

Résumé du mois :

Le mois de novembre reste dans la continuité des mois précédents avec une grande partie de la région qui enregistre un déficit pluviométrique. Seul le sud-est normand enregistre des précipitations supérieures aux valeurs de saison. La situation pluviométrique à l'issue de ces trois premiers mois de l'année hydrologique 2018-2019 reste très sèche sur l'ensemble de la région.

Concernant les eaux de surface, l'amorce de la saison hivernale tarde à se manifester. Les débits continuent de baisser dans le Pays de Caux et sont dans l'ensemble stables ou légèrement en hausse sur le reste du bassin parisien. Sur le massif armoricain, les hausses sont plus nettes mais insuffisantes pour combler le déficit accumulé ces derniers mois dans cette partie occidentale de la région. L'analogie avec l'automne-hiver 2016-2017, particulièrement sec, est donc toujours valable, trois mois après le début de l'année hydrologique.

Pluviométrie de novembre « Toujours un déficit important au nord de la région »

Sur le mois de novembre, on observe un gradient pluviométrique qui se dessine du nord au sud. Les zones les moins arrosées se trouvent sur les côtes du Calvados et de la Seine-Maritime avec des valeurs comprises entre 30 mm et 50 mm. C'est dans l'Orne et sur le sud-Manche que les précipitations ont été les plus abondantes avec des valeurs comprises entre 100 et 150 mm.

Très peu de cumuls journaliers remarquables sont à mettre en évidence au cours de ce mois. Seul le pluviomètre du Gast (limite Calvados / Manche) enregistre deux cumuls journaliers de plus de 20 mm le 9 novembre avec 22.6 mm et le 27 novembre avec 30 mm.

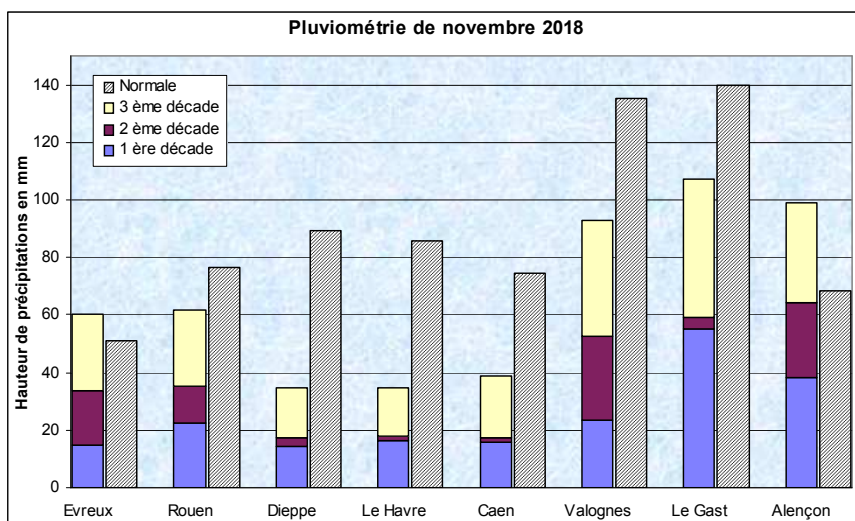
Par rapport aux normales, là aussi, le gradient pluviométrique est très marqué du nord au sud. L'Orne et le sud de l'Eure enregistrent des cumuls conformes ou supérieurs aux normales de saison (compris entre - 10 % et + 50 %). Sur le reste de la région le déficit est souvent compris entre - 10 % et - 50 %. Le déficit le plus marqué (entre - 50 % et - 75 %) se situe sur les côtes de la Seine-Maritime et du Calvados.



Rapport à la normale des précipitations en Normandie - novembre 2018

Source : Météo-France

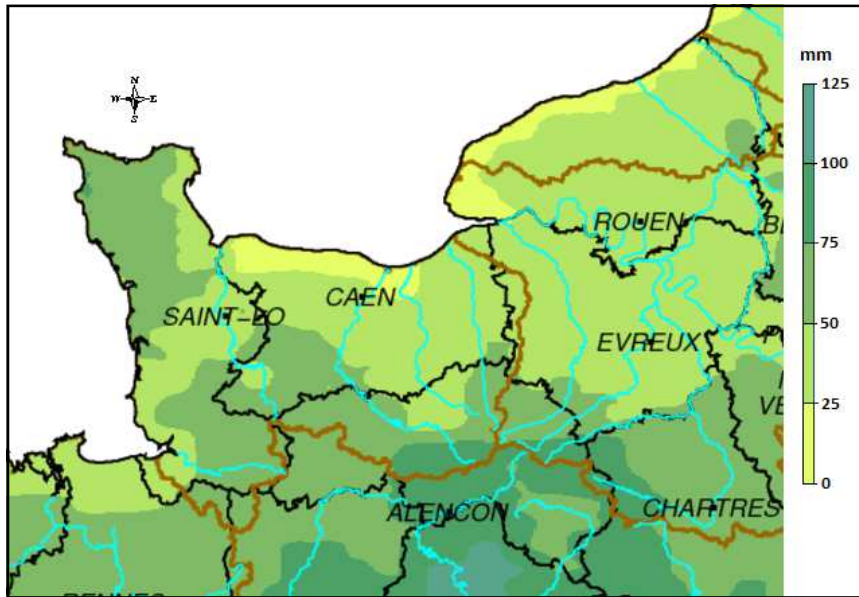
Quelques pluviomètres de la région



Les huit pluviomètres suivis confirment la situation observée sur la carte ci-dessus avec les seuls postes d'Évreux et d'Alençon qui affichent des valeurs supérieures aux normales. On notera que sur les pluviomètres du Gast et de Valognes, les cumuls sont équivalents ou supérieurs à ceux d'Alençon mais restent bien inférieurs aux normales, cette partie de la Normandie étant traditionnellement plus arrosée en novembre.

