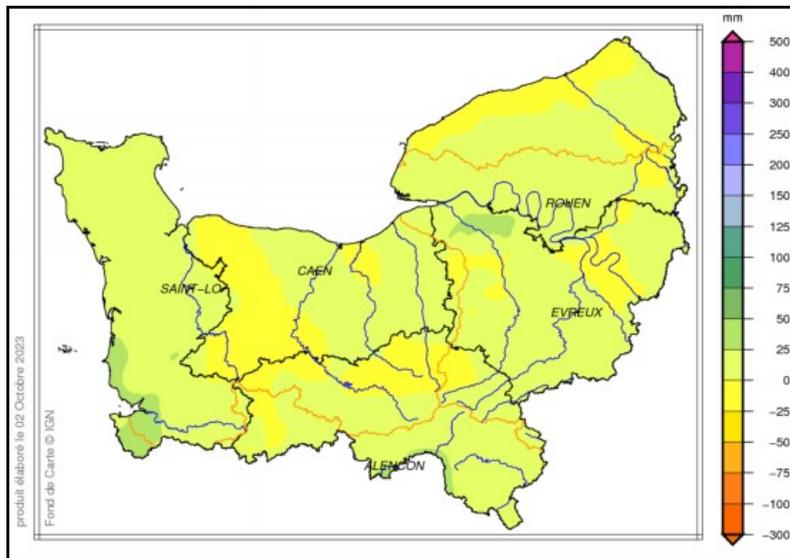


Pluviométrie efficace* et humidité des sols « retour à un bilan hydrique globalement neutre »



Cumul de pluies efficaces sur la Normandie - septembre 2023

Source : Météo-France

Après deux mois d'été marqués par d'excédent pluviométriques, les cumuls plus modérés du mois de septembre aboutissent à **des valeurs moyennes de pluies efficaces comprises entre +/- 25 mm sur la quasi totalité de la région**. Seuls quelques secteurs dans le sud Manche, l'aval du bassin de la Risle et le sud de l'Orne affichent encore très localement des valeurs un peu plus élevées (entre 25 et 50 mm)

L'indice d'humidité des sols au 1er octobre 2023 est compris entre 0.2 et 0.8 (1 étant la valeur maximale indiquant un sol saturé et 0 un sol complètement sec). C'est dans le Pays de Caux et l'aval du bassin de la Risle que l'on trouve les sols les plus humides (indice d'humidité de 0.7 à 0.8) tandis que les sols les plus secs se retrouvent dans l'Orne, l'ouest du Calvados et le Pays d'Auge.

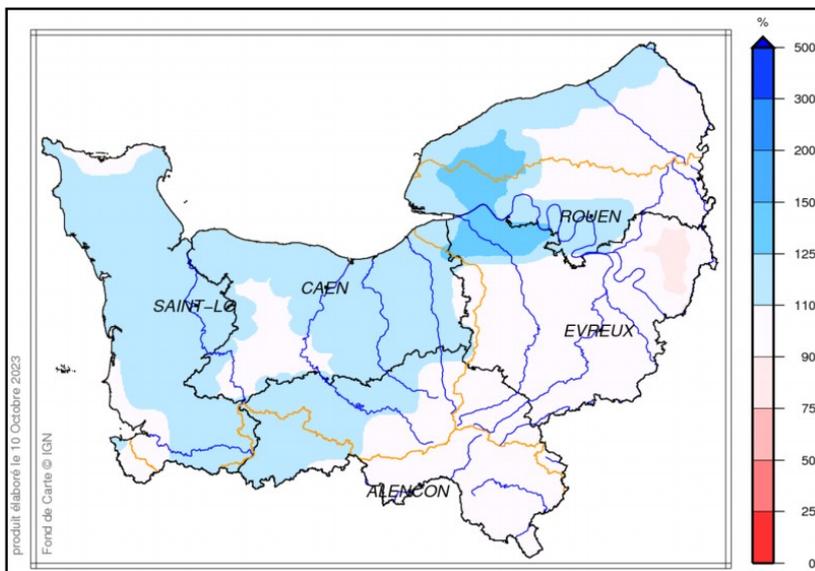
Par rapport aux normales d'un 1er octobre, la situation est là encore très contrastée avec des valeurs qui s'échelonnent de +80 % dans la moitié nord de la Manche ou encore le bassin aval de la Risle à localement -30 % sur l'est de la Seine-Maritime et l'ouest de l'Eure.

Pluviométrie sur l'année hydrologique* « premier mois de l'année hydrologique 2023-2024 »

L'année hydrologique* 2022-2023 qui s'est clôturée au 1er septembre 2023 a été marquée par un déficit pluviométrique récurrent depuis l'automne 2022 sur le quart sud-est de la région et en particulier sur le département de l'Eure. Les pluies abondantes de juillet et août ont permis de résorber une part importante de ce déficit de pluies. Le mois de septembre, qui marque le début d'une nouvelle année hydrologique, contribue lui aussi et ce malgré une très forte hétérogénéité dans la répartition des cumuls pluviométriques, à combler ce déficit.

