

Résumé du mois :

Le mois de septembre affiche un bilan pluviométrique largement excédentaire sur l'ensemble de la Normandie, qui contribue à atténuer le déficit accumulé depuis maintenant plusieurs mois. C'est le premier mois aussi excédentaire par rapport aux normales mensuelles depuis le mois de juin 2021. Ce début d'année hydrologique 2022-2023, bénéfique pour la ressource en eau, pourrait donc marquer le début de la bascule automnale.

A l'issu de l'année hydrologique 2022, le bilan sur les masses d'eau superficielles était très déficitaire. La nette rupture météorologique observée au cours de septembre a enclenché à minima une stabilisation sinon une augmentation des écoulements. Au regard des deux variables étudiées (Q3Jn et QMM), les pluies du mois ont largement contribué à l'écoulement total observé, alors que les contributions souterraines restent très inférieures aux normales. La météorologie de septembre aura donc au moins préservé de la prolongation de la sécheresse les sols superficiels, mais reste insuffisante pour contrebalancer la sécheresse hydrologique.

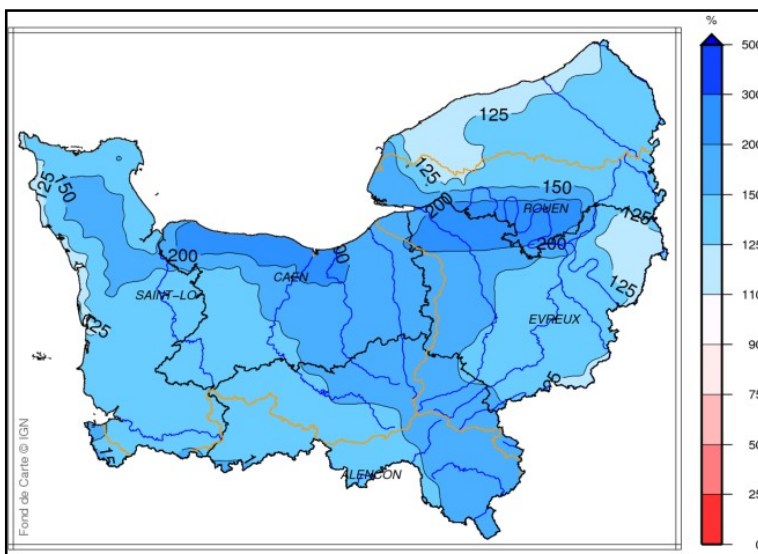
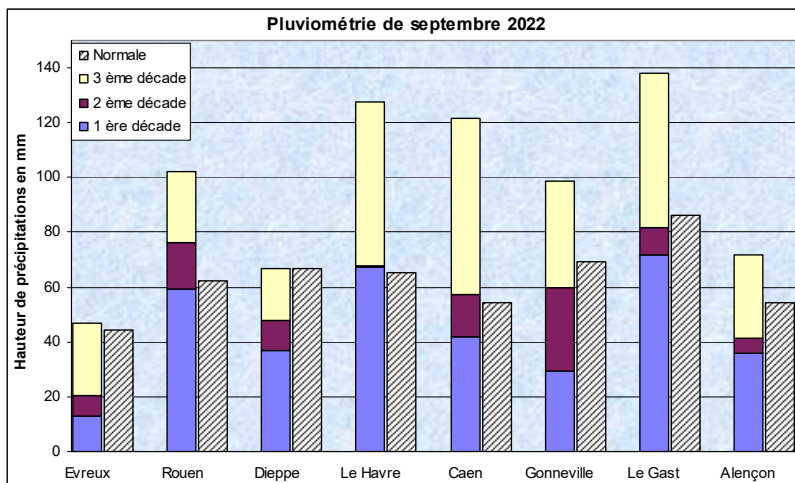
Pluviométrie du mois de septembre « des cumuls importants, bien supérieurs aux normales de saison »

Les précipitations du mois de septembre ont été importantes, bien au-dessus des normales de saison. A l'échelle de la région les cumuls s'échelonnent de 50 mm à 150 mm, mais la majeure partie du territoire a enregistré des valeurs comprises entre 80 mm et 125 mm. Du côté des maximales, c'est la bande côtière s'étendant du centre à l'ouest du Calvados ainsi que la région limitrophe entre l'Eure et la Seine-Maritime qui bénéficient des cumuls les plus importants (entre 125 mm et 150 mm), tandis que les territoires de la moitié sud et est de l'Eure ont été les moins bien servis ce mois-ci avec des cumuls entre 50 mm et 80 mm.

La carte ci-contre permet de mettre en évidence un rapport aux normales de septembre largement excédentaire sur toute la Normandie. L'écart est compris entre + 10% et + 100% des normales sur la quasi-totalité du territoire, et jusqu'à + 200% sur les 2 secteurs précités, les plus arrosés en septembre.

Sur le graphique ci-dessous, qui représente les huit pluviomètres normands suivis, on constate que les pluies sont principalement tombées lors de la 1^{ère} et de la 3^{ème} décade, à l'exception du Cotentin qui a connu un épisode pluvieux conséquent autour du 13 septembre. Par ailleurs, plusieurs cumuls journaliers d'importance (supérieurs à 20 mm) sont à mettre en évidence, notamment le 01/09 au Gast (32,8 mm) et à Alençon (20,8 mm), le 08/09 à Caen (20,5 mm), le 09/09 à Rouen (27,7 mm) et au Havre (24 mm) et le 13/09 à Gonnevill (23,8 mm).

Quelques pluviomètres de la région



Rapport à la normale des précipitations en Normandie - septembre 2022

Source : Météo-France

Exceptés les postes de Dieppe et d'Evreux qui enregistrent des cumuls proches des normales (entre 0 et 5%), les six autres pluviomètres affichent des valeurs largement excédentaires comprises entre 31% à Alençon et 124% à Caen. Pour Caen et pour le Havre on notera par ailleurs qu'il s'agit respectivement des 7^{ème} et 8^{ème} mois de septembre les plus humides depuis le début des enregistrements (en 1945 pour Caen et 1950 pour Le Havre).