Pluviomètre	Cumul pluviométrique mensuel	Écart à la normale
Evreux	60.2 mm	+ 19 %
Rouen	61.5 mm	- 19 %
Dieppe	34.7 mm	- 61 %
Le Havre	34.9 mm	- 59 %
Caen	39 mm	- 48 %
Valognes	92.8 mm	- 31 %
Le Gast	107 mm	- 23 %
Alençon	98.9 mm	+ 45 %

Pluviométrie efficace* et humidité des sols « Des pluies efficaces généralisées pour le deuxième mois consécutifs mais des sols toujours très secs »



Pluie efficace de novembre 2018 sur la Normandie

Source : Météo-France

Sur la quasi-totalité de la région, les valeurs de l'indicateur de pluviométrie efficace* (précipitations - évapotranspiration*) sont partout positives pour le deuxième mois consécutif. Toutefois, les valeurs restent souvent faibles sur la région notamment sur sa partie nord (cf page 1 sur la répartition des précipitations). Sur les côtes du Calvados et de la Seine-Maritime, les valeurs n'excèdent pas 25 mm. À contrario, les valeurs les plus élevées sont observées dans l'Orne avec un cumul compris entre 75 mm et 100 mm.

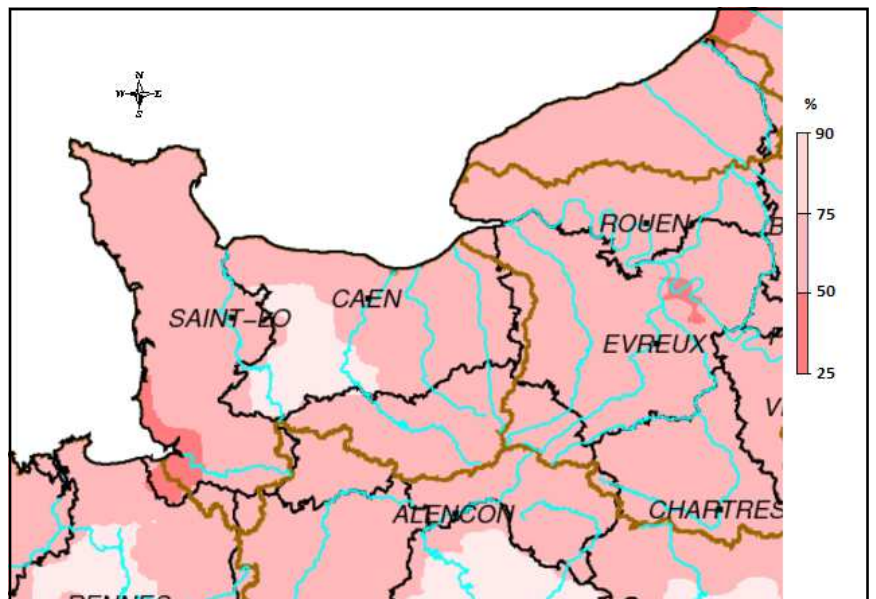
Concernant l'humidité des sols, l'indice au 1^{er} décembre 2018 est compris entre 0.35 et 0.75 (valeur légèrement en hausse par rapport au mois dernier, comprise entre 0.15 et 0.65). Par rapport aux normales de saison, ces valeurs sont toujours basses et inférieures d'au moins 30 % aux normales. Les sols les plus secs se situent dans le sud-Manche où les valeurs d'humidité des sols sont inférieures de 50 à 70 % aux normales de novembre.

Pluviométrie sur l'année hydrologique* « Toujours très sec »

Le mois de novembre 2018 étant déficitaire, il se positionne dans la continuité des deux premiers mois de l'année hydrologique* 2018-2019. Toutefois, le déficit étant légèrement moins prononcé que les mois précédents, le déficit cumulé affiche donc une légère tendance à la réduction.

Sur la quasi-totalité de la région, le déficit est compris entre - 25 % et - 50 %.

