

Résumé du mois :

Le mois d'octobre, enregistre des cumuls de pluie souvent proches des normales ou excédentaires mais ayant la particularité de s'être concentrés sur la dernière décade du mois. Seules des zones situées en Seine-Maritime (pointe de Caux et pays de Bray) restent légèrement déficitaires. Par rapport aux normales saisonnières sur l'année hydrologique qui a commencé début septembre, que ce soit au niveau des cumuls pluviométriques ou des pluies efficaces, un gradient nord-sud s'est installé sur la région avec les valeurs les plus déficitaires sur la Seine-Maritime. Les excédents les plus importants sont observés sur l'Orne et la Manche.

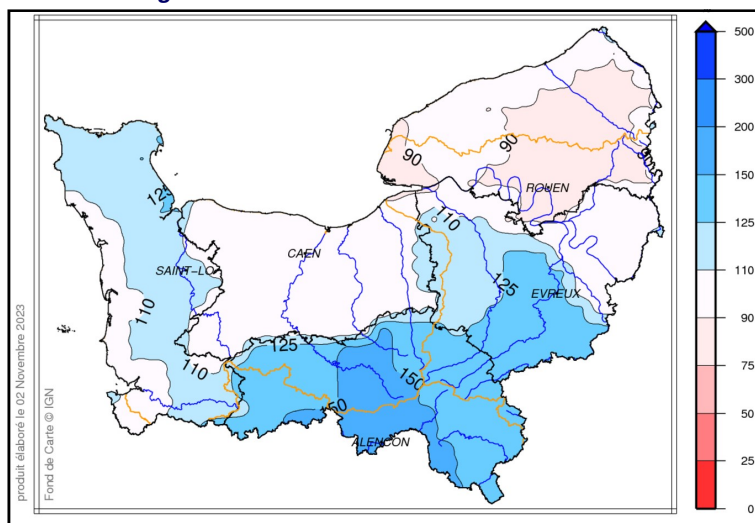
Les conséquences des pluies importantes de la fin du mois sont très visibles sur les débits de la plupart des cours d'eau qui enregistrent des hausses marquées fin octobre, à l'exception des cours d'eau cauchois plus inertiels. Ces hausses nettes signent la fin de l'étiage 2023 sur les cours d'eau de l'Eure, de l'Orne et de l'est du Calvados qui ont connu en 2023 un étiage marqué. A l'ouest, sur le massif armoricain, les débits étaient déjà plus élevés en septembre et on assiste plutôt fin octobre à une montée précoce vers des débits hivernaux avec des premières crues enregistrées sur les cours d'eau de la Manche

Pluviométrie du mois d'octobre « une situation contrastée sur la région »

Ce mois d'octobre a connu deux périodes bien distinctes. Après une première quinzaine sèche, les perturbations se sont succédées sur la deuxième quinzaine avec des cumuls parfois importants. Les cumuls pluviométriques du mois sont compris entre 60 mm et 150 mm sur la région. Les cumuls les plus forts (compris entre 100 mm et 150 mm) sont observés sur le tiers sud-ouest de la région ainsi que le centre du pays de Caux et l'intégralité du département de la Manche. Les secteurs les moins arrosés (entre 60 mm et 80 mm) sont situés sur la pointe de Caux, la moitié est de l'Eure, la vallée de Seine et l'aval des bassins de l'Orne et de la Dives.

La carte ci-contre, qui représente le rapport aux normales des cumuls d'un mois d'octobre, montre clairement des territoires excédentaires (+10 % à + 100 %) sur l'Orne, la Manche (exceptées les côtes ouest du département) et le deux tiers ouest du département de l'Eure. Quelques zones sont légèrement déficitaires (- 10 % à - 25 %) sur la Seine-Maritime dans le Pays de Bray et la pointe de Caux.

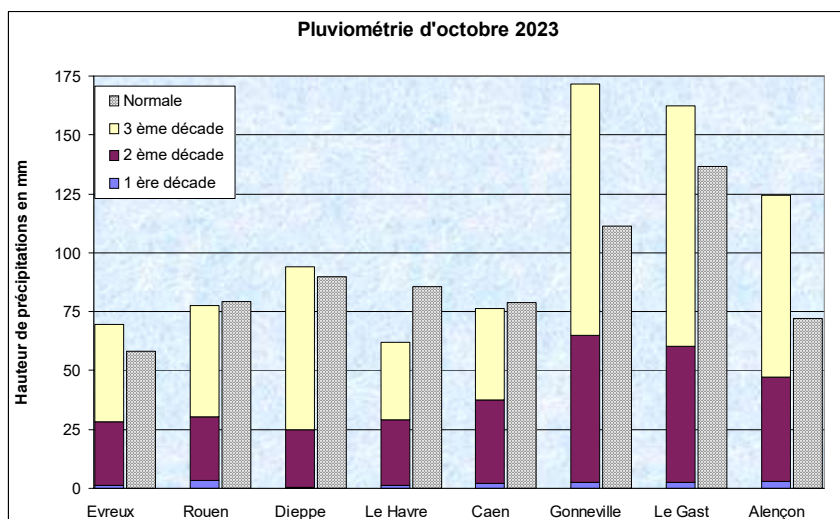
Sur l'histogramme ci-dessous qui représente les huit pluviomètres suivis, on constate que la première quinzaine a été particulièrement sèche et relativement douce. Les précipitations se sont concentrées sur la période du 18 au 31 octobre. Plusieurs cumuls journaliers d'importance ont été enregistrés durant cette période, tous situés dans le sud et l'ouest de la région et notamment à Gonneville les 18 et 26 octobre (respectivement 31.7 mm et 20.7 mm), au Gast le 18, 21 et 28 octobre (respectivement 23.4 mm, 29.7 mm et 29.4 mm) et à Alençon les 19 et 28 octobre avec respectivement 27.3 mm et 20.4 mm.

