

Résumé du mois :

Le mois de décembre 2021 enregistre un bilan pluviométrique globalement proche des normales sur la région Normandie. On notera que cette pluie est surtout tombée en deux temps, lors des premières et troisièmes décades, ce qui a pu générer des crues. Depuis le début de l'année hydrologique, les pluies cumulées sont globalement proches des normales, voir légèrement déficitaires sur les côtes. Nous sommes désormais bien rentrés dans l'hiver hydrologique, avec des sols superficiels saturés en eau, et des pluies efficaces largement positives.

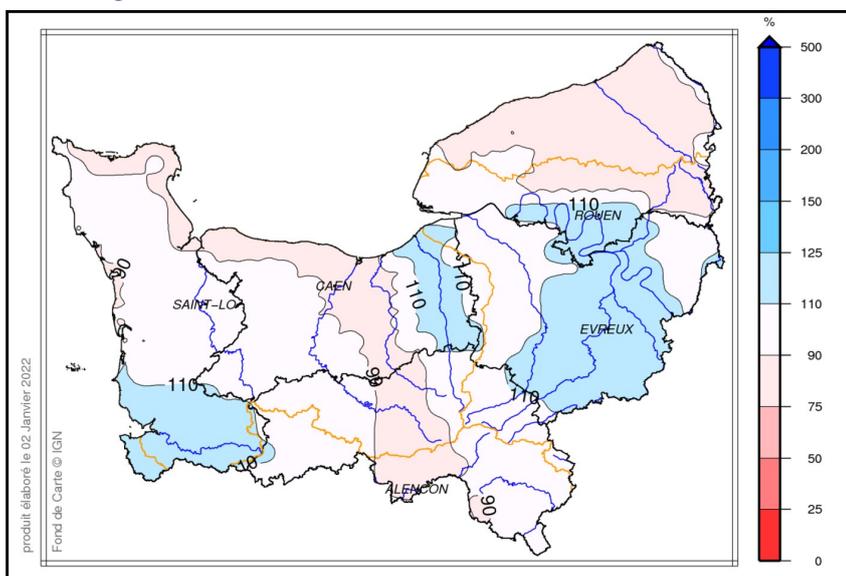
Sur le volet hydrologique, les cours d'eau traduisent les pluies de décembre par une hausse généralisée de leurs débits, plus ou marquées selon les secteurs, qui contrastent avec leur relative stabilité de novembre. Cette hausse aboutit à une situation allant de proche des normales à modérément humide sur l'ensemble de la région. Sur le Pays de Bray et la Calonne, dans le Pays d'Auge les pluies de débuts décembre ont provoqué des premières crues hivernales. Ailleurs, les réactions restent modérées.

Pluviométrie de décembre « une situation assez hétérogène »

Les cumuls pluviométriques de ce mois de décembre sont compris sur la région entre 10 mm et 50 mm. Sur une très grande partie de la région, ce cumul est compris entre 60 mm et 150 mm. C'est au centre de la région (bassin de l'Orne et de la Dives) que les précipitations ont été les plus rares avec des cumuls compris entre 60 mm et 80 mm. Les plus fortes valeurs se retrouvent quant à elles sur le centre du département de la Manche (souvent comprises entre 125 et 150 mm).

On notera par ailleurs sur les 8 pluviomètres suivis (cf. ci-dessous) que la deuxième décade a été particulièrement sèche. Par ailleurs, quelques cumuls journaliers d'importance (supérieurs à 20 mm) sont à mettre en évidence et notamment le 03/12 avec 25.2 mm à Rouen, 22.6 mm au Havre, 25.4 mm à Gonneville et 29.3 mm au Gast ainsi que le 09/12 avec 20.7 mm à Rouen.

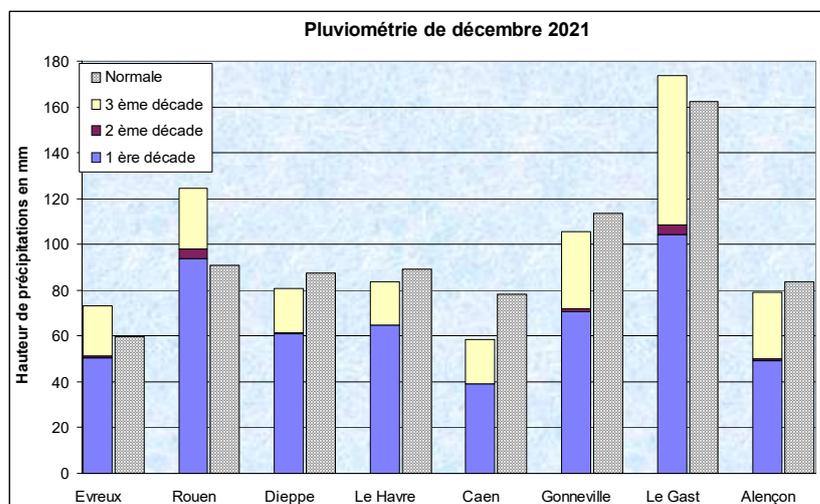
En termes de rapport aux normales, Seuls le sud-Manche, le bassin aval de la Touques, le centre de l'Eure et les bords de la Seine affichent des valeurs au-dessus des moyennes mensuelles (entre +10 % et + 25 %). À contrario, la Seine-Maritime; les parties côtières de la région et le centre du Calvados et de la Manche enregistre un léger déficit compris entre 10 % et 25 %. Sur le reste de la région les valeurs sont globalement proche des normales.