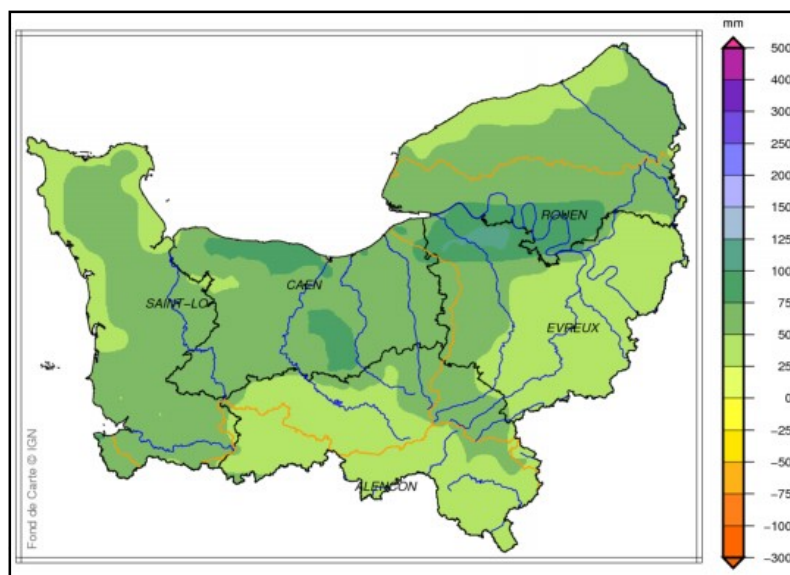
Pluviomètre	Cumul pluviométrique mensuel	Écart à la normale
Evreux	46.7 mm	5%
Rouen	102.2 mm	65%
Dieppe	66.8 mm	0%
Le Havre	127.6 mm	95%
Caen	121.7 mm	124%
Gonnevill	98.5 mm	43%
Le Gast	138.1 mm	57%
Alençon	71.6 mm	31%

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.

Source



Pluviométrie efficace* et humidité des sols : « des valeurs en forte hausse, mais des sols encore modérément humides »



Pluie efficace de septembre 2022 sur la Normandie

Source : Météo-France

Avec des cumuls de septembre supérieurs aux valeurs de saison et un plus faible niveau d'évapotranspiration en cette fin de période estivale, l'indicateur de *pluviométrie efficace** (précipitations - évapotranspiration*) de Météo-France repasse logiquement à des valeurs positives sur l'ensemble de la région. Ces valeurs s'échelonnent de 25 mm à 100 mm, et très localement jusqu'à 150 mm dans le nord-ouest de l'Eure.

L'indice d'humidité des sols au 1^{er} octobre 2022 est compris entre 0.15 et 0.45 sur la majeure partie du territoire (1 étant la valeur maximale indiquant un sol saturé et 0 un sol complètement sec); Les secteurs ayant bénéficié d'une troisième décade un peu plus arrosée (secteurs autour Caen, Rouen et le Havre) affichent un indice d'humidité des sols légèrement plus élevé, compris entre 0.45 et 0.6

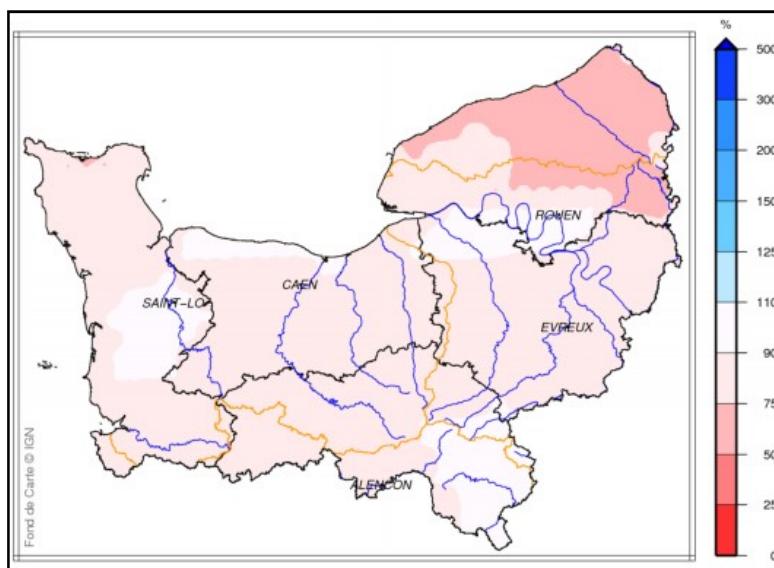
Par rapport aux normales d'un 1^{er} octobre, la situation est relativement contrastée avec des sols plus secs sur l'est de la région, notamment dans l'Eure et en Seine-Maritime (entre -20% et -40% des normales sur la majeure partie de ces départements), et des valeurs plus proches des normales sur le reste de la région (entre -10% et +10%). Seuls les secteurs ayant bénéficié des plus forts cumuls tel que détaillé en page 1 affichent des valeurs plus humides pouvant aller jusqu'à +70% des normales dans le Pays d'Auge et le Bessin.

Pluviométrie sur l'année hydrologique* « Une année hydrologique 2022-2023 qui débute avec un mois excédentaire »

L'année hydrologique* 2021-2022 qui s'est clôturée au 1^{er} septembre 2022 se classe parmi les plus sèches enregistrées et s'achève donc logiquement sur un bilan déficitaire (cumuls pluviométriques annuels compris entre -10% et -50% des normales). Combiné à des températures estivales exceptionnellement élevées en 2022, ce déficit pluviométrique a abouti à une situation particulièrement sèche observée sur les cours d'eau normands cet été.

Cette année aura également été marquée par la prépondérance de périodes déficitaires puisque seuls trois mois sur douze (octobre, décembre et juin) ont enregistrés des valeurs pluviométriques mensuelles en léger excédent ou proches des normales, tous les autres étant déficitaires.

En revanche, le mois de septembre 2022 marque le début d'une nouvelle année hydrologique qui démarre sur une situation très humide, au regard de la pluviométrie, qui permet notamment d'atténuer le déficit de long terme cumulé sur l'année hydrologique précédente. Sur la carte ci-contre qui représente le rapport à la normale des cumuls sur l'année hydrologique 2021-2022 plus ceux de septembre 2022, on constate qu'une grande partie de la région affiche fin septembre un déficit compris entre -10 % et -25 % des normales, tandis qu'à la fin du mois d'août, le déficit s'étendait plutôt de -25 % à -50% des normales.



