

Résumé du mois :

En décembre le bilan pluviométrique est cette fois déficitaire et marque une rupture assez franche avec le mois de novembre qui était au contraire particulièrement pluvieux. Cette pluie ne se répartit pas de manière homogène sur la période : l'essentiel des cumuls est observé en première décennie, dans la continuité de novembre, suivi d'une période plus sèche au moment des fêtes de fin d'année. Néanmoins, la pluviométrie reste excédentaire à l'échelle de la région depuis le début de l'année hydrologique, avec des sols également bien saturés.

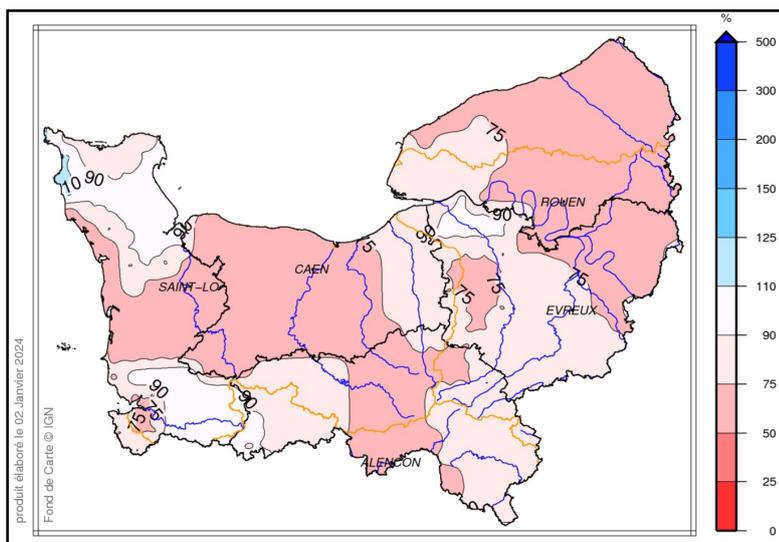
En conséquence, la hausse des débits marque le pas en décembre, en comparaison des fortes à très fortes hausses observées en novembre. Les écoulements se maintiennent toutefois à des valeurs globalement élevées pour la saison, très souvent supérieures aux normales de décembre. Après une première série de crues dans la Manche et l'ouest du Calvados début novembre, des crues significatives ont été enregistrées début décembre à la fois sur la pointe de Caux, notamment sur la Lézarde, et dans le secteur de Honfleur ainsi que dans le sud-Manche sur la Sée et la Sélune. La fin du mois de décembre a été plus « calme ».

Pluviométrie du mois de décembre « Déficitaire (presque) partout »

Le mois de décembre 2023 est moins humide que le mois précédent. En effet, les cumuls pluviométriques s'échelonnent de 50 mm à 200 mm sur la Normandie. En terme de répartition, c'est dans la Manche et sur le pays de Caux que les précipitations ont été les plus importantes (supérieures à 100 mm), tandis que l'est de l'Eure et le centre du Calvados enregistrent les cumuls mensuels les plus faibles (entre 50 mm et 60 mm).

Sur la carte ci-contre, qui représente le rapport aux normales des cumuls d'un mois de décembre, on observe une situation de **déficit pluviométrique quasi généralisé à toute la région**. Seules les deux extrémités de la Manche affichent des valeurs proches des normales (et même très ponctuellement des valeurs supérieures à +10 %). Les déficits les plus importants (entre - 25 % et - 50 %) sont observés sur le centre Manche, les trois quarts ouest du Calvados, le centre de l'Orne et la quasi-totalité de la Seine-Maritime à l'exception de la pointe de Caux.

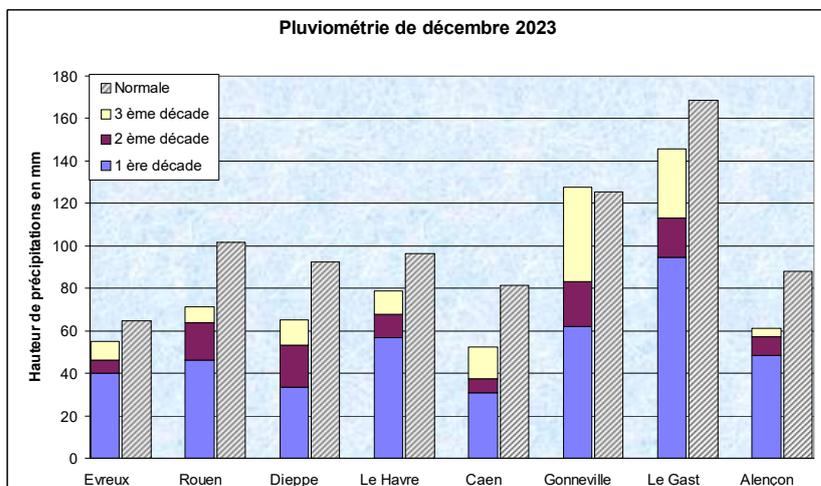
Sur l'histogramme ci-dessous qui représente les huit pluviomètres suivis, on constate que **les précipitations ont été plus concentrées sur la première décennie**. Quelques cumuls journaliers d'importance ont été enregistrés durant cette période, notamment à Gonneville le 3 décembre avec 21,2 mm, au Havre le 7 décembre avec 24,8 mm et au Gast le 9 décembre avec 30,3 mm.