Report à la normale des précipitations en Normandie - décembre 2021

Source : Météo-France

Quelques pluviomètres de la région

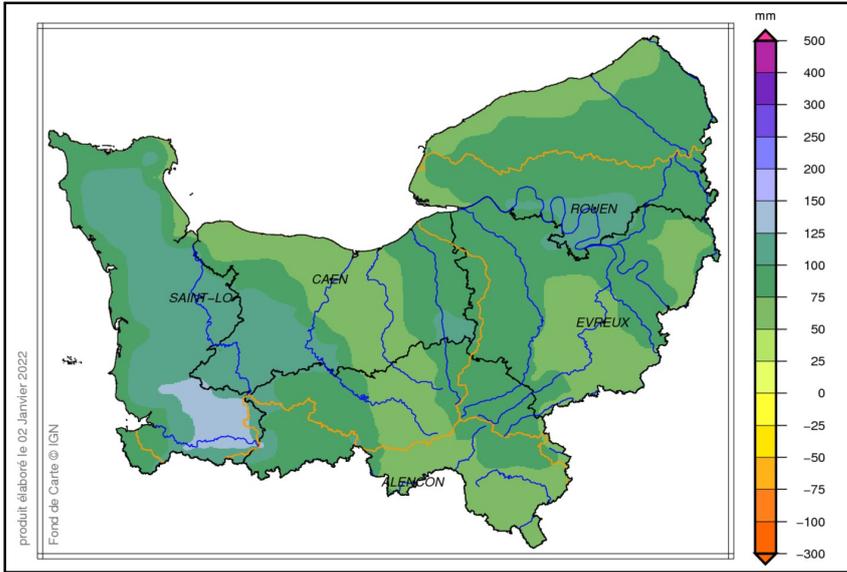


Les postes pluviométriques suivis affichent des valeurs pluviométriques assez disparates sur la région avec une majorité d'ouvrages proches de la normale du mois. Sur ce mois, aucune valeur extrême n'est notée.

Pluviomètre	Cumul pluviométrique mensuel	Écart à la normale
Evreux	73.1 mm	23%
Rouen	124.3 mm	37%
Dieppe	80.9 mm	-8%
Le Havre	83.6 mm	-6%
Caen	58.6 mm	-25%
Gonneville	105.4 mm	-7%
Le Gast	173.6 mm	7%
Alençon	79 mm	-5%

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.

Pluviométrie efficace* et humidité des sols « un mois de décembre contributif à la recharge des nappes »



Pluie efficace de décembre 2021 sur la Normandie

Source : Météo-France

En décembre, les précipitations de ce mois associées à une évapo-transpiration faible entraînent logiquement des valeurs positives de l'indicateur de *pluviométrie efficace** (précipitations - évapotranspiration*) de Météo-France.

Les valeurs sont comprises entre 50 mm et 150 mm sur l'ensemble de la région. La répartition spatiale des valeurs de pluies efficaces suit assez fidèlement celles des cumuls évoqué sur la page précédente.

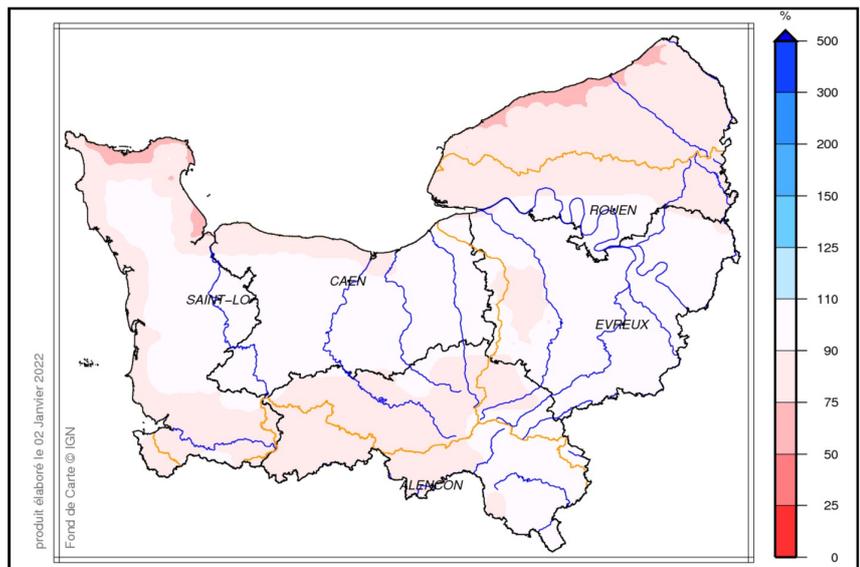
L'indice d'humidité des sols au 1er janvier 2022 est assez homogène sur la région, compris entre 0.8 et 1 (1 étant la valeur maximale indiquant un sol saturé et 0 un sol complètement sec), traduisant ainsi un sol bien humide dû aux précipitations de la dernière décade.

