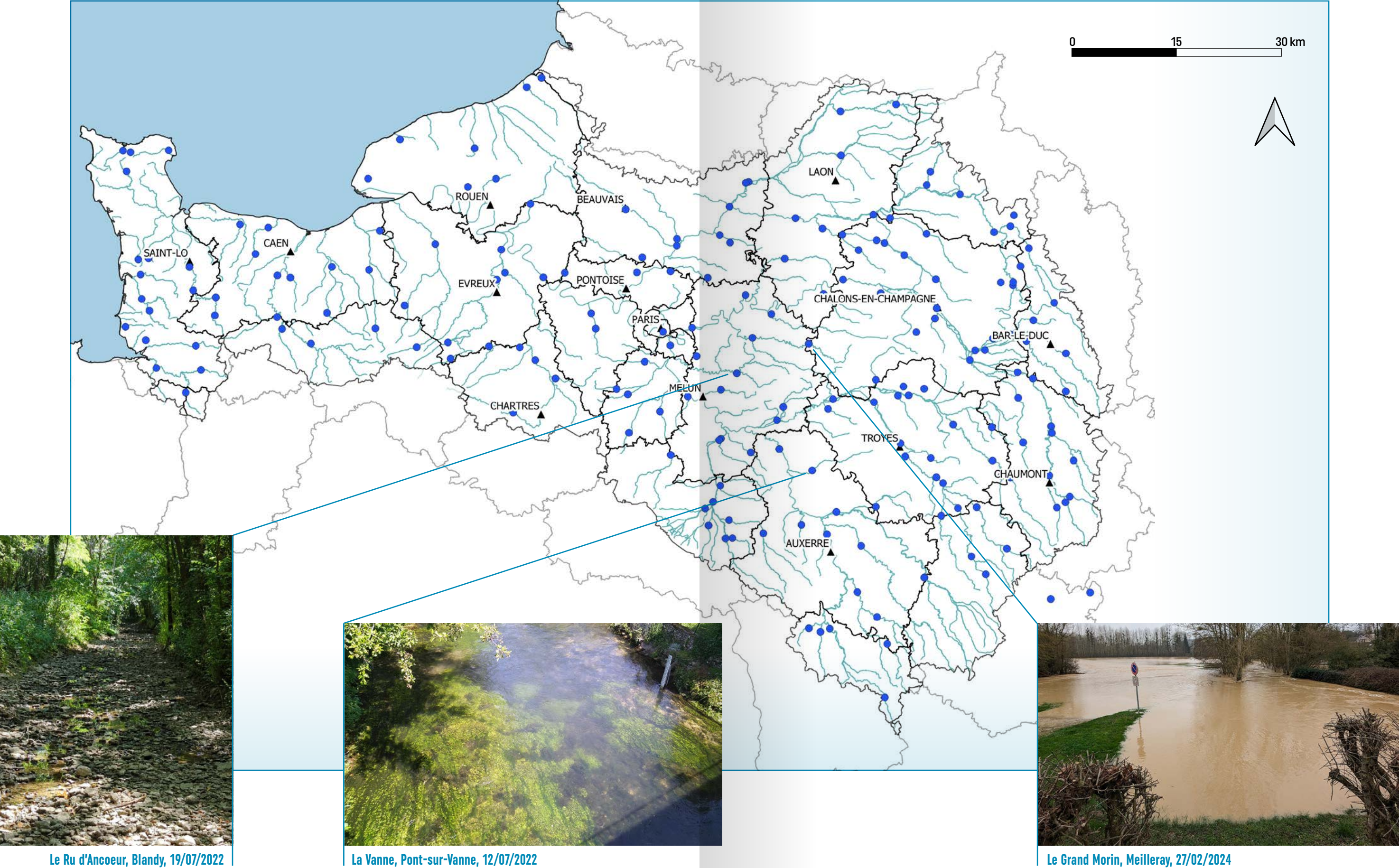
POUR ALLER PLUS LOIN :

Les bulletins hydrologiques du bassin Seine-Normandie sont publiés tous les mois en période estivale ou tous les deux mois le reste de l'année sur le site internet de la DRIEAT :

www.drieat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/bulletin-hydrologique-du-bassin-seine-normandie-a1326.html



CARTE DES 192 STATIONS DE MESURES HYDROLOGIQUES DU BASSIN SEINE-NORMANDIE

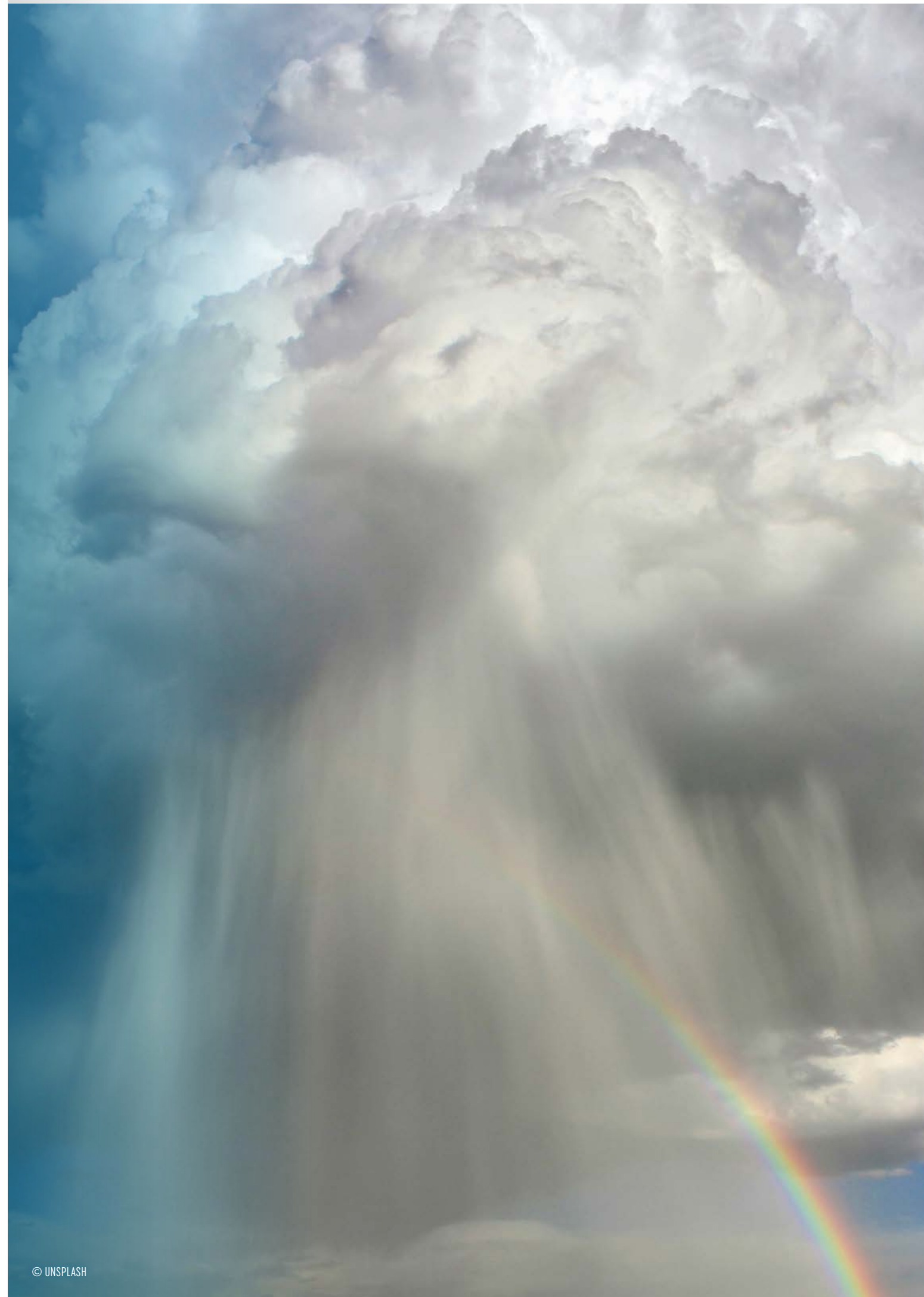


4

CONTEXTUALISATION DES ANNÉES HYDROLOGIQUES 2021-2024

SUR LES 20 DERNIÈRES ANNÉES

(DRIEAT – AESN – BRGM)



ENTRE SÉCHERESSES ET PRÉCIPITATIONS : BILAN HYDROLOGIQUE DE LA PÉRIODE 2021-2024

La période 2021-2024 a été marquée par des conditions hydrologiques contrastées, oscillant entre sécheresses historiques et précipitations excessives. Les années 2022 et 2023 furent particulièrement sèches, avec un record de déficit pluviométrique en été 2022, surpassant celui de 2003. Février 2023 a également connu un déficit exceptionnel. En revanche, 2024 s'est distinguée par une humidité marquée, notamment au printemps, se classant parmi les plus pluvieuses depuis 1959. Ces variations ont eu un impact direct sur les ressources en eau souterraines et les cours d'eau.

Les eaux souterraines ont subi des recharges inégales, avec des niveaux

insuffisants en 2021-2022 et 2022-2023. Cependant, 2023-2024 a enregistré une recharge satisfaisante, voire proche des niveaux historiques dans certains secteurs. Cette période a mis en évidence la fragilité des nappes réactives aux déficits prolongés et l'inertie des nappes profondes, nécessitant plusieurs épisodes de recharge successifs pour retrouver des niveaux satisfaisants.

Les débits des cours d'eau du bassin Seine-Normandie ont été fortement contrastés au cours de cette période. L'année 2022 a été marquée par un important manque d'eau, avec de nombreux assèchs estivaux et des tensions sur les usages. En revanche, 2024 a connu une augmentation signi-

ficative des débits, avec des crues marquées au printemps sur la Seine, la Marne et l'Oise. La gestion des lacs-réservoirs a joué un rôle clé dans la régulation, en apportant un soutien d'étiage en période sèche et en limitant les impacts des crues.

Enfin, le nombre d'arrêtés sécheresse pris sur le bassin Seine-Normandie reflète cette dynamique contrastée. Les années 2022 et 2023 ont conduit à un nombre important de restrictions, avec des arrêtés touchant une grande partie du bassin en raison du déficit prolongé. En 2023-2024, la forte pluviométrie a limité ces restrictions, bien que certaines zones aient conservé une vigilance face aux risques de déséquilibre hydrique.

COMPARAISON HISTORIQUE DES ANNÉES 2021-2024 : LE CAS DU PIÉZOMÈTRE THÉMÉRICOURT

Le piézomètre Théméricourt, situé dans le Val D'Oise, prélève dans la craie du Vexin Français. Il est suivi depuis l'année 1981 et ses données historiques permettent de comparer les trois dernières années avec les chroniques piézométriques antérieures. La Figure 1 présente les niveaux d'eau enregistrés à Théméricourt depuis septembre 2004.

Les nombreuses failles de la nappe de la craie permettent une forte circulation des eaux, et donc une cyclicité annuelle bien marquée. De fait, les alternances de périodes de vidange et de recharge de la nappe sont très apparentes, avec des pics de recharge atteints entre avril et juin en fonction des années et des pics de vidange généralement atteints à la fin de l'automne. Globalement, les premières années de la Figure 1 présentent des niveaux en moyenne moins hauts que les dix dernières années (à partir de 2013). Cette remontée globale de la nappe

est la conséquence de conditions climatiques plus humides au début des années 2010, comparé au déficit hydrique observé entre 2004 et 2012.

L'année 2021-2022 présente une période de vidange qui dure jusqu'en décembre, bénéficiant de niveaux élevés à la suite d'une forte pluviométrie sur l'année. La période de recharge a ensuite été assez courte comparée à la normale, avec un pic de recharge atteint le 20 mars à Théméricourt.

L'année 2023 fait exception dans la périodicité marquée des recharges et vidanges de la nappe, avec une absence quasi totale de recharge. À Théméricourt, le pic de recharge est enregistré fin janvier 2023, soit très tôt dans l'année hydrologique. S'ensuit une période de vidange forte, jusqu'en octobre 2023, où moins de 62 mNGF sont mesurés, soit un niveau d'eau qui n'avait pas été atteint depuis 2012.

À l'échelle du bassin, des niveaux bas voire très bas ont été observés, sans forcément franchir des seuils minimaux records, mais cette faible recharge de l'année 2022-2023 reste historique.

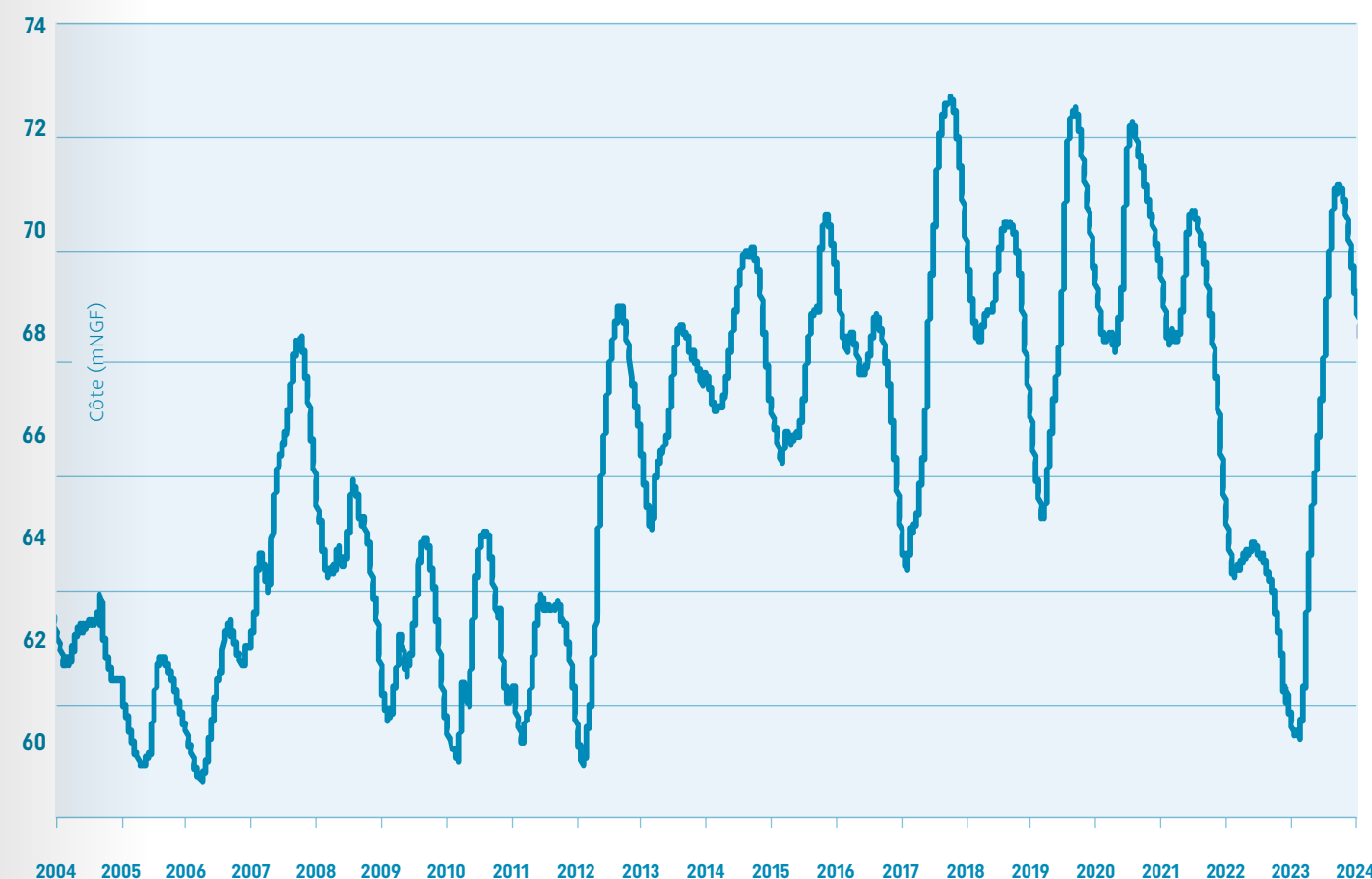
À l'inverse, la recharge 2023-2024 a permis de compenser le manque d'eau des deux dernières années. À l'aide d'un printemps 2024 très humide, la nappe du Vexin s'est remplie jusqu'à son pic de recharge mi-juin 2024, compensant les deux dernières années sèches et atteignant ainsi un niveau rassurant pour appréhender la période de vidange à venir. Sur le bassin, cette recharge conséquente a parfois atteint des maxima historiques.



