

Résumé du mois :

Août 2023 est le deuxième mois consécutif enregistrant un cumul pluviométrique largement excédentaire sur la Normandie avec des cumuls journaliers marqués sur la première décade. Grâce à ces cumuls, le mois d'août est le deuxième mois de l'été à enregistrer des valeurs positives de pluies efficaces. Au final, sur l'année hydrologique, ces cumuls permettent de maintenir les cumuls à des valeurs proches des normales, voire même légèrement supérieurs sur une partie de la région. Seule la moitié est de la région accuse toujours un déficit accumulé au cours des mois précédents.

Les conséquences de ces excédents de pluies sur les cours d'eau normands sont variées. L'ouest de la région, plus arrosé et par nature plus réactif aux pluies, enregistre des hausses importantes et souvent durables des débits en août avec quelques records (hauts) estivaux observés dans la Manche. A l'inverse, sur le bassin parisien à l'est, les hausses sont moins pérennes : elles permettent toutefois de marquer une stabilisation bienvenue, notamment dans le sud-est de la région sur l'Eure et ses affluents qui accusent un déficit hydrologique marqué depuis le début de l'année.

Pluviométrie du mois d'août « Un début de mois très arrosé »

Le mois d'août est marqué par d'importants cumuls pluviométriques qui s'échelonnent de 50 mm à 200 mm. C'est sur l'ouest de la région, les côtes du Calvados, le bassin de la Touques et la pointe de Caux que les précipitations ont été les plus importantes (comprises entre 100 et 200 mm). Le sud de l'Eure et l'ouest de l'Orne n'enregistrent quant-à-eux que des valeurs comprises entre 50 mm et 75 mm.

Sur la carte ci-contre qui représente le rapport aux normales des cumuls d'un mois d'août, on observe une situation d'excédent pluviométrique quasi généralisé à la région (seul le secteur d'Alençon affiche des valeurs proches des normales de saison). Les excédents s'échelonnent de +10% à +100% des normales sur la majeure partie de la région et jusqu'à +200% des normales sur le centre du département de la Manche.

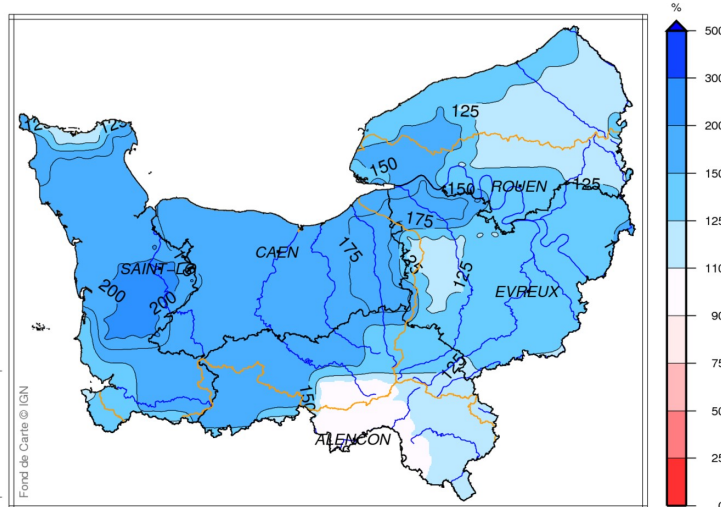
Sur l'histogramme ci-dessous qui représente les huit pluviomètres suivis, on constate que l'essentiel des précipitations est tombé au cours de la première décade. Plusieurs cumuls journaliers d'importance ont été enregistrés :

- le 1er août sur la quasi-totalité des pluviomètres à l'exception de celui de Dieppe : 21.2 mm à Alençon, 23 mm au Havre, 24.6 mm à Rouen, 25.2 mm à Evreux, 26.7 mm Caen, 27.2 mm à Gonneville et 47,8mm au Gast ;
- le 2 août sur le poste du Gast avec 28.4 mm ;
- le 17/08 avec 27.3 mm à Caen.

On notera également que sur 4 jours glissant entre 31 juillet et le 3 août, les cumuls observés sont parfois conséquents et au dessus de la normale mensuelle d'un mois d'août. C'est notamment le cas d'Alençon avec 55.6 mm (normale d'août à 50.8 mm), d'Evreux avec 59 mm (normale d'août à 45 mm) et du Gast avec 118.2 mm en 4 jours pour une normale mensuelle à 84 mm.

Pluviomètre	Cumul pluviométrique mensuel	Écart à la normale	rang par rapport mois d'août le plus pluvieux (depuis)
Evreux	68.3 mm	52%	8ème(1968)
Rouen	80.4 mm	15%	16ème (1968)
Dieppe	69.3 mm	2%	29ème (1950)
Le Havre	100.6 mm	53%	11ème (1950)
Caen	100.9 mm	69%	6ème (1945)
Gonneville	81.8 mm	32%	11ème (1962)
Le Gast	165.8 mm	80%	2ème (1997)
Alençon	48.6 mm	-5%	37ème (1945)

Nota : des différences peuvent exister entre les cartes issues de modèles développés par Météo-France et le cumul de précipitations effectivement enregistré par les pluviomètres.

