

Résumé du mois :

Le mois de décembre est marqué par le retour du déficit pluviométrique. Il s'agit d'ailleurs d'un des mois de décembre les plus secs jamais observés en Normandie. Les déficits observés sur ce mois sont importants et se cumulent à ceux déjà observés les mois passés. Ce début d'année hydrologique est donc très sec.

Concernant les eaux souterraines, la vidange estivale sur les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime est quasi-généralisée. Par rapport aux valeurs interannuelles, la moitié des piézomètres affichent désormais des valeurs inférieures à une situation de 2.5 ans sec.

Concernant les eaux de surface, le mois de décembre ne confirme pas la sortie d'étiage amorcée (et espérée!) en novembre. Le fort déficit pluviométrique s'est concrétisé par une baisse lente mais progressive des débits au cours du mois, seulement perturbée par un passage pluvieux autour du 20 décembre. Le déficit pour les rivières est désormais généralisé sur la région et atteint, pour un mois de décembre, des valeurs records sur la partie armoricaine de la région. Cette situation rare, aux conséquences limitées pour le moment, doit toutefois être suivie avec attention dans les mois à venir : si le déficit pluviométrique se poursuit, les tensions sur la ressource en eau pourraient se faire sentir très tôt dans l'année.

Pluviométrie de décembre « Retour d'un déficit prononcé »

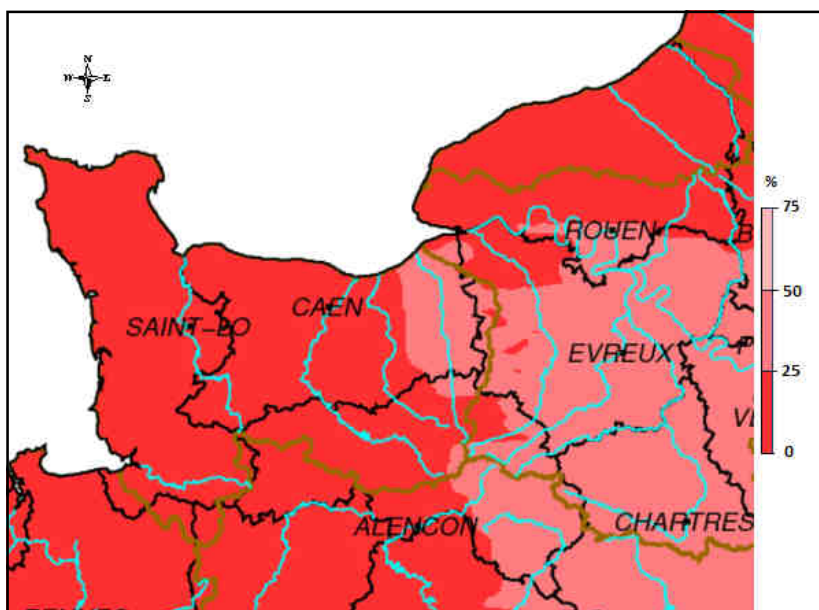
Après un mois de novembre plus conforme aux normales saisonnières, **le mois de décembre est caractérisé par le retour d'un déficit pluviométrique très marqué et des cumuls des précipitations très faibles**. Sur les 6 derniers mois il s'agit du 5e mois déficitaire.

Les valeurs sont comprises entre 0 mm sur les côtes de la Manche seino-marine et 50 mm dans la vallée de la Touques.

Au cours de ce mois, seuls deux cumuls journaliers de plus de 20 mm ont été enregistrés à Rouen avec 20.8 mm et au Gast avec 26.2 mm le 21 décembre. Le cumul mensuel est essentiellement constitué par cette journée de pluie. Le reste du mois ayant été souvent très sec.

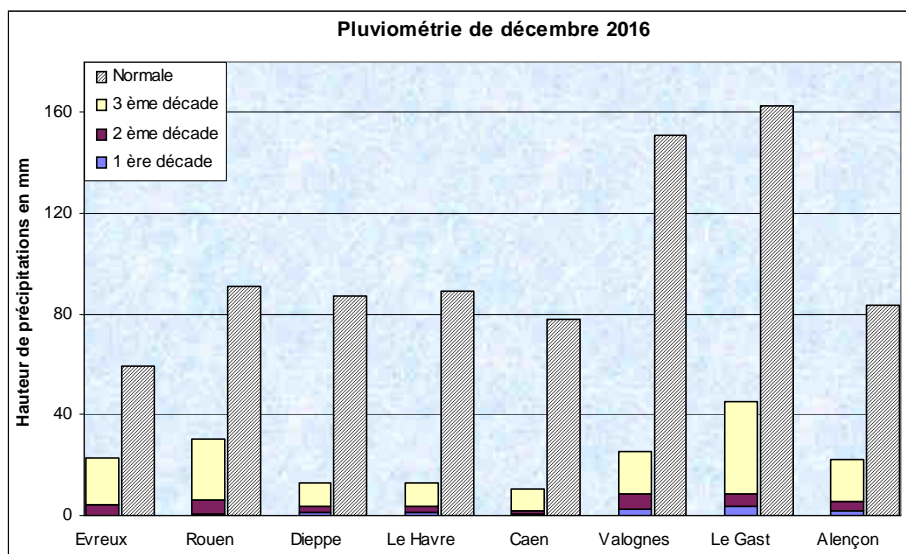
La totalité du territoire normand présente des valeurs largement inférieures aux normales saisonnières, **comprises entre - 50 % et - 100 %**.

Sur l'ensemble des pluviomètres de Normandie, **il s'agit d'un des mois de décembre les plus secs jamais observés**. On notera d'ailleurs qu'il s'agit, pour les postes de Caen et Dieppe, du mois le plus sec jamais enregistré depuis respecti-



Rapport à la normale des précipitations en Normandie - Décembre 2016

Source : Météo-France



Quelques pluviomètres de la région

L'ensemble des pluviomètres suivis indique des cumuls mensuels faibles et très inférieurs aux normales du mois de décembre.