Toutefois, cette situation de sol très humide est relativement courant pour la saison puisque l'écart pondéré à la normale varient entre -20 % et + 20 % sur l'ensemble de la région. Le déficit le plus prononcé se situe sur la Seine-Maritime alors que la situation la plus excédentaire se retrouve sur le bassin versant de la Dives et le centre de l'Eure.

Pluviométrie sur l'année hydrologique* « Situation qui se rapproche des normales »

À la fin de ce mois, le cumul des valeurs depuis le début de l'*année hydrologique** 2021 – 2022 est soit proche de la normale soit légèrement déficitaire.

En effet, les précipitations de décembre permettent à une partie de la région de revenir vers des valeurs proches des normales. Désormais sur un peu plus de la moitié de la région, le rapport à la normale des précipitations cumulées depuis le mois de septembre est compris entre - 10 % et + 10 %. Toutefois, on notera que sur l'ensemble des zones côtières, de la Seine-Maritime, et d'une bonne partie de l'Orne, ce rapport est souvent compris entre - 10 % et - 25%. Celui-ci dépasse légèrement les 25% sur les côtes de la Manche entre - 25 % et - 50 %).

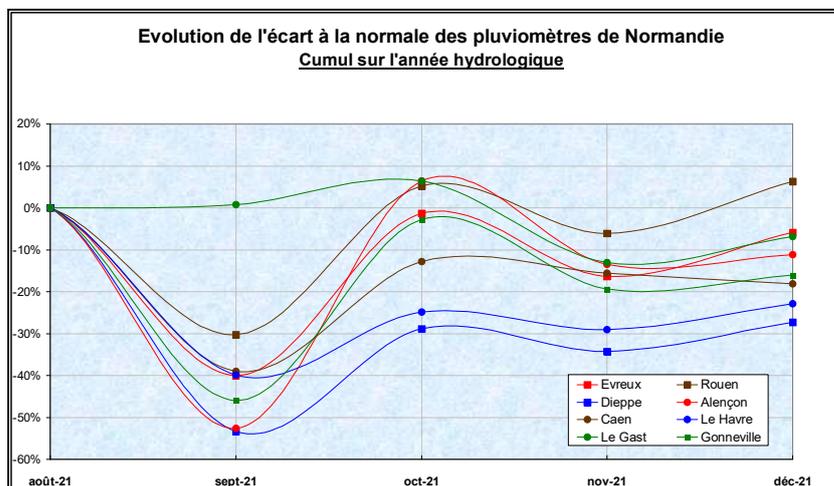


Rapport à la normale des précipitations cumulées sur l'année hydrologique 2021-2022 (septembre 2021 à décembre 2021)

Source : Météo-France

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

Sur l'année hydrologique* 2021-2022 (septembre à décembre), sur les huit pluviomètres suivis (cf page 1), le cumul s'échelonne entre 208.4 mm à Évreux et 485.2 mm au Gast dans le Sud-ouest du Calvados. Les ouvrages suivis reflète assez bien la situation décrite précédemment ou les cumuls enregistrés sont proches soit inférieurs aux normales. On observe également que les cumuls de décembre permettent aux valeurs de se rapprocher de la moyenne sur tous les pluviomètres à l'exception de celui de Carpiquet.



Pluviomètre	Cumul pluviométrique depuis septembre 2020	Écart à la normale
Evreux	208.4 mm	-6%
Rouen	335.9 mm	6%
Dieppe	243.7 mm	-27%
Le Havre	252.7 mm	-23%
Caen	238.4 mm	-18%
Gonneville	346.6 mm	-16%
Le Gast	485.2 mm	-7%
Alençon	257.1 mm	-11%

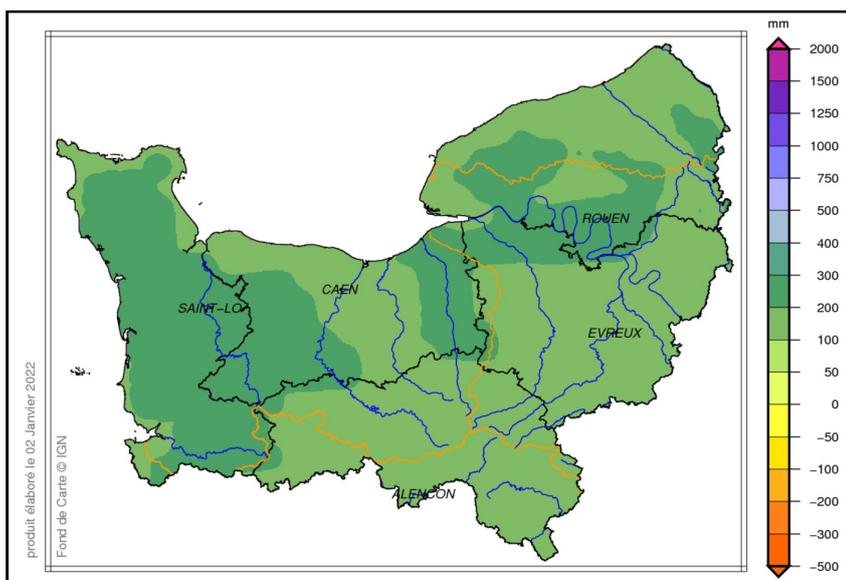
À Noter que sur le pluviomètre de Rouen, sur l'année calendaire janvier-décembre 2021, le total de précipitations s'élève à 984.4 mm. Il s'agit du 7^{ème} total le plus important jamais enregistré sur cette station depuis sa création en 1969.