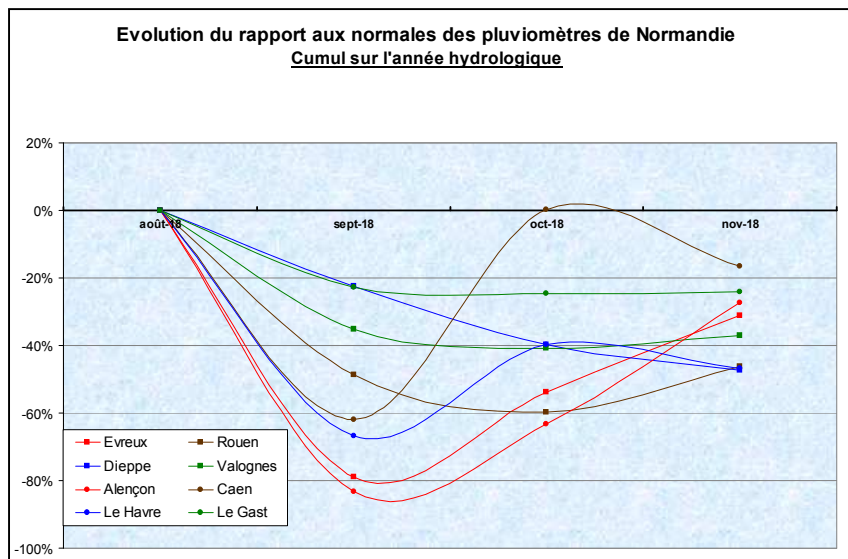
Seuls se distinguent le quart sud-ouest du Calvados où le déficit est légèrement moindre avec des valeurs évoluant entre - 10 % et - 25 %, et une petite zone du sud-ouest de la Manche autour de la baie du Mont Saint-Michel où celui-ci est à l'inverse légèrement plus prononcé (entre - 50 % et - 75 %).



Rapport à la normale des précipitations cumulées sur l'année hydrologique 2018-2019 (septembre à novembre 2018)

Source : Météo-France

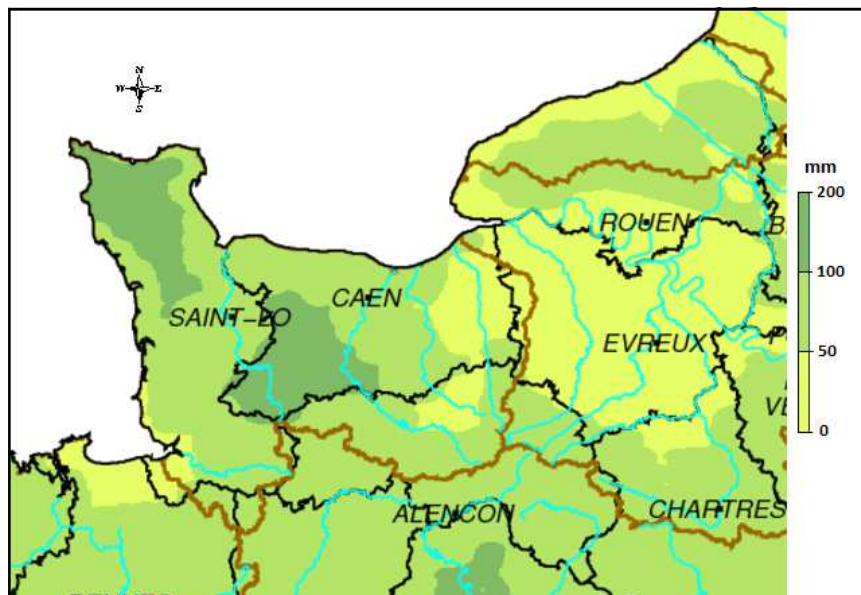
Pluviométrie sur l'année hydrologique « Situation des pluviomètres normands »



Sur l'année hydrologique* 2018-2019 qui ne compte encore que les mois de septembre à novembre, pour les huit pluviomètres suivis, le cumul varie du simple à plus du double (111.6 mm à Evreux et 272 mm au Gast). Le déficit est net sur sept des huit postes suivis (entre 25 % et 50 % de déficit). Il est plus modéré sur le poste de Caen (- 17%) notamment grâce aux précipitations importantes d'octobre.

Pluviomètre	Cumul Pluviométrique depuis septembre 2017	Écart à la normale
Evreux	111.6 mm	- 31 %
Rouen	121.4 mm	- 46 %
Dieppe	130.2 mm	- 47 %
Le Havre	127 mm	- 47 %
Caen	177.6 mm	- 17 %
Valognes	211.4 mm	- 37 %
Le Gast	272 mm	- 24 %
Alençon	149.5 mm	- 27 %

Pluies efficaces sur l'année hydrologique* « positives partout mais encore faibles »



Grâce aux valeurs très faibles d'évapotranspiration* sur les deux derniers mois, l'indice des pluies efficaces* cumulées est en augmentation. Il devient enfin positif sur l'intégralité de la région.

Cependant, les valeurs restent relativement faibles (comprises entre 0 et 200 mm). Les zones les plus sèches se trouvent dans l'Eure et la Seine-Maritime. A contrario les zones les plus bénéficiaires sont dans le nord de la Manche et le sud-ouest du Calvados.

Ces valeurs sont largement inférieures à celles de novembre 2017 et équivalentes voire légèrement plus faibles que celle de novembre 2016 (hiver hydrologique 2016-2017 particulièrement sec).

