

Résumé du mois :

Le mois de décembre 2017 présente un bilan pluviométrique excédentaire sur toute la Normandie. Le cumul pluviométrique du début d'année hydrologique depuis septembre est - sauf localement - proche ou supérieur aux normales saisonnières. L'année hydrologique 2017 - 2018 s'annonce donc sous de meilleurs auspices que la précédente en terme de tension quantitative.

Concernant les eaux souterraines, la recharge, qui avait commencé dès septembre sur l'ouest de la région, est désormais généralisée à presque toute la Normandie. Si les nappes restent basses pour un début d'hiver à l'est de la région, elles sont en revanche déjà hautes dans le nord du Pays d'Auge et dans le Bessin.

Concernant les eaux de surface, partout les débits des rivières sont en hausse. Le mois de décembre signe la fin du déficit généralisé et chronique que connaît la région depuis fin 2016. L'ampleur de ces hausses est cependant très variable selon les secteurs : fin de l'étiage sévère dans le Pays de Caux, retour aux normales dans l'Orne, survenue de crues dans le Pays de Bray, le Pays d'Auge, le Bessin et la Manche.

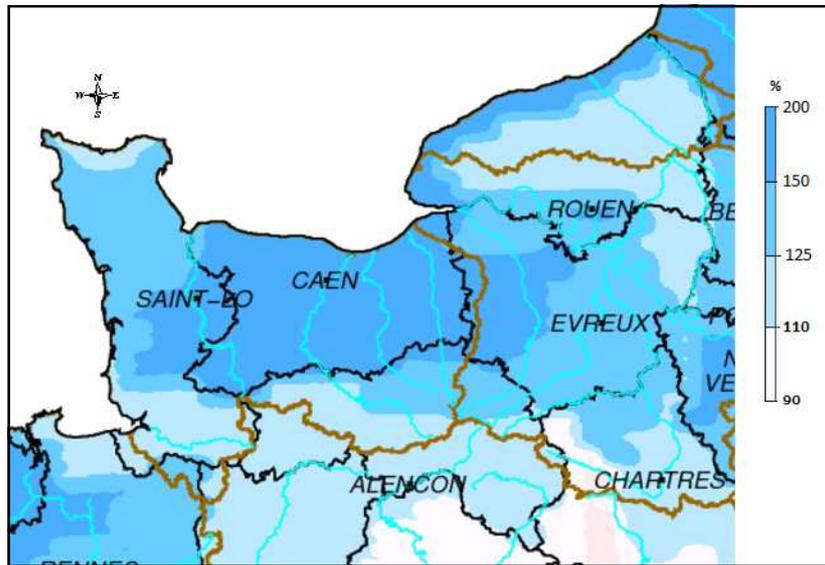
Pluviométrie de décembre « Un mois très pluvieux »

Les précipitations pour le mois de décembre sont comprises entre 75 mm sur une très petite zone dans le sud-est de l'Eure et 200 mm sur le massif armoricain, les côtes de la Manche seino-marine et le long de la vallée de la Touques. Au cours de ce mois, les passages pluvieux sont nombreux sur la région et les cumuls pluviométriques sur 24 heures sont parfois importants. Ainsi, il est mesuré localement en 24 heures :

- le 10 décembre : 43,2 mm sur Livry (14), 48,4 mm sur Valognes (50) ;
- le 14 décembre : 30 mm sur Vinnemerville (76), 31,4 mm sur Cerisy-La-Salle (50) ;
- le 29 décembre : 30,8 mm sur Lassy (14), 34,4 mm sur Chau-lieu (50) ;
- le 31 décembre : 32,1 mm sur La Fresnaye-Au-Sauvage (61).

Par rapport aux normales, le mois de décembre 2017 affiche un large excédent sur l'ensemble de la région compris entre + 10 % et + 100 %.

Les excédents les plus importants se situent sur le département du Calvados et sur les côtes de la Manche en Seine-Maritime (entre + 50 % et + 100 %).



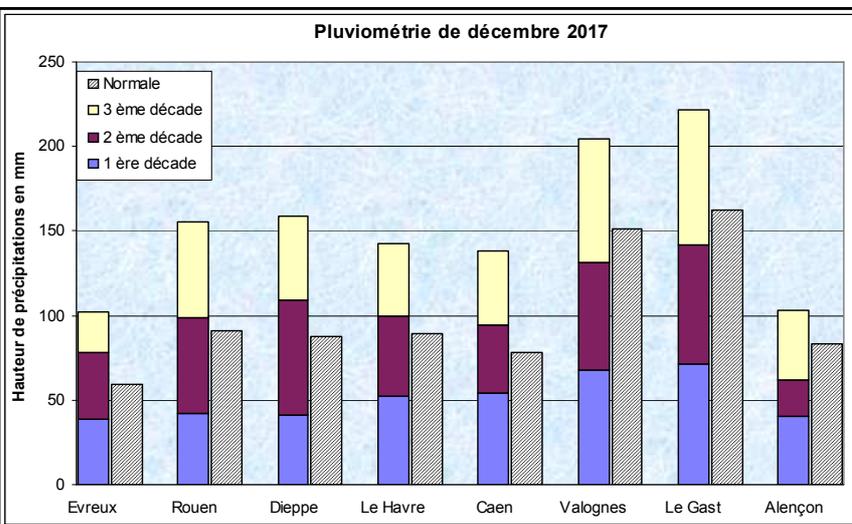
Rapport à la normale des précipitations en Normandie - Décembre 2017

Source : Météo-France

Quelques pluviomètres de la région

Les pluviomètres suivis confirment ce bilan très humide pour ce mois. En effet, tous les pluviomètres suivis indiquent un excédent de 20 % à 85 %. On peut remarquer qu'en terme de quantité, les valeurs vont du simple au double entre les pluviomètres d'Evreux ou Alençon et ceux de Valognes et Le Gast situés les plus à l'ouest.