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

Source : Météo-France

Quelques pluviomètres de la région

Les écarts se retrouvent également sur les cumuls mensuels enregistrés par ces huit pluviomètres avec des valeurs qui varient quasiment du simple au triple (62.1 mm au Havre à 171.5 mm à Gonneville). On retiendra également que pour les pluviomètres du sud et de l'ouest de la région, ce mois d'octobre figure parmi les 10 mois les plus pluvieux depuis le début de leur suivi.



Pluviomètre	Cumul pluviométrique mensuel	Écart à la normale	rang par rapport mois d'octobre le plus pluvieux (depuis)
Evreux	69.6 mm	20%	12 ^{ème} (1968)
Rouen	77.4 mm	-3%	23 ^{ème} (1968)
Dieppe	94 mm	5%	28 ^{ème} (1950)
Le Havre	62.1 mm	-27%	40 ^{ème} (1950)
Caen	76.5 mm	-3%	31 ^{ème} (1945)
Gonneville	171.5 mm	54%	7 ^{ème} (1962)
Le Gast	162.5 mm	19%	7 ^{ème} (1997)
Alençon	124.4 mm	73%	7 ^{ème} (1945)

Source



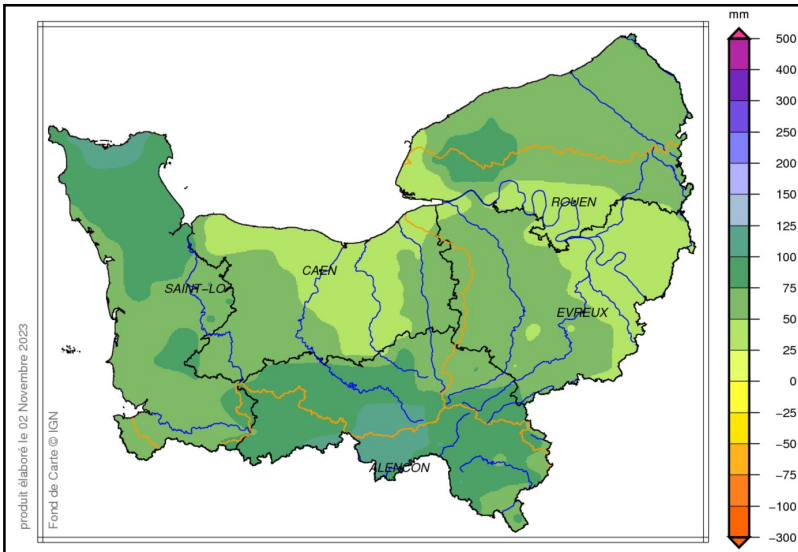
Nota : des différences peuvent exister entre les cartes issues de modèles développés par Météo-France et le cumul de précipitations effectivement enregistré par les pluviomètres.

Service Ressources Naturelles - Bureau Hydrologie, Hydrométrie et Prévision des Crues

www.normandie.developpement-durable.gouv.fr


Direction régionale
de l'Environnement,
de l'Aménagement
et du Logement
NORMANDIE

Pluviométrie efficace* et humidité des sols « Les pluies sont déjà efficaces »



Cumul de pluies efficaces sur la Normandie - octobre 2023

Source : Météo-France

En octobre 2023, les précipitations importantes de la deuxième quinzaine associées à une évapotranspiration en baisse à cette saison, permettent d'obtenir un bilan hydrique positif partout en Normandie. L'indicateur de *pluviométrie efficace** (précipitations – évapotranspiration*) de Météo-France est en forte augmentation par rapport à celui du mois dernier et il est compris pour ce mois entre 25 mm et 125 mm.

Les valeurs les plus basses (entre 25 et 50 mm) se situent sur les côtes et le centre du Calvados, la vallée de Seine et le tiers nord-est de l'Eure. À contrario, les valeurs les plus élevées (entre 100 mm et 125 mm) sont situées sur le pays d'Alençon dans l'Orne et l'extrême nord du Cotentin.

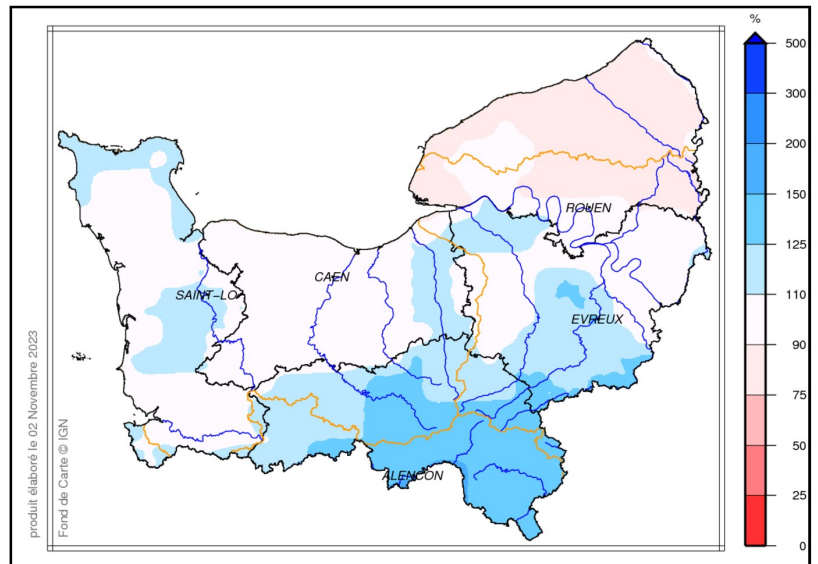
L'indice d'humidité des sols au 1er novembre 2023 est compris entre 0.4 et 0.95 (1 étant la valeur maximale indiquant un sol saturé et 0 un sol complètement sec). C'est dans le centre du Pays de Caux et le centre du Cotentin que l'on trouve les sols les plus humides (indice d'humidité de 0.8 à 0.95) tandis que les sols les plus secs se retrouvent dans le Calvados sur la vallée de la Dives.