Cumul des pluies efficaces sur la Normandie sur l'année hydrologique 2018-2019 (septembre à novembre 2018)

Source : Météo-France

Source:



Débits de base* des cours d'eau « un gradient est - ouest très marqué »

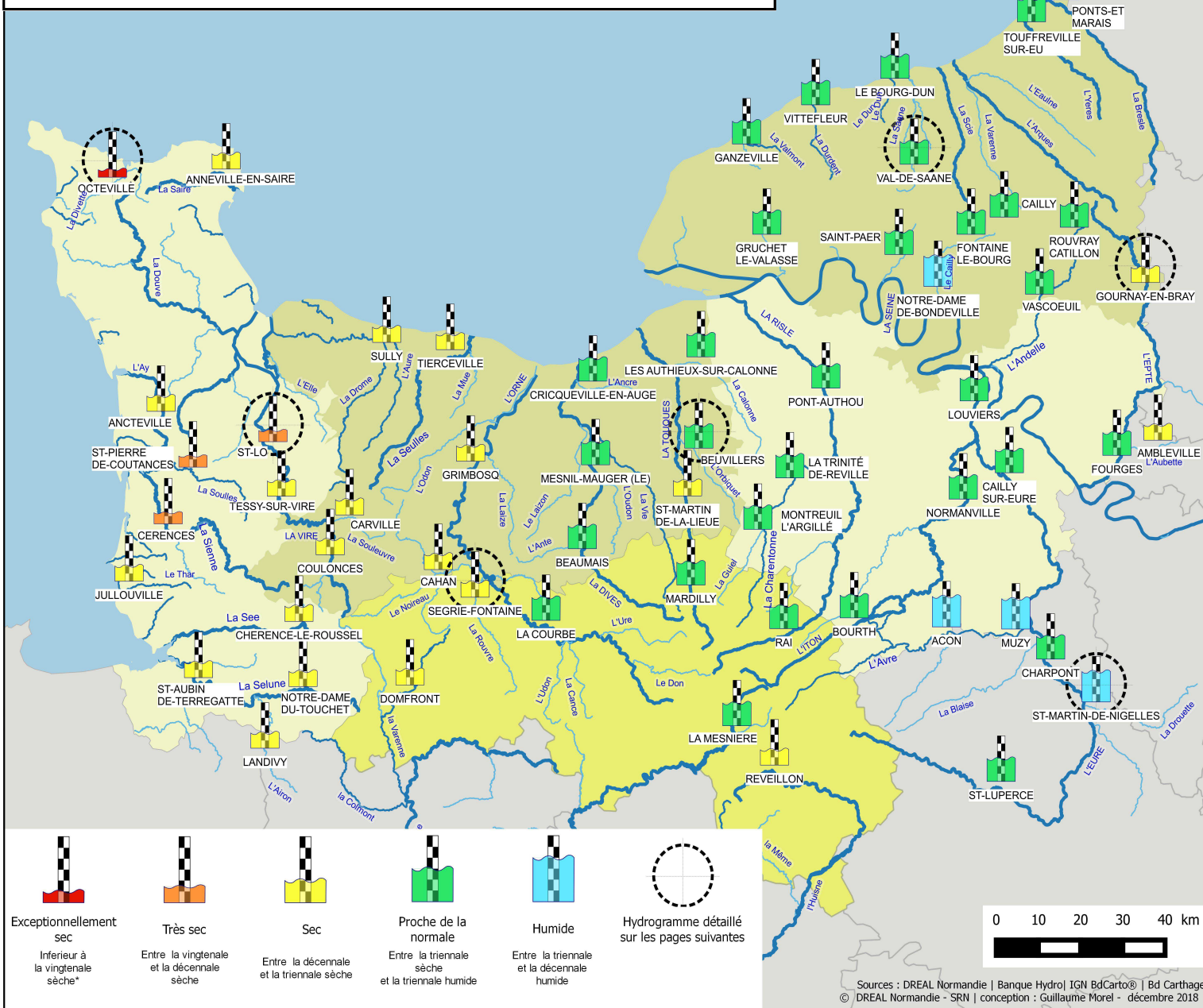
Les débits les plus faibles sur 3 jours consécutifs, représentatifs des *débits de base** des rivières, sont atteints majoritairement sur la région en début de mois de novembre. Quelques rivières, majoritairement situées en Seine-Maritime dans le Pays de Caux élargi au bassin du Cailly, atteignent ce minimum mensuel seulement lors de la dernière décennie, témoin de leur réaction moindre, voire inexistante, aux pluies de novembre.

En cette fin d'automne, la situation hydrologique normande est claire : le déficit de pluie observé depuis septembre n'a pas permis pour le moment une entrée nette dans la saison humide. Les cours d'eau normands "vivent" encore en partie sur leur stock pluviométrique du printemps. Dans ce contexte, les cours d'eau à plus forte inertie, restituant plus lentement les volumes précipités, présentent des situations moins sèches que les autres. On observe ainsi clairement en novembre la délimitation entre les cours d'eau du bassin parisien plus inertiels et ceux du massif armoricain qui le sont moins :