PIÉZOMÈTRE DE THÉMÉRICOURT (95)

© BRGM

FIGURE 1: SUIVI DU PIÉZOMÈTRE DE THÉMÉRICOURT DU 01/09/2004 AU 01/09/2024



5

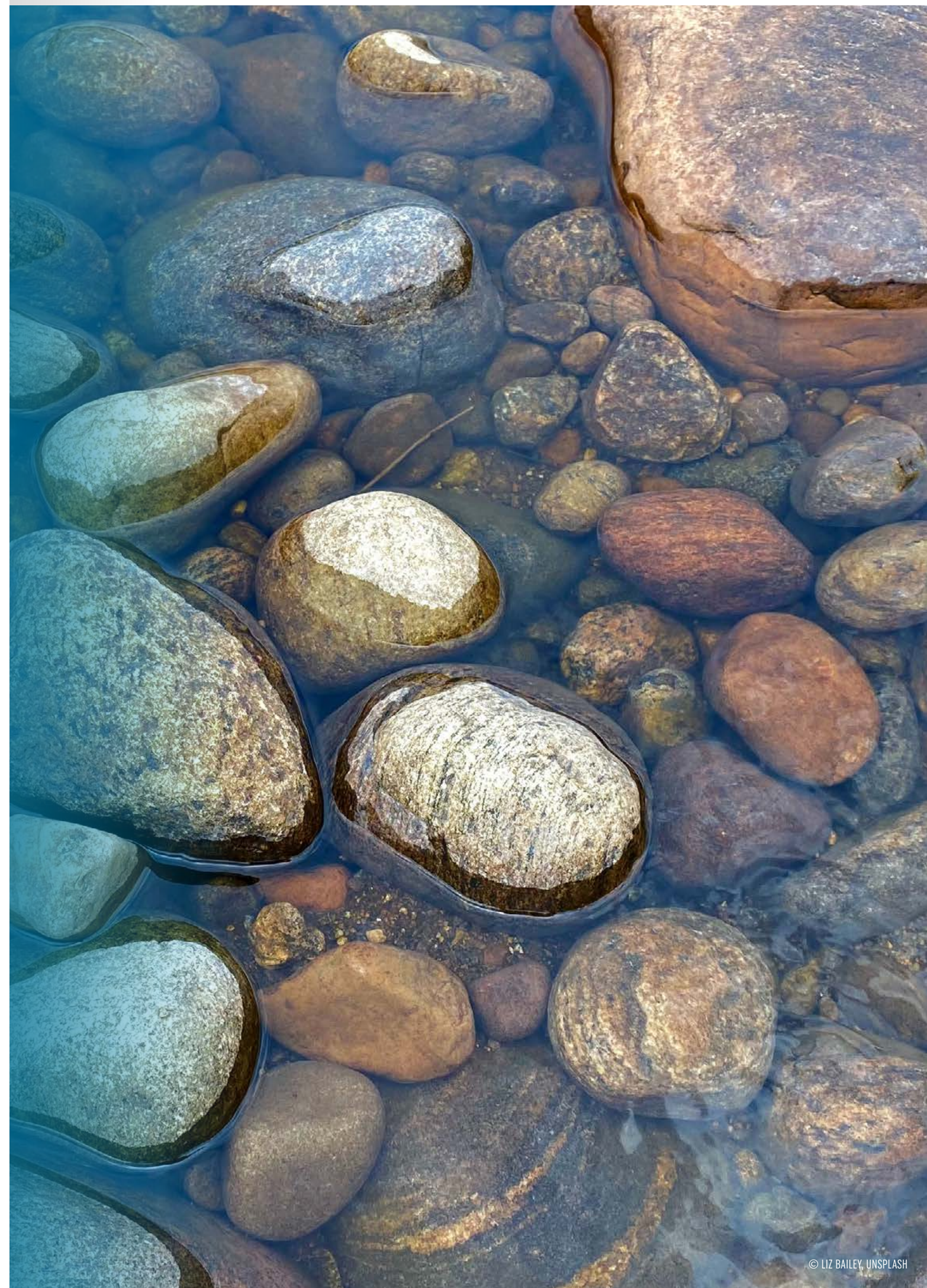
OBSERVATOIRE NATIONAL DES ÉTIAGES (ONDE)



L'observatoire national des étiages (ONDE) présente un double objectif de constituer un réseau de connaissance stable sur les étiages estivaux et d'être un outil d'aide

à la gestion de crise. Les stations ONDE sont majoritairement positionnées en tête de bassin pour apporter de l'information sur les situations hydrographiques non

couvertes par d'autres dispositifs existants et/ou pour compléter les informations disponibles auprès des gestionnaires de l'eau (HydroPortai).



Sur le terrain, le niveau d'écoulement des cours d'eau est apprécié visuellement selon 3 modalités de perturbation d'écoulement :

■ **ÉCOULEMENT VISIBLE** : correspond à une station présentant un écoulement continu – écoulement permanent et visible à l'œil nu ;

■ **ÉCOULEMENT NON VISIBLE** : correspond à une station sur laquelle le lit mineur présente toujours de l'eau mais le débit est nul ;

■ **ASSEC** : correspond à une station à sec, où l'eau est totalement évaporée ou infiltrée sur plus de 50 % de la station.

Pour répondre aux objectifs, le réseau ONDE s'articule selon un suivi usuel et un suivi complémentaire qui diffèrent entre termes de périodes et de fréquences de mise en œuvre des observations sur le terrain. La période de suivi usuel est systématiquement de mai à septembre pour l'ensemble des

départements métropolitains. La fréquence de suivi est d'une observation par mois, au plus près du 25 de chaque mois (± 2 jours).

Pour plus d'information et accéder aux données : <https://onde.eaufrance.fr/>

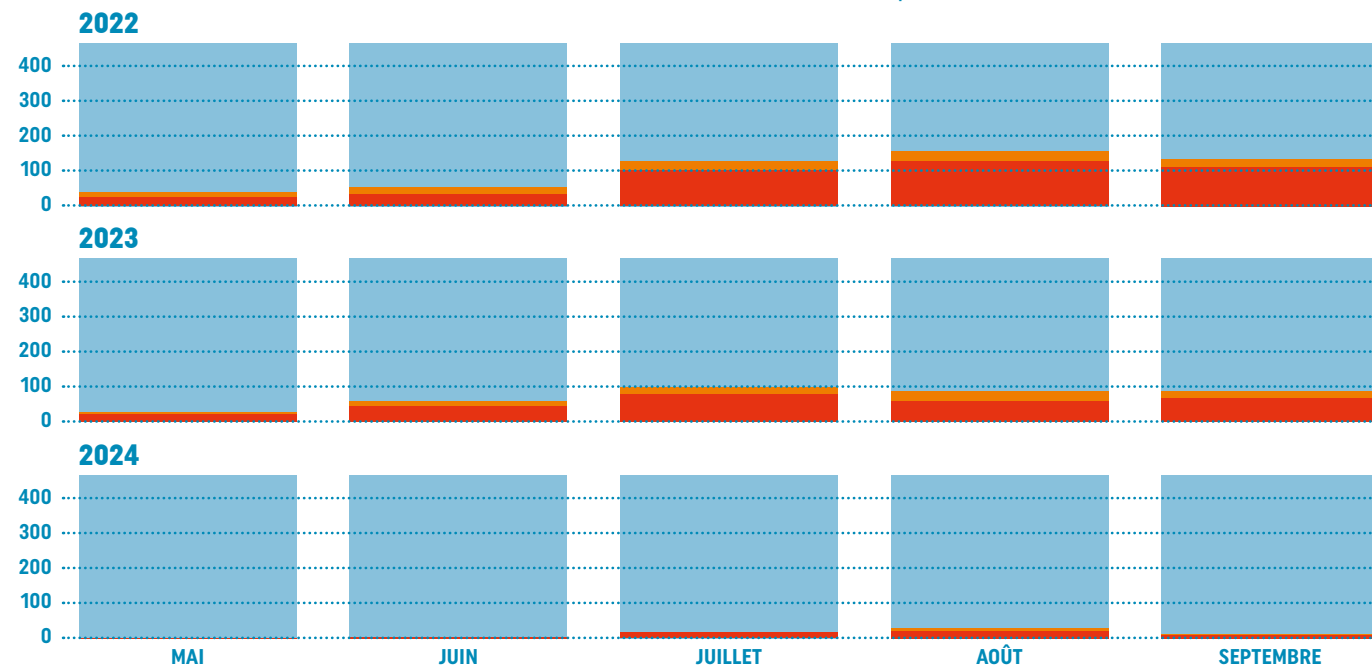
BILAN DES CAMPAGNES DE SUIVI USUEL – MAI À SEPTEMBRE 2022-2024

Pour les campagnes d'acquisition de données ONDE réalisées par les agents de l'OFB sur le bassin Seine-Normandie, les suivis usuels ont été mis en œuvre de façon systématique de mai à septembre sur la période 2022-2024 pour plus de 460 sites d'observation répartis sur les cours d'eau du bassin (463 en 2022 et 2023 ; 467 en 2024). Des observations complémentaires ont pu être réalisées ponctuellement mais ne sont pas prises en compte dans l'analyse. En 2022, dès la première campagne en mai, les écoulements sont perturbés pour certains cours d'eau avec déjà plusieurs situations d'assec. La dégradation de la situa-

tion hydrologique s'accroît nettement en juillet avec 22 % de stations en assec pour atteindre la situation la plus critique en août avec plus d'un tiers des écoulements qui sont perturbés dont 28 % de stations en assec. En septembre, le nombre d'assec diminue légèrement mais la situation reste perturbée sur de nombreuses stations. L'année 2023 présente un profil relativement similaire à la précédente avec cependant une moindre perturbation des écoulements puisque les campagnes mensuelles indiquent toutes des valeurs proches ou dépassant 80 % d'écoulements visibles et que le maximum de cours d'eau en assec a

été observé en juillet (17 %) ce qui contraste fortement avec les années précédentes où ce pic était plutôt atteint en fin de période estivale (en août ou en septembre). Enfin, le caractère particulièrement humide de l'année 2024 s'observe sur l'ensemble du bassin puisqu'on observe des écoulements visibles tout au long de la campagne de suivi pour plus de 94 % des stations, avec notamment la campagne de mai 2024 pour laquelle des écoulements visibles sont observés sur près de 100 % des cours d'eau suivis. Les situations d'assec sont rares en 2024 avec au plus 4 % des stations du bassin qui sont concernées.

NOMBRE D'OBSERVATIONS MENSUELLES EN ASSEC, EN ÉCOULEMENT NON VISIBLE OU EN ÉCOULEMENT VISIBLE

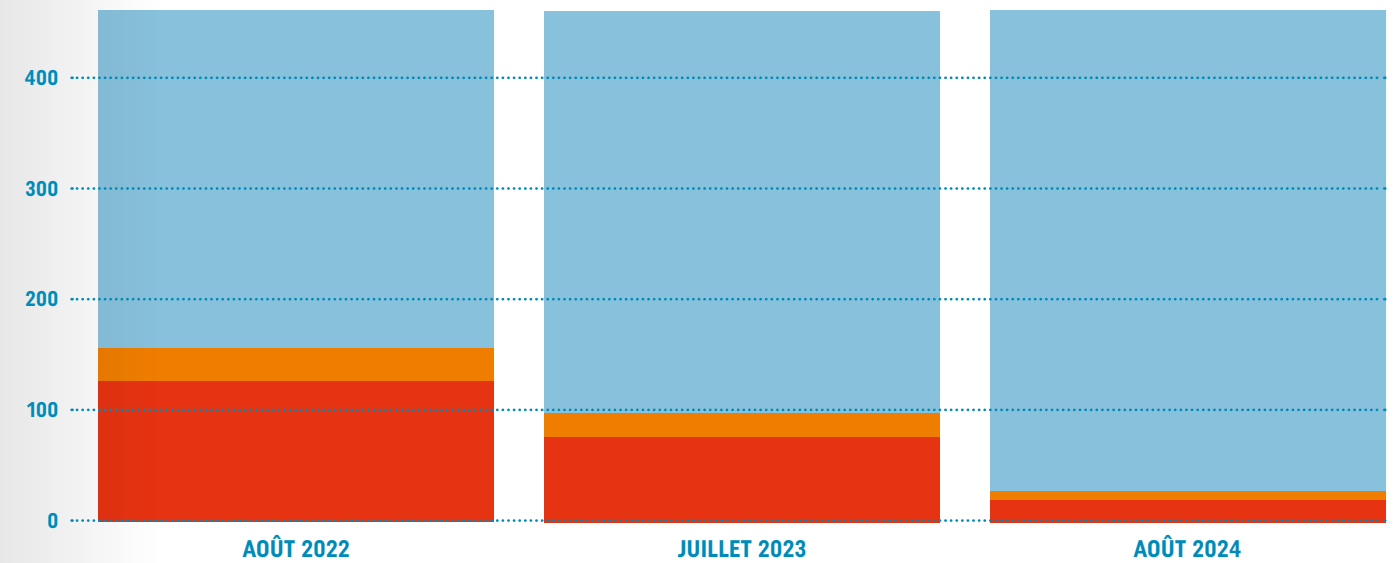


Un zoom (cf. figure ci-dessous) sur les mois les plus secs de chacune de ces années illustre parfaitement le fort

déclin des perturbations d'écoulement au cours de cette période, avec un passage de 34 % d'écoulements

perturbés en août 2022 à seulement 6 % en août 2024.