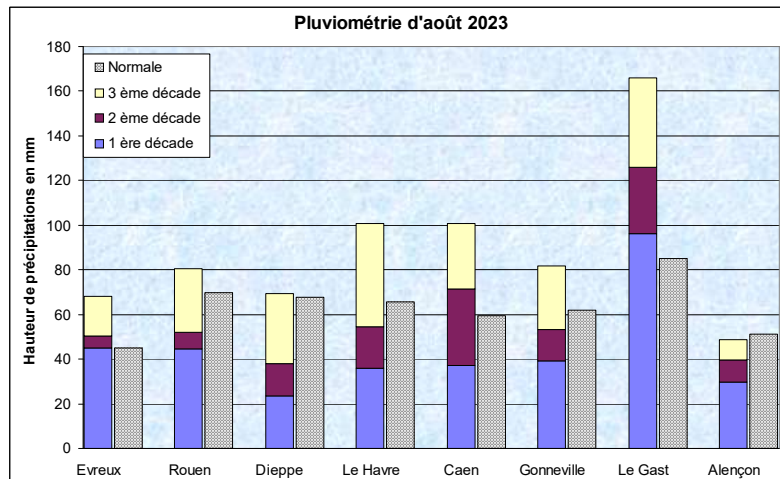


Rapport à la normale du cumul de précipitations - Août 2023

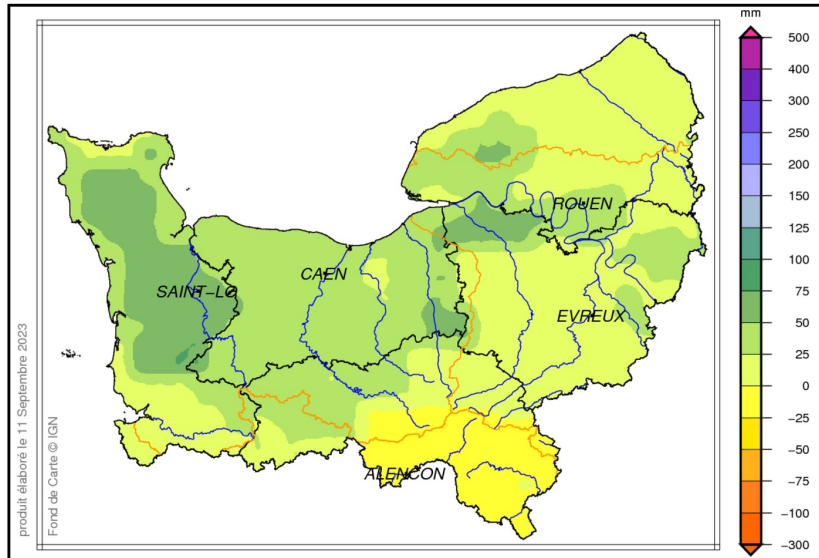
Source : Météo-France

Quelques pluviomètres de la région

Parmi les postes pluviométriques suivis, seuls ceux de Dieppe et d'Alençon affichent des valeurs proches des normales. Tous les autres enregistrent en août des excédents parfois conséquents : +52 % à Evreux, +69 % à Caen et +80 % à Le Gast. On retiendra également que sur 3 pluviomètres suivis (Evreux, Caen et le Gast), le mois d'août 2023 figure dans top 10 des mois les plus pluvieux depuis le début du suivi.



Pluviométrie efficace* et humidité des sols « Un deuxième mois d'été avec un bilan de pluies efficaces positif »



Cumul de pluies efficaces sur la Normandie - Août 2023

Source : Météo-France

Avec d'importants cumuls mensuels, le bilan hydrique est encore positif sur la quasi-totalité de la région, et ce malgré un niveau d'évapotranspiration habituellement élevé en cette période. L'indicateur de *pluviométrie efficace** (précipitations – évapotranspiration*) de Météo-France affiche des **valeurs moyennes comprises entre 0 et 75 mm sur la très grande majorité de la région. Seul le tiers sud-est du département de l'Orne affiche un léger déficit (entre 0 et - 25 mm)**. Les zones les plus arrosées se situent le plus souvent sur le centre de la Manche.

L'indice d'humidité des sols au 1er septembre 2023 est assez similaire à celui du mois précédent et est compris **entre 0.3 et 0.85** (1 étant la valeur maximale indiquant un sol saturé et 0 un sol complètement sec). Comme pour le mois dernier, c'est sur la pointe de Caux que les sols sont les plus humides (indice d'humidité de 0.65 à 0.85), tandis que l'on retrouve les sols les plus secs dans le département de l'Orne.

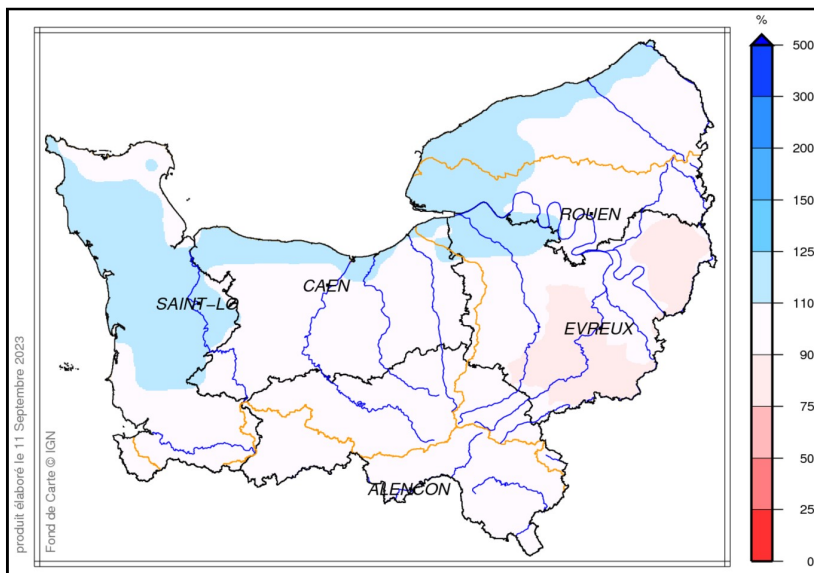
Par rapport aux normales d'un 1er septembre, la situation globalement supérieure aux normales sur toute la Normandie est hétérogène avec des valeurs qui s'échelonnent de **+10%** (sur l'ouest de l'Eure) à **+100%** (sur les 2/3 nord du département de la Manche).

Pluviométrie sur l'année hydrologique* « Une situation proche de la normale sur la majorité de la région »

Au regard des cumuls normalement observés depuis septembre, les pluies abondantes de juillet et août ont permis de résorber totalement le déficit observé depuis plusieurs mois dans la moitié ouest de l'Eure et de permettre la bascule vers une situation excédentaire sur une bonne partie du département de la Manche et sur le littoral du Calvados entre +10 et + 25 %. Le seul déficit persistant depuis le début de l'année hydrologique se situe sur la moitié est du département de l'Eure. Celui-ci est compris entre - 10 % et - 25 %.

La carte ci-contre qui représente le rapport aux normales des cumuls sur l'année hydrologique* fait état d'une **situation proche des normales sur la grande majorité de la région (entre +10% et -10%)**.

Pour mémoire, en août 2022 le cumul des précipitations sur l'année hydrologique 2021-2022 était déficitaire sur l'ensemble de la région (déficit entre -10% et -50%).



