



**BULLETIN DE SITUATION  
HYDROLOGIQUE  
DU BASSIN**

**SEINE-NORMANDIE**

JANVIER  
➤ DÉCEMBRE  
**2015**  
BILAN  
ANNUEL





## SYNTHÈSE

***Au cours de l'année 2015, le déficit pluviométrique annuel (déficit de 14 % comparé à la normale annuelle de 1981-2010) a provoqué une dégradation progressive de l'état des nappes et des débits des cours d'eau, à l'échelle du bassin Seine-Normandie. En particulier, le mois de décembre très sec a engendré une baisse généralisée des débits.***

*En début d'année 2015, la situation des débits moyens et des nappes du bassin était globalement proche de la normale, conséquence de deux années hydrologiques 2013 et 2014 assez humides et d'une pluviométrie légèrement excédentaire au mois de janvier (+ 8 % de précipitations en moyenne). Toutefois, la recharge hivernale a été moindre que les années précédentes et s'est essoufflée prématurément, notamment au centre du bassin.*

*La tendance s'est inversée entre les mois de mars et d'avril. La vidange des nappes s'est amorcée progressivement au cours du printemps et les débits mensuels étaient globalement en baisse ou stables (Seine amont), selon la répartition des précipitations. Malgré un cumul pluviométrique déficitaire, les débits mensuels, comme le niveau des nappes, restaient proches de la normale.*

*Les pluies de début mai ont conduit à des hydraulicités des cours d'eau en hausse, supérieures à 1 sur quasiment l'ensemble du bassin. L'Observatoire national des étiages (ONDE) montrait que 95 % des stations observées sur le bassin présentaient un écoulement visible en mai. De fortes crues ont été observées en amont des prises des lacs réservoirs de Champagne, avec des périodes de retour de 2 à 5 ans.*

*Suite à un premier semestre sec, la situation s'est progressivement dégradée à partir du mois de juin, de façon plus marquée dans la partie centrale et à l'est du bassin. Les précipitations étaient très déficitaires en juin (- 62 %) et en juillet (- 48 %) entraînant des débits mensuels en très nette baisse sur l'ensemble des points. En juillet, 90 % des 74 stations ONDE en rupture d'écoulement ou en assec étaient localisées dans le centre et l'est du bassin. Les restitutions des lacs réservoirs ont alors été progressivement renforcées au cours de la saison estivale pour compenser le tarissement naturel des cours d'eau. L'ensemble des nappes à forte inertie bénéficiaient encore de l'excellente recharge depuis fin 2012 mais à l'inverse, les nappes plus réactives présentaient déjà des niveaux sous les normales.*

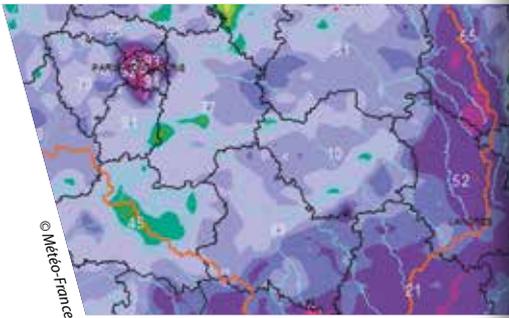
*En août et septembre, les apports pluviométriques importants n'ont pas eu d'effet significatif sur les nappes mais ont stabilisé la situation des cours d'eau.*

*Le déficit pluviométrique du mois d'octobre a engendré une chute des hydraulicités des cours d'eau. La situation la plus critique se situait sur les bassins de la Seine amont, de l'Yonne et du Loing où un soutien d'étiage tardif a été prolongé jusque fin novembre par les Grands Lacs de Seine.*

*Cette situation s'est aggravée en décembre où le déficit de précipitations était proche de 60 % en moyenne à l'échelle du bassin. Les hydraulicités déjà faibles sont descendues en-dessous de 0,5 sur une grande partie des cours d'eau. Les faibles débits enregistrés ont fortement limité les prises des lacs réservoirs, entraînant un déficit significatif dans les ouvrages. La vidange estivale des nappes a perduré jusqu'en fin d'année, seuls quelques piézomètres présentaient une reprise notable de la recharge en décembre 2015.*

# Sommaire

Situation hydrologique  
De janvier à décembre 2015



## Chapitre 1 // **Précipitations** (Météo-France) ..... p.4 à 9

Sur le bassin Seine-Normandie, la pluviométrie moyenne annuelle de 2015 atteint de 693,2 mm et présente un déficit de 14 %, comparée à la normale annuelle de 1981-2010.

Un cinquième du bassin connaît un déficit de plus de 20 %, notamment sur la Haute-Marne, l'Oise et la moitié nord de la région parisienne. Un cinquième du bassin a un rapport à la normale de plus de 92 %, principalement sur la Basse-Normandie.

## Chapitre 2 // **Niveau des nappes d'eau souterraine** (BRGM-DRIEE-DREAL) p.10 à 19

La recharge hivernale 2014-2015 a été de faible amplitude et inférieure aux années précédentes. Elle s'est localement essoufflée prématurément, notamment au centre du bassin.

La tendance s'est inversée en avril. La vidange des nappes s'est amorcée progressivement au cours du printemps 2015 laissant toutefois les niveaux proches des normales. Après un premier semestre sec, la situation s'est dégradée mais restait satisfaisante. L'ensemble des nappes à forte inertie bénéficiaient encore de l'excellente recharge depuis fin 2012, contrairement aux nappes réactives qui présentaient des niveaux sous les normales dès le mois de mars.

Une augmentation des prélèvements notable en juin et juillet 2015 en réponse aux précipitations très déficitaires et aux températures élevées a engendré une baisse plus importante des niveaux piézométriques. Les précipitations excédentaires du mois d'août n'ont pas eu d'effet significatif sur les nappes.

La vidange estivale des nappes a perduré jusqu'en fin d'année. La situation était alors inférieure à 2014. La reprise de la recharge était notable sur quelques piézomètres en décembre 2015 et devrait naturellement se généraliser début 2016.

## Chapitre 3 // **Débit des rivières** ..... p.20 à 25

Malgré un début d'année sec, la situation des débits moyens est restée proche de la normale au premier trimestre 2015 (hydraulicités globalement comprises entre 0.64 et 1.43 en janvier). Avec les pluies de début mai, les hydraulicités des cours d'eau étaient en hausse et quasiment partout supérieures à 1, et supérieures à 2, voire 3 sur les bassins de l'Yonne et du Loing.

A partir de juin a débuté la période d'étiage. Les débits de base étaient en très nette baisse et, par endroits, faibles pour la saison pour les rivières non soutenues par les nappes (hydraulicités inférieures à 0,2 sur les bassins de la Seine amont, de l'Yonne et du Loing en juillet). Des seuils réglementaires de sécheresse ont été franchis.

En août et septembre, la situation s'est stabilisée du fait des apports pluviométriques importants.

Après ce répit, l'étiage a repris et la baisse des débits a perduré jusqu'en décembre. Les faibles apports pluviométriques de la fin d'année ont entraîné une baisse généralisée des débits moyens. Les hydraulicités, déjà globalement inférieures à la normale en octobre et novembre, sont descendues en-dessous de 0,5 sur une grande partie des cours d'eau, voire inférieures à 0,2 sur les bassins amont de l'Yonne et de la Seine. Pour autant, les débits de base n'étaient pas exceptionnellement faibles, à quelques exceptions près en Île-de-France.

## Chapitre 4 // **Observatoire national des étiages** ..... p.26 à 27

## Chapitre 5 // **Gestion des lacs de l'EPTB Seine Grands lacs** ..... p.28 à 30

L'année 2015 est marquée par un soutien d'étiage prolongé jusqu'à fin novembre. Les faibles débits enregistrés en décembre ont fortement limité les débits de prises, entraînant un déficit significatif dans les ouvrages. En volume cumulé, une telle situation n'a jamais été rencontrée depuis la mise en service des quatre ouvrages.

## Chapitre 6 // **Mesures de gestion de la ressource en eau** ..... p.31 à 32

## Chapitre 7 // **Études du Bassin** ..... p.33 à 36

## Glossaire // ..... p.37 à 38





© Météo-France

**L'objectif du bulletin annuel de situation hydrologique du bassin Seine-Normandie est de mettre à la disposition des principaux interlocuteurs de l'Agence de l'eau un bilan synthétique de l'année écoulée en ce qui concerne l'évolution quantitative des ressources en eau du bassin, ainsi qu'une identification des faits marquants qui ont eu lieu.**

*L'élaboration de ce bulletin à maîtrise d'ouvrage Agence et coordonné par le BRGM est aussi le résultat d'une collaboration efficace de l'ensemble des producteurs et gestionnaires des données utilisées, à savoir :*

- La Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie Île-de-France (DRIEE-IF) et les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) du bassin Seine-Normandie ;
- La Direction Interrégionale Île-de-France / Centre de Météo-France (DIRIC) ;
- L'EPTB Seine Grands Lacs ;
- La Direction régionale Île-de-France du BRGM ;
- L'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA).

**Les bulletins de situation hydrologique du bassin Seine-Normandie sont directement accessibles le site Internet du SIGES Seine-Normandie : <http://sigessn.brgm.fr>**



© CGLS

# 1 // PRÉCIPITATIONS

De janvier à décembre 2015 (MÉTÉO-FRANCE-DIRIC)



*Sur le bassin Seine-Normandie,  
la pluviométrie moyenne annuelle de 2015  
atteint de 693,2 mm et présente  
un déficit de 14 %, comparée à la normale  
annuelle de 1981-2010.*

*Un cinquième du bassin connaît un déficit  
de plus de 20 %, notamment sur  
la Haute-Marne, l'Oise et la moitié nord  
de la région parisienne.*

*Un cinquième du bassin a un rapport  
à la normale de plus de 92 %,  
principalement sur la Basse-Normandie.*

Le bilan annuel cache un grand contraste mensuel, saisonnier et géographique.

## /// Janvier

Légèrement excédentaire sur le bassin (+ 8%) ; plus arrosé sur les franges sud-est et ouest du bassin.

La lame d'eau moyenne mensuelle sur le bassin est de 78,3 mm pour une normale de 71,6 mm (soit un excédent léger de 8%) ; elle varie de 36,7 mm à Paris à 172,3 mm dans la Manche. Les rapports aux normales varient de 73% en Seine-Saint-Denis à 137% dans l'Aube.

## /// Février

Légèrement déficitaire (- 9% en moyenne) ; déficitaire sur l'amont du bassin (jusque - 50%).

Les cumuls de précipitations atteignent, en moyenne sur le bassin, 54,6 mm soit un léger déficit 9%. Elles varient de 29,6 mm à Athis (51) à 108 mm à Saint-Vigor-des-Monts (50) et les rapports à la normale 1981-2010 de 49% à Bussy-Le-Grand (21) à 146% à Le Ferre (35).

## /// Mars

Très déficitaire sur le bassin (- 42%) ; le déficit varie entre - 65% dans le Calvados et - 15%, sur le sud-est du bassin.

Les cumuls de précipitations atteignent, en moyenne sur le bassin, 38 mm soit un déficit 42%. Ils varient de 20,6 mm sur le nord du bassin de la Dives à 77,5 mm sur le Morvan.

Le déficit pluviométrique est présent sur l'ensemble du bassin principalement sur l'Oise, l'Eure et le Calvados : du bassin de la Dives au nord du bassin de l'Aure, avec un déficit maximal de 65% dans le Bessin. Le déficit le moins important, de 20 à 15%, se situe à sur l'Auxois et de la Forterre (89) à la Côte des Bar (10) et le Barrois champenois (52).

## /// Avril

Légèrement déficitaire (- 10% en moyenne) mais très déficitaire sur le nord-ouest et l'ouest du bassin et excédentaire sur le sud-est.

La lame d'eau moyenne atteint 53,8 mm soit un déficit 10%. Elle varie de 16,4 mm sur le Cotentin à 114 mm sur le Morvan.

Les déficits les plus importants concernent la Somme (- 63%), la Seine-Maritime (- 57%), l'Oise (- 44%) et la Manche (- 37%). Le déficit maximal est de 70% sur le nord-est du Cotentin.

L'excédent maximal est de 56% sur le Gâtinais.

## /// Mai

Malgré les précipitations de début de mois, mai est très déficitaire sur tout le bassin (- 27% en moyenne). Le déficit est plus marqué sur le nord-est du bassin, en particulier dans la Marne (- 44%)

Malgré les épisodes pluvieux de début mai, la lame d'eau moyenne sur le bassin atteint 51,5 mm pour une normale de 70 mm, soit un déficit 27%. Elle varie de 28 mm sur l'est de la Marne à 97,3 mm sur le Morvan. Le département de la Marne a le cumul le plus bas (35,6 mm) et le déficit le plus élevé (- 44%).

### /// Juin

**encore très déficitaire (- 62 % en moyenne sur le bassin), surtout sur le centre du bassin (- 83 % en région parisienne).**

La pluviométrie de juin est en moyenne de 23,8 mm sur le bassin (- 62 % comparé aux normales). Ce déficit est surtout marqué en région parisienne (83 % de déficit avec 9,2 mm) en Champagne-Ardenne (38,5 % de déficit pour 26,5 mm) et en Picardie (38,4 % de déficit et 23,6 mm). Les régions Haute-Normandie (26,2 mm et 57,9 % de déficit) et Basse-Normandie (33,3 mm pour et 43,2 % de déficit) ont été les plus arrosées.

### /// Juillet

**mois très déficitaire tout le bassin (- 48 % en moyenne), notamment en Champagne-Ardenne (- 73 %)**

Les cumuls de précipitations atteignent, en moyenne sur le bassin, 31,7 mm soit un déficit 48 %. Le déficit est important sur Champagne-Ardenne : 73 % pour un cumul de 18,3 mm. La Basse-Normandie est la seule région à connaître un excédent pluviométrique de 13 % pour un cumul de 65,7 mm. Au niveau départemental, l'Aube est le plus sec avec un déficit de 87 % et le Calvados et la Manche sont les plus pluvieux avec respectivement 41 % et 9 % d'excédent.

### /// Août

**Enfin un mois excédentaire (+ 56 % en moyenne sur le bassin), normal dans l'Oise et la Haute-Marne.**

Le cumul de précipitations atteint, en moyenne sur le bassin, 91,8 mm, ce qui représente un excédent de 56 % par rapport à la normale d'un mois d'août. Les départements de l'Oise et de la Haute-Marne ont une pluviométrie proche de la normale. Ailleurs, les cumuls sont légèrement à nettement excédentaires ; l'excédent le plus marqué est de plus de deux fois la normale sur la Basse-Normandie, soit 124 mm pour une normale de 56 mm.

### /// Septembre

**Encore un mois excédentaire (+ 13 % en moyenne), notamment en Île-de-France (+ 50 %)**

Le cumul de pluie sur le bassin est de 72,8 mm pour une normale de 65,7 mm, soit un excédent moyen de 13 %. Il varie de 45,6 mm sur l'extrême nord-ouest de la péninsule du Cotentin (50) à 112 mm dans la vallée de l'Armançon (21).

Seule la Normandie accuse un léger déficit de 6 %. Ailleurs, l'excédent est de 16 % sur la Picardie, 24 % sur Champagne-Ardenne et 32 % sur l'Île-de-France avec un maximum de plus de 50 % sur les Yvelines (73 %) et sur le Val-d'Oise (62 %).

### /// Octobre

**Mois très déficitaire (- 40 % en moyenne sur le bassin), et jusque - 62 % en Basse-Normandie.**

Le cumul de précipitations sur le bassin est de 47,3 mm pour une normale de 81,1 mm, ce qui représente un déficit de 40 %. Tous les départements sont déficitaires en pluies. Les déficits des régions varient de 21 % sur l'Île-de-France à 62 % sur la Basse-Normandie.

### /// Novembre

**Mois normal avec des disparités locales.**

Le cumul de précipitations sur le bassin est de 73,5 mm et la normale mensuelle de 75,7 mm, soit un rapport à la normale de 98 %. La pluviométrie varie de 46,9 mm sur le plateau du Mantois (78) à 128,7 mm sur le nord-ouest des Ardennes (08). Les rapports aux normales fluctuent de 55 % sur l'extrême est du Pays de la Baie du Mont Saint-Michel (50) à 141 % sur le nord-ouest de l'Eure-et-Loir.

La région la plus sèche est la Basse-Normandie avec un déficit 11 % (cumul 83,6 mm, normale 93,5 mm) et la région la plus humide est la Picardie avec un excédent de 10 % (cumul 75 mm, normale 68,5 mm).

### /// Décembre

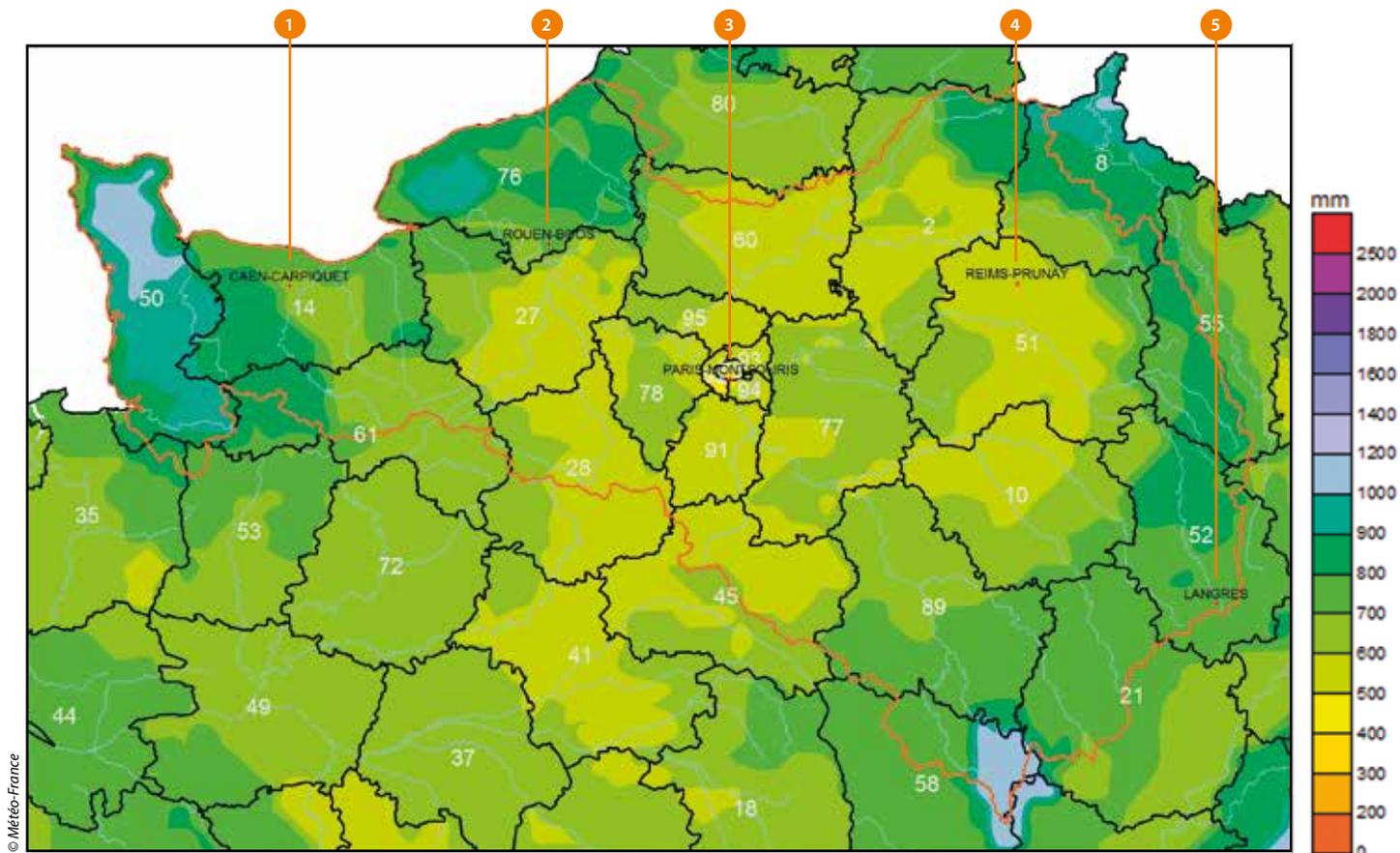
**Mois très déficitaire (- 60 % en moyenne sur le bassin) sur tout le bassin.**

Le cumul de précipitations sur le bassin est de 31,6 mm et la normale mensuelle de 85,7 mm, soit un déficit de 63 %. La pluviométrie varie de 13,9 mm à l'extrême ouest du Gâtinais (45) à 89,2 mm sur le nord du Cotentin. Les rapports aux normales fluctuent de 15 % sur l'extrême est du Pays de la Baie du Mont Saint-Michel (50) à 66 % sur les marais du Cotentin et du Bessin (50-14).