Sur la carte ci-contre qui représente le rapport à la normale des cumuls sur l'année hydrologique 2022-2023* plus ceux de septembre 2023, on constate que **la quasi-totalité de la Normandie enregistre fin septembre une situation proche des normales ou en léger excédent (entre +10 % et +25%)**. Quelques secteurs du Pays de Caux et sur l'aval du bassin de la Risle enregistrent des excédents plus importants, compris entre +25 % +50 % et seul le secteur du Vexin affiche encore en septembre des valeurs légèrement déficitaires comprises entre -10% et -25% des normales.

Pour mémoire, en septembre 2022 le cumul des précipitations sur l'année hydrologique 2021-2022 plus ceux de septembre 2022 était déficitaire sur l'ensemble de la région (déficit entre -10% et -50%).



Rapport à la normale des précipitations cumulées de septembre 2022 à septembre 2023

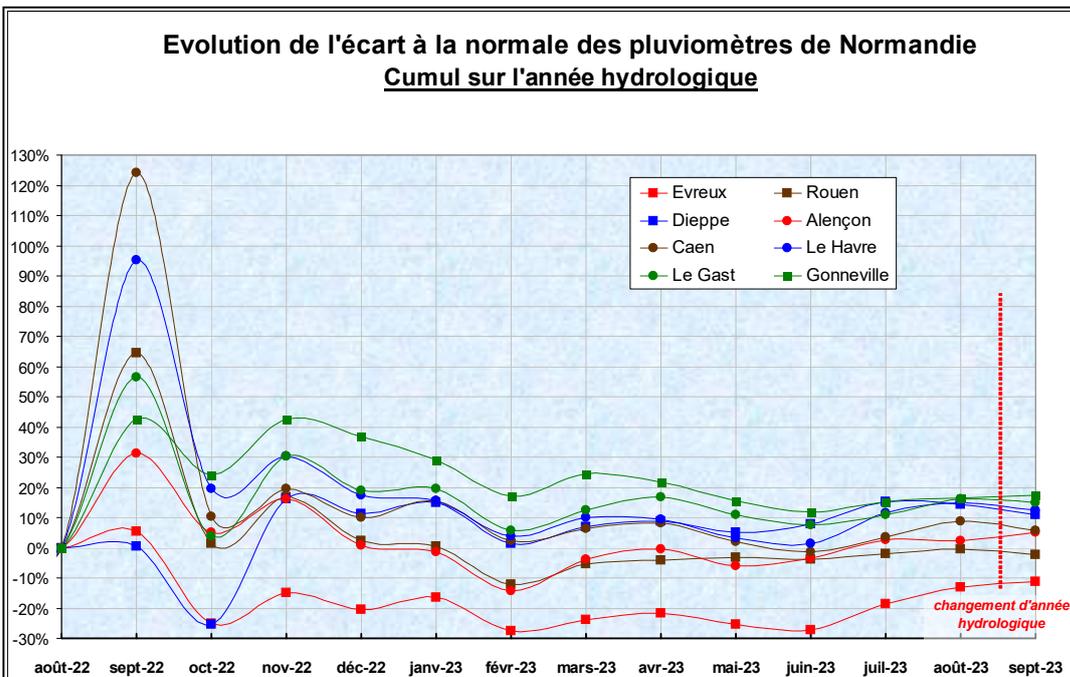
Source : Météo-France

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

Sur l'année hydrologique* 2023-2024 qui ne compte pour l'instant que le mois de septembre, les huit pluviomètres suivis affichent des cumuls qui s'échelonnent 35,8 mm à Caen à 89,3 mm à Gonneville. Le bilan à l'issue de ce premier mois est partagé puisque 4 postes (Caen, Dieppe, Rouen, Le Havre) affichent un déficit et 3 postes (Alençon, Gonneville et Evreux) sont en excédent par rapport aux normales d'un mois de septembre. Seul le poste du Gast débute cette nouvelle année hydrologique à un niveau proche des normales (-3%)

En conservant comme origine le mois de septembre 2022 (année hydrologique* 2022-2023 échue + septembre 2023) on observe une situation relativement proche de celle du mois dernier sans qu'aucune tendance forte ne se dessine réellement.

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



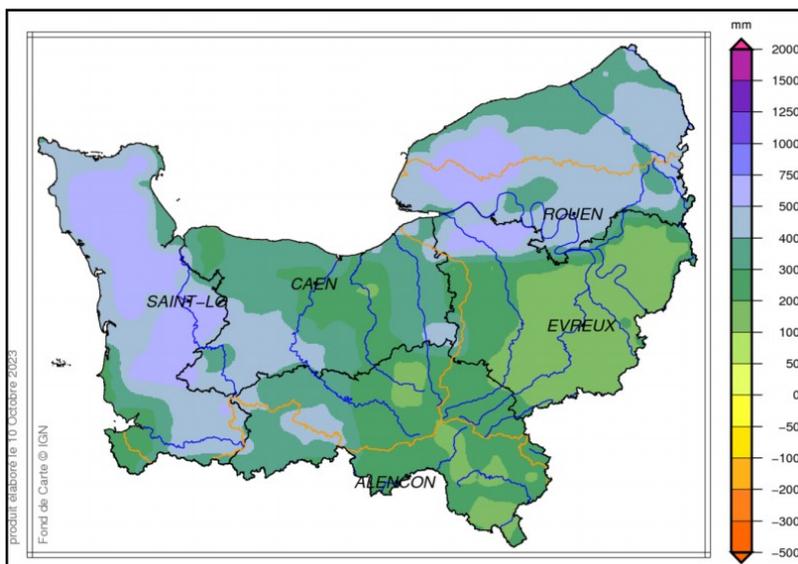
Pluviomètre	Cumul pluviométrique depuis septembre 2022	Écart à la normale depuis sept. 2022
Evreux	571.6 mm	-11%
Rouen	886.7 mm	-2%
Dieppe	960.2 mm	11%
Le Havre	959.9 mm	12%
Caen	841.7 mm	6%
Gonneville	1183.2 mm	17%
Le Gast	1555.1 mm	15%
Alençon	839.8 mm	5%