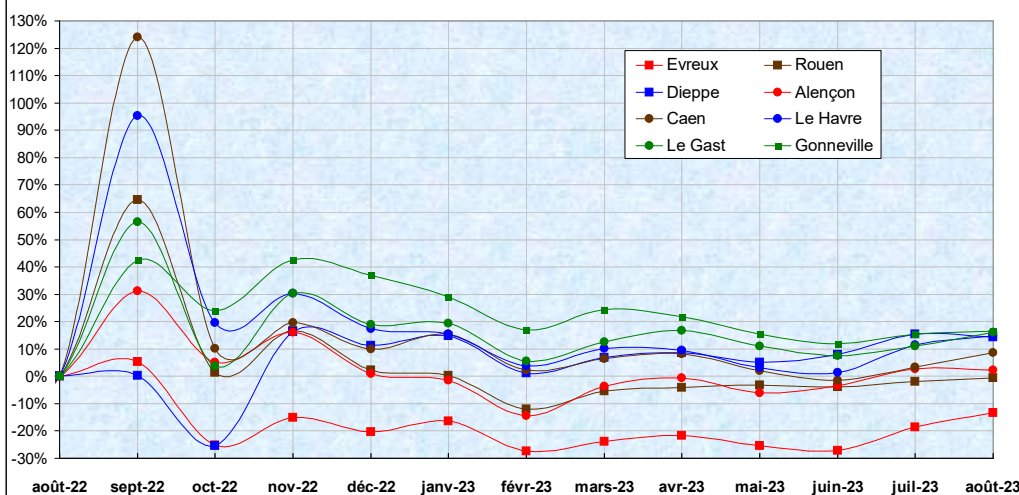
Rapport à la normale des précipitations cumulées de septembre 2022 à août 2023

Source : Météo-France

Pluviométrie sur l'année hydrologique « Situation des pluviomètres normands »

Sur l'année hydrologique* 2022-2023 (septembre à août), les huit pluviomètres suivis affichent des cumuls qui s'échelonnent du simple au triple : de 519.7 mm à Evreux à 1469.4 mm au Gast. **Au final, les cumuls de cette année hydrologique restent globalement proches de la moyenne. Evreux est le seul ouvrage à enregistrer des valeurs légèrement inférieurs à la normale (déficit de 13 %).** Il traduit ainsi les déficits souvent observés sur cette partie de la région. Quatre pluviomètres sont quant-à-eux légèrement supérieurs à la moyenne : Dieppe, Le-Havre, Le Gast et Gonneville.

Evolution de l'écart à la normale des pluviomètres de Normandie
Cumul sur l'année hydrologique



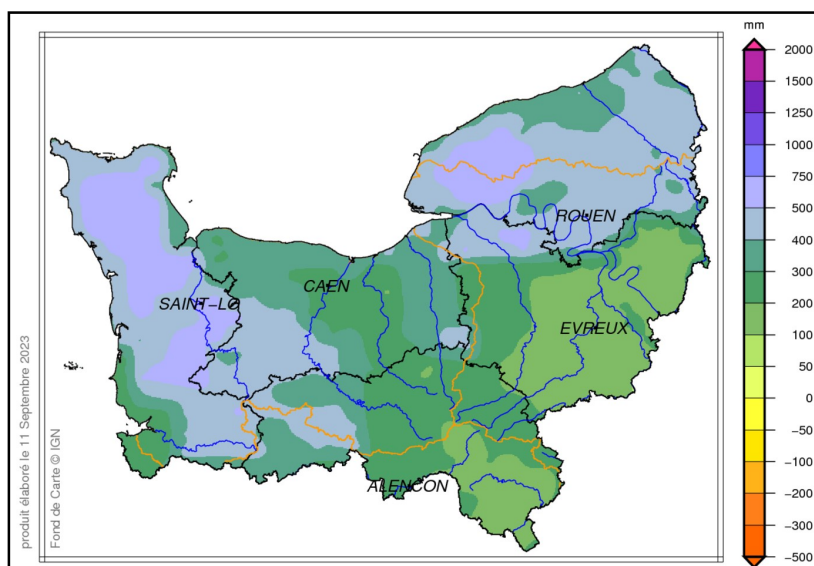
Pluviomètre	Cumul pluviométrique depuis septembre 2022	Écart à la normale depuis sept. 2022
Evreux	519.7 mm	-13%
Rouen	840.3 mm	-1%
Dieppe	912.2 mm	14%
Le Havre	906.4 mm	15%
Caen	805.9 mm	9%
Gonneville	1093.9 mm	16%
Le Gast	1469.4 mm	16%
Alençon	760.4 mm	2%

Pluies efficaces sur l'année hydrologique* « Des valeurs stables par rapport à juillet »

Les pluies efficaces positives du mois d'août (cf. carte page 2) maintiennent les cumuls de pluie efficace sur l'année hydrologique* 2022-2023.

Ainsi, à l'échelle de la région, les cumuls des pluies efficaces depuis septembre 2022 sont toujours compris entre **100 mm dans le quart sud-est de la région et 750 mm dans le Pays de Caux et le Cotentin** (valeurs comparables à celles du mois dernier).

A titre de comparaison, **la situation reste bien moins sèche que l'an dernier en moyenne régionale** à la même période (50 mm à 300 mm) mais légèrement plus sèche qu'en 2021 où les cumuls sur l'année hydrologique 2020-2021 étaient compris entre 200 mm et 750 mm sur l'ensemble de la région.



Cumul des pluies efficaces sur la Normandie de septembre 2022 à août 2023

Source : Météo-France

Source:



Débits de base* des cours d'eau « Des valeurs en hausse partout sur la région, fait remarquable en plein été »

Suite aux fortes précipitations de fin juillet - début août, les débits les plus faibles sur 3 jours consécutifs – utilisés pour caractériser les **débits de base*** du mois – sont souvent atteints durant la seconde moitié d'août. **En moyenne régionale, ils sont en hausse de +29% par rapport à juillet**, avec une hétérogénéité marquée entre les secteurs géologiques, à savoir :

- +65% sur le **massif armoricain** : la hausse est quasi généralisée à l'ensemble des stations (de 18% sur l'Orne amont à la Courbe à plus de 279% sur la Souleuvre à Carville) si on exclut la Saire, la Braize, le Thar, la Sélune, la Divette, l'Airon et le Petit Douet, aux réactions plus inertielles. Pour la Soules à Coutances et la Sienne à Cérances il s'agit en outre du débit de base le plus élevé enregistré pour un mois d'août (respectivement depuis 1977 et 2009) ;