Toutes les régions présentent un déficit important : 54 % sur Basse-Normandie (cumul 47,8 mm, normale 103 mm) à 65 % sur Champagne-Ardenne (cumul 31,6 mm, normale 89,2 mm).

Bassin Seine-Normandie  
**Cumul de précipitations totales**

De janvier à décembre 2015



Valeur de cumul annuel de précipitations, les déficits sont donnés par département :

- La station de Caen (14) a un cumul annuel de 723,6 mm, valeur proche de la normale 1981-2010 : 739,9 mm ;
- Langres (52) avec un cumul mesuré de 718,4 mm connaît un déficit de 20 % ;
- Paris-Montsouris (75) a une pluviométrie annuelle de 506,5 mm et un déficit de 21 % ;
- Le déficit atteint 21 % à Rouen-Boos (76) avec un cumul annuel de 671,6 mm ;
- Reims-Prunays (51) connaît un déficit de 27 % pour un cumul annuel de 447,3 mm.

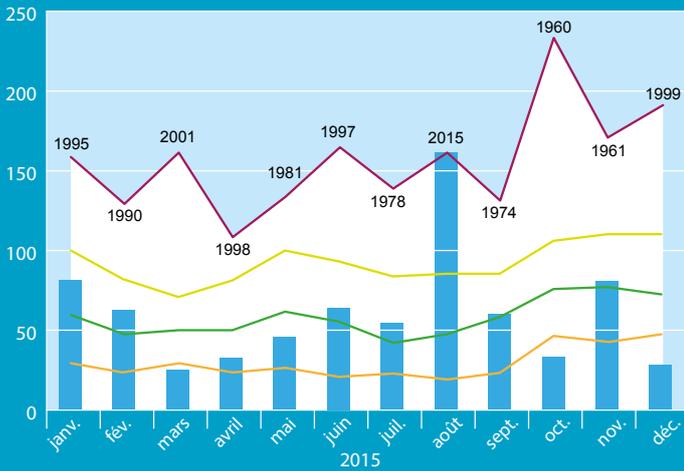
Les déficits sont de 22 % sur Paris (cumul 491,2 mm) et la Haute-Marne (cumul 760,6 mm), de 20 % sur la Marne (cumul 609,7 mm) et de 14 % sur la Seine-Maritime (cumul 800 mm).

# Cumul des précipitations de janvier à décembre 2015

Statistiques 1991-2010

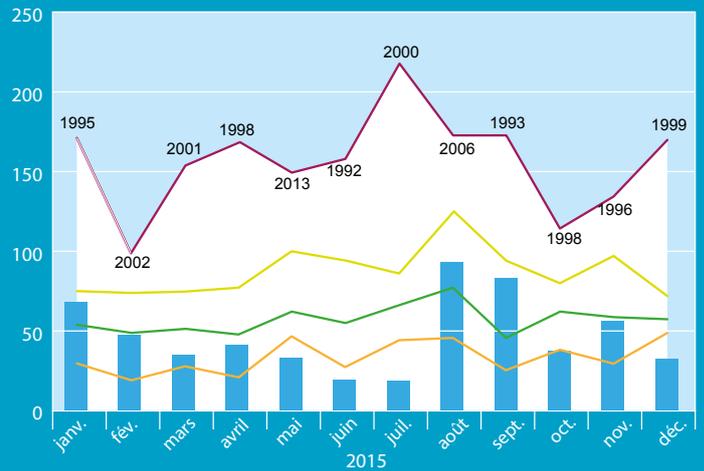
## 1 Caen - Carpiquet

Précipitations en mm



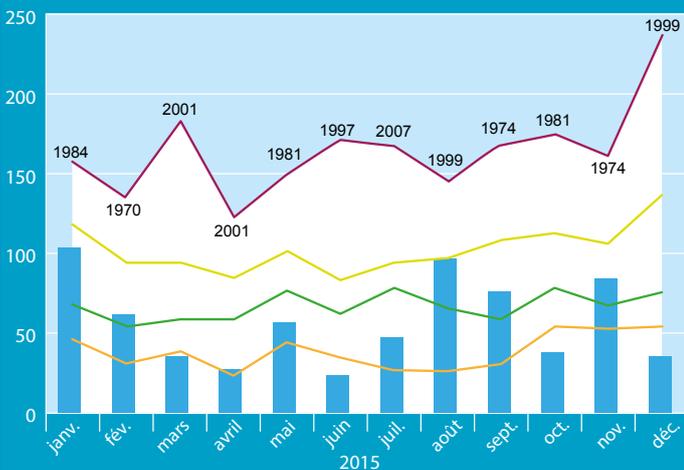
## 4 Reims - Courcy

Précipitations en mm



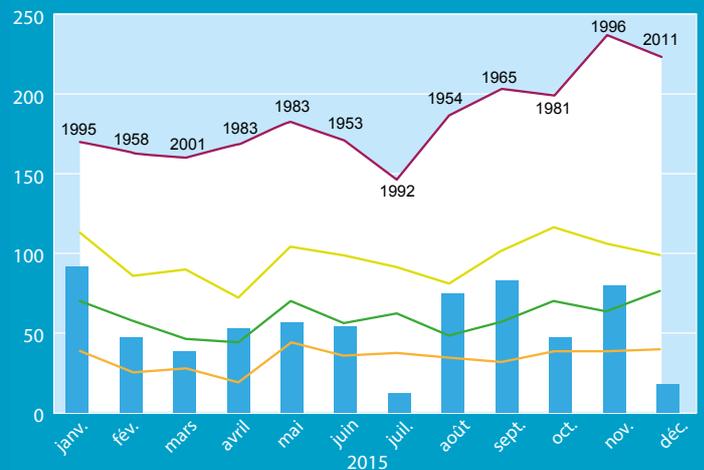
## 2 Rouen - Boos

Précipitations en mm



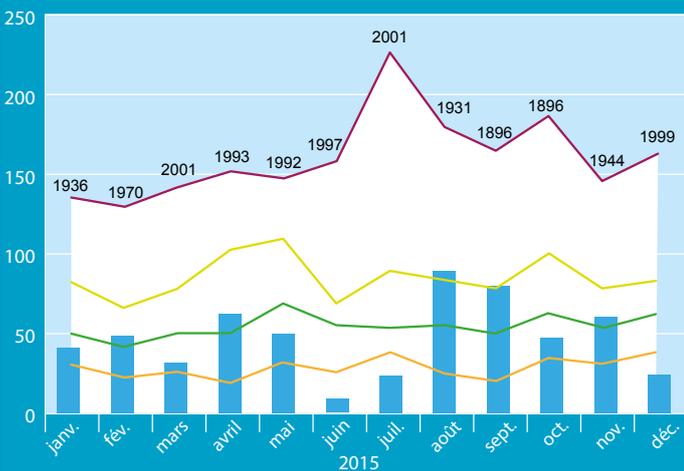
## 5 Langres

Précipitations en mm



## 3 Paris - Montsouris

Précipitations en mm

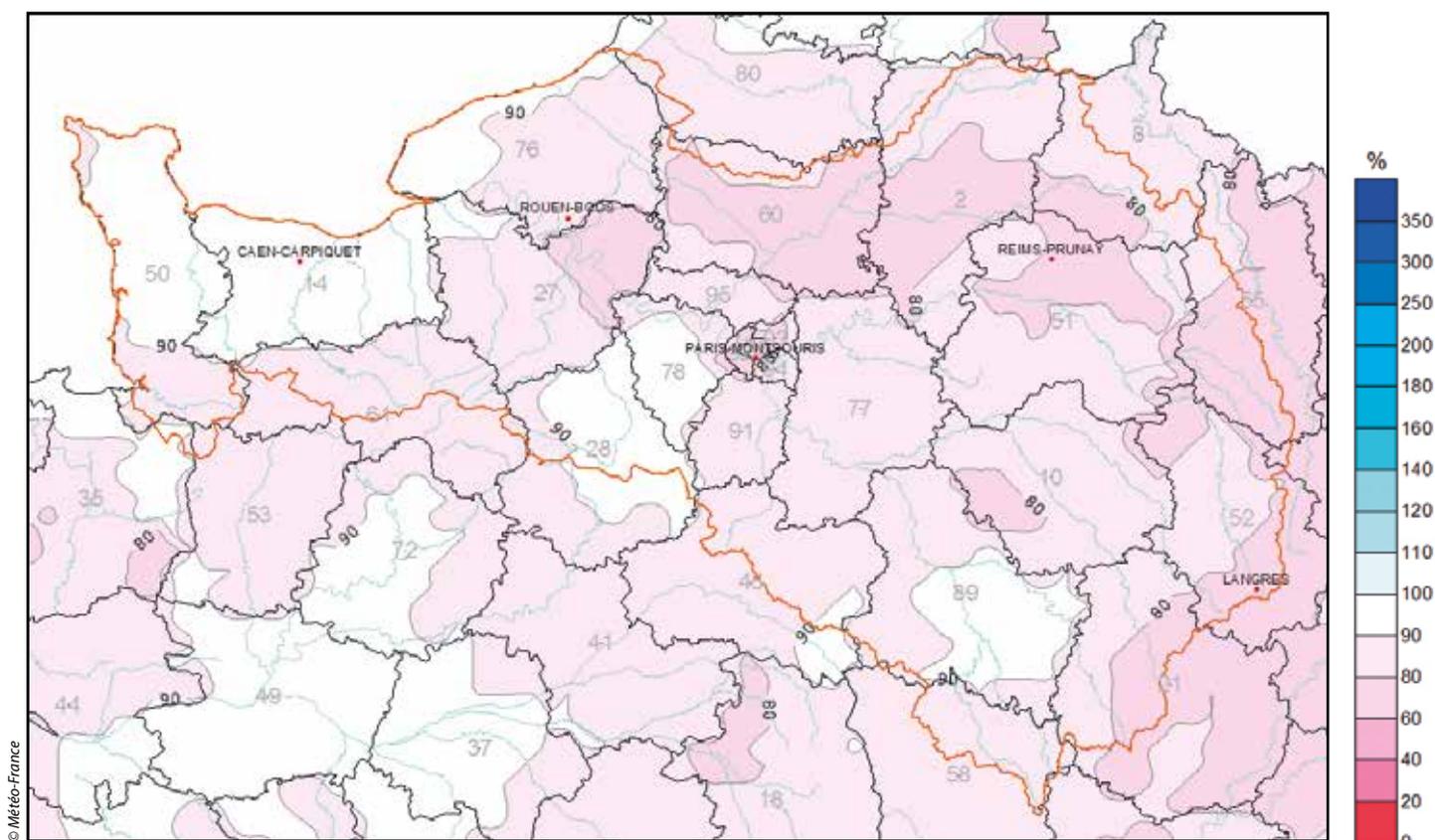


### Légende

- Précipitations mensuelles
- Maximum
- 4<sup>e</sup> quintile
- Médiane
- 1<sup>er</sup> quintile

Bassin Seine-Normandie  
**Rapport à la moyenne 1981/2010 du cumul de précipitations**

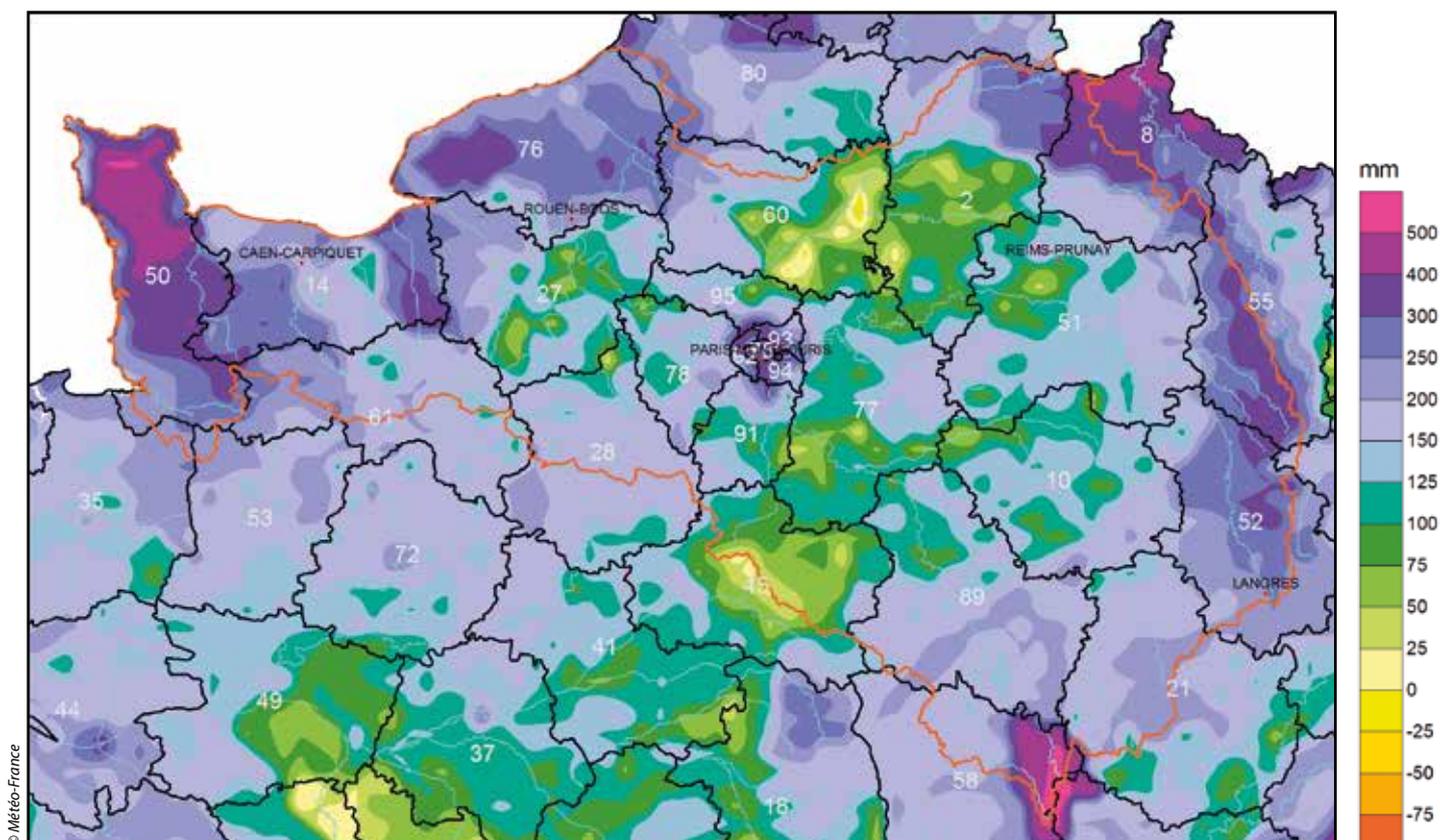
De janvier à décembre 2015



*En 2015, le bilan cumulé de précipitations est assez homogène à l'échelle du bassin Seine-Normandie, inférieur à la normale de 14 %.*

Bassin Seine-Normandie  
**Cumul des pluies efficaces**

De janvier à décembre 2015



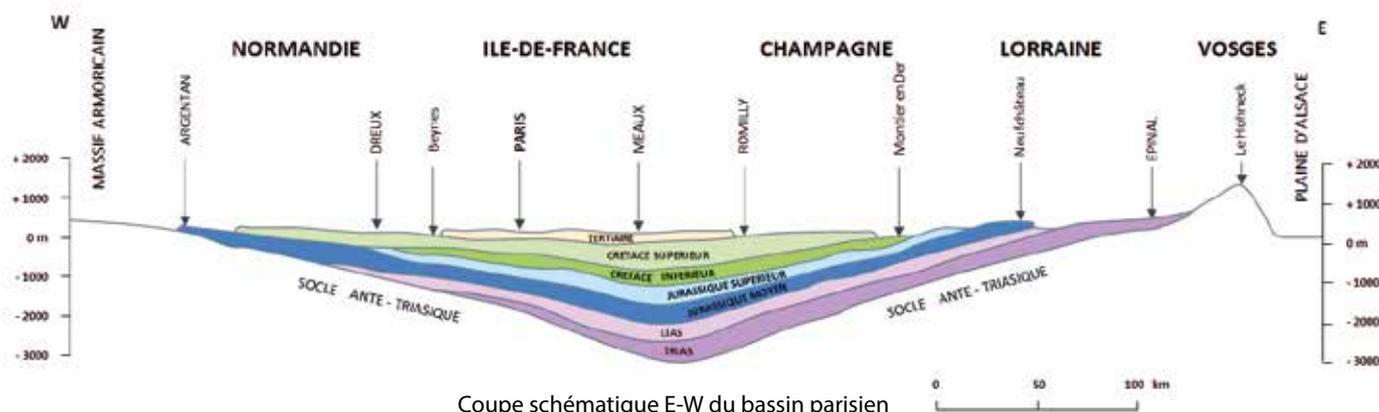
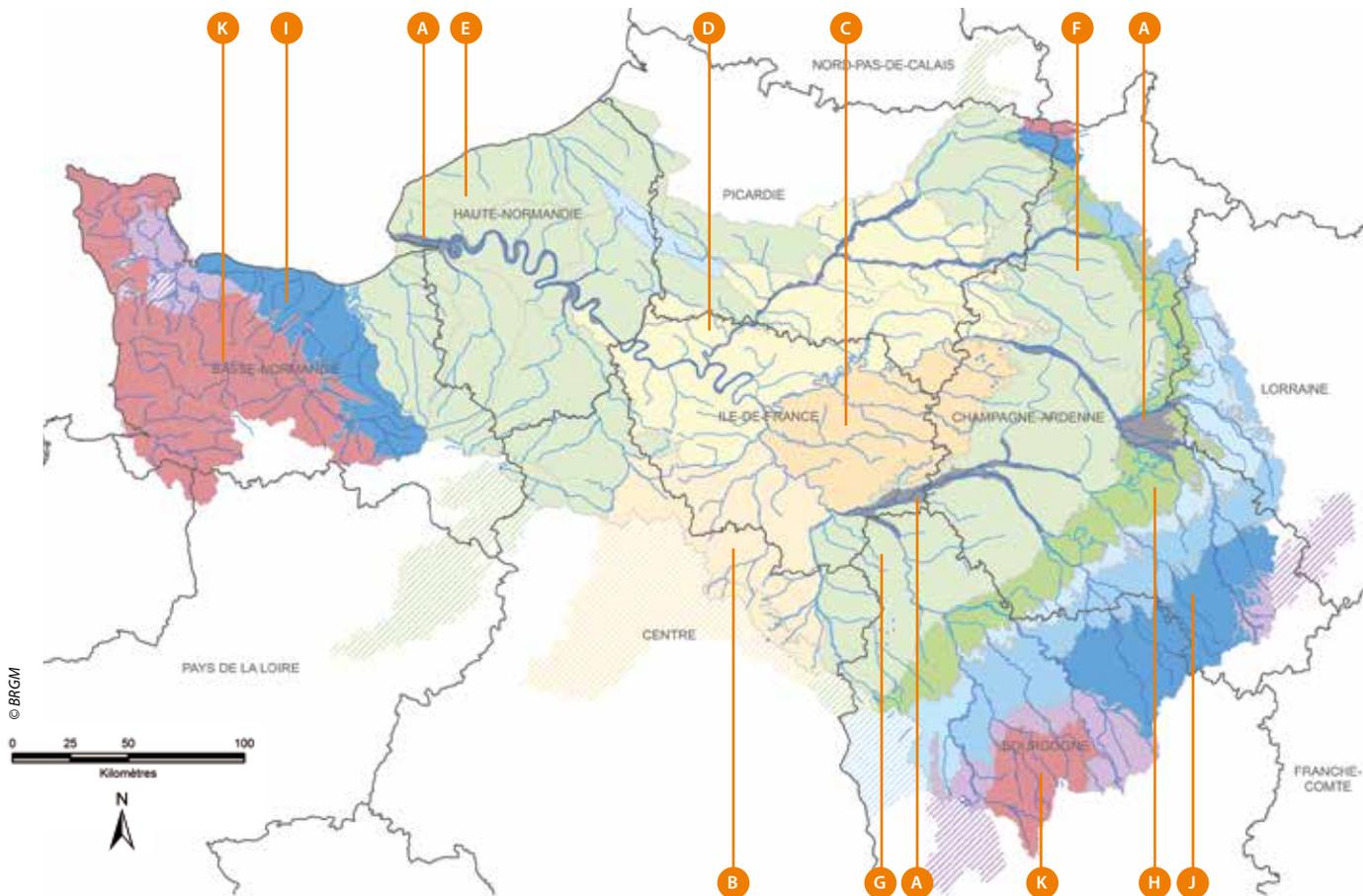
© Météo-France

Entre janvier et décembre 2015, la lame d'eau cumulée de pluies efficaces est inférieure à celle de l'année 2014. Les cumuls de précipitations efficaces sont plus élevés en bordure du bassin où ils peuvent dépasser 500 mm dans le Morvan et le Cotentin. Le centre du bassin reste normalement moins arrosé : la lame d'eau reçue en 2015 est localement inférieure à 25 mm dans le sud de la Picardie et dans le Loiret.