Pluies efficaces sur l'année hydrologique* « Peu d'évolution par rapport au mois dernier »

Les pluies efficaces sur cette nouvelle année hydrologique* 2023-2024 sont celles du seul mois de septembre qui présente un bilan globalement neutre l'échelle de la région (+/- 25 mm)

Les cumuls de septembre 2023 viennent s'ajouter à ceux de l'année hydrologique* 2022-2023 et n'entraînent donc pas d'augmentation significative des valeurs de pluies efficaces cumulées depuis septembre 2022.

Ainsi, sur la carte ci-contre on observe que les cumuls des pluies efficaces depuis septembre 2022 s'échelonnent comme le mois dernier entre 100 mm dans l'Eure et l'Orne et 750 mm dans le Pays de Caux et la Manche.



Cumul des pluies efficaces sur la Normandie de septembre 2022 à septembre 2023

Source : Météo-France

Source:



Débits de base* des cours d'eau « Des disparités importantes sur la région »

Les débits de base* des cours d'eau du mois de septembre (variable Q3Jn) sont souvent atteints vers la mi-septembre, avant les pluies qui ont eu lieu entre le 17 et 22 septembre. En moyenne, sur la région, ils sont en **légère baisse de quasiment 10 % par rapport à août**. Sur le bassin parisien (pays de Bray compris), les valeurs varient de - 24 % sur l'Ure à Bourg-St-Léonard à + 21 % sur l'Ancre à Cricqueville-en-Auge. Pour le massif Armoricaïn, celles-ci s'évaluent de - 50 % sur la Souleuvre à Carville à + 24 % sur l'Elle à Saint-Jean-de-Savigny.

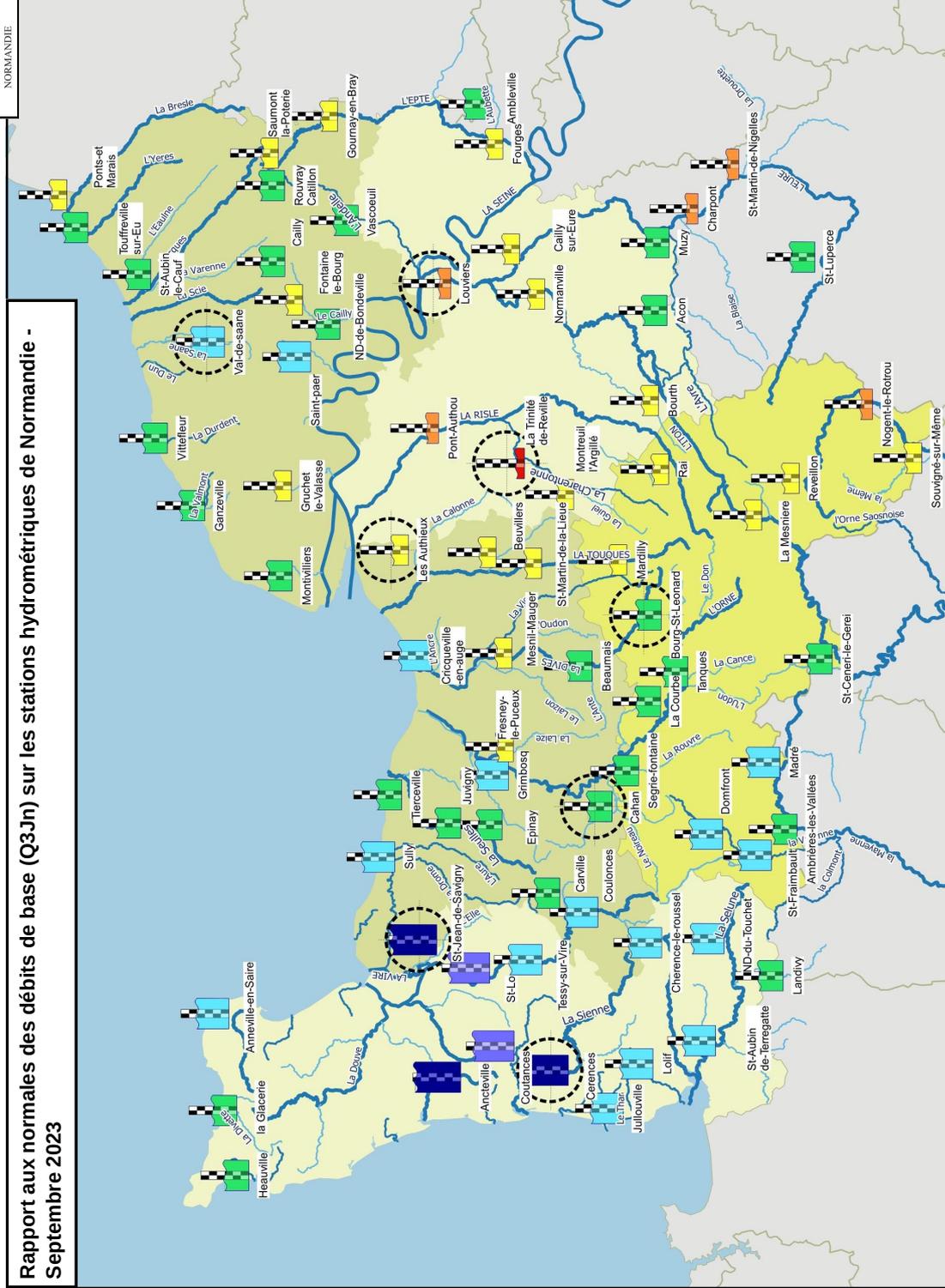
Sur la Charentonne à La-Trinité-de-Réville, il s'agit du plus faible débit de base de septembre depuis 2001 : **c'est le 5ème mois consécutif ou le record mensuel du débit de base y est battu**. A contrario, sur la Sienne à Céréances et à Sainte-Cécile, il s'agit du débit de base de septembre le plus fort jamais observé sur ces deux stations depuis leur création respective en 2009 et 1981.