- sur le bassin parisien, les débits de base sont en moyenne sur la région conformes aux normales saisonnières. La plupart des stations suivies affichent des débits de base dont la *période de retour** est comprise entre 3 ans sèche et 3 ans humide. Seules quelques stations s'éloignent des *médianes** : d'une part l'Aubette à Ambleville, l'Epte à Gournay en Bray, la Touques à Saint-Martin-de-la-Lieue et l'Huisne à Réveillon plus sèches, et d'autre part le Cailly à ND-de-Bondeville, la Drouette à Saint-Martin-de-Nigelles et l'Avre à Acon et à Muzy plus humides. Les débits de base évoluent peu en novembre sur cette partie de la région, sauf sur le bassin amont de l'Eure en raison des pluies plus abondantes ce mois-ci sur le sud-est de la Normandie;

- sur le massif armoricain, tous les cours d'eau suivis affichent des débits de base inférieurs aux normales, avec partout des *périodes de retour** plus que *triennales sèches**. Les bénéfices du stock pluviométrique du sud de la Manche et de l'Orne (fortes pluies du mois de juin) ne sont désormais plus visibles en cette fin d'automne. Les situations les plus sèches se retrouvent dans le centre et le nord de la Manche : entre *décennale et vicennale sèche** sur la Vire aval, la Sienne et son affluent la Souilles et plus que *vicennale sèche** sur la Divette à Octeville (2e débit de base de novembre le plus bas depuis 1968 après novembre 2011).

Périodes de retour des débits de base (VCN3) sur les stations hydrométriques de Normandie - Novembre 2018



Débits moyens mensuels des cours d'eau « Des hausses presque partout mais souvent trop faibles pour résorber le déficit, notamment à l'ouest »

En novembre, les cours d'eau normands enregistrent dans leur ensemble des moyennes mensuelles à la hausse, + 22% à l'échelle régionale. Si l'on excepte la Sélune aval en baisse en raison du remplissage de la retenue de Vézins, cette hausse est généralisée sur les cours d'eau drainant le massif armoricain (+ 41% en moyenne par rapport à octobre). Sur le bassin parisien, si la tendance moyenne est aussi à la hausse (+ 10%), l'évolution est plus contrastée, avec d'une part des baisses modérées encore en Seine-Maritime (inférieures à 15% : Bresle, Yères, Saône, Dun, Durdent, Ganzeville, Commerce, Austreberthe, Andelle, Cailly) et des hausses ailleurs, parfois marquées comme sur l'amont du bassin de l'Eure : Eure amont à Saint-Luperce (+ 79%) et à Charpont (+ 42%), Drouette à Saint-Martin-de-Nigelles (+ 53%).

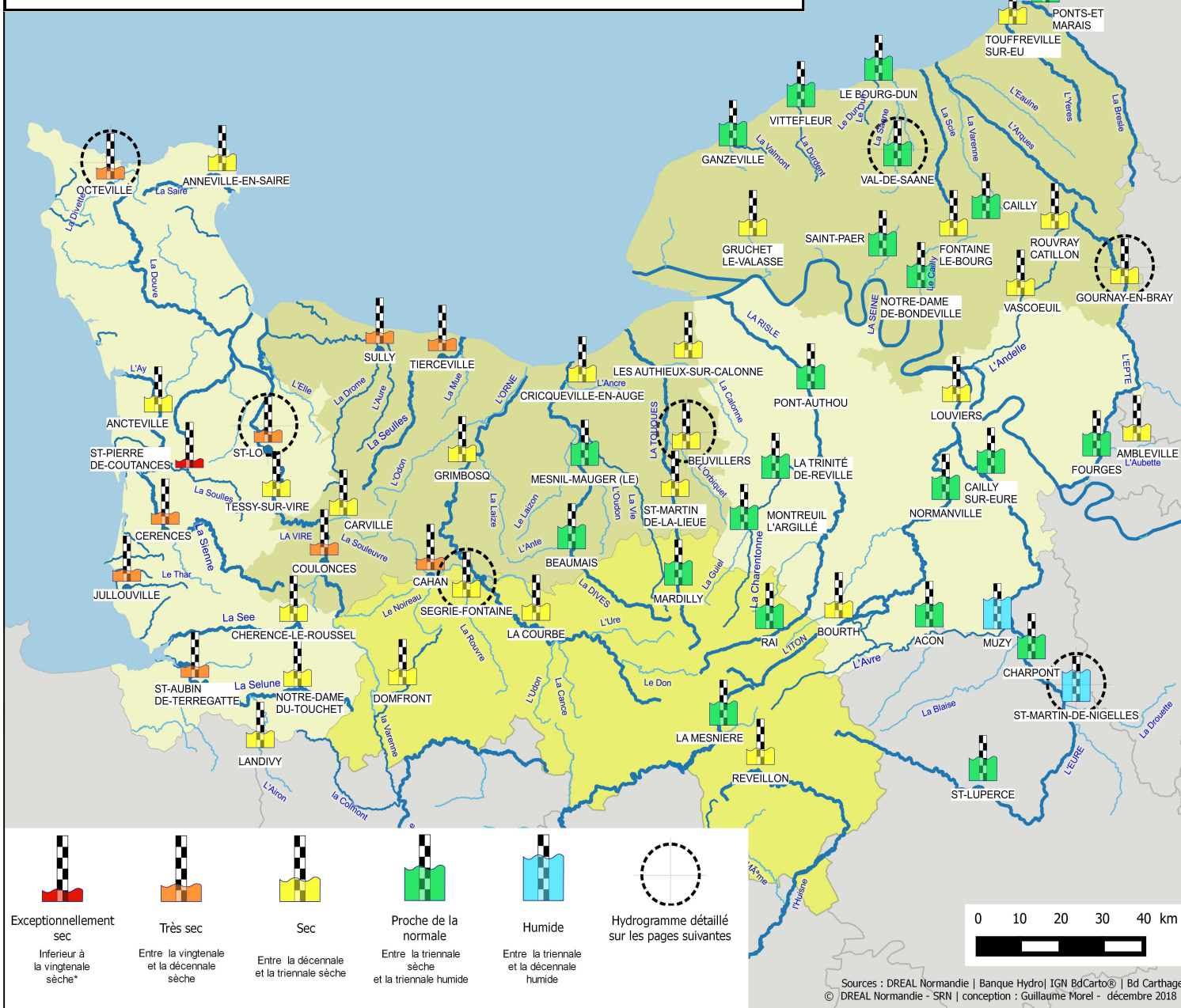
L'*hydraulicité** de novembre est en revanche presque partout en baisse. Cela signifie que les hausses des débits moyens mensuels observées sont moins importantes que ne le sont généralement les hausses d'octobre à novembre : l'*hydraulicité* moyenne passe ainsi de 0.7 en octobre à 0.6 en novembre (soit 40% de déficit moyen).

