

**Résumé du mois :**

En novembre le bilan pluviométrique est largement excédentaire sur la Normandie, les fortes précipitations mensuelles ayant en outre permis de combler les derniers déficits encore observés le mois dernier au nord de la Seine. Les cumuls enregistrés depuis le début de l'année hydrologique\* 2023-2024 sont désormais partout égaux ou supérieurs aux normales de saison. En matière d'humidité des sols, toute la région a basculé dans une situation excédentaire et les sols sont saturés ou quasiment saturés sur une grande partie du territoire.

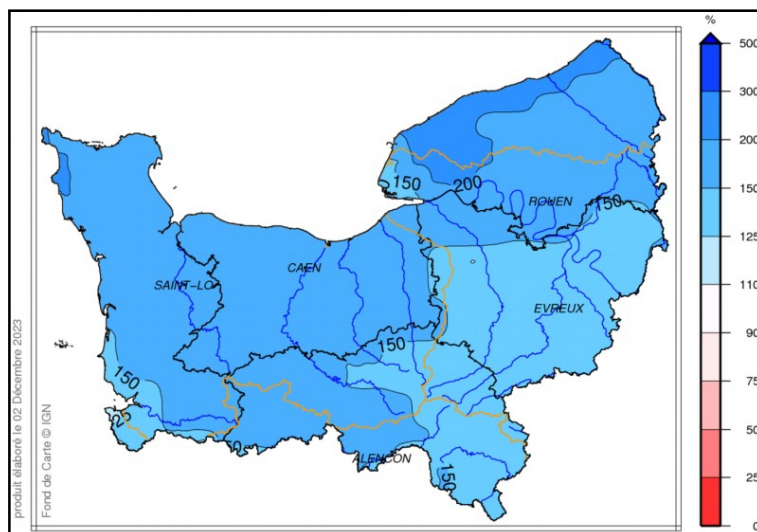
Les écoulements ont largement suivi la tendance observée sur la pluie pour ce mois, et l'on observe sur l'ensemble du territoire une hausse importante des débits (qu'ils soient de base ou mensuels). Ainsi, il n'est pas rare de voir ce mois des débits multipliés par plus de 5 par endroit. Même si les valeurs de débit mesurées ne sont pas particulièrement rares, il faut tout de même indiquer que pour un mois de novembre, et à plus forte raison à l'échelle régionale, la situation est considérée comme inhabituellement humide.

**Pluviométrie du mois de novembre « un mois de novembre très arrosé »**

Le mois de novembre est marqué par d'importants cumuls pluviométriques qui s'échelonnent de 80 mm à 250 mm sur la Normandie. En terme de répartition, c'est dans la Manche (et notamment les 2/3 nord de ce département), mais également sur le pays de Caux et la bande côtière seino-marine que les précipitations ont été les plus importantes (entre 200 mm et 250 mm), tandis que L'Eure et la moitié est de l'Orne enregistrent les cumuls mensuels les plus faibles (entre 80 mm et 125 mm). Partout ailleurs sur la région les valeurs sont globalement comprises entre 125 mm et 175 mm.

Sur la carte ci-contre, qui représente le rapport aux normales des cumuls d'un mois de novembre, on observe une situation **d'excédent pluviométrique généralisé à toute la région**. Ces excédents vont de +25% dans le quart sud-est de la région à +200% dans le Pays de Caux, la bande côtière seino-marine et plus localement sur la pointe de la Hague. La majeure partie du territoire enregistre cependant des valeurs comprises entre +50% et +100% des normales de saison.

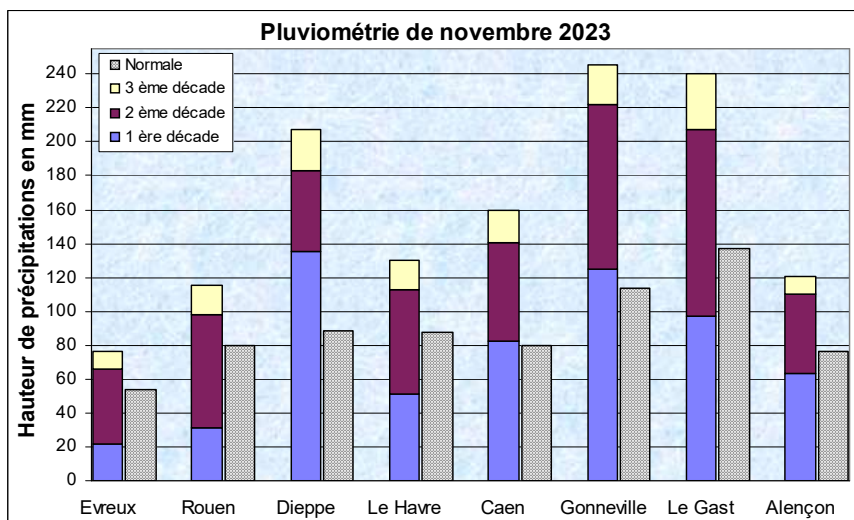
Sur l'histogramme ci-dessous qui représente les huit pluviomètres suivis, on constate que **les précipitations ont été concentrées sur les deux premières décades**. Plusieurs cumuls journaliers d'importance ont été enregistrés durant cette période, notamment à Gonneville les 1<sup>er</sup>, 8 et 16 novembre (respectivement 23,3mm, 20,4 mm et 24,6 mm), au Gast les 11 et 18 novembre (respectivement 21,6 mm et 26,2 mm), et enfin à Caen et Dieppe le 2 novembre (respectivement 34,8 mm et 40,9 mm).