NOMBRE D'OBSERVATIONS MENSUELLES EN ASSEC, EN ÉCOULEMENT NON VISIBLE OU EN ÉCOULEMENT VISIBLE POUR LE MOIS LE PLUS SEC DE L'ANNÉE ENTRE 2022 ET 2024

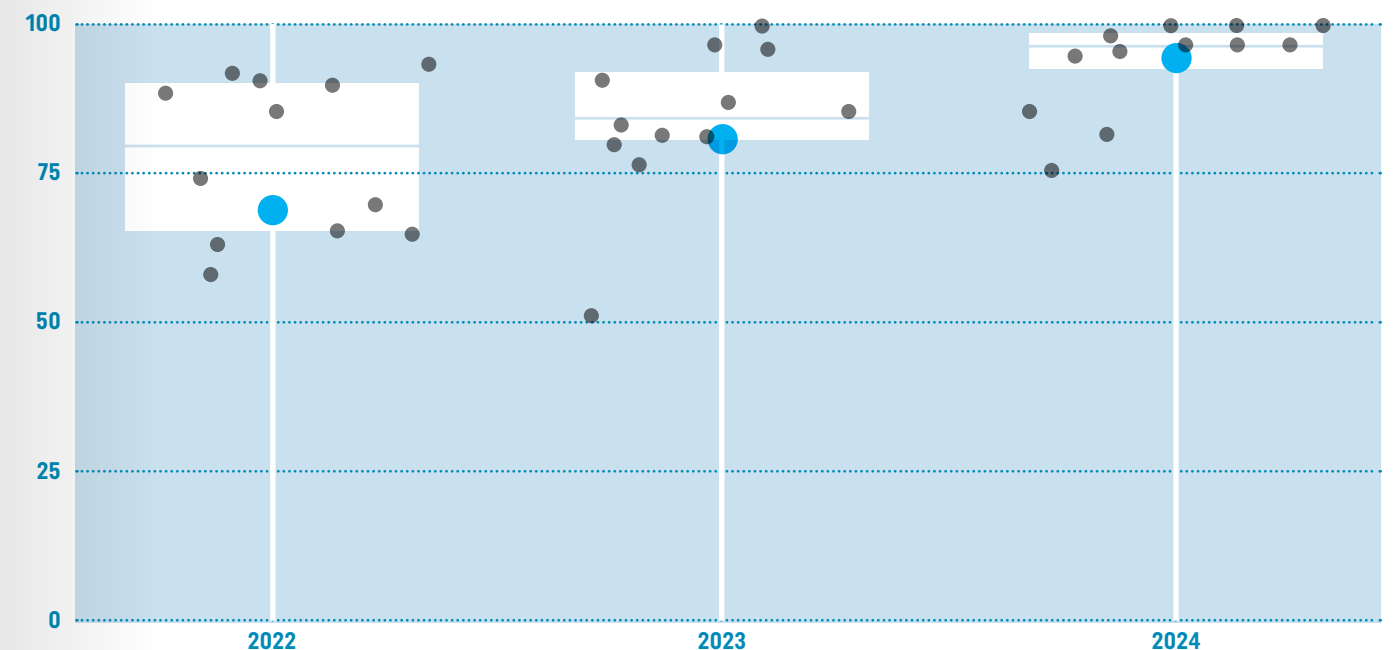


L'indice ONDE¹, qui rend compte de l'évolution de la sécheresse estivale pour un département donné, traduit de la même manière cette tendance sur la période 2022-2024 quand on compare la sélection des mois les plus secs,

avec en 2024 un net rapprochement vers des valeurs départementales qui correspondent à l'absence de perturbation des écoulements et des valeurs nettement plus homogènes (faible dispersion) selon les départements.

1. L'indice ONDE correspond au rapport du nombre de stations où la présence d'eau a été observée avec le nombre total de stations du département. Pour le calcul de l'indice ONDE par département, seuls sont pris en compte ceux ayant plus de 80 % de leurs stations comprises dans le bassin Seine-Normandie (i.e. n = 13).

ÉVOLUTION ANNUELLE DE L'INDICE ONDE CALCULÉ SUR LE MOIS LE PLUS SEC PAR DÉPARTEMENT ET AU NIVEAU DU BASSIN SEINE-NORMANDIE ENTRE 2022 ET 2024



CARTOGRAPHIE DES ÉCOULEMENTS DU BASSIN DURANT LES MOIS LES PLUS PERTURBÉS DE LA PÉRIODE 2022-2024

La distribution des écoulements à l'échelle du bassin Seine-Normandie, vue à travers l'observatoire ONDE, indique que, durant la période la plus critique (fin de période estivale), les assecs sont concentrés sur les linéaires de cours d'eau situés dans la partie amont du bassin (Oise, Aisne, Marne, Haute-Marne, Aube, Loiret) ce qui est particulièrement visible en août 2022 et s'observe dans une moindre mesure en juillet 2023. En août 2022, on constate aussi une perturbation des écoulements à l'extrémité ouest du bassin dans les départements de Basse-Normandie, en particulier dans le Calvados où près d'un tiers des stations sont en

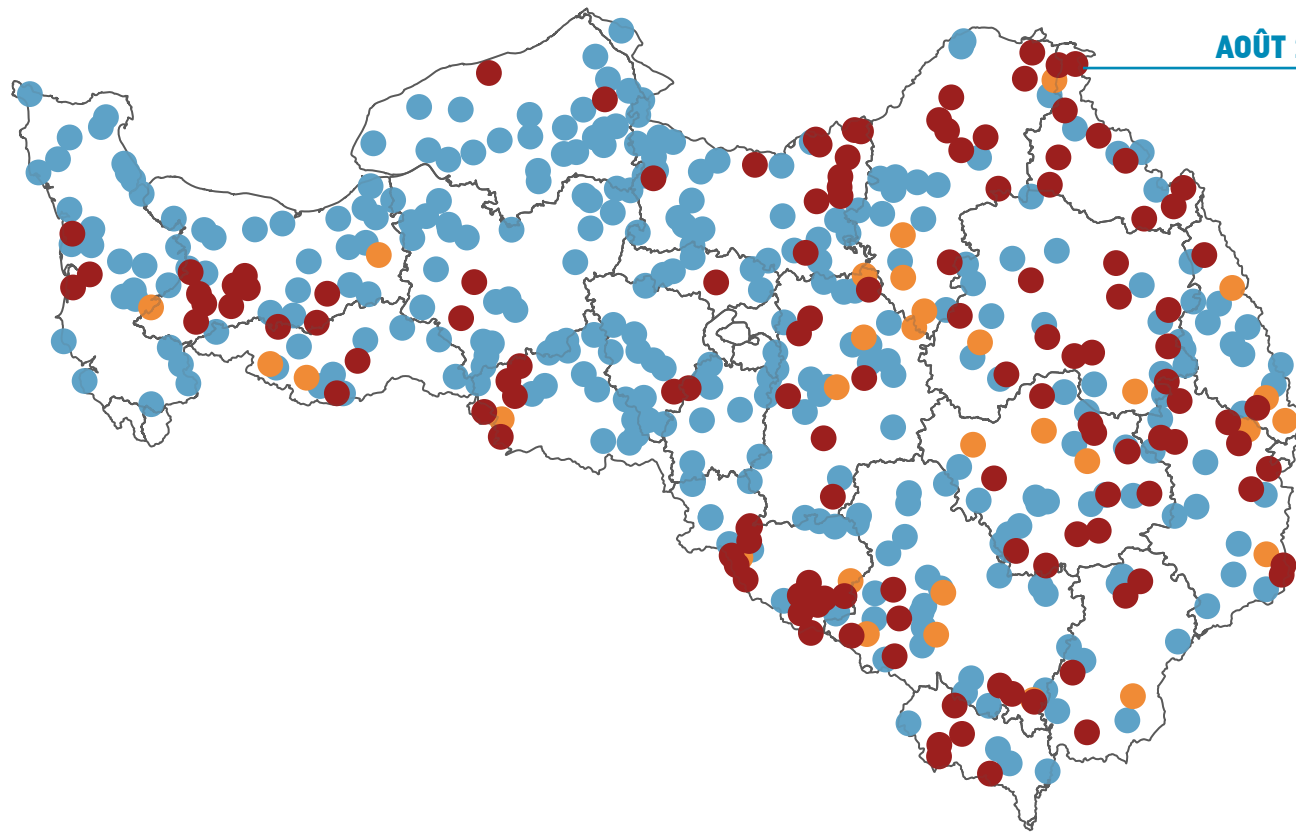
assec en août, ce qui n'est plus constaté les années suivantes.

Les perturbations d'écoulement sont donc inégalement réparties sur le bassin. Les cours d'eau du bassin présents dans le Loiret sont les plus touchés avec par exemple plus de la moitié des stations en assec courant août 2022. L'année 2024 se distingue par des écoulements visibles observés sur la grande majorité des stations du bassin avec uniquement l'Oise où 26% des écoulements demeurent perturbés en août 2024, ce qui est malgré tout inférieur aux valeurs des deux années précédentes.

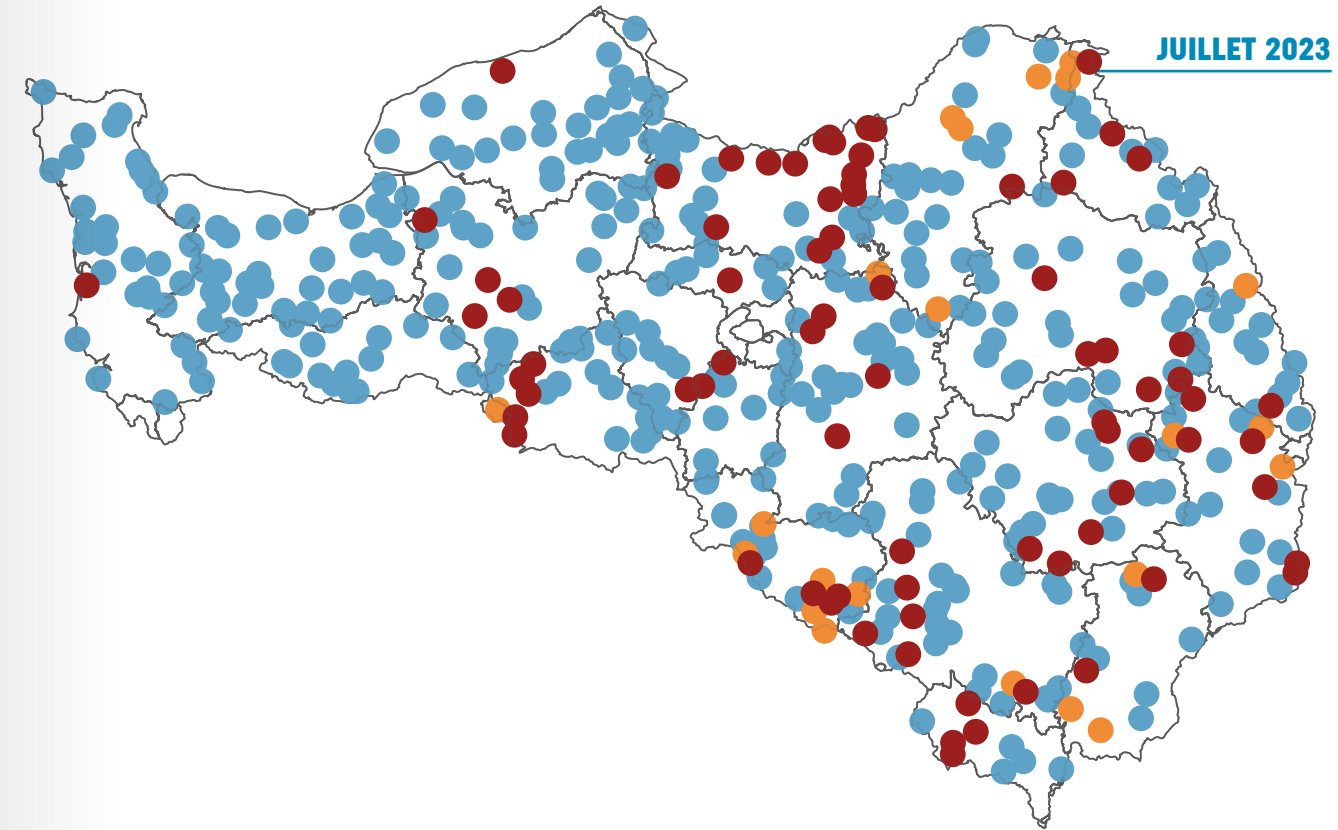
Par ailleurs, les assecs se prolongent plusieurs mois d'affilée pour de nombreuses stations et on remarque au fil des ans que ce sont régulièrement les mêmes sites dont les écoulements sont perturbés. Ainsi au cours de l'année 2022, plus de la moitié des sites en assec l'ont été durant au moins 3 mois et 11% des stations ont été en assec pendant toute la campagne de suivi. Par exemple, certaines stations déjà en assec fin mai dans l'Eure-et-Loir, l'Oise ou le Loiret le sont restées pendant 4 mois, jusque fin septembre.