Côté statistique, en moyenne, la situation est proche de la normale à l'échelon régional (stable par rapport au mois dernier). Toutefois, nous retrouvons sur ce mois le clivage habituel entre le massif Armoricaïn et le bassin parisien :

- **une situation largement excédentaire sur le massif armoricaïn (autour de la quadriennale humide*)**. Sur ce secteur, en raison des précipitations estivales importantes, toutes les stations sont à minima proches des normales d'un mois de septembre. Cinq stations, toutes situées dans la Manche, affichent des débits de base rares pour la saison. C'est notamment le cas de La Vire à Saint-Lô et de la Soules à Coutances qui enregistrent **des débits de bases supérieurs aux valeurs décennales humides***. Sur L'AY à Ancteville, l'Elle à Saint-Jean-de-Savigny et la Sienne à Céréances, les débits sont **supérieurs aux valeurs vintennales humides***.

- **sur le bassin parisien... y compris le pays de Bray**, la situation est hétérogène. Les valeurs les plus sèches continuent de se concentrer sur le quart sud-est de la région. On retrouve notamment l'Eure à Charpont, l'Huisne à Nogent-le-Rotrou, la Risle à Pont-Author, l'Eure à Louviers et la Drouette à St-Martin-de-Nigelles qui affichent **des débits de base inférieurs aux valeurs décennales sèches***. La Charentonne à la Trinité-de-Réville indique même une valeur inférieure à la **vingtennale sèche***. À l'autre extrémité, l'Austreberthe à St-Paër, la Saône à Val-de-Saône et de l'Ancre à Cricqueville **affichent des valeurs proches ou supérieures à la quinquennale humide***.

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



Sources : DREAL Normandie | Banque Hydrolog
IGN BâCarto® | Bd Carthage
© DREAL Normandie - SRM | conception :
Guillaume Moral - octobre 2023

0 10 20 30 40 km

	Exceptionnellement sec	Inférieur à la vingtennale sèche*
	Très sec	Entre la vingtennale et la décennale
	Sec	Entre la décennale et la triennale sèche
	Proche de la normale	Entre la triennale sèche et la triennale humide
	Humide	Entre la triennale décennale humide et la vicennale
	Très humide	Entre la vicennale humide et la vicennale humide*
	Exceptionnellement humide	Supérieur à la vicennale humide*
	Focus	Hydrogramme détaillé sur les pages suivantes

* Attention : l'estimation de la valeur vintennale humide/sèche est plus incertaine et fortement dépendante de l'ancienneté de la station

Débits moyens mensuels des cours d'eau « Très humide à l'ouest et sec au sud-est »