Rapport à la normale des précipitations cumulées
de septembre 2021 à septembre 2022 inclus

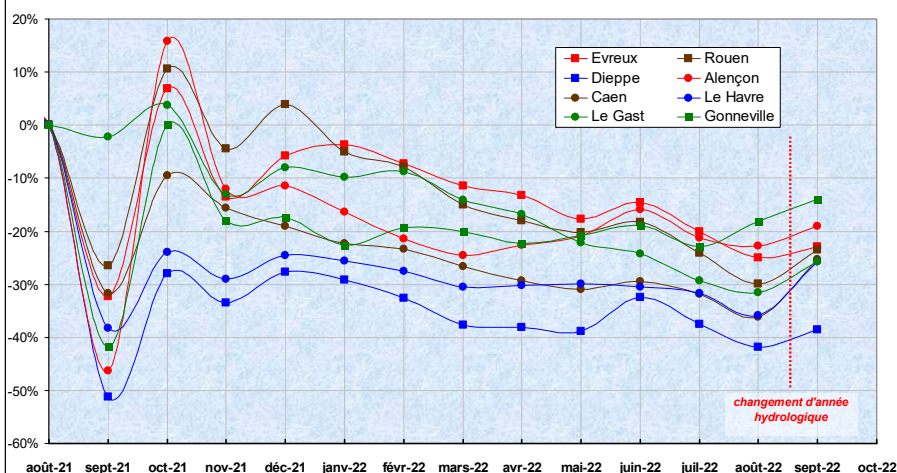
Source : Météo-France

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

Sur la nouvelle *année hydrologique** 2022-2023 (septembre à août) qui ne compte pour l'instant que le mois de septembre, les huit pluviomètres suivis affichent des cumuls qui s'échelonnent entre 46,7 mm à Evreux et 127,6 mm au Havre. Le bilan à l'issue de ce premier mois est excédentaire sur tous les postes suivis, excepté sur celui de Dieppe qui débute cette nouvelle année hydrologique sans aucun écart par rapport à la normale (cf. page 1)

En conservant comme origine le mois de septembre 2021 (*année hydrologique** 2021-2022 échue + septembre 2022) on constate que les précipitations de septembre ont permis d'inverser la tendance et d'atténuer les écarts à la normale sur l'ensemble des postes suivis. Tous les postes restent cependant encore dans une situation déficitaire.

Evolution de l'écart à la normale des pluviomètres de Normandie
Cumul sur l'année hydrologique



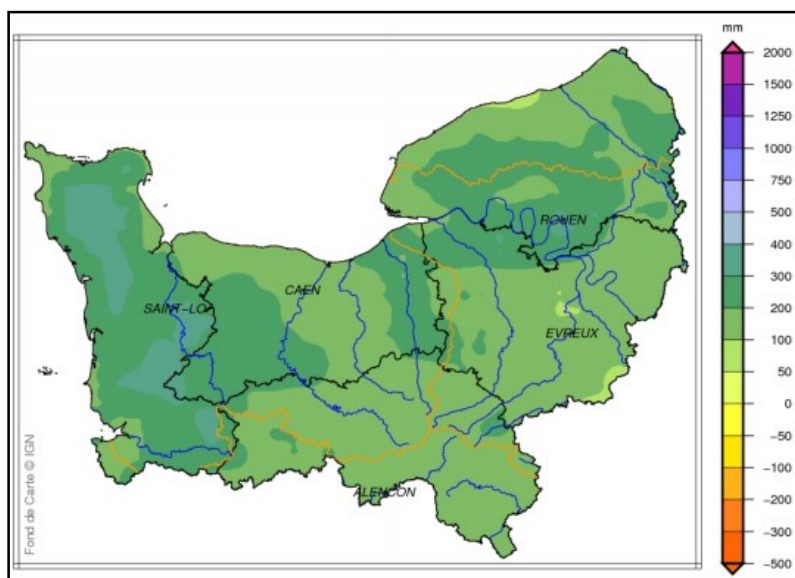
Pluviomètre	Cumul pluviométrique depuis septembre 2021	Écart à la normale
Evreux	495.9 mm	-23%
Rouen	693.7 mm	-23%
Dieppe	531.9 mm	-39%
Le Havre	633.9 mm	-26%
Caen	594.5 mm	-25%
Gonneville	867.9 mm	-14%
Le Gast	1005.2 mm	-26%
Alençon	646.8 mm	-19%

Pluies efficaces sur l'année hydrologique* « des pluies de début d'année hydrologique bénéfiques pour la ressource »

Les pluies efficaces sur cette nouvelle *année hydrologique** 2022-2023 sont celles du seul mois de septembre qui présente un bilan positif à l'échelle de la région, de 25 mm à 150 mm (cf. carte en haut de page 2)

Les cumuls de septembre 2022 viennent s'ajouter à ceux de l'année hydrologique 2021-2022 et entraînent une augmentation significative des valeurs de pluies efficaces cumulées depuis septembre 2021 par rapport à la fin du mois d'août. Sur la carte ci-contre on observe que la majorité de la région affiche désormais des cumuls compris entre 100 mm et 400 mm, voire jusqu'à 500 mm dans la Manche et la région rouennaise, contre des valeurs allant de 50 mm à 300 mm à la fin août. Seuls quelques secteurs très à la marge dans l'Eure et en Seine Maritime affichent encore des cumuls un peu inférieurs (entre 50 mm et 100 mm)

Les pluies efficaces de septembre ont donc permis de retrouver une situation équivalente en terme de cumul de pluies efficaces à celle rencontrée au cours du printemps (entre avril et mai).



Cumul des pluies efficaces sur la Normandie
de septembre 2021 à septembre 2022

Source : Météo-France

Source:



Débits de base* des cours d'eau « Des débits de base dans la continuité de ceux d'août et encore très bas ».