Pluviomètre	Cumul	Écart à la normale
Evreux	102.2 mm	+ 72 %
Rouen	155.6 mm	+ 71 %
Dieppe	159 mm	+ 82 %
Le Havre	142.4 mm	+ 60 %
Caen	138.7 mm	+ 78 %
Valognes	204.6 mm	+ 35 %
Le Gast	221.6 mm	+ 36 %
Alençon	103.5 mm	+ 24 %



Source :

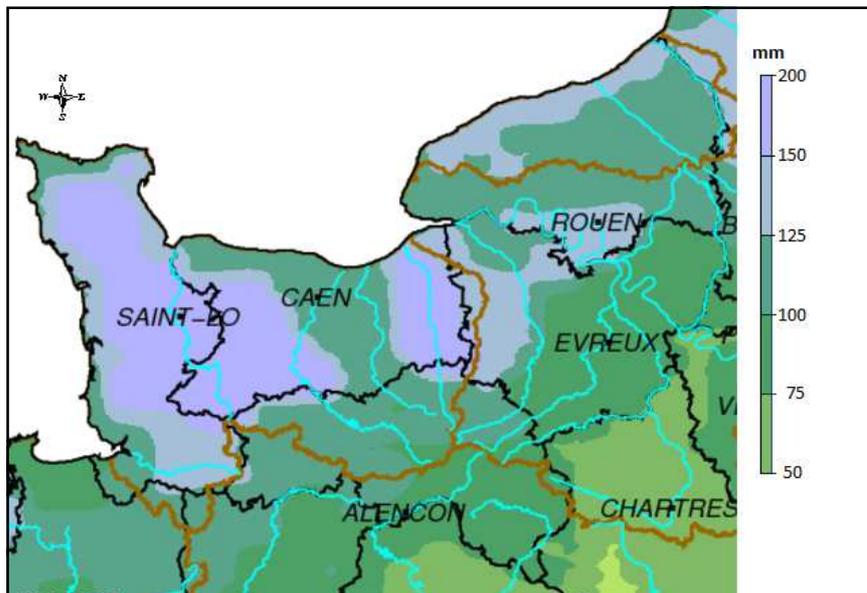


Nota : des différences peuvent exister entre les cartes issues de modèles développés par Météo-France et le cumul de précipitations effectivement enregistré par les pluviomètres.



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

Pluviométrie efficace* et humidité des sols « Des pluies efficaces et des sols très humides en fin de mois »



Pluie efficace de décembre 2017 sur la Normandie

Source : Météo-France

Pour le mois de décembre, grâce à une évapotranspiration* très faible et des précipitations importantes, l'indicateur de pluviométrie efficace* (précipitations - évapotranspiration) de Météo-France, est donc largement positif sur la totalité de la Normandie.

A l'exception de la partie sud-est de la région (comprenant une partie de l'Eure et de l'Orne) enregistrant des valeurs comprises entre 75 et 100 mm, le reste de la Normandie affiche des valeurs de pluie efficaces supérieures à 100 mm. Celles-ci atteignent même des valeurs comprises entre 150 et 200 mm sur une partie du massif armoricain et sur le bassin de la Touques (pour le deuxième mois consécutif).

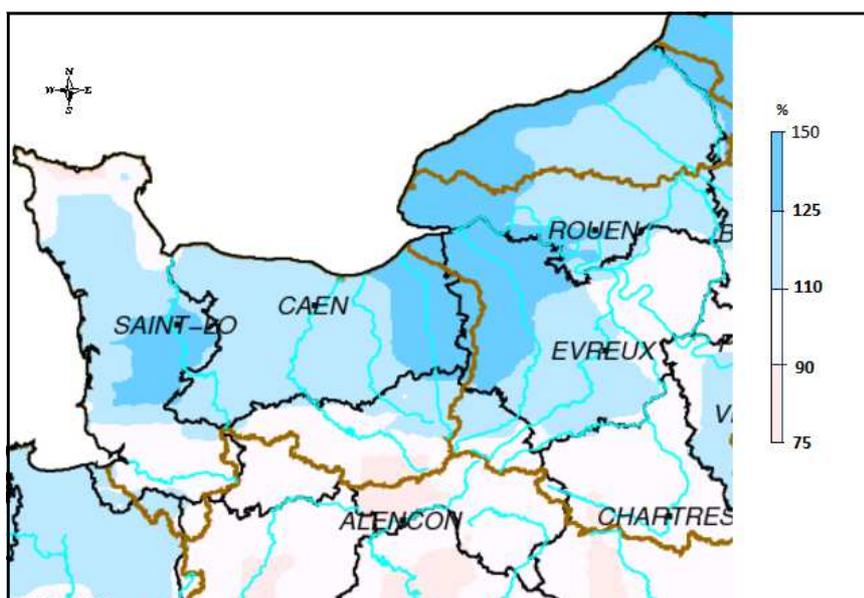
L'indice d'humidité des sols, au 1^{er} janvier 2018, est compris entre 0.95 et 1 (1 représentant un sol saturé en eau) sur la quasi-totalité de la région. Seule une petite partie de l'Eure affiche des valeurs comprise entre 0.85 et 0.95. Cet indice est partout supérieur aux normales d'environ 10 à 30 %.

Pluviométrie sur l'année hydrologique* « Un début d'année hydrologique bien humide »

Depuis le mois de septembre 2017, premier mois de l'année hydrologique* 2017 - 2018, la pluviométrie a été relativement abondante sur la région. En terme de rapport aux normales, la très grande majorité du territoire normand affiche un bilan positif compris entre + 10 % et + 50 %.

Seuls le sud de la Normandie, le nord du Cotentin et le tiers est de l'Eure affichent des valeurs proches des normales voire même légèrement déficitaires.

Pour mémoire, l'année passée à la même époque, un déficit généralisé était observé avec des valeurs comprises entre - 25 % et - 75 % .