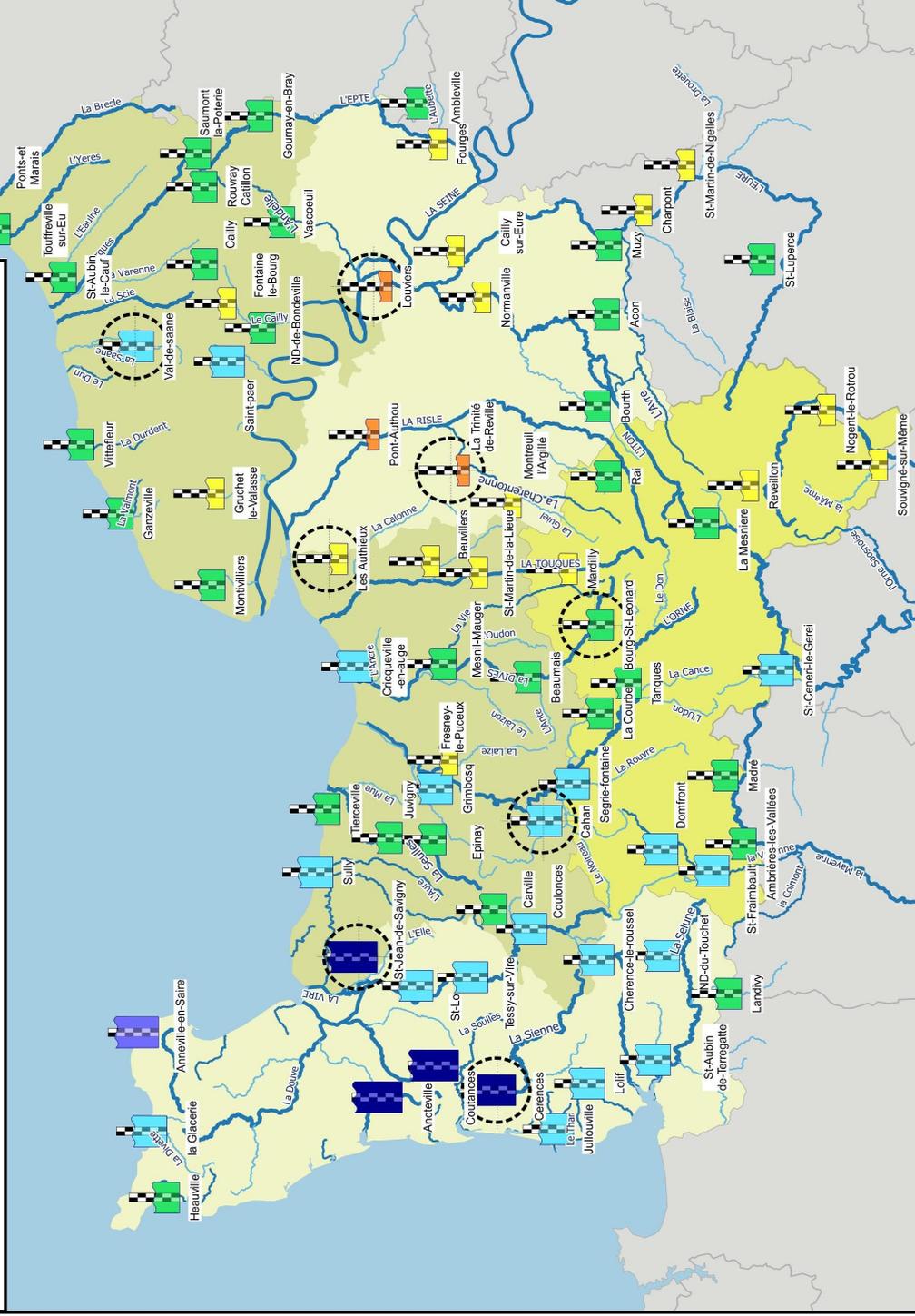
Sur tous les cours d'eau de la région, les débits moyens mensuels sont soit stables soit en baisse par rapport au mois dernier, à l'exception de l'Elle Saint-Jean-de-Savigny (+26%). **Ces basses sont légèrement plus marquées sur le massif Armoricaïn** (-35%) que sur le bassin parisien (-10%) et le pays de Bray (-16%). Les plus fortes baisses sont enregistrées sur l'Ure à Bourg-St-Léonard (-60%), la Souleuvre à Carville (-79%), la Cance à Tanques (-68%), l'Odon à Épinay-sur-Odon (-65%) et la Mayenne à Ambrières-les-Vallées (-64%).

Concernant l'hydraulicité, au vu de l'évolution des débits mensuels et des valeurs de l'hydraulicité du mois précédent (valeurs fortes notamment sur le massif armoricaïn), celle-ci est soit stable soit en baisse. Au niveau régional, l'hydraulicité moyenne perd 0.35 point pour revenir à une valeur proche de 1 (soit une valeur proche de la normale). C'est sur le massif armoricaïn que cette baisse est la plus marquée (0.7 point en moyenne) contre 0.1 point sur le pays de Bray et le bassin parisien. **Toutefois, sur le massif armoricaïn, la valeur de l'hydraulicité pour ce mois de septembre reste bien supérieure aux valeurs de saison** (1.4 en moyenne, soit 40% de plus que la valeur moyenne de saison). L'Ay à Ancteville, la Sienne à Cérences, l'Elle à Saint-Jean-de-Savigny et la Souilles à Coutances affichent des valeurs de débits moyens mensuels deux fois plus importantes que la normale (et même trois pour la Souilles).

En termes de période de retour*, la situation est en moyenne régionale proche de la normale (contre *triennale humide** le mois dernier). Mais plusieurs secteurs se distinguent nettement :

- le **premier secteur** comprend l'intégralité du massif armoricaïn. Trois quarts des stations suivies y affichent des débits mensuels au moins supérieurs à la *triennale humide**. Sur la Saire à Anneville-en-Saire, l'Ay à Ancteville, la Sienne à Cérences, la Souilles à Coutances, l'Elle à St-Jean-de-Savigny on retrouve les valeurs les plus fortes, supérieures à la *décennale humide** ;
- le **deuxième secteur** est situé sur le quart sud-est de la région, bordé par la Seine au nord et s'étalant jusqu'au bassin versant de la Touques à l'ouest. La majorité des stations (plus des deux-tiers) y affichent des débits mensuels inférieurs aux normales saisonnières (et même inférieurs aux valeurs *triennales sèches**). Trois stations, la Charentonne à la Trinité-de-Réville, l'Eure à Louviers et la Risle à Pont-Authou affichent des valeurs de débits inférieurs à la *décennale sèche** ;
- **enfin le dernier secteur** est composé du reste du bassin parisien avec des valeurs statistiques relativement proches des normales et compris entre la *quadrennale sèche** (la Calonne aux Authieux-sur-Catonne) à la *quadrennale humide** (Austreberthe à Saint-Paër et l'Ancre à Cricqueville-en-Auge).