# 2 NIVEAU DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE

De janvier à décembre 2015 (BRGM - DRIEE - DREAL)

## Masses d'eau souterraine du bassin Seine-Normandie



Coupe schématique E-W du bassin parisien

○ Régions

— Réseau hydrographique

### Masses d'eau souterraine (affleurantes) du bassin Seine-Normandie

- ME Alluvionnaires
- ME de la Beauce (Oligocène)
- ME Tertiaire - Champigny-en Brie et Soissonnais (Eocène sup.)
- ME Terrains tertiaires (Eocène moy. et inf.)
- ME de la Craie (Crétacé sup.)
- ME Albien/Néocomien (Crétacé inf.)
- ME des calcaires du Portlandien (Tithonien - Jurassique sup.)
- ME Calcaires du kimméridgien et de l'oxfordien (Jurassique sup.)
- ME des calcaires du Dogger (Jurassique moy.)
- ME du Trias et du Lias (Jurassique inf.)
- ME du socle
- ME Transdistrict

La structure géologique du bassin parisien permet de distinguer deux grandes structures : le socle et le bassin sédimentaire. Le socle constitue le substratum général du complexe aquifère sédimentaire. La disposition des affleurements en auréoles concentriques des formations du Jurassique et du Crétacé autour d'une vaste zone centrale Tertiaire est caractéristique de cette structure en « pile d'assiettes creuses ».

### **A** *Nappes alluviales*

Les nappes alluviales, comprises dans les dépôts alluviaux, sont généralement en équilibre dynamique permanent avec les coteaux (délimitation latérale), le substratum et le cours d'eau. L'importance des nappes alluviales est liée à la nature du substratum : s'il est imperméable, celle-ci n'est alimentée que par son impluvium et s'il est perméable, un complexe aquifère se forme. L'alimentation peut aussi s'effectuer par la rivière en période de crue. Les nappes alluviales les plus importantes du bassin sont la Seine-amont, la Seine moyenne et aval, la Marne, l'Oise, la Bassée, le Perthois, l'Aube et l'Aisne.

### **B** *Nappe des calcaires de Beauce*

Le système aquifère des calcaires de Beauce s'étend sur environ 9000 km<sup>2</sup> au sud-ouest de la région Île-de-France et en région Centre. Dans sa partie nord, située en Seine-Normandie, l'encaissant perméable est constitué par des calcaires lacustres (Calcaire de Beauce et Calcaire de Brie) encadrant les sables de Fontainebleau.

La puissance de l'aquifère atteint 190 m sous Pithiviers. L'eau de la nappe s'écoule vers le nord-est, en direction de la Seine. Elle est drainée par des cours d'eau (la Seine, le Loing) et des vallées peu profondes (la Rémarde, la Juine, l'Essonne...).

### **C** *Nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois*

L'aquifère de l'Eocène supérieur couvre les régions de la Brie au Tardenois et du nord-est de la Beauce. Le réservoir est de type calcaire, fissuré pouvant présenter de nombreux phénomènes karstiques.

Dans la Brie, la nappe concerne trois niveaux aquifères (Calcaire de Champigny, Calcaire de Saint-Ouen et Calcaire du Lutétien) délimités dans la partie occidentale par des couches marneuses peu perméables. La nappe est généralement libre et située en moyenne à 15 m de profondeur et son écoulement s'opère d'Est en Ouest. Au nord-est de la Beauce, l'aquifère se retrouve captif sous les niveaux imperméables des Marnes vertes et infragypseuses. L'eau s'écoule vers le nord-est, en direction de la Seine.

### **D** *Nappes du Lutétien et de l'Yprésien*

Cette nappe est composée du Calcaire grossier du Lutétien et des sables de l'Yprésien. Son extension est limitée vers le sud où les formations s'enfoncent progressivement sous l'Eocène supérieur.

Ces formations peuvent être séparées par une couche d'argile de l'Yprésien discontinue dans le nord de l'Île de France et la Picardie : les argiles de Laon. Deux nappes sont alors individualisées bien que des communications puissent exister. En l'absence de couche imperméable, les niveaux statiques s'équilibrent. À l'exception des zones exploitées, le toit de la nappe suit la surface topographique.

### **E** *Nappe de la Craie Normande et Picarde*

La nappe de la craie est la ressource en eau la plus importante des régions de Haute-Normandie et de Picardie. Libre au droit des plateaux crayeux, elle devient captive sous les formations tertiaires du centre du bassin de Paris ou sous les alluvions imperméables de certaines vallées. La fracturation de la Craie est essentiellement développée dans les couches les plus proches du sol et à l'aplomb des vallées, uniquement en absence de couverture imperméable. Lorsque la Craie est karstique, cette porosité de conduits provoque des vitesses d'écoulement dépassant fréquemment 100 m/h.

### **F** *Nappe de la craie Champenoise*

Les formations crayeuses du Séno-turonien constituent l'aquifère le plus important de la région Champenoise. La nappe y est libre et drainée par les vallées. Le réservoir efficace correspond à une épaisseur moyenne de 30 mètres sous les plateaux et de 40 mètres sous les vallées à cours d'eau pérenne.

La nappe est essentiellement alimentée par les pluies efficaces dans toute sa partie libre et se vidange par le biais d'exutoires naturels que constituent les sources et les cours d'eau. La surface piézométrique suit le relief et son niveau varie de façon saisonnière et interannuelle (la quantité de précipitations jouant sur l'amplitude). Les amplitudes de variations piézométriques sont également très variables géographiquement : de quelques mètres dans les vallées à plus de 20 m en crête piézométrique.

### **G** *Nappe de la Craie de Bourgogne et du Gâtinais*

De part et d'autre du cours de l'Yonne (Gâtinais, Sénonais et Pays d'Othe), la nappe de la craie est la seule nappe libre. L'eau y est contenue dans les fines fissures de la roche, ce qui lui confère une porosité efficace d'environ 3%. Lorsqu'elle est recouverte d'argiles à silex (Pays d'Othe et Gâtinais), la Craie présente des caractéristiques karstiques (présences de conduits dans la roche).

### **H** *Nappe de l'Albien*

L'aquifère de l'Albien est d'âge Crétacé inférieur. Sa profondeur augmente des affleurements (auréole est et sud-ouest du bassin parisien) vers le centre pour atteindre - 1000 m sous la Brie. Il constitue un aquifère profond situé sous la craie sur une extension de plus de 100 000 km<sup>2</sup>. La nappe, particulièrement bien protégée des pollutions de surface, présente une eau de très bonne qualité et constitue une ressource ultime pour l'alimentation en eau potable en cas de crise majeure.

### **I** *Nappe des calcaires jurassiques du Bessin*

Le réservoir captif de l'oxfordien (Jurassique supérieur) est constitué de couches de sable et calcaires.

Les calcaires du Bajocien/Bathonien (Jurassique moyen) forment en Basse-Normandie un ensemble de plateaux karstiques assez étendu (Campagne de Caen, de Falaise et d'Argentan) présentant une ressource importante. À l'ouest de Caen (Bessin) une couche marneuse sépare ces deux « nappes ».

Les premiers niveaux carbonatés du Lias (Jurassique inférieur), peu puissants, avec des séquences marneuses notables et des surfaces affleurantes restreintes (vallée de l'Aure), ne sont exploités que par de rares captages.

### **J** *Nappe des calcaires jurassiques de la Côte-des-Bars*

En Champagne-Ardenne et en Bourgogne, les puissantes assises calcaires du Jurassique constituent un ensemble de réservoirs aquifères importants (Plateau de Langres, Barrois), subdivisés par les principaux cours d'eau qui les traversent et les drainent (Seine, Aube, Marne) et par plusieurs couches marneuses intercalées dans la série. Bien fissurés et karstifiés, ils donnent lieu à de nombreuses sources.

### **K** *Aquifères de socle*

Les aquifères de socle (Massif armoricain, Morvan) concernent des roches de types magmatiques, métamorphiques et sédimentaires anciennes transformées. Les nappes se développent à la faveur des zones d'altération et dans les réseaux de fissures. Les écoulements souterrains suivent la topographie, les bassins versants hydrogéologiques correspondant généralement aux bassins topographiques. La piézométrie de ces nappes est très réactive aux pluies et très compartimentée.

## 2 NIVEAU DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE

De janvier à décembre 2015 (BRGM – DRIEE – DREAL)



*La recharge hivernale 2014-2015 a été de faible amplitude et inférieure aux années précédentes.*

*Elle s'est localement essoufflée prématurément, notamment au centre du bassin.*

*La tendance s'est inversée en avril. La vidange des nappes s'est amorcée progressivement au cours du printemps 2015 laissant toutefois les niveaux proches des normales. Après un premier semestre sec, la situation s'est dégradée mais restait satisfaisante.*

*Les nappes à forte inertie bénéficiaient encore de l'excellente recharge depuis fin 2012, contrairement aux nappes réactives qui présentaient des niveaux sous les normales dès le mois de mars.*

*Une augmentation des prélèvements notable en juin et juillet 2015, en réponse aux précipitations très déficitaires et aux températures élevées, a engendré une baisse plus importante des niveaux piézométriques.*

*Les précipitations excédentaires du mois d'août n'ont pas eu d'effet significatif sur les nappes.*

*La vidange estivale des nappes a perduré jusqu'en fin d'année. La situation était alors inférieure à 2014.*

*La reprise de la recharge était notable sur quelques piézomètres en décembre 2015.*

### *Nappe des formations tertiaires de la Beauce (Oligocène)*

**La situation de la nappe de Beauce est restée satisfaisante au cours de l'année 2015, malgré le déficit pluviométrique marqué. Les excédents pluviométriques des hivers 2013/2014 puis de l'été 2014 ont permis à la nappe de Beauce de se maintenir à un niveau proche de la normale.**

En janvier 2015, le niveau de la nappe était en hausse. Dans les secteurs où l'inertie de la nappe est très marquée, les pluies de l'hiver 2013/2014 continuent à avoir un effet bénéfique sur la recharge. Cette situation est habituelle pour la nappe de Beauce où des décalages temporels importants sont observés entre les périodes de forte pluviosité et la remontée effective des niveaux. La situation était alors légèrement supérieure à la normale.

La lente remontée de la nappe de Beauce s'essouffle prématurément en février, la recharge a été de faible amplitude.

Au printemps, la tendance était stable et les niveaux globalement supérieurs à la normale. Sous l'effet des faibles précipitations et des températures élevées, la nappe a enregistré une baisse globale à partir de la seconde moitié du mois de mai, qui s'est accentuée localement au mois de juin sous l'effet des prélèvements (Andonville – 45). La tendance à la baisse a ensuite perduré au cours de l'été, malgré les précipitations du mois d'août.

A partir de septembre, la diminution des prélèvements estivaux a progressivement entraîné un rééquilibrage à la hausse de la nappe, mais dans une tendance globale stable. En fin d'année, la situation reste satisfaisante par rapport aux années précédentes.



Blocs de grès en forêt de Fontainebleau © Alexandra Bel

### *Nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois (Eocène supérieur)*

**En conséquence de recharges pluriannuelles importantes les années précédentes, le niveau de la nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois a été représentatif d'une année normale au cours de l'année 2015.**

Suite aux apports pluvieux de l'hiver 2013/2014, la hausse des niveaux entamée en décembre 2014 s'est déroulée jusqu'en mars 2015. La recharge hivernale a été moindre que les années précédentes

mais a permis aux côtes piézométriques régionales de se maintenir à un niveau proche ou supérieur de la normale tout au long de l'année (Saint-Martin-Chennetron – 77).

La vidange de la nappe a débuté au printemps et a naturellement perduré jusqu'à la fin d'année 2015. En juillet 2015, cette baisse estivale a été accentuée sous l'effet de prélèvements à l'ouest du plateau de Brie (Montereau-sur-le-Jard – 77).

Fin 2015, les niveaux en baisse sont passés sous les normales au cours du mois de décembre.

### **Nappes du Lutétien et de l'Yprésien du Bassin Parisien (Eocène moyen et inférieur)**

**Dans la continuité de l'année 2014, la situation de la nappe du Calcaire du Lutétien et des Sables de l'Yprésien a présenté de fortes disparités à l'échelle régionale tout au long de l'année 2015. La nappe était globalement proche de la normale, à l'exception de certains secteurs enregistrant des niveaux inférieurs à la décennale sèche (Villers-Cotterêts – 60).**

La recharge hivernale a été moins marquée que les années précédentes sur l'ensemble des points d'eau suivis. La faible remontée de la nappe s'est déroulée de décembre 2014 à avril 2015.

La baisse de la nappe amorcée en mai s'est accentuée en juin sous l'effet probable de prélèvements entraînés par les faibles précipitations efficaces des premiers mois estivaux (Lagny-le-Sec – 60). La vidange de la nappe a duré jusqu'en décembre 2015 en Picardie et en Île-de-France. En fin de mois de décembre 2015, la reprise de la hausse des niveaux était déjà notable sur une partie des piézomètres (Barisis-aux-Bois – 02). La recharge hivernale devrait s'étendre à tous les ouvrages en début d'année 2016.

Les niveaux enregistrés au cours de l'année sont restés inférieurs à ceux enregistrés en 2014 à la même période.

### **Nappe de la Craie Normande et Picarde (Crétacé Supérieur)**

**Malgré une pluviométrie efficace localement déficitaire en 2015, la nappe s'est maintenue à un niveau de moyennes eaux au cours de l'année, grâce à une recharge pluriannuelle conséquente. La situation est toutefois restée contrastée à l'échelle de la nappe.**



Falaises de craie à Etretat © Alexandra Bel

En début d'année 2015, la recharge hivernale était en cours et s'est même intensifiée au cours du mois de février. Toutefois, les niveaux enregistrés étaient inférieurs à ceux observés en 2014 à la même période. Le remplissage a globalement été inférieur aux années précédentes.

La phase de vidange de la nappe, amorcée en mars dans certains secteurs, s'est étendue et généralisée à tous les ouvrages à partir du mois de mai. Les précipitations excédentaires du mois d'août n'ont pas eu d'influence notable sur le niveau de la nappe. Localement, le niveau s'est ponctuellement stabilisé (Farceaux – 27). La vidange s'est poursuivie en continu jusqu'au mois de décembre (Noiremont – 60).

En décembre 2015, la recharge hivernale n'avait toujours pas démarré de façon généralisée. Les niveaux sont largement inférieurs à ceux de l'année passée. Des niveaux de basses eaux sont observés dans certains secteurs.

### **Nappe de la Craie Champenoise (Crétacé Supérieur)**

**Alors que le niveau de la nappe de la craie était conforme ou supérieur à la normale en janvier 2015, le déficit pluviométrique de l'année 2015 a provoqué une dégradation de la situation piézométrique au cours de l'été.**

Au premier trimestre 2015, la recharge hivernale est généralisée à l'ensemble des piézomètres qui présentent des niveaux en hausse, conformes ou supérieurs à la normale de saison. La situation est alors légèrement inférieure à 2014.

L'inflexion de la tendance piézométrique a été observée à partir du mois d'avril. Au cours de l'été, la situation s'est dégradée en raison des déficits pluviométriques successifs observés depuis février, les niveaux sont passés sous les normales. Les précipitations du mois d'août n'ont pas eu d'effet significatif sur le niveau de la nappe (Fresnes-les-Reims – 51). La décharge estivale, plus marquée que les étés précédents, a duré jusqu'en octobre. La moitié des piézomètres enregistraient déjà une hausse des niveaux.

La fin d'année a été une phase de transition en termes de tendances, caractéristique d'une période intermédiaire entre le cycle de vidange et la reprise de la recharge hivernale. La tendance à la hausse devrait s'accroître début 2016.

### **Nappe de la Craie de Bourgogne et du Gâtinais (Crétacé Supérieur)**

**En 2015, la situation de la nappe de la craie est progressivement passée sous les normales saisonnières, à partir du mois d'octobre, en conséquence des faibles cumuls efficaces.**

Les sols saturés en début d'année ont permis à la nappe de conserver leur bonne recharge hivernale malgré les précipitations peu soutenues de février. A cette période, la nappe de la craie bénéficiait encore de l'excellente recharge depuis fin 2012, les niveaux en hausse étaient supérieurs à la normale.

La période de recharge se termine habituellement au cours du mois d'avril 2015. La nappe a localement bénéficié des pluies importantes de fin avril - début mai qui ont engendré une hausse ponctuelle du niveau. La vidange estivale a débuté en juin et la tendance baissière a inéluctablement duré jusqu'à la fin d'année 2015. Les quantités d'eau tombées en

octobre n'ont généré aucune pluie efficace. Les niveaux sont alors descendus sous les normales de saison, à l'exception du secteur du Gâtinais.

### *Nappe de l'Albien*

L'indicateur de la nappe captive de l'Albien montre que la nappe se situe dans un contexte global de remontée des niveaux depuis 1996. Entre janvier et décembre 2015, cette tendance s'est légèrement infléchi (ex.: Paris 13<sup>ème</sup>). Au cœur du Bassin Parisien, la nappe profonde ne subit pas directement les effets des variations hydroclimatiques.

### *Nappe des calcaires jurassiques de Basse-Normandie*

**En Basse-Normandie, les conditions climatiques plus sèches de l'année 2015 ont laissé la nappe des calcaires jurassiques (Bathonien-Bajocien) à un niveau plus bas que celui de 2014. Le niveau moyen, généralement inférieur à la normale, est resté contrasté en cours d'année, fluctuant selon les précipitations efficaces et les caractéristiques hétérogènes de l'aquifère.**

Suite au remplissage conséquent des nappes en 2014, le début d'année 2015 était marqué par une recharge hivernale inférieure aux années précédentes, qui s'est prématurément arrêtée entre février et mars. Les niveaux étaient alors proches des normales.

La phase de vidange de la nappe s'est déroulée jusqu'en décembre et les niveaux sont globalement passés sous les normales. Entre les mois d'août et septembre, la nappe a temporairement réagi aux précipitations du mois d'août, une légère remontée piézométrique a été observée sur les ouvrages (Asnières-en-Bessin – 14).

En décembre 2015, la recharge hivernale s'est esquissée sur quelques piézomètres mais pas étendue à toute la nappe, marquant la transition entre la période de vidange et de remontée des nappes.

### *Nappe des calcaires jurassiques des Côtes-De-Bars*

**La nappe des calcaires jurassiques des Côtes-de-Bars a présenté un niveau moyen hétérogène au cours de l'année 2015, variant en fonctions des apports pluviométriques en Picardie, Champagne-Ardenne et Bourgogne. Les précipitations déficitaires de 2015 n'ont pas permis à la nappe de se maintenir au-dessus de la normale.**

Début 2015, la nappe était confortablement installée dans une dynamique de croissance avec des niveaux supérieurs à la normale. Dès le mois de mars, la décharge estivale a débuté ; les niveaux étaient orientés à la baisse et ont atteint des valeurs statistiques globalement inférieures aux normales.

La nappe a très faiblement réagi aux pluies excédentaires des mois d'août et septembre 2015, quelques petits pics piézométriques ont été enregistrés (Praslin – 10). Ce phénomène est propre aux nappes particulièrement réactives aux variations climatiques. Toutefois, ces apports n'ont pas permis un remplissage durable de la nappe.