Pluviomètre	Cumul pluviométrique mensuel	Écart à la normale
Evreux	23 mm	- 61 %
Rouen	30.4 mm	- 67 %
Dieppe	13 mm	- 85 %
Le Havre	12.9 mm	- 86 %
Caen	10.6 mm	- 86 %
Valognes	25.4 mm	- 83 %
Le Gast	45 mm	- 72 %
Alençon	22.1 mm	- 74 %

Source:

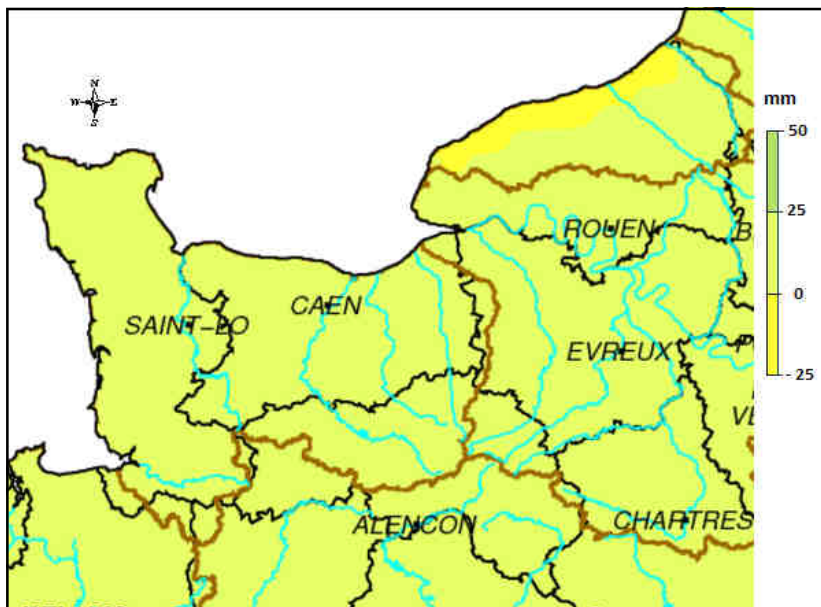


Nota : des différences peuvent exister entre les cartes issues de modèles développés par Météo-France et le cumul de précipitations effectivement enregistré par les pluviomètres.



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

Pluviométrie efficace* et humidité des sols en octobre « Des pluies à peine efficaces »



Pluie efficace de décembre 2016 sur la Normandie

Source : Météo-France

En décembre, malgré une évapotranspiration* toujours très faible, les pluies efficaces* (précipitations - évapotranspiration) sont très faibles pour ce mois de décembre. Elles restent souvent comprises entre 0 mm à 25 mm. Le maximum observé se situe dans l'Eure avec seulement 15 mm. Elles sont même négatives sur les côtes de la Manche en Seine-Maritime (comprises entre 0 et - 25 mm).

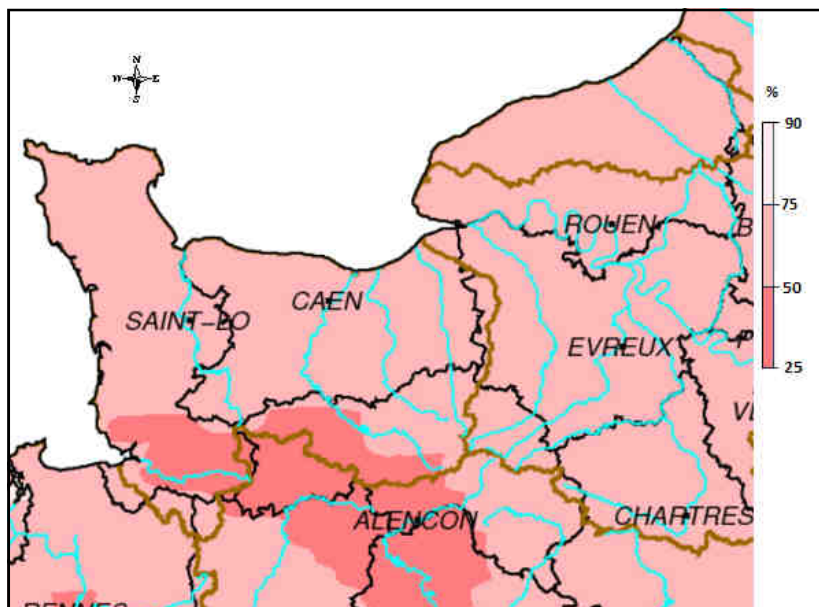
Il s'agit du mois le plus déficitaire de 2016. A plus large échelle, la valeur moyenne sur le bassin Seine-Normandie est la plus faible depuis 1971 pour un mois de décembre.

En conséquence de cette période sèche, au 1^{er} janvier 2017, l'indice d'humidité des sols reste très faible compris entre 0.4 (dans le sud-ouest de l'Orne) et 0.8 (dans le nord de la Manche et de la Seine-Maritime). Ces valeurs sont toujours largement inférieures aux normales de saison sur l'ensemble de la région (valeurs allant de - 10 % dans l'est du Calvados et le sud de l'Eure à - 50 % à la limite Orne-Manche).

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

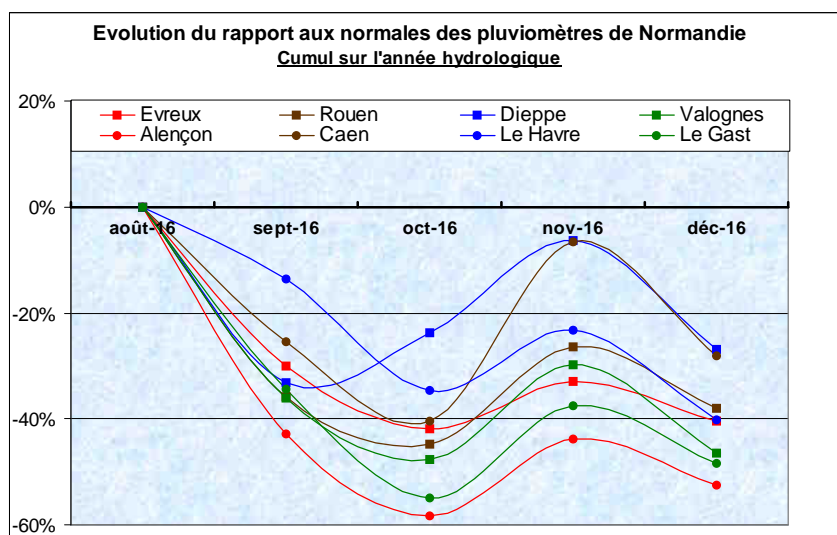
Sur ce début d'année hydrologique* (depuis septembre 2016), la pluviométrie enregistrée est déficitaire sur la totalité de la Normandie qui affiche sur ces quatre mois cumulés un rapport aux normales compris entre - 25 % et - 75 %.