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



Exceptionnellement sec
Inférieur à la vingtennale sèche*

Très sec
Entre la vingtennale et la décennale

Sec
Entre la triennale sèche et la triennale humide

Proche de la normale
Entre la triennale sèche et la triennale humide

Humide
Entre la triennale sèche et la décennale humide

Très humide
Entre la décennale et la vicennale

Exceptionnellement humide
Supérieur à la vicennale humide*

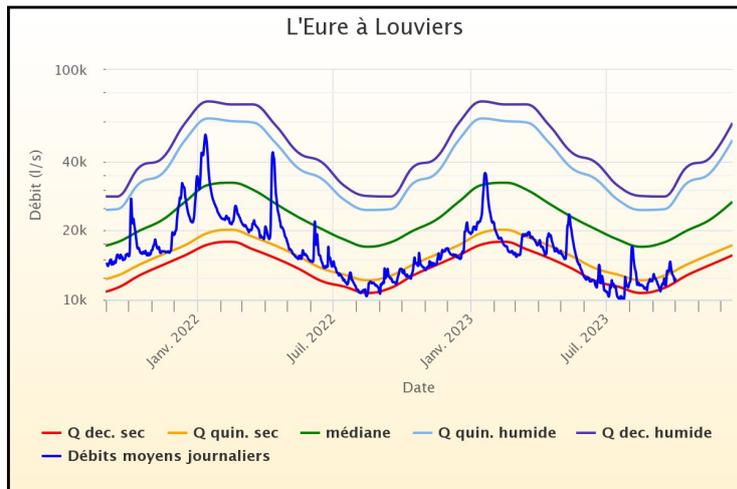
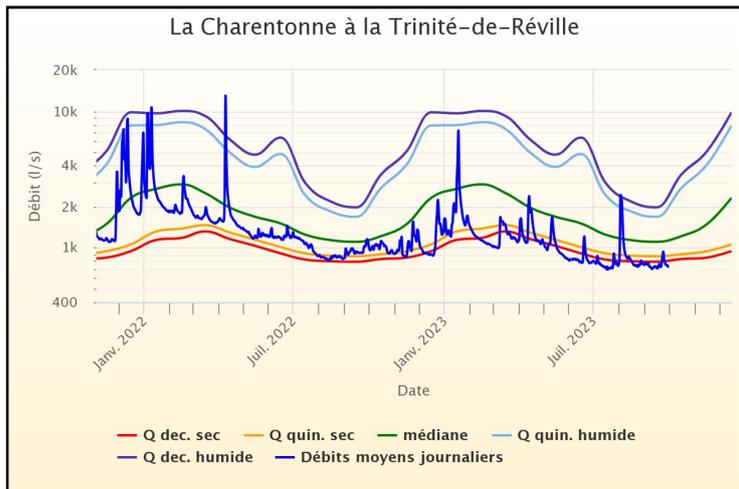
Focus

Hydrogramme détaillé sur les pages suivantes

Sources : DREAL Normandie | Banque Hydro | ENT Edcarat® | Carthage © DREAL Normandie - SNH | Conception : Guillaume Porel - octobre 2023