Les Q3Jn – utilisés pour caractériser les débits de base* du mois – évoluent peu par rapport au mois précédent. En effet, malgré les précipitations plus importantes au cours de ce mois, les débits de base sont atteints le plus souvent en tout début de période et sont donc dans la continuité du mois précédent (ils tendent cependant, depuis, à remonter). En moyenne, une augmentation de 9 % est enregistrée à l'échelle de la région. Comme à l'accoutumée, ce sont les cours d'eau implantés sur le massif armoricain, beaucoup plus réactifs, qui enregistrent les évolutions les plus marquées (+16 % en moyenne). C'est notamment le cas sur la Vire à Coulonces ou la Souilles à Saint-Pierre-de-Coutances qui voient leur débit de base augmenter de plus de 50 % par rapport au mois précédent. Sur le bassin parisien (y compris le pays de Bray), l'évolution moyenne est beaucoup plus modérée (+5 % en moyenne). On notera qu'aucune station n'enregistre de baisse marquée de son débit de base sur ce mois.

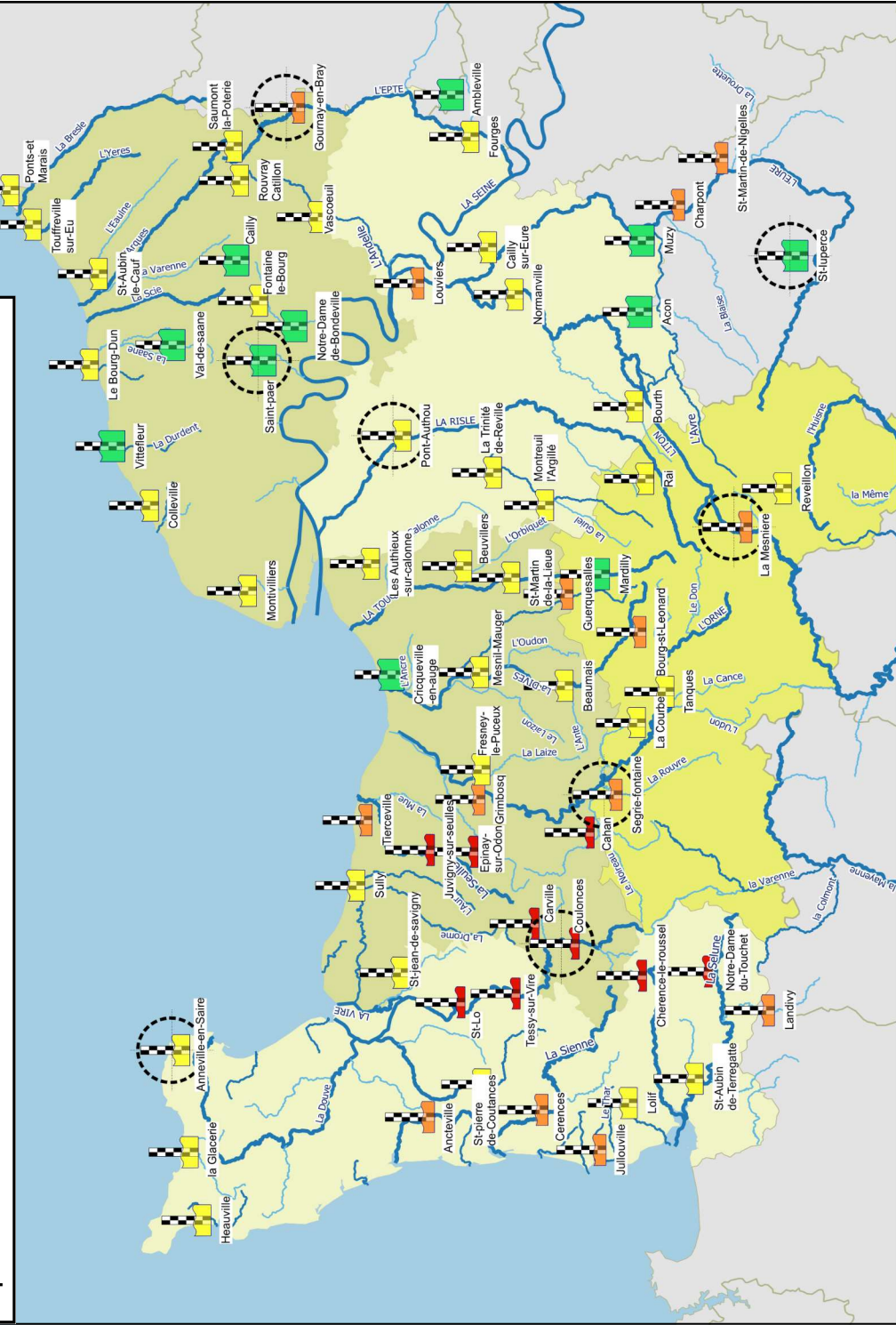
Côté statistique, la région affiche une *période de retour** moyenne proche des cinq ans sec. Cette valeur est en très légère amélioration par rapport au mois d'août (6 ans sec).

Sur ce mois, nous retrouvons les disparités régionales habituelles :

- un massif armoricain encore « très sec » (en moyenne, les valeurs sont inférieures à la décennale sèche contre vicennale sèche le mois dernier). Sur ce secteur, plusieurs stations affichent des valeurs inférieures à la vicennale et sur plusieurs d'entre elles il s'agit d'ailleurs du plus petit débit de base observé pour un mois de septembre depuis le début de l'enregistrement. C'est le cas sur la Souleuvre à Carville (depuis 1969), la Seilles à Juvigny-sur-Seulles (depuis 1981), la Sée à Chérencé-le-Roussel (depuis 1993), la Sélune à Notre-Dame-du-Touchet (depuis 1991, le Noireau à Cahan (depuis 1997), l'Odon à Epinay-sur-Odon (depuis 1991) et la Vire à Coulonces (depuis 2002).

- sur le reste de la région, la situation est nettement plus favorable en septembre avec une période de retour moyenne de trois ans sec sur le bassin parisien et sept ans sec sur le pays de Bray. Les stations qui enregistrent les valeurs les plus défavorables (proche de la décennale) sont situées sur l'Epte à Gournay, l'Ure au Bourg-Saint-Léonard, la Drouette à Saint-Martin-de-Nigelles, l'Hoëne à la Mesnière ainsi que l'Eure à Louviers et à Charpont.