CONDITIONS D'ÉCOULEMENT
(EN ASSEC, EN ÉCOULEMENT NON VISIBLE OU EN ÉCOULEMENT VISIBLE)
AU COURS DU MOIS LE PLUS SEC ENTRE 2022 ET 2024

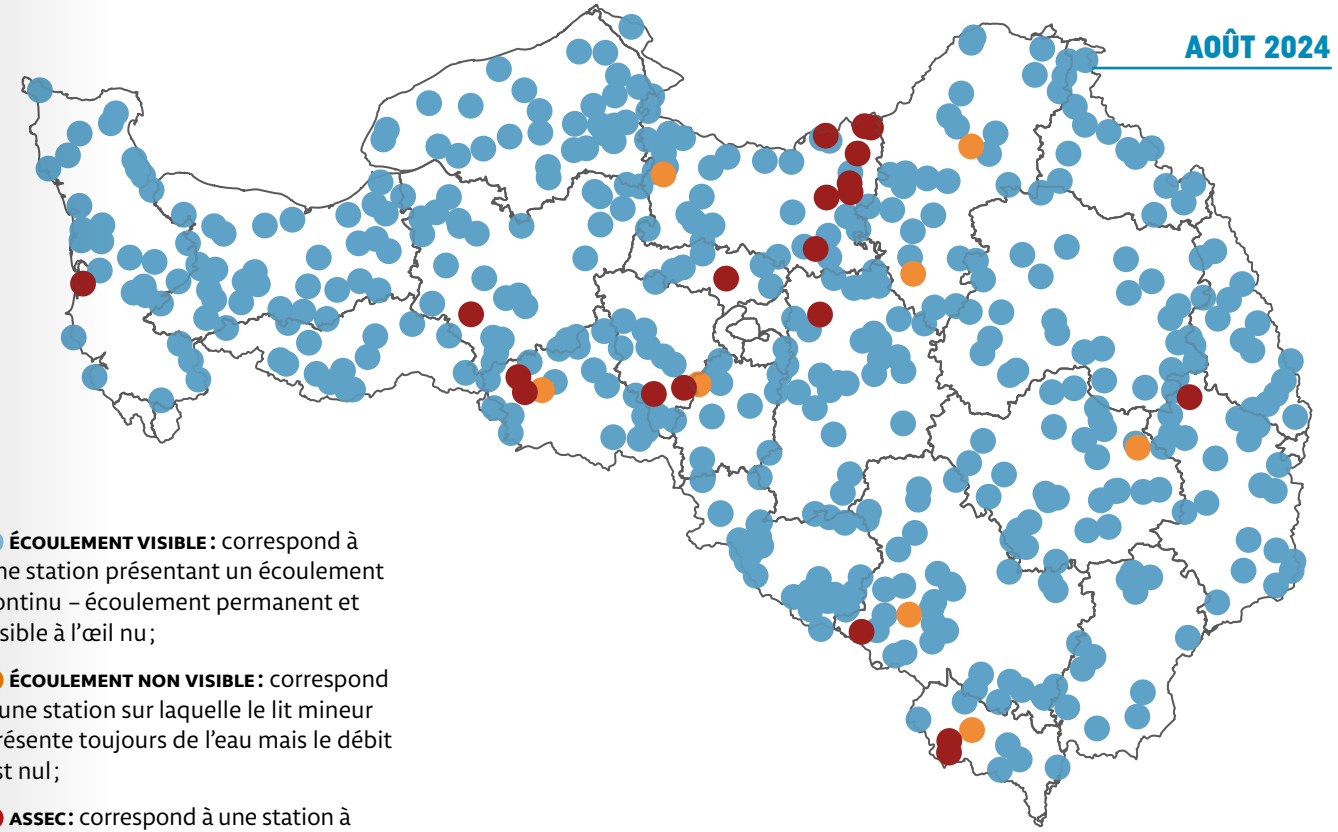
AOÛT 2022



JUILLET 2023



AOÛT 2024

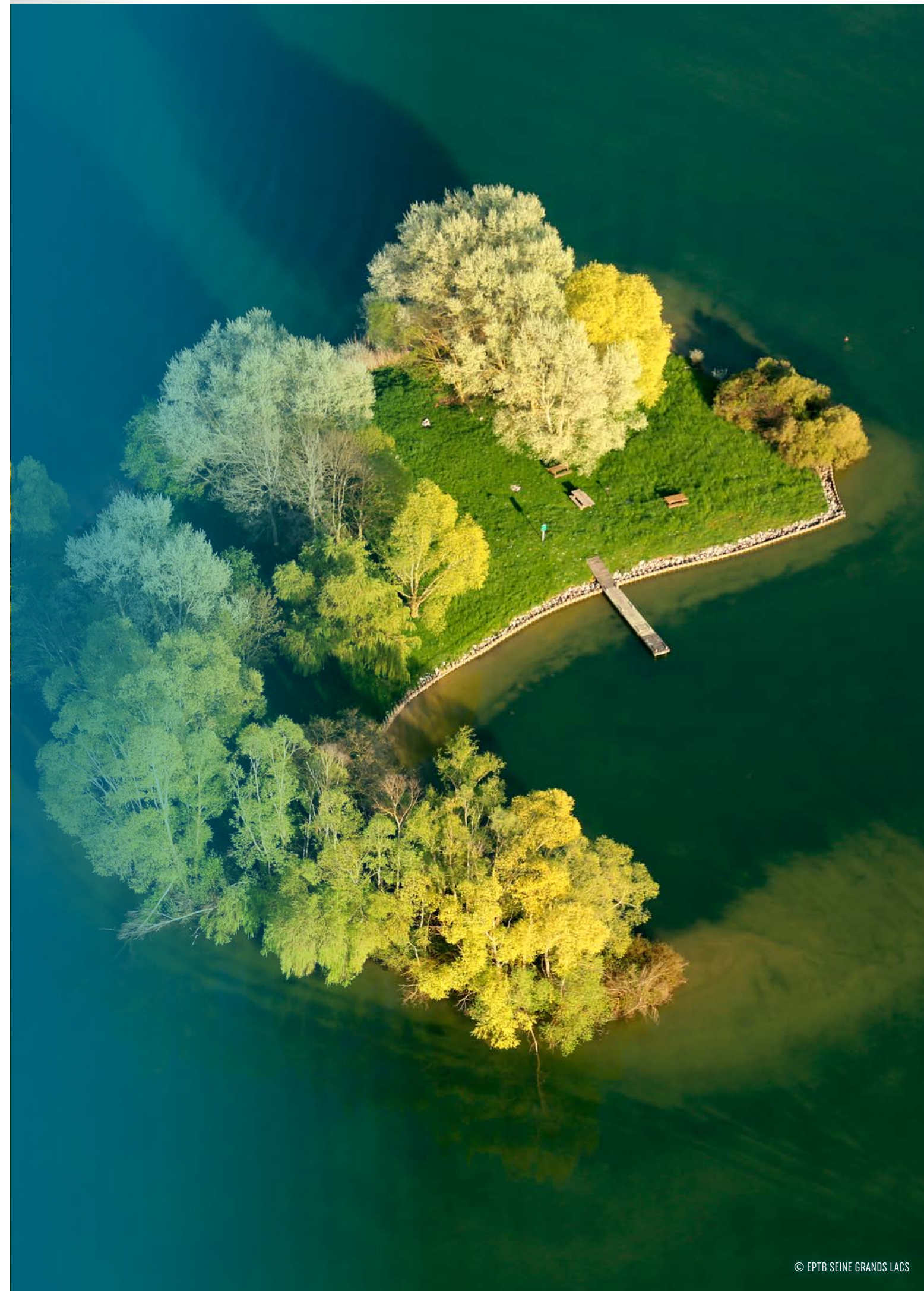


- **ÉCOULEMENT VISIBLE** : correspond à une station présentant un écoulement continu – écoulement permanent et visible à l'œil nu ;
- **ÉCOULEMENT NON VISIBLE** : correspond à une station sur laquelle le lit mineur présente toujours de l'eau mais le débit est nul ;
- **ASSEC** : correspond à une station à sec, où l'eau est totalement évaporée ou infiltrée sur plus de 50 % de la station.

6

GESTION DES LACS-RÉSERVOIRS DE L'EPTB SEINE GRANDS LACS

DE SEPTEMBRE 2021 À AOÛT 2024

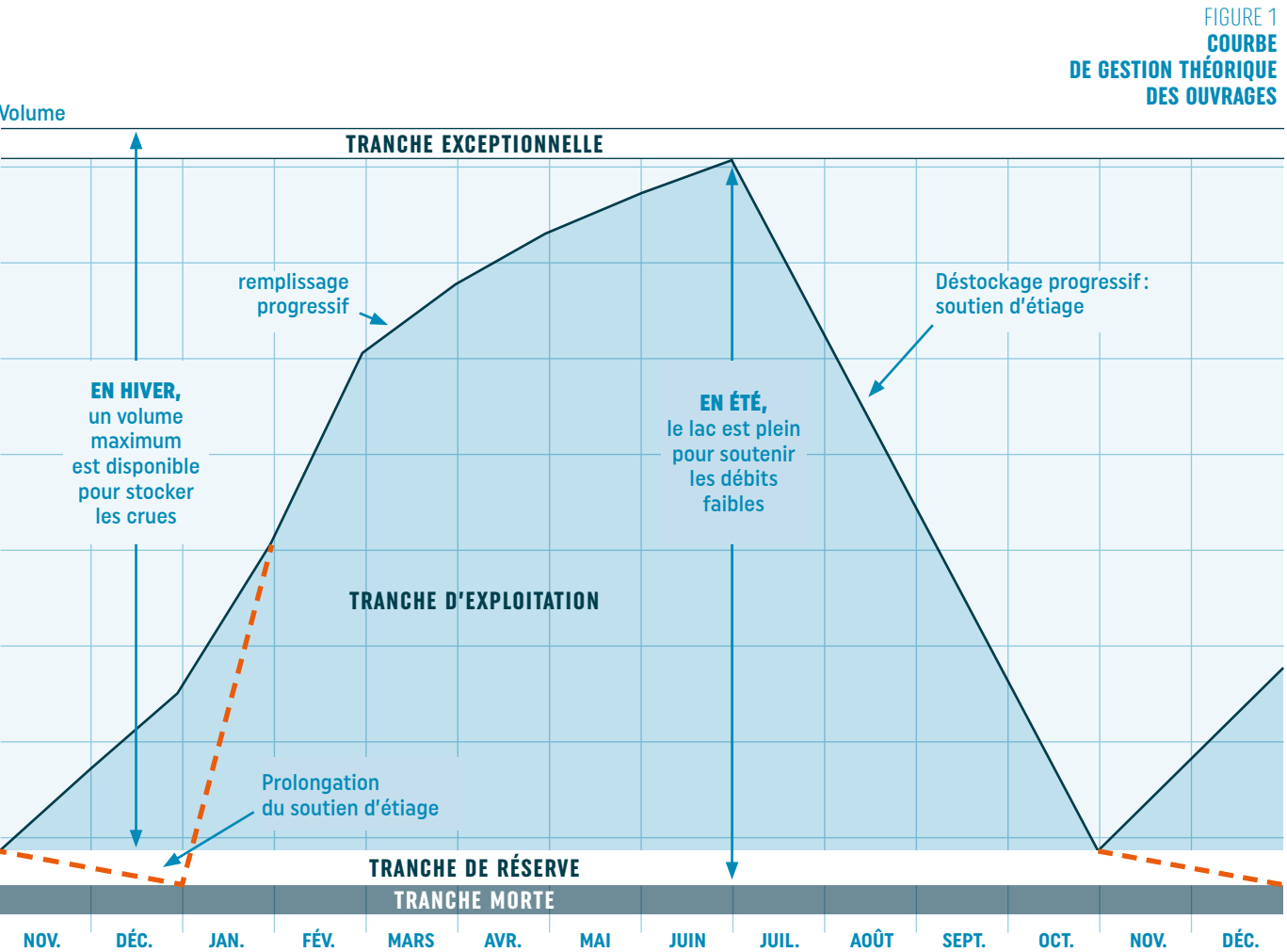


PRÉSENTATION DE LA GESTION DES LACS-RÉSERVOIRS DU BASSIN DE LA SEINE

L'Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Seine Grands Lacs est le propriétaire et gestionnaire de quatre lacs-réservoirs d'une capacité totale de 830 millions de m³ établis sur la Seine, la Marne, l'Aube et l'Yonne. La gestion de ces ouvrages s'organise en cycles annuels de vidange-remplissage suivant une courbe de gestion théorique, afin de garantir la réalisation d'une double mission : atténuer l'effet des crues (protection contre les inondations de la Seine et de ses principaux affluents) et maintenir toute l'année un débit suffisant dans ces mêmes cours d'eau (soutien des débits d'étiage). Le soutien d'étiage démarre théoriquement au 1^{er} juillet depuis les lacs-réservoirs Marne, Seine et Aube et au 15 juin depuis le réservoir de Pannecière, sur l'Yonne.

La fin du soutien d'étiage se fait théoriquement au 1^{er} novembre. En situation d'étiage tardif, le soutien d'étiage peut être prolongé jusqu'à la fin de l'année, avant de reprendre le remplissage des ouvrages lorsque les débits redeviennent suffisants.

Les objectifs de gestion sont réajustés, environ 3 fois par an, lors des comités techniques de coordination des études et travaux (COTECO). Ce comité permet d'ajuster les objectifs de vidange et de remplissage en fonction des contraintes hydrologiques et des travaux envisagés. Les objectifs théoriques (Figure 1) sont fixés par des règlements d'eau propre à chaque ouvrage et servent de référence pour la définition des objectifs de gestion COTECO.





ZOOM SUR LES SITUATIONS D'ÉTIAGE

L'ÉTIAGE SÉVÈRE DE 2022

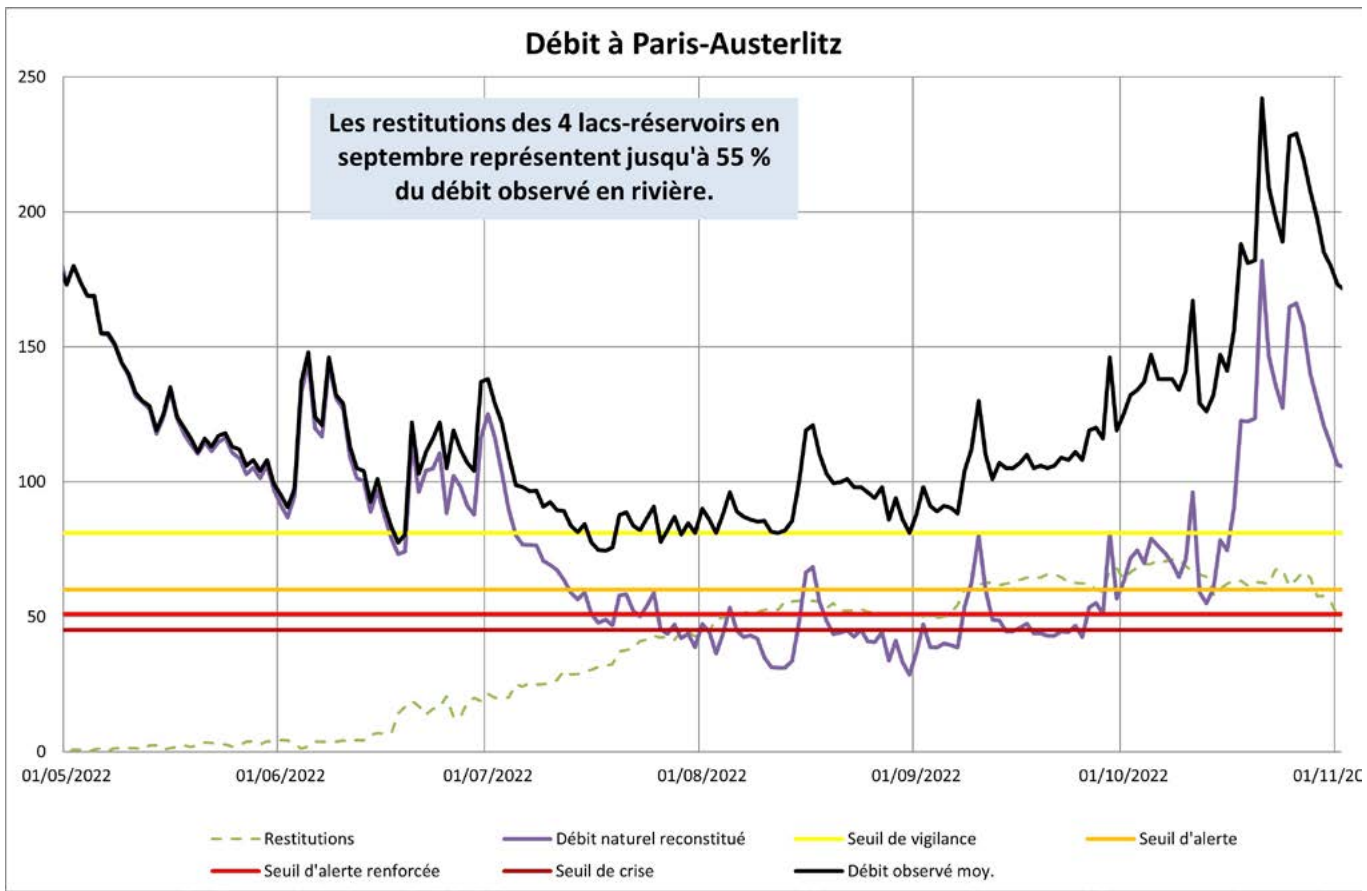
L'étiage 2022 représente un étiage particulièrement sévère et généralisé à l'ensemble du territoire résultant d'importants déficits pluviométriques accompagnés de températures extrêmes (4° C d'anomalie de température en moyenne par rapport à la normale 1991-2020).