Rapport à la normale du cumul de précipitations - novembre 2023

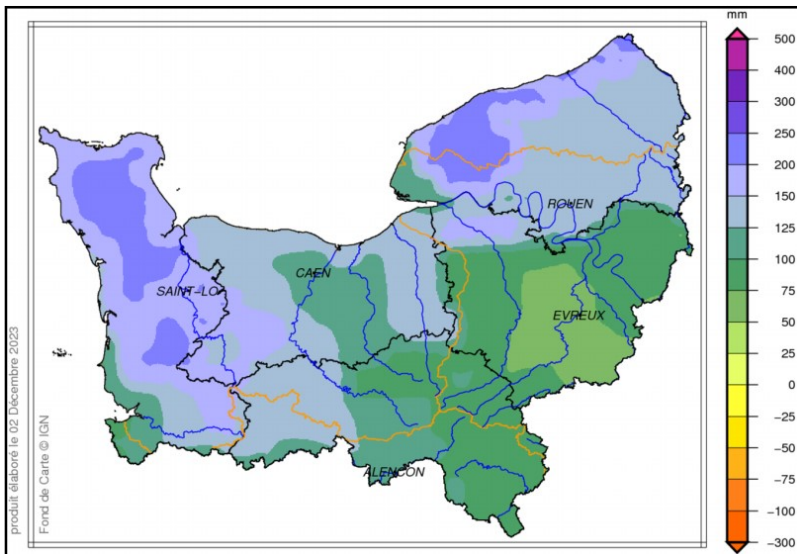
**Quelques pluviomètres de la région**

Les huit postes suivis affichent de forts excédents mensuels qui s'échelonnent de +41% à Evreux à +135% à Dieppe. En outre, plusieurs postes affichent des cumuls mensuels remarquables tels que Dieppe, Gonneville ou Caen, qui les classent dans le top 4 des mois de novembre les plus pluvieux depuis le début des enregistrements (respectivement 1950, 1962 et 1945)



Pluviomètre	Cumul pluviométrique mensuel	Écart à la normale	rang par rapport mois de novembre le plus pluvieux (depuis)
Evreux	76.1 mm	41%	10 <sup>ème</sup> (1968)
Rouen	115 mm	44%	12 <sup>ème</sup> (1968)
Dieppe	207.1 mm	135%	2 <sup>ème</sup> (1950)
Le Havre	130 mm	49%	13 <sup>ème</sup> (1950)
Caen	159.9 mm	100%	4 <sup>ème</sup> (1945)
Gonneville	245.5 mm	116%	3 <sup>ème</sup> (1962)
Le Gast	240.1 mm	79%	8 <sup>ème</sup> (1997)
Alençon	120.9 mm	59%	11 <sup>ème</sup> (1945)

**Pluviométrie efficace\* et humidité des sols « des valeurs en forte hausse et des sols très humides »**



Cumul de pluies efficaces sur la Normandie - novembre 2023

Source : Météo-France

Avec des cumuls mensuels bien supérieurs aux normales d'un mois de novembre et un faible niveau d'évapotranspiration en cette saison, le bilan hydrique est positif sur l'ensemble de la région. L'indicateur de *pluviométrie efficace\** (précipitations – évapotranspiration\*) de Météo-France est en augmentation par rapport au mois dernier et affiche **des valeurs qui s'échelonnent de 50 mm dans le sud de l'Eure à 250 mm** dans le Cotentin, le centre Manche et le pays de Caux.

**L'indice d'humidité des sols au 1er décembre 2023 est compris entre 0.7 et 1** (1 étant la valeur maximale indiquant un sol saturé et 0 un sol complètement sec). C'est dans le département de l'Eure, mais également de manière plus localisée dans le sud Manche et la vallée de la Dives que l'on trouve les sols les moins humides dont l'indice d'humidité est compris entre 0.7 et 0.85. Partout ailleurs les sols sont globalement très humides (indice d'humidité partout supérieur à 0.9) voir saturés, en particulier dans les départements de la Manche et la Seine-Maritime, mais également le Bessin et le Pays d'Auge.

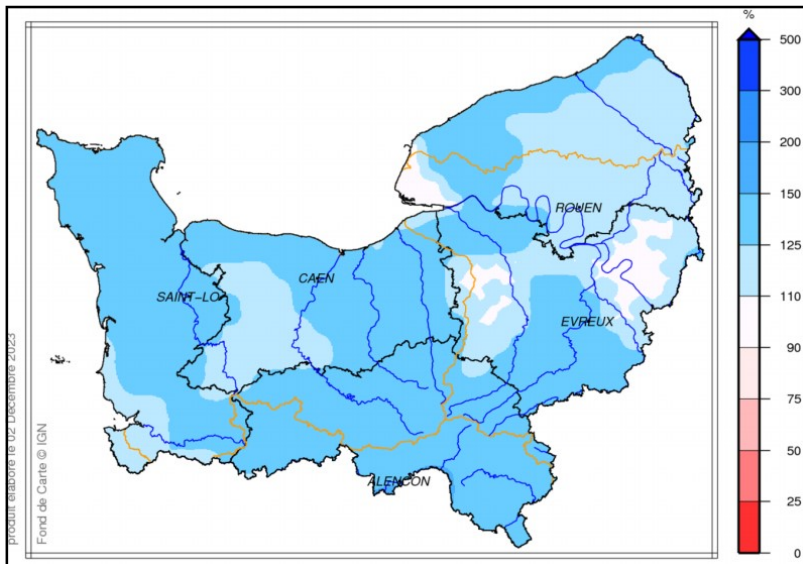
Par rapport aux normales d'un 1<sup>er</sup> décembre, la situation de l'état des sols est relativement homogène à l'échelle de la région. L'excédent est généralisé, dans une fourchette de valeurs allant de la normale à +30% des normales.

**Pluviométrie sur l'année hydrologique\* « un premier trimestre très humide »**

Après un début d'année hydrologique\* marqué par une forte hétérogénéité dans la répartition des cumuls pluviométriques, les pluies abondantes et généralisées à toute la Normandie de ce 3<sup>ème</sup> mois de l'année hydrologique\* 2023-2024 ont permis de lisser les écarts et ont provoqué une hausse marquée des cumuls depuis septembre. Le déficit encore observé le mois dernier au nord de la Seine a été totalement résorbé.