Une très large majorité de la région présente un déficit de 25 % à 50 %. Sur le sud de la Manche et sur la moitié ouest de l'Orne, le déficit atteint même des valeurs comprises entre 50 % et 75 %.



Rapport à la normale des précipitations cumulées depuis septembre 2016

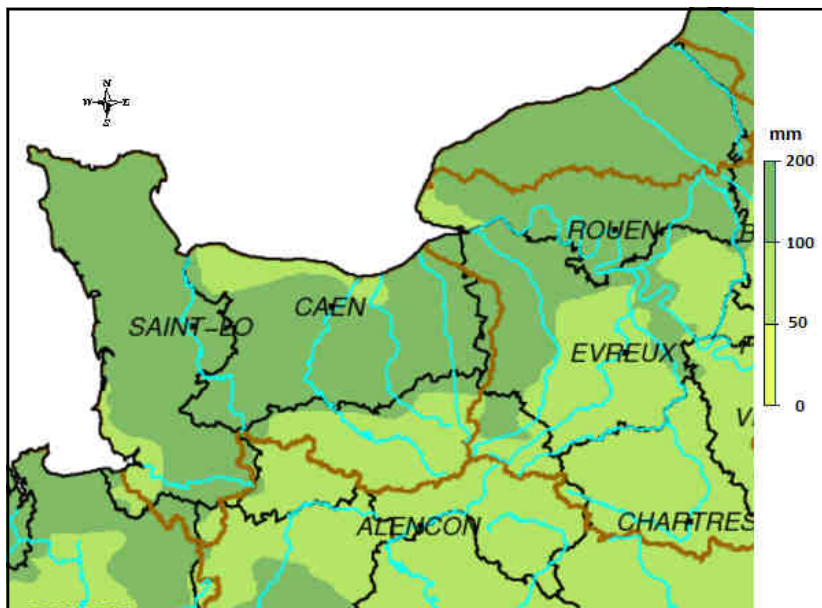
Source : Météo-France



Depuis septembre 2016, sur les huit pluviomètres suivis, le cumul varie entre 131.7 mm à Evreux et 269.2 mm au Gast. À la fin du mois, tous les sites suivis indiquent un déficit cumulé important compris entre 25 % et 60 %.

Pluviomètre	Cumul Pluviométrique depuis septembre 2016	Écart à la normale
Evreux	131.7mm	- 40 %
Rouen	196.3 mm	- 38 %
Dieppe	245 mm	- 27 %
Le Havre	195.9 mm	- 40 %
Caen	209.6 mm	- 28 %
Valognes	260.6 mm	- 46 %
Le Gast	269.2 mm	- 48 %
Alençon	137.8 mm	- 52 %

Pluies efficaces sur l'année hydrologique « Des pluies efficaces qui restent faibles »



Cumul des pluies efficaces sur la Normandie depuis septembre 2016

Source : Météo-France

En Normandie, sur ce début d'année hydrologique, les valeurs cumulées de pluies efficaces sont toujours comprises entre 50 mm et 200 mm sur la région.

Les cumuls les plus faibles se situent essentiellement sur l'Orne et la moitié sud-est de l'Eure avec des valeurs comprises entre 50 et 100 mm.

Ces cumuls demeurent faibles. Ils sont comparables voire légèrement plus faibles que ceux de l'année précédente qui avait également connu un automne et un début d'hiver très sec.

Source:

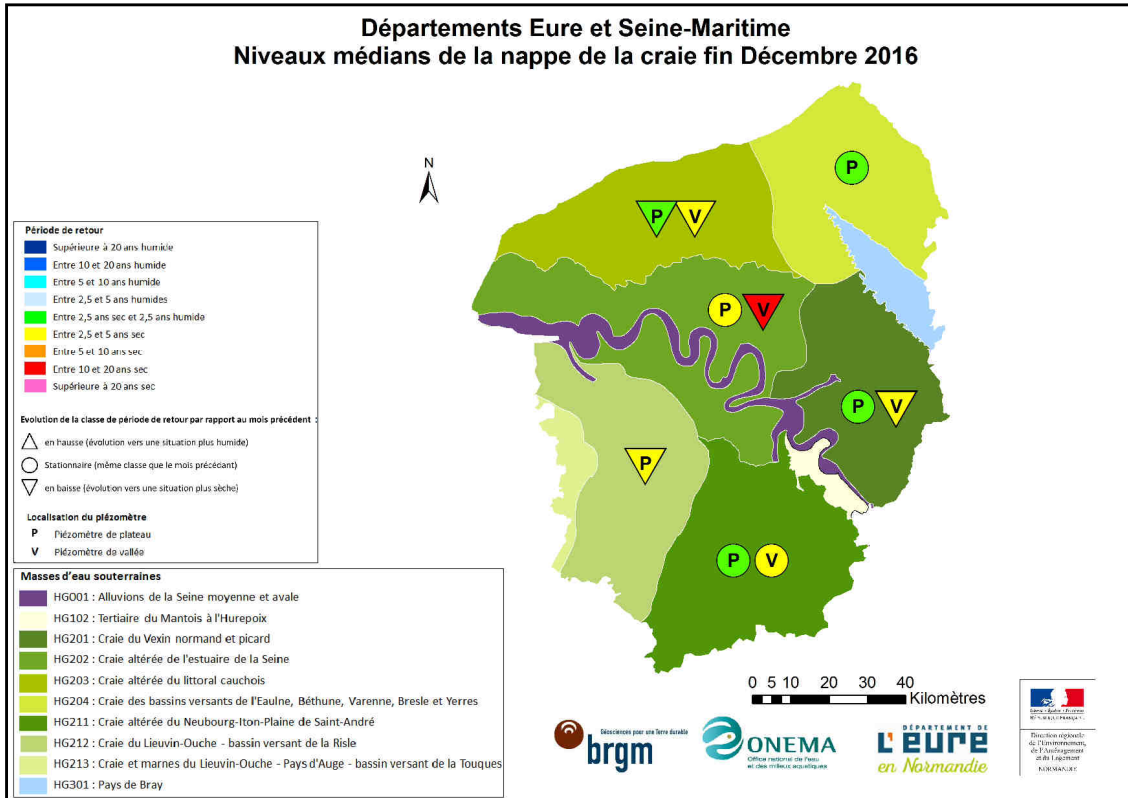


Etat des nappes pour l'Eure et la Seine-Maritime « Des valeurs en baisse »

La carte ci-contre représente la situation hydrogéologique *médiane** pour chaque type de piézomètre (situés en plateaux (P) ou en vallées (V)) et pour chaque grande masse d'eau. Elle indique également l'évolution de la *fréquence de retour** par rapport au mois précédent.