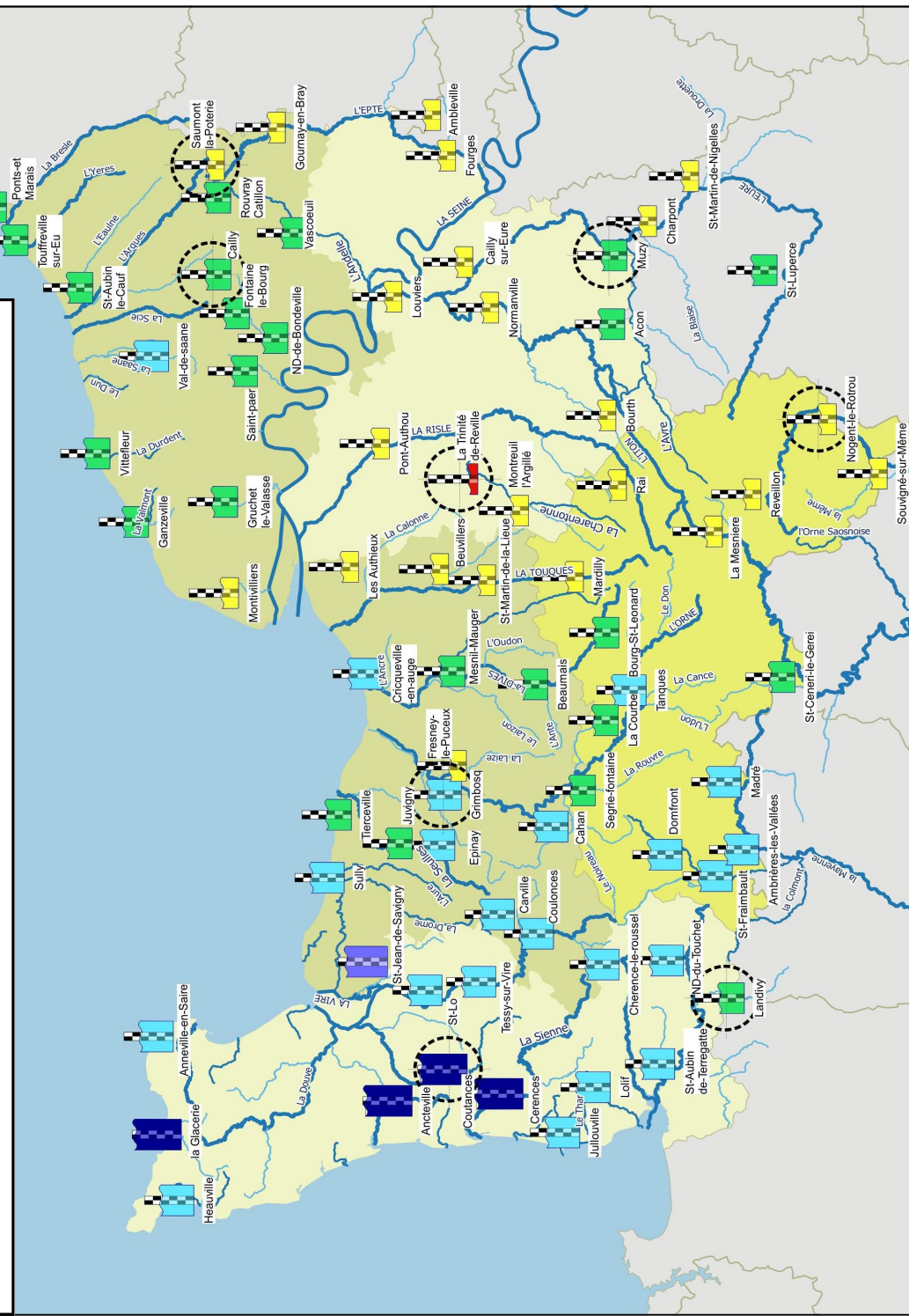
- +5% sur le **bassin parisien** : une évolution des débits de base plus équilibrée (globalement comprise entre +/-15% sur 80% des stations du secteur), ce qui démontre que **les pluies estivales n'ont pas généré de hausse durable des débits de base mais ont permis d'enrayer leur baisse habituelle de juillet à août**. Quelques cours d'eau du sud-est de la région affichent toutefois des hausses plus importantes (de +20% sur l'Eure à Cailly-sur-Eure à + 45% sur l'Avre à Muzay). A contrario, la Charentonne à La-Trinité-de-Réville enregistre son plus faible débit de base pour mois d'août depuis 2001 ;

- 4 % sur le **pays de Bray** : de -18% sur la Béthune à St-Aubin-le-Cauf à +26% sur l'Andelle à Rouvray-Catillon, l'est de la Seine-Maritime ayant été moins arrosé (cf carte page 1).

Côté statistique, les cumuls importants d'août permettent un retour à des valeurs moyennes régionales proches des normales de saison (contre triennale sèche* le mois dernier). Par secteur géographique, on observe :

- une situation largement excédentaire sur le massif armoricain (autour de la **quinquennale humide***), notamment dans la Manche où plusieurs cours d'eau tels que la Soules, l'Avre, la Sienne ou le Trottebec affichent des débits de base rares pour la saison, au-dessus de la **vingtennale humide*** ;
- une situation assez homogène sur le reste de la région (bassin parisien, pays de Bray inclus) en moyenne comprise entre la normale et la **triennale sèche***. Il s'agit là aussi d'une amélioration significative par rapport aux mois précédents. Cependant une dizaine de rivières, notamment dans l'Eure affichent toujours des valeurs sèches pour la saison (en-dessous de la **quinquennale sèche***), voire exceptionnellement sèches sur la Charentonne à la Trinité-de-Réville (en-dessous de la **vingtennale sèche***)

Rapport aux normales des débits de base (Q3Jn) sur les stations hydrométriques de Normandie - Août 2023



0 10 20 30 40 km

Sources : DREAL Normandie | Banque Hydrologique
IGN BDCarto® | Bd Carthage
© DREAL Normandie - SRN | conception : Guillaume Morel - septembre 2023

Focus

Hydrogramme détaillé sur les pages suivantes

Exceptionnellement humide
Supérieur à la vicennale humide*

Très humide
Entre la décennale décadennale humide et la vicennale

Humide
Entre la triennale sèche et la décennale humide et la triennale humide

Proche de la normale
Entre la triennale sèche et la triennale humide

Sec
Entre la décennale et la triennale sèche

Très sec
Entre la vingtennale et la décennale

Exceptionnellement sec
Intérieur à la vingtennale sèche*

* Attention : l'estimation de la valeur vicennale humide/sèche est plus incertaine et fortement dépendante de l'ancienneté de la station

Débits moyens mensuels des cours d'eau « Des valeurs très élevées pour un mois d'août sur le massif armoricain »

Les précipitations de fin juillet - début août ont engendré une forte hausse des débits moyens mensuels sur la quasi-totalité des cours d'eau de la région. En moyenne cette hausse est de +86 % par rapport à juillet, avec des contrastes très marqués entre les secteurs géologiques (+189% pour le massif armoricain, +17% pour le bassin parisien et +24% pour le pays de Bray).