Sur la carte ci-contre, on observe une **situation d'excédent généralisé à la Normandie (entre +10 % et +50 %)** si l'on excepte les quelques secteurs à la marge dans l'est et l'ouest de l'Eure et sur la pointe de Caux où les valeurs sont proches des normales de saison.

**A titre de comparaison, en novembre 2022 sur l'année hydrologique\* 2022-2023, les valeurs étaient proches des normales de saison sur la majeure partie de la région.**



Rapport à la normale des précipitations cumulées de septembre 2023 à novembre 2023

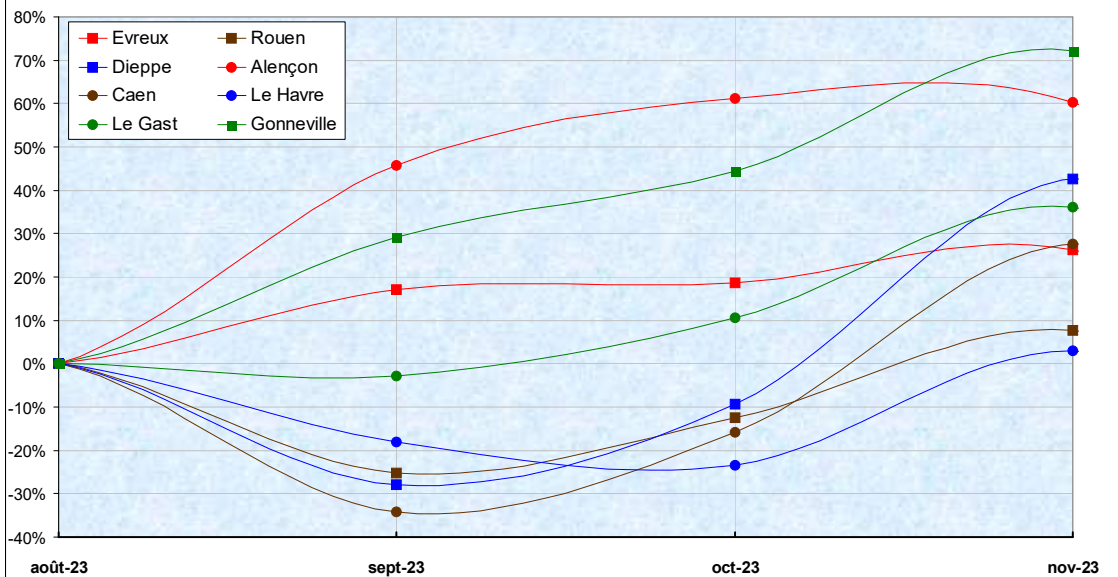
Source : Météo-France

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

Sur l'année hydrologique\* 2023-2024, les huit pluviomètres suivis affichent des cumuls qui s'échelonnent de 197,6 mm à Evreux à 506,3 mm à Gonneville.

Les courbes d'écart aux normales (graphique ci-dessous) sont en hausse sur tous les postes suivis excepté celui d'Alençon qui se maintient à un niveau équivalent à celui du mois dernier. Le bilan à l'issue de ces trois premiers mois est excédentaire sur tous les postes suivis (de +3 % au Havre et +72 % à Gonneville).

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

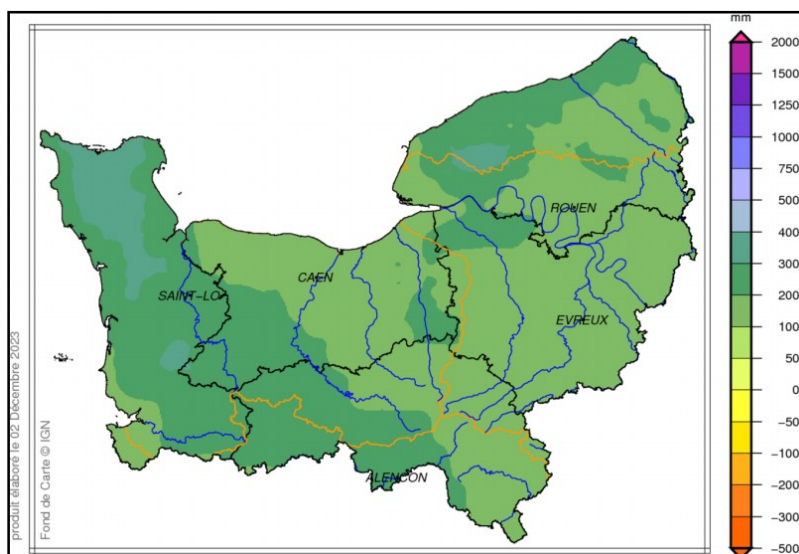


Pluviomètre	Cumul pluviométrique depuis septembre 2023	Écart à la normale depuis sept. 2023
Evreux	197.6 mm	26%
Rouen	238.8 mm	8%
Dieppe	349.1 mm	43%
Le Havre	245.6 mm	3%
Caen	272.2 mm	28%
Gonneville	506.3 mm	72%
Le Gast	488.3 mm	36%
Alençon	324.7 mm	60%

## Pluies efficaces sur l'année hydrologique\* « Des valeurs en hausse, élevées pour la saison »

Les pluies efficaces sur l'année hydrologique\* 2023-2024 sont élevées à l'issue de ce troisième mois très productif. Les cumuls sont désormais compris entre 100 mm et 300 mm sur la quasi-totalité de la région. Quelques secteurs dans le Cotentin, le centre Manche et le centre du pays de Caux atteignent localement des valeurs comprises entre 300 mm et 400 mm.

En terme de statistique, le cumul de pluies efficaces sur l'année hydrologique\* 2023-2024 est désormais égal ou supérieur aux normales de saison sur l'ensemble de la Normandie, avec des valeurs comprises entre +25% et +50% des normales sur les deux tiers de la région.