La pluviométrie déficitaire du printemps 2022 a provoqué le tarissement précoce des cours d'eau en amont des lacs-réservoirs, et par conséquent des difficultés de remplissage des ouvrages. Néanmoins le remplissage pour l'année 2022 s'avère très satisfaisant : les lacs-réservoirs ont atteint le 25 mai 2022 un volume de remplissage maximum de 736 millions de m³, soit 92 % de leur capacité de stockage. La diminution précoce des débits en

rivière a entraîné une anticipation des restitutions depuis les lacs-réservoirs de plusieurs semaines par rapport à la date théorique du 1^{er} novembre :
 • Le 21 mai sur la Seine,
 • Le 17 juin sur la Marne,
 • Le 17 juin sur l'Aube.
 Sur l'Yonne, les restitutions ont démarré le 15 juin (conformément à la gestion théorique).
 La vidange des lacs-réservoirs s'est traduite par des restitutions croissantes tout à long de la période de soutien d'étiage pour un arrêt mi-novembre. Elles ont été adaptées à la situation hydrologique, nécessitant une gestion fine des débits restitués notamment au cœur de l'été, soumis à plusieurs épisodes de canicule. Au total, c'est un volume de 611 Mm³ qui a été délivré par les 4 lacs-réservoirs sur une durée de 5 mois environ.

Sans les apports des lacs-réservoirs, le débit naturel aurait atteint des valeurs franchissant durablement les seuils réglementaires à l'origine de restrictions d'usage, à Châlons-en-Champagne, Pont-sur-Seine, Gournay et Paris-Austerlitz. En effet, les restitutions ont représenté à l'été 2022 jusqu'à (Figure 3) :
 • 96 % du débit observé en août à Châlons-en-Champagne,
 • 72 % du débit observé en septembre à Gournay-sur-Marne,
 • 78 % du débit observé en août à Pont-sur-Seine,
 • 55 % du débit observé en septembre à Paris Austerlitz.
 L'action des lacs a permis ainsi de maintenir la continuité des usages sur l'ensemble des axes régulés de la Seine, de la Marne et de l'Aube (navigation, prélèvement en eau potable, irrigation...).

FIGURE 2 : COMPARAISON DES DÉBITS OBSERVÉS À PARIS-AUSTERLITZ (EN NOIR) ET LES DÉBITS DÉSINFLUENCÉS ESTIMÉS SANS L'EFFET DES LACS (EN VIOLET). SOURCE : SEINE GRANDS LACS, DÉBITS VIGICRUE

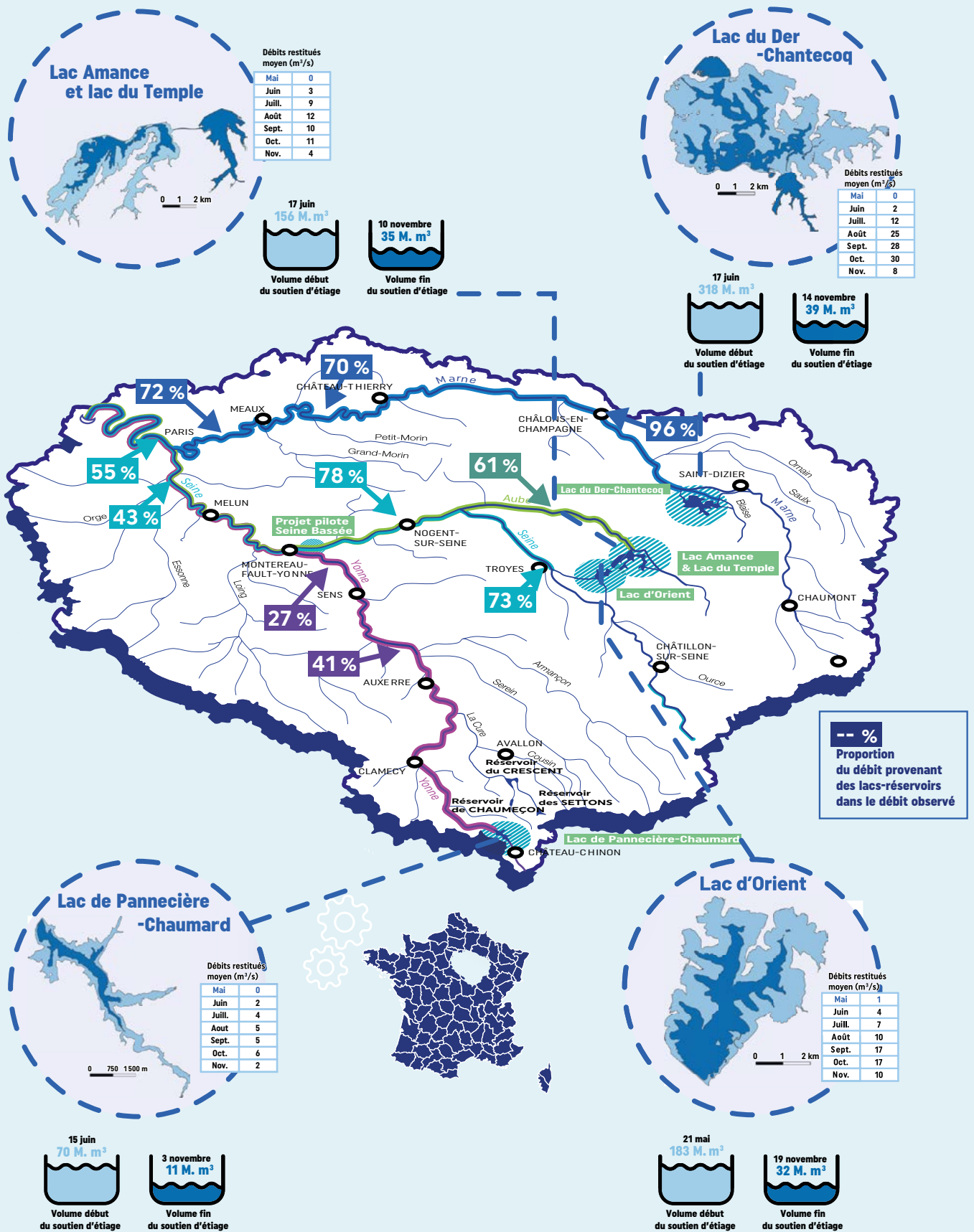


Restitutions

depuis les lacs-réservoirs



FIGURE 3 : REPRÉSENTATION SCHEMATIQUE DE L'EFFET DU SOUTIEN D'ÉTIAGE POUR L'ANNÉE 2022 SUR LES AXES RÉGULÉS PAR LES 4 LACS-RÉSERVOIRS (% = RAPPORT DU DÉBIT RESTITUÉ PAR LES LACS SUR LE DÉBIT TOTAL OBSERVÉ). SOURCE : SEINE GRANDS LACS, DÉBITS VIGICRUE



LES DIFFICULTÉS
DE REMPLISSAGE DE L'HIVER
2023

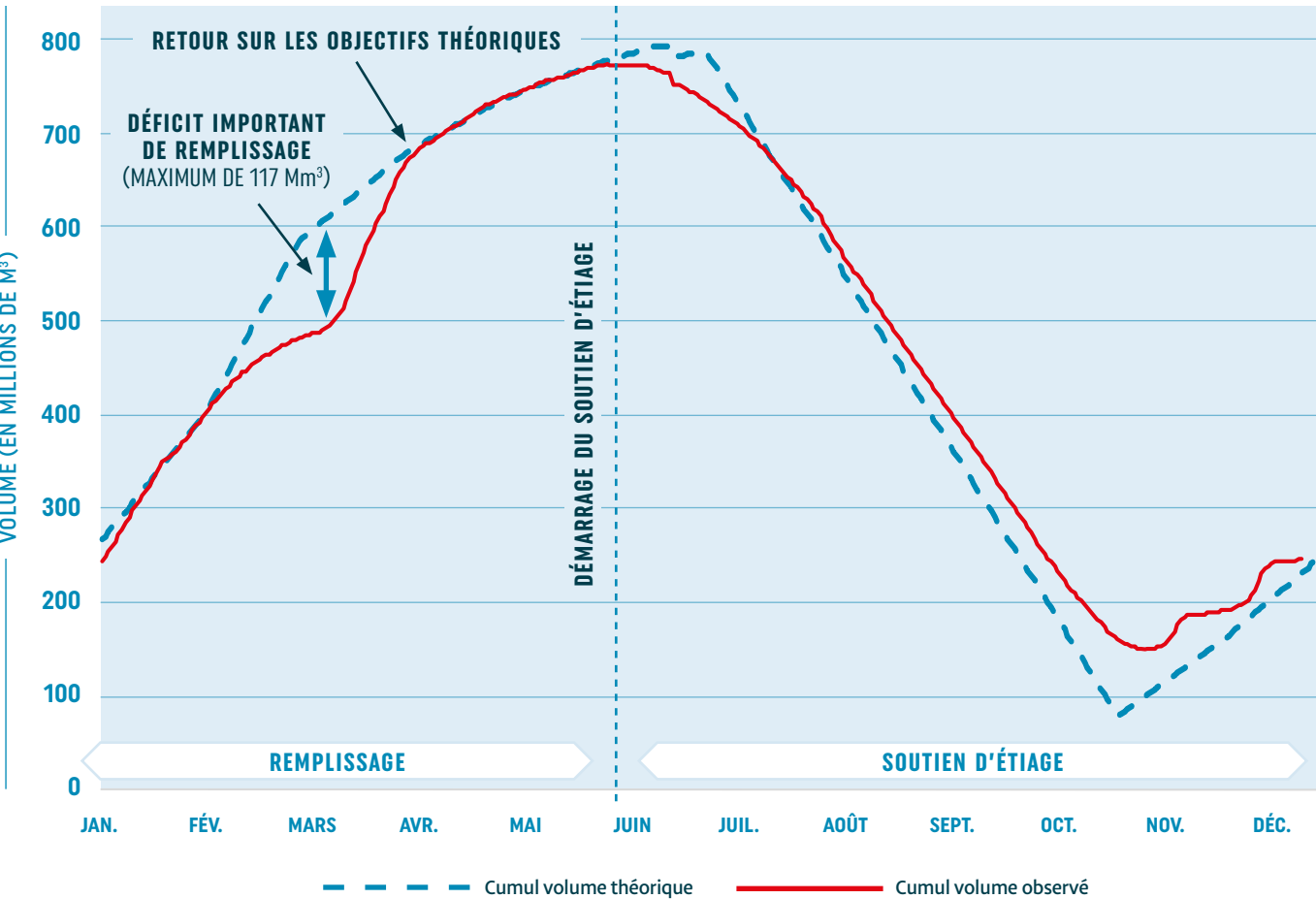
Le mois de février 2023 a été marqué par une sécheresse exceptionnelle, avec plus de 30 jours consécutifs sans précipitations (du 21 janvier au 21 février).

Les cumuls pluviométriques observés sur le bassin en février atteignent des records secs depuis 2006 (déficit pluviométrique de 85 %). Ce déficit pluviométrique a entraîné une baisse importante des débits à l'amont des

lacs-réservoirs avec des valeurs de débits moyens parmi les plus bas jamais enregistrés au mois de février depuis la mise en service des lacs-réservoirs. Les débits en rivière sont insuffisants pour permettre de suivre les objectifs de remplissage, générant un déficit de stockage. Au 9 mars, le volume de remplissage des lacs-réservoirs atteignait un déficit rare de 117 millions de m³ par rapport à son objectif de remplissage à cette période de l'année. Le retour des précipitations au cours du mois de mars ainsi que la hausse des débits en amont des lacs-réservoirs

permettent de rattraper le déficit de remplissage des ouvrages avec un retour sur les objectifs à partir du début du mois d'avril (Figure 4). Malgré ces difficultés, un remplissage de 96 % a été atteint avant le début de la période de soutien d'étiage.