Par rapport aux normales d'un 1er novembre, la situation est très contrastée avec des valeurs qui s'échelonnent de + 50 % dans le centre du département de l'Orne à localement -30 % sur le pays de Bray en Seine-Maritime.

Pluviométrie sur l'année hydrologique* « Un léger déficit en Seine-Maritime et un excédent dans le sud-est »

L'année hydrologique* 2023-2024 débute tout juste au 1^{er} septembre 2023. A la fin de ce deuxième mois, on observe un dégradé nord-sud à l'échelle de la région. **En effet, une fois n'est pas coutume, c'est le sud-est de la région qui enregistre les plus forts excédents par rapport à la normale (entre +25 % et + 50 %).** Ces valeurs sont observées sur la moitié est de l'Orne et sur la vallée de l'Avre.

La partie centrale de la région est globalement proche des normales. C'est sur la Seine-Maritime, à l'exception du centre du pays de Caux, que l'on observe des valeurs déficitaires (entre - 10 % et - 25 %).



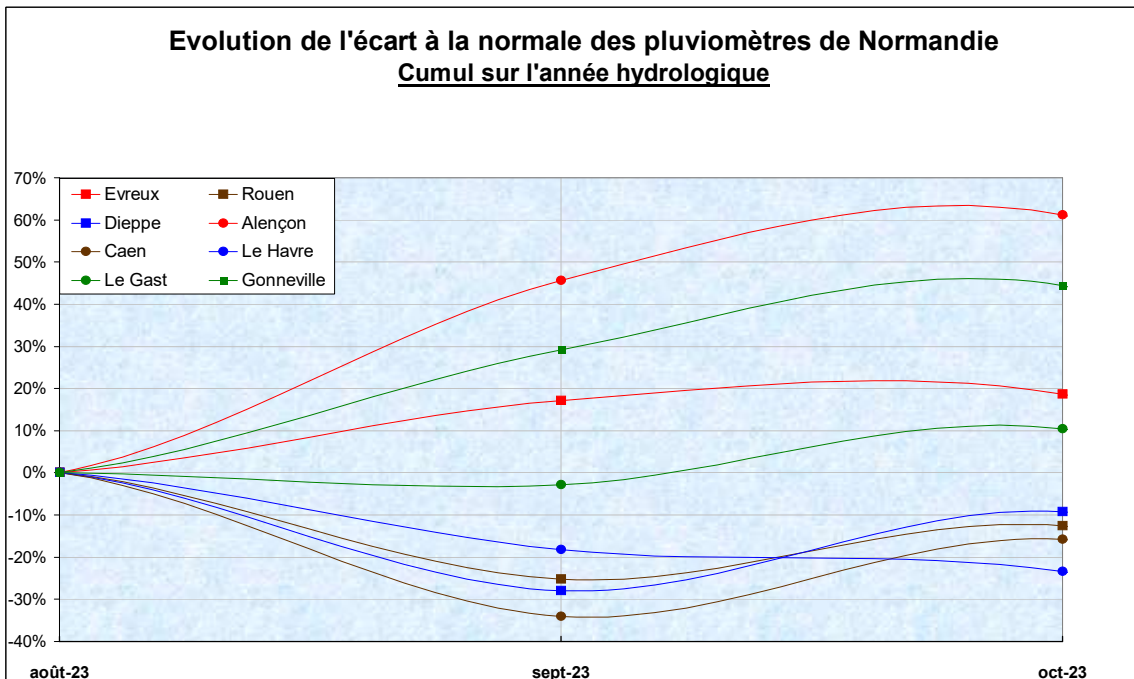
Rapport à la normale des précipitations cumulées
de septembre 2023 à octobre 2023

Source : Météo-France

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

Sur l'année hydrologique* 2023-2024 qui ne compte pour l'instant que les mois de septembre et octobre, **les huit pluviomètres suivis affichent des cumuls qui s'échelonnent de 112.3 mm à Caen à 260.8 mm à Gonneville**. Le bilan à l'issue de ces premiers mois est partagé puisque 4 postes (Caen, Dieppe, Rouen, Le Havre) affichent un déficit et 4 postes (Alençon, Gonneville, Le-Gast et Evreux) sont en excédent par rapport aux normales.

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	121.5 mm	19%
Rouen	123.8 mm	-13%
Dieppe	142 mm	-9%
Le Havre	115.6 mm	-23%
Caen	112.3 mm	-16%
Gonneville	260.8 mm	44%
Le Gast	248.2 mm	10%
Alençon	203.8 mm	61%

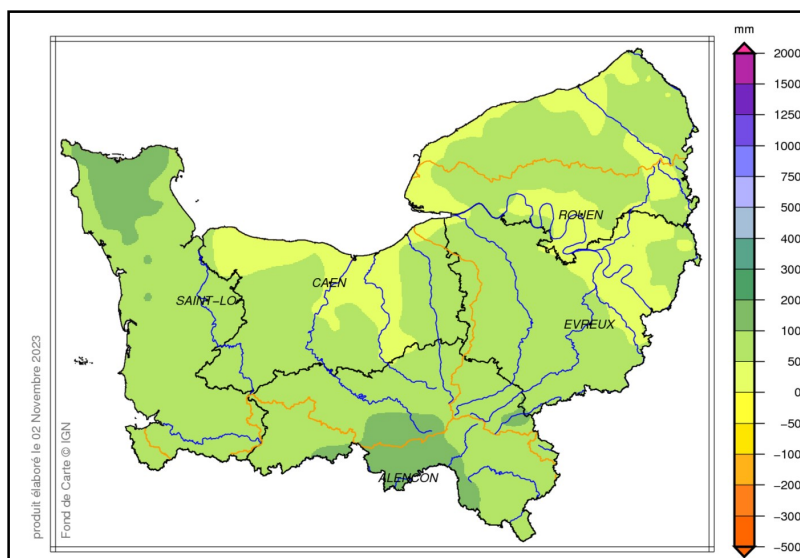
Pluies efficaces sur l'année hydrologique* « Des valeurs en progression »

Les pluies efficaces sur cette nouvelle année hydrologique* 2023-2024 qui présente un bilan globalement positif à l'échelle de la région (compris entre 0 et 200 mm).