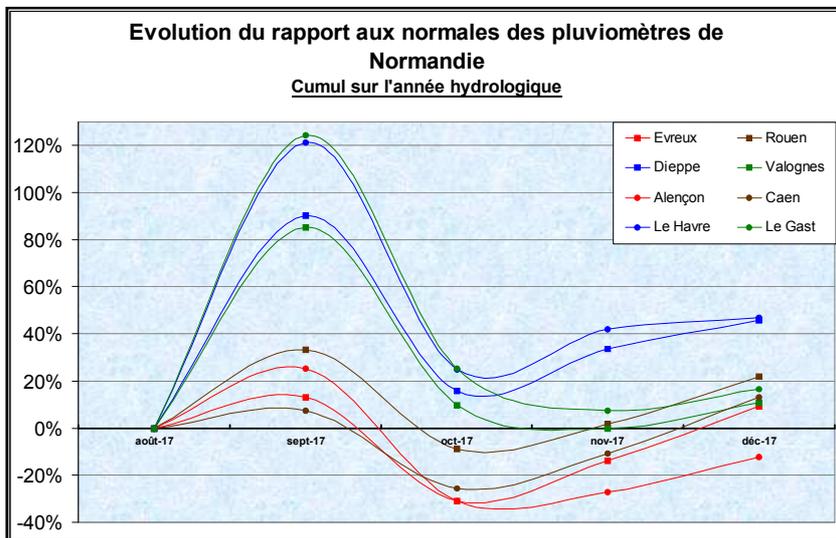


Rapport à la normale des précipitations cumulées sur l'année hydrologique 2017-2018 (septembre 2017 à décembre 2017)

Source : Météo-France

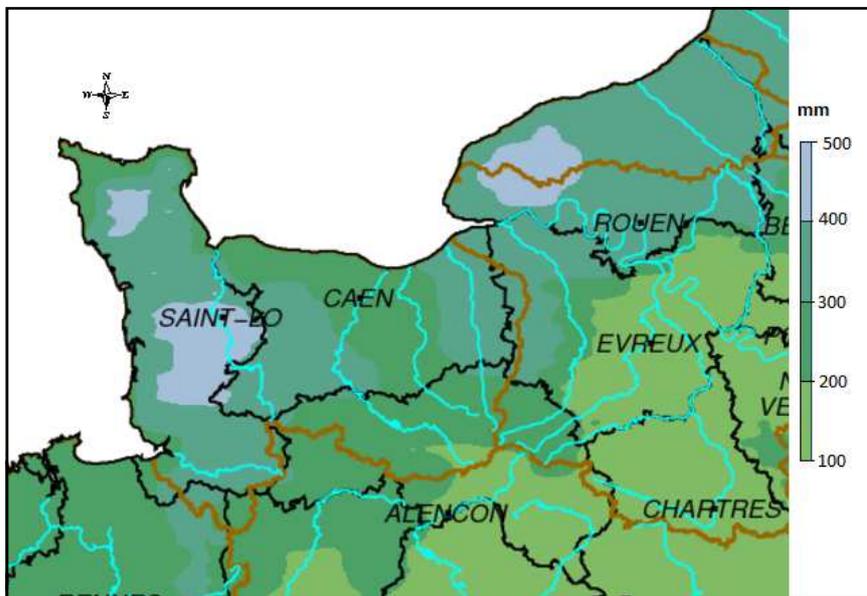
Pluviométrie sur l'année hydrologique « Situation des pluviomètres normands »

Pour l'année hydrologique* 2017-2018, sur les huit pluviomètres suivis, le cumul varie entre 241.7 mm à Evreux et 606.6 mm au Gast. Le graphique ci-dessous montre bien le « yoyo » constaté depuis septembre. À la fin décembre, à l'exception d'Alençon, l'ensemble des valeurs sont proches voire même supérieures aux normales de saison. En 2016, les valeurs étaient comprises entre 131.7 mm (Evreux) et 269.2 mm (Le Gast).



Pluviomètre	Cumul Pluviométrique depuis septembre 2017	Écart à la normale
Evreux	241.7 mm	+ 9 %
Rouen	384.7 mm	+ 22 %
Dieppe	460.4 mm	+ 46 %
Le Havre	481.3 mm	+ 47 %
Caen	329.1 mm	+ 13 %
Valognes	540 mm	+ 11%
Le Gast	606.6 mm	+ 16 %
Alençon	253.8 mm	- 12 %

Pluies efficaces sur l'année hydrologique* « Des valeurs importantes sur la région »



Le cumul des pluies efficaces des quatre premiers mois depuis septembre 2017 sont positifs sur l'ensemble de la région. Il est désormais supérieur à 200 mm sur une très grande partie de la Normandie mais reste compris entre 100 et 200 mm sur l'est et le sud de l'Eure ainsi que le sud de l'Orne.

En comparaison, la situation est bien meilleure que l'année dernière à la même date : la majorité de la région n'avait alors pas encore reçu 200 mm de pluie efficace fin décembre. Les valeurs étaient comprises entre 50 mm et 200 mm.

L'hiver hydrologique 2017-2018 démarre donc dans des conditions plus normales — et plus favorables pour de multiples aspects — qu'il y a un an.

Cumul des pluies efficaces sur la Normandie sur l'année hydrologique 2017-2018 (septembre 2017 à décembre 2017)

Source : Météo-France

Piézométrie* en Normandie « Une recharge* désormais quasi généralisée. Des nappes encore basses à l'est mais déjà hautes dans le Calvados »

Après avoir frôlé ou dépassé les records estivaux et grâce aux fortes précipitations de l'automne et du début d'hiver, le niveau des nappes d'eau souterraine est reparti à la hausse dans la région.