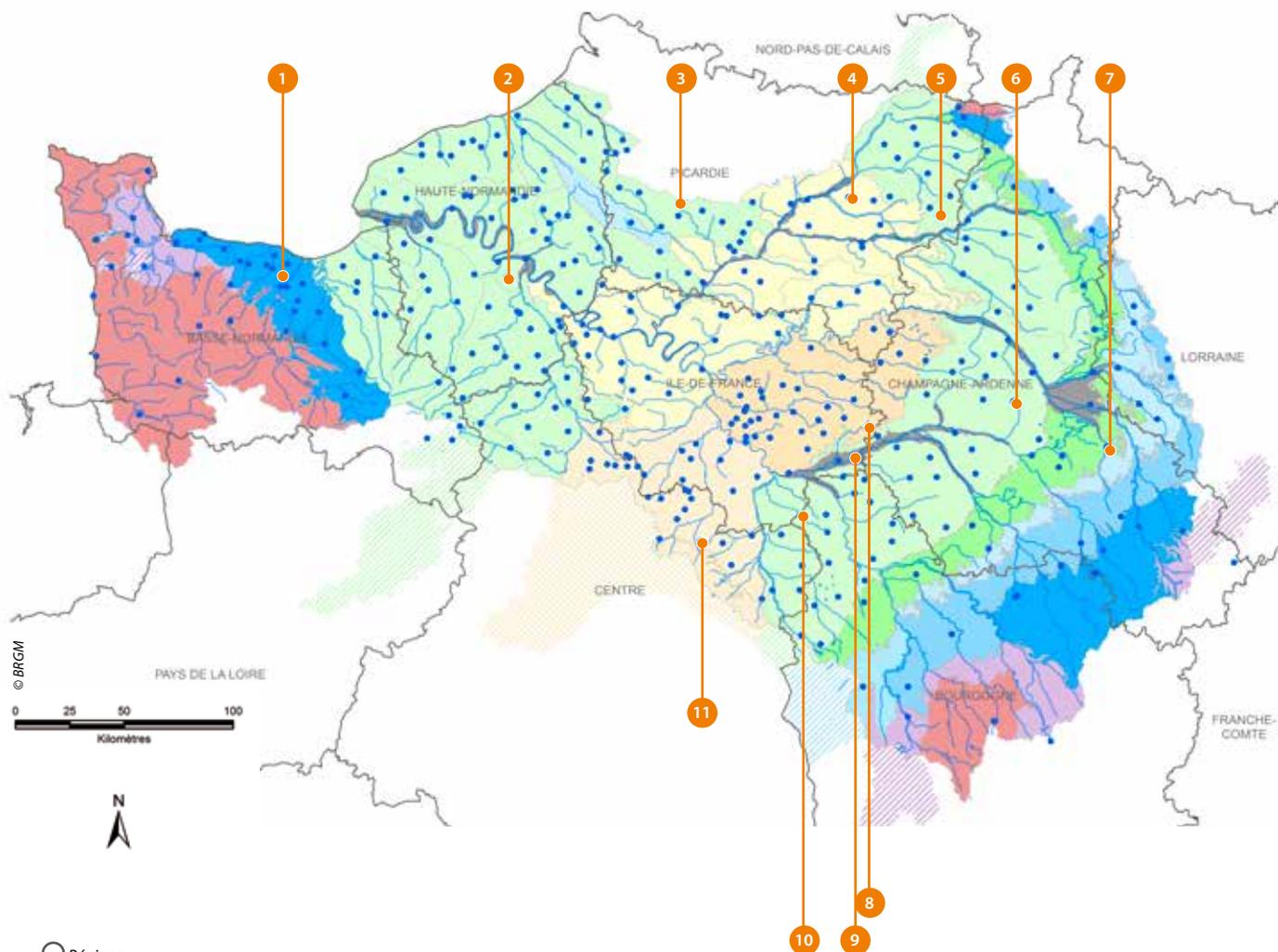
A l'automne, les niveaux moyens ont localement atteint la décennale sèche (Vaux-sur-Blaise – 52). La reprise de la recharge hivernale était notable fin 2015 sur la plupart des ouvrages suivis qui présentaient alors des niveaux inférieurs aux normales. La hausse du niveau moyen devrait se poursuivre pendant toute la période hivernale.



Nivellement d'un piézomètre en Picardie © Violaine Bault



**État des nappes d'eau souterraine**  
De janvier à décembre 2015



○ Régions

— Réseau hydrographique

**Masses d'eau souterraine (affleurantes) du bassin Seine-Normandie**

- ME Alluvionnaires
- ME de la Beauce (Oligocène)
- ME Tertiaire - Champigny-en Brie et Soissonnais (Eocène sup.)
- ME Terrains tertiaires (Eocène moy. et inf.)
- ME de la Craie (Crétacé sup.)
- ME Albien/Néocomien (Crétacé inf.)
- ME des calcaires du Portlandien (Tithonien - Jurassique sup.)
- ME Calcaires du kimméridgien et de l'oxfordien (Jurassique sup.)
- ME des calcaires du Dogger (Jurassique moy.)
- ME du Trias et du Lias (Jurassique inf.)
- ME du socle
- ▨ ME Transdistrict

*Malgré une recharge hivernale modérée, la situation des nappes est restée globalement proche de la normale pendant le premier semestre 2015.*

*Le bénéfice d'une recharge pluriannuelle conséquente entre 2013 et 2014 a perduré pendant cette période sur les niveaux des nappes à forte inertie.*

*A l'inverse, en conséquence des déficits pluviométriques marqués dès le début d'année 2015, les nappes plus réactives sont rapidement passées sous les normales.*

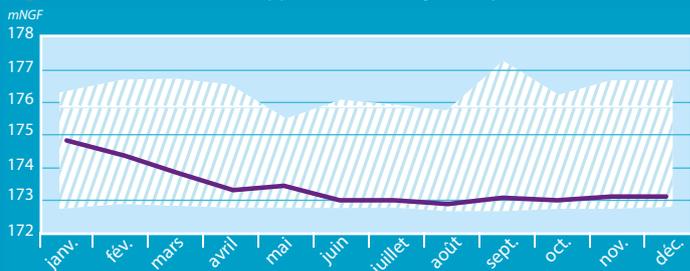
# Chroniques piézométriques

De janvier à décembre 2015

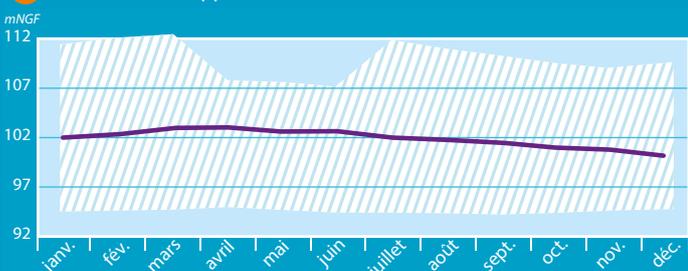
**1 Saint-Contest** (Nappe des calcaires jurassiques de Basse Normandie)



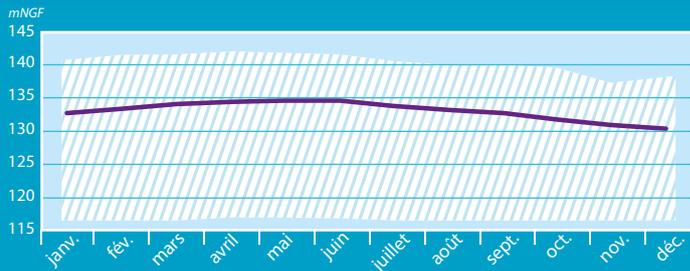
**7 Vaux-sur-Blaise** (Nappe des calcaires jurassiques de Basse Normandie)



**2 Montauve** (Nappe de la craie Normande et Picardie)



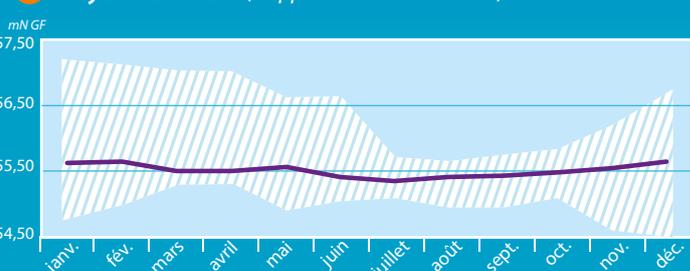
**8 Saint-Martin-Chennetron**  
(Nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois)



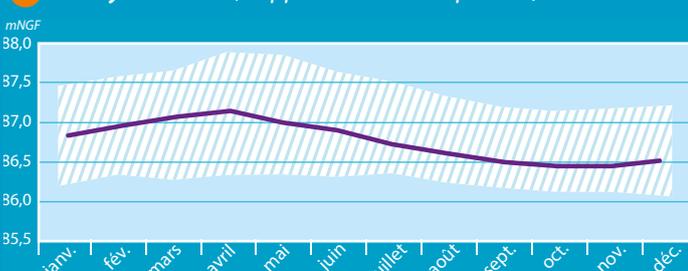
**3 Noiremont** (Nappe de la craie Normande et Picardie)



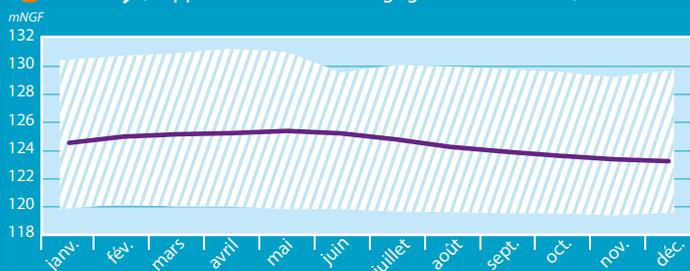
**9 Noyen-sur-Seine** (Nappe alluviale de la Seine)



**4 Barisy-aux-Bois** (Nappe du Lutétien-Yprésien)



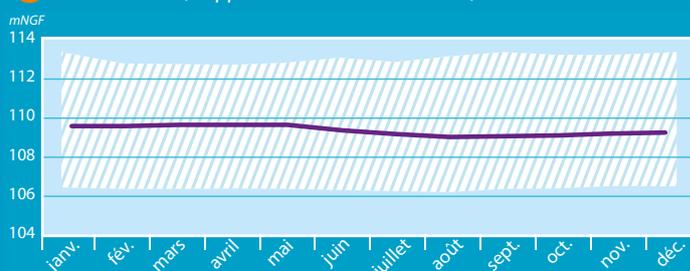
**10 Cheroy** (Nappe de la Craie de Bourgogne et du Gâtinais)



**5 Amifontaine** (Nappe de la craie Champenoise)



**11 Andonville** (Nappe des calcaires de Beauce)



**6 Sompuis** (Nappe de la craie Champenoise)

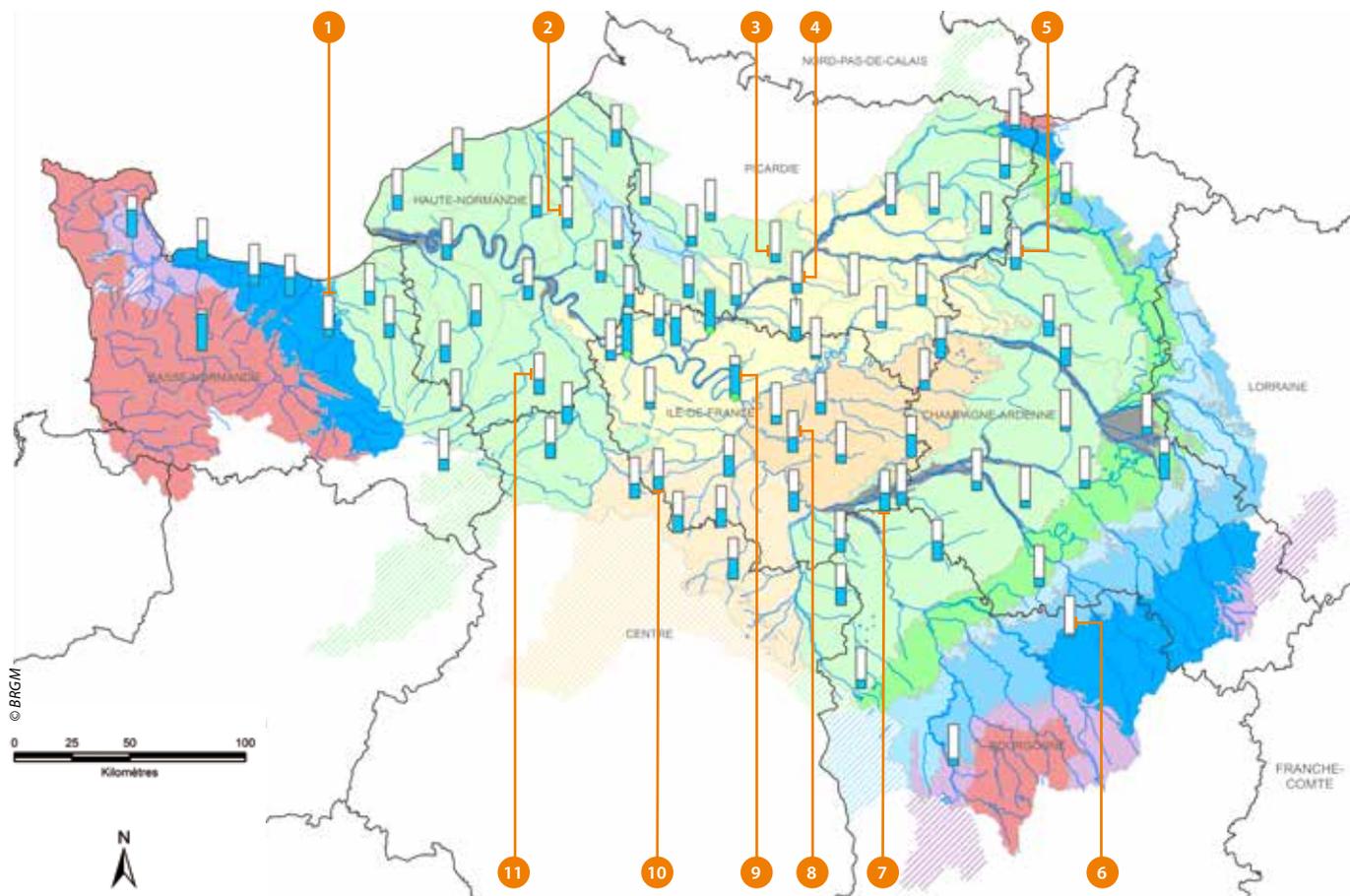


## Légende

-  Courbes enveloppe des niveaux mensuels minimums et maximums observés sur l'ensemble de la chronique piézométrique de chaque ouvrage jusqu'en décembre 2015.
-  Niveaux piézométriques moyens mensuels (altitude en mNGF)

**Situation des nappes d'eau souterraine en décembre 2015**

Indicateurs de situation de nappes



- Régions
- Piézomètres de la nappe de l'Albien
- Réseau hydrographique

**Masses d'eau souterraine (affleurantes) du bassin Seine-Normandie**

- ME Alluvionnaires
- ME de la Beauce (Oligocène)
- ME Tertiaire - Champigny-en Brie et Soissonnais (Eocène sup.)
- ME Terrains tertiaires (Eocène moy. et inf.)
- ME de la Craie (Crétacé sup.)
- ME Albien/Néocomien (Crétacé inf.)
- ME des calcaires du Portlandien (Tithonien - Jurassique sup.)
- ME Calcaires du kimméridgien et de l'oxfordien (Jurassique sup.)
- ME des calcaires du Dogger (Jurassique moy.)
- ME du Trias et du Lias (Jurassique inf.)
- ME du socle
- ▨ ME Transdistrict



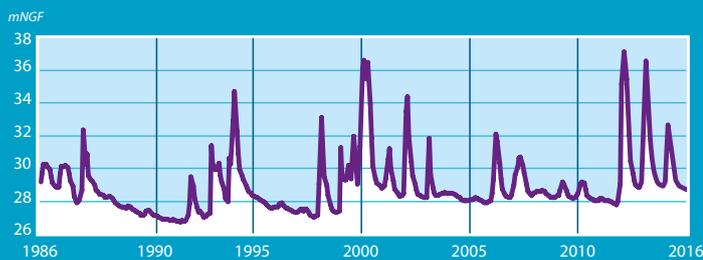
La situation des nappes est symbolisée par un indicateur représentant la position du niveau actuel de la nappe (en décembre 2015) par rapport aux niveaux minimum et maximum mesurés sur l'ouvrage depuis le début de son suivi (jauge comprise entre 0 et 100).

L'indicateur est calculé pour une sélection de piézomètres ayant plus de dix années de mesures.

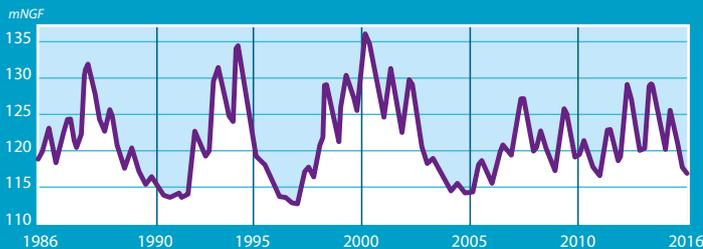
# Chroniques piézométriques

De 1985 à 2015

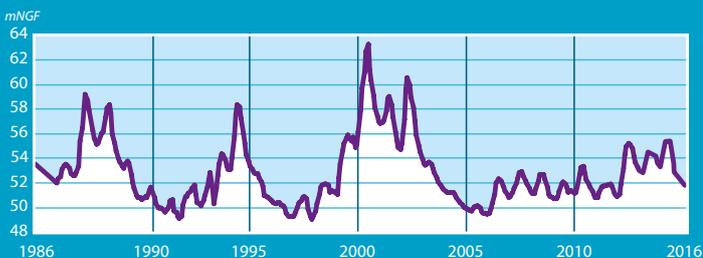
**1** *Vieux-Fumé* (Nappe des calcaires jurassiques de Basse Normandie)



**2** *Catenay* (Nappe de la craie Normande et Picarde)



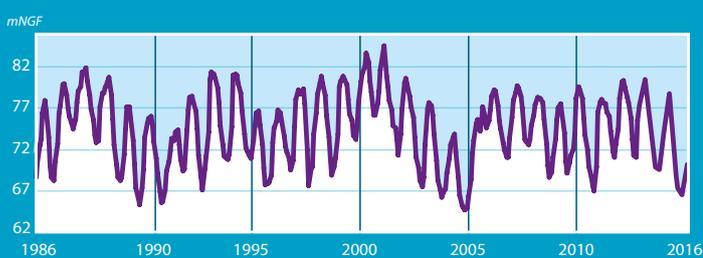
**3** *Blincourt* (Nappe de la craie Normande et Picarde)



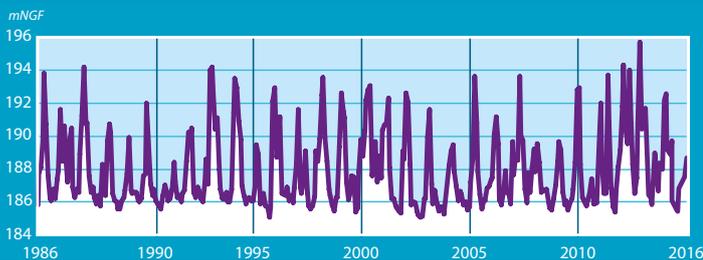
**4** *Fresnoy-le-Luat* (Nappe du Lutétien-Yprésien)



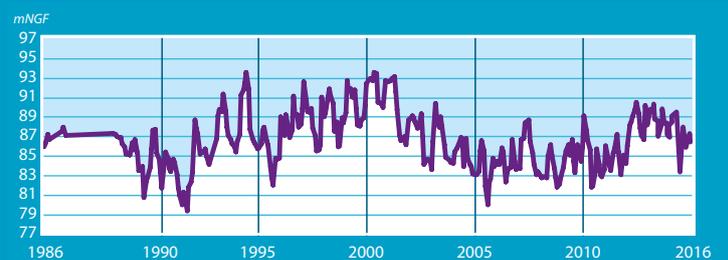
**5** *Fresnes-les-Reims* (Nappe de la craie Champenoise)



**6** *Praslin* (Nappe des calcaires jurassiques de la Côte-Des-Bars)



**7** *Compigny* (Nappe de la craie de Bourgogne et du Gâtinais)



**8** *Montereau-sur-le-Jard*  
(Nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois)



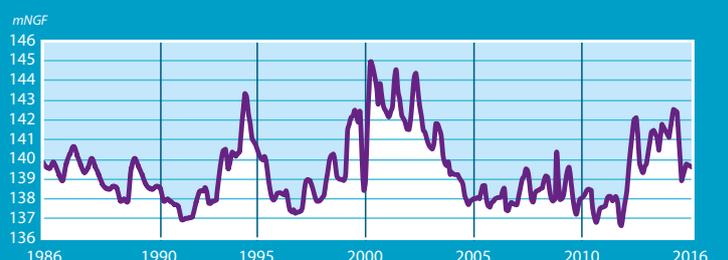
**9** *Paris 13<sup>e</sup>* (Nappe de l'Albien)



**10** *Allainville* (Nappe des calcaires de Beauce)



**11** *Moisville* (Nappe de la craie Normande et Picarde)



## Légende

— Niveaux piézométriques (Altitude en mNGF)

# 3 DÉBIT DES RIVIÈRES

(DRIEE - DREAL)



*Malgré un début d'année sec, la situation des débits moyens est restée proche de la normale au premier trimestre 2015 (hydraulicités globalement comprises entre 0.64 et 1.43 en janvier). Avec les pluies de début mai, les hydraulicités des cours d'eau étaient en hausse et quasiment partout supérieures à 1, et supérieures à 2, voire 3 sur les bassins de l'Yonne et du Loing.*

*A partir de juin a débuté la période d'étiage. Les débits de base étaient en très nette baisse et, par endroits, faibles pour la saison pour les rivières non soutenues par les nappes (hydraulicités inférieures à 0,2 sur les bassins de la Seine amont, de l'Yonne et du Loing en juillet). Des seuils réglementaires de sécheresse ont été franchis.*

*En août et septembre, la situation s'est stabilisée du fait des apports pluviométriques importants.*

*Après ce répit, l'étiage a repris et la baisse des débits a perduré jusqu'en décembre. Les faibles apports pluviométriques de la fin d'année ont entraîné une baisse généralisée des débits moyens. Les hydraulicités, déjà globalement inférieures à la normale en octobre et novembre, sont descendues en-dessous de 0,5 sur une grande partie des cours d'eau, voire inférieures à 0,2 sur les bassins amont de l'Yonne et de la Seine. Pour autant, les débits de base n'étaient pas particulièrement faibles, à quelques exceptions près en Île-de-France.*

## Seine amont

En début d'année, les sols gorgés d'eau favorisent le ruissellement, et les cours d'eau réagissent rapidement. Les débits moyens sont proches de la normale. Les faibles précipitations de la fin d'hiver ont engendré des baisses de débits ; les débits de base (VCN3) basculent vers des fréquences de retour sèches, mais non exceptionnelles.