Cumul des pluies efficaces sur la Normandie de septembre 2023 à novembre 2023

Source : Météo-France

Source:



## Débits de base\* des cours d'eau « Dés débits en forte augmentation et bien

Les débits les plus faibles sur 3 jours consécutifs – utilisés pour caractériser les débits de base\* du mois – sont souvent atteints en tout début du mois. Toutefois, pour une vingtaine de stations, ceux-ci sont atteints au cours de la dernière décennie à la faveur d'une accalmie dans les précipitations. On notera que pour ce mois de novembre, les conditions pluviométriques particulières observées depuis le 15 octobre ont fortement influencé le débit des cours d'eau normands et il est probable que la succession des fronts pluvieux n'a probablement pas permis aux cours d'eau de retrouver leur véritable débit de base, c'est-à-dire le débit assuré essentiellement par l'apport des sols.

**En moyenne, sur la région, ils sont en très forte augmentation de plus de 700 % par rapport à octobre.** Seule une poignée de stations, quasiment toutes situées sur le pays de Caux affichent des débits dont l'augmentation relative (%) reste faible, caractéristique de ce territoire.

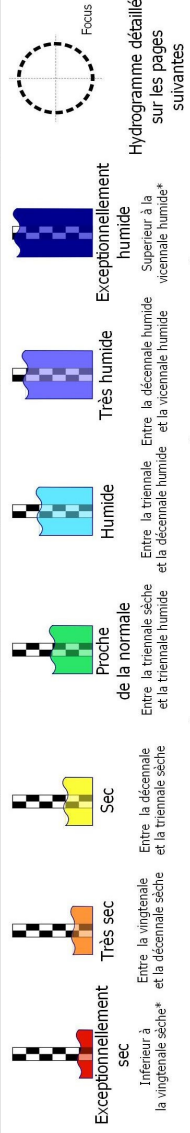
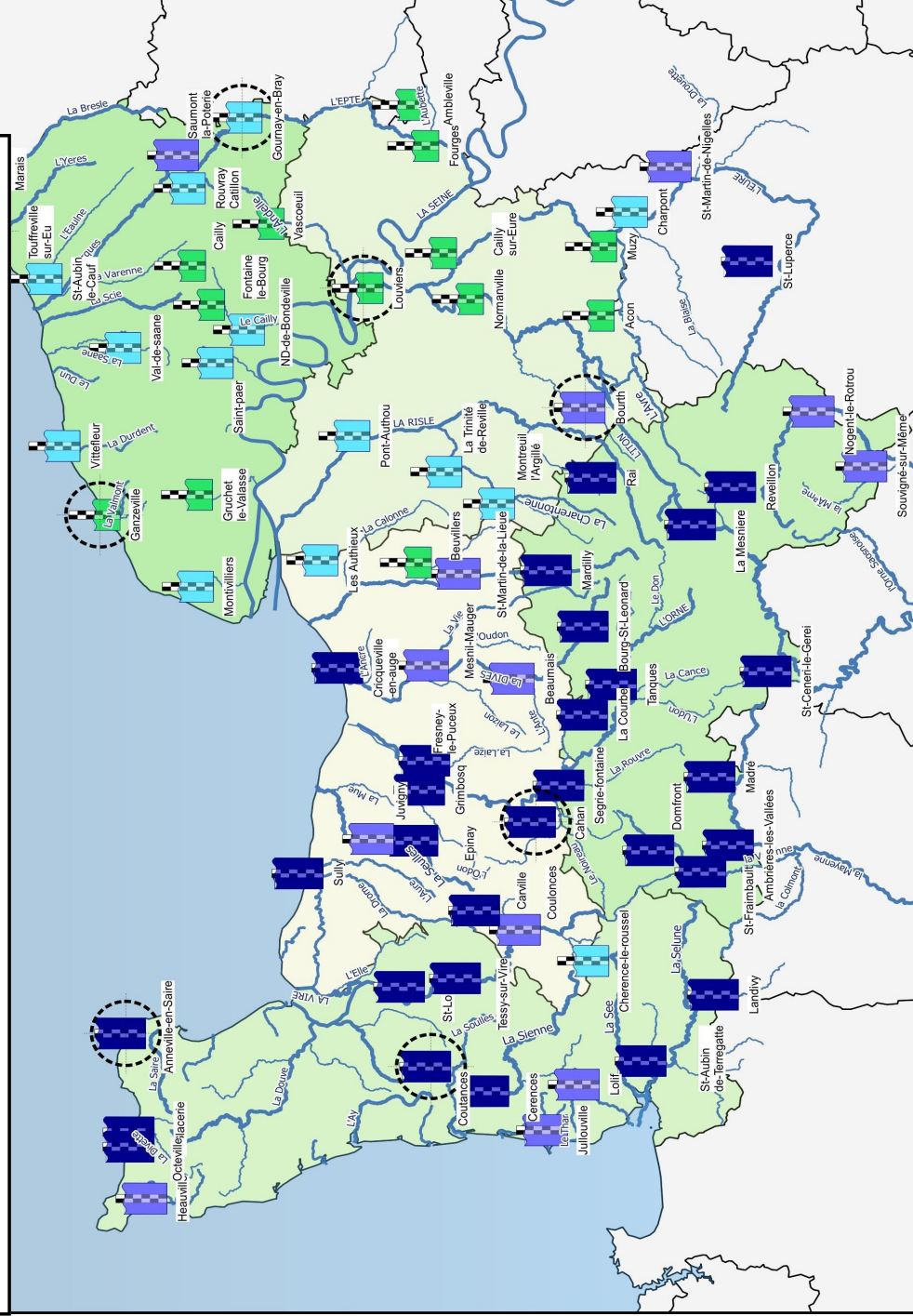
Pour le bassin parisien, les variations de débit sont soit stables par rapport au mois d'octobre (ex: le Cailly à Cailly) soient démultipliées par plus de 20 sur l'Ure à Bourg-St-Léonard. Sur le massif armoricain et le pays de Bray, les débits de base ont à minima été multipliés par 2. C'est notamment le cas sur la Braize à Loiff ou l'Andelle à Rouvray-Catillon. Les variations les plus fortes montrent des rapports de plus de 40 entre le débit de base d'octobre et celui de novembre. C'est le cas de la Souleuvre à Carville et de l'Odon à Epinay-sur-Odon.