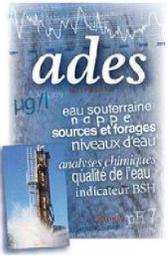
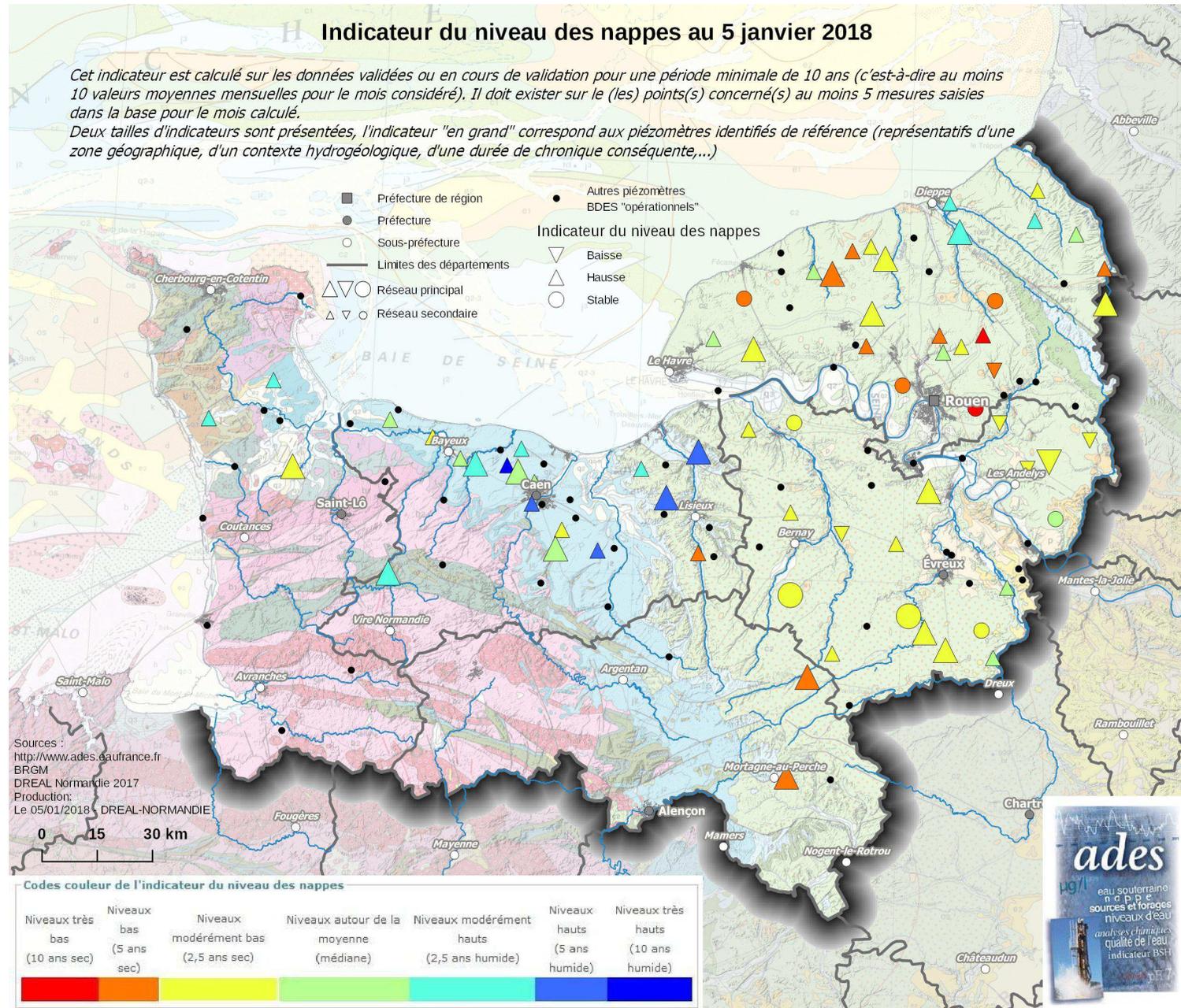
La recharge* des nappes a débuté dès le mois de septembre dans le Massif armoricain, à partir du mois de novembre dans les plaines céréalières de Caen à Alençon et commence actuellement dans les plateaux crayeux de l'Est de la Normandie.

Les aquifères du socle armoricain mais aussi les aquifères tertiaires et quaternaires de l'Isthme du Cotentin ont bénéficié jusqu'à présent d'une bonne recharge hivernale ; le niveau des nappes y est dans l'ensemble élevé, supérieur aux normales (du triennal au quinquennal humide).

Dans la partie occidentale du Bassin parisien, le niveau des nappes est monté tout au long de décembre, sauf exceptions, et dépasse en général les valeurs médianes* atteintes en cette période de l'année. Localement, les niveaux sont très élevés, comme à Surville, dans le Pays d'Auge, mais aussi à Vieux-Fumé, dans le bassin de la Dives. Ces deux stations battent des records saisonniers ce qui laisse à craindre la survenance de glissements de terrain.

Les niveaux sont également élevés dans le Bessin. Paradoxalement, dans le Pré-Bocage, au Sud du Bessin, le niveau de la nappe du Trias est au plus bas (Longraye). Il en est de même au Sud de Caen (Tournebu). Quelques piézomètres de la Campagne de Caen, situés en position de plateau, n'ont pas encore enregistré de recharge (Cintheaux, Saint-Contest).

En Normandie orientale, la recharge a débuté localement dans la nappe de la craie du Pays d'Auge au Perche, ainsi que dans les Sables du Perche, mais de manière timorée. Les niveaux restent encore en deçà des normes de saison. D'autres secteurs de l'aquifère crayeux n'ont pas encore amorcé de recharge dans le Vexin, le Pays d'Ouche, en amont du bassin du Cailly et de la Saône.



Débits de base* des cours d'eau « Une situation très hétérogène malgré la poursuite de la hausse générale en décembre »

Les débits les plus faibles sur 3 jours consécutifs, représentatifs des *débits de base** des rivières, sont atteints partout entre le 5 et le 10 décembre. Ils sont révélateurs des débits début décembre, à partir desquels ils ont ensuite augmenté par succession d'épisodes pluvieux.

Sur le bassin parisien, ces débits minimum sont en hausse partout par rapport à novembre : l'augmentation, comprise entre +10% et +130% (moyenne de +40%), est importante pour ces rivières dont les débits de base évoluent lentement. Les rivières du Pays de Bray se distinguent nettement, comme souvent en période de transition automnale : plus réactives aux précipitations, les débits de base y ont été multipliés par un facteur 4 à 6.