Les regains de pluviométrie des fin mars et fin avril permettent aux hydraulicités de se maintenir proches de 1, sauf l'Armançon à Aisy à 1,56 qui bénéficie d'un épisode orageux à la mi-avril. Les débits de base sont peu marqués (2 ou 3 ans sec ou humide) à l'exception de l'Armançon à Aisy (7 ans humide) et du Loing. On assiste même début mai à une séquence de crues d'ordre quinquennal ou plus sur les bassins de la Seine, de l'Yonne et du Loing.



Le Loing à Souppes-sur-Loing © DRIEE

Les fin mai et juin sont ensuite marqués par plusieurs périodes sèches qui font descendre les hydraulicités sous les 0,50. Les débits de base ont des fréquences de retour entre 2 et 6 ans secs. Ces valeurs ne sont pas exceptionnelles car ces deux mois ont bénéficié du regain de pluviométrie du début du printemps.

La situation évolue en juillet où de très fortes chaleurs, une pluviométrie faible et une évapotranspiration importante conduisent les rivières vers des débits faibles. Les périodes de retour des débits de base sont contrastées mais elles se situent globalement entre 5 et 10 ans secs, voire plus élevés (50 ans) sur certains affluents d'Île-de-France.

En août, le retour des précipitations profite principalement aux sols. L'étiage est moins marqué qu'en juillet. Les débits de base ne présentent pas des fréquences de retour exceptionnelles.

A partir d'octobre, les faibles précipitations ne réussissent qu'à assurer une légère augmentation des débits. En conséquence, les fréquences de retour atteignent ou dépassent 10 ans (sec) sur l'Yonne à Gurgy

notamment. Les hydraulicités sont toutes inférieures à 1 et situées pour la plupart entre 0,25 et 0,4. Certains secteurs restent sous les seuils d'alerte.

L'étiage prend fin en novembre mais les hydraulicités de décembre sont encore très faibles. Seules quatre rivières dépassent 0,25. Les débits de base ne présentent cependant pas de valeurs exceptionnelles.

### Vallées de la Marne

En début d'année, toutes les stations affichent des fréquences supérieures ou égales à la moyenne. Quelques stations majoritairement non crayeuses présentent encore des écoulements inférieurs à la moyenne.

De février à avril, la majorité des hydraulicités est en baisse. Fin avril, les fréquences des débits de base (VCN3) sont supérieures ou égales à la moyenne, notamment pour toutes les stations crayeuses.

En mai, la situation se stabilise : la grande majorité des stations non crayeuses et quelques stations crayeuses présentent des hydraulicités supérieures à la moyenne.

A partir de juin, les débits chutent sur tous les bassins. En juillet, la moitié des stations présentent des hydraulicités inférieures à 0,5. Les débits de base sont cependant satisfaisants : peu de stations enregistrent des fréquences inférieures à décennal sec.

Le mois d'août est la période la plus basse du point de vue des étiages mais le déficit sera important jusqu'à la mi-novembre.

A partir d'août, la situation s'améliore : la majorité des hydraulicités est en hausse. Le nombre de stations à hydraulicité inférieures à 0,5 et à débit de base très sec (plus que décennal) se réduit.

D'octobre à décembre, la plupart des stations présente des hydraulicités en baisse et inférieures à 0,5. Cependant, les fréquences d'observation des débits de base sont globalement en légère hausse du fait des températures et de l'évapotranspiration plus faibles. Les débits de base sont encore très faibles (50 ans sec) sur l'aval du bassin.

### Vallées d'Oise

En janvier et février, les précipitations et l'état de saturation des sols très élevé maintiennent des débits élevés de l'ensemble des cours d'eau. Les débits se situent autour des normales sauf sur certains cours d'eau non soutenus par les nappes. En mars, 60% des débits des rivières sont toujours en hausse, mais restent dans les valeurs proches des moyennes saisonnières

A partir d'avril, la situation s'inverse : la baisse des cours d'eau est généralisée, même si les débits restent dans les normales saisonnières. Cette baisse s'explique par la fin de la recharge et par un soutien peu important de la nappe, comme pour l'Aisne à Berry au Bac (période de retour de 3 ans sec). Seule la Divette et les affluents de l'Oise en Île-de-France

présentent des niveaux bas pour la saison, avec une période de retour de 5 ans sec.

En juin, conséquence de la très faible pluviométrie, les débits continuent à baisser. La situation se détériore en particulier sur l'Automne. La Crise à Soissons connaît son niveau le plus bas depuis sa mise en service en 1989. En juillet, les débits des cours d'eau continuent à baisser. La situation continue de se détériorer dans le sud de la Picardie, secteur peu soutenu par la nappe. En conséquence, des arrêtés préfectoraux de restriction des usages pour franchissement des seuils d'alerte ou d'alerte renforcée ont été pris pour l'Aisne, la Divette et l'Automne.

A partir d'août, la situation des étiages s'améliore progressivement dans le sud mais en septembre, les niveaux des rivières sont majoritairement en baisse. Cependant, ces niveaux restent satisfaisants pour la saison.

En octobre, le déficit pluviométrique ainsi que le prolongement de la vidange des nappes font que les niveaux des rivières sont toujours en baisse et restent majoritairement inférieurs aux normales de saison. En décembre, malgré les faibles précipitations du mois de décembre, les débits des cours d'eau sont majoritairement en hausse et se maintiennent dans les normales saisonnières, excepté dans les secteurs peu soutenus par la nappe.



La Souche à Froidmont-Cohartille, dans l'Aisne © DREAL Picardie

#### Seine aval

L'année 2015 a été une année plutôt sèche en terme de pluviométrie. Toutefois, l'année 2015 ayant été précédée de deux années très humides et ayant connu un mois d'août très arrosé, elle est très proche d'une année hydrologique moyenne. Les étiages minimaux ont souvent été observés au mois de décembre.

En début d'année, les rivières affichent des valeurs de débit proches des normales saisonnières ou légèrement supérieures. En revanche, les cours d'eau de la pointe de Caux et des boucles de la Seine enregistrent des valeurs de débits relativement basses pour la saison.

De mars à juin, à la faveur de précipitations très faibles, les débits des cours d'eau de la région sont majoritairement en baisse, tout en restant proches des normales saisonnières. Certains débits seuils de vigilance sécheresse sont franchis en juin (notamment le Commerce).

En juillet, la baisse se poursuit sur tous les cours d'eau de la région mais globalement la très grande majorité des stations enregistrent des valeurs proches des normales saisonnières. Cependant, on observe sur certains bassins versants plus sensibles des débits relativement bas : c'est notamment le cas sur la Drouette (décennal sec), l'Epte amont, la Durdent, l'Aubette de Magny et le Commerce qui affichent un débit de base largement inférieur aux normales.

En août, les débits continuent leur baisse, encore proches des normales saisonnières. Plusieurs cours d'eau ont bien réagi aux précipitations plus soutenues de la deuxième quinzaine du mois d'août.

En septembre, la baisse connaît un répit mais la Drouette, l'Aubette de Magny (décennal sec) et le Commerce affichent un débit de base largement inférieur aux normales.

En octobre, la très grande majorité des cours d'eau repartent à la baisse. Si la situation reste relativement proche des normales dans le département de l'Eure, les rivières affichent des valeurs inférieures aux normales saisonnières en Seine-Maritime.

Après un répit en novembre, les débits moyens mensuels des cours d'eau de décembre sont en baisse sur la quasi-totalité des cours d'eau. En particulier, les débits de base en Seine-Maritime sont majoritairement inférieures aux normales.

#### Rivières de Basse-Normandie

Au-delà des contrastes hydrologiques bien connus en Basse-Normandie (contraste est-ouest dû à un amortissement des pluies d'est en ouest et une coupure géologique entre le nord-est d'une part et le sud et l'ouest d'autre part), on constate une homogénéité des séquences hydrologiques successives sur l'ensemble de la région pour 2015.

L'hiver 2014-2015 a été partout plus humide que la moyenne jusqu'en mars, sans être marqué par des crues notables. Le printemps et le début d'été se situent dans la moyenne à l'est et déficitaire à l'ouest faisant craindre un étiage marqué.

Le tarissement progressif de l'étiage a été ralenti en juillet puis stoppé précocement et brutalement dès la mi-août : les débits les plus faibles ont été enregistrés début août, proches du QMNA5 sur la partie armoricaine de la région.

L'automne sec a prolongé la situation d'étiage moyen jusqu'en novembre à l'exception du Cotentin, plus arrosé à cette période. Malgré une sortie d'étiage en novembre, le mois de décembre est parmi les plus secs enregistrés depuis 30 ans.

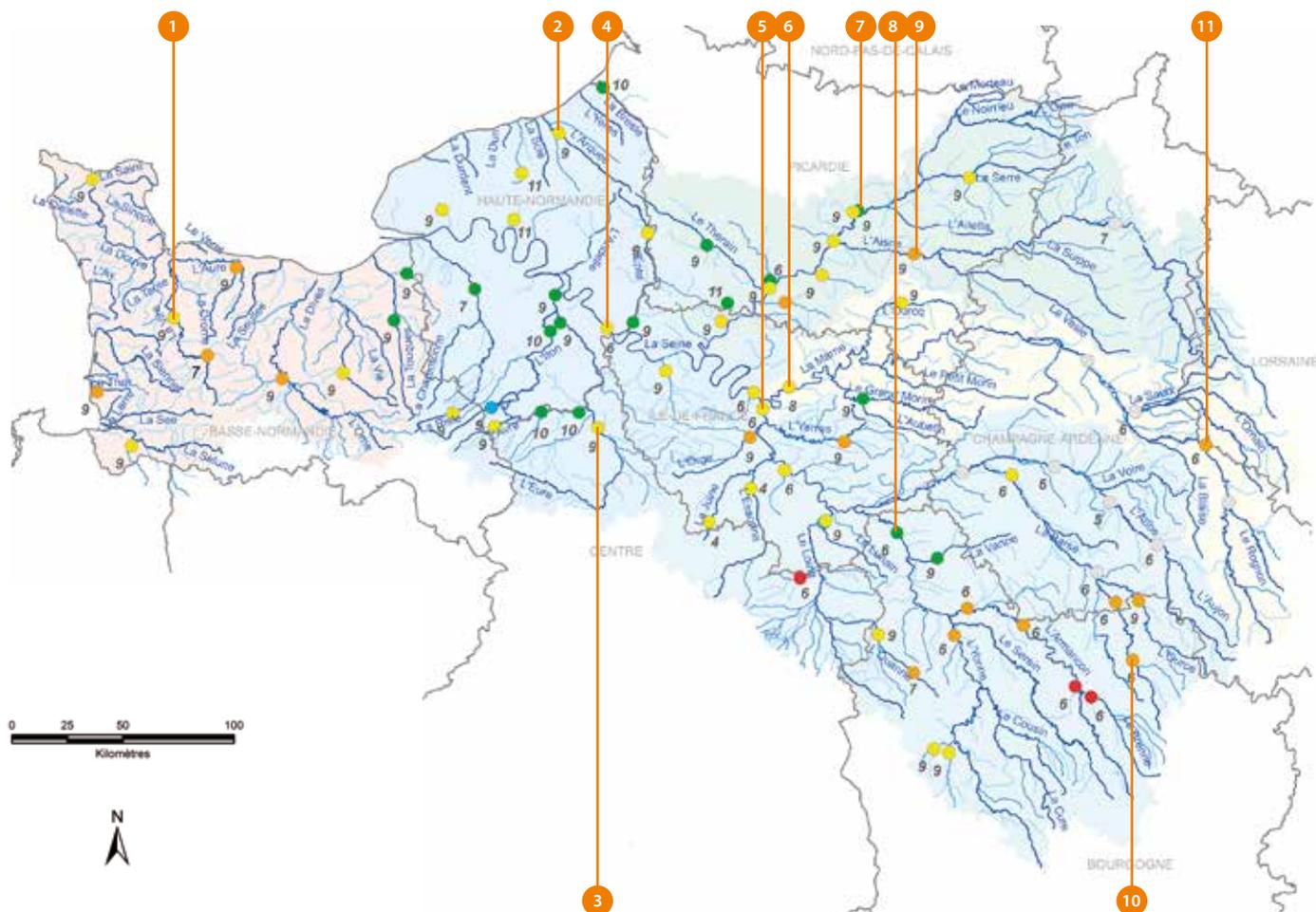
2015 est une année contrastée qui a vu alterner des périodes déficitaires et des périodes excédentaires, sans que des situations rares ne soient pourtant constatées dans les hauts comme les bas débits.



Zone humide - Exposition « Eau, espaces, espèces » (Seine-Normandie, 2009)  
© P. Bourignon.



**Stations de mesure des débits du bassin Seine-Normandie**  
De janvier à décembre 2015



**Hydraulicité du mois le plus faible de l'année (en débit)**

- Non renseigné
- 0.02 - 0.25
- 0.26 - 0.50
- 0.51 - 0.75
- 0.76 - 1.00
- 1.01 - 1.25
- 1.26 - 2.50

- Régions
- Réseau hydrographique
- Rivières de Basse-Normandie
- Seine-Amont
- Seine-Aval
- Vallées d'Oise
- Vallées de Marne

Les débits minimaux de l'année ont été majoritairement atteints en juillet-août mais aussi parfois en octobre voire décembre dans les bassins de la Seine aval et de l'Oise. Les hydraulicités minimales concernent les bassins de l'Yonne, du Loing et la Basse-Normandie.

Les figurés représentent l'hydraulicité du mois le plus faible de l'année (en débit). Le chiffre indiqué pour chaque station de mesure correspond au mois concerné par la plus faible hydraulicité.

L'hydraulicité est le rapport entre le débit d'un mois et le débit interannuel de ce même mois. Une hydraulicité inférieure à 1 indique que le débit moyen du mois écoulé a été inférieur à la moyenne des débits de ce mois sur plusieurs années.

# Station des mesures de débits

De janvier décembre 2015

1 La Vire à Saint-Lô



2 La Béthune à Saint-Aubin-le-Cauf



3 L'Eure à Charpont



4 La Seine à Vernon



5 La Seine à Alfortville



6 La Marne à Gournay



7 L'Oise à Sempigny



8 L'Yonne à Pont-sur-Yonne



9 L'Aisne à Soissons



10 La Marne à Chamouilley



11 La Seine à Nod-sur-Seine



### Légende

- Débit des cours d'eau (m³/s)
- Débit moyen mensuel quinquennal humide
- Débit moyen mensuel quinquennal
- Débit moyen mensuel quinquennal sec

# 4 OBSERVATOIRE NATIONAL DES ÉTIAGES (ONDE)

De mai à septembre 2015

L'Observatoire national des étiages (ONDE) présente un double objectif de constituer un réseau de connaissance stable sur les étiages estivaux et d'être un outil d'aide à la gestion de crise. Les stations ONDE sont majoritairement positionnées en tête de bassin pour apporter de l'information sur les situations hydrographiques non couvertes par d'autres dispositifs existants et/ou pour compléter les informations disponibles auprès des gestionnaires de l'eau (ex. banque HYDRO).

Sur le terrain, le niveau d'écoulement des cours d'eau est apprécié visuellement selon trois modalités de perturbations d'écoulement :

- « **écoulement visible** » : correspond à une station présentant un écoulement continu – écoulement permanent et visible à l'œil nu ;
- « **écoulement non visible** » : correspond à une station sur laquelle le lit mineur présente toujours de l'eau mais le débit est nul ;
- « **assec** » : correspond à une station à sec, où l'eau est totalement évaporée ou infiltrée sur plus de 50 % de la station.

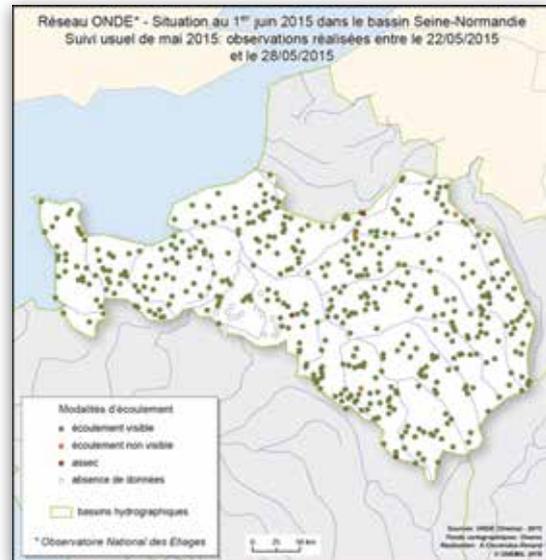
Afin de répondre à ses deux objectifs principaux, le réseau ONDE s'organise selon deux types de suivis : un suivi usuel et un suivi complémentaire. La différence entre ces deux suivis réside dans les périodes et fréquences de mise en œuvre des observations sur le terrain.

La période de suivi usuel s'étend systématiquement de mai à septembre pour l'ensemble des départements métropolitains. La fréquence de suivi est une fois par mois, au plus près du 25 de chaque mois, à plus ou moins deux jours.

Pour plus d'information : <http://onde.eaufrance.fr/>

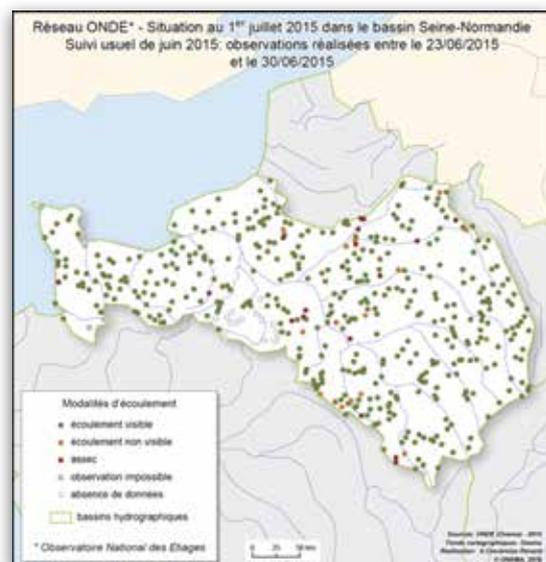
Les cartes présentées ci-après ont été produites à partir des observations réalisées par les agents de l'ONEMA dans le cadre des suivis usuels de mai à septembre 2015. On observe la dégradation de la situation hydrologique sur cette période de certains petits ou très petits cours d'eau du bassin Seine-Normandie.