**Sur ce mois, on notera par ailleurs que pour la Mèze à Souvigné-sur-Même, la Laize à Fresney-le-Puceux, le Thar à Jullouville, la Sienne à Cérances, la Varenne à Domfront, la Séluine à Notre-Dame-du-Touchet et l'Orne à Grimbois, il s'agit du débit de base de novembre le plus élevé jamais observé depuis le début des enregistrements sur ces stations.**

Sur l'aspect statistique, en moyenne, les fréquences de retour sont largement supérieures à la normale (proche de sept ans humide contre trois ans sec le mois dernier !!!). Même si tous les secteurs hydrologiques sont dorénavant au-dessus des normales, nous retrouvons toujours des différences de fonctionnement :

- sur le massif armoricain (supérieur à la **vingtennale humide\*** en moyenne). Sur ce secteur, sur les 28 stations suivies pour ce bulletin, 22 affichent des fréquences de retour **supérieures à la vingtennale humide\***,
- sur le pays de Bray, toutes les stations suivies affichent des débits entre la **quinquennale\*** et la **vingtennale humide\***;
- sur le bassin parisien, on atteint une période de retour moyenne **proche de la quadriennale humide\***. La situation est un peu plus hétérogène que pour le reste du territoire. En effet, sur ce secteur, au nord d'une ligne allant de Chartres à Deauville, la moitié des stations enregistrent des débits soit proches des normales (14 stations sur les 28 de ce secteur sont comprises entre la **triennale sèche\*** et la **triennale humide\***) soit légèrement supérieures aux normales saisonnières pour l'autre moitié (entre la **quadriennale humide\*** et la **décennale humide\***). Au sud de cette zone, les débits de base observés sur les stations sont beaucoup plus rares, **au moins supérieur à la décennale humide et même à la vicennale humide** pour 8 de ces stations : l'Huisne à Réveillon, la Touques à Mardilly, l'Ancre à Cricqueville-en-Auge, la Risle à Rai, l'Ure à Bourg-Saint-Léonard, l'Eure à Saint-Lupercie, la Laize à Fresney-le-Puceux et l'Hoëne à la Mesnière.

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



Sources : DREAL Normandie  
Banque Hydrol IGN  
BdCarto® | Bd Carthage  
© DREAL Normandie - SRN  
I ronnentron · Guillaume

\* 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 débits très élevés sur l'ensemble de la région »

Concernant les débits mensuels, sur tous les cours d'eau de la région sans exception, les débits sont en augmentation. En moyenne sur l'ensemble de la région, l'augmentation est de 283 % et les variations sont comprises entre + 19 % et + 1097 %. Déclinées par secteur hydrogéologique, les augmentations les plus importantes se situent sur le Pays de Bray et sur le massif armoricain. Sur ces deux secteurs, les débits sont à minima multipliés par quasiment 3. Sur les stations de Gournay-en-Bray sur l'Epte et Juvigny-sur-Seuilles, le débit moyen mensuel de novembre se voit multiplié par plus de 11 fois par rapport à celui d'octobre. Sur le bassin parisien, même si les évolutions sont moins prononcées que pour les deux secteurs précédents, elles restent relativement marquées et sont comprises entre 19 % sur l'Aubette-de-Magny à Ambleville et + 442 % sur l'Ure à Bourg-St-Léonard.