C'est la presqu'île du Cotentin et sur le pays d'Alençon dans le département de l'Orne qui présentent les bilans les plus favorables (compris entre 100 mm et 200 mm). Ces valeurs sont en nette augmentation sur l'ensemble de la région.

Cette situation est sensiblement la même que pour les années 2021 et 2022 mais avec des répartitions différentes.

Par rapport aux normales, le cumul de pluies efficaces reste très inférieur aux normales sur l'intégralité de la Seine-Maritime et une bonne partie du Calvados (entre - 10 % et - 50 %). Sur le reste de la région, le rapport aux normales des pluies efficaces oscille entre - 10 % et + 20 %.



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

Source : Météo-France

Source:



Débits de base* des cours d'eau « des valeurs toujours plus sèches sur le quart sud-est de la région »

Avec des pluies exclusivement tombées en seconde partie de mois, les débits de base* (variable Q3Jn) sont partout atteints lors de la première quinzaine d'octobre, excepté sur le Cailly amont qui n'a pas réagi aux pluies (voir p.7) et qui atteint ces valeurs entre le 23 et le 25 octobre.

Si à l'échelle de la région, ces débits de base* évoluent peu par rapport au mois dernier (-1% en moyenne), leur évolution reste cependant très hétérogène au sein même de chaque entité géographique, à savoir :

- Massif Armoricaïn (-4%) : de -27 % sur la Vire à Saint-Lô à +25 % sur la Divette à Octeville ;
- Pays de Bray (-1%) : de -18% sur l'Epte à Gournay-en-Bray centre à +24% sur l'Epte à Saumont-la-Poterie ;
- Bassin parisien (+1%) : de -24 % sur le Commerce à Gruchet-la-Valasse à +24 % sur l'Hoëne à la Mesnière.

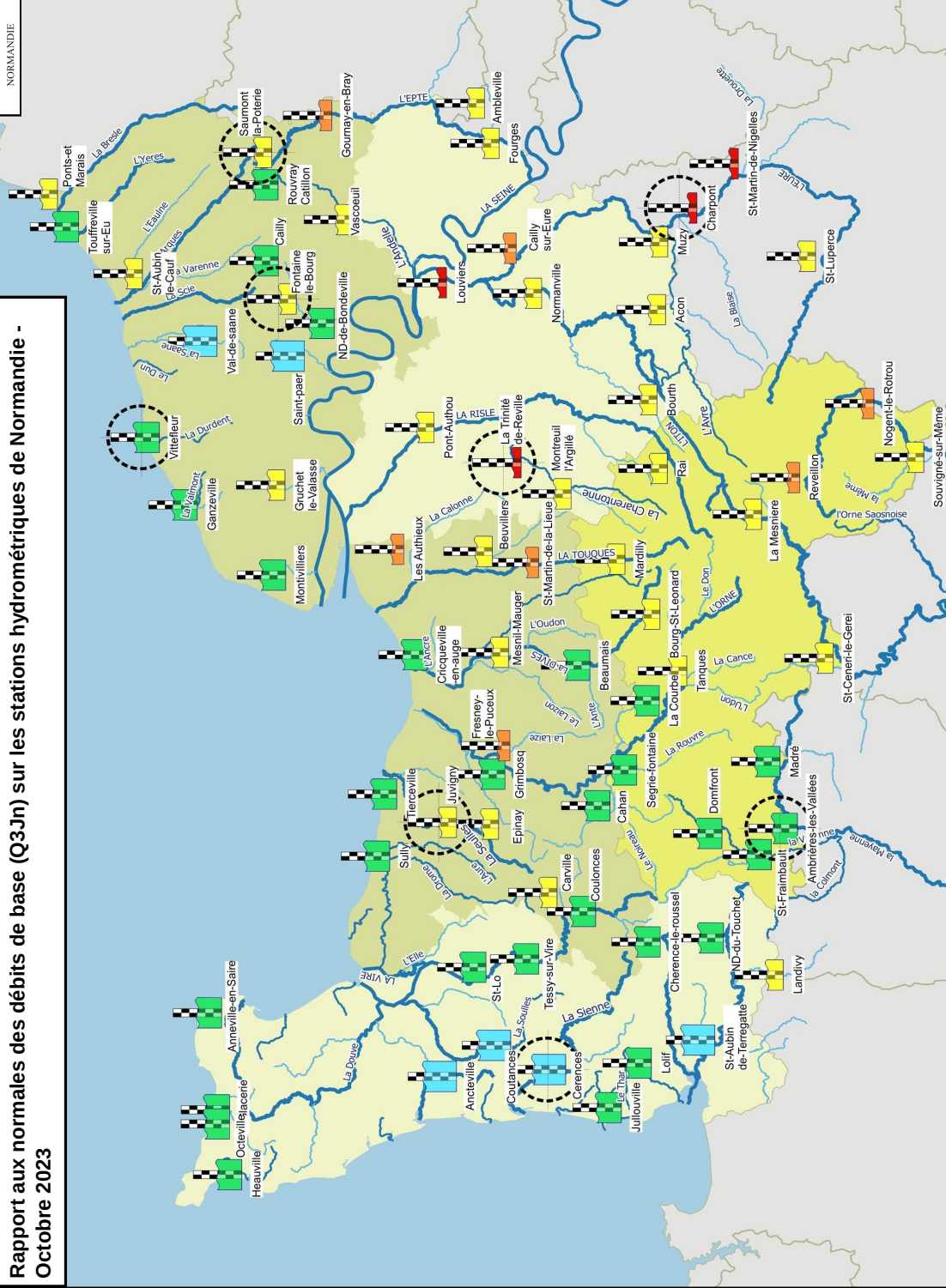
Sur la Drouette à St-Martin-de-Nigelles et sur la Charentonne à La-Trinité-de-Réville, il s'agit du plus faible débit de base d'un mois d'octobre (respectivement depuis 1987 et 2001). A La-Trinité-de-Réville il s'agit du 6^{ème} mois consécutif où le record mensuel du débit de base est battu.