Sur le massif armoricain, les débits de base sont multipliés en moyenne par 3.5 par rapport à novembre. Les augmentations les plus fortes se retrouvent dans le Bessin, sur le bassin de la Vire et du Noireau.

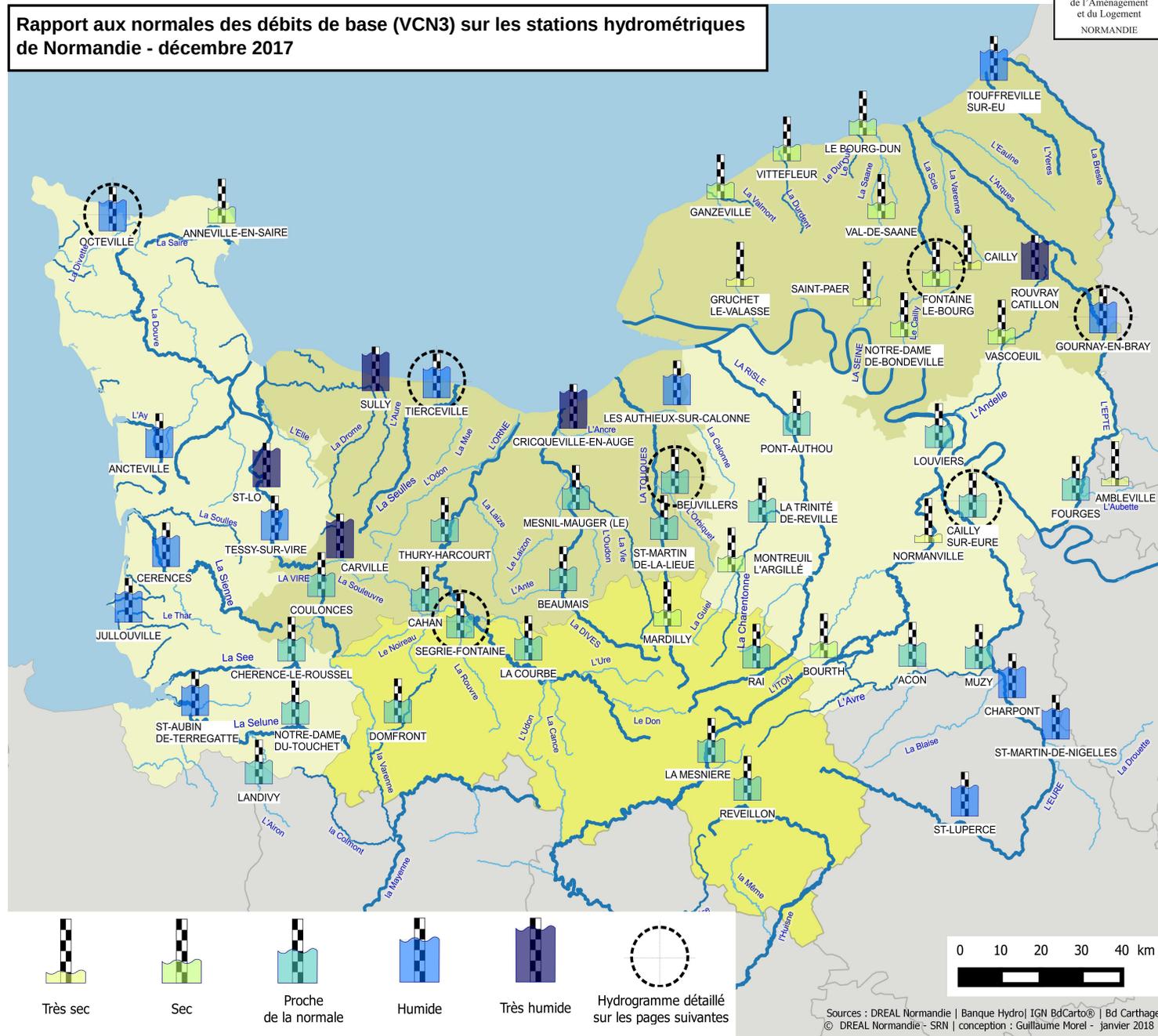
En terme de statistiques les débits de base présentent, sur la Normandie, une situation des plus contrastées :

Sur le massif armoricain, alors que sur le bassin de l'Orne, ils sont proches des normales voire légèrement inférieurs sur la Rouvre, ils présentent une *période de retour** de 5 à 10 ans humide sur la Vire aval, la Drôme (Bessin), le Thar et la Sélune aval (sud-Manche). La Saire et l'Airon aux deux extrémités de la Manche, davantage liées à la nappe, font exception (débits de base de peu inférieurs aux normales).

Sur le bassin parisien, malgré la hausse généralisée des débits de base, la situation est encore plus hétérogène :

- dans le Pays de Caux "élargi", de la Béthune au Cailly en passant par la pointe de Caux, ils restent inférieurs aux normales : sur l'Austreberthe, le Commerce, le Cailly amont et la Béthune, la situation est toujours plus que *décennale sèche**. La *recharge** des nappes y a toutefois débuté et fait sortir ces rivières de la situation très sèche dans laquelle elles se trouvent depuis plus d'un an;
- un ensemble incluant l'Avre, l'Iton, la Risle et ses affluents, la Touques, l'Hoëne et l'Huisne, présente une situation entre la *triennale sèche** et la normale;
- l'amont de l'Eure, moins marqué par l'étiage 2017, présente des débits de base *quinquennaux humides**;
- enfin l'Epte et l'Andelle descendant du Pays de Bray et plus réactives aux pluies, ainsi que l'Ancre et la Calonne plus arrosées en décembre, présentent une situation plus que triennale humide, voire de l'ordre de la *décennale humide** sur l'Ancre et l'Andelle.

Rapport aux normales des débits de base (VCN3) sur les stations hydrométriques de Normandie - décembre 2017



En raison des pluies partout excédentaires, les débits moyens de décembre sont à la hausse sur toutes les rivières normandes, dans la continuité du mois de novembre. Ils ont été multipliés par 3 (+200%) en moyenne sur la région.