Presque tous les cours d'eau suivis affichent ainsi désormais une moyenne mensuelle inférieure aux normales. Et pour les quelques uns présentant un excédent - Saône, Ganzeville, Cailly amont, Drouette, Avre -, cet excédent est inférieur à 10%. Derrière ce déficit quasi généralisé à l'échelle régionale, les débits moyens mensuels indiquent, comme les débits de base, une ligne de démarcation nette entre bassin parisien et massif armoricain :

- sur le bassin parisien, le déficit est en moyenne de 20% et la *période de retour** moyenne comprise entre 2 et 3 ans sèche. Quelques stations présentent des débits moyens mensuels proches des valeurs *quinquennales sèches**, sans logique géographique : l'Ancre à Cricqueville, l'Aubette de Magny à Ambleville, l'Huisne à Réveillon et le Commerce à Gruchet-le-Valasse;

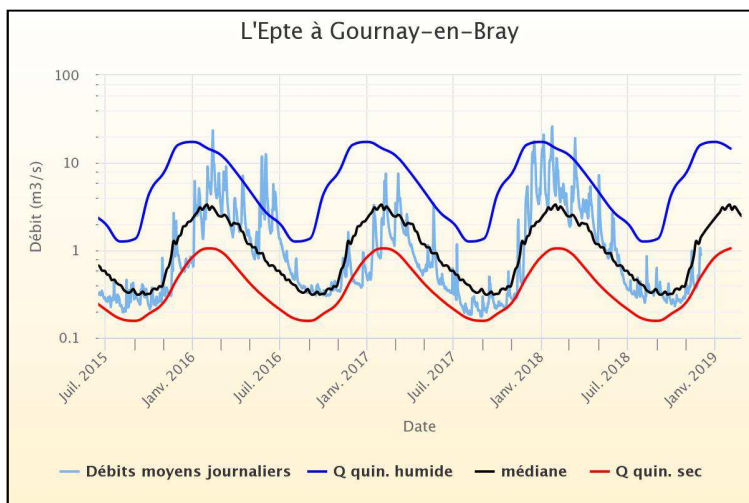
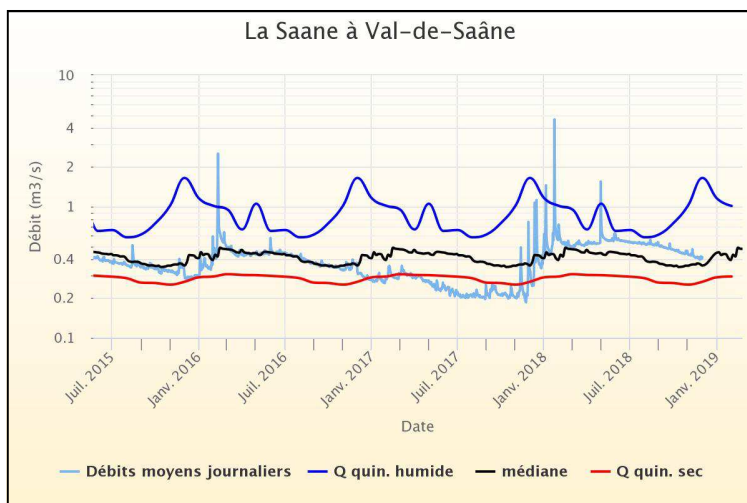
- sur le massif armoricain, la situation est significativement plus sèche, avec un déficit moyen de 75% et surtout un déficit partout supérieur à 50%. La période de retour moyenne est de 8 ans sèche. La *période de retour** de 10 ans est dépassée désormais sur un nombre important de stations (3 seulement en septembre et octobre) : le Noireau à Cahan, la Vire à Coulonces et St-Lô, la Divette à Octeville, la Souilles à St-Pierre-de-Coutances (*vicennale sèche**, 90% de déficit et moyenne mensuelle toute proche du record de novembre 1978), la Sienne à Cérences, le Thar à Jullouville et la Sélune aval à St-Aubin-de-Terregatte.