Rapport aux normales des débits de base (Q3Jn) sur les stations hydrométriques de Normandie - Septembre 2022



Exceptionnellement sec

Entre la vingennale et la décennale sèche*

Très sec

Entre la vingennale et la décennale

Sec

Entre la décennale et la triennale sèche

Proche de la normale

Entre la triennale sèche et la décennale humide

Humide

Entre la décennale humide et la triennale humide

Très humide

Entre la décennale humide et la vicennale

Exceptionnellement humide

Supérieur à la vicennale humide*

Hydrogramme détaillé sur les pages suivantes

Focus

0 10 20 30 40 km

Sources : DREAL Normandie | Banque Hydro
IGN BdiCarto® | Ed Carthage
© DREAL Normandie - SRN | conception :
Guillaume Morel - octobre 2022

Débits moyens mensuels des cours d'eau « Une nette amélioration sur le massif Armoricaín »

Contrairement aux débits de base, les précipitations de ce mois de septembre ont eu un vrai impact sur les débits moyens mensuels. En effet, en moyenne régionale, une hausse de 45 % est observée. Dans le détail, celle-ci est de + 1.1 % sur le Bassin parisien, où l'on retrouve plus d'une vingtaine de stations avec une évolution modérée par rapport à août (notamment sur le pays de Caux les trois stations du Cailly et la Ganzeville) . Sur le Pays de Bray, l'augmentation est plus marquée avec une hausse moyenne de 24 %. Les quatre stations de cette zone enregistrent une augmentation de leur débit de plus de 10 %. Enfin sur le massif Armoricaín, la hausse est la plus importante (en moyenne 44 %). Sur certaines stations, le débit moyen mensuel a doublé en un mois. C'est le cas de la Vire à Saint-Lô, la Cance à Tanques et la Seules à Juvigny-sur-Seules. Celui-ci est même multiplié par 3 sur l'Odon à Epinay-sur-Odon et par 8 sur la Souleuvre à Carville. Les seules exceptions à ces augmentations sont les stations du Nord Cotentin qui avaient déjà connu une forte augmentation de débit fin août suite à des précipitations importantes. Deux d'entre-elles affichent même une légère baisse entre août et septembre : Le petit Douet à Héauville et la Saire à Anneville-en-Saire.

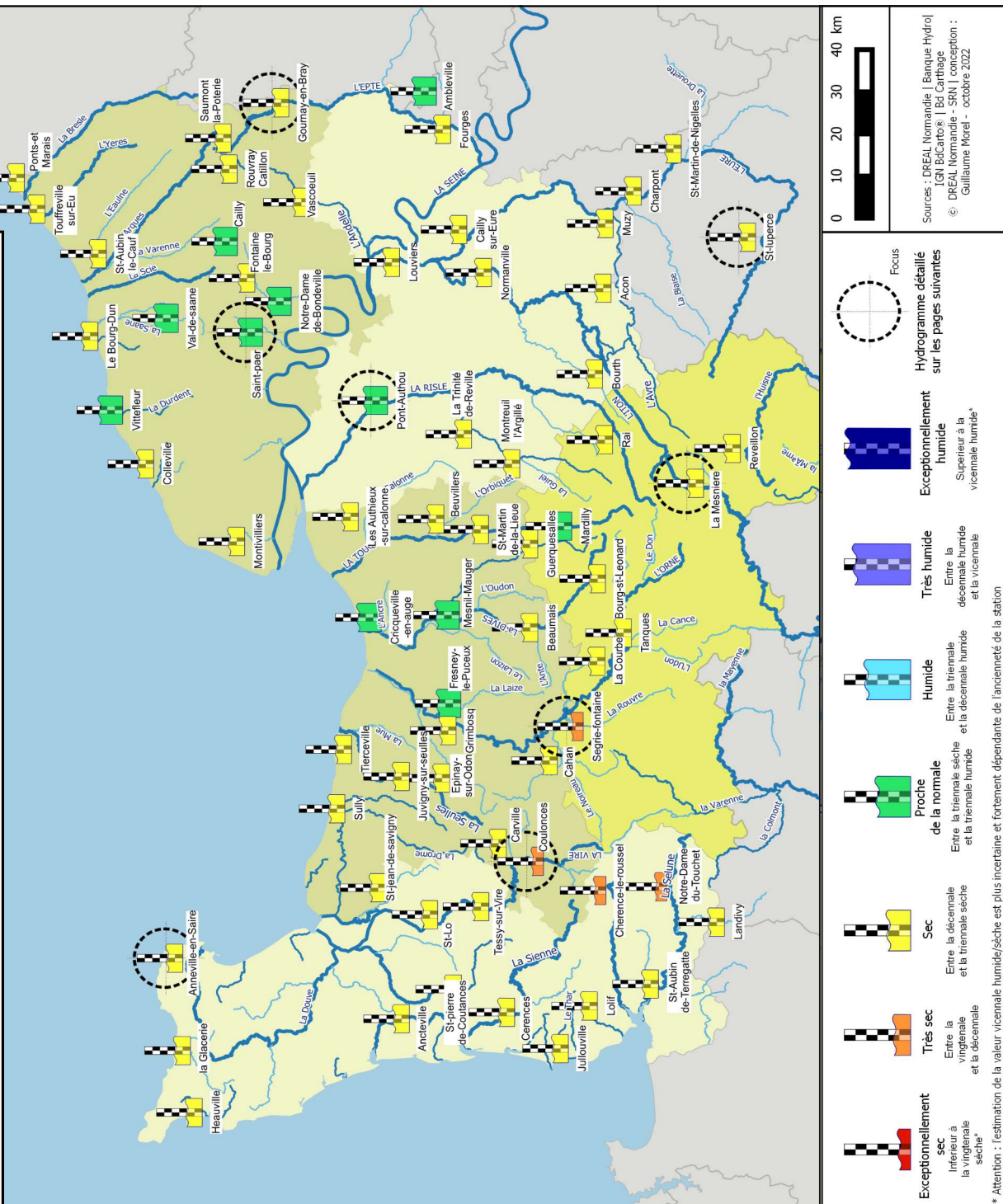
Les valeurs d'hydraulicité* de septembre sont en amélioration par rapport à celles des deux mois précédents. Toutefois cette hausse ne permet pas encore de rattraper les déficits creusés depuis janvier. Les déficits sont de 19 % en moyenne sur le bassin Parisien (hydraulicité de 0,81 contre 0,75 le mois précédent), de 36 % sur le pays de Bray (0,64 contre 0,5 en août) et de 48 % sur le massif Armoricaín (0,52 contre 0,25 le mois dernier). On retrouve la Rouvre et la Sélune en tête de liste des déficits les plus prononcés, supérieurs à 70% par rapport aux normales de septembre. Aucune station ne présente une hydraulicité supérieure à 1, quelques cours d'eau Cachois en sont toutefois proches: c'est notamment le cas de la Saône, de l'Austreberthe mais aussi l'Ancrè.