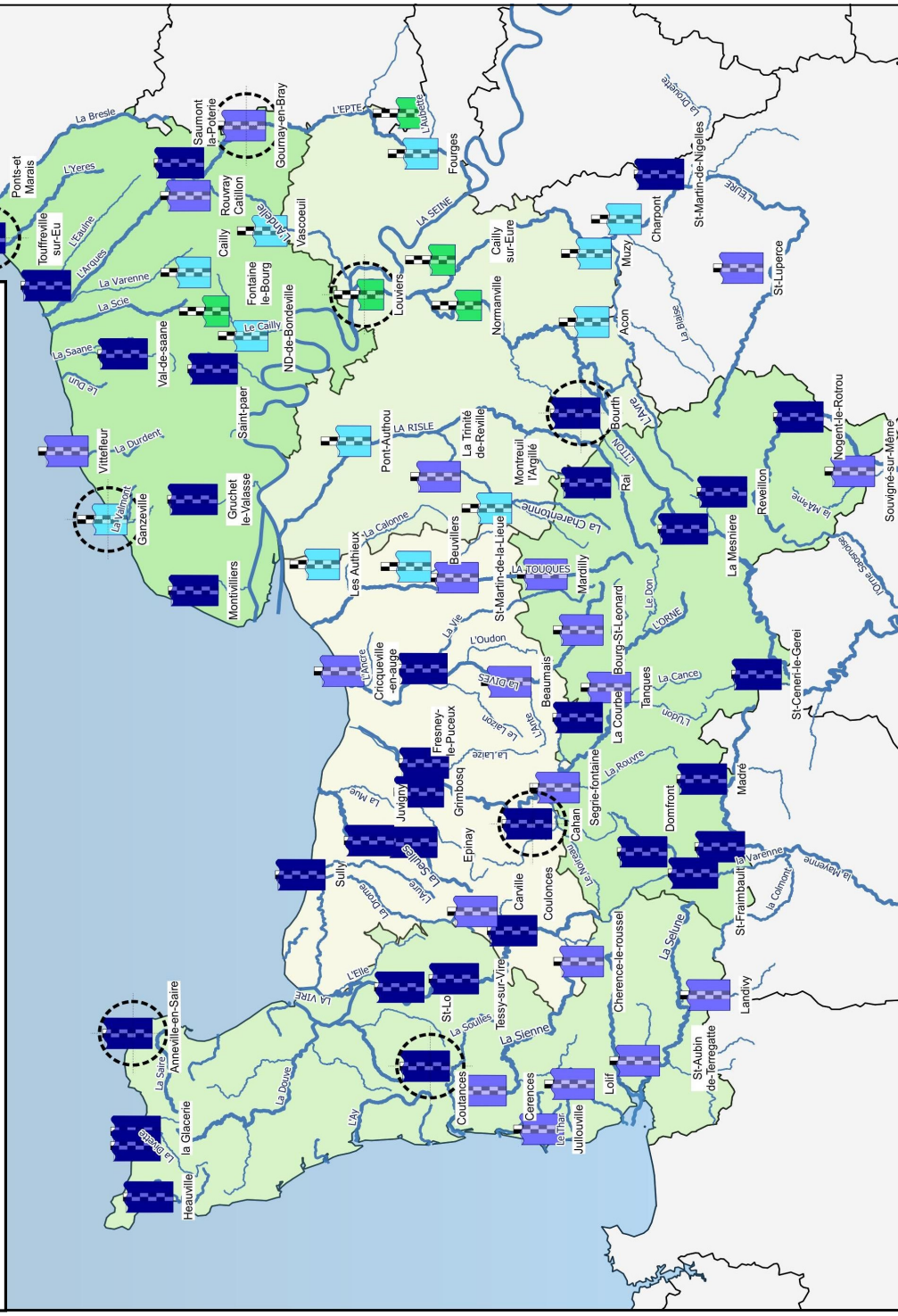
Concernant l'hydraulicité\*, au vu de l'évolution des débits mensuels, celle-ci suit les mêmes tendances et elle est en forte augmentation sur tous les cours d'eau de la région. Pour ce mois de novembre, on notera d'ailleurs qu'aucune station n'affiche de déficit. En moyenne sur la région, les cours d'eau enregistrent un débit moyen mensuel plus de 2 fois supérieur à la normale (2,27). les valeurs record sont observées sur l'Ure à Bourg-St-Léonard pour la bassin parisien (avec une hydraulicité de 2,86), sur la Drome à Sully pour le massif armoricain (avec une hydraulicité de 4,47) et sur l'Epte à Gournay-en-Bray pour le pays de Bray (avec une hydraulicité de 2,31).

En termes de période de retour\* à l'échelle régionale, en moyenne, les valeurs sont proches de la décennale humide\*. Pour ce mois et sur la région, seules 5 stations affichent des valeurs de saison (entre la triennale sèche\* et la triennale humide\*). Il s'agit de des stations de l'Aubette de Magny à Ambleville, du Cailly à Fontaine-le-Bourg, de l'iton à Normanville, de l'Eure à Louviers et à Cailly-sur-Eure.

Plusieurs stations affichent des périodes de retour très élevées et bien dessus de la vingtiennale humide\* et ceux dans tous les secteurs hydrogéologiques. Il s'agit des stations sur la Saire à Anneville-en-Saire, sur l'Yères à Touffreville-sur-Eu, sur l'Huisne à Réveillon, sur l'Hoëne à la Mesnière et sur la Béthune à Saint-Aubin-le-Cauf.

### Rapport aux normales des débits moyens mensuels sur les stations hydrométriques de Normandie

Novembre 2023



0 10 20 30 40 km

Sources : DREAL Normandie  
Banque Hydro J IGN  
BdCarto® | Bd Carthage  
© DREAL Normandie - SRN  
I rnormantion · Guillaume

Focus

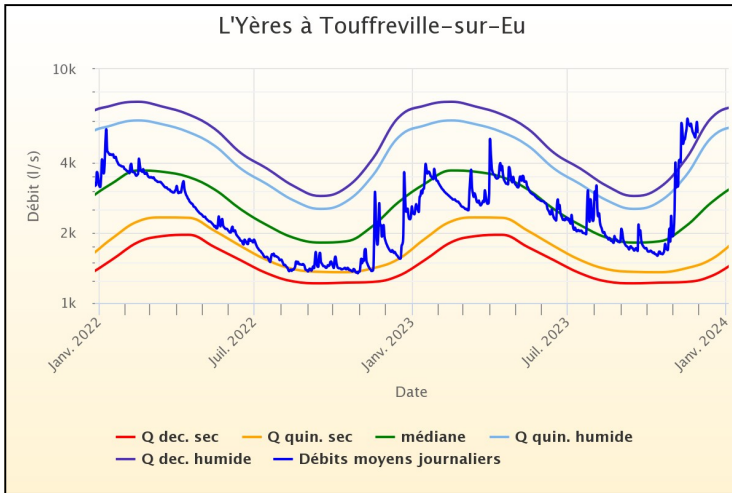
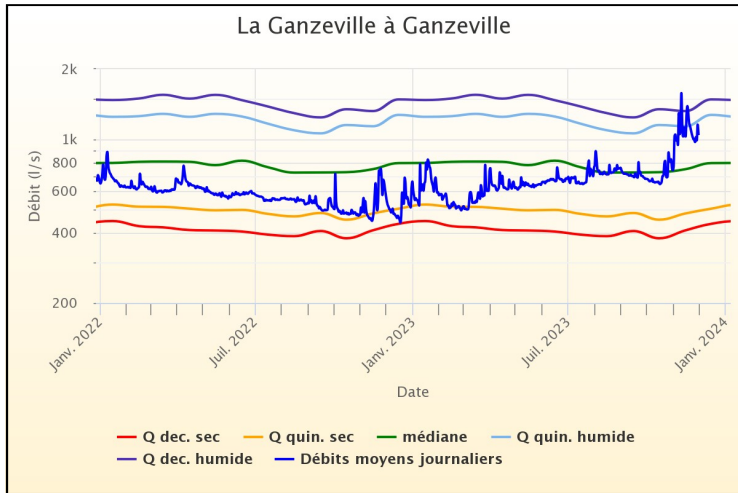
Hydrogramme détaillé sur les pages suivantes

	Exceptionnellement sec	Inferieur à la vingtiennale sèche* et la triennale sèche
	Très sec	Entre la vingtiennale et la décennale sèche
	Sec	Entre la décennale et la triennale sèche
	Proche de la normale	Entre la triennale sèche et la triennale humide
	Humide	Entre la triennale et la décennale humide
	Très humide	Entre la décennale humide et la vicennale humide
	Exceptionnellement humide	Supérieur à la vicennale humide*

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

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.