**Informations relatives au déroulement de la campagne 2015 d'acquisition de données** : aucune campagne usuelle ONDE n'a été mise en œuvre sur le département de l'Eure-et-Loir pour des raisons d'effectifs au sein du service départemental de l'ONEMA.



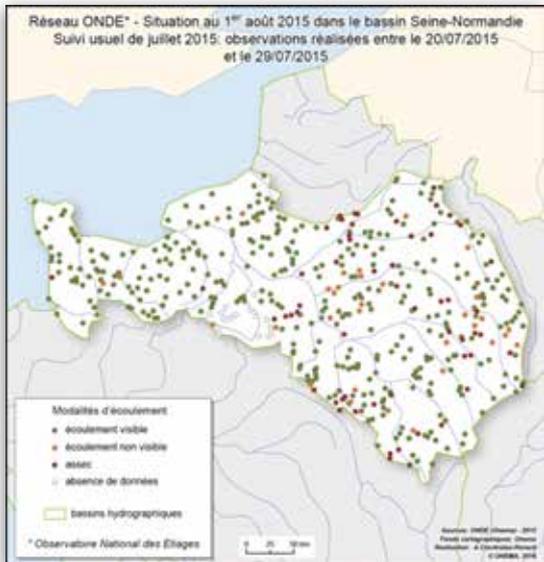
Mai 2015

La pluviométrie de mai est déficitaire sur l'ensemble du bassin, le déficit étant plus marqué sur le nord-est et en particulier dans le département de la Marne. La situation hydrologique au 1<sup>er</sup> juin reste très satisfaisante sur les petits cours du bassin avec un peu plus de 98% des stations qui présentent un écoulement visible. Seules trois stations sont en rupture d'écoulement (Loiret, Oise et Ardennes) et trois autres en assec (Nièvre, Oise et Yvelines).



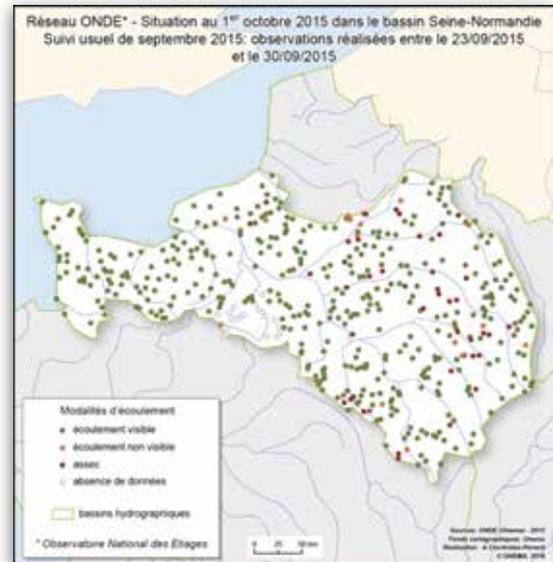
Juin 2015

Le bassin a été très peu arrosé en juin, avec des précipitations déficitaires dans le centre et notamment en région parisienne. La situation hydrologique indique une dégradation plus marquée dans la partie centrale du bassin, avec sur le département de l'Oise trois stations en rupture d'écoulement et six en assec. Les bordures du bassin sont épargnées et la situation reste toutefois globalement convenable avec 92% des stations observées en écoulement visible.



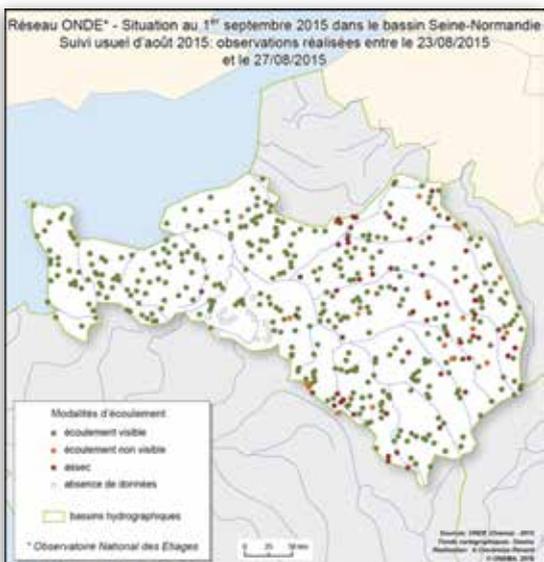
### Juillet 2015

Les précipitations de juillet ont été très déficitaires sur tout le bassin et plus particulièrement en Champagne-Ardenne. Ce déficit pluviométrique a aggravé la situation hydrologique des petits cours d'eau du centre et de l'est du bassin : 90 % des 74 stations en rupture d'écoulement ou en assec sont localisées dans le centre et dans l'est. A l'échelle du bassin, 80 % des stations observées indiquent un écoulement visible.



### Septembre 2015

Les précipitations de septembre restent excédentaires sur l'ensemble du bassin. Les observations sur les petits cours d'eau font état d'une situation en légère amélioration à celle observée le mois précédent. Les stations en rupture d'écoulement ou en assec (12 %) sont toujours majoritairement localisées dans l'est du bassin. Les pluies excédentaires en Île-de-France ont permis de rétablir la situation de la région, seules quatre stations restent en assec. La situation hydrologique au 1<sup>er</sup> octobre est dans l'ensemble satisfaisante : 87 % des stations présentent un écoulement visible.



### Août 2015

Les pluies d'août ont été excédentaires sur l'ensemble du bassin, ce qui a permis de maintenir une situation quasi équivalente à celle du mois précédent, voire de l'améliorer à certains endroits : 14 % des stations observées sont en rupture d'écoulement ou en assec, contre 18 % le mois précédent. Au 1<sup>er</sup> septembre, 82 % des stations observées sont en écoulement visible.

# 5 GESTION DES LACS DE L'EPTB SEINE GRANDS LACS

De janvier à décembre 2015

*L'année 2015 est marquée par un soutien d'étiage prolongé jusqu'à fin novembre.*

*Les faibles débits enregistrés en décembre ont fortement limité les débits de prises, entraînant un déficit significatif dans les ouvrages.*

*En volume cumulé, une telle situation n'a jamais été rencontrée depuis la mise en service des quatre ouvrages*

L'EPTB Seine Grands Lacs gère quatre lacs-réservoirs d'une capacité totale de 807 M. de m<sup>3</sup> selon deux objectifs : l'écrêtement des crues et le soutien des étiages.

## **Le remplissage 2015**

Le programme de remplissage des lacs-réservoirs pour l'année 2015 prévoit :

- Un arrêt des prises sur le lac-réservoir Seine le 1<sup>er</sup> mai à 190 M. de m<sup>3</sup> (91 % de la capacité normale) pour permettre une vidange progressive du canal d'amenée en vue d'une nouvelle tranche de travaux de confortement de cet ouvrage.
- Une anticipation des restitutions dès le 1<sup>er</sup> juin sur le lac-réservoir de Pannecière, afin de limiter le niveau du plan d'eau en septembre et permettre ainsi les travaux programmés sur les bondes de fond.

Durant les trois premiers mois de l'année, les objectifs de prises en amont des lacs-réservoirs ont pu être respectés conformément au programme de remplissage.

La période du 25 avril au 3 mai 2015 est marquée par des précipitations intenses sur l'ensemble des bassins. Les cumuls pluviométriques dépassent un mois normal de pluie et des intensités journalières atteignent plus de 40 mm, en particulier sur le Morvan.

Les rivières réagissent à ces précipitations et marquent des pointes de crues vers le 7 mai en amont des prises des lacs-réservoirs de Champagne. Ces crues, fortes pour la saison, ont une période de retour de l'ordre de 2 à 5 ans.

A l'amont du lac-réservoir de Pannecière, le débit atteint près de 40 m<sup>3</sup>/s la nuit du 1<sup>er</sup> au 2 mai. Durant cet événement, l'évacuateur de crue a été utilisé sous un débit de 10 m<sup>3</sup>/s pour compléter le débit transitant dans les bondes de fond et limité à 8 m<sup>3</sup>/s dans l'attente des travaux de remplacement de ces organes.

Suite à cette forte pluviométrie, un temps anticyclonique et chaud entraîne un tarissement progressif des débits en amont des lacs-réservoirs.

Le mois de juin marque la transition entre la période de remplissage et la période de déstockage pour le soutien d'étiage. Les quatre lacs-réservoirs enregistrent un volume maximum de 770 M. de m<sup>3</sup> le 13 juin, soit 95 % de la capacité normale.

## **Le déstockage 2015**

Le programme de déstockage approuvé par Comité technique de Coordination des études et travaux de l'EPTB (COTECO) du 9 juin 2015 intègre :

- une anticipation des restitutions sur Pannecière à partir du 10 juin afin d'abaisser au maximum le plan d'eau au moment des travaux sur les bondes de fond de Pannecière et de limiter le débit de restitution à partir du 1<sup>er</sup> octobre, pendant les travaux,
- un démarrage progressif des restitutions à partir du 15 juin sur les lacs de Champagne,

- un renforcement des tranches de réserve de 39 M. de m<sup>3</sup> permettant de disposer potentiellement d'un débit moyen de soutien d'étiage du 1<sup>er</sup> novembre au 15 décembre de 25 m<sup>3</sup>/s contre 14 m<sup>3</sup>/s théoriquement.

Durant l'été, le déficit pluviométrique est marqué au cours des mois de juin, juillet et août. Malgré quelques épisodes orageux, les débits des rivières ne réagissent pas et poursuivent leur tarissement, entraînant des moyennes mensuelles proches du quinquennal sec.

Les restitutions sont progressivement renforcées au cours de la saison pour compenser le tarissement naturel des cours d'eau. Elles atteignent jusqu'à 68 m<sup>3</sup>/s au mois de septembre et ont permis de compléter les débits naturels des rivières, à hauteur de plus de 80 %, évitant toute restriction d'usage de l'eau le long des axes régulés. En raison du faible débit des cours d'eau, cette phase a été poursuivie durant les deux premières décades de novembre.

A la faveur de l'augmentation des débits naturels en rivière, le programme de stockage reprend progressivement à partir du 23 novembre, et échelonné selon les ouvrages en fonction des contraintes liées à des travaux.

Le mois de décembre se caractérise par un temps sec avec uniquement quatre journées de pluies. Le cumul mensuel est inférieur à la normale de 60 % à 80 % sur l'ensemble du bassin. Les faibles débits enregistrés en rivière limitent fortement les débits de prises, entraînant un déficit significatif dans les ouvrages. Cette situation revêt un caractère exceptionnel, puisqu'un tel déficit cumulé n'avait jamais été enregistré depuis la mise en service du lac-réservoir Aube (1990).

Les prélèvements pour le remplissage sont ajustés pour maintenir les usages en aval, et maintenir les débits au-dessus des seuils de vigilance étiage.

Le 1<sup>er</sup> janvier 2016, les lacs-réservoirs stockent un volume inférieur de 107 M. de m<sup>3</sup> à l'objectif de gestion.

### /// État du remplissage Au 13 juin 2015

Au 13 juin 2015, les quatre lacs stockent un volume maximum de 769.8 M. de m<sup>3</sup> (95% de la capacité normale), supérieur de 1 M. de m<sup>3</sup> à l'objectif de gestion de ce jour.

| Volumes en Millions de m <sup>3</sup> | MARNE | SEINE | AUBE  | PANNECIÈRE |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|------------|
| Volume réel au 13/06/15               | 335,2 | 190,4 | 166,8 | 77,4       |
| Objectif de gestion 2015              | 334,3 | 190   | 166,2 | 78,2       |
| Objectifs théoriques                  | 339,9 | 203,1 | 167,1 | 79,7       |

### /// État du remplissage Au 1<sup>er</sup> janvier 2016

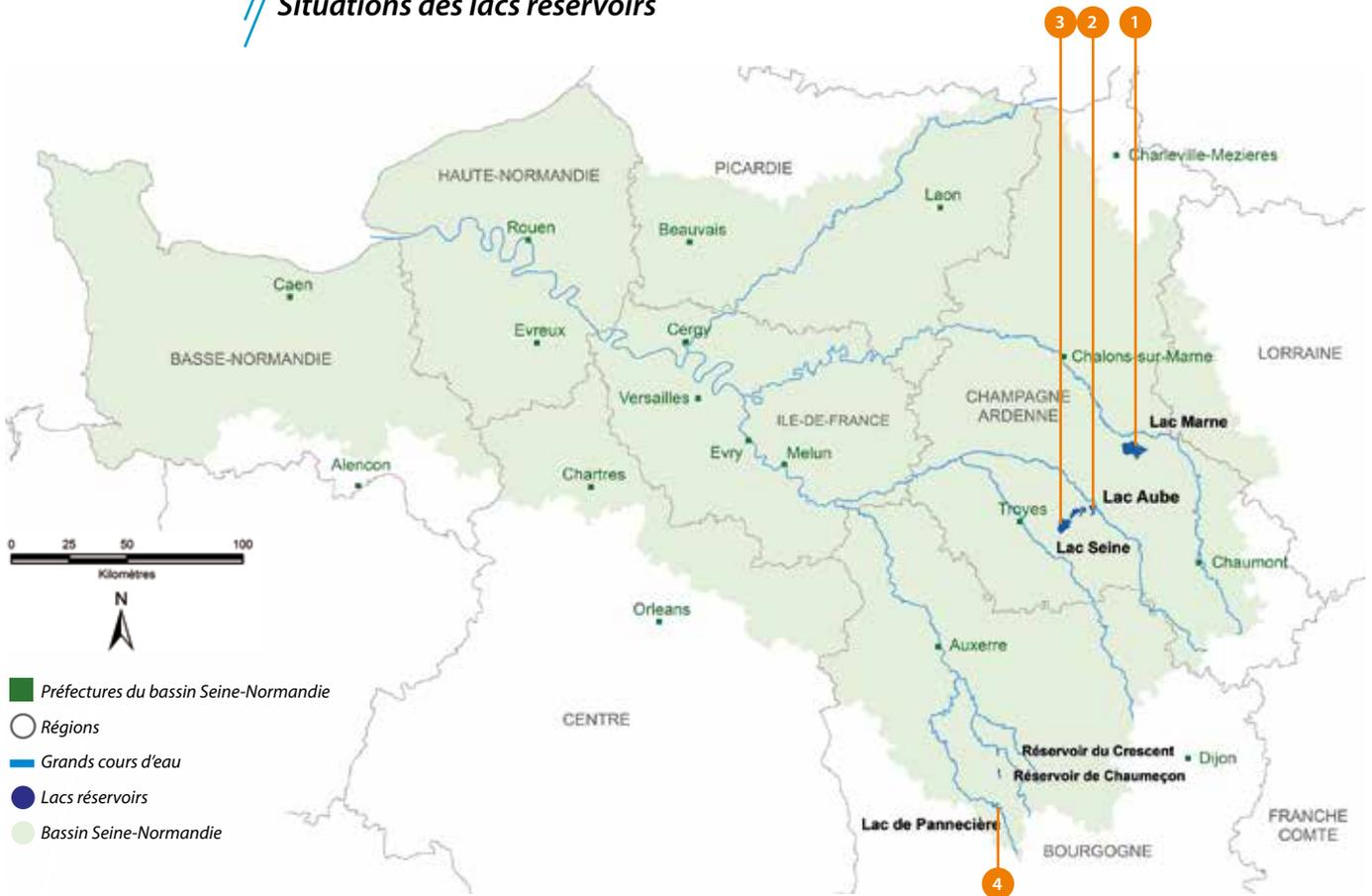
Au 1<sup>er</sup> janvier 2016, les quatre lacs stockent un volume de 148,5 M. de m<sup>3</sup> (18% de la capacité normale), inférieur de 106,6 M. de m<sup>3</sup> à l'objectif de gestion de ce jour et enregistrent un déficit de 117,5 M. de m<sup>3</sup> par rapport aux objectifs théoriques.

| Volumes en Millions de m <sup>3</sup> | MARNE | SEINE | AUBE | PANNECIÈRE |
|---------------------------------------|-------|-------|------|------------|
| Volume réel au 01/01/16               | 58,7  | 29,7  | 47,6 | 12,4       |
| Objectif de gestion 2016              | 101,8 | 57,4  | 63,9 | 32         |
| Objectifs théoriques                  | 100   | 65    | 64   | 37         |

Utilisation de l'évacuateur de crue à Pannecièrre durant l'évènement de mai 2015. © EPTB SGL



Situations des lacs réservoirs



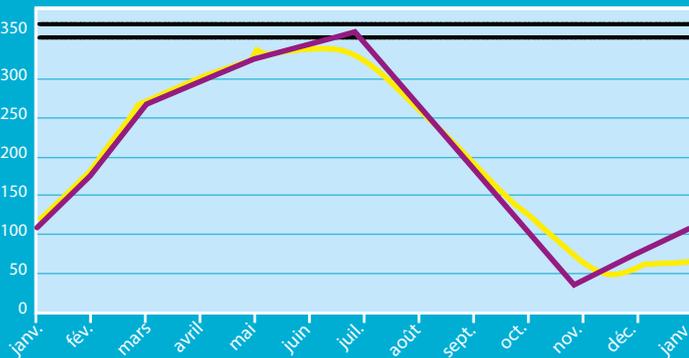
Gestion des grands lacs de Seine  
De janvier à décembre 2015

Légende

- Objectif théorique
- Volume effectif
- Tranche exceptionnelle

1 Lac-réservoir Marne

Volume en M. de m<sup>3</sup>



2 Lac-réservoir Aube

Volume en M. de m<sup>3</sup>



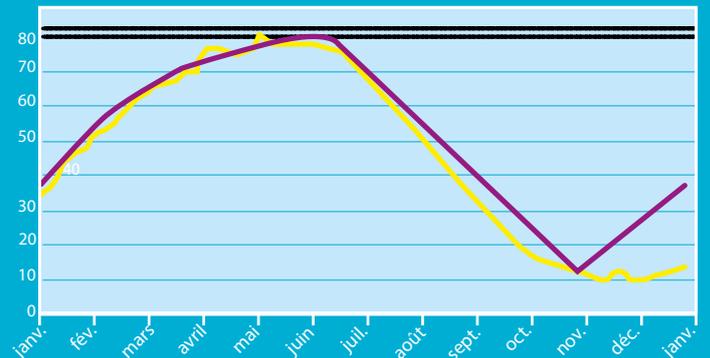
3 Lac-réservoir Seine

Volume en M. de m<sup>3</sup>



4 Lac-réservoir Pannetière

Volume en M. de m<sup>3</sup>



### Zoom sur les travaux de réhabilitation des bords de fond

Les bords de fond de l'ouvrage de Pannecière sont constituées de deux conduites en parallèle de 1,3 m de diamètre chacune. Ces conduites d'une capacité pouvant atteindre 60 m<sup>3</sup>/s participent à l'évacuation des crues courantes et exceptionnelles.

Les travaux prévoient le **remplacement des quatre vannes** à l'identique, ainsi que les conduites entre les vannes, leur motorisation et tout le système électrique associé, tout en maintenant la **retenue en fonctionnement**.

Les différentes étapes des travaux sont les suivants :

- pose d'un cadre fixe et définitif (par scaphandriers), support de l'obturateur sur l'entonnement amont de chaque file. L'obturateur unique sera transposable d'une file à l'autre.
- pose de l'obturateur par scaphandriers en amont de la file n°1 en novembre 2015,
- changement des vannes papillons et motorisation associée de cette conduite,
- pose des vannes et de la conduite de la file n°1 en janvier et février 2016,
- déplacement de l'obturateur sur la file n°2 programmé début mars 2016,
- travaux sur la file n°2 en avril - mai 2016,
- achèvement des travaux prévus fin mai 2016.

Afin de réaliser ces travaux dans les meilleures conditions, une gestion particulière a été mise en place, avec une anticipation des restitutions en juin 2015, permettant un abaissement préventif du plan d'eau à partir du mois d'octobre 2015. Le remplissage a été initié le 11 décembre après la phase sensible de pose de l'obturateur, et les objectifs de gestion sont minorés de 5 M. de m<sup>3</sup> pour faciliter les interventions nécessitant des plongées.

*Aperçu des bords de fond.*



*Aperçu dans la chambre des vannes de la file n°1 avec pose de la conduite entre les vannes amont et aval.*



### Zoom sur les travaux du déversoir d'extrémité Seine

Le déversoir d'extrémité est composé de trois vannes de 9,33 m de largeur et de 7,3 m de hauteur. Le déversoir assure la dissipation de l'énergie correspondant à la chute entre le plan d'eau du canal et le plan d'eau dans le réservoir, chute qui peut atteindre 20 m, par l'intermédiaire d'un coursier aboutissant dans une fosse de dissipation d'énergie.