Les rivières du massif armoricain ont fortement réagi aux pluies estivales. Si la hausse des débits moyens mensuels par rapport à juillet n'est que de +20% dans le Cotentin, ils a été multipliée par 3 sur la Cance, la Mayenne et la Sienne, par 4 sur la Vire, par 6 sur l'Odon, par 7 sur la Soules et par 10 sur la Souleuvre à Carville. En outre, pour la Soules à Coutances et de la Sienne à Cérences, il s'agit du débit moyen mensuel le plus élevé enregistré pour un mois d'août (respectivement 1977 et 2009). A contrario, dans le Pays de Bray, moins arrosé en août, les réactions ont été moins fortes avec des débits moyens mensuels qui sont compris entre -8% sur la Béthune à St-Aubin-le-Cauf et +61% sur l'Epte à Saumont-la-Poterie.

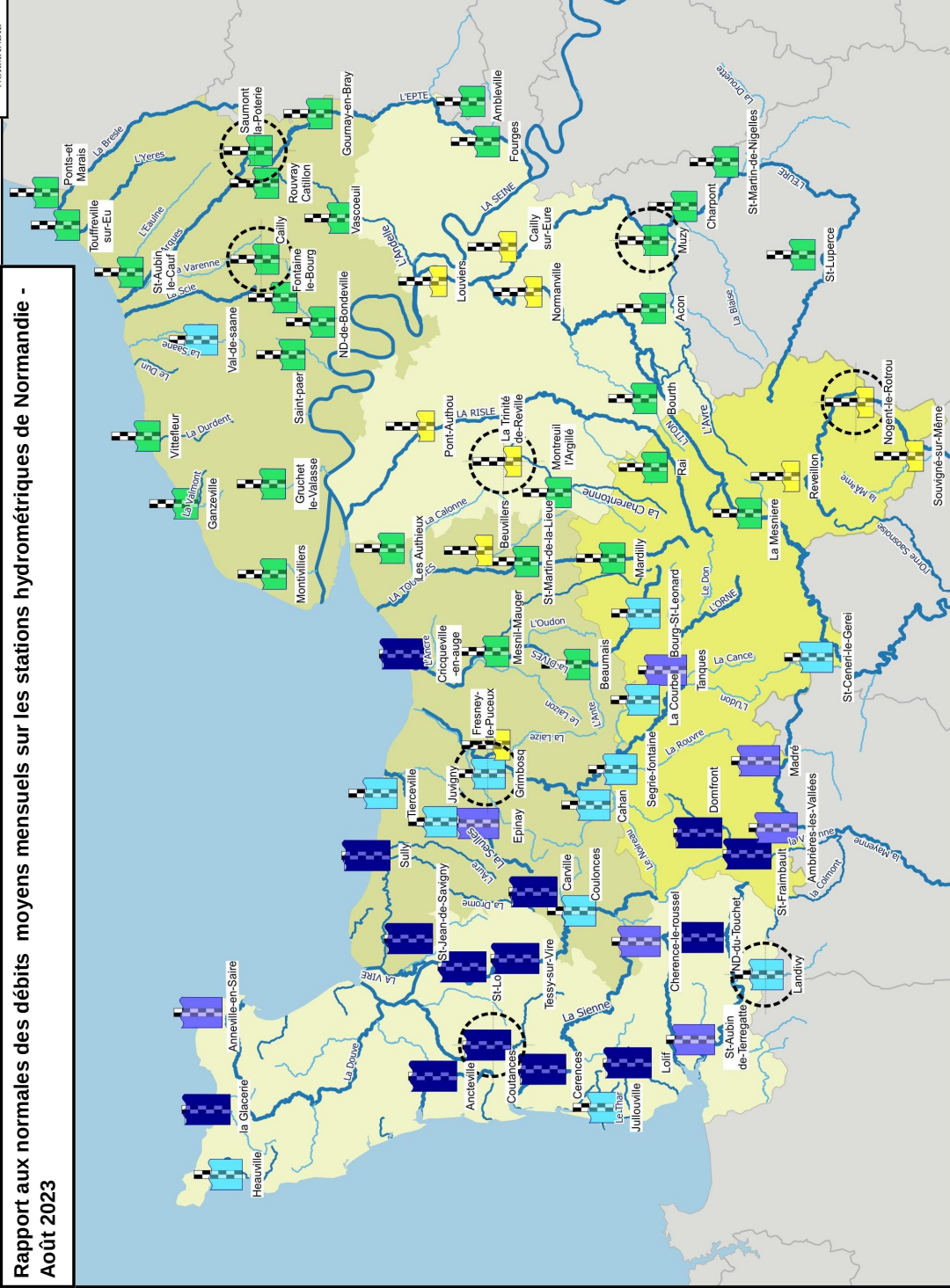
Concernant le bassin parisien, si l'on excepte quelques cours d'eau cauchois très inertiels - Cailly, Ausireberthe, Yères, Saône, Andelle - qui voient leur débits mensuels baisser légèrement entre juillet et août (entre -2% et -11%), la hausse est généralisée pour les autres stations (entre +3% sur la Bresle à Ponts-et-Marais à +100% sur l'Ure a Bourg-Saint-Léonard).

La conséquence est une hausse importante de l'hydraulicité sur la région qui passe de 0.71 en juillet à 1.45 en août. Cette hausse est plus marquée sur le massif armoricain où les écoulements mensuels sont 2 fois supérieurs aux normales d'août. Sur le reste de la région, la hausse plus modérée a néanmoins permis un retour à des valeurs d'hydraulicité proches des normales d'août (0.96 pour le bassin parisien et 0.99 pour le pays de Bray).