FIGURE 4
VOLUMES CUMULÉS
DES LACS-RÉSERVOIRS MARNE,
SEINE, AUBE ET PANNECIÈRE
(ANNÉE 2023)



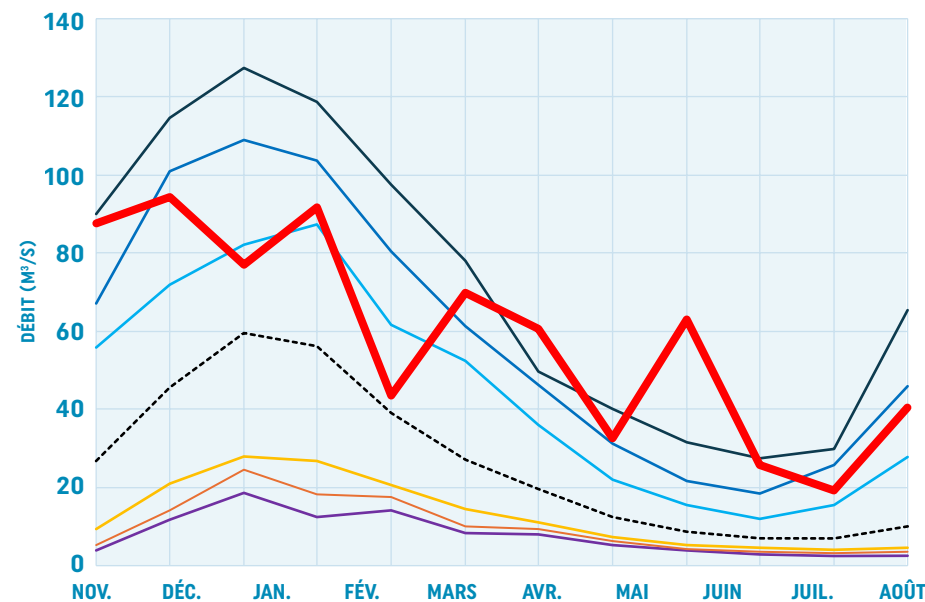
ZOOM SUR LES CRUES

UNE ANNÉE 2024 PARTICULIÈREMENT HUMIDE

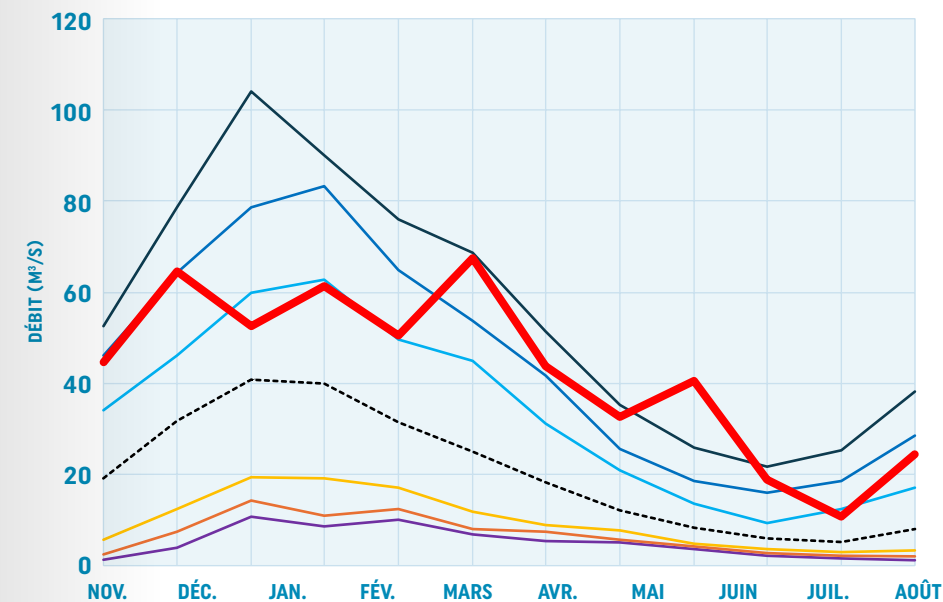
De novembre 2023 à août 2024, les cumuls pluviométriques ont été excédentaires avec en moyenne plus de 40 % sur le bassin amont de la Marne, de la Seine et de l'Aube, et plus de 30 % sur le bassin amont de l'Yonne. Cet excédent pluviométrique a maintenu des débits anormalement élevés en amont des lacs-réservoirs, avec des valeurs moyennes en juillet 2024 largement supérieures au vicennal humide pour les cours d'eau Marne, Seine et Aube (Figure 5). Les lacs-réservoirs ont été largement mobilisés pour l'écrêtement des crues. Sur la Marne, le lac-réservoir du Der a notamment été sollicité à 7 reprises depuis novembre 2023 pour l'écrêtement (Figure 6, page suivante).

FIGURE 5 : DÉBITS MOYENS MENSUELS À L'AMONT DES LACS-RÉSERVOIRS DE NOVEMBRE 2023 À AOÛT 2024. SOURCE : SEINE GRANDS LACS.

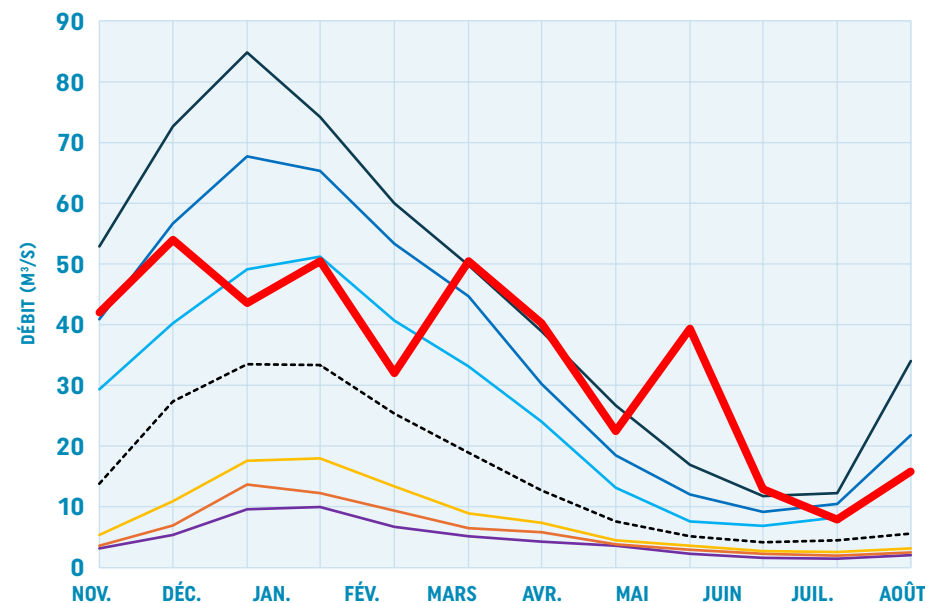
DÉBITS MOYENS MENSUELS DE LA MARNE À L'AMONT DU LAC-RÉSERVOIR DU DER



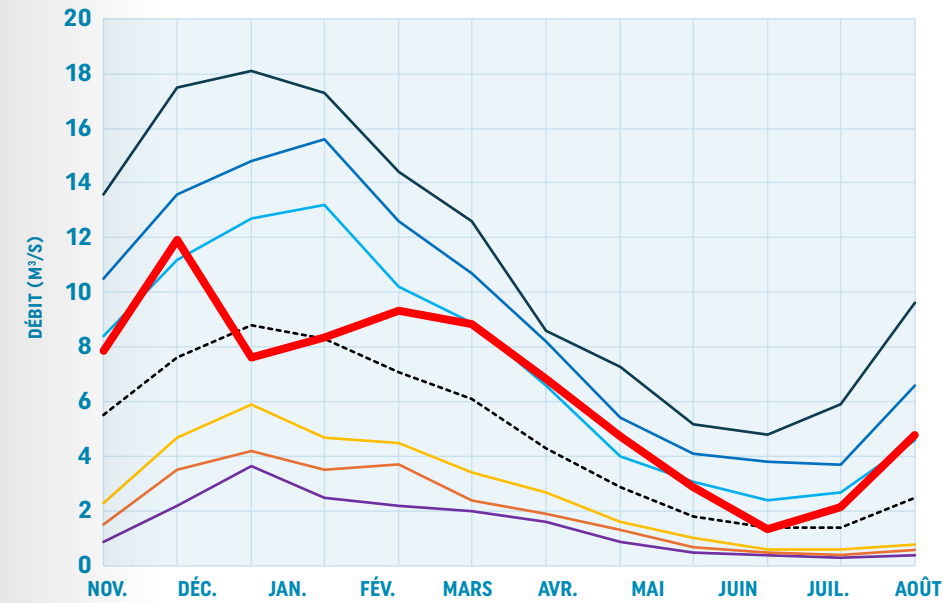
DÉBITS MOYENS MENSUELS DE LA SEINE À L'AMONT DU LAC-RÉSERVOIR D'ORIENT



DÉBITS MOYENS MENSUELS DE L'AUBE À L'AMONT DU LAC-RÉSERVOIR AMANCE-TEMPLE



DÉBITS MOYENS MENSUELS DE L'YONNE À L'AMONT DU LAC-RÉSERVOIR DE PANNECIÈRE



— Vic. Sec — Déc. Sec — Quin. Sec - - - Médian
— Quin. Hum. — Déc. Hum. — Vic. Hum. — Débit amont prise

— Vic. Sec — Déc. Sec — Quin. Sec - - - Médian
— Quin. Hum. — Déc. Hum. — Vic. Hum. — Débit amont prise

GESTION DE LA CRUE
D'AVRIL 2024

Entre le 26 mars et le 4 avril 2024, un épisode pluvieux particulièrement intense a entraîné une hausse généralisée des débits sur l'ensemble du bassin-versant.

Au total, un cumul de 120 mm de pluie a été enregistré sur le bassin versant de l'Yonne et jusqu'à 90 mm sur les bassins amont de la Marne, de l'Aube et de la Seine. Soit en quelques jour l'équivalent de plus d'un mois et demi de précipitations. L'épisode de crue, à l'amont des lacs-réservoirs, est resté toutefois de faible

intensité avec des périodes de retour de l'ordre de la crue quinquennale sur la Marne et la Seine, et de l'ordre de la crue vicennale sur l'Aube. Cependant, les bassins de l'Armançon et du Serein ont connu des crues plus importantes (de l'ordre de la crue cinquantennale), entraînant leur classement en vigilance rouge par l'État. L'ensemble des 4 lacs-réservoirs ont significativement contribué à l'écrêtement des crues. Les ouvrages ont intercepté et stocké 62 millions de m³. Le débit maximum prélevé en rivière a été de 315 m³/s environ sur les quatre cours d'eau, soit l'équivalent de 5 piscines olympiques toutes les minutes.

L'action d'écrêtement des lacs-réservoirs a permis de diminuer notablement les débits et de protéger les enjeux des inondations. Le lac-réservoir de Der, sur la Marne, a permis de réduire le pic de crue à Saint-Dizier à 169 m³/s au lieu de 322 m³/s. A Troyes, le lac-réservoir d'Orient, sur la Seine, a permis d'abaisser le pic de crue à 115 m³/s contre 179 m³/s sans l'action d'écrêtement de l'ouvrage. L'excédent de remplissage généré sur les lacs-réservoirs du Der (Marne), d'Orient (Seine) et de Amance-Temple (Aube) a progressivement été résorbé au cours du mois d'avril.

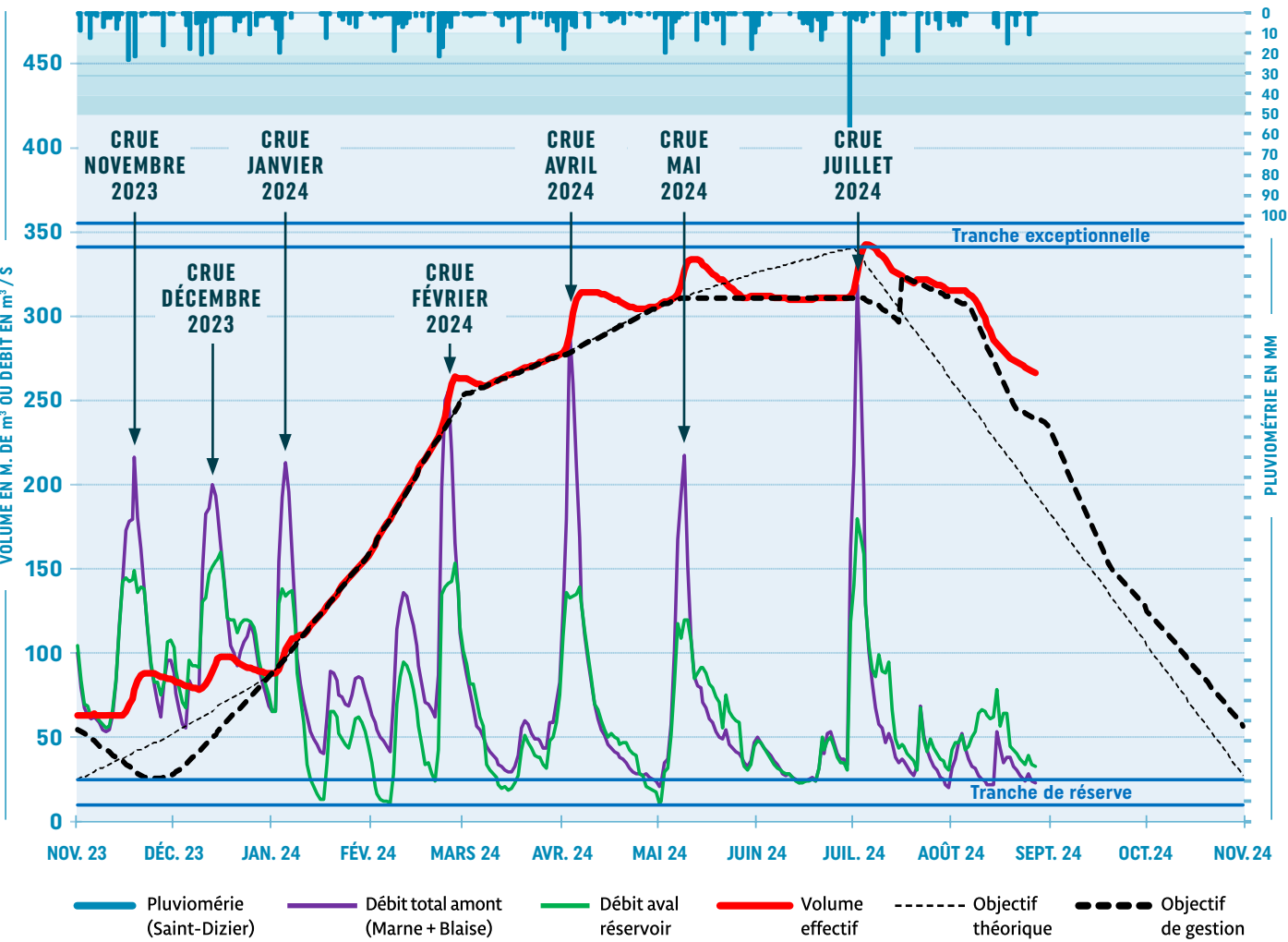
GESTION DE LA CRUE
DE JUILLET 2024

Dans la nuit du 29 au 30 juin 2024, des précipitations importantes ont été observées sur le bassin-versant de la Marne amont (cumul moyen de 65 mm), avec des intensités allant localement jusqu'à 135 mm, soit l'équivalent de 1 à 2 mois de pluie en quelques heures.

Ces pluies ont entraîné sur la Marne un épisode de crue important pour la saison avec un débit de pointe plus élevé que l'événement de crue de juillet 2021. Le lac du Der, sur la Marne, a prélevé un débit moyen de 65 m³/s, soit l'équivalent

d'une piscine olympique par minute. Un volume total de 32 millions de m³ a été stocké par l'ouvrage avec une mobilisation de la tranche exceptionnelle (cf. figure 5). Le renforcement de la tranche exceptionnelle, avec un remplissage moindre pour l'année 2024, a permis d'écrêter en totalité la crue. En l'absence de cette mesure de renforcement, le volume disponible pour l'écrêtement n'aurait pas été suffisant pour agir sur l'intégralité de la crue.

FIGURE 6
EXPLOITATION DU LAC-RÉSÉROIR MARNE DU 1^{ER} NOVEMBRE 2023 AU 1^{ER} NOVEMBRE 2024



COURBE DE GESTION THÉORIQUE DES OUVRAGES. SOURCE : SEINE GRANDS LACS.