Pluies efficaces sur l'année hydrologique* « En légère baisse mais reste positif partout »

Les pluies efficaces* cumulées depuis le début de l'année hydrologique* 2021-2022 (septembre 2021) sont positives sur l'ensemble de la région et en augmentation par rapport au mois dernier. Elles sont dorénavant comprises entre 100 et 300 mm.

Les valeurs les plus élevées, comprises entre 200 mm et 300 mm, sont classiquement observées dans sur le centre de la Seine-Maritime et sur le massif armoricain ainsi que la vallée de la Touques.

À titre de comparaison, la situation est beaucoup plus sèche que l'année passée à la même époque. Pour mémoire, en décembre 2020, les cumuls étaient compris entre 100 mm et 500 mm. Sur le département de la Manche, les cumuls étaient en 2020 quasiment le double de ceux de cette année (compris en 400 mm et 500 mm).



Cumul des pluies efficaces sur la Normandie sur l'année hydrologique 2021 - 2022 (septembre 2021 à décembre 2021)

Source : Météo-France

Débits de base* des cours d'eau « En hausse un peu partout, une situation régionale modérément humide ».

Les débits les plus faibles sur 3 jours consécutifs, représentatifs des débits base* des cours d'eau sont globalement atteints lors de la 3ème décennie de décembre avant les pluies de la toute fin du mois. Seuls quelques cours d'eau de l'Est de la région tels que l'Avre, l'Eure, l'Iton, l'Austreberthe, l'Yères et la Bresle atteignent leurs plus faibles débits sur les 3 premiers jours de décembre.

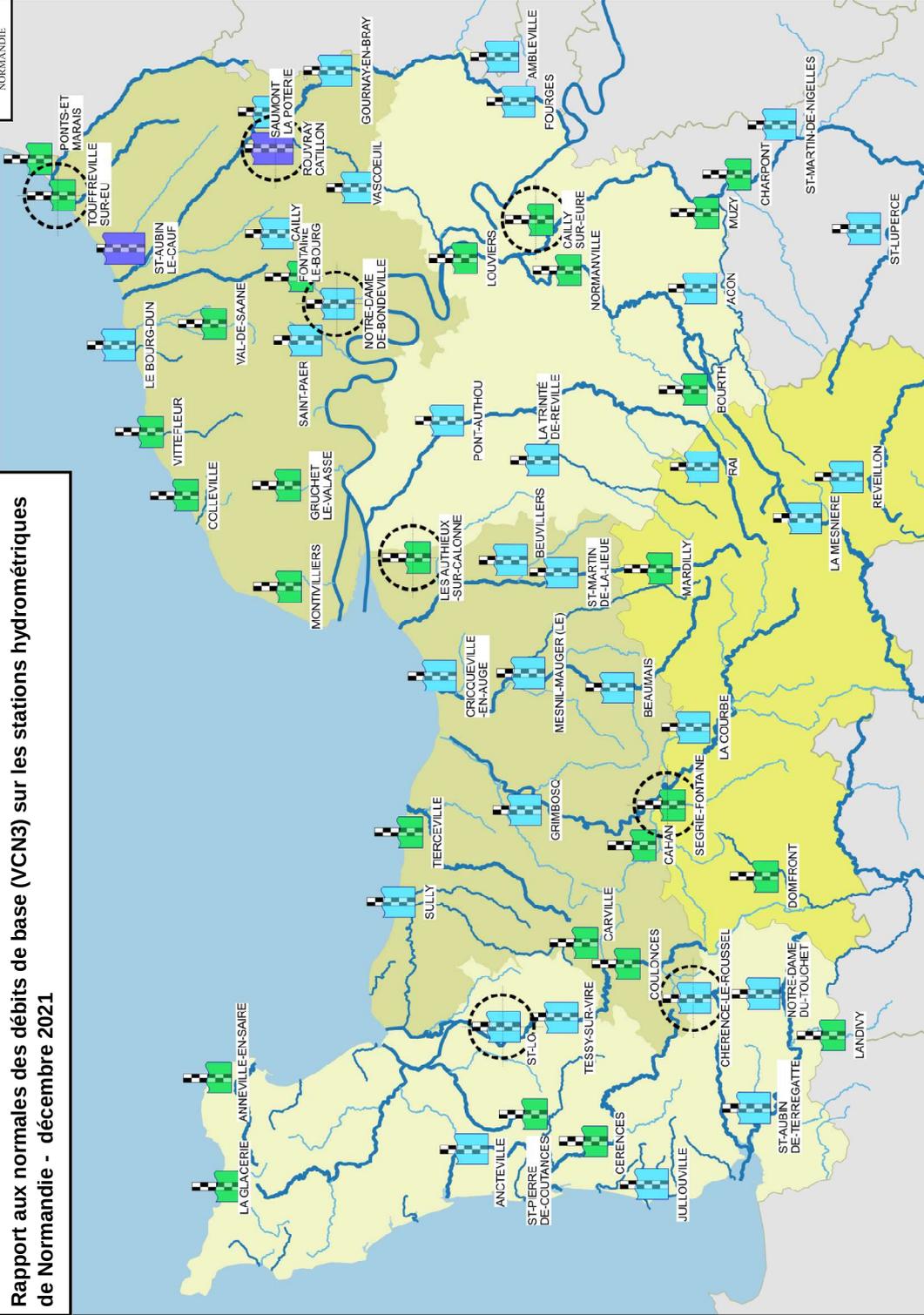
Conséquence des précipitations plus abondantes en décembre qu'en novembre - qui avait été largement déficitaires -, ces débits de base sont en nette augmentation par rapport au mois dernier. Cette hausse est de +79% en moyenne régionale, mais les écarts restent significatifs entre les cours d'eau plus réactifs du massif armoricain (+136%) et du pays de Bray (+154%) et ceux plus inertiels du bassin parisien (+36%).