Sur la très grande majorité des ouvrages des deux départements, que ce soit sous les plateaux ou en vallées, les fréquences de retour sont souvent stables par rapport au mois précédent sur la moitié est et en baisse à l'ouest.

Les valeurs des fréquences de retour des piézomètres sur les deux départements sont désormais majoritairement inférieures aux normales. En effet, l'absence de recharge couplée à une augmentation des valeurs statistiques à cette période entraînent des fréquences de retours très basses pour la saison.



C'est notamment le cas pour les ouvrages situés en vallées de la masse d'eau de la craie altérée de l'estuaire de Seine. Sur le mois décembre, les niveaux médians de ces ouvrages affichent des valeurs inférieures à la décennale sèche.

Seuls les ouvrages de plateaux situés à l'est et au nord des deux départements affichent des niveaux ayant une fréquence de retour proche des normales.

Source:



Piézométrie en Seine-Maritime « La vidange* reste généralisée »

• Par rapport au mois dernier :

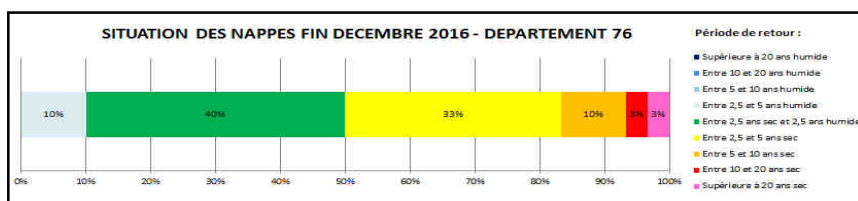
Sous les plateaux comme en vallées, la **vidange* continue d'être généralisée (100 % des ouvrages concernés)**. Les valeurs sont comprises entre - 0.05 m et - 1.35 m sous les plateaux et entre - 0.04 m et - 0.45 m en vallées.

En moyenne, les niveaux sont en baisse de 0.45 m sous les plateaux et de 0.14 m en vallées.

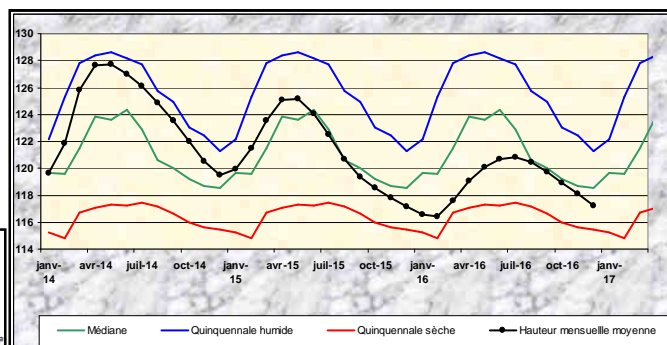
• Évolution annuelle :

Sous les plateaux comme en vallées, la **majorité des piézomètres (63 %) indiquent désormais des niveaux piézométriques en baisse ou stationnaires par rapport à l'année passée**. En moyenne, les niveaux sont comparables à ceux de décembre 2015 sous les plateaux et en baisse de 0.09 m au droit des vallées.

Ce mois-ci, la **situation est toujours hétérogène** à l'échelle du département. **40 % des ouvrages mesurés sont dans une situation proche de la médiane** (entre 2.5 ans sec et 2.5 ans humide). A noter que le nombre de piézomètres indiquant des valeurs inférieures à 2.5 ans sec continuent d'augmenter : ils représentent désormais la moitié des ouvrages.



À **Catenay**, la vidange estivale se poursuit. Le piézomètre suivi présente désormais **une situation sèche légèrement inférieure à une période de retour de 2,5 ans**. Les niveaux sont proches de ceux de décembre 2015.



Catenay (76)
Indicateur BSH, période de retour

(calculé à partir d'une série de données du 17/01/1974 au 03/01/2017)

Piézométrie dans l'Eure « Retour d'une vidange quasi-généralisée »

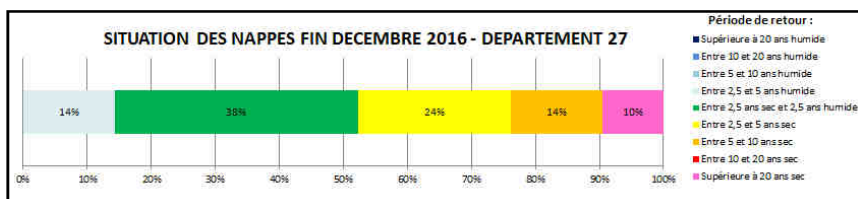
• Par rapport au mois dernier :

Sous les plateaux comme en vallées, la **vidange s'est poursuivie (21 ouvrages sur 23 sont en baisse)** et reprend même de l'ampleur. En **moyenne, les niveaux sont en baisse de 0.15 m sous les plateaux et de 0.12 m en vallées**. Les valeurs sont comprises entre - 0.89 m et + 0.11 m sous les plateaux et entre - 0.23 m et + 0.01 m en vallées.

• Évolution annuelle :

Sous les plateaux comme en vallées, la **majorité des piézomètres (78 %) indiquent des niveaux piézométriques en baisse**. En moyenne, les niveaux sont inférieurs à ceux de décembre 2015 de 0.45 m sous les plateaux et de 0.35 m au droit des vallées.