**Rapport à la normale du cumul de précipitations - décembre 2023**

Source : Météo-France

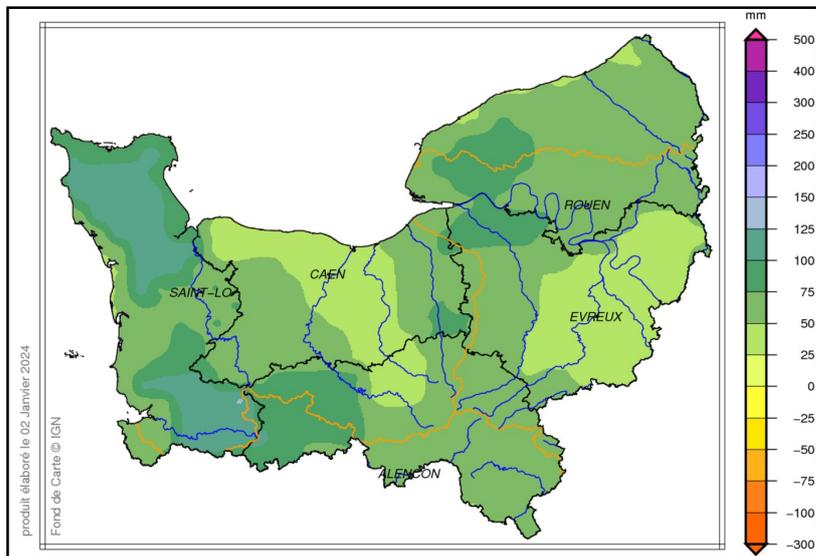
Quelques pluviomètres de la région

Les huit postes suivis affichent des valeurs variant de 52,4 mm à Caen à 145,6 mm au Gast. Pour 6 des 8 pluviomètres suivis, il s'agit de valeurs déficitaires (entre - 14 % au Gast et - 36 % à Caen). Seul le poste pluviométrique de Gonneville enregistre des cumuls proches de la normale.



Pluviomètre	Cumul pluviométrique mensuel	Écart à la normale
Evreux	55.1 mm	-15 %
Rouen	71.3 mm	-30 %
Dieppe	65.2 mm	-29 %
Le Havre	78.8 mm	-18 %
Caen	52.4 mm	-36 %
Gonneville	127.7 mm	2 %
Le Gast	145.6 mm	-14 %
Alençon	61.3 mm	-30 %

Pluviométrie efficace* et humidité des sols « Une situation proche des normales de décembre »



Cumul de pluies efficaces sur la Normandie - décembre 2023

Source : Météo-France

Malgré des cumuls mensuels déficitaires et grâce à 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 affiche **des valeurs qui s'échelonnent de 25 mm dans le sud de l'Eure à 125 mm dans le Cotentin, le centre Manche et le pays de Caux.**

L'indice d'humidité des sols au 1er janvier 2024 est relativement homogène à l'échelle de la région et traduit une situation humide. Il est compris entre 0.8 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 que l'on trouve les zones avec les sols les moins humides dont l'indice d'humidité est compris entre 0.8 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.

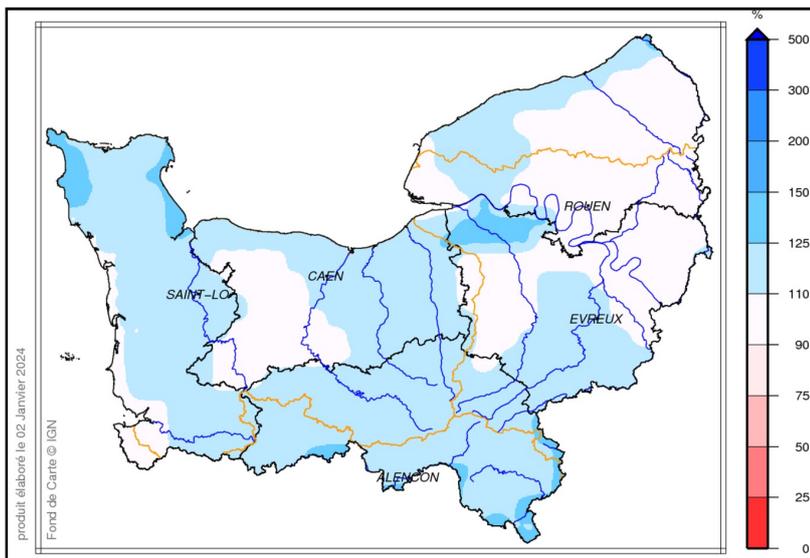
Par rapport aux normales d'un 1^{er} janvier, la situation de l'état des sols est également relativement homogène à l'échelle de la région et très proche des normales (entre - 10 % et + 10 %, voire très ponctuellement + 20 %).

Pluviométrie sur l'année hydrologique* « Les excédents de novembre sont atténués mais toujours bien visibles »

Ce mois de décembre atténue légèrement les excédents accumulés en octobre et surtout en novembre. Toutefois, les cumuls ayant été très importants sur les deux mois précédents, **les cumuls de pluies de l'année hydrologique* 2023-2024 restent soit proches soit supérieurs aux normales de saison.**

Les zones d'excédent modéré (entre +10% et +25 %) sont majoritaires. L'ouest du Calvados, une part importante du département de l'Eure, la pointe de Caux, le centre et l'est de la Seine-Maritime présentent des cumuls plus proches des normales

A titre de comparaison, en décembre 2022 sur l'année hydrologique* 2022-2023, la situation était également globalement excédentaire, mais dans des proportions moindre que cette année. **Il faut remonter à décembre 2019 pour retrouver un début d'hiver plus arrosé sur la Normandie.**