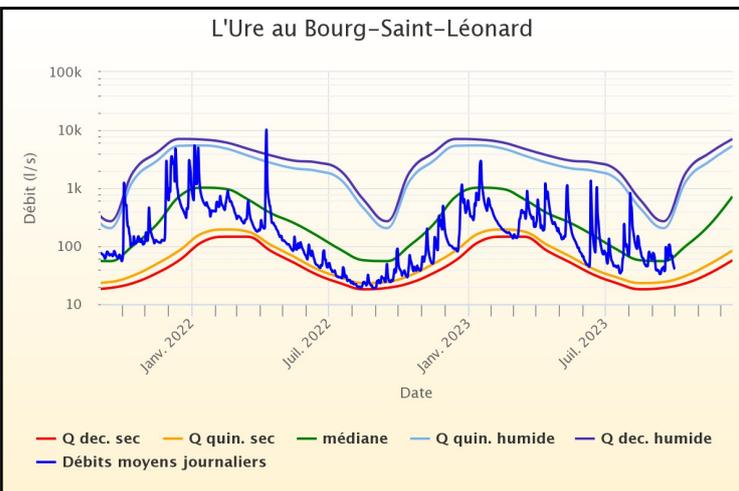
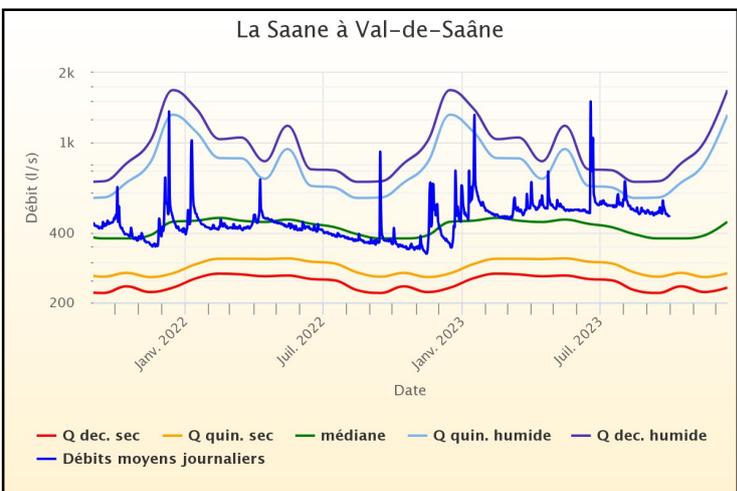
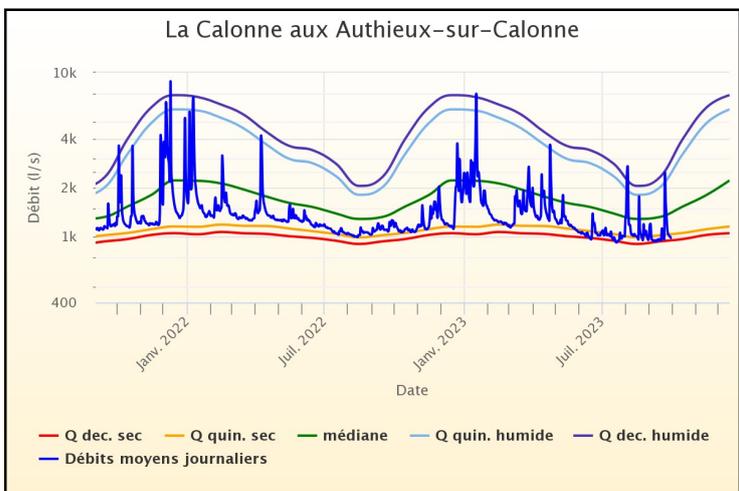
Les hydrogrammes présentés ci-après illustrent de façon plus détaillée la situation hydrologique de quelques cours d'eau jugés représentatifs de la région ce mois-ci. Les graphiques couvrent une période de 3 ans environ, permettant ainsi de suivre l'évolution des débits journaliers des derniers mois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

Le quart sud-est de la région : « des débits faibles pour la saison »



Sur cette partie de la région, la grande majorité des stations affichent des valeurs inférieures aux normales saisonnières. Cette situation est représentée ici par deux stations dont les débits sont particulièrement faibles : l'Eure à Louviers et la Charentonne à La-Trinité-de-Réville. Sur ces deux stations, on observe assez nettement une très faible augmentation des débits durant l'hiver 2022-2023 alors que les valeurs de débits étaient déjà relativement basses précédemment. **Sur l'Eure à Louviers, les débits côtoient régulièrement depuis 6 mois la courbe décennale sèche***. En juillet, le débit de cette station a presque égalé les minimums connus (début du suivi en 1971). **Sur la Charentonne à la Trinité de Réville, station plus récente (début du suivi en 2001), les records de basses eaux (débit moyen mensuel et débit de base) ont été battus à plusieurs reprises au cours des derniers mois.** Pour le moment, si une légère augmentation des débits est enregistrée sur l'Eure à Louviers, aucune amélioration nette n'est observable sur la Charentonne.

Sur le reste du bassin parisien : « Une situation plus proche des normales, mais des comportements variés »