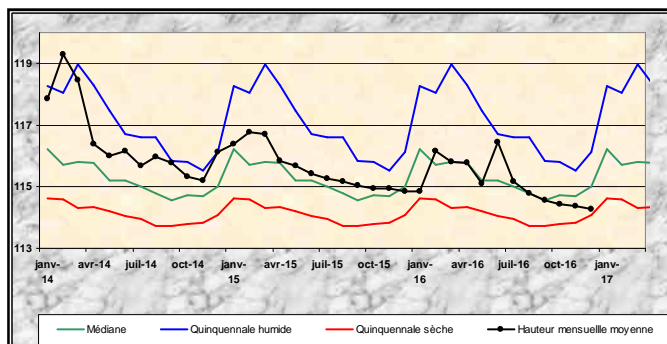
Ce mois-ci, de plus en plus d'ouvrages enregistrent des valeurs inférieures aux normales. En effet 48 % des ouvrages **sont dans une situation de fréquence de retour inférieure à 2,5 ans sec**. Seules trois ouvrages situés à l'est indiquent des valeurs supérieures à la médiane.



Coulouges (27)

Indicateur BSH, période de retour

(calculé à partir d'une série de données du 23/04/1985 au 03/01/2017)



À **Coulouges** la vidange estivale s'est poursuivie. Le piézomètre est désormais très proche d'une **situation sèche de période de retour de 5 ans**. Le niveau piézométrique est fortement en baisse par rapport à décembre 2015 (0.56 m).

Résumé :

Au cours du mois de décembre 2016, la vidange de la nappe de la craie a de nouveau été quasi-généralisée à l'échelle des deux départements (51 ouvrages concernés sur 53).

Près de 3/4 des piézomètres observés (74 %) présentent un niveau piézométrique inférieur ou stationnaire par rapport à celui de décembre 2015.

Par rapport aux valeurs interannuelles du mois de décembre, la situation est contrastée : une moitié est proche ou supérieure à la médiane, l'autre moitié est dans une situation sèche dont l'intensité varie selon les secteurs.

Source :



Débits de base* des cours d'eau « Des débits extrêmement bas sur l'ouest »

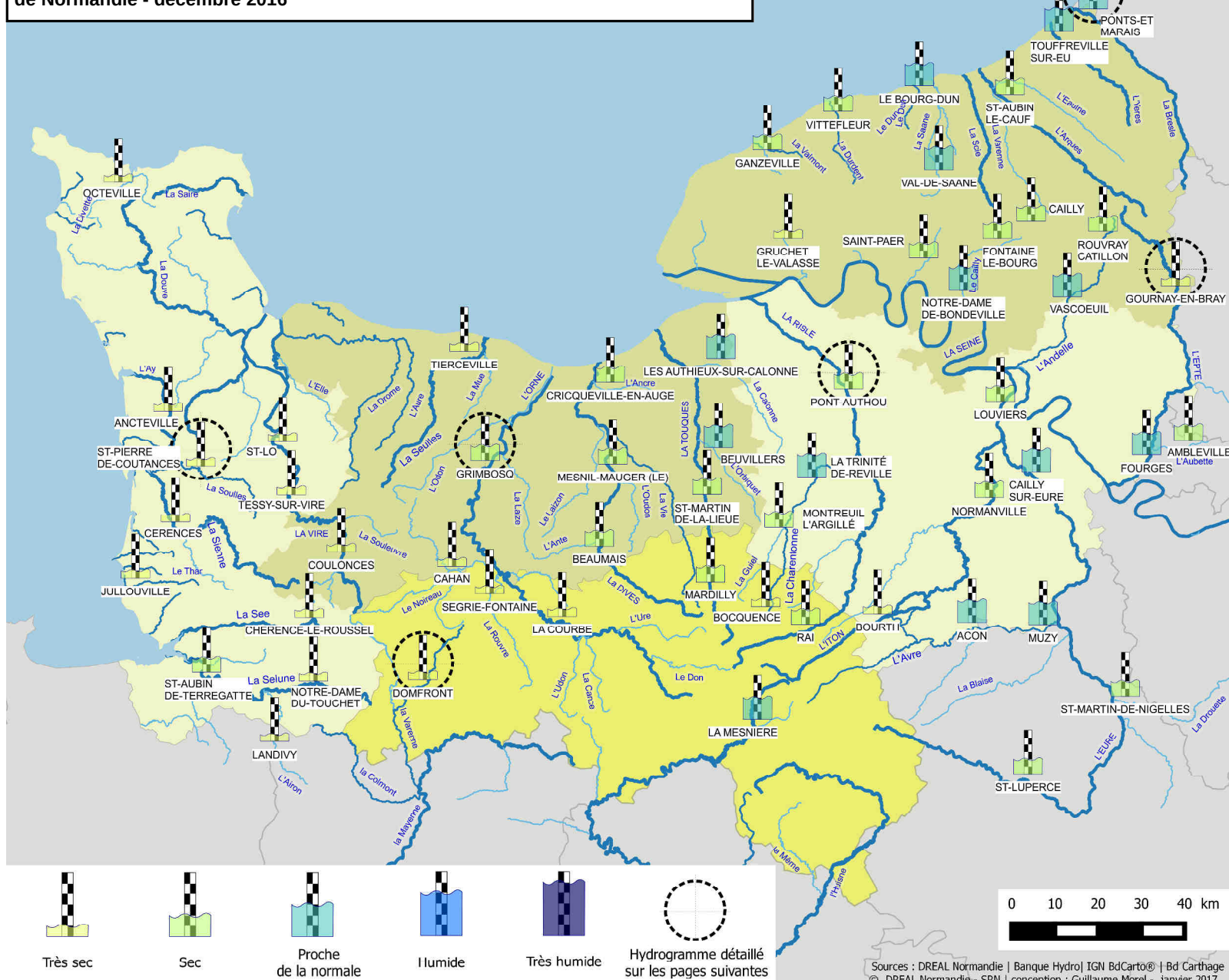
Les dates où les *débits de base** sont atteints en décembre sont diversement réparties dans le mois selon les rivières mais très rarement situées en début de mois. S'ils sont à la hausse par rapport à ceux enregistrés au mois précédent sur les cours d'eau drainant le massif Armoricaire (+40% en moyenne), ils sont plus stables sur la partie est de la région située sur le bassin parisien (valeurs comprises entre -20 % et +20%).