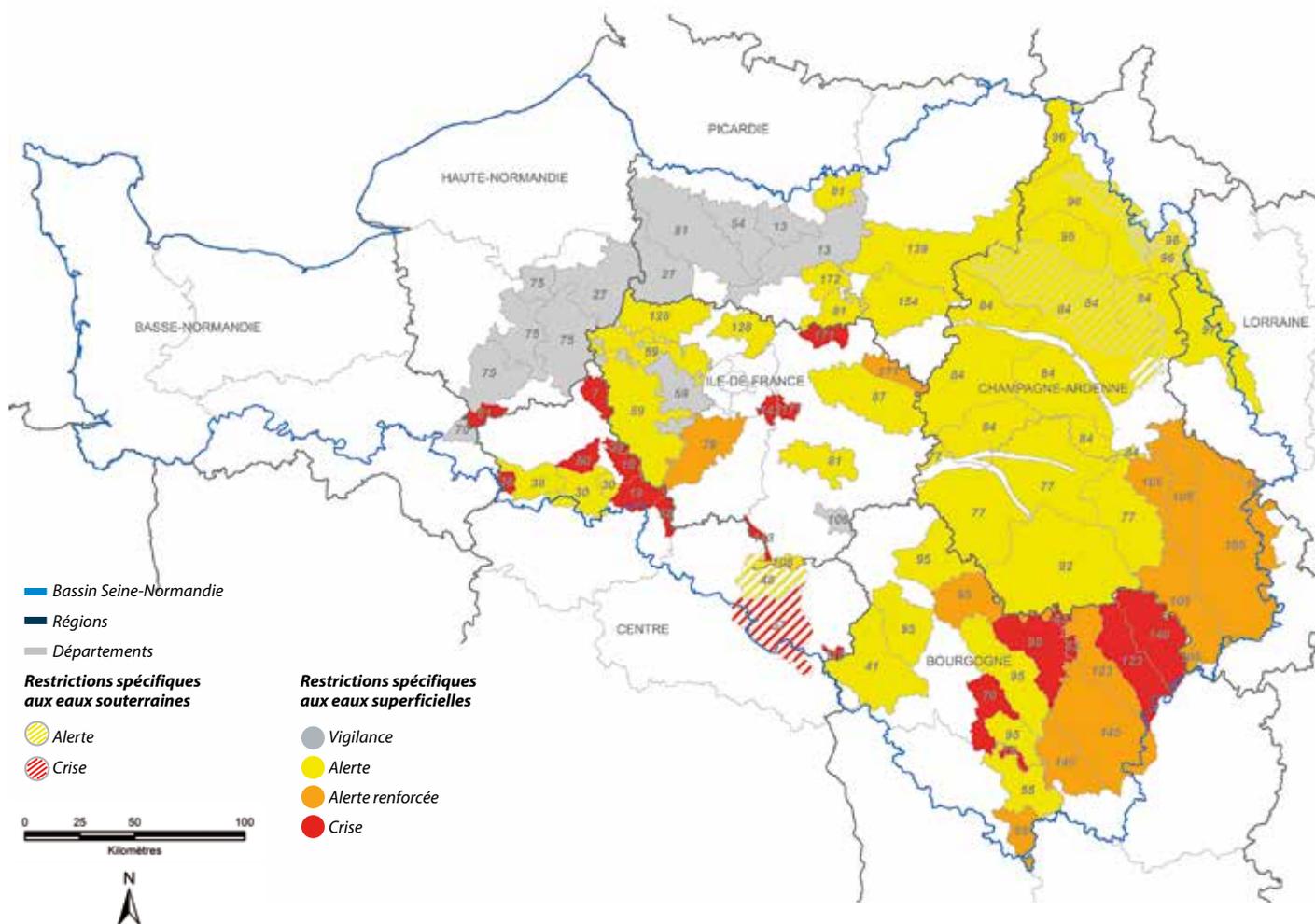
Les travaux engagés sur cet organe consistent dans le remplacement des rails de guidage de la vanne droite et la rénovation des structures en béton adjacentes. Ils ont nécessité la dépose de la vanne droite.

*Dépose de la vanne droite du déversoir d'extrémité pour la réalisation des travaux.*



# 6 MESURE DE GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU

Zones hydrographiques du Bassin Seine-Normandie concernées par un arrêté sécheresse entre janvier et décembre 2015



Pour faire face à une insuffisance éventuelle de la ressource en eau en période d'étiage, les préfets sont amenés à prendre des mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau. Les arrêtés sécheresse sont enregistrés dans un site Internet Propluvia : <http://propluvia.developpement-durable.gouv.fr> qui permet une vision précise en temps réel de la situation à l'échelle infradépartementale.

## Lecture de la carte

La carte présente une synthèse des secteurs concernés par des arrêtés préfectoraux de limitation des usages de l'eau en Seine-Normandie mis en place sur la période janvier à décembre 2015.

Elle a pour vocation de donner une idée de l'importance des mesures en vigueur sur le bassin.

Le niveau de restriction indiqué correspond au niveau le plus élevé sur la période. Le chiffre indiqué au niveau des bassins versants ou des nappes d'eau souterraine correspond à la durée cumulée des périodes de restriction (en jours).

La carte des arrêtés présente quatre niveaux de restriction :

- **vigilance** : information et incitation des particuliers et des professionnels à faire des économies d'eau.
- **alerte** : réduction des prélèvements à des fins agricoles inférieure à 50% (ou interdiction jusqu'à trois jours par semaine), mesures d'interdiction de manœuvre de vanne, d'activité nautique, interdiction à certaines heures d'arroser les jardins, espaces verts, golfs, de laver sa voiture...
- **alerte renforcée** : réduction des prélèvements à des fins agricoles supérieure ou égale à 50% (ou interdiction supérieure ou égale à 3,5 jours par semaine), limitation plus forte des prélèvements pour l'arrosage des jardins, espaces verts, golfs, lavage des voitures..., jusqu'à l'interdiction de certains prélèvements.
- **crise** : arrêt des prélèvements non prioritaires y compris des prélèvements à des fins agricoles. Seuls les prélèvements permettant d'assurer l'exercice des usages prioritaires sont autorisés (santé, sécurité civile, eau potable, salubrité).

## 7 ÉTUDES DU BASSIN

Dans le domaine des eaux souterraines, outre les informations sur la qualité et quantité de la ressource régulièrement mises à jour sur le portail [sigessn.brgm.fr/](http://sigessn.brgm.fr/), différentes études ont été conduites à l'échelle du bassin Seine-Normandie. La liste des études présentées ci-dessous a pour but de faire connaître les actions menées par les différents acteurs de l'eau au cours de la période janvier à décembre 2015. Cependant, il ne s'agit pas d'une liste exhaustive.

La recherche complémentaire d'études sur le bassin Seine-Normandie peut s'effectuer à partir des bases documentaires suivantes :

- Rubrique bibliographie du SIGES Seine-Normandie
- Moteur de recherche du site de l'AESN des études et synthèses qu'elle finance
- Moteur de recherche du catalogue BRGM

### Gestion de la ressource

#### • **Projet NappStrat SN : Cartographie des ressources stratégiques du bassin Seine-Normandie. Etude finalisée – Bassin Seine-Normandie**

Réf. BRGM/RP-64629-FR

Le projet NappStrat SN avait pour finalité d'affiner les contours des nappes stratégiques définies dans le SDAGE 2010-2015 et de cartographier le contour des nappes stratégiques complémentaires, sur la base des éléments techniques disponibles.

Les ressources en eau stratégiques sont définies à trois échelles distinctes :

- la masse d'eau souterraine (MESO) stratégique ;
- la nappe stratégique (contenue dans la MESO stratégique) ;
- la Zone de Sauvegarde pour le Futur (ZSF)-(portion de MESO stratégique).

Au total, 10 masses d'eau souterraine contenant des nappes stratégiques à protéger ont été identifiées. En complément, 4 nappes ont été identifiées comme susceptibles d'être classées comme nappes stratégiques et ont fait l'objet d'une étude réalisée à l'échelle du bassin Seine-Normandie. Elles doivent faire l'objet d'analyses complémentaires en concertation avec les acteurs locaux.

Les principales informations techniques et méthodologiques ont été compilées dans des fiches de synthèse rédigées pour chaque nappe stratégique.

#### • **Réseau de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines du bassin Seine-Normandie. Rapport de gestion 2014 – Bassin Seine-Normandie**

Réf. BRGM/RP-65634-FR

Ce rapport présente un état de la gestion et de la maintenance des stations sous maîtrise d'ouvrage BRGM en 2015, soit environ 300 stations opérationnelles (gestion du parc, collecte, validation et bancarisation des données sous ADES, développement et pérennité du réseau pour garantir la représentativité du suivi).

#### • **Amélioration de la connaissance géologique et hydrogéologique du bassin de Marchésieux (50). Etude en cours – Région Basse-Normandie**

Réf.

Phase 1: BRGM/RP-62855-FR

Phase 3: BRGM/RP-63136-FR

Les objectifs de ce projet visent à délimiter l'extension des différentes nappes souterraines, à quantifier la ressource en eau souterraine exploitable, à mieux comprendre les relations entre les eaux souterraines et les eaux de surface, et à évaluer l'impact potentiel de prélèvements sur les milieux aquatiques en vue d'une amélioration de la préservation des zones humides (marais, tourbières).

Les principales phases du projet visent à mieux comprendre :

- la structure géologique du secteur ;
- la nature des formations le constituant ;
- les caractéristiques hydrogéologiques de ces formations ;
- les relations entre les eaux souterraines et les eaux de surface, et en particulier les zones humides et les marais.

#### • **Observatoire sur la Risle moyenne. Etude en cours – Région Haute-Normandie et Basse-Normandie**

Suite à l'engouffrement de la Risle dans une bétoire qui s'est ouverte en juillet 2012 créant un assec sur 12 km et aux difficultés alors, faute d'information, de pouvoir mettre en œuvre des actions correctives pertinentes dans le respect de l'équilibre des différents usages et des écosystèmes liés, il a été décidé de mettre en place l'observatoire de la Risle.

Son objectif consiste à mieux connaître le fonctionnement de l'hydro-système de la Risle, tant d'un point de vue hydrologique que des impacts de son fonctionnement sur les écosystèmes aquatiques et sur les différents usages de l'eau, afin de pouvoir mieux orienter les décisions futures en termes d'aménagement du bassin et de réponses à mettre en place face à l'ouverture de nouvelles bétoires.

#### • **Etude hydrogéologique globale Cailly-Aubette-Robec. Etude en cours – Région Haute-Normandie**

Les eaux brutes prélevées dans la nappe de la craie pour alimenter la population, ont subi ces dernières années une dégradation significative de leur qualité. Afin de préserver la ressource en eau potable dans le secteur, le Syndicat mixte du SAGE Cailly-Aubette-Robec a souhaité lancer une étude pour mieux connaître le fonctionnement du système aquifère (nappe + rivières) en amont de Montville, et mieux comprendre le fonctionnement de l'ensemble de l'hydro-système dans l'emprise du SAGE.

#### • **Etude hydrogéologique et hydrologique de l'UH de l'Iton. Etude en cours – Région Haute-Normandie**

Souhaitant pouvoir mieux assurer la préservation et la protection des ressources en eau dans la vallée de l'Iton, une étude du bassin versant de l'Iton a été lancée de manière à pouvoir sécuriser la distribution en eau potable et optimiser les prélèvements sur le bassin. L'objectif est, dans un premier temps, d'améliorer la connaissance des caractéristiques et du fonctionnement du bassin, tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif, en vue de pouvoir disposer des éléments nécessaires pour prendre les mesures de gestion et de protection de la ressource qui s'imposent.

Le projet comprend la réalisation d'une synthèse géologique, hydrogéologique et hydrologique de la zone d'étude, la définition des relations nappe-rivière ainsi que l'évaluation de la qualité générale des eaux et l'amélioration de la connaissance des situations extrêmes (hautes-eaux, basses eaux) dans le bassin.

### • Etat de la pollution des eaux souterraines en aval d'Evreux. Etude en cours – Région Haute-Normandie

Depuis 2010, le captage dit « des Coutures » destiné à l'alimentation en eau potable sur la commune de Normanville, n'est plus utilisé suite à sa contamination par du tetrachloroéthylène (PCE).

Le Syndicat intercommunal d'adduction en eau potable d'Evreux nord (SIAP), gestionnaire du captage, a lancé à la demande du Préfet une première étude pour connaître l'origine de cette pollution. Elle a été confiée au bureau d'études BURGEAP et a porté sur un secteur qui s'étend entre Evreux et l'aval de Normanville (rapports BURGEAP REMNM00091-02 et REETNM00306-02). Les autorités locales ont souhaité poursuivre les investigations.

L'objectif de l'étude est, d'une part, d'identifier et à caractériser les sources de pollution aux COHV du secteur et, d'autre part, à appréhender l'étendue du, ou des panaches de pollution existants, en vue de pouvoir ensuite mettre en place les mesures correctives qui s'imposent.

Etude du fonctionnement hydrologique-hydrogéologique du bassin versant de la Miette. Etude en cours - Région Picardie

Les acteurs de l'eau réunis au sein du SAGE Aisne-Vesle-Suippe souhaitent mener une étude sur le fonctionnement hydrologique-hydrogéologique du bassin versant de la Miette afin d'identifier les causes des assècs répétés en partie aval.

L'objectif de l'étude est de donner des éléments de compréhension sur les échanges des zones humides et/ou du cours d'eau « La Miette » et de la nappe sous-jacente à partir d'une étude hydrogéologique portant sur le bassin versant de la Miette. L'étude consiste en la réalisation de cartes piézométriques hautes et basses eaux et en l'exécution d'un bilan hydrologique.

### • Campagnes piézométriques basses et hautes eaux des nappes du Cuisien (Yprésien supérieur) et du Lutétien du Bassin Parisien. Etude finalisée – Région Picardie

Réf. : BRGM/RP-64887-FR

Les acteurs de l'eau souhaitent améliorer la compréhension du fonctionnement des nappes du Lutétien et du Cuisien (Yprésien supérieur) et d'approfondir les connaissances concernant les relations entre ces nappes et les cours d'eau.

Le projet consiste en la réalisation de piézométries synchrones hautes eaux et basses eaux des nappes des sables du Cuisien et des calcaires du Lutétien, sur l'ensemble du Bassin Parisien.

### • Drainage agricole : Bancarisation des parcelles drainées, des réseaux de collecte publics et de leur connexion au milieu récepteur. Etude en cours – Région Haute-Normandie

Les réseaux de drainage agricole ont une incidence à la fois qualitative et quantitative sur les eaux de surface et souterraines.

En Région Haute-Normandie, le nombre d'hectares drainés est estimé à 30 000 dans l'Eure et à 6 000 en Seine Maritime.

Il existe un risque de perte de la connaissance des parcelles drainées,

des exutoires et des réseaux de drainage (information disséminée dans les différents services de l'état / collectivités ; données au format papier en train de disparaître ; le nombre de personnes qui en ont la mémoire diminue vite).

Ce projet a pour ambition :

- de capitaliser et bancariser les connaissances sur le drainage agricole en Haute-Normandie ;
- d'associer à ces données une topologie du parcours de l'eau et de bancariser les connexions de ces réseaux de drainage au milieu récepteur (bétoires, eaux souterraines, eaux de surface, talweg...)
- de rendre ces informations disponibles à l'ensemble des acteurs des territoires via la constitution d'une base de données mise en ligne sur le SIGES Seine-Normandie (consultation et téléchargement).

## Modélisation

### • Modélisation hydrodynamique de la nappe de l'Albien à l'échelle du Bassin de Paris. Etude finalisée – Bassin Seine-Normandie

Réf. : BRGM/RP-64873-FR

Les nappes de l'Albien / Néocomien constituent une réserve stratégique d'eau potable à l'échelle du bassin Seine-Normandie : elle est considérée comme une ressource ultime pour l'alimentation en eau potable en cas de crise majeure dans le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Seine-Normandie.

Le projet de modélisation consiste à élaborer un modèle numérique simulant des écoulements hydrodynamiques dans le système aquifère (transfert des données du modèle existant vers MARTHE©BRGM, actualisation des données et extension du modèle vers le sud – partie Loire-Bretagne). Les objectifs sont d'améliorer la connaissance du comportement de la nappe sous divers facteurs naturels et pressions anthropiques et d'évaluer l'impact des prélèvements sur la ressource. Des scénarios de modélisation (modélisation de crise, modélisation géothermique) seront réalisés après calage du modèle.

### • Prévission des arrivées d'eau trouble par apprentissage statistique dans le cas du forage d'alimentation en eau potable d'Yport, Seine Maritime, France. Thèse en cours – Région Haute-Normandie

Le travail entrepris dans cette étude s'intéresse à la ressource en eau exploitée par le forage d'Yport. Ce forage constituant environ 50 % de l'alimentation en eau potable de l'agglomération Havraise (CODAH) est régulièrement affecté par des arrivées d'eaux turbides.

D'un point de vue économique, il apparait donc que l'étude et la prévission des arrivées d'eaux turbides au niveau du captage d'Yport constitue un besoin important pour diminuer la quantité de traitements nécessaires pour la purification de l'eau.

La première partie de la thèse a permis de mieux appréhender la définition de la turbidité et sa relation à la concentration en éléments particuliers, notamment au travers de l'étude de la littérature concernant les méthodes de mesure. Ce travail de revue bibliographique a, en outre, permis de fixer le cadre général de la relation existant entre la turbidité et les contaminants associés de type chimiques et bactériologiques.

La turbidité est une grandeur physique difficile à mesurer qui ne permet que partiellement de jouer le rôle d'indicateur de pollution. Il est donc visé dans cette étude, d'une part d'établir des modèles de prévision à 12h et 24h de la turbidité du captage d'Yport, et d'autre part d'initier une étude sur la relation entre la turbidité et les pollutions dues aux produits phytosanitaires.

Partenaires de l'étude : Université de Rouen, Ecole des mines d'Alès, Laboratoire M2C, AESN, Région Haute-Normandie, CODAH.

• **Elaboration d'un outil de gestion des prélèvements d'eau sur le bassin de l'Avre. Etude en cours – Région Haute-Normandie**

Réf. BRGM/RP-60458-FR (Phases 1 et 2)

Un niveau de prélèvement élevé, conjugué aux problèmes de disponibilité de la ressource en eau souterraine et d'impact écologique des masses d'eau superficielles en aval de Verneuil-sur-Avre (27), rend nécessaire une gestion équilibrée et durable de la ressource qui prendrait à la fois en compte les besoins et les contraintes à respecter pour garantir la préservation et la protection des ressources et des milieux aquatiques associés.

L'étude vise à évaluer l'impact des prélèvements et à définir des règles de gestion volumiques de la ressource en eau sur le bassin de l'Avre.

Un programme d'étude a été établi en quatre étapes :

- phase 1 : Etat de la connaissance (collecte des documents et données disponibles) ;
- phase 2 : Analyse des données : traitement des données et interprétation ;
- phase 3 : Acquisition de données complémentaires
- phase 4 : modélisation hydrodynamique des écoulements sur le bassin de l'Avre ;
- phase 5 : Elaboration de règles de gestion volumiques de la ressource en eau prenant en compte l'analyse des usages et l'impact sur les milieux naturels.

• **Diagnostic des liens entre niveau piézométrique et débit d'étiage par modélisation globale sur cinq secteurs d'Île-de-France. Etude en cours – Région Île-de-France**

La gestion quantitative des ressources en eau de la région Île-de-France s'applique sur les nappes et cours d'eau qui présentent des déficits ou pressions chroniques. Dans ce cadre, les connaissances sur le comportement hydrodynamique de cinq secteurs de la région Île-de-France ont été approfondies dans le cadre d'une étude réalisée entre 2014 et 2016 par le BRGM :

- le bassin versant du Fusain, situé dans les départements de la Seine-et-Marne et du Loiret (Réf. BRGM/RP-64728-FR) ;
- le bassin versant du Grand Morin ;
- la nappe de la craie à l'ouest de l'Île-de-France, secteur de Perdreauville (Réf. : BRGM/RP-64741-FR) ;
- du Houdanais dans le département des Yvelines, à proximité de l'Eure-et-Loir (Réf. : BRGM/RP-65785-FR) ;
- de la nappe de la Craie de Bourgogne et du Gâtinais au niveau du piézomètre de Cheroy (Réf. : BRGM/RP-64741-FR).