Périodes de retour des débits moyens mensuels sur les stations hydrométriques de Normandie - Novembre 2018



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, permettant ainsi de suivre l'évolution des débits journaliers ces derniers mois et de comparer d'une année à l'autre la situation pour une même saison.

Des contrasts « structurels » en Seine-Maritime ...



La période de transition automnale donne une nouvelle fois l'occasion d'illustrer les fonctionnements hydrologiques très distincts en Seine-Maritime entre Pays de Caux et Pays de Bray dus à leur structure géologique respective.

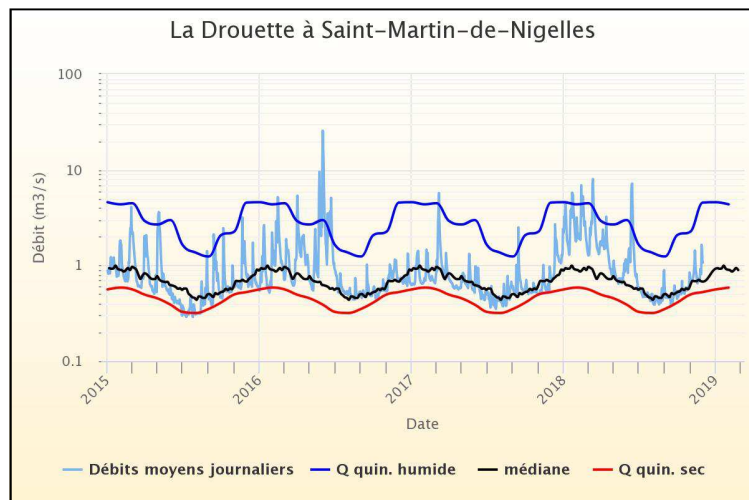
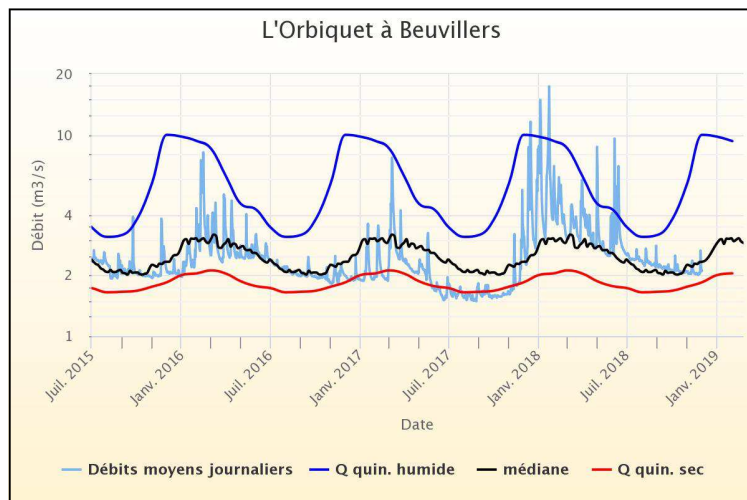
Dans le Pays de Caux en y intégrant le bassin du Cailly, la réaction des cours d'eau aux pluies de novembre est faible voire inexistante : sur la Saâne à Val de Saâne, si une petite « pointe » est tout juste visible le 10 novembre, l'hydrogramme poursuit sa baisse lente mais quasi ininterrompue depuis juin, la vidange* de la nappe d'accompagnement se poursuivant elle-même. L'hydrogramme ici se rapproche doucement des normales saisonnières et sur certaines cours d'eau (Yères, Bresle, Durdent, Autreberthe), la courbe médiane* a été franchie en novembre.

Dans le Pays de Bray, c'est tout le contraire que l'on observe : comme sur le massif armoricain (voir page 7), les cours d'eaux réagissent nettement aux pluies de novembre et les hydrogrammes repartent à la hausse: ici sur l'Epte à Gournay-en-Bray, le débit moyen de novembre est le double environ de celui d'octobre. Le déficit subsiste malgré ces hausses de saison (débit moyen mensuel de période de retour* 4 ans sèche et déficit mensuel de 70%).

... et pluviométriques sur le reste du bassin parisien

Sur le reste du bassin parisien, la tendance est généralement soit à une stabilisation des débits soit à une légère hausse avec une situation généralement proche voire légèrement en-dessous des normales. C'est le cas illustré ci-dessous sur la station de l'Orbiquet à Beuvillers : en novembre, les réactions aux pluies sont faibles et le débit moyen n'a que peu évolué par rapport à octobre, passant sous la courbe médiane* qui, elle, remonte conformément au comportement statistiquement normal d'un mois de novembre.