**En Seine Maritime dans le Pays de Caux : « la recharge est amorcée »**



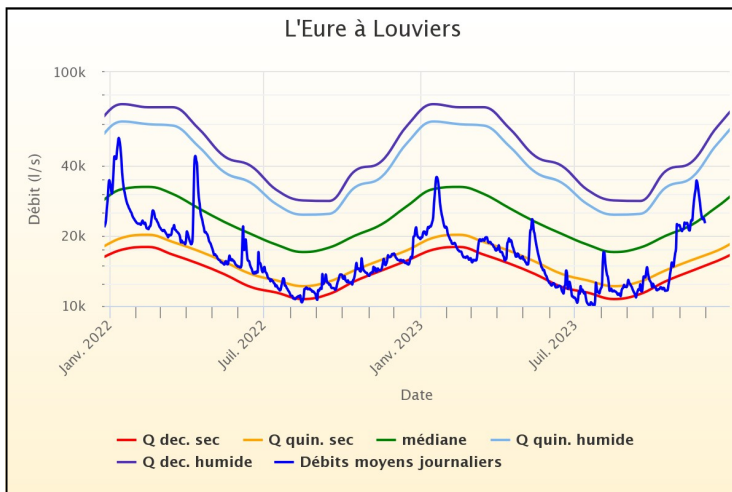
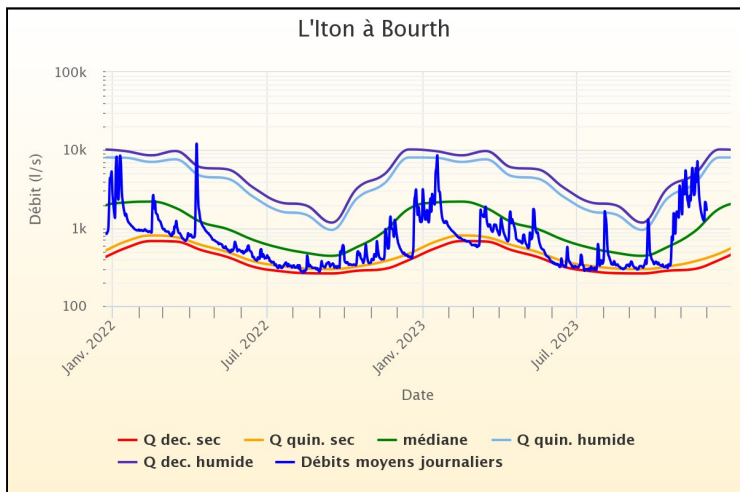
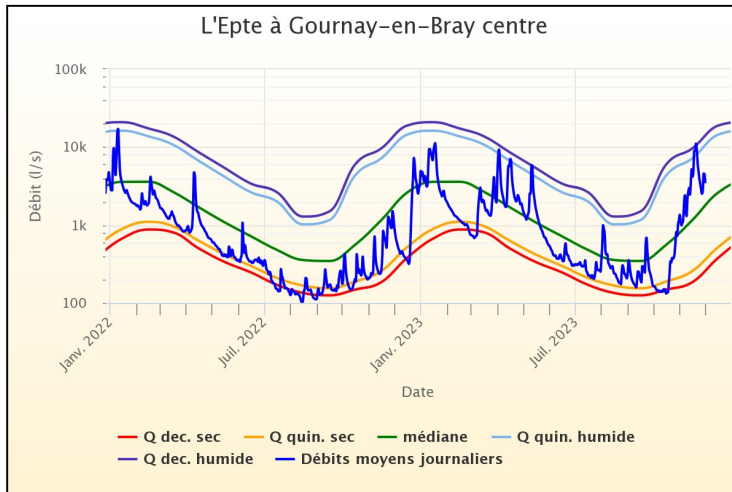
Le mois précédent, nous faisons l'hypothèse d'une sortie précoce de l'étiage sur les secteurs cauchois, avec une recharge de nappe qui semblait peut-être s'amorcer. Le mois de novembre permet de confirmer cette hypothèse, car les débits qui ont graduellement augmenté au cours du mois se sont maintenant stabilisés à des niveaux très élevés pour la saison. En effet, même le débit de base, qui est donc essentiellement assuré par la nappe, suit l'enveloppe des débits *décennaux*\* (Yères, mais aussi la Bresle plus à l'est) ou *quinquennaux*\* (Ganzeville). Cela est par ailleurs confirmé par les piézomètres du secteur qui amorcent tous, enfin, une hausse (parfois spectaculaire) depuis la mi-novembre. Nous remarquerons la nette progression des débits sur l'Est du département, dans sa bande côtière balayée par le flux dominant : l'Yères à Touffreville montre ainsi des débits de base **ayant triplé sur 1 mois**. C'est pourtant un cours d'eau caractéristique de la région, connu pour sa grande stabilité.