Côté statistique, la région affiche des débits de base d'une période de retour* moyenne proche de 3 ans sec, soit une légère dégradation par rapport au mois dernier où la moyenne régionale se situait autour des normales de saison. La carte ci-contre permet de mettre en évidence :

- à l'ouest une situation assez homogène avec des débits de base proches des normales d'un mois d'octobre sur la majeure partie des stations du massif armoricain et quelques stations affichant des valeurs soit plus humides comme l'Ay à Ancteville, la Sienne à Cérences (entre 5 et 7 ans humide*) soit plus sèches comme sur l'Odon à Epinay-sur-Odon, l'Airon à Landivy, la Souleuvre à Carville ou la Seulles à Juvigny-sur-Seulles (entre 4 et 5 ans sec*) ;

- sur le bassin parisien, une situation très hétérogène dans la continuité des mois précédents avec au nord de la Seine des valeurs statistiques proches des normales à légèrement humides sur le Pays de Caux (exception faite donc du Pays de Bray qui affiche une période de retour moyenne de 4 ans sec*) et dans l'Eure, l'est de l'Orne et du Calvados, une majorité de stations qui affichent des débits de base compris entre la triennale et décennale sèche*, voire pour plusieurs d'entre elles en-dessous de la vingtennale sèche*, telles que l'Eure à Louviers, l'Eure à Charpont, la Charentonne à la Trinité-de-Réville et la Drouette à Saint-Martin de Nigelles.

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



0 10 20 30 40 km

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

	Exceptionnellement sec Inférieur à la vingtennale sèche*
	Très sec Entre la vingtennale 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 humide et la décennale humide
	Très humide Entre la décennale humide et la vingtennale humide
	Exceptionnellement humide Supérieur à la vingtennale humide*
	Focus Hydrogramme détaillé sur les pages suivantes

Débits moyens mensuels des cours d'eau « des valeurs parfois élevées dues aux précipitations de la seconde quinzaine »

Les précipitations de fin octobre 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 +102 % par rapport à septembre, avec de forts contrastes entre secteurs géologiques (+202 % sur le massif armoricain, +33 % sur le bassin parisien et +48 % sur le pays de Bray).

Sur le bassin parisien, si l'on excepte quelques cours d'eau cauchois très inertiels - Cailly, Andelle, Commerce, Austriberthe, Saône, Yères - qui enregistrent une baisse de leur débits mensuels en octobre de -3 % à -20 %, la hausse est généralisée sur le reste de ce secteur (entre +3 % sur l'Aubette de Magny à Ambleville et +100% sur l'iton à Bourth ou la Mème à Souvigné-sur-Même). Plus à la marge, l'Ure au Bourg-Saint-Léonard enregistre des débits moyens 4 fois supérieurs à ceux de septembre.

Côté massif armoricain, les rivières ont très fortement réagi à ces premières pluies automnales et la hausse est généralisée à l'ensemble des stations. Si la hausse des débits moyens mensuels par rapport à septembre n'est que de 15 % à 30 % dans le sud manche (Braize, Sée, Sélune), ils ont été multipliés par 2 ou par 3 sur une majorité des cours d'eau, voire par 4 sur la Rouvre et la Cance, par 5 sur l'Odon, par 7 sur la Souleuvre et par 10 sur la Mayenne, sans pour autant que des valeurs records pour un mois d'octobre ne soient atteintes.