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

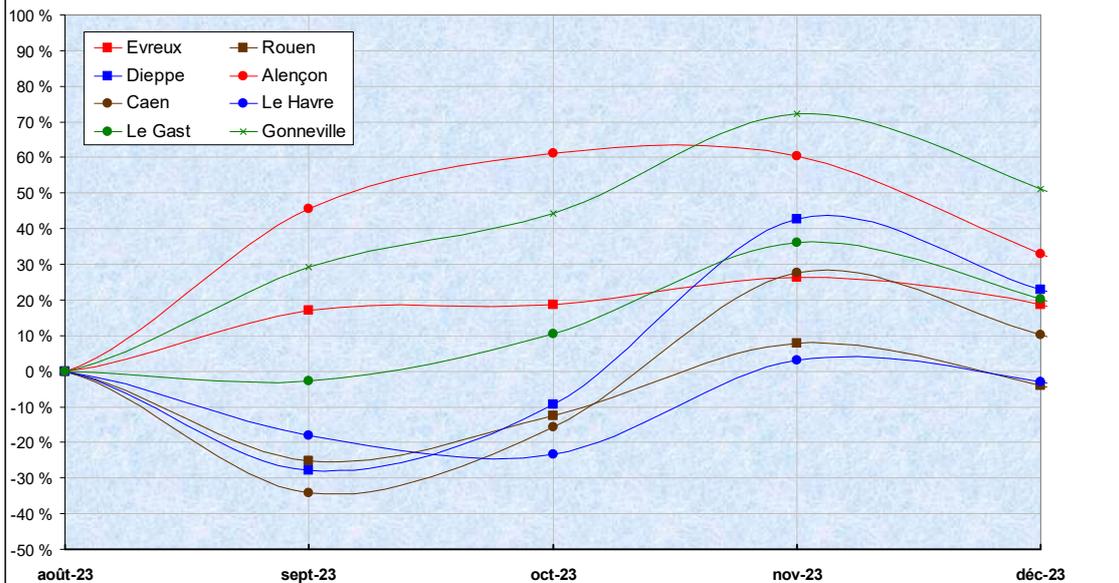
Source : Météo-France

Pluviométrie sur l'année hydrologique « *Toujours excédentaire* »

Sur l'année hydrologique* 2023-2024, les huit pluviomètres suivis affichent des cumuls qui s'échelonnent de 262,1 mm à Evreux à 634 mm à Gonneville et le Gast.

Les courbes d'écart aux normales (graphique ci-dessous) sont en diminution sur tous les postes suivis ce qui n'a rien d'alarmant compte tenu des pluviométries exceptionnelles de novembre. **Le bilan à l'issue de ces quatre premiers mois reste globalement excédentaire sur tous les postes suivis à l'exception de Rouen et le Havre** (respectivement -3 et -4 %). Le poste pluviométrique de Gonneville continue de se distinguer par un excédent important (+51%) dans ce secteur du Cotentin déjà très arrosé habituellement.

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

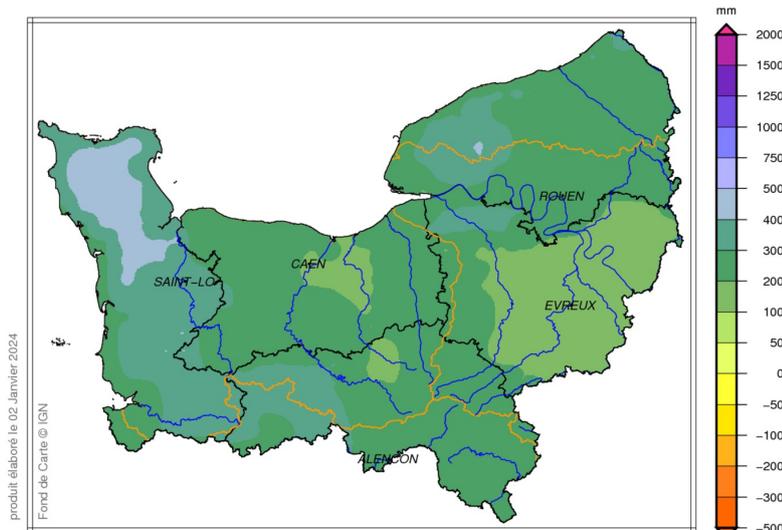


Pluviomètre	Cumul pluviométrique depuis septembre 2023	Écart à la normale depuis sept. 2023
Evreux	262.1 mm	19 %
Rouen	310.1 mm	-4 %
Dieppe	414.3 mm	23 %
Le Havre	324.4 mm	-3 %
Caen	324.6 mm	10 %
Gonneville	634 mm	51 %
Le Gast	633.9 mm	20 %
Alençon	386 mm	33 %

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 quatrième mois très productif. **Les cumuls sont désormais compris entre plus de 100 mm et plus de 400 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 supérieures à 400 mm.

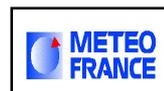
En terme de statistique, le cumul de pluies efficaces sur l'année hydrologique* 2023-2024 est essentiellement **égal ou supérieur aux normales de saison sur l'ensemble de la Normandie**, avec des valeurs comprises les normales et +50% des normales sur les deux tiers de la région. Une petite partie du territoire limitrophe Seine-Maritime/Eure correspondant au bassin de l'Epte montre un léger déficit proche de -10%.