Les débits de base devant statistiquement remonter en cette saison, la situation continue logiquement de se tendre en terme de *période de retour**. Dans la continuité des mois précédents, on constate donc des débits de base faibles voire très faibles pour la saison, avec des contrastes toujours nets à l'échelle de la région.

A l'ouest sur le socle armoricain, les débits de base sont très faibles, partout nettement inférieurs aux normales, compris entre les débits *quinquennaux* et *cinquantennaux secs**. Les stations présentant des débits de base supérieurs au débit décennal sec sont désormais minoritaires, la situation moyenne étant vicennale sèche. La Rouvre (Ségrie-Fontaine), le Noireau (Cahan), la Vire (Coulonces, Tessy), le Thar (Jullouville), la Sée (Chérencé-le-R.), la Sélune amont (ND-du-Touchet), l'Airon (Landivy) présentent les situations les plus sèches (périodes de retour supérieures à la vicennale sèche). **Pour la plupart des stations du sud-ouest normand, il s'agit des débits de base les plus bas jamais observés en décembre depuis le début des enregistrements (1970 pour les plus anciens).**

A l'est sur le bassin parisien, les débits de base atteints sont moins rares pour un mois de décembre mais les fréquences de retour continuent de diminuer. La situation moyenne est comprise entre les périodes de retour biennale et quinquennale sèches. Les stations présentant des fréquences de retour plus faibles sont de plus en plus nombreuses. L'Epte amont (Gournay-en-Bray), le Commerce (Gruchet-le-Valasse), l'Iton amont (Bourth), la Charentonne (Bocquencé) et la Touques (St Martin-de-la-Lieue) présentent des débits de bases inférieurs ou égaux aux débits décennaux secs.

Rapport aux normales des débits de base (VCN3) sur les stations hydrométriques de Normandie - décembre 2016



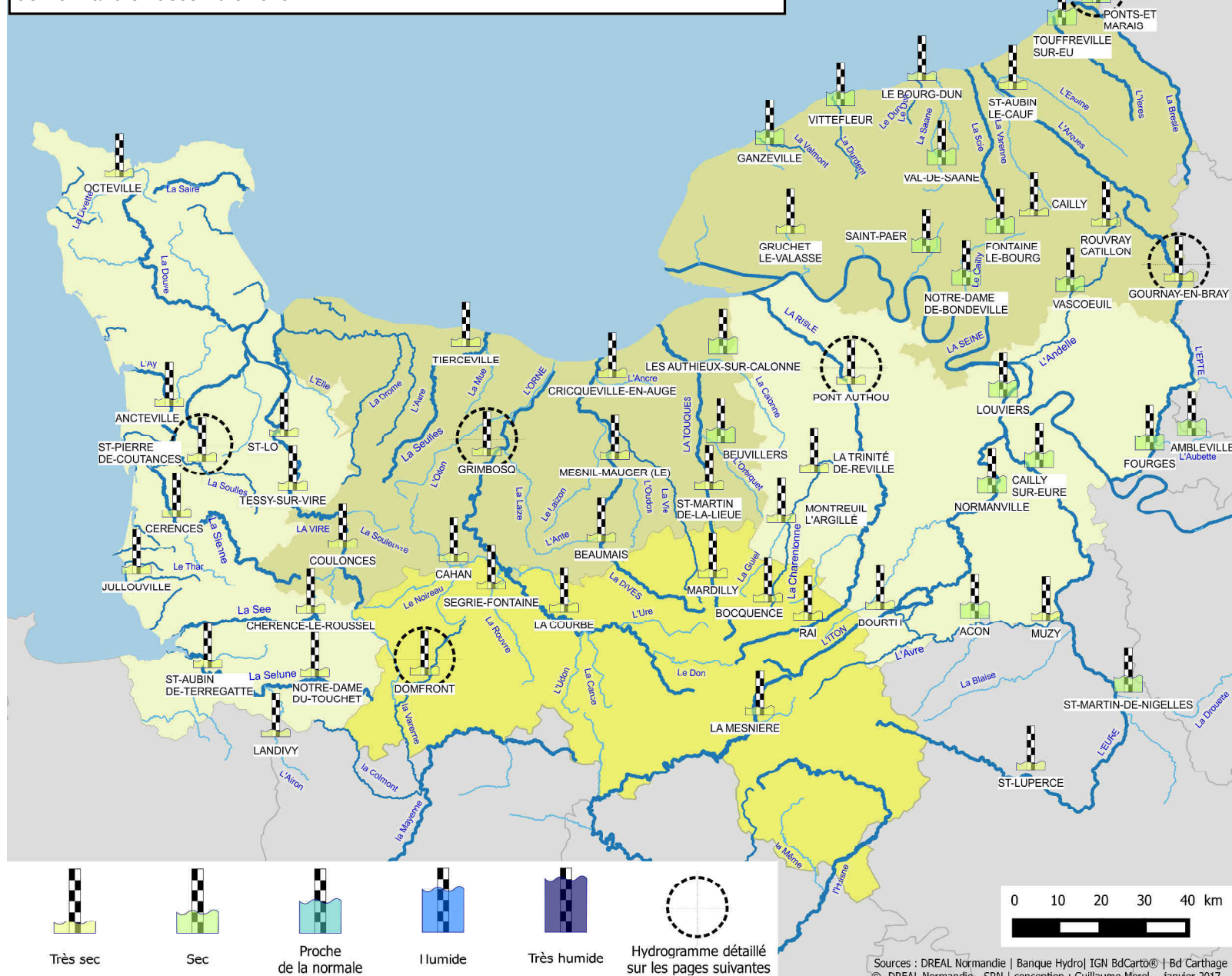
En décembre, en raison des très faibles précipitations, les cours d'eau normands enregistrent une baisse généralisée de leur débit moyen mensuel. Il a chuté en moyenne de 20% environ à l'échelle de la région par rapport au mois précédent. Cette baisse est plus marquée sur le massif Armoricaïn (environ 35%) et sur le Pays de Bray (proche de 30 %) que sur les cours d'eau du bassin Parisien (10 % en moyenne), parmi lesquels les stations situées sur les bassins de l'Eure, de la Risle, de l'Avre et de l'Iton enregistrent les baisses les plus faibles, inférieures à 10%, voire pour certaines stations de légères hausses.