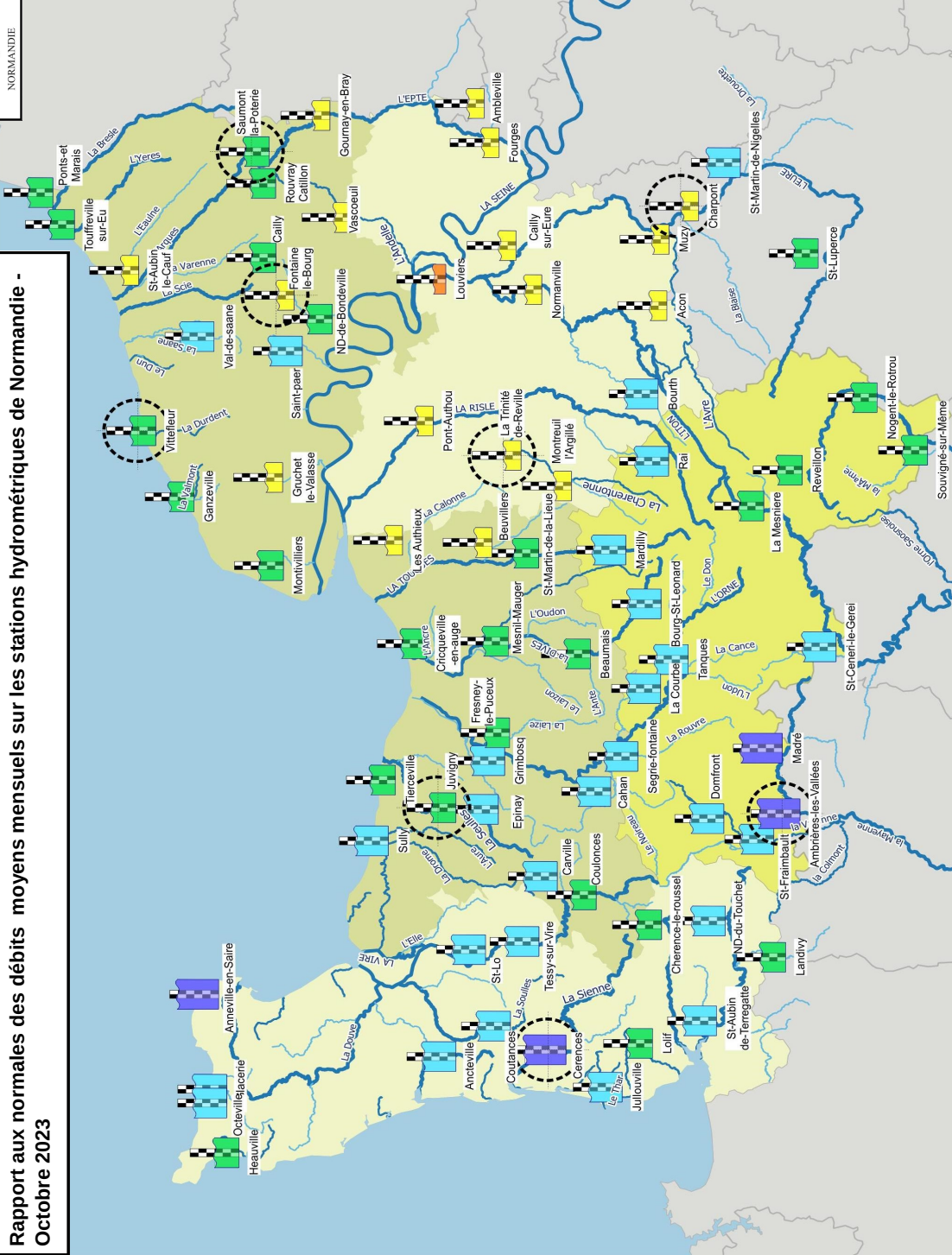
Les valeurs d'hydraulicité restent proches de celles de septembret (1.1 en moyenne régionale). Les débits mensuels sont supérieurs d'environ 40% aux normales d'octobre sur les cours d'eau du massif armoricain et déficitaires sur l'est de la région (-10% sur le bassin parisien et de -30% sur le Pays de Bray).

En termes de statistique, la période de retour* demeure là aussi proche de la normale en moyenne régionale. Toutefois, la carte ci-contre permet de mettre en évidence un clivage est/ouest marqué ce mois-ci, avec :

- des valeurs humides sur le massif armoricain (période de retour supérieure à 4 ans humides*). Les débits moyens mensuels dépassent la triennale humide* sur les trois quarts des stations. Sur la Mayenne à Ambrières-les-Vallées et à Madré, la Sienna à Cérences et la Saire à Anneville-en-Saire qui affichent les valeurs les plus fortes, on dépasse la décennale humide* ;

- une situation statistique proche des normales à légèrement sèche sur le bassin parisien (pays de Bray inclus), avec des valeurs relativement hétérogènes qui s'échelonnent entre la quinquennale humide* sur l'Ure au Bourg Saint-Léonard et la décennale sèche* sur l'Eure à Louviers. On constate que c'est à nouveau dans le sud-est et en particulier dans le département de l'Eure que le déficit est le plus marqué.

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



Exceptionnellement sec
Inférieur à la vingtennale sèche

Très sec
Entre la vingtennale 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 triennale humide

Exceptionnellement humide
Supérieur à la vicennale humide

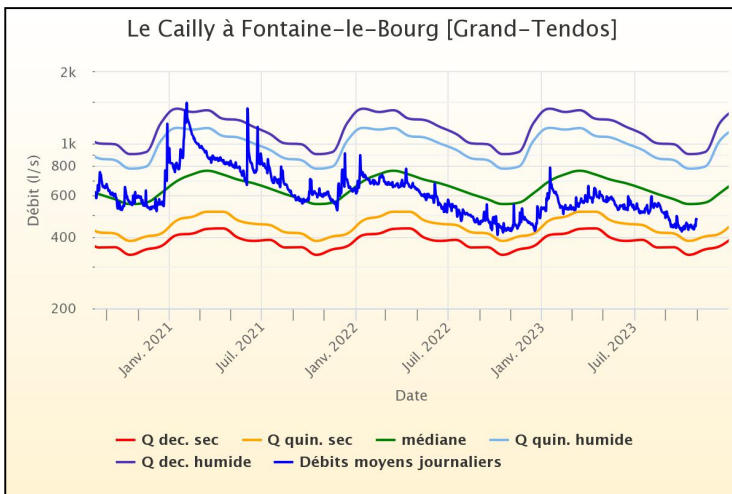
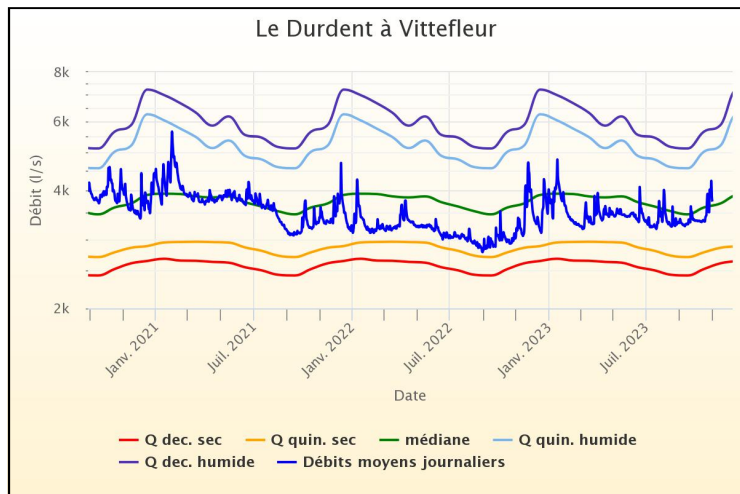
Focus
Hydrogramme détaillé sur les pages suivantes

0 10 20 30 40 km

Sources : DREAL Normandie | Banque Hydro
IGN BdiCarto® | Bd Carthage
© DREAL Normandie - SRN | conception :
Guillaume Morel - novembre 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.