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

Source : Météo-France

Source:



Débits de base* des cours d'eau « Des valeurs en baisse mais qui restent bien supérieures aux normales »

Les débits les plus faibles sur 3 jours consécutifs – utilisés pour caractériser les *débits de base** du mois – sont atteints en fin de période sur la majeure partie des stations du massif armoricain, excepté sur le sud Manche. Sur le bassin parisien et le pays de Bray les débits de base sont atteints soit lors de la première semaine (sur environ deux tiers des stations) soit en toute fin de période. **En moyenne, les débits de base sont en baisse de 6% par rapport à novembre** avec une hétérogénéité marquée entre secteurs géologiques, à savoir :

- **Massif armoricain (-29%)**: après un mois de novembre très arrosé qui n'avait probablement pas permis aux cours d'eau d'y retrouver leur véritable débit de base, on enregistre logiquement en décembre une baisse significative. Cette baisse est quasi généralisée (entre -67% sur la Souilles à Coutances et -3% sur l'Airon à Landivy). Seules les stations aux réactions plus inertielles tels que la Braze à Lollif et la Sée à Chérencé-le-Roussel enregistrent une hausse en décembre d'environ +20% ;
- **Bassin parisien (+10%)**: situation partagée entre une moitié des stations aux valeurs en hausse (entre +6% sur l'Eure à Cailly-sur-Eure et +77% sur l'Yères à Touffreville-sur-Eu) et celles dont l'évolution est stable ou en baisse (stable sur la Ganzzeville à Landivy à -39% sur la Laize à Fresney-le-Puceux) ;
- **Pays de Bray (+52%)**: entre -7% l'Andelle à Rouvray-Catillon et +92% sur l'Epte à Gourmay-en-Bray .

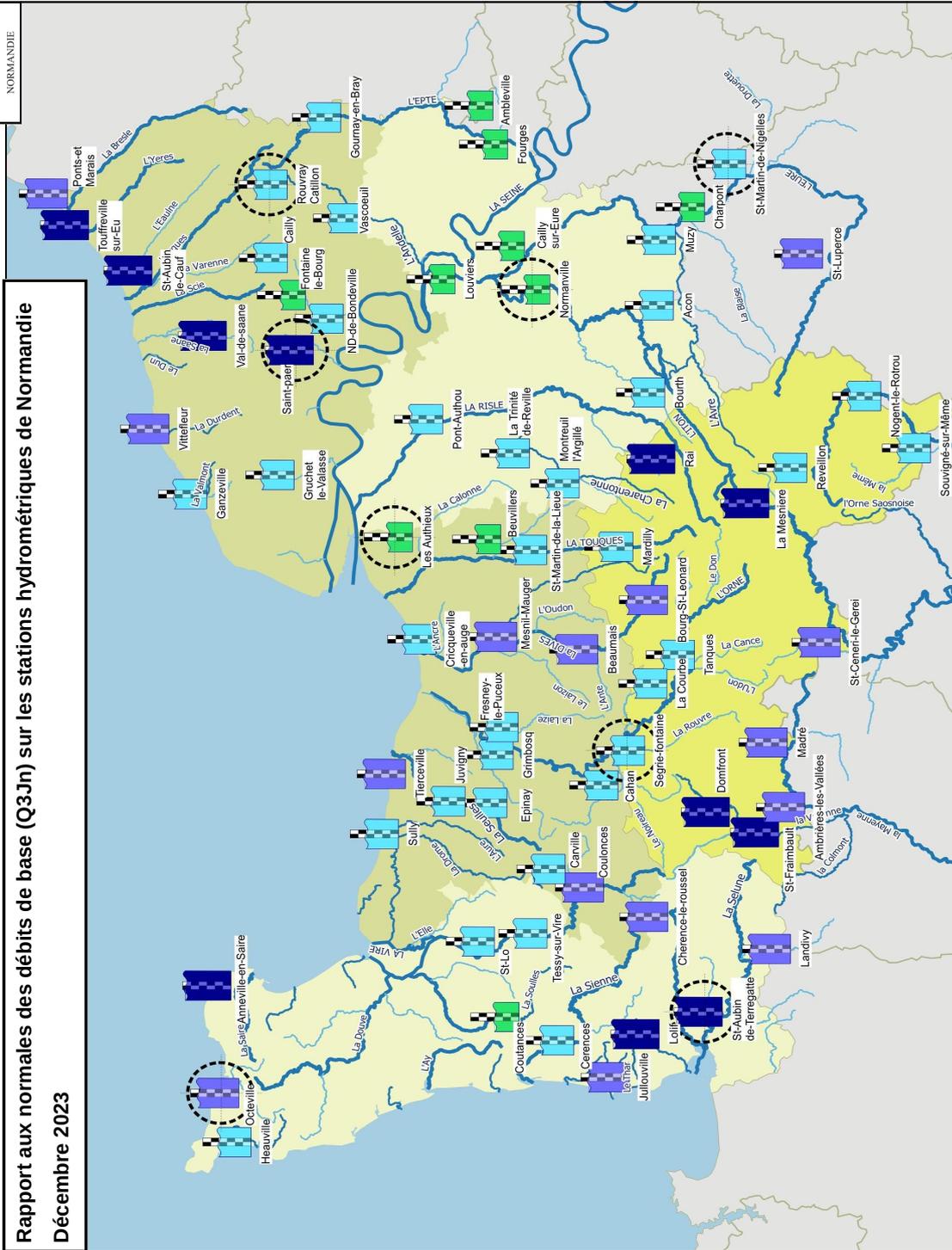
Dans la continuité de novembre, la situation reste statistiquement très humide avec une **période de retour* régionale moyenne de 6 ans humide***. Cependant, la carte très contrastée de novembre qui traduisait une situation précocement humide à l'ouest (plus arrosé en novembre et plus réactif aux premières pluies hivernales), a fait place à la carte ci-contre, plus homogène, avec des cours d'eau du bassin parisien qui, classiquement, sont rentrés plus tardivement dans leur phase de hautes eaux.

On notera que pour la Valmont à Colleville, le Thar à Julouville, la Varenne à Domfront et à Saint-Frambault, il s'agit du débit de base de décembre le plus élevé jamais observé depuis le début des enregistrements (respectivement depuis 2005, 1970, 1980 et 1991).