Si les rivières du massif armoricain (+270%) et du Pays de Bray (+400%) connaissent une hausse plus marquée en moyenne de leur débit mensuel par rapport aux rivières du bassin parisien (+150%), la distinction géographique n'est pas si nette : certaines rivières du bassin parisien comme l'Eure amont (+650%), l'Orne amont (+460%), la Dives (+400 % - 500%), l'Iton amont (+370%) affichent des augmentations plus fortes que certaines rivières du massif armoricain: le Thar (+105%), la Seine (+110%) ou encore la Saire (+115%).

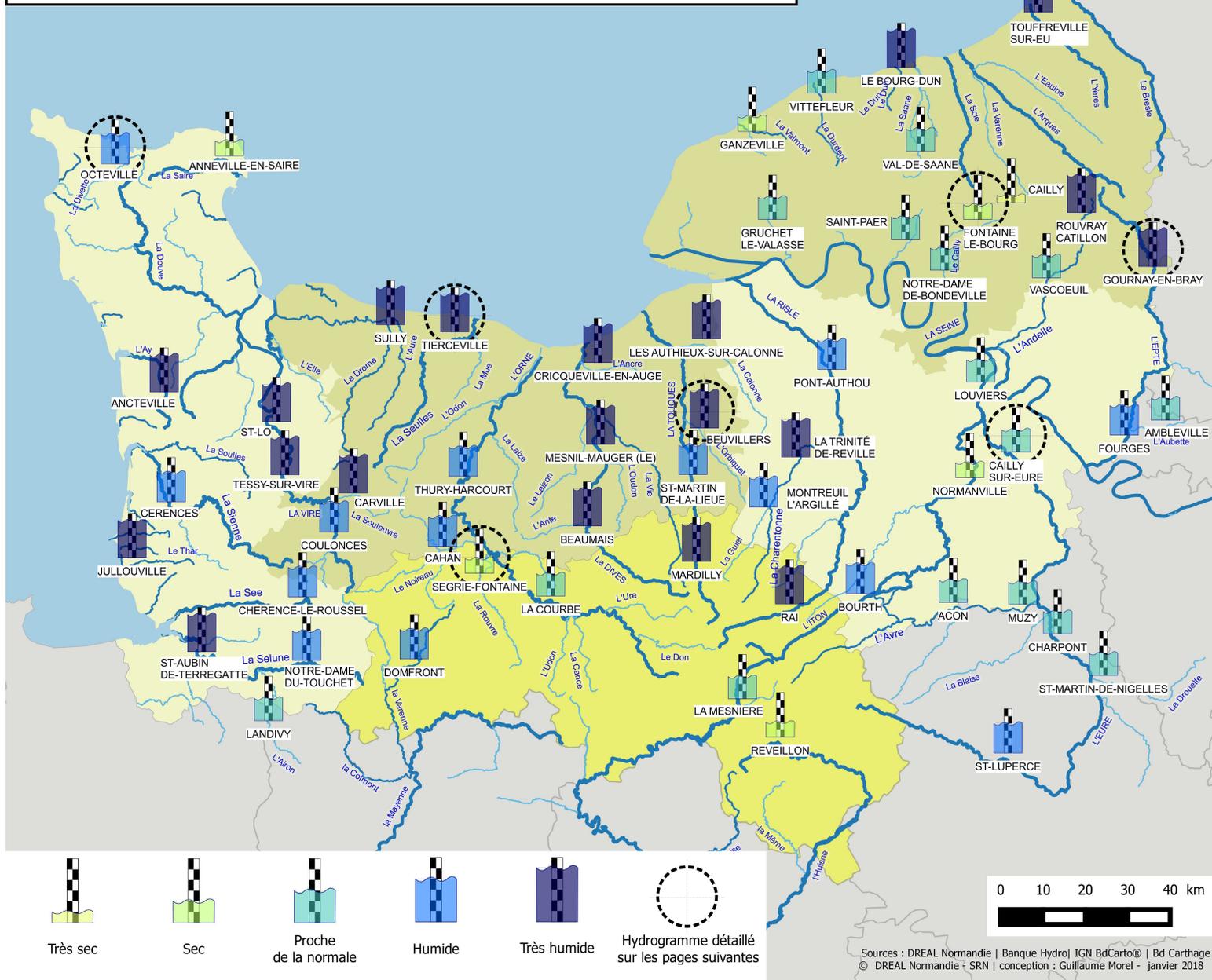
L'*hydraulicité** est partout en augmentation en décembre, hausse importante de 0.6 en moyenne qui aboutit à un bilan excédentaire (hydraulicité > 1) sur les trois quarts des rivières suivies, situation inédite en 2017. Les valeurs d'hydraulicité s'étendent de 0.5 sur le Cailly amont (déficit de 50%) à 2 dans le Pays de Bray (excédent de 100%) voire plus dans le nord du Calvados (2.2 sur la Drôme, 2.4 sur l'Ancre). Dans le détail:

- les stations avec un déficit mensuel supérieur à 10% par rapport aux normales sont soit situées dans le Pays de Caux (Cailly, Ganzeville, Saône, Austreberthe, Ganzeville), soit sur des rivières descendant du sud-est de l'Orne (Iton, Huisne) ou du sud de l'Orne (Rouvre). La Saire, excentrée, fait également partie de ce groupe.