Les débits moyens de décembre étant statistiquement plus élevés que ceux de novembre, **l'hydraulicité* est logiquement en baisse et ce sur tous les cours d'eau normands**. Le déficit moyen sur la région pour un mois de décembre est proche de 60%, bien plus élevé qu'au mois de novembre où il était compris entre 35% et 40%. Cette moyenne régionale dissimule des tendances géographiques distinctes :

- un déficit désormais prononcé même sur les cours d'eau situés sur le bassin parisien, en moyenne de 45% (allant de 15 % à 80 %) ;
- un déficit plus marqué que sur le reste du bassin parisien dans le pays de Bray (Epte amont, Andelle amont et Béthune) qui présente un déficit moyen de l'ordre de 80% ;
- un déficit encore plus prononcé sur le socle armoricaïn. **Les cours d'eau se voient amputés, selon les cas, de 80 à 95% de leur débit moyen mensuel normal**. La Rouvre, le Noireau, la Vire aval, la Souilles et la Sienne présentent des déficits supérieurs à 90%.

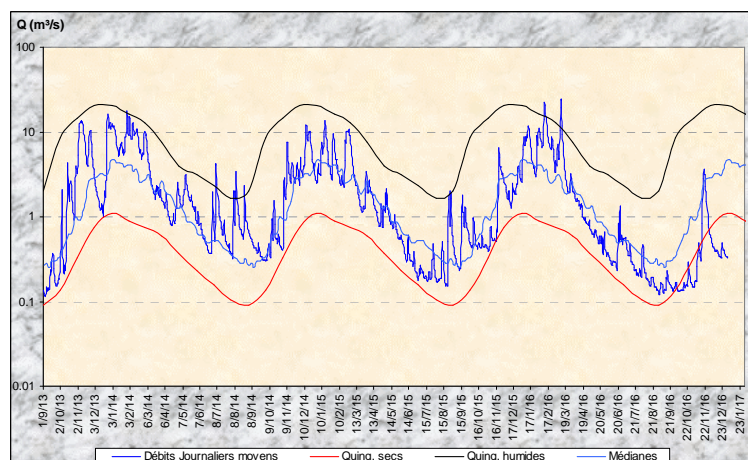
Sur toutes les stations du massif armoricaïn, les débits mensuels sont les plus bas observés pour un mois de décembre depuis le début des enregistrements. Sur le bassin parisien, les records mensuels sont également battus sur l'Andelle (Rouvray-Catillon), le Commerce (Gruchet-le-Valasse), ainsi que dans le Perche sur l'Iton amont (Bourth), la Charentonne (Bocquencé) et la Touques amont (Mardilly).

Rapport aux normales des débits moyens mensuels sur les stations hydrométriques de Normandie - décembre 2016



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 ces derniers mois et de comparer d'une année à l'autre la situation pour une même saison.

Stations du socle armoricain « Des débits bas records pour un mois de décembre »

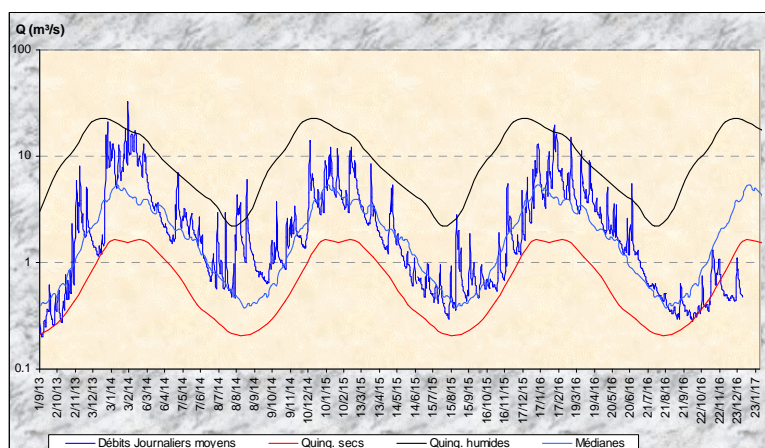


La Souilles à St-Pierre-de-Coutances (50)

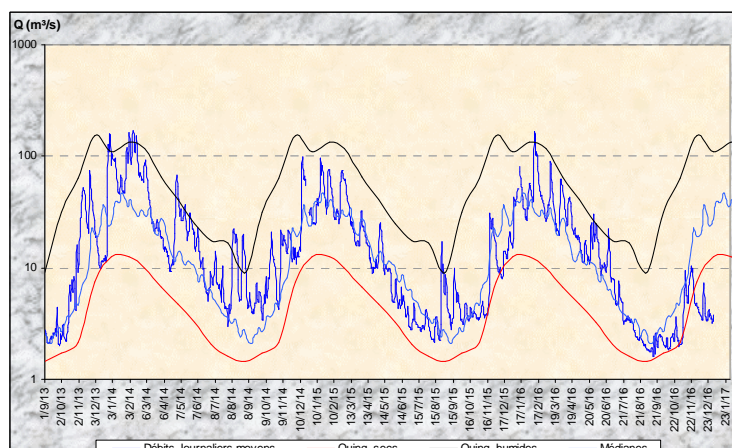
Les hydrogrammes montrent bien le *tarissement** observé en décembre qui a duré presque un mois. Débuté après les pluies de la troisième décennie de novembre, il s'est interrompu seulement avec les précipitations tombées autour du 20 décembre. L'amorce de sortie d'étiage observée au mois de novembre ne s'est donc pas confirmée.

Sur les trois exemples, les débits de base pour le mois de décembre sont de l'ordre de *débits décennaux secs* * sur l'Orne à Grimboisq et entre des *débits décennaux et vicennaux secs* * sur la Souilles à St-Pierre-de-Coutances et la Varenne à Domfront.

Les précipitations de la fin du mois sont trop faibles pour permettre une hausse significative et durable de ces débits de base. Le mois de décembre s'achève donc sur des débits très faibles pour la saison, toujours comparables à des débits d'étiage (très proches par exemple de ceux observés pendant l'été humide de 2014).