Par secteur géographique, on observe une situation humide à très humide sur le massif armoricain et le pays de Bray (*période de retour moyenne supérieure à 8 ans humide**) avec plusieurs stations en particulier dans le sud Manche affichant encore des débits de base au-dessus des valeurs *vingtennales humides**. Sur le bassin parisien une situation humide (*fréquence de retour** moyenne autour de la *quinquennale humide**) et plusieurs stations exceptionnellement humides, notamment dans le pays de Caux et dans l'Orne.

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

Décembre 2023



Sources : DREAL Normandie | Banque Hydro | IGN BDCar© | Bd Carthage
© DREAL Normandie - SNN | conception : Guillaume Morel - Janvier 2024

0 10 20 30 40 km

	Exceptionnellement sec Entre la vingtennale sèche et la vingtennale sèche*		Très sec Entre la vingtennale sèche et la vingtennale sèche*
	Sec Entre la décennale sèche et la triennale sèche		Proche de la normale Entre la triennale sèche et la triennale humide
	Humide Entre la décennale humide et la décennale humide		Très humide Entre la décennale humide et la vicennale humide
	Exceptionnellement humide Supérieur à la vicennale humide*		Focus Hydrogramme détaillé sur les pages suivantes

* 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 « Baisse significative des débits, notamment sur le massif armoricain »

Après les fortes précipitations du mois dernier, on observe à l'issue ce mois de décembre moins pluvieux une **baisse des débits moyens mensuels sur les cours d'eau Normands (-9 % en moyenne par rapport à novembre)**. Les contrastes sont marqués entre les différents secteurs géologiques, à savoir :

Massif armoricain (-24%) : la majorité des stations affichent des valeurs en baisse (entre -68% sur la Souilles à Coutances et -5% sur le Thar à Juloüville). Seuls les cours d'eau du sud Manche (Sée, Sélune, Braïze et Airon), moins arrosés en novembre que le reste du département, affichent des hausses (entre +7% sur la Sée à Chérencé-le-Roussel et +36% sur l'Airon à Landivy) ;

Bassin parisien (+4%) : les débits moyens mensuels évoluent entre -30% sur la Laize à Fresney-le-Puceux et +40% sur la Drouette à Saint-Martin-de-Nigelles, mais les deux tiers des stations de ce secteur présentent des débits évoluant entre +/-15% ;

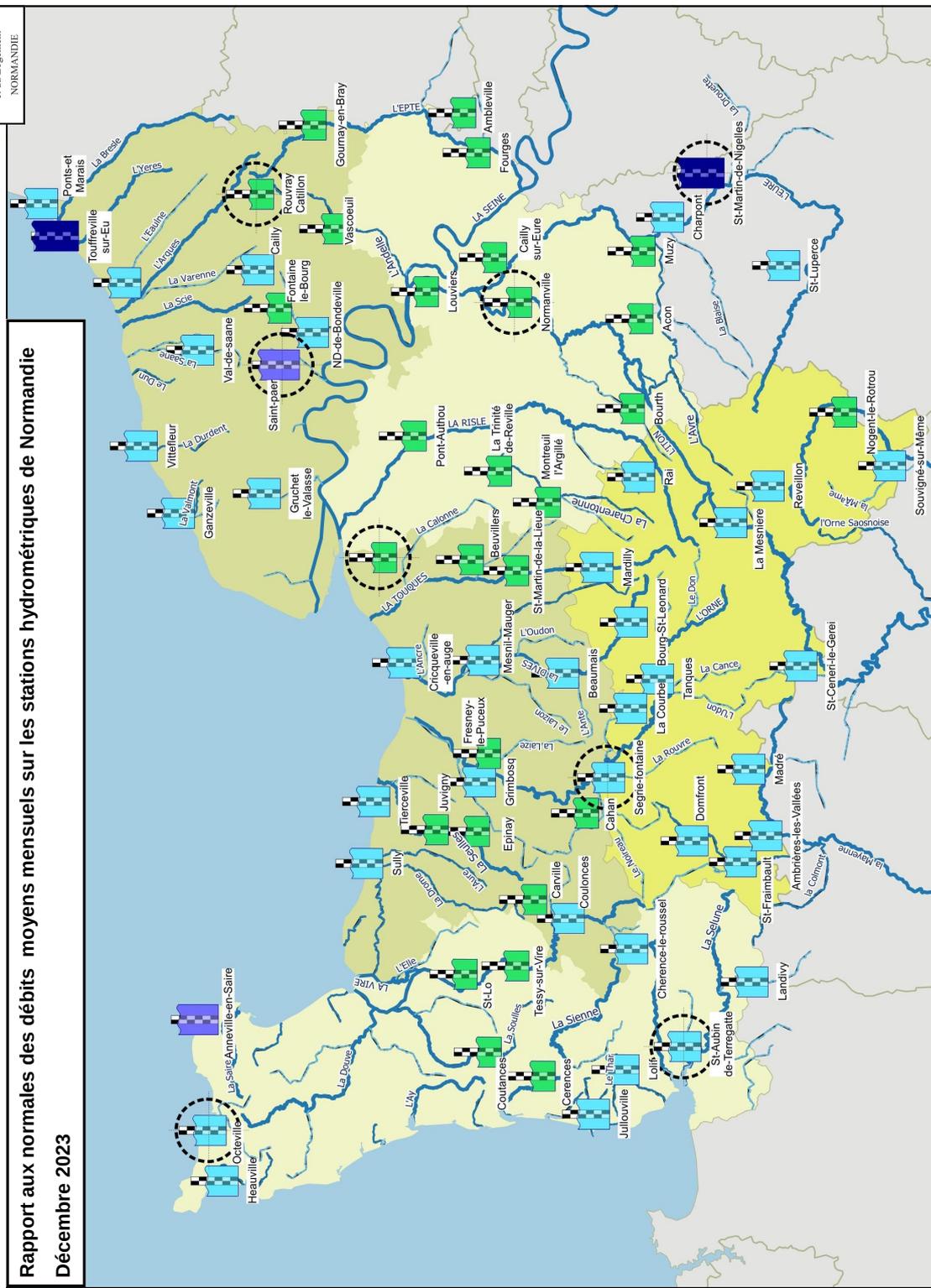
Pays de Bray : les débits moyens restent stables par rapport à novembre (entre +8% sur la Béthune à Saint-Aubin-le-Cauf et -9% sur l'Andelle à Rouvray-Catillon).