7

MESURES DE GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU

DE SEPTEMBRE 2021 À AOÛT 2024



À RETENIR

Pour faire face à une insuffisance éventuelle de la ressource en eau en période d'étiage, les préfets sont amenés à prendre des mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau.

Les arrêtés sécheresse sont enregistrés sur le site internet VigiEau : <https://vigieau.gouv.fr/> qui permet une vision précise en temps réel de la situation à l'échelle infradépartementale.



Les arrêtés présentent quatre niveaux de gravité:

Vigilance

ce niveau permet de déclencher des mesures de communication et de sensibilisation des particuliers et des professionnels à économiser l'eau, dès que la tendance hydrologique laisse pressentir un risque de crise à court ou moyen terme.

Alerte

ce niveau signifie que la coexistence de tous les usages et le bon fonctionnement des milieux n'est plus assurée. Lorsque les conditions de déclenchement sont constatées, les premières mesures sont mises en place: réduction de tous les prélèvements en eau et interdiction des activités impactant

les milieux aquatiques; restrictions en matière d'arrosage, de remplissage et de vidange des piscines, de lavage de véhicules et d'irrigation de cultures.

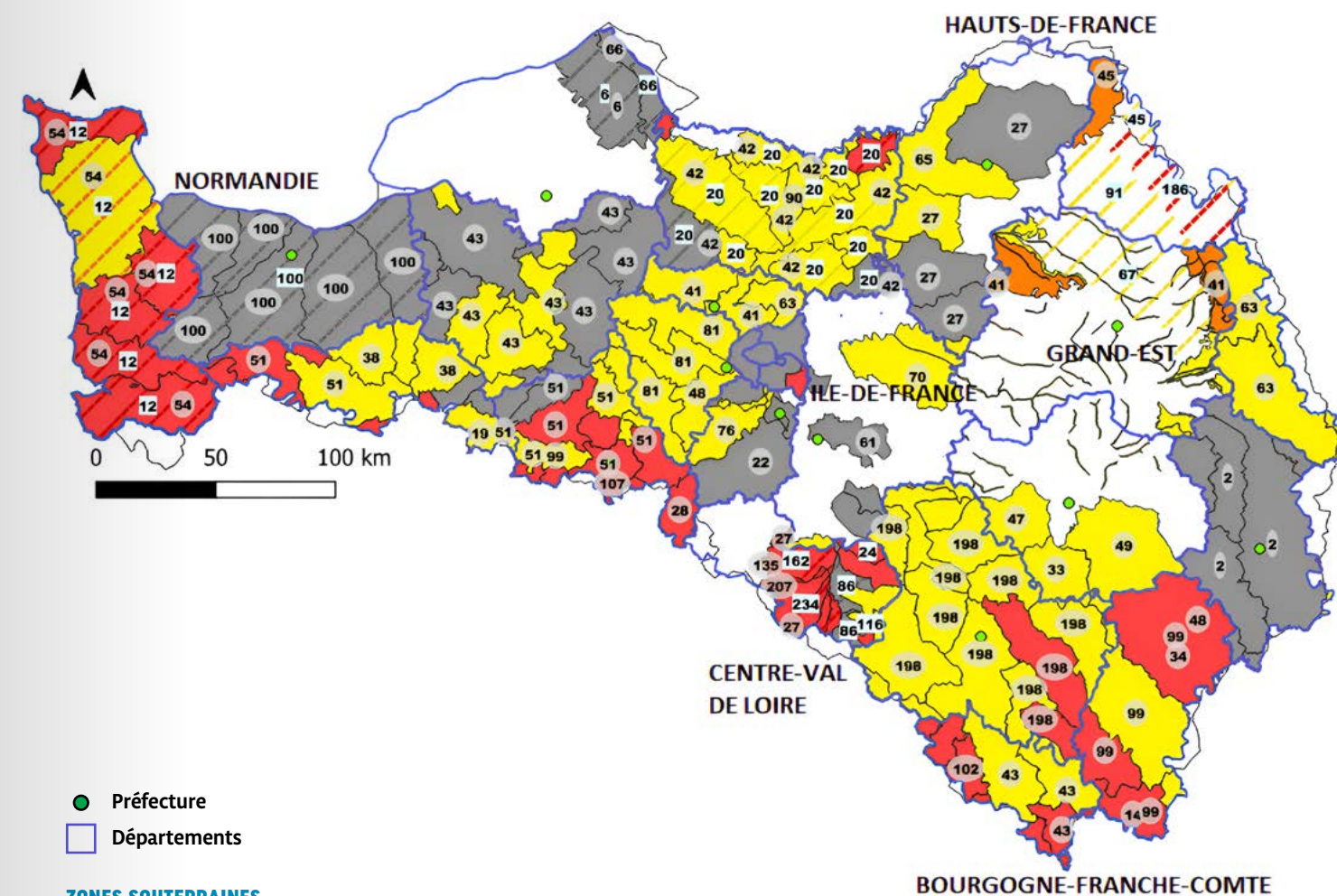
Alerte renforcée

ce niveau est une aggravation du niveau d'alerte. Tous les prélèvements ne peuvent plus être simultanément satisfaits. Cette situation permet une limitation progressive des prélèvements et le renforcement substantiel des mesures de restriction des usages si nécessaire, afin de ne pas atteindre le niveau de crise: réduction de tous les prélèvements en eau et interdiction des activités impactant les milieux aquatiques; restrictions renforcées en matière d'arrosage, de remplissage et de vidange des piscines, de lavage de véhicules et d'irrigation de cultures.

Crise

Ce niveau est motivé par la nécessité de préserver les usages prioritaires (l'alimentation en eau potable des populations, les usages en lien avec la santé, la salubrité publique, la sécurité civile, la sécurité des installations industrielles, l'abreuvement des animaux) et de préserver les fonctions biologiques des cours d'eau. L'atteinte de ce niveau doit en conséquence impérativement être évitée par toute mesure préalable, l'arrêt des usages non prioritaires s'impose: interdiction des prélèvements en eau pour l'agriculture (totalement ou partiellement), pour de nombreux usages domestiques et pour les espaces publics.

ZONES HYDROGRAPHIQUES DU BASSIN SEINE-NORMANDIE CONCERNÉES PAR UN ARRÊTÉ SÉCHERESSE ANNÉE HYDROLOGIQUE 2021-2022



- Préfecture
- Départements

ZONES SOUTERRAINES

- Vigilance
- Alerte
- Alerte renforcée
- Crise

ZONES SUPERFICIELLES

- Vigilance
- Alerte
- Alerte renforcée
- Crise

Nombre de jours total d'arrêtés sécheresses en zones souterraines

Nombre de jours total d'arrêtés sécheresses en zones superficielles

LECTURE DE LA CARTE

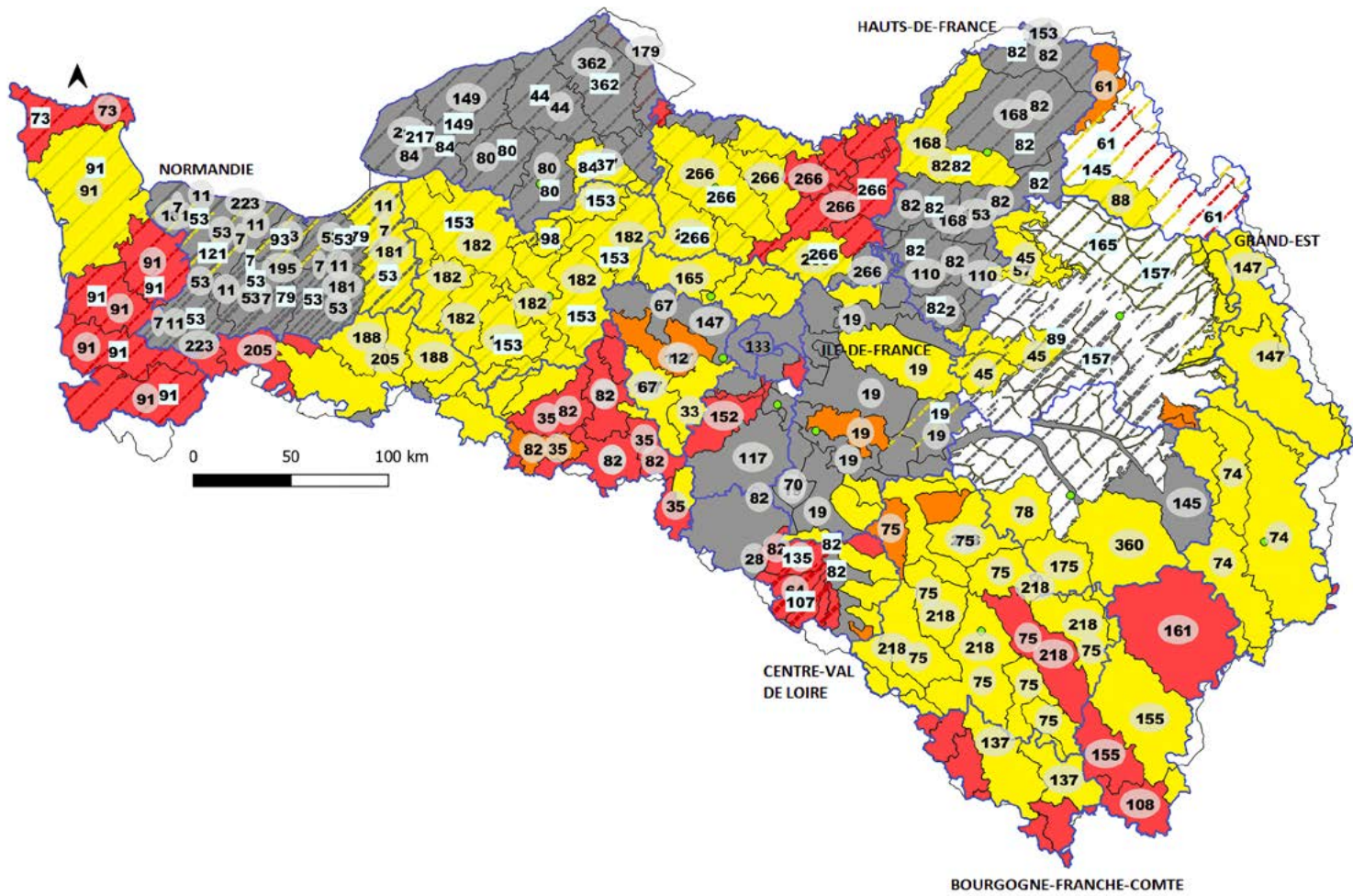
La carte présente une synthèse annuelle des secteurs concernés par des arrêtés préfectoraux de limitation des usages de l'eau en Seine-Normandie.

Elle a pour vocation de donner une idée de l'importance des mesures en vigueur sur le bassin chaque année.

Le niveau de restriction indiqué correspond au niveau le plus élevé sur la période de restriction. Le chiffre indiqué au niveau des bassins versants ou des nappes d'eau souterraine correspond à la durée cumulée des périodes de restriction (en jours).



ZONES HYDROGRAPHIQUES DU BASSIN SEINE-NORMANDIE CONCERNÉES PAR UN ARRÊTÉ SÉCHERESSE
ANNÉE HYDROLOGIQUE 2022-2023



- Préfecture
- Départements

ZONES SOUTERRAINES

- Vigilance
- Alerte
- Alerte renforcée
- Crise

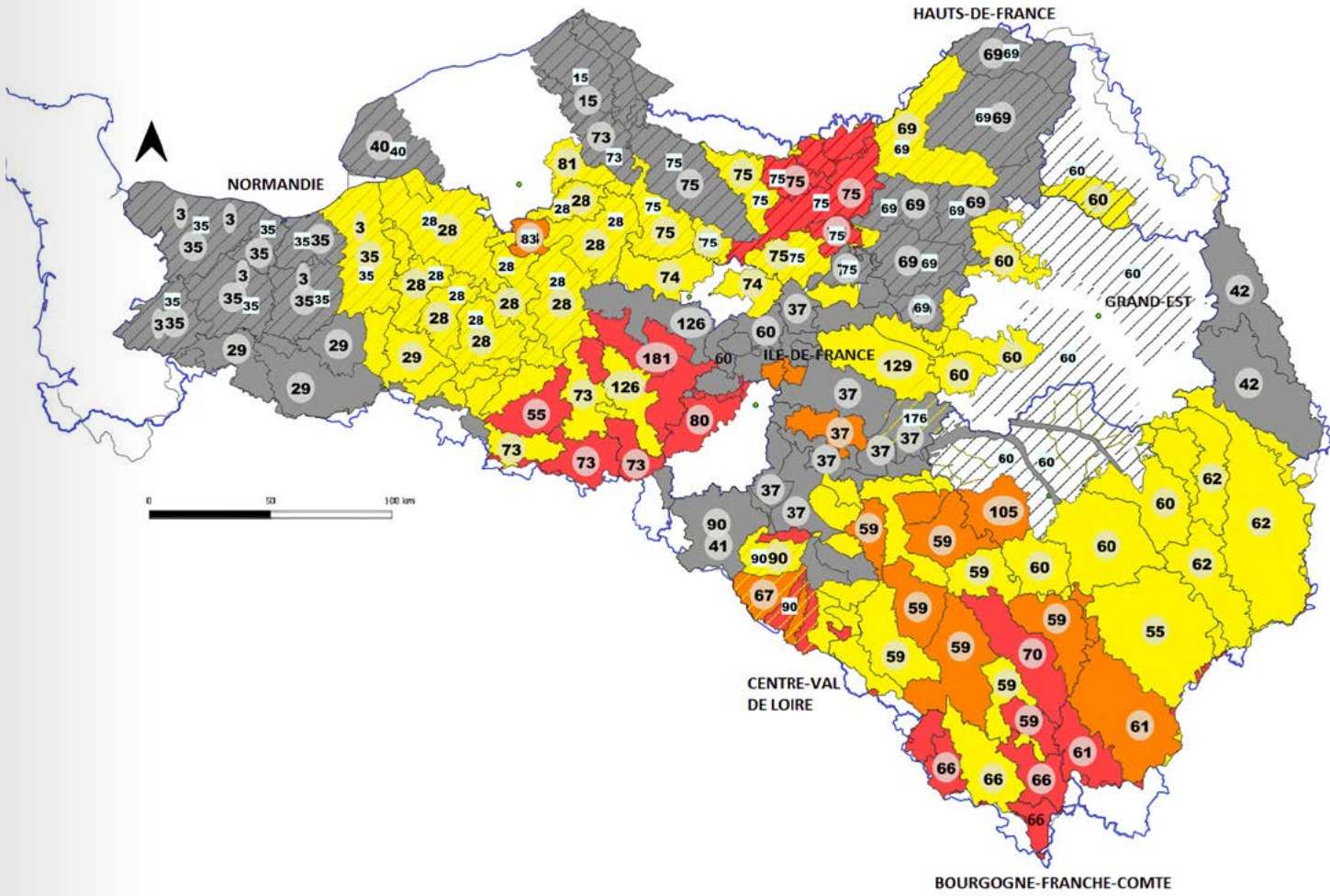
ZONES SUPERFICIELLES

- Vigilance
- Alerte
- Alerte renforcée
- Crise

Nombre de jours total
d'arrêtés sécheresses
en zones souterraines

Nombre de jours total
d'arrêtés sécheresses
en zones souterraines

ZONES HYDROGRAPHIQUES DU BASSIN SEINE-NORMANDIE CONCERNÉES PAR UN ARRÊTÉ SÉCHERESSE
ANNÉE HYDROLOGIQUE 2023-2024



COMMENTAIRE GÉNÉRAL

Les cartes présentent une synthèse de chaque année hydrologique 2021 à 2024 : les restrictions ont été les plus longues, avec les niveaux de gravité les plus élevés sur l'année hydrologique 2022-2023. Cette année est également marquée par des restrictions sur la totalité du bassin. La carte de l'année 2023-2024 agrège les arrêtés sécheresse de la fin de la période d'été 2023 (septembre-octobre 2023) et ceux de la période d'été 2024 (juin-août 2024) : la situation favorable à l'été 2024, où peu de restrictions ont été mises en place sur le bassin, est masquée par les restrictions de l'été 2023 qui ont perduré jusqu'à l'automne.