En termes de statistique, cela se traduit par une amélioration de la situation à l'échelle régionale. **La fréquence de retour est proche de la triennale humide* (contre triennale sèche* le mois dernier).** La carte ci-contre permet de mettre en évidence un climat est/ouest particulièrement marqué ce mois-ci :

- des valeurs humides à exceptionnellement humides sur le massif armoricain (fréquence de retour moyenne supérieure à la décennale humide*). Un tiers des stations y affiche une période de retour supérieure à vingt ans humide*;
- des valeurs globalement proches des normales sur le bassin parisien, pays de Bray inclus. Plusieurs stations notamment dans l'Eure et le sud de l'Orne demeurent cependant dans une situation inférieure à la quinquennale sèche* : c'est le cas de l'Eure à Louviers, la Risle à Pont-Author et l'Iton à Normanville.

Rapport aux normales des débits moyens mensuels sur les stations hydrométriques de Normandie - Août 2023



Exceptionnellement sec
Intérieur à la vingtennale sèche*

Très sec
Entre la vingtennale et la décennale

Sec
Entre la décennale et la triennale sèche

Proche de la normale
Entre la triennale sèche et la triennale humide

Humide
Entre la triennale humide et la décennale humide

Très humide
Entre la décennale humide et la vicennale

Exceptionnellement humide
Supérieur à la vicennale humide*

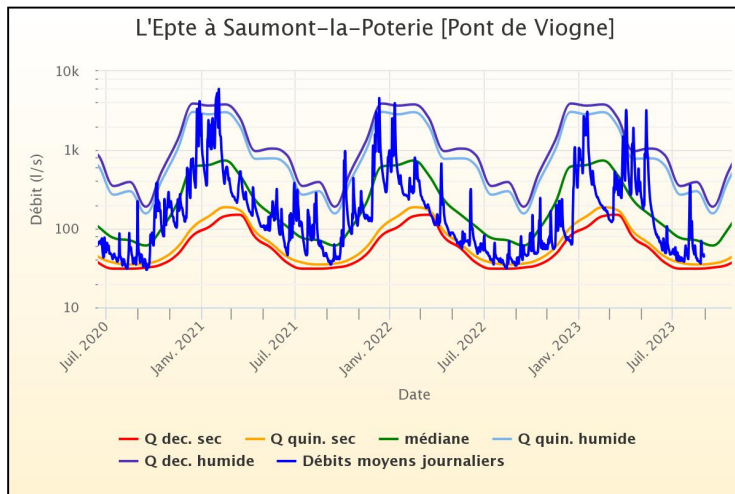
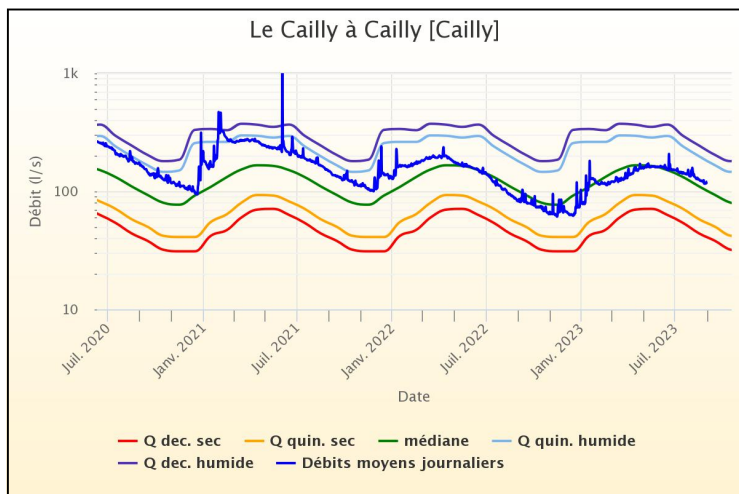
Focus

Hydrogramme détaillé sur les pages suivantes

Sources : DREAL Normandie | Banque Hydro | IGN | BatiCarthage | Bdi Carthage
© DREAL Normandie - SRN | conception : Guillaume Merel - septembre 2023

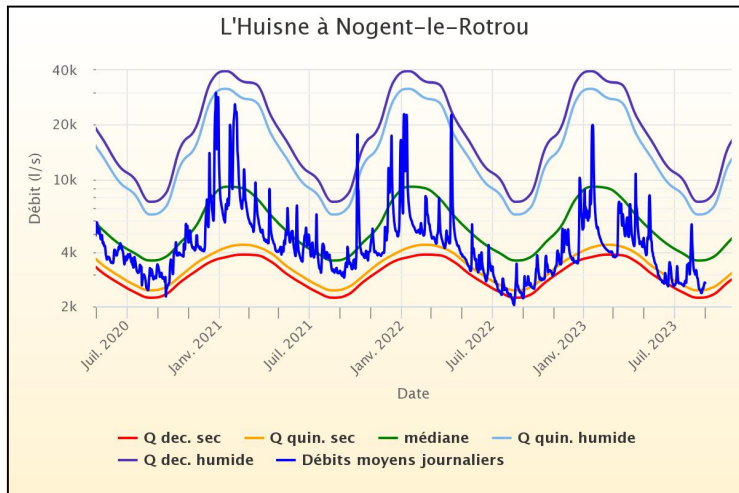
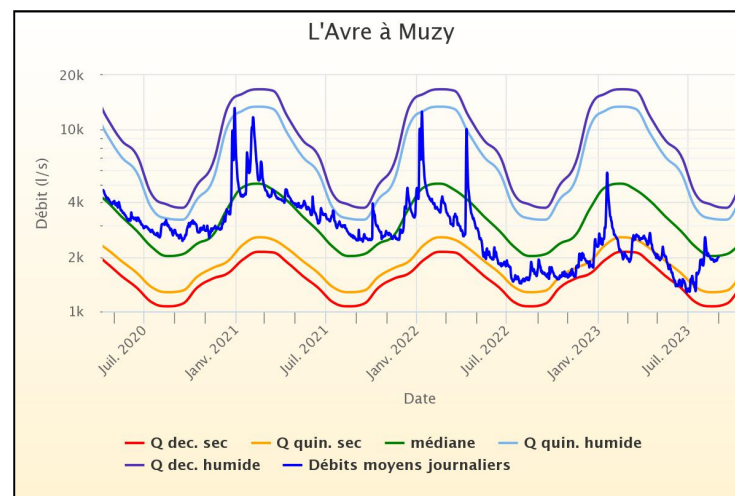
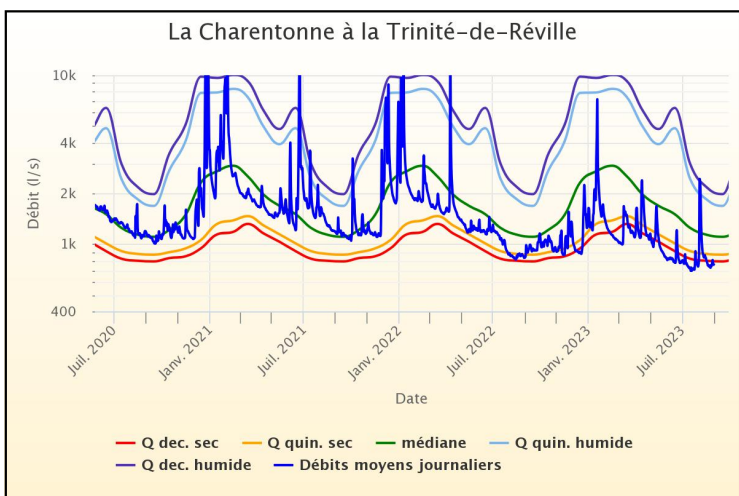
Les hydrogrammes présentés ci-après illustrent de façon plus détaillée la situation hydrologique de quelques cours d'eau jugés représentatifs de la région ce mois-ci. Les graphiques couvrent une période de 3 ans environ, permettant ainsi de suivre l'évolution des débits journaliers des derniers mois et de comparer d'une année à l'autre la situation pour une même saison.