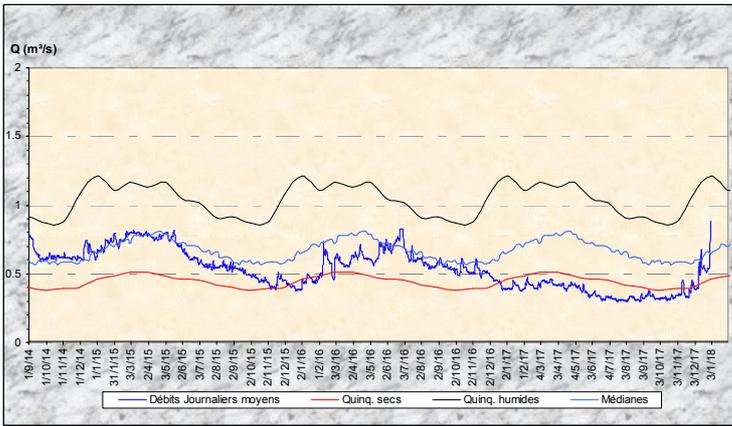
- à l'opposé, les rivières présentant un excédent mensuel de plus de 50% constituent un mélange disparate de zones géographiques : nord de la Seine-Maritime (Yères, Dun, Béthune), Pays de Bray (Epte amont et Andelle amont), une grande partie des rivières du Calvados (Calonne, Orbiquet, Dives, Ancre, Seules, Aure, Drôme, Souleuvre), et le centre et sud-Manche (Vire aval, Thar, Sélune aval).

Dans ce contexte très majoritairement humide, des crues ont eu lieu suite aux précipitations tombées autour du 10 décembre, puis en toute fin de mois après les pluies cumulées du 25 au 31 décembre (exemples décrits en pages suivantes sur les hydrogrammes).

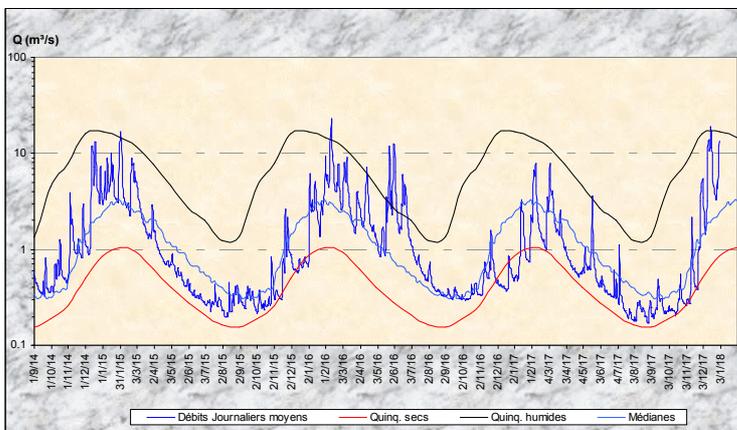
Rapport aux normales des débits moyens mensuels sur les stations hydrométriques de Normandie - décembre 2017



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.



Le Cailly à Fontaine-le-Bourg (76)



L'Epte à Gournay-en-Bray (76)

De l'Eure à la Dives, une situation désormais partout supérieure ou égale aux normales

Dans l'est du Calvados, les rivières du Pays d'Auge, la Touques, l'Orbiquet, la Calonne et l'Ancre étaient en novembre parmi les rares de la région à présenter une situation proche des normales ou plus humides, les autres rivières du secteur (Dives, Guiel, Charentonne, Risle, Iton, Avre) étant encore dans des situations plus sèches que la normale.

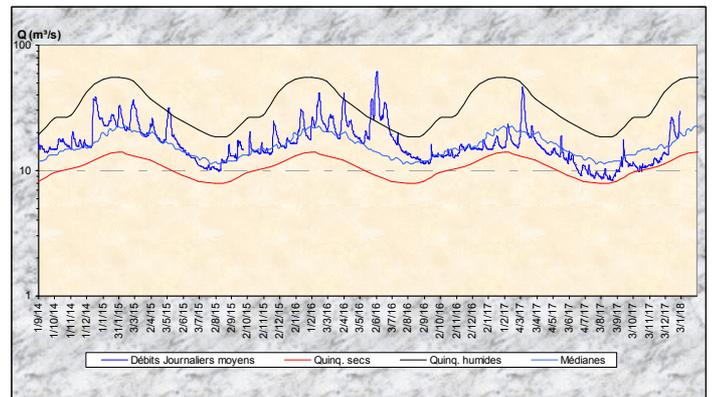
Les hausses enregistrées partout en décembre ont fait passer toutes les rivières de l'Eure à la Dives en situation normale ou humide pour la saison. On observe au sein de cet ensemble, un gradient sud-est / nord-ouest bien visible:

- à l'est, dans le cas de l'Eure (ici à Cailly-sur-Eure), la hausse est bien visible mais reste modérée, les débits rejoignant les normales saisonnières avant la seconde hausse de débit fin décembre;
- au nord-ouest, dans le nord du Pays d'Auge, ici sur l'Orbiquet à Beuvillers près de Lisieux, les pluies de novembre, déjà abondantes, ayant préparé le terrain, la réaction aux pluies de décembre est plus marquée (sur la Touques, la Calonne et l'Ancre également). La pointe de débit du 14 décembre est d'une *période de retour** légèrement inférieure à 5 ans.

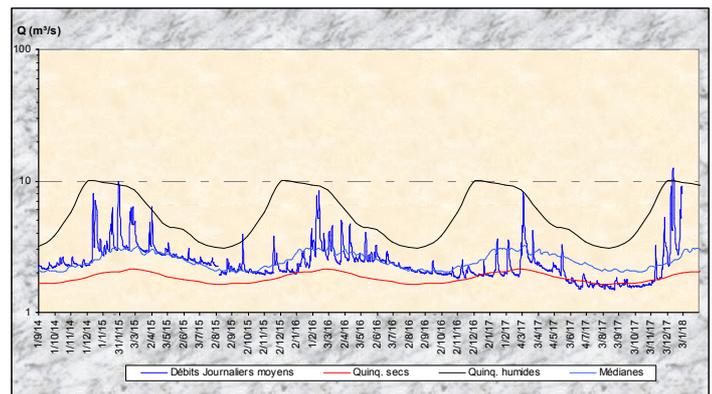
En Seine-Maritime, des montées bien visibles... aux conséquences distinctes

Sur les rivières du Pays de Caux, du Cailly à la Béthune en passant par la pointe de Caux, l'effet des pluies de décembre a pour effet de sortir ces rivières de l'étiage prolongé dans lequel elles se trouvaient depuis l'automne 2016 (pas de remontée hivernale des débits visible sur les cours d'eau). Ici sur le Cailly à Fontaine-le-Bourg, alors que la situation est toujours plus que décennale sèche début décembre, elle se rapproche des normales suite à des hausses du 9 au 11 puis du 14 au 15. Les pluies importantes de fin décembre poursuivent cette sortie d'étiage accélérée.