En termes de période de retour*, la situation sur la région s'améliore également et pour septembre la période de retour moyenne est de quatre ans sec* (contre sept ans le mois précédent).

Sur le bassin Parisien, la période de retour moyenne est proche de 3 ans sec* (proche de 5 ans sec en août). Les stations avec les périodes de retour* les plus sèches (10 ans sec) sont situées sur le bassin de l'Eure à Louviers et Saint-Martin-de-Nigelles.

Sur le massif Armoricaín et le pays de Bray, les stations affichent une valeur moyenne de période de retour proche de 5 ans sec. Septembre apporte donc une belle amélioration pour ces deux secteurs puisqu'ils étaient encore proches des 15 ans sec le mois dernier. Parmi les stations qui restent avec des périodes de retour élevées (supérieures à 10 ans sec) en orange sur la carte ci-contre, on retrouve la Divette à Octeville, la Vire à Coulonces, la Sélune à ND-du-Touchet, la Rouvre à Ségrie-Fontaine et la Sée à Chérencé-le-Rousel.

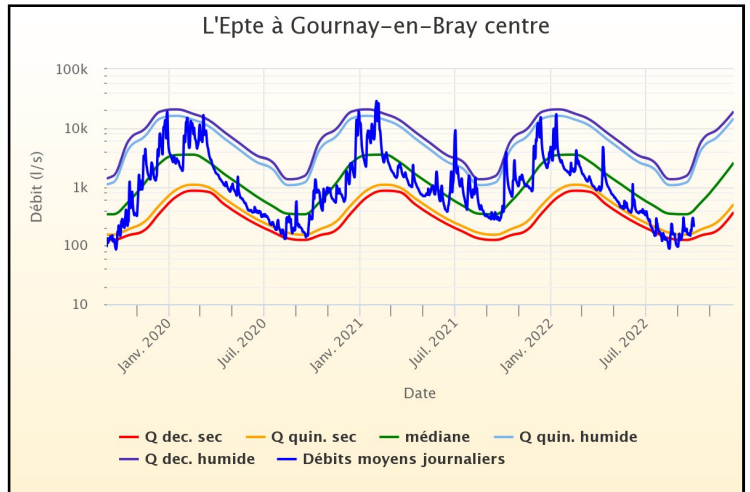
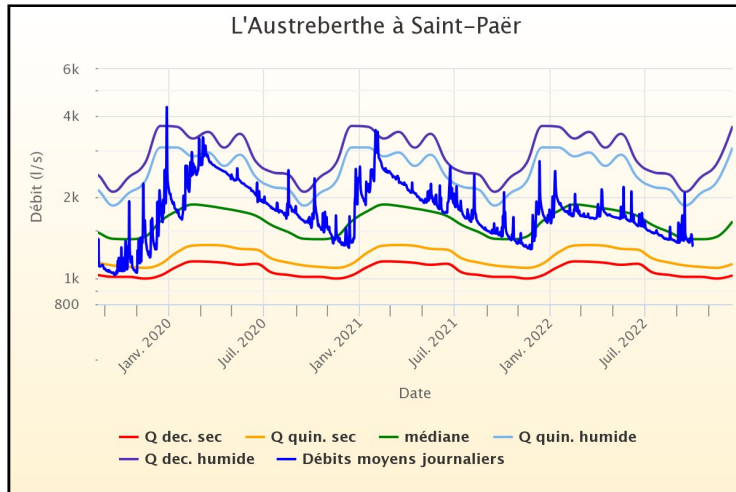
Rapport aux normales des débits moyens mensuels sur les stations hydrométriques de Normandie - Septembre 2022



Sources : DREAL Normandie | Banque Hydro
IGI BcCarto® | Bd Carthage
© DREAL Normandie - SRN | conception :
Guillaume Morel - octobre 2022

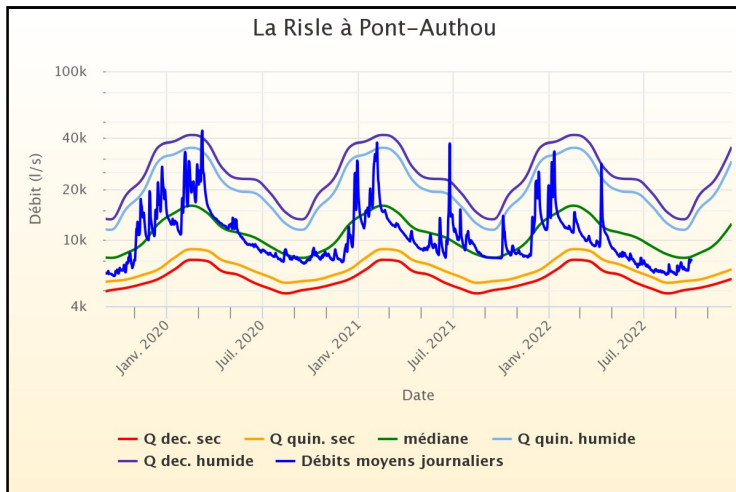
Les hydrogrammes présentés ci-après illustrent de façon plus détaillée la situation hydrologique de quelques cours d'eau jugés représentatifs de la région ce mois-ci. Les graphiques couvrent une période de 3 ans environ, permettant ainsi de suivre l'évolution des débits journaliers des derniers mois et de comparer d'une année à l'autre la situation pour une même saison.

En Seine-Maritime, du pays de Bray au pays de Caux.



En Seine-Maritime, nous retrouvons des cours d'eau aux dynamiques bien différentes. Sur l'ouest du département, les rivières du pays de Caux illustrées ici par l'Austreberthe à Saint-Paër sur laquelle les débits poursuivent leur lente décroissance, avec des valeurs cependant très proches de la médiane*. Nous retrouvons cette même dynamique sur la Saône, et le Cailly. On notera que de plus en plus de stations de ce secteur commencent à afficher des débits inférieurs aux normales saisonnières (proches de la triennale sèche). Sur le pays de Bray, ici sur l'Epte à Gournay, après une baisse qui a débuté dès le mois de janvier et des valeurs de débit qui ont dépassé la courbe décennale sèche, les débits marquent en septembre une inflexion et commencent à repartir à la hausse : en septembre, les valeurs redeviennent proches des courbes quinquennales sèche.