Côté statistique, les débits de bases sont désormais presque partout supérieurs aux normales de saison, avec une moyenne régionale se situant entre la triennale et la quadriennale humide*.

A l'échelle de la Normandie, la situation est relativement homogène entre les cours d'eau du bassin parisien et ceux du massif armoricain (valeurs moyennes proches de la triennale humide*). La situation est un peu plus humide sur le Pays de Bray (période de retour* comprises de 6 ans humide* et 12 ans humide* sur l'Epte à Saumon-la-Poterie et Gournay, sur la Béthune à St-Aubin-le-Cauf et sur l'Andelle à Rouvray-Catillon).

A l'opposé, seules la Calonne, la Durdent et l'Eure aval (Cailly/Eure et Louviers) présentent des débits de base légèrement inférieurs aux normales.

Rapport aux normales des débits de base (VCN3) sur les stations hydrométriques de Normandie - décembre 2021



Sources : DREAL Normandie | Banque Hydro | IGN BDCarto® | Bd Carthage
 © DREAL Normandie - SRN | conception : Guillaume Morel - janvier 2022.

	Exceptionnellement sec Inférieur à la vingtiennale sèche		Très sec Entre la vingtiennale 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 décadennale humide et la vicennale		Très humide Supérieur à la vicennale humide*		Exceptionnellement humide Supérieur à la vicennale humide*		Hydrogramme détaillé sur les pages suivantes
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Débits moyens mensuels « Une hausse généralisée des débits, situation homogène sur la région, légèrement humide en moyenne »

Après un mois de novembre globalement sec, les pluies efficaces de décembre ont eu pour conséquence une hausse des débits moyens mensuels sur l'ensemble des cours d'eau de Normandie (+150% en moyenne régionale). Comme pour les débits de base, le clivage hydrologique est là aussi bien marqué en fonction des secteurs géographiques quand on regarde l'évolution mois à mois, à savoir :

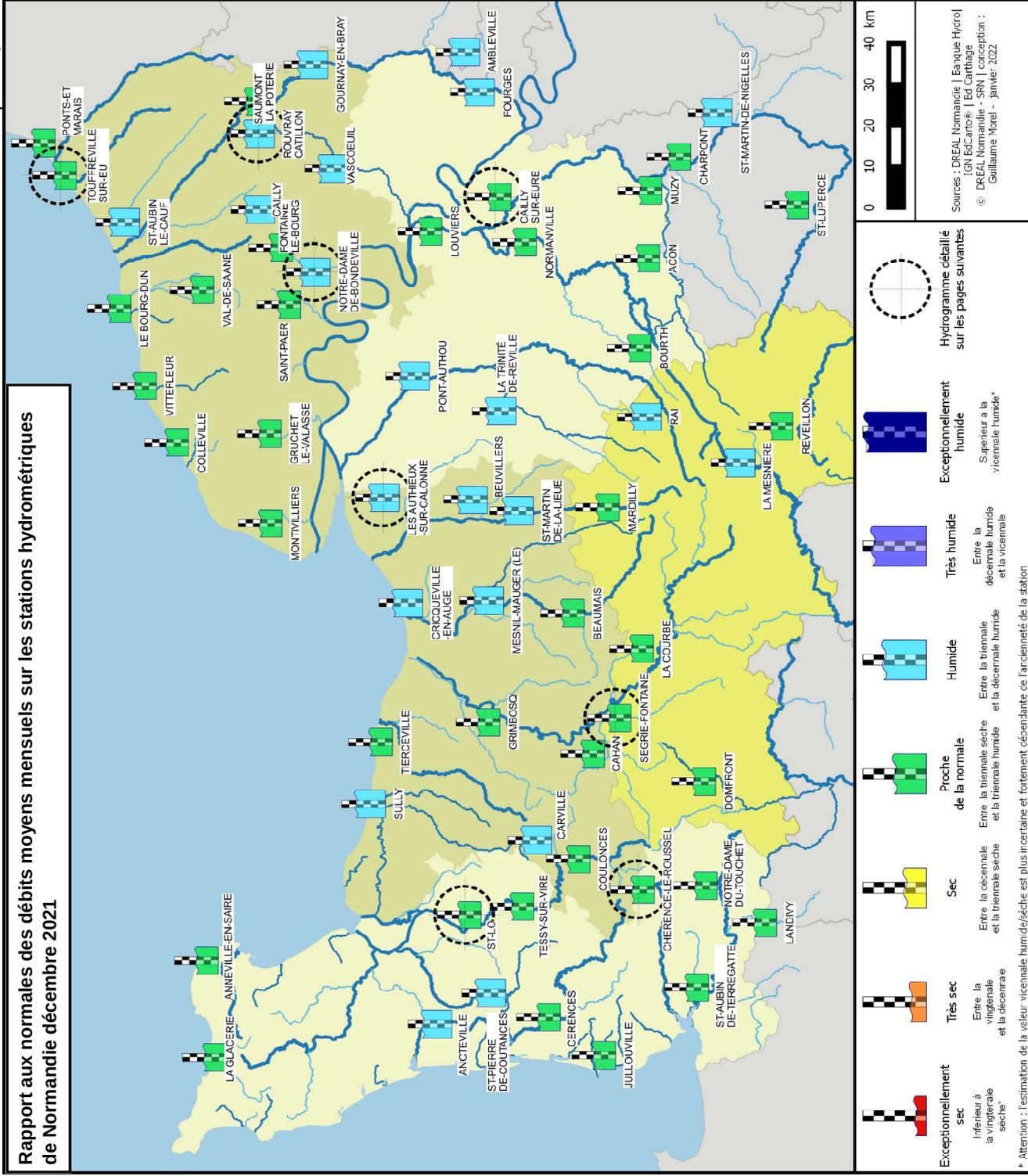
- hausse moyenne de 230% sur le massif armoricain (de + 54% sur la Saire à Anneville-en-Saire à +710% sur la Sélune à ND-du-Touchet) ;
- hausse moyenne de 257% sur le Pays de Bray (de +148% sur l'Andelle à Rouvray-Catillon à +383% sur l'Epte à Saumon-la-Poterie) ;
- hausse moyenne de 92% sur le Bassin Parisien (de +5% sur Le Durdent à Vittefleury à +322% sur l'Eure à Saint-Lupercé).