Plus à l'est, sur les rivières du Pays de Bray, plus réactives aux pluies, les conséquences sont bien différentes. Ici l'Epte à Gournay-en-Bray avait déjà enregistré des montées successives depuis septembre dont deux hausses significatives mi-novembre et fin-novembre. Les *débits de base** déjà plus élevés début décembre, ont à nouveau connu de fortes hausses suite aux pluies de mi-décembre puis de fin novembre. Sur ce secteur, on est donc passé, en moins deux mois, d'une situation *quinquennale sèche** à une situation *quinquennale humide** avec crue : la pointe de débit du 16 décembre est une crue de *période de retour** 2 à 3 ans.



L'Eure à Cailly-sur-Eure (27)



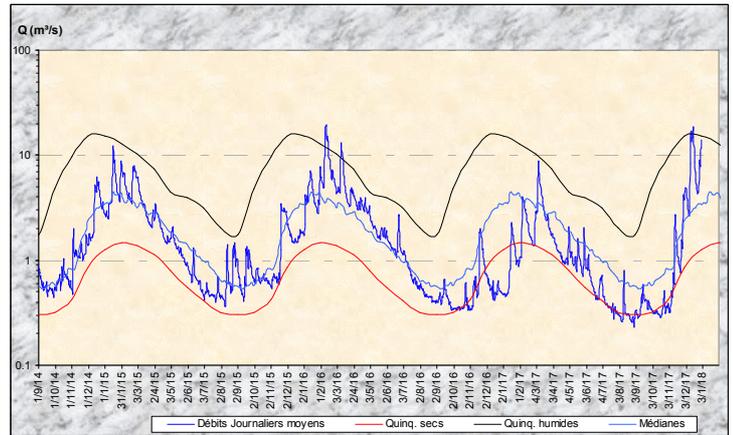
L'Orbiquet à Beuvillers (14)

A l'ouest, des crues déjà marquées dans la Manche et le Calvados, moindres dans l'Orne

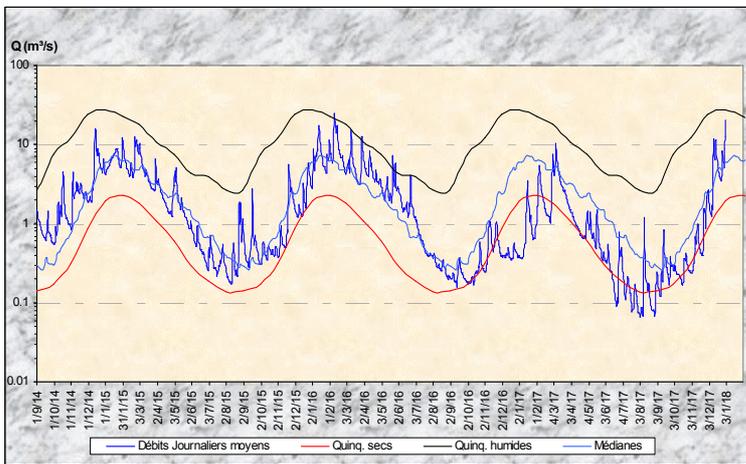
Sur la partie ouest de la région, les rivières coulent sur les formations du socle armoricain et, comme dans le Pays de Bray, ont amorcé des hausses successives depuis septembre, le *débit de base** se stabilisant après chaque épisode de pluie plus haut que précédemment.

Pour les bassins versants situés essentiellement dans l'Orne – département le moins excédentaire en pluie en décembre – ces hausses successives aboutissent à une situation classique pour la saison, comme ici sur la Rouvre à Ségrie-Fontaine : le débit de base retrouve entre le 20 et le 25 décembre des valeurs proches des normales, sans avoir connu de crue significative lors de la pointe du 11 décembre.

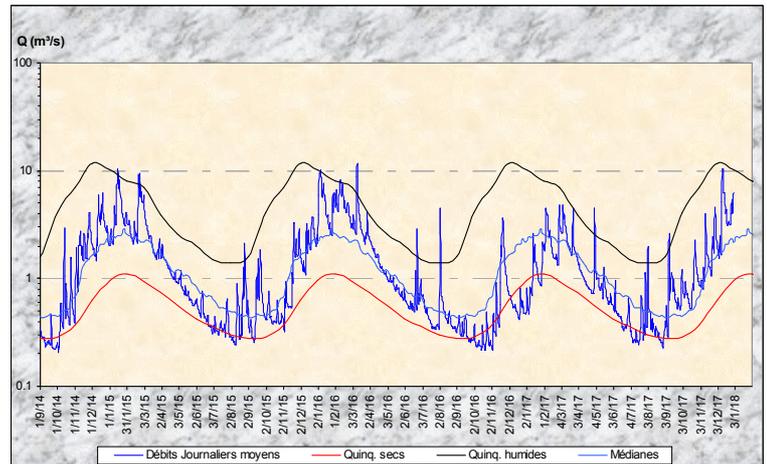
Plus au nord dans le Calvados, ou plus à l'ouest dans la Manche, les précipitations plus intenses ont fait basculer les rivières dans une situation plus humide. Ici la Seulles dans le Bessin et la Divette dans le Cotentin ont connu, à partir d'une situation début décembre proche de la normale, des pointes de crues de *période de retour** respectivement 3 ans le 16 décembre sur la Seulles et 5 ans le 11 décembre sur la Divette.



La Seulles à Tierceville (14)



La Rouvre à Série-Fontaine (61)



La Divette à Cherbourg-en-Cotentin (50)

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-normandie@developpement-durable.gouv.fr