Une baisse qui ne s'amorce pas dans le Pays de Caux et des hausses non durables dans le Pays de Bray



Sur les cours d'eau cauchois, dans la continuité des analyses faites les mois derniers, on constate un fonctionnement particulier cette année avec une « traversée » de l'étiage sans baisse progressive comme c'est le cas habituellement dans ce secteur. Sur le Cailly, ici en amont à Cailly, ou encore sur la Durdent et la Saône, les débits sont stables depuis le printemps et n'ont pas amorcé - ou très doucement - leur baisse progressive à compter du printemps. La Ganzeville, la Valmont et la Lézarde voient même leurs débits augmenter cet été. A proximité, les cours d'eau du Pays de Bray ont une dynamique complètement différente et jouent au « yoyo » depuis le début de l'année. Contrairement aux pluies printanières, les pluies estivales n'ont pas réussi, comme c'est le cas sur les cours d'eau du massif armoricain auxquelles on les compare souvent, à faire remonter durablement les débits : sur l'Epte amont à Saumont-la-Poterie, la réaction aux pluies de juillet - août sont bien visibles, mais les débits retombent ensuite vers des valeurs faibles, proches de la courbe quinquennale sèche*.

Sur le bassin parisien au sud de la Seine, des réactions peu significatives aux pluies estivales

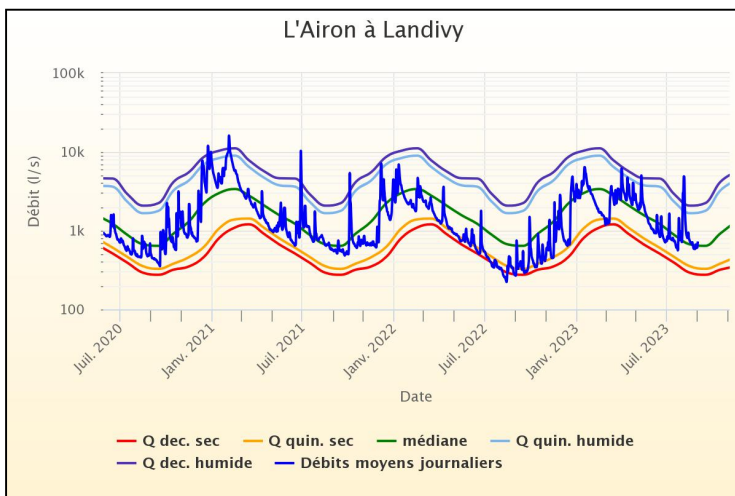
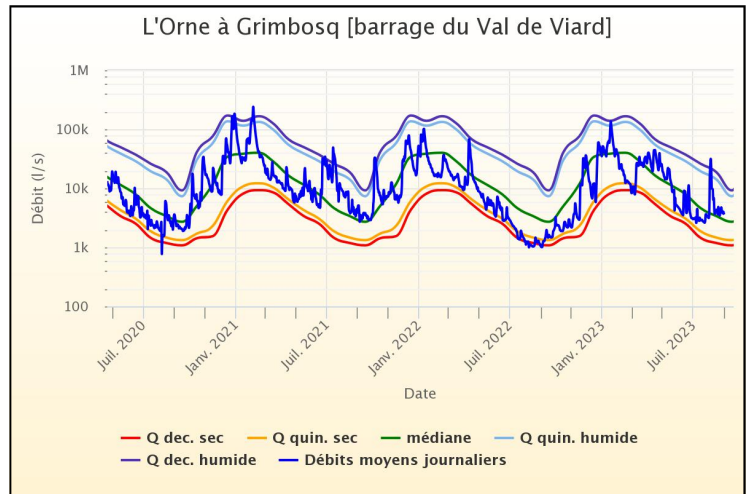
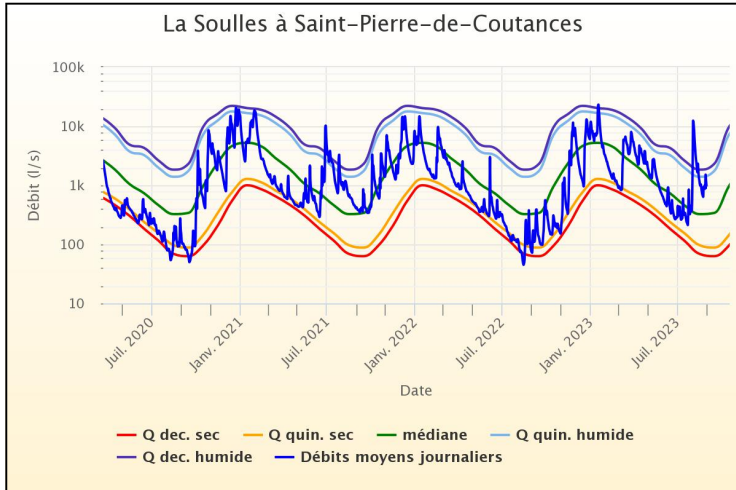


Ce secteur est / sud-est de la région présente depuis plusieurs mois les situations les plus sèches de la région. Fortement soutenus l'été par les nappes qui les accompagnent, les cours d'eau avaient connu un étiage 2022 loin d'être exceptionnel sec. Revers de la médaille, cette forte dépendance des apports souterrains contribue cette année à la difficulté de ces cours d'eau à retrouver durablement des débits proches des normales malgré des pluies qui se rapprochent dorénavant des normales. On le voit sur les 3 hydrogrammes ci-contre : depuis 1 an, une fois passés les effets temporaires des pluies, les débits retrouvent les courbes quinquennale ou décennale sèche*.