**Sur le reste du bassin parisien : « la situation continue de s'améliorer ! »**

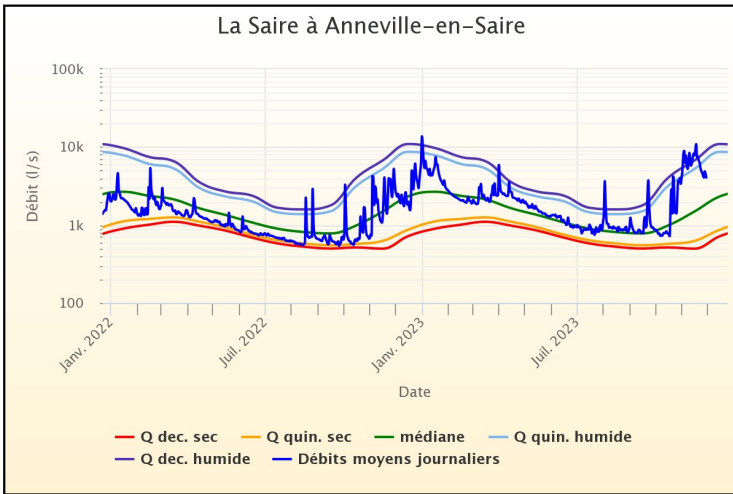
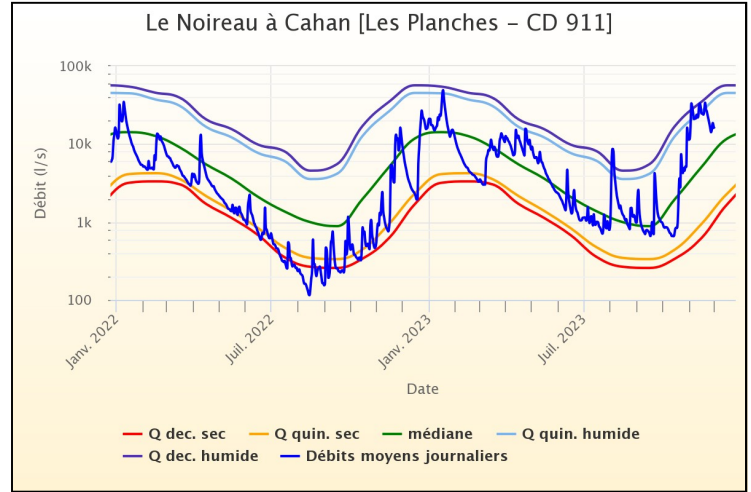
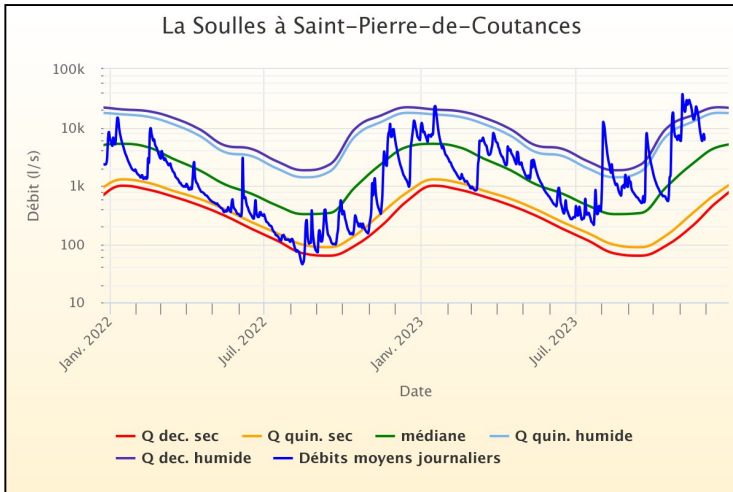
Sur le Bray (Gournay-en-Bray), les débits augmentent fortement au cours du mois de novembre et se stabilisent au-dessus des normales de saison. L'Epte, assez réactive, a par ailleurs vu plusieurs crues se succéder.

Plus au sud, les précipitations ont également été copieuses sur le reste du département et l'Eure, bien que moins importantes. L'Eure à Louviers et l'Iton à Bourth permettent de caractériser ce secteur. Dans les deux cas, la dynamique suit celle observée en Seine-Maritime, mais de façon moins marquée. Par contre, on notera les très faibles débits qui étaient encore observés il y a 1 mois, sous la *décennale sèche*\*. Aujourd'hui, nous sommes bel est bien sortis de cette situation. Les débits retrouvent des valeurs supérieures aux normales sur l'ensemble des cours d'eau. Ainsi les **débits de base ont quintuplé sur l'Iton à Bourth**.

Il faudra cependant veiller le mois prochain à la bonne prolongation dans le temps de cette tendance.



**Sur le massif armoricain : « partout des réactions fortes aux pluies et des niveaux hauts atteints précocement »**



Sur le massif armoricain, les cours d'eau réagissent toujours de manière impressionnante et en avance sur son voisin sédimentaire parisien. Novembre 2023 ne fait pas exception à la règle : la succession d'épisodes pluvieux (avec cumuls importants) aura généré pas moins de trois crues significatives au passage des tempêtes Ciaran (2 novembre), Elisa (9 novembre) et Frédéric (17 novembre).

**Sur la Saire dans le Cotentin et sur la Souilles dans le centre du département de la Manche, les courbes enveloppes quinquennales\* et décennales\* sont franchies dès les premiers jours de novembre et les débits se maintiennent au-dessus pendant une vingtaine de jours, témoins de débits précocement très élevés pour une fin d'automne.** Plus à l'intérieur des terres, sur les collines bocaines (ici sur le Noireau, affluent de l'Orne), la réaction s'est faite dans la même temporalité mais avec une intensité moindre compte-tenu de cumuls de pluies plus faibles.

Cet enchaînement d'épisodes de pluies est par ailleurs responsable de la situation complètement saturée des sols superficiels dans le département de la Manche. La moindre pluie entraîne dorénavant une réaction rapide des cours d'eau.

A la différence du pays cauchois, les débits de base pourraient redescendre assez rapidement vers les normales saisonnières au cours du mois prochain, en l'absence de pluies importantes. Mais la situation était déjà plutôt favorable en fin d'été et les réserves sont bonnes.

## 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 / VCN<sub>3</sub> / 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 VCN<sub>3</sub>, 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 (VCN<sub>3</sub>) qui a une probabilité de 1/5 (resp. 4/5) d'être dépassé chaque année.

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