Le reste du bassin Parisien : des dynamiques comparables mais des résultats différents.

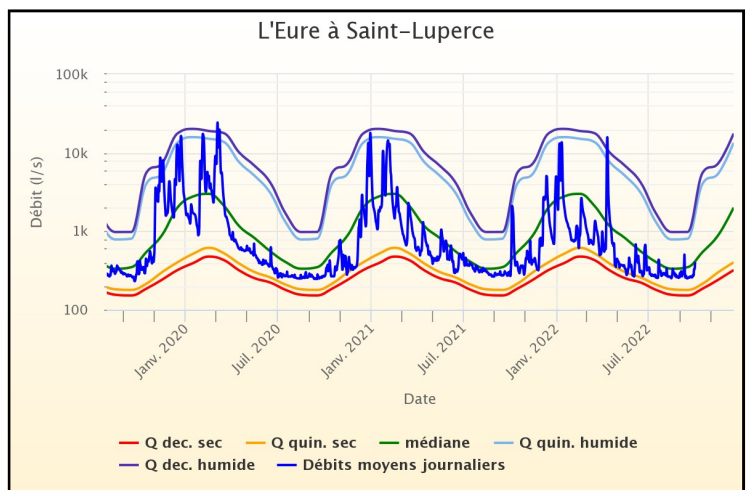
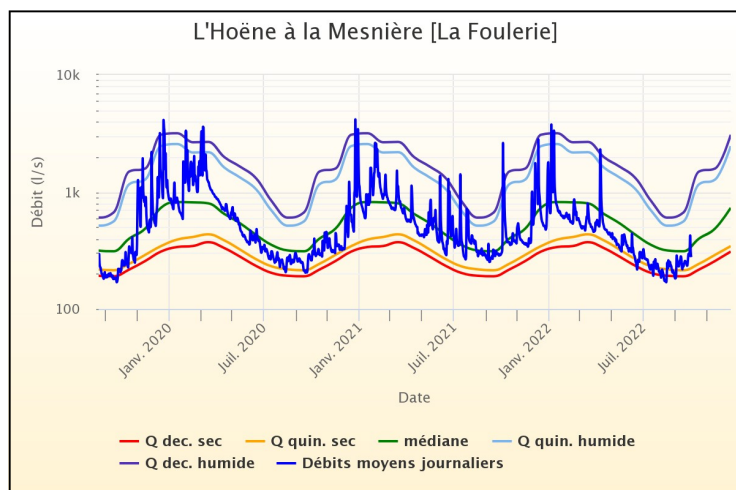


Globalement, pour le reste des cours d'eau du bassin Parisien, les grandes tendances sont similaires mais les conséquences peuvent varier en fonction de la capacité du cours d'eau à résister aux longues périodes sèches que nous avons connues cette année.

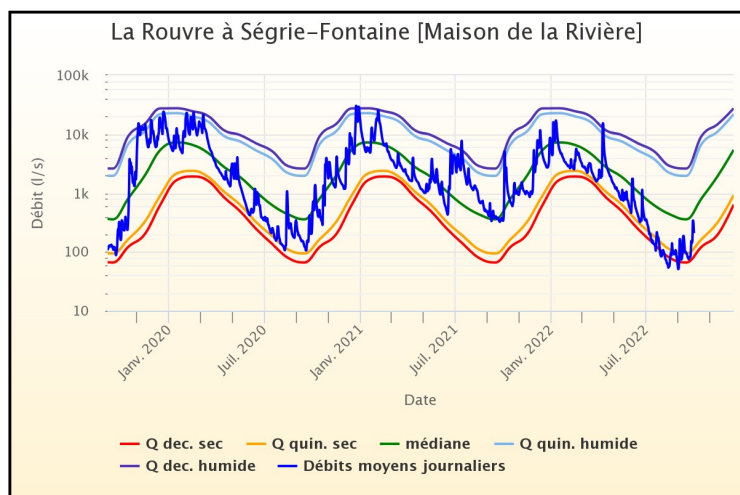
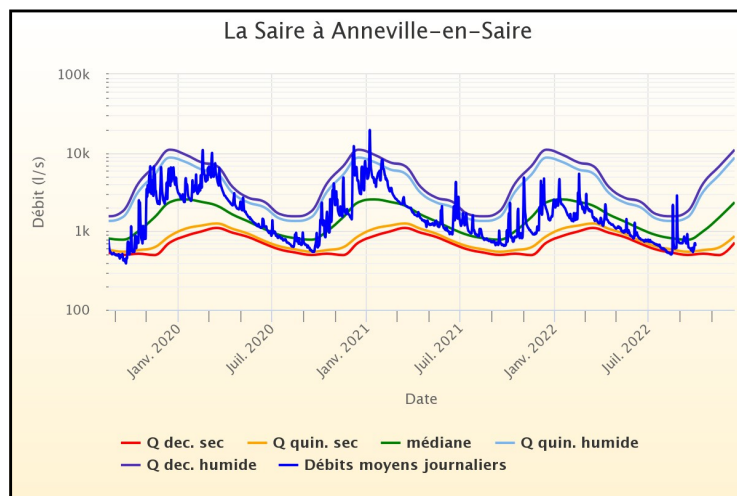
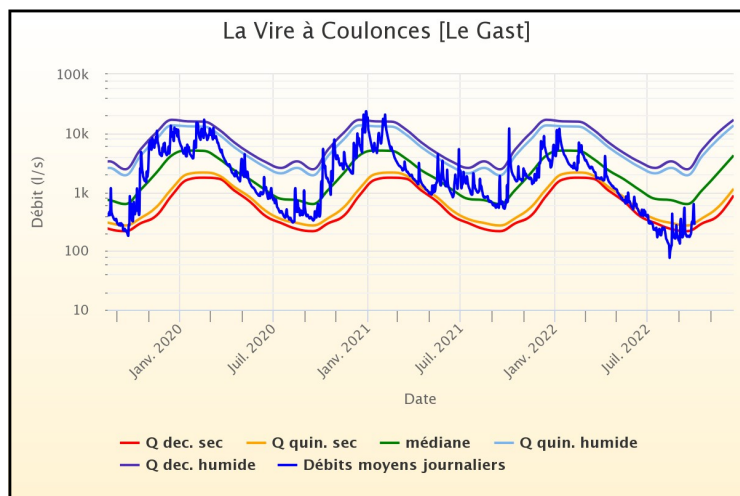
Ci-dessous, l'Eure amont à Saint-Lupercie a clairement bien résisté au manque de précipitations printanières et estivales. Si le débit moyen mensuel est proche de la triennale sèche, le débit de base est lui proche de la normale. Nous retrouvons ce cas de figure sur l'Avre aval, le Guiel ou encore l'Ancre.