En Seine Maritime dans le Pays de Caux : « Les signes d'une amorce précoce de recharge? »



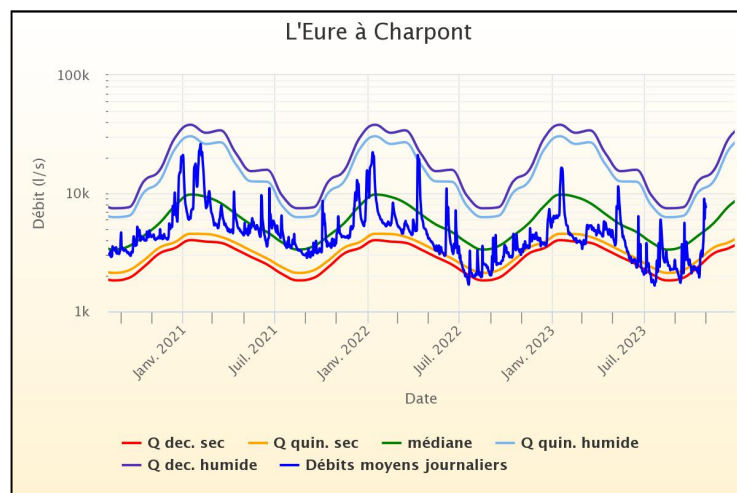
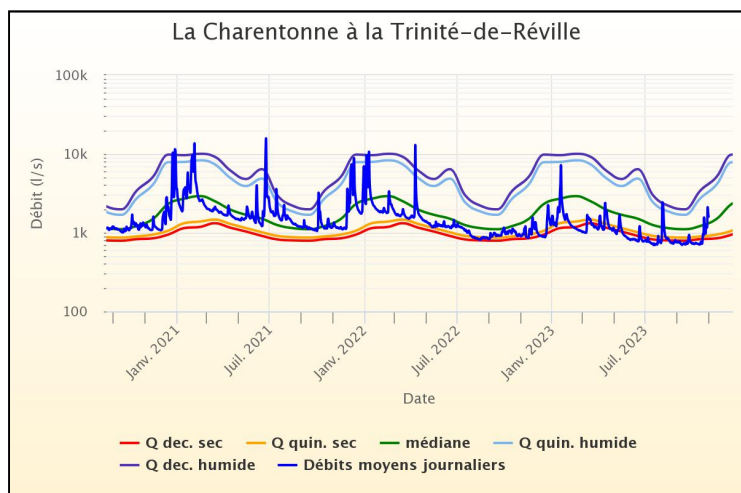
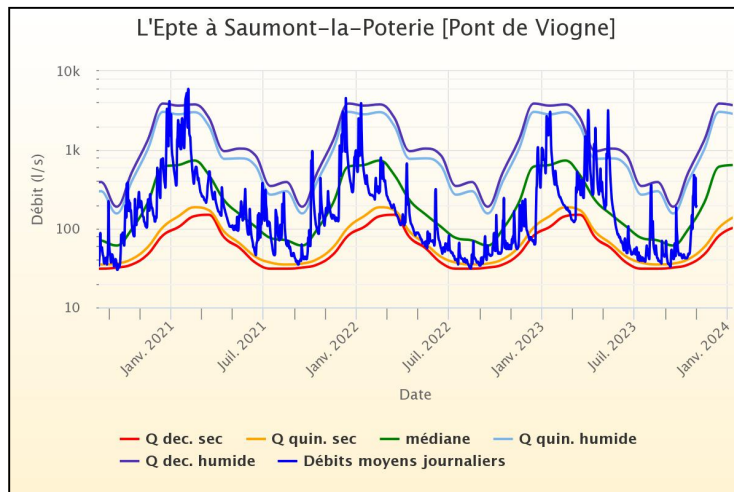
Les cours d'eau cauchois sont réputés pour leur forte inertie. Très liés à la nappe de la craie, ils présentent des débits variant peu dans l'année, réagissent avec retard à l'arrivée des pluies automnales / hivernales et à l'inverse poursuivent souvent leur hausse au printemps quand les autres cours d'eau entament leur baisse. On retrouve logiquement ce mois-ci dans le Pays de Caux les réactions hydrologiques les plus faibles de la région suite aux pluies importantes de fin octobre. Sur les stations du Cailly amont à Cailly ou ci-dessus à Fontaine-le-Bourg, on n'observe pas de réactions à ces pluies. Sur les autres cours d'eau cauchois, comme ci-dessus sur le Durdent, on observe en revanche des réactions à la hausse plus ou moins marquées sur les dix derniers jours d'octobre. **Est-ce les signes d'un début de recharge des nappes - qui serait particulièrement précoce pour ce secteur - ? Ou bien une réaction ponctuelle aux pluies mais sans effet durable dans les semaines suivantes? La poursuite - en cours - des pluies en novembre pourrait faire pencher la balance vers la 1ere hypothèse.**

Sur le reste du bassin parisien : « Des réactions nettes aux pluies faisant sortir brusquement les cours d'eau de l'étiage »