Dans ce contexte, l'hydraulicité* augmente en décembre à 1.12 (contre 0.74 en novembre), permettant la bascule vers une situation proche ou en léger excédent par rapport aux normales de saison. L'hydraulicité est en moyenne de 1.12 sur le bassin parisien, de 1.07 sur le massif armoricain et de 1.39 sur le Pays de Bray.

En terme de statistique, à l'échelle de la région la période de retour** moyenne pour les débits moyens mensuels est désormais comprise entre la biennale et la triennale humide*.

La carte ci-contre permet d'illustrer une situation relativement homogène à l'échelle de la Normandie avec des valeurs aux stations qui s'échelonnent entre la triennale sèche* (Noiréau, Saire, Durdent, Rouvre, Commerce) et la quinquennale humide*. Seules quelques stations telles que le Cailly à Cailly, la Drouette à Saint-Martin-de-Nigelles et l'Ancre à Criqueville-en-Auge affichent ce mois-ci des valeurs un peu supérieures avec une période de retour comprise entre 6 et 8 ans humide* pour leurs débits moyens mensuels.

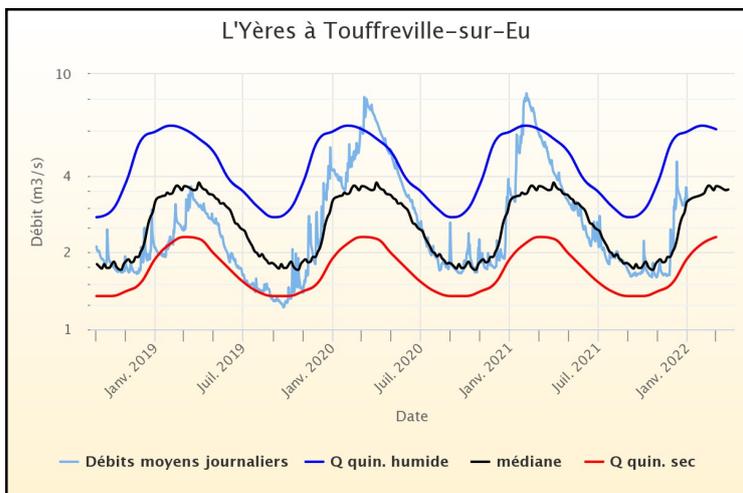
Rapport aux normales des débits moyens mensuels sur les stations hydrométriques de Normandie décembre 2021



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.

Bassin parisien :

début de l'hiver hydrologique dans le Pays de Caux et des réactions plus ou moins marquées ailleurs



Malgré une inertie naturellement élevée sur les formations sédimentaires du bassin parisien, tous les cours d'eau suivis sont en hausse entre novembre et décembre.