De façon intermédiaire, plusieurs stations, à l'image ci-contre de la station de Pont-Authou, ont un peu mieux résisté. Les débits côtoient alors la courbe quinquennale sèche et le mois de septembre marque une stabilisation voire un début d'augmentation. Ce cas de figure est le cas majoritaire sur le bassin parisien.

Enfin, certaines stations ont vu leurs débits atteindre voire dépasser la période de retour décennale sèche. Dans ce cas, le mois de septembre marque généralement un vrai changement de tendance. Illustré ici par l'Hoëne à La Mesnière, on retrouve ce cas de figure sur l'Eure aval à Louviers, la Vie à Guerquesalles, l'Ure à Bourg-St-Léonard et plus étonnamment sur la Lézarde à Montivilliers.



Sur le massif armoricain : une situation qui s'améliore nettement après un été très sec.



Le massif Armoricain présente un fonctionnement hydrologique bien distinct en Normandie. Avec un soutien de nappe souvent limité, la quasi-totalité des cours d'eau de ce secteur ont connu un étiage sévère. De nombreux records de basses eaux ont été atteints en juillet et en août. Toutefois, ces cours d'eau sont également très réactifs au retour des pluies. Effet illustré ci-contre la Rouvre à Ségrie-Fontaine et la Vire à Coulonces : on voit très nettement que les débits de ces cours qui étaient inférieurs aux valeurs décennales sèches fin août, enregistrent des remontées plus franches à chaque épisode pluvieux. Sur ces cours, une tendance à l'augmentation semble être en cours et si les précipitations persistent, il est possible que les débits de ces cours d'eau atteignent dans le courant de l'automne des valeurs plus proches des normales de saison. À noter que cette dynamique positive avait déjà débuté sur certains cours d'eau du Nord Cotentin, illustrés ici par la Saire à Anneville-en-Saire. Les augmentations de débits ont commencé dès le 15 août. Paradoxalement, ces cours d'eau ont été les seuls à enregistrer une légère baisse de leurs débits moyens en septembre par rapport à ceux du mois d'août.

GLOSSAIRE

Année hydrologique : période continue de douze mois choisie de façon à minimiser les reports hydrologiques d'une année sur l'autre. Elle débute à une date de l'année où les réserves sont au plus bas et est donc choisie en fonction des conditions climatiques de chaque région. En Normandie, celle-ci débute par convention au 1er septembre.

Évapotranspiration : quantité d'eau évaporée (à la surface du sol et des étendues d'eau) et transpirée par les plantes. Elle peut être potentielle (quantité d'eau potentiellement mis en jeu) ou réelle (quantité d'eau effectivement évapotranspirée).

Pluies efficaces : les pluies (ou précipitations) efficaces sont égales à la différence entre les précipitations totales et l'évapotranspiration réelle. Ces précipitations sont soit stockées, soit infiltrées (recharge des nappes) soit ruisselées.

Niveau piézométrique (ou par raccourci piézométrie) : altitude ou profondeur (par rapport au sol) de la surface de la nappe souterraine.

Recharge des nappes : période/phénomène d'augmentation des niveaux des eaux souterraines. On parle régulièrement de recharge hivernale.

Vidange des nappes : période/phénomène de baisse des niveaux des eaux souterraines. On parle régulièrement de vidange estivale.

Débit de base / VCN₃ : il s'agit du débit du cours d'eau en l'absence de ruissellement consécutif à de récentes précipitations. La grandeur choisie pour le quantifier est le VCN₃, débit moyen minimal calculé sur trois jours consécutifs pour une période donnée (mensuelle pour ce bulletin)

Hydraulicité : rapport du débit moyen sur une période donnée (mensuelle ou annuelle) à sa moyenne interannuelle sur cette même période. Elle permet de positionner simplement le débit d'une année ou d'un mois donné par rapport à l'année normale ou au mois normal.

Médiane : pour un échantillon de valeurs ordonnées, la médiane correspond à la valeur qui se trouve au point milieu de cette liste, permettant de couper l'ensemble des valeurs en deux parties égales (50%) en nombre de valeurs. Elle diffère de la moyenne de ces valeurs.

Fréquence ou Période de retour : la fréquence (au dépassement) d'un événement est la probabilité que cet événement soit atteint ou dépassé chaque année. La période de retour (ou récurrence) est l'inverse de la fréquence. Exemple : une crue décennale a, chaque année, une chance sur dix d'être atteinte ou dépassée

Débit mensuel quinquennal humide (resp. sec) : pour un mois considéré, c'est le débit mensuel qui a une probabilité de 1/5 (resp. 4/5) d'être dépassé chaque année. Il permet de caractériser un mois calendaire de forte hydraulicité.

Débit de base quinquennal humide (resp. sec) : c'est le débit de base (VCN₃) qui a une probabilité de 1/5 (resp. 4/5) d'être dépassé chaque année.

Tarissement d'une rivière : phénomène de décroissance régulière du débit en l'absence de précipitations et d'intervention humaine

Étiage : période de l'année hydrologique où le débit d'un cours d'eau est bas. Il s'établit par le tarissement progressif du cours d'eau peu ou pas entrecoupé de précipitations.

Ce bulletin est réalisé par le Service
Ressources Naturelles (SRN) et le
Service Management de la Connaissance
et de l'Appui aux Projets
(SMCAP)

de la DREAL Normandie.

Contacts :

Stéphane ECREPONT /

Gwen GLAZIOU /

Stéphane HELOUIN /

Julien SCHOHN

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