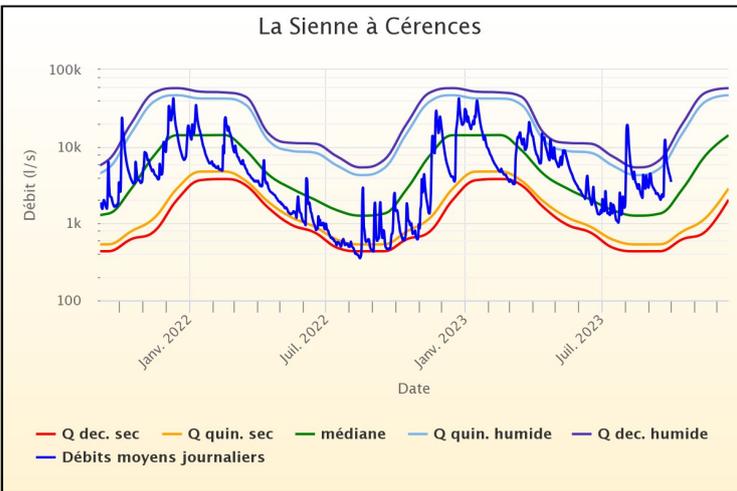
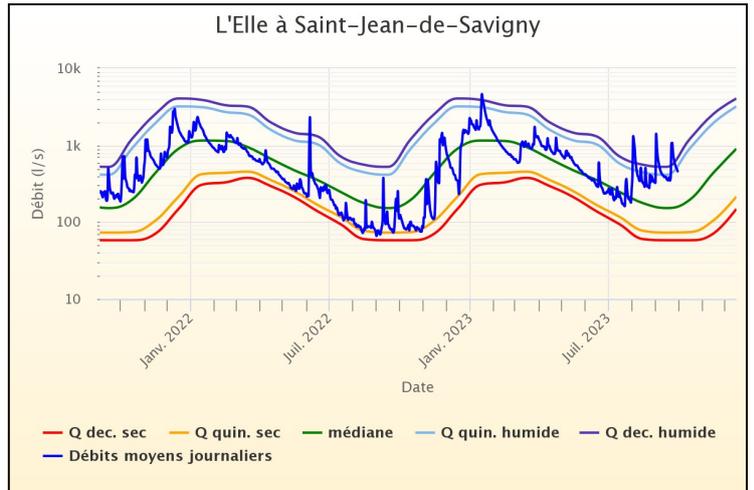
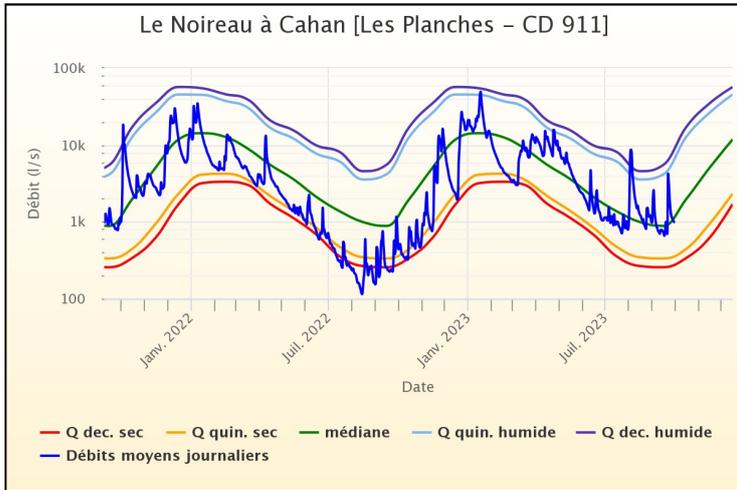


Sur le reste du bassin parisien, les cours d'eau présentent des dynamiques assez variées de leur débit telles qu'on peut les illustrer ici sur la Calonne, la Saâne et l'Ure. Aux Authieux-sur-Calonne et quelques autres stations, on constate des débits de base qui restent faibles, souvent compris entre les courbes *quinquennale** et *décennale sèche** malgré des réactions marquées lors des épisodes pluvieux de cet été et de septembre.

À l'opposé d'autres cours d'eau (le plus souvent situées au nord de la Seine), affichent des débits supérieurs à la *médiane**, représenté ici par la Saâne à Val-de-Saâne. **Sur cette station, l'absence de réaction du cours d'eau est particulièrement « frappante » et illustre l'inertie des cours d'eau cauchois.**

Enfin, la majorité des stations suivies sur ce secteur affiche des valeurs relativement proches des normales. C'est notamment le cas ici de l'Ure à Bourg-St-Léonard ou les débits oscillent actuellement autour de la *médiane**.

Sur le massif armoricain, partout des réactions fortes aux pluies et des hausses souvent durables des débits



Plutôt bien épargnés par le manque d'eau cet été, les cours d'eau du massif armoricain à l'ouest de la Normandie, présentent toujours à ce jour des écoulements très satisfaisants au regard des normales saisonnières. Ces réserves sont d'ailleurs bénéfiques compte-tenu de la longue période anticyclonique que nous avons traversé depuis plus de 3 semaines!

Les précipitations n'ont pas toutes eu le même effet sur ce secteur. Par exemple la Sienna et l'Elle ont largement profité des pluies avec une recharge assez évidente (débits de base qui augmentent significativement, en paliers, depuis le mois d'août), alors que le Noireau stabilise simplement ses écoulements. Ceci suit logiquement la position des champs de pluies, en l'occurrence plus faibles sur le secteur du Noireau (voir carte page 1).

Nous noterons également le début d'incurvation des courbes statistiques, à la hausse à compter de septembre - octobre. Cela coïncide avec la période de reprise des pluies, suivie rapidement sur ces cours d'eau réactifs d'une hausse des débits qui marque usuellement le début d'une nouvelle année hydrologique. Les hydrogrammes observés suivent cette année ce comportement normal avec un étiage qui semble maintenant terminé, dans ce secteur du moins.

GLOSSAIRE

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

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

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

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

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

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

Débit de base / VCN₃ / Q3Jn: il s'agit du débit du cours d'eau en l'absence de ruissellement consécutif à de récentes précipitations. La grandeur choisie pour le quantifier est le VCN₃, débit moyen minimal calculé sur trois jours consécutifs pour une période donnée (mensuelle pour ce bulletin)

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

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

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

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

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

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

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

Ce bulletin est réalisé par le Service Ressources Naturelles (SRN) et le Service Management de la Connaissance et de l'Appui aux Projets (SMCAP)
de la DREAL Normandie.
Contacts :
Stéphane ECREPONT /
Gwen GLAZIOU /
Stéphane HELOUIN /
Julien SCHOHN
b2hpc.srn.dreal-normandie@developpement-durable.gouv.fr