Les pluies de cet été ne changent pas, le plus souvent, la « donne », tel qu'illustré par la Charentonne et l'Huisne sur lesquelles on retrouve déjà les valeurs de mi-juillet. C'est un cas assez généralisé, qu'on retrouve sur les bassins de l'Iton, de la Risle et de la Touques.

A la marge, quelques cours d'eau semblent montrer en août une tendance à la hausse plus durable. C'est le cas sur l'Avre ici à Musy, la Dives, la Vie, l'Ancre et l'Orne amont : les débits fin août y restent assez nettement supérieurs à celles de mi-juillet.

Sur le massif armoricain, partout des réactions fortes aux pluies et des hausses souvent durables des débits



La partie armoricaine à l'ouest de la région été très arrosée fin juillet - début août (voir pages 1 de ce bulletin et de celui de juillet). Les cours d'eau y étant plus réactifs, en raison de la nature géologique de ce secteur, **les hausses de débits observées début août y ont été logiquement importantes** : les hydrogrammes de toutes les stations en témoignent.

Moins habituel est le maintien en août de débits bien plus élevés que ceux observés en juillet suite à ces épisodes de pluies : c'est le cas majoritaire dans ce secteur qui est illustré ci-dessus par l'hydrogramme de la Souilles à Coutances. Si les débits baissent après la pointe observée dans les premiers jours d'août, ils se maintiennent au-dessus de la courbe *médiane** pour le reste du mois.

Quelques cours d'eau font exception : c'est le cas sur le Noireau et sur l'Orne aval ici à Grimbosq où c'est davantage une stabilisation des débits qui est observée entre fin juillet et fin août, ce qui est déjà peu commun en plein été sur ces cours d'eau peu soutenus par les nappes qui connaissent habituellement des baisses de débits importantes en plein été. C'est aussi logiquement le cas sur quelques cours d'eau plus inertiels car plus soutenus par les apports souterrains aux deux extrémités de la Manche : l'Airon à Landivy au sud ou encore le Petit Douet ou la Saire dans le Cotentin qui sont proches des normales en fin de mois.

GLOSSAIRE

Année hydrologique : période continue de douze mois choisie de façon à minimiser les reports hydrologiques d'une année sur l'autre. Elle débute à une date de l'année où les réserves sont au plus bas et est donc choisie en fonction des conditions climatiques de chaque région. En Normandie, celle-ci débute par convention au 1er septembre.

Évapotranspiration : quantité d'eau évaporée (à la surface du sol et des étendues d'eau) et transpirée par les plantes. Elle peut être potentielle (quantité d'eau potentiellement mis en jeu) ou réelle (quantité d'eau effectivement évapotranspirée).

Pluies efficaces : les pluies (ou précipitations) efficaces sont égales à la différence entre les précipitations totales et l'évapotranspiration réelle. Ces précipitations sont soit stockées, soit infiltrées (recharge des nappes) soit ruisselées.

Niveau piézométrique (ou par raccourci piézométrie) : altitude ou profondeur (par rapport au sol) de la surface de la nappe souterraine.

Recharge des nappes : période/phénomène d'augmentation des niveaux des eaux souterraines. On parle régulièrement de recharge hivernale.

Vidange des nappes : période/phénomène de baisse des niveaux des eaux souterraines. On parle régulièrement de vidange estivale.

Débit de base / VCN₃ / Q3Jn : il s'agit du débit du cours d'eau en l'absence de ruissellement consécutif à de récentes précipitations. La grandeur choisie pour le quantifier est le VCN₃, débit moyen minimal calculé sur trois jours consécutifs pour une période donnée (mensuelle pour ce bulletin)

Hydraulicité : rapport du débit moyen sur une période donnée (mensuelle ou annuelle) à sa moyenne interannuelle sur cette même période. Elle permet de positionner simplement le débit d'une année ou d'un mois donné par rapport à l'année normale ou au mois normal.

Médiane : pour un échantillon de valeurs ordonnées, la médiane correspond à la valeur qui se trouve au point milieu de cette liste, permettant de couper l'ensemble des valeurs en deux parties égales (50%) en nombre de valeurs. Elle diffère de la moyenne de ces valeurs.

Fréquence ou Période de retour : 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. Exemple : une crue décennale a, chaque année, une chance sur dix d'être atteinte ou dépassée

Débit mensuel quinquennal humide (resp. sec) : pour un mois considéré, c'est le débit mensuel qui a une probabilité de 1/5 (resp. 4/5) d'être dépassé chaque année. Il permet de caractériser un mois calendaire de forte hydraulicité.

Débit de base quinquennal humide (resp. sec) : c'est le débit de base (VCN₃) qui a une probabilité de 1/5 (resp. 4/5) d'être dépassé chaque année.

Tarissement d'une rivière : phénomène de décroissance régulière du débit en l'absence de précipitations et d'intervention humaine

Étiage : période de l'année hydrologique où le débit d'un cours d'eau est bas. Il s'établit par le tarissement progressif du cours d'eau peu ou pas entrecoupé de précipitations.

Ce bulletin est réalisé par le Service Ressources Naturelles (SRN) et le Service Management de la Connaissance et de l'Appui aux Projets (SMCAP)

de la DREAL Normandie.

Contacts :

Stéphane ECREPONT /

Gwen GLAZIOU /

Stéphane HELOUIN /

Julien SCHOHN

b2hpc.srn.dreal-normandie@developpement-durable.gouv.fr