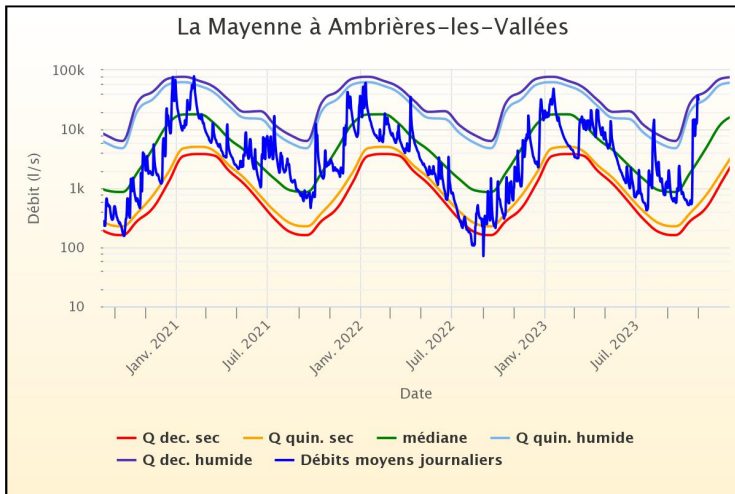
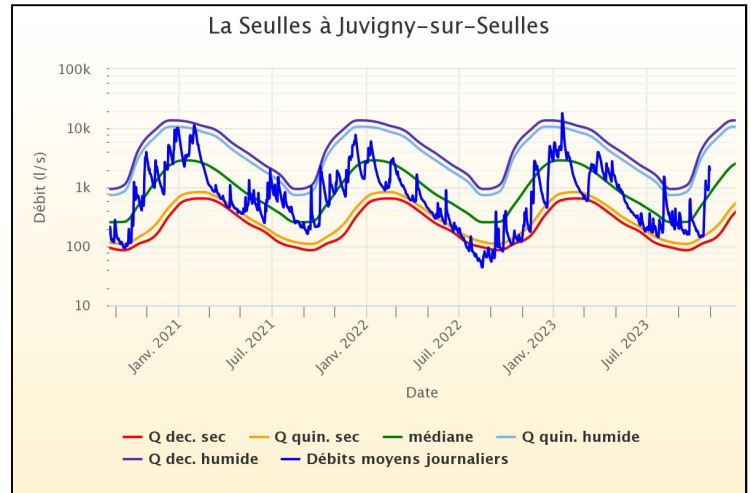
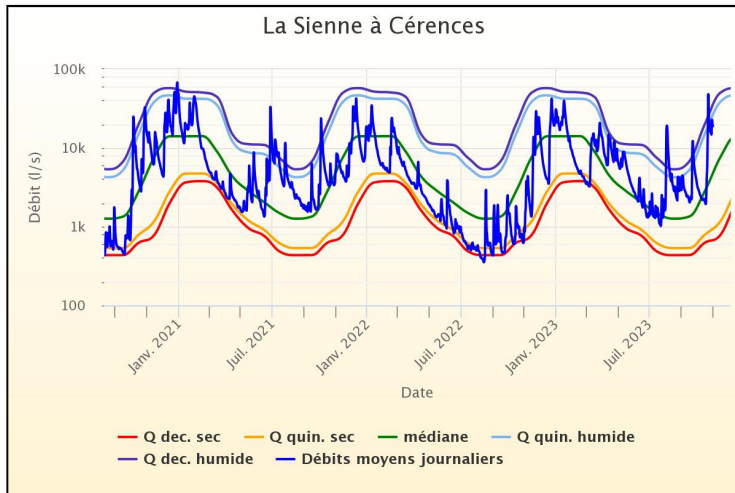
Sur le reste du bassin parisien, y compris dans le Pays de Bray en Seine-Maritime, les cours d'eau enregistrent partout un « bond » au cours de la dernière décade du mois. Même si les augmentations de débits sont moindres en proportion que sur le massif armoricain à l'ouest (voir pages 4, 5 et 8), cette hausse signe sur cette partie du territoire normand la fin de l'étiage 2023, qui a été sévère par endroits, notamment sur les bassins de l'Eure, le l'Iton et de la Risle. On le voit clairement sur les 3 hydrogrammes présentés :

* les débits mi-octobre étaient proches des courbes *quinquennales** ou *décennales** (voire en-dessous sur la Charentonne) et toujours proches des débits observés cet été, les pluies du début d'automne n'ayant pas permis d'élever le débit de base des cours d'eau;

* les pluies importantes de fin octobre provoquent en revanche une hausse remarquable des débits, les faisant passer en quelques jours de débits d'étiage à des débits supérieurs aux normales de fin octobre (courbe *médiane**). Avec la poursuite en cours des pluies en novembre, **cette hausse signe la fin de l'étiage 2023 pour ce secteur.**



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



Sur le massif armoricain, l'étiage 2023 a été moins marqué qu'à l'est de la région, les pluies estivales ayant relevé, par de multiples à-coups, les débits des rivières qui ne se sont jamais retrouvées dans des situations statistiques aussi rares que sur les cours d'eau du sud-est de la Normandie. On le voit bien sur ces trois hydrogrammes : la courbe *quinquennale sèche** n'a été que ponctuellement approchée cet été, voire pas du tout pour la majorité des cours d'eau du département de la Manche (ici la Sienne à Cérences).

La situation hydrologique observée mi-octobre y était donc déjà proche des normales à modérément sèche. **Les pluies de la fin octobre ont provoqué une nette et brutale hausse des débits. Cette hausse est plus marquée sur les cours d'eau de la Manche (ici la Sienne) ou de sud-ouest de secteur (ici la Mayenne amont) où les débits tutoient fin octobre les courbes quinquennales* et décennales* humides.** La hausse est nette également, mais un peu moindre, en se décalant vers l'est de ce secteur dans le Calvados et l'Orne : c'est le cas des cours d'eau du Bessin, ici sur la Seulles amont à Juvigny-sur-Seulles, où les débits fin octobre se situent un peu au-dessus des normales de saison.

Pour cette partie de la région plus réactive aux pluies, ces hausses importantes dès la fin octobre - début novembre ne sont pas rares. Le dernier exemple remonte à l'automne 2019.

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