La Varenne à Domfront (61)

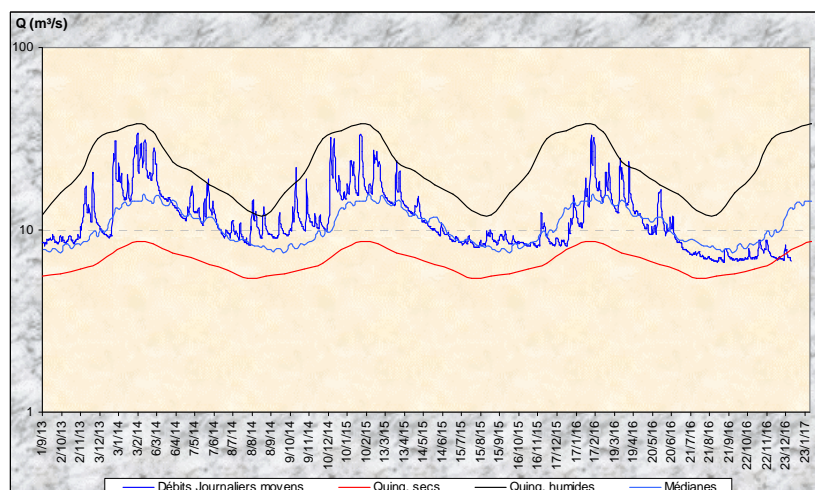


L'Orne à Grimboisq (14)

Le bassin parisien « Des débits stables »

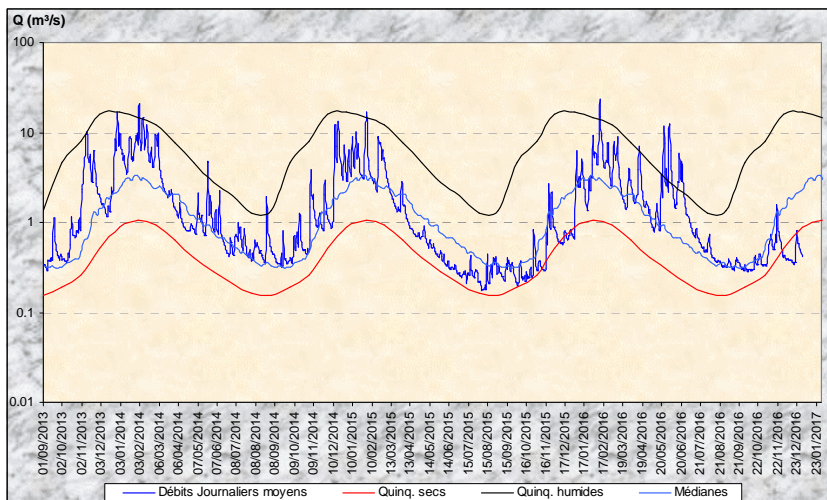
Sur les cours d'eau du bassin parisien, les précipitations plus abondantes de novembre n'ont eu quasiment aucun impact sur les débits. En effet, en décembre, ces cours d'eau ne sont toujours pas sortis de l'*étiage**. Les variations de débits sur les cours d'eau de cette partie du territoire restent toutefois très modérées voire même proches de la stabilité.

C'est notamment le cas sur la Risle à Pont-Authou où le débit évolue très peu depuis plusieurs mois maintenant et atteint désormais des valeurs légèrement inférieures au débit *quinquennal sec** pour un mois de décembre. Sur cette station, il faut remonter à l'été 2012 pour retrouver des valeurs aussi basses.



La Risle à Pont-Authou (27)

Le Pays de Bray « Proche des records »



L'Epte à Gournay (76)

Sur le pays de Bray, la situation ressemble beaucoup à celle observée sur le massif Armoricaïn. En effet, les stations de ce secteur avaient favorablement réagi aux précipitations de novembre et ainsi laissé entrevoir une sortie d'étiage.

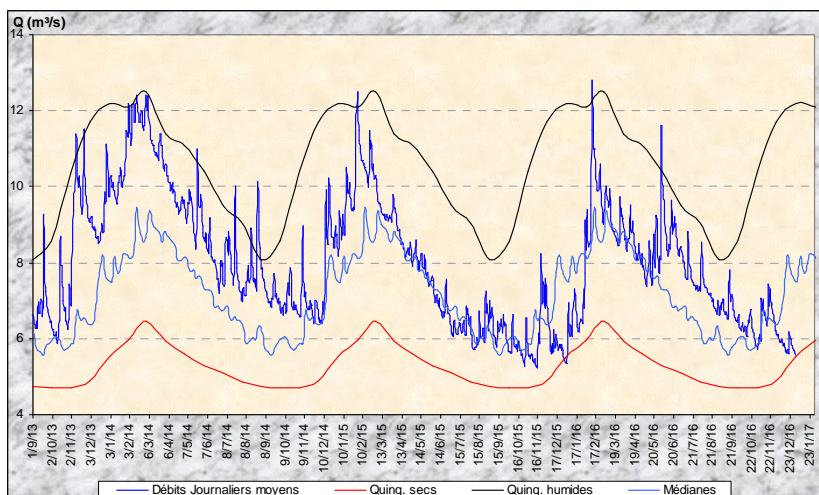
Les très faibles précipitations du mois de décembre n'ont toutefois pas permis de confirmer la dynamique enclenchée et les débits enregistrés repartent à la baisse au cours de ce mois.

Sur la station de Gournay, les débits sont maintenant largement inférieures aux valeurs de fréquences de retour *quinquennale sèche** pour un mois de décembre. Il s'agit du deuxième mois de décembre le plus sec jamais observé sur cette station depuis 1969.

En Seine-Maritime « La baisse se poursuit »

Sur les côtières de Seine-Maritime, la situation est sensiblement différente du reste de la région. En effet, les baisses de débit se poursuivent et sont quasi-continues depuis le mois de juin. Le comportement de ces cours d'eau reflète parfaitement la situation des eaux souterraines encore en vidange au mois de décembre et des précipitations, trop faibles pour inverser cette tendance.

Les valeurs de débits sont désormais inférieures aux valeurs médianes et s'approchent des valeurs quinquennales sèches pour la saison. Des précipitations beaucoup plus soutenues seront donc nécessaires pour mettre fin à cet étiage.



La Bresle à Ponts-et-Marais (76)

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 ou 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 les unités hydrométrie du Service Ressources Naturelles de la DREAL Normandie.

Contacts :

Claude GIRARD /

Gwen GLAZIOU /

Stéphane HELOUIN :

b2hpc.sm.dreal-normandie@developpement-durable.gouv.fr