La conséquence est une forte baisse de l'hydraulicité, puisque sur l'ensemble des cours d'eau normands, l'excédent par rapport aux normales mensuelles, passe de 130% le mois dernier à 30% en décembre. La baisse est plus marquée sur le massif armoricain et le pays de Bray, secteurs où l'hydraulicité était très élevée en novembre (débits moyens mensuels respectivement 3 fois et 2 fois supérieurs aux normales), mais les écoulements mensuels restent supérieurs aux normales de décembre sur l'ensemble des secteurs (+40% sur le massif armoricain, +30% sur le pays de Bray et +20% sur le bassin parisien). Par ailleurs, 90% des stations présentent une hydraulicité supérieure à 1.

En termes de statistique, à l'échelle de la région la **fréquence de retour est légèrement supérieure à la trennale humide* (contre décennale humide* le mois dernier)**. Sur la carte ci-contre on observe une situation un peu plus humide côté massif armoricain (période de retour de 4 ans humide*) que côté bassin parisien et pays de Bray (période de retour* autour de 3 ans humide*), en raison notamment des stations situées dans le département de l'Eure qui enregistrent unanimement une situation moins humide, proche des normales. Quelques stations présentent encore localement des valeurs statistiques exceptionnelles humides, c'est le cas de la Drouette à Saint-Martin-de-Nigelles, la Valmont à Colleville (voisine de la Ganzzeville), l'Yères à Touffreville-sur-Eu.

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

Décembre 2023



Sources : DREAL Normandie | Banque Hydrol | IGN | BdCarto® | Bd Carthage

© DREAL Normandie - SRN | conception : Guillaume Morel - janvier 2024

0 10 20 30 40 50 km

Focus

Hydrogramme détaillé sur les pages suivantes

Exceptionnellement humide

Supérieur à la vicennale humide*

Très humide

Entre la décennale humide et la vicennale humide*

Humide

Entre la triennale humide et la décennale humide*

Proche de la normale

Entre la triennale sèche et la triennale humide*

Sec

Entre la décennale sèche et la triennale sèche*

Très sec

Entre la vicennale sèche et la triennale sèche*

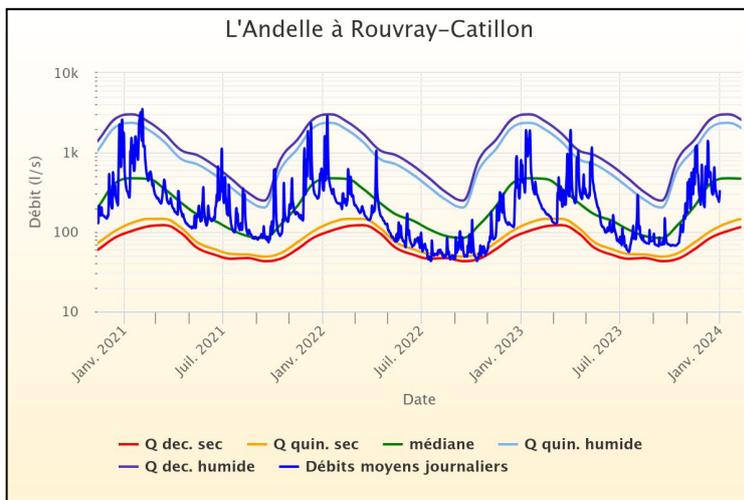
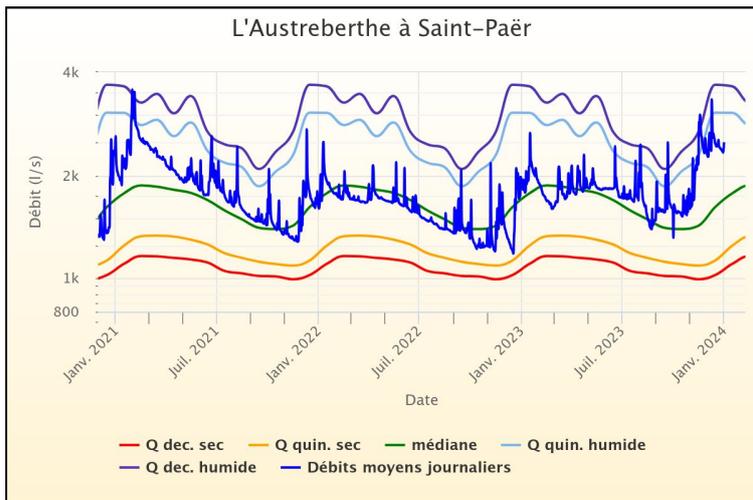
Exceptionnellement sec