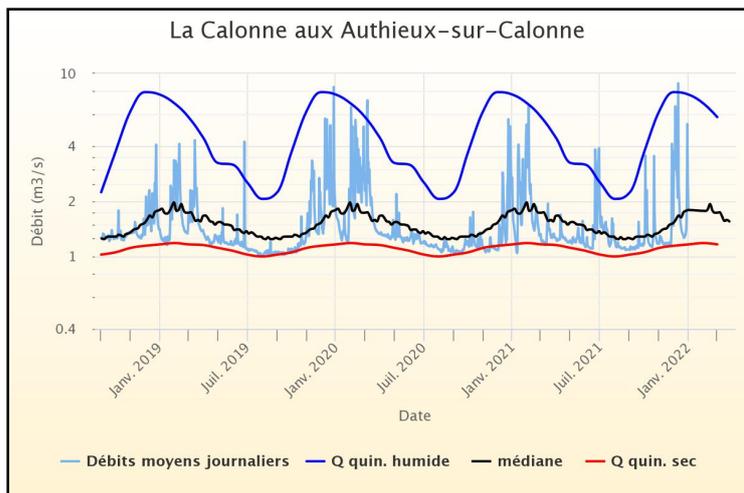
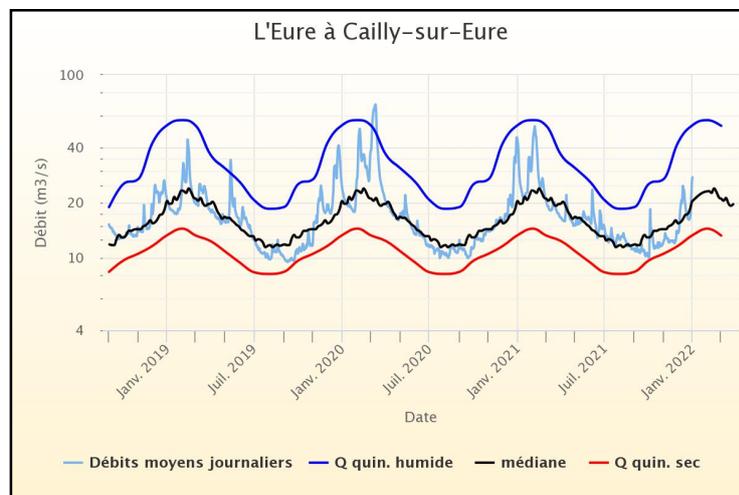
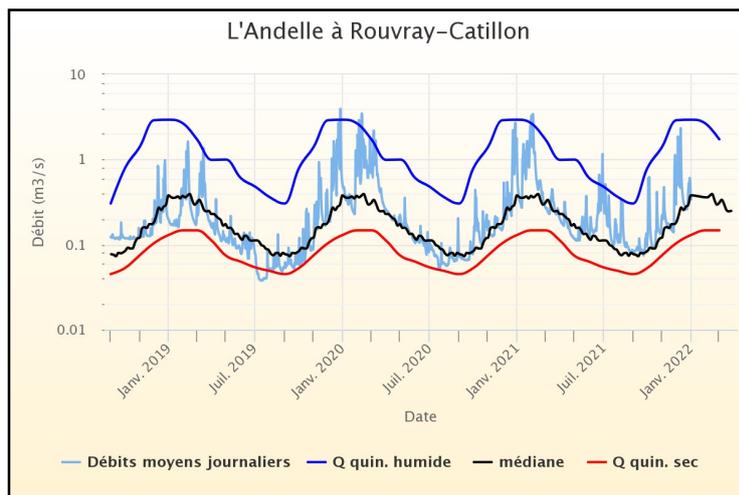
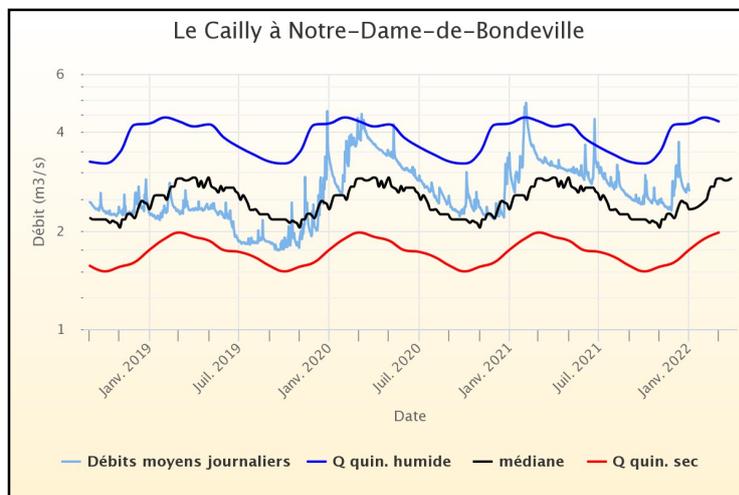
Sur la partie cauchoise de la Seine-Maritime, toujours très lente à réagir aux pluies automnales, cette tendance à la hausse n'avait pas débuté avant décembre qui y marque vraiment l'entrée dans l'hiver hydrologique. On le voit bien ici sur le Cailly à ND-de-Bondeville et sur l'Yères à Touffreville à la limite nord de la région : la réaction aux pluies de début décembre y est nette et pour la première fois depuis l'hiver 2020-2021, les débits de base se stabilisent en fin de mois à des valeurs plus élevées qu'en début de mois.

Sur le reste du bassin parisien, les cours d'eau avaient déjà marqué une hausse, plus ou moins importante en septembre - octobre. Les pluies de décembre poursuivent cette tendance à la hausse.