GLOSSAIRE

AFFLEUREMENT

Partie d'une couche géologique visible en surface.

ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP)

Ensemble des équipements, des services et des actions qui permettent, en partant d'une eau brute, de produire une eau conforme aux normes de potabilité en vigueur, distribuée ensuite aux consommateurs. On considère 4 étapes distinctes dans cette alimentation :

- / prélèvements
- / traitement pour potabiliser l'eau
- / adduction (transport et stockage)
- / distribution au consommateur.

ALLUVION

Ensemble des matériaux (galet, gravillons, sables) apportés et déposés par les eaux courantes, spécialement lors de crues, dans les plaines d'inondation.

AQUIFÈRE

Formation géologique contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau mobilisable, constituée de roches perméables (formation poreuses ou fissurées) et capable de la restituer naturellement ou par exploitation (drainage, pompage, etc.).

ARGILE

Roche tendre, fragile à l'état sec, faisant pâte avec l'eau, et durcissant à la cuisson. Du fait de leur imperméabilité, les argiles jouent un rôle important dans les accumulations de fluides (eau, hydrocarbures).

ARTÉSIENNE

Une nappe est dite artésienne lorsque le niveau piézométrique dépasse le niveau du sol : l'eau est jaillissante !

BASSIN HYDROGRAPHIQUE OU BASSIN VERSANT

Surface d'alimentation d'un cours d'eau ou d'un lac. Le bassin versant se définit comme l'aire de collecte des eaux, considérée à partir d'un exutoire : elle est limitée par le contour à l'intérieur duquel toutes les eaux s'écoulent en surface et en souterrain vers cet exutoire. Ses limites sont des lignes de partage des eaux.

CALCAIRE

Roche sédimentaire carbonatée contenant au moins 50 % de calcite CaCO_3 , pouvant être accompagnée d'un peu de dolomite, d'aragonite, de sidérite. Ils contiennent souvent des fossiles d'où leur importance en stratigraphie, et ont de nombreuses applications pratiques (pierres de construction, fabrication de chaux et de ciment, etc.). Dans la plupart des cas, ils tirent leur origine de l'accumulation de squelettes ou de coquilles calcaires.

CODE BSS

Code national de la Banque du Sous-Sol (BSS) attribué par le BRGM aux ouvrages souterrains, notamment aux captages d'eau.

CRAIE

Roche sédimentaire marine, calcaire (90 % ou plus de CaCO_3), à grain très fin, blanche, poreuse, tendre et friable, traçante. Elle est formée pour la plus grande part d'une accumulation de coccolithes (pièces calcaires de 2 à 12 μm de végétaux unicellulaires) et contient souvent des foraminifères planctoniques.

CRUE

Phénomène caractérisé par une montée en général assez rapide du niveau d'un cours d'eau, liée à une croissance du débit jusqu'à un niveau maximum dont il redescend en général plus lentement. Ce phénomène peut se traduire par un débordement hors de son lit mineur.

DÉBIT

Volume d'eau qui traverse une section transversale d'un cours d'eau par unité de temps. Les débits des cours d'eau sont exprimés en m^3/s , ou pour les petits cours d'eau, en l/s .

DÉBIT MENSUEL : Débit moyen sur un mois : il est obtenu le plus souvent en additionnant les débits moyens journaliers du mois et en divisant par le nombre de jours du mois.

DÉBIT DE POINTE DE CRUE : Débit maximum observé.

DÉBIT D'ÉTIAGE D'UN COURS D'EAU : Débit minimum d'un cours d'eau calculé sur un pas de temps donné en période de basses eaux. Sur une année : on caractérise les étiages par des moyennes sur plusieurs jours consécutifs. Il peut s'agir du mois le plus faible (QMNA ou débit mensuel minimal de l'année), des 3 jours les plus faibles du mois (VCN3 ou débit moyen minimal sur 3 jours consécutifs) ou, plus largement, des n jours les plus faibles (VCNn).

- **DÉBIT D'ÉTIAGE MENSUEL (QMNA)** : débit mensuel minimal d'une année, établi sur les mois calendaires. Pour plusieurs années d'observation, le traitement statistique de séries de débits d'étiage permet de calculer un débit d'étiage fréquentiel. Par exemple, le débit d'étiage mensuel quinquennal (ou QMNA 5) est un débit mensuel qui se produit en moyenne une fois tous les cinq ans. Le QMNA 5 constitue le débit d'étiage de référence pour l'application de la police de l'eau.

- **DÉBIT DE BASE (VCN3)** : Débit minimal sur 3 jours consécutifs. Le VCN3 est une indication du débit de base d'un cours d'eau et permet de caractériser une situation d'étiage sévère sur une courte période.

EAUX DE SURFACE

Toutes les eaux qui s'écoulent ou qui stagnent à la surface de l'écorce terrestre (lithosphère). Les eaux de surface comprennent : les eaux intérieures (cours d'eau, plans d'eau, canaux, réservoirs), à l'exception des eaux souterraines, les eaux côtières et de transition.

EAUX SOUTERRAINES

Toutes les eaux se trouvant sous la surface du sol en contact direct avec le sol ou le sous-sol et qui transitent plus ou moins rapidement (jour, mois, année, siècle, millénaire) dans les fissures et les pores du sol en milieu saturé ou non (voir aussi Aquifère).

ÉTIAGE

Niveau annuel le plus bas d'un cours d'eau en un point donné.

ÉVAPOTRANSPIRATION

Somme des flux de vapeur d'eau provenant d'une part de l'évaporation de l'eau des sols, des eaux de surface et de la végétation mouillée, d'autre part de la transpiration des végétaux. L'évapotranspiration est une composante importante du cycle de l'eau. Elle dépend de paramètres météorologiques (rayonnement, vent, température, ...), de caractéristiques du sol (humidité, albedo, ...) et de la végétation. Elle est mesurée en hauteur d'eau rapportée à une durée, par exemple en mm/jour

GRÈS

Roche sédimentaire détritique terrigène composée à 85 % au moins de grains de quartz plus ou moins arrondis, de 1/16 mm (62,5 μm) à 2 mm . Ce sont des roches communes, constituant l'essentiel de nombreuses séries sédimentaires, en bancs, réguliers ou non, ou encore en lentilles.

HYDRAULICITÉ OU COEFFICIENT D'HYDRAULICITÉ

Rapport entre le débit d'un mois et le débit interannuel de ce même mois. Une hydraulicité inférieure à 1 indique que le débit moyen du mois écoulé a été inférieur à la moyenne des débits de ce mois sur plusieurs années.

LIMON

Dépôt détritique meuble, argileux ou silteux, à grain très fin, continental et d'origine fluviale, lagunaire ou encore éolienne (limon des plateaux, loess).

MARNE

Roche sédimentaire constituée d'un mélange de calcaire et d'argile (pour 35 à 65 %)

MASSE D'EAU

Portion de cours d'eau, canal, aquifère, plan d'eau ou zone côtière homogène. Il s'agit d'un découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau.
/ Une masse d'eau de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières. Pour les cours d'eau la délimitation des masses d'eau est basée principalement sur la taille du cours d'eau et la notion d'hydro-écorégion.

/ Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères.

NAPPE ALLUVIALE

Volume d'eau souterraine contenu dans des terrains alluviaux, en général libre et souvent en relation avec un cours d'eau.

NAPPE CAPTIVE

Volume d'eau souterraine généralement à une pression supérieure à la pression atmosphérique car isolée de la surface du sol par une formation géologique imperméable. Une nappe peut présenter une partie libre et une partie captive.

NAPPE LIBRE

Volume d'eau souterraine dont la surface est libre c'est-à-dire à la pression atmosphérique.

NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE

Niveau atteint par l'eau en un point et à un instant donné dans un tube atteignant la nappe. Il peut être reporté sur une carte piézométrique.

PÉRIODE D'ÉTIAGE

Période où on observe un débit d'étiage.

PIÉZOMÈTRE

Au sens strict, dispositif servant à mesurer la hauteur piézométrique en un point donné d'un système aquifère, qui indique la pression en ce point, en permettant l'observation ou l'enregistrement d'un niveau d'eau libre ou d'une pression.

PHRÉATIQUE

Une nappe dite « phréatique » correspond à la première nappe rencontrée lors du creusement d'un puits. Nappe généralement libre, c'est-à-dire dont la surface est à la pression atmosphérique.

POINT NODAL

Point clé pour la gestion des eaux défini en général à l'aval des unités de références hydrographiques pour les SAGE et/ou à l'intérieur de ces unités dont les contours peuvent être déterminés par les SDAGE. A ce point peuvent être définies, en fonction des objectifs généraux retenus pour l'unité, des valeurs repères de débit et de qualité. Leur localisation s'appuie sur des critères de cohérence hydrographique, écosystémique, hydrogéologique et socio-économique.

PRÉCIPITATIONS

Les précipitations (pluie, glace ou neige) sont mesurées à la surface de la terre en millimètres. Le terme lame d'eau tombée est également employé pour quantifier les précipitations.

/ Précipitations normales : Précipitations moyennes sur une période déterminée de 30 ans (1981 - 2010).

/ Précipitations efficaces : Les précipitations efficaces sont égales à la différence entre les précipitations totales et l'évapotranspiration. Elles correspondent donc à l'eau disponible pour l'écoulement superficiel ou souterrain (infiltration).

PÉRIODE DE RETOUR OU RÉCURRENCE (R)

La fréquence (au dépassement) d'un événement est la probabilité que cet événement soit atteint ou dépassé chaque année. La période de retour (ou récurrence) est l'inverse de la fréquence. Par exemple : pour une crue de fréquence 0,1, la période de retour (récurrence) sera 10 ans et cette crue sera dite décennale. Ce débit de pointe décennal a, chaque année, 1 chance / 10 d'être atteint ou dépassé ; débit quinquennal (fréquence 1 année / 5 - Récurrence 5), décennal (fréquence une année sur 10 - Récurrence 10), vicennal (fréquence une année sur 20 - Récurrence 20).

/ Le débit annuel quinquennal humide est le débit moyen annuel qui a une probabilité de 1/5 d'être dépassé chaque année. Il permet de caractériser une année de forte hydraulicité.

/ Le débit annuel quinquennal sec est le débit moyen annuel qui a une probabilité de 4/5 d'être dépassé chaque année. Il permet de caractériser une année de faible hydraulicité.

SOUTIEN D'ÉTIAGE

Action d'augmenter le débit d'un cours d'eau en période d'étiage à partir d'un ouvrage hydraulique (barrage réservoir) ou transfert par gravité ou par pompage, etc.

SOURCE

Sortie naturelle localisée d'eaux souterraines à la surface du sol.

ZONE HUMIDE

Zone où l'eau est le principal facteur qui contrôle le milieu naturel et la vie animale et végétale associée. Elle apparaît là où la nappe phréatique arrive près de la surface ou affleure, ou là où des eaux peu profondes recouvrent les terres. Il s'agit par exemple des tourbières, des marais, des lacs, des lagunes.

Agence de l'eau Seine-Normandie

12 Rue de l'Industrie
92400 Courbevoie
Tél: 01 41 20 16 00
www.eau-seine-normandie.fr

BRGM Île-de-France

Tour Mirabeau
39-43 quai André Citroën
75739 Paris Cedex 15
Tél: 01 40 58 89 17
www.brgm.fr

Direction régionale et inter-départementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports (DRIEAT) Île-de-France

12 cours Louis Lumière - CS 70027
94307 Vincennes Cedex
Tél: 01 87 36 45 00
<https://www.drieat.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Grand Est

2 rue Augustin Fresnel - CS 95038 -
57071 Metz Cedex 03
Tél: 03 87 62 81 00
www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/

Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Bourgogne-Franche-Comté

TEMIS - Technopole Microtechnique et Scientifique
17^E rue Alain Savary - CS 31269
25005 Besançon Cedex
Tél: 03 81 21 67 00
www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/

Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Centre-Val de Loire

5, avenue Buffon - CS 96407
45064 Orléans Cedex 2
Tél: 02 36 17 41 41
www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/

Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Normandie

Cité administrative
2 rue Saint Sever - BP 86002
76032 Rouen Cedex
Tél: 02 35 58 52 80
www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/

Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Hauts-de-France

44, rue de Tournai - CS 40259
59019 Lille Cedex
Tél: 03 20 13 48 48
www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/

Météo-France

Direction interrégionale
Île-de-France Centre
73, avenue de Paris
94165 Saint-Mandé Cedex
Tél: 01 77 94 77 94
www.meteofrance.fr/

EPTB Seine Grands Lacs

12, rue Villiot - 75012 Paris
Tél: 01 44 75 29 29
www.seinegrandslacs.fr/

Office français de la biodiversité (OFB)

Site de Vincennes
«Le Nadar» Hall C
5, square Félix Nadar
94300 Vincennes
Tél: 01 45 14 36 00
ofb.gouv.fr/

Brochure réalisée par l'AESN et le BRGM en collaboration avec la DRIEAT-IF.
Tous droits des cartes, textes et photographies réservés.
Ce document n'est pas contractuel.
Les informations qui y sont mentionnées ainsi que toutes éventuelles erreurs ou omissions qui pourraient s'y être glissées n'engagent pas la responsabilité des organismes qui en assurent la diffusion, ni celle de l'AESN, du BRGM et de la DRIEAT-IF, qui, cependant, ont porté la plus grande attention à sa rédaction.

Conception graphique - réalisation:
www.connexites.fr