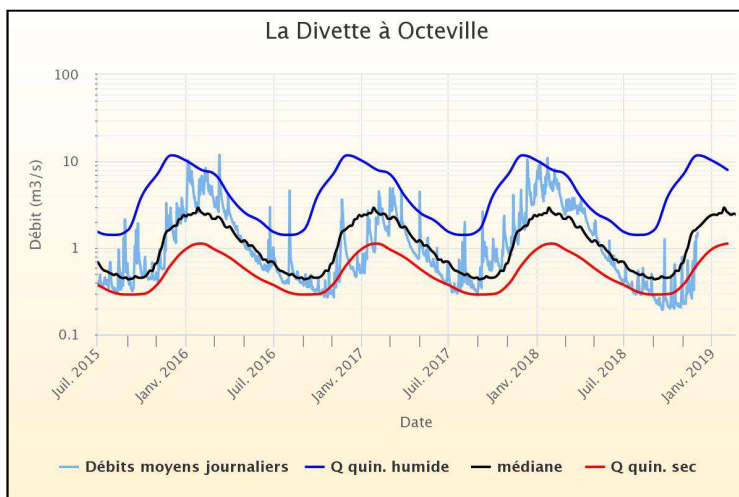
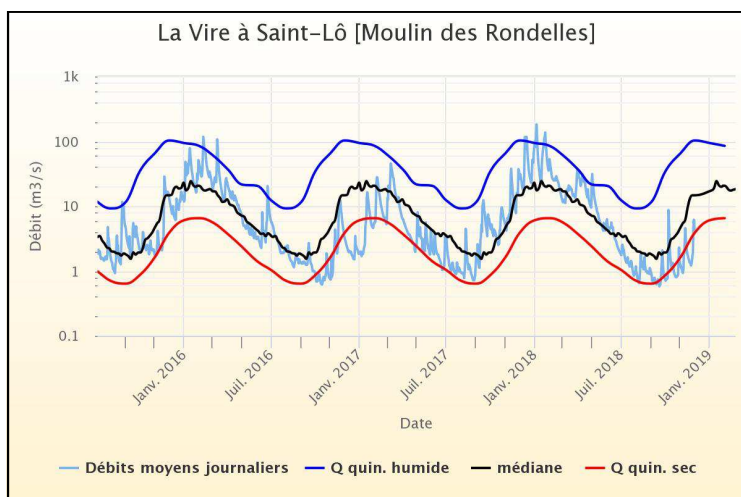
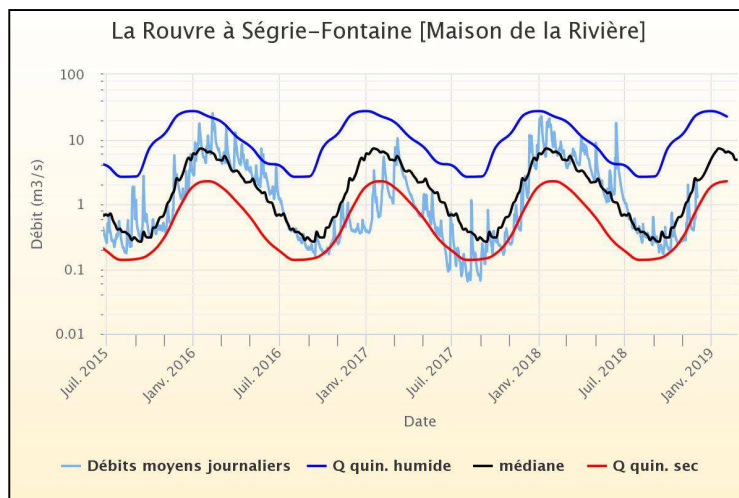
Le coin sud-est de la Normandie fait exception à cette tendance en raison de la plus forte pluviométrie de novembre ayant touché essentiellement l'amont du bassin de l'Eure, de l'Huisne et de la Sarthe. Ci-dessous l'hydrogramme de la Drouette à Saint-Martin-de-Nigelles, marqué par deux « pointes », franchit durablement la courbe médiane*. Le débit moyen mensuel y enregistre en novembre une hausse significative de 50%, passant au-dessus de la normale de novembre.



Sur le massif armoricain : les débits remontent par paliers mais le déficit demeure

La dynamique actuelle des cours d'eau drainant la partie ouest de la région située sur le massif armoricain est relativement homogène : chaque épisode de pluie significatif engendre une petite « pointe » de débit, l'hydrogramme se stabilisant après cette réaction toujours plus haut que précédemment. Les débits augmentent donc par paliers en novembre. Cette remontée des hydrogrammes, classique en période automnale, se fait parallèlement aux courbes enveloppes représentatives du comportement statistique « normal » : le déficit accumulé ne se résorbe donc pas.

Ce déficit en entrée d'hiver est donc d'autant plus marqué qu'il l'était au cours des derniers mois. Sur la Rouvre à Ségrie-Fontaine, ayant bénéficié de fortes pluies en juin, il reste modéré (débit moyen mensuel *quinquennal sec** et déficit mensuel de 75%). Sur la Divette à Octeville, le déficit se stabilise par rapport à octobre (débit de base en début de mois *vicennal sec** mais débit moyen mensuel *décennal sec** et déficit mensuel de 70%). Il est désormais plus marqué sur la Vire aval à Saint-Lô (débit moyen mensuel de *période de retour** 15 ans et déficit mensuel de 85%).



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 :

Claude GIRARD /
Gwen GLAZIOU /
Stéphane HELOUIN
b2hpc.srn.dreal-