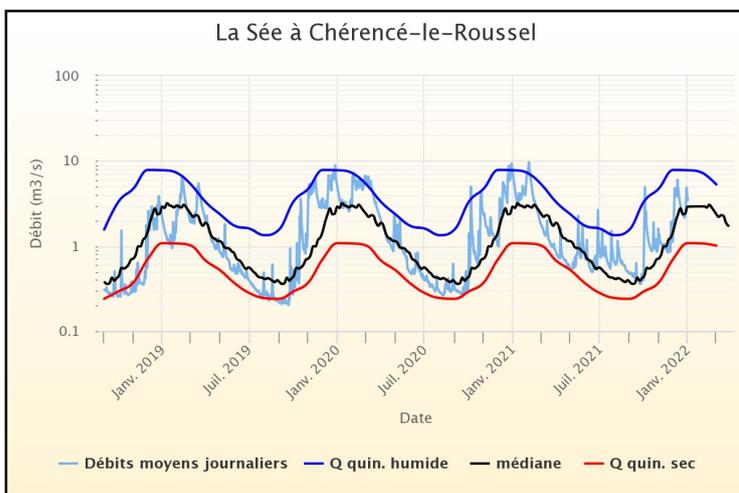
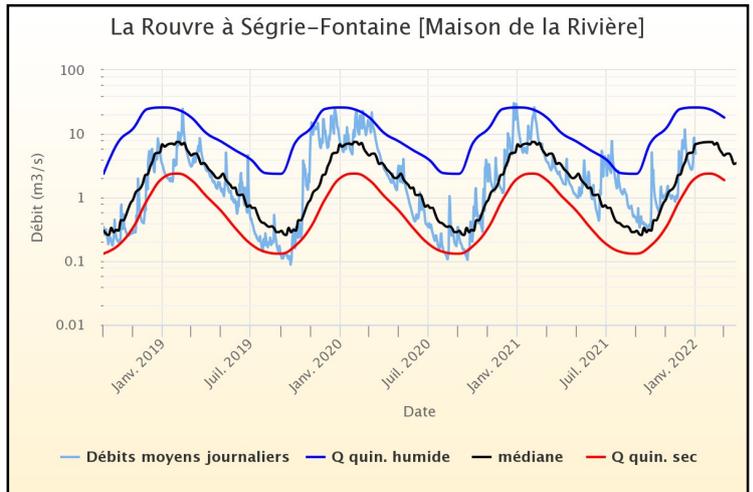
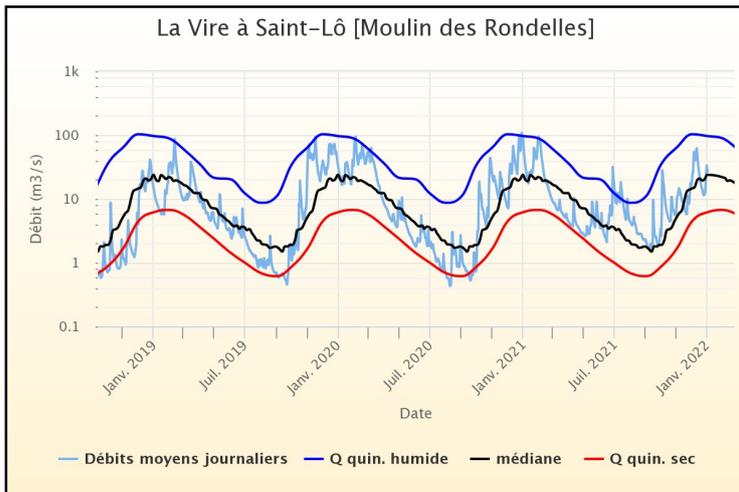
Sur le Pays de Bray, ici sur l'Andelle à Rouvray-Catillon, les réactions à chaque épisode de pluies sont bien marquées, avec des crues en début de mois et un bilan mensuel parmi les plus humides de la région décembre.

Sur le cours de l'Eure, ici à Cailly, ou encore sur la Dives les réactions sont plus lentes et longues : les débits de base augmentent progressivement et les « coups d'eau » sont encore modérés.

Enfin, la Calonne (ici aux Authieux) apparaît un peu à part : les réactions aux pluies sont vives, notamment la crue - *quinquennale**



Sur le massif armoricain, des réactions en hausse et très similaires sur l'ensemble des cours d'eau



Les cours d'eau drainant les formations du massif armoricain ont connu une sortie brutale de l'étiage au début de l'automne (fin septembre - début octobre), puis une période de stabilisation des débits en novembre. En décembre, l'ensemble des cours d'eau connaît une reprise nette de la hausse des débits notamment après les épisodes de pluies de fin novembre - début décembre.

Partout, comme illustré sur les trois graphiques, les hydrogrammes « serpentent » autour de la courbe *médiane**, indicatrice de la situation normale saisonnière : les débits observés sont en-dessous de la médiane fin novembre, au-dessus début et mi-décembre, à nouveau inférieurs autour du 20 décembre puis supérieurs en fin de mois.

Ces fluctuations d'amplitude bien plus forte qu'à l'est de la région, sont tout à fait normales pour ces cours d'eau plus réactifs du massif armoricain et aboutissent en moyenne sur le mois de décembre à une situation globalement proche des normales. Sur les 3 exemples ci-contre, l'hydraulicité est de 0.76 sur la Rouvre, 1.02 sur la

Malgré la réactivité hivernale constatée, aucune crue significative n'est recensée en décembre sur cette partie de la région.

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 : 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