Inférieur à la vicennale sèche*

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

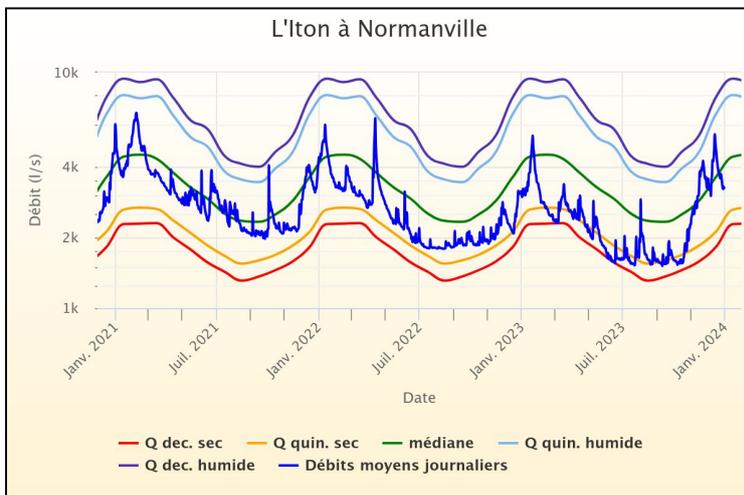
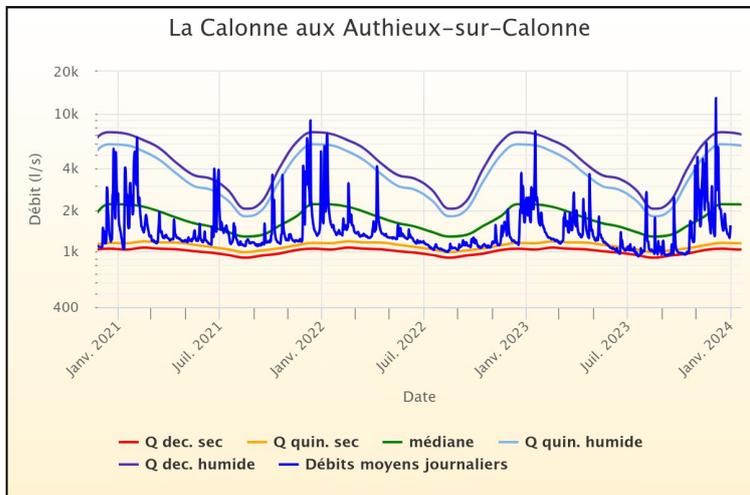
Les hydrogrammes présentés ci-après illustrent de façon plus détaillée la situation hydrologique de quelques cours d'eau jugés représentatifs de la région ce mois-ci. Les graphiques couvrent une période de 3 ans environ, permettant ainsi de suivre l'évolution des débits journaliers des derniers mois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

En Seine Maritime : « humide dans le Pays de Caux, proche des normales hivernales dans le Pays de Bray »



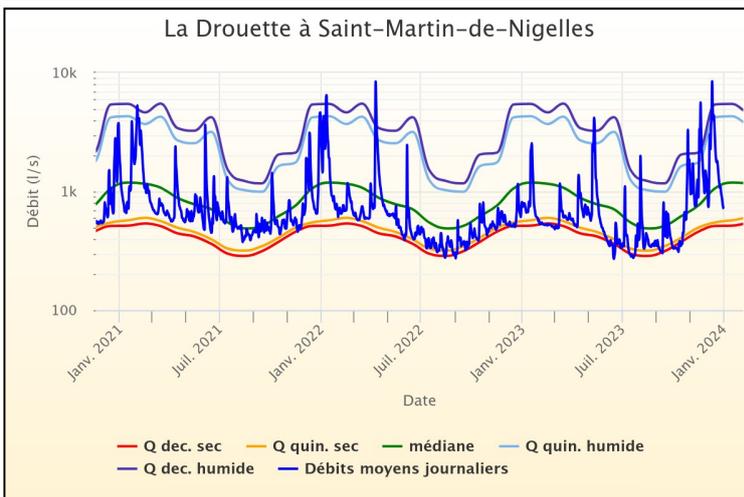
En novembre, les cours d'eau cauchois avaient été bien plus arrosés que leurs voisins du Pays de Bray plus à l'intérieur des terres, aboutissant à des débits précocement élevés pour ces cours d'eau cauchois habitués à ne connaître les hausses hivernales qu'à partir de décembre voire même en début d'année suivante. **Compte-tenu de leur forte inertie, la hausse observée y est durable et les débits sont désormais installés au-dessus des normales, comme ici sur l'Austreberthe à St-Paër.** Retrospectivement, **sur les 3 dernières années, on retrouve dans le Pays de Caux une situation qui n'avait plus été observée depuis 3 ans et ce plus tardivement dans l'hiver (début 2021).** Cette situation est propice à la survenue de crues, rapides sur ces cours d'eau de petites tailles, comme cela a été le cas le 9/12 sur l'Austreberthe ou encore le 5/12 sur la Lézarde avec pour conséquences des inondations soudaines et importantes à Montivilliers. **Sur les cours d'eau du Pays de Bray, moins arrosés ces derniers mois, les débits sont plus proches des normales** comme sur l'Epte amont ou l'Andelle amont, ici à Rouvray-Catillon : les coups d'eau observés pour le moment sur ces rivières plus réactives sont « classiques » pour un début d'hiver.

Sur le reste du bassin parisien : « une transition plus ou moins rapide vers l'hiver hydrologique »

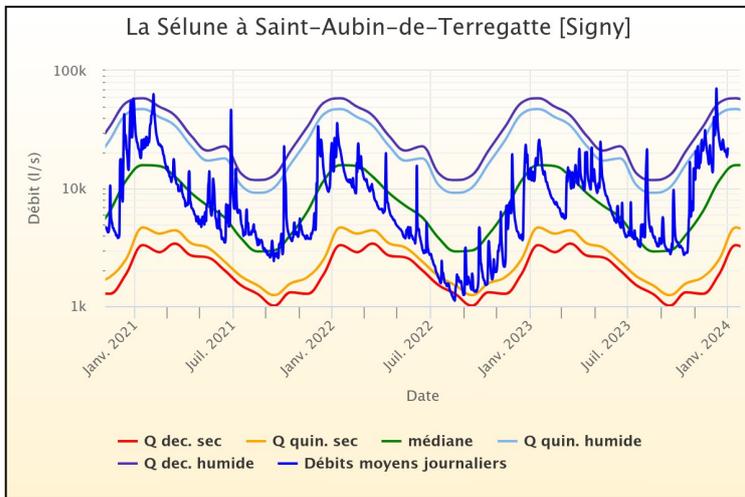
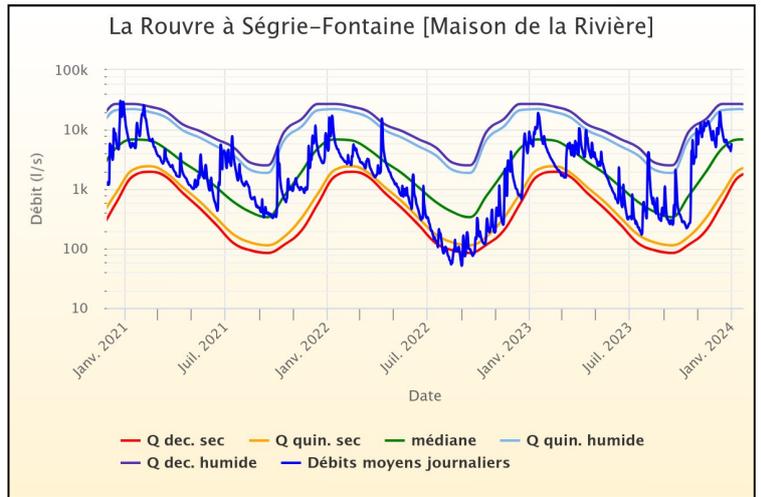
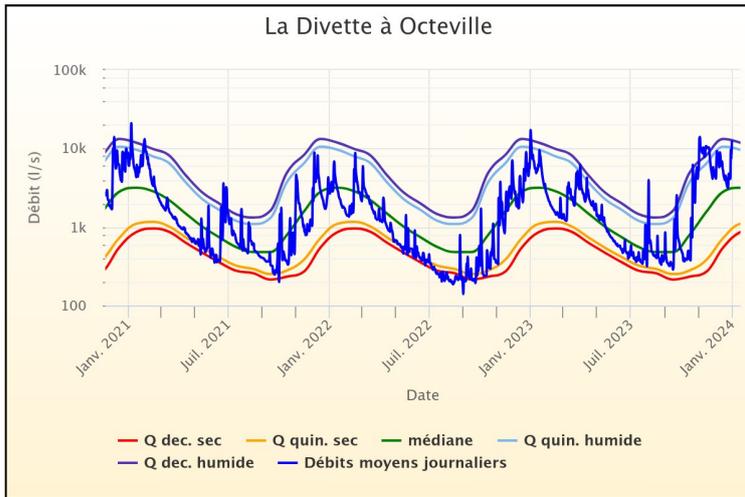


Sur cette partie sud du bassin parisien, la fin de l'automne et le début de l'hiver auront été très bénéfiques pour la ressource. **Partis de valeurs d'étiage encore très basses mi-octobre, les cours d'eau ont vu leurs débits remonter et atteindre à minima des valeurs proches des normales.** On distingue toutefois:

- les stations situées sur les petits bassins (Calonne, Ancre) ou sur les «amonts» (des bassins de l'Eure, de l'Iton, de la Risle, de la Dives) qui avaient déjà réagi nettement en novembre et qui souvent enregistrent de belles crues début décembre dépassant les courbes enveloppes humides (ici la Drouette le 10/12 ou la Calonne le 5/12 - même épisode qui a provoqué des inondations sur l'Orange et la Morelle près d'Honfleur);
- les stations situées sur l'aval des plus grands cours d'eau (Eure, Iton aval, Risle aval, Dives aval) sur lesquels la hausse est progressive et où les crues observées en décembre n'atteignent pas les courbes enveloppes humides comme ici sur l'Iton aval à Normanville.



Sur le massif armoricain : « des crues en novembre et décembre, témoins d'un début d'hiver très arrosé »



Sur le massif armoricain, l'« hiver hydrologique » avait partout commencé très tôt et très fort avec des hausses importantes de débit dès la fin du mois d'octobre et des crues précoces dès début novembre suite au passage de la tempête Ciaran (1-2/11) qui a surtout arrosé l'ouest de la région et particulièrement la Manche. **Les cours d'eau du centre de la Manche (bassin de la Sienne) et du Cotentin mais également du Bessin, qui avaient connu des crues déjà fortes tout début novembre, sont restés à des niveaux élevés en décembre sans ré-atteindre ceux observés début novembre**, comme on le constate sur l'hydrogramme de la Divette à Octeville (Cherbourg).

A l'inverse, le sud-Manche, moins arrosé en novembre que le centre et le nord du département, l'a été davantage début décembre. **Les crues de la Sée, de la Sélune et de la Varenne - toute proche dans l'Orne - ont été fortes vers le 10 décembre**, comme ici sur la Sélune aval à St-Aubin-Terregatte où la plus forte crue des vingt dernières années a été observée le 10/12.

Enfin, en se décalant plus à l'est, dans le centre des départements du Calvados et de l'Orne, les crues montent également d'un cran entre novembre et décembre sur l'Orne et ses affluents « armoricains » : les crues des 10-11 décembre sont supérieures aux crues de début novembre, ici sur la Rouvre, et viennent tutoyer les courbes enveloppes humides *quinquennales** ou *décennales**.

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