L'objectif de l'étude est de définir les liens entre les niveaux piézométriques des masses d'eau de niveau 1 et les débits d'étiage des cours d'eau avoisinants par modélisation globale à partir du Logiciel Gardénia. L'analyse porte plus particulièrement sur la répartition des prélèvements, leur évolution, et la comparaison avec la variation des piézomètres du secteur.

## Qualité des eaux

• **Étude pour la reconquête de la qualité de deux masses d'eau souterraines. Etude finalisée – Région Bourgogne et Champagne-Ardenne.**

Les masses d'eau 3307 (Calcaires Kimméridgien-Oxfordien karstiques entre Yonne et Seine) et 3310 (Calcaires du Dogger entre Armançon et limites de district) ont fait l'objet d'une analyse sur les plans de l'hydrogéologie et des pressions polluantes afin de réfléchir la politique de reconquête de la qualité des eaux. Cette étude, commanditée par l'AESN, a été réalisée entre 2012 et 2014 par SAFEGE.

Le volet hydrogéologique a consisté d'une part en des études de terrains classiques (piézométries, traçages) et d'autre part en une analyse du signal karstique des sources majeures.

Les zones à risque de transfert de nitrates et pesticides sont principalement sur les Plateaux de Bourgogne, à sols superficiels et caillouteux, présentant des potentiels limités et majoritairement en grandes cultures céréalières.

La troisième phase de l'étude a proposé des pistes d'actions mais surtout une modification de la stratégie de reconquête de qualité d'eau fondée sur la définition d'objectifs chiffrés de réduction de flux et la prise en compte des phénomènes dispersifs dans la zone saturée.

• **Recherche des origines possibles de la pollution en perchlorate impactant des captages en eaux souterraines du territoire Nemours/Bourron. Etude finalisée – Région Île-de-France**

Réf. : BRGM/RP-64840-FR

L'étude fait suite à la détection, courant juin 2012, de teneurs en perchlorates supérieures à 4 µg/l au sein de ressources gérées par Eau de Paris (ressource de la Joie, Chaintréauville, l'ensemble Bourron et l'ensemble Durteint) ainsi que sur les ressources exploitées par le Syndicat de Nemours/St-Pierre (délégation Saur).

L'objectif du projet est d'identifier et de localiser la ou les origine(s) possible(s) de cette pollution et d'appréhender l'évolution spatio-temporelle de ces pollutions en estimant l'étendue actuelle des panaches, les stocks mis en jeu et leur vitesse de propagation.

• **Site Grande Paroisse de Rouen (76) : Expertise du nouveau plan de gestion du site Raccordement du Pont Flaubert. Etude en cours – Région Haute-Normandie**

La Direction interdépartementale des routes du nord-ouest (DIRNO) a sollicité le BRGM pour :

- réaliser une expertise du plan de gestion n° 2 du site,
- participer au groupe d'experts relatifs à la compatibilité des bétons avec les sols pollués.

Cette demande se place dans le cadre de la cessation d'activité d'une ancienne usine de fabrication d'engrais. Le site doit être reconverti en usage commercial et résidentiel et devra aussi accueillir les piliers en béton du futur pont traversant la Seine (raccordement définitif au Pont Flaubert). Or les contaminations en certains polluants résiduels (comme le nitrate d'ammonium) sont des composés agressifs vis-à-vis des bétons. La question du vieillissement prématuré des piliers du pont se pose donc.

La DIRNO a ainsi demandé au BRGM de participer à un groupe d'experts relatifs à la comptabilité des bétons vis-à-vis des milieux pollués (en collaboration avec la DIRNO, le CEREMA, le CERIB et l'IFSTTAR).

La DIRNO a ainsi demandé au BRGM de participer à un groupe d'experts relatifs à la comptabilité des bétons vis-à-vis des milieux pollués (en collaboration avec la DIRNO, le CEREMA, le CERIB et l'IFSTTAR).

• **Etude sur le risque d'intrusions salines sur le littoral bas-normand. Etude en cours – Région Basse-Normandie**

La façade maritime de la Basse-Normandie est ouverte sur environ 450 km de côtes. Suite à la mise en évidence en 2011 de secteurs fortement sensibles aux intrusions salines (Dörfliger, 2011) et afin de répondre aux exigences de la DCE, la direction territoriale et Maritime des Rivières de Basse-Normandie de l'Agence de l'eau Seine-Normandie et le BRGM se sont associés pour financer une étude sur l'ensemble du littoral bas-normand. Mené par le BRGM d'une durée d'un an, le projet s'inscrit dans la poursuite du travail d'état des lieux et d'identifications des zones les plus à risques, à l'échelle de la Basse-Normandie.

Les objectifs sont les suivants :

- synthèse bibliographique des données hydrogéologiques, hydrochimiques et géologiques existantes dans le Calvados et dans la Manche ;
- identification et cartographie des secteurs à enjeux (territoires agricoles, AEP, biodiversité, urbanisme) ;
- utilisation du modèle maillé de la plaine de Caen et du bassin de la Dives (Wuilleumier, 2013) pour l'identification des secteurs vulnérables à la montée du niveau marin et aux intrusions salines associées ;
- cartographie des secteurs potentiellement sensibles et recommandations pour la mise en place de dispositifs de suivi des intrusions salines.

**BSH National (Bulletin national de situation hydrologique)**

Le bulletin national de situation hydrologique est constitué d'un ensemble de cartes et de leurs commentaires qui présentent l'évolution mensuelle des ressources en eau. Il décrit la situation quantitative des milieux aquatiques (pluies efficaces, débits des cours d'eau, niveau des nappes d'eau souterraine, état de remplissage des barrages-réservoirs) et fournit une information synthétique sur les arrêtés préfectoraux pris pour limiter les usages de l'eau durant la période d'étiage.

Ces bulletins sont consultables et téléchargeables sur le site Internet Eaufrance : <http://www.eaufrance.fr>

## SIGES Seine-Normandie

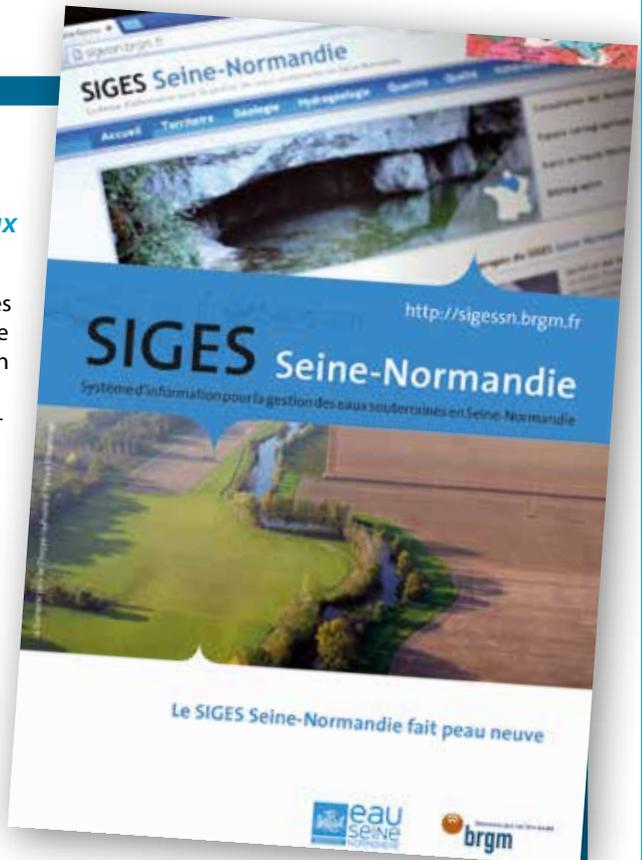
### Système d'Information Géographique et de gestion des Eaux Souterraines en Seine-Normandie

Le projet SIGES Seine-Normandie vise à rassembler et à structurer les données disponibles sur les eaux souterraines du bassin Seine-Normandie, via un Système d'information pour la gestion des eaux souterraines (SIGES), consultable sur un site Internet dédié (<http://sigessn.brgm.fr/>).

Il a été mené par le BRGM Seine-Normandie grâce à des financements provenant de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et du BRGM.

Le SIGES comporte :

- une partie éditoriale, s'articulant autour de huit rubriques thématiques : Territoire, Géologie, Hydrogéologie, Quantité, Qualité, Vulnérabilité, Usages/pressions et Législation. Ces rubriques sont subdivisées en environ 40 sous-rubriques, comportant environ 250 articles illustrés par plus de 500 iconographies (photographies, schémas, films, tableaux, documents à télécharger...)
- un espace cartographique, organisé en 13 catégories comprenant 130 couches cartographiques géo-référencées. Des outils spécifiques sont mis à disposition : log géo-hydrogéologique du tertiaire du bassin parisien (mise en relation des formations géologiques du Tertiaire du bassin parisien et des entités BDLISA associées) et log LISA (affichage de la succession d'entités BDLISA pour chaque point du bassin Seine-Normandie)
- un outil de consultation des données, permettant d'interroger les bases de données nationales (BSS, BDLISA, MESO), permet d'accéder à la fiche « ma commune » qui présente une synthèse des données disponibles à l'échelle du territoire et un catalogue recensant les rapports BRGM relatifs aux eaux souterraines dans le bassin Seine-Normandie.



## 8 GLOSSAIRE

**Affleurement** : Partie d'une couche géologique visible en surface.

**Alimentation en Eau Potable (AEP)** : Ensemble des équipements, des services et des actions qui permettent, en partant d'une eau brute, de produire une eau conforme aux normes de potabilité en vigueur, distribuée ensuite aux consommateurs. On considère quatre étapes distinctes dans cette alimentation :

- Prélèvements
- Traitement pour potabiliser l'eau
- Adduction (transport et stockage)
- Distribution au consommateur.

**Alluvions** : Ensemble des matériaux (galet, gravillons, sables) apportés et déposés par les eaux courantes, spécialement lors de crues, dans les plaines d'inondation.

**Aquifère** : Formation géologique contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau mobilisable, constituée de roches perméables (formation poreuses ou fissurées) et capable de la restituer naturellement ou par exploitation (drainage, pompe...).

**Argile** : Roche tendre, fragile à l'état sec, faisant pâte avec l'eau, et durcissant à la cuisson. Du fait de leur imperméabilité, les argiles jouent un rôle important dans les accumulations de fluides (eau, hydrocarbures).

**Artésienne** : Une nappe est dite artésienne lorsque le niveau piézométrique dépasse le niveau du sol : l'eau est jaillissante !

**Bassin hydrographique ou Bassin versant** : Surface d'alimentation d'un cours d'eau ou d'un lac. Le bassin versant se définit comme l'aire de collecte des eaux, considérée à partir d'un exutoire : elle est limitée par le contour à l'intérieur duquel toutes les eaux s'écoulent en surface et en souterrain vers cet exutoire. Ses limites sont des lignes de partage des eaux.

**Calcaire** : Roche sédimentaire carbonatée contenant au moins 50 % de calcite  $\text{CaCO}_3$ , pouvant être accompagnée d'un peu de dolomite, d'aragonite, de sidérite. Ils contiennent souvent des fossiles d'où leur importance en stratigraphie, et ont de nombreuses applications pratiques (pierres de construction, fabrication de chaux et de ciment, etc.). Dans la plupart des cas, ils tirent leur origine de l'accumulation de squelettes ou de coquilles calcaires.

**Code BSS** : Code national de la Banque du Sous-Sol (BSS) attribué par le BRGM aux ouvrages souterrains, notamment aux captages d'eau.

**Craie** : Roche sédimentaire marine, calcaire (90 % ou plus de  $\text{CaCO}_3$ ), à grain très fin, blanche, poreuse, tendre et friable, traçante. Elle est formée pour la plus grande part d'une accumulation de coccolithes (pièces calcaires de 2 à 12  $\mu\text{m}$  de végétaux unicellulaires) et contient souvent des foraminifères planctoniques.

**Crue** : Phénomène caractérisé par une montée en général assez rapide du niveau d'un cours d'eau, liée à une croissance du débit jusqu'à un niveau maximum dont il redescend en général plus lentement. Ce phénomène peut se traduire par un débordement hors de son lit mineur.

**Débit** : Volume d'eau qui traverse une section transversale d'un cours d'eau par unité de temps. Les débits des cours d'eau sont exprimés en  $\text{m}^3/\text{s}$ , ou pour les petits cours d'eaux, en l/s.

- **Débit mensuel** : Débit moyen sur un mois : il est obtenu le plus souvent en additionnant les débits moyens journaliers du mois et en divisant par le nombre de jours du mois.
- **Débit de pointe de crue** : Débit maximum observé.
- **Débit d'étiage d'un cours d'eau** : Débit minimum d'un cours d'eau calculé sur un pas de temps donné en période de basses eaux. Sur une année : on caractérise les étiages par des moyennes sur plusieurs jours consécutifs. Il peut s'agir du mois le plus faible (QMNA ou débit mensuel minimal de l'année), des trois jours les plus faibles (VCN3 ou débit moyen minimal sur trois jours consécutifs) ou, plus largement, des n jours les plus faibles (VCNn).

- **Débit d'étiage mensuel (QMNA)** : moyenne des débits journaliers du mois d'étiage.

Pour plusieurs années d'observation, le traitement statistique de séries de débits d'étiage permet de calculer un débit d'étiage fréquentiel. Par exemple, le débit d'étiage mensuel quinquennal (ou QMNA 5) est un débit mensuel qui se produit en moyenne une fois tous les cinq ans. Le QMNA 5 constitue le débit d'étiage de référence pour l'application de la police de l'eau.

- **Débit de base (VCN3)** : Débit moyen minimal sur trois jours. Le VCN3 est une indication du débit de base d'un cours d'eau et permet de caractériser une situation d'étiage sévère sur une courte période. Le débit de base d'un cours d'eau est le débit observé en dehors de l'influence des précipitations.

**Eaux de surface** : Toutes les eaux qui s'écoulent ou qui stagnent à la surface de l'écorce terrestre (lithosphère). Les eaux de surface comprennent : les eaux intérieures (cours d'eau, plans d'eau, canaux, réservoirs), à l'exception des eaux souterraines, les eaux côtières et de transition.

**Eaux souterraines** : Toutes les eaux se trouvant sous la surface du sol en contact direct avec le sol ou le sous-sol et qui transitent plus ou moins rapidement (jour, mois, année, siècle, millénaire) dans les fissures et les pores du sol en milieu saturé ou non (voir aussi Aquifère).

**Étiage** : Niveau annuel le plus bas d'un cours d'eau en un point donné.

**Évapotranspiration** : Somme des flux de vapeur d'eau provenant d'une part de l'évaporation de l'eau des sols, des eaux de surface et de la végétation mouillée, d'autre part de la transpiration des végétaux. L'évapotranspiration est une composante importante du cycle de l'eau. Elle dépend de paramètres météorologiques (rayonnement, vent, température...), de caractéristiques du sol (humidité, albedo...) et de la végétation. Elle est mesurée en hauteur d'eau rapportée à une durée, par exemple en mm/jour.

**Grès** : Roche sédimentaire détritique terrigène composée à 85 % au moins de grains de quartz plus ou moins arrondis, de 1/16 mm (62,5  $\mu\text{m}$ ) à 2 mm. Ce sont des roches communes, constituant l'essentiel de nombreuses séries sédimentaires, en bancs, réguliers ou non, ou encore en lentilles.

**Hydraulicité (ou coefficient d'hydraulicité)** : Rapport entre le débit d'un mois et le débit interannuel de ce même mois. Une hydraulicité inférieure à 1 indique que le débit moyen du mois écoulé a été inférieur à la moyenne des débits de ce mois sur plusieurs années.

**Limon** : Dépôt détritique meuble, argileux ou silteux, à grain très fin, continental et d'origine fluviale, lagunaire ou encore éolienne (limon des plateaux, loess).

**Marne** : Roche sédimentaire constituée d'un mélange de calcaire et d'argile (pour 35 à 65 %).

**Masse d'eau** : Portion de cours d'eau, canal, aquifère, plan d'eau ou zone côtière homogène. Il s'agit d'un découpage élémentaire des milieux aquatiques destiné à être l'unité d'évaluation de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

- Une masse d'eau de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières. Pour les cours d'eau la délimitation des masses d'eau est basée principalement sur la taille du cours d'eau et la notion d'hydro-écorage.
- Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères.

**Nappe alluviale** : Volume d'eau souterraine contenu dans des terrains alluviaux, en général libre et souvent en relation avec un cours d'eau.

**Nappe captive** : Volume d'eau souterraine généralement à une pression supérieure à la pression atmosphérique car isolée de la surface du sol par une formation géologique imperméable. Une nappe peut présenter une partie libre et une partie captive.

**Nappe libre** : Volume d'eau souterraine dont la surface est libre c'est-à-dire à la pression atmosphérique.

**Niveau piézométrique** : Niveau atteint par l'eau dans un tube atteignant la nappe. Il peut être reporté sur une carte piézométrique.

**Piézomètre** : Au sens strict, dispositif servant à mesurer la hauteur piézométrique en un point donné d'un système aquifère, qui indique la pression en ce point, en permettant l'observation ou l'enregistrement d'un niveau d'eau libre ou d'une pression.

**Piézométrique** : Le niveau piézométrique est le niveau atteint par l'eau en un point et à un instant donné dans un tube atteignant la nappe. Le niveau piézométrique peut être reporté sur une carte piézométrique.

**Phréatique** : Une nappe dite « phréatique » correspond à la première nappe rencontrée lors du creusement d'un puits. Nappe généralement libre, c'est-à-dire dont la surface est à la pression atmosphérique.

**Point nodal** : Point clé pour la gestion des eaux défini en général à l'aval des unités de références hydrographiques pour les SAGE et/ou à l'intérieur de ces unités dont les contours peuvent être déterminés par les SDAGE. À ce point peuvent être définies en fonction des objectifs généraux retenus pour l'unité, des valeurs repères de débit et de qualité. Leur localisation s'appuie sur des critères de cohérence hydrographique, écosystémique, hydrogéologique et socio-économique.

**Précipitations** : Les précipitations (pluie, glace ou neige) sont mesurées à la surface de la terre en millimètres. Le terme lame d'eau tombée est également employé pour quantifier les précipitations.

- **Précipitations normales** : Précipitations moyennes sur une période déterminée de 30 ans (1981-2010).
- **Précipitations efficaces** : Les précipitations efficaces sont égales à la différence entre les précipitations totales et l'évapotranspiration. Elles correspondent donc à l'eau disponible pour l'écoulement superficiel ou souterrain (infiltration).

**Période de retour ou Récurrence (R)** : 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.

Par exemple : pour une crue de fréquence 0,1, la période de retour (récurrence) sera 10 ans et cette crue sera dite décennale. Ce débit de pointe décennal a, chaque année, une chance sur 10 d'être atteint ou dépassé ; débit quinquennal (fréquence une année sur 5 – Récurrence 5), décennal (fréquence une année sur 10 – Récurrence 10), vicennal (fréquence une année sur 20 – Récurrence 20).

- Le débit annuel quinquennal humide est le débit moyen annuel qui a une probabilité de 1/5 d'être dépassé chaque année. Il permet de caractériser une année de forte hydraulicité.
- Le débit annuel quinquennal sec est le débit moyen annuel qui a une probabilité de 4/5 d'être dépassé chaque année. Il permet de caractériser une année de faible hydraulicité.

**Soutien d'étiage** : Action d'augmenter le débit d'un cours d'eau en période d'étiage à partir d'un ouvrage hydraulique (barrage réservoir) ou transfert par gravité ou par pompage...

**Source** : Sortie naturelle localisée d'eaux souterraines à la surface du sol.

**Zone humide** : Zone où l'eau est le principal facteur qui contrôle le milieu naturel et la vie animale et végétale associée. Elle apparaît là où la nappe phréatique arrive près de la surface ou affleure ou encore, là où des eaux peu profondes recouvrent les terres. Il s'agit par exemple des tourbières, des marais, des lacs, des lagunes.

Brochure éditée par l'Agence de l'eau du bassin Seine-Normandie et le BRGM en collaboration avec la DRIEE-IF, l'ONEMA, l'EPTB Seine Grands Lacs et Météofrance.

Tous droits des cartes, textes et photos réservés.

Ce document n'est pas contractuel. Les informations qui y sont mentionnées ainsi que toutes éventuelles erreurs ou omissions qui pourraient s'y être glissées, n'engagent pas la responsabilité des organismes qui en assurent la diffusion ni celle de l'Agence de l'eau du bassin Seine-Normandie et des contributeurs, qui, cependant, ont porté la plus grande attention à sa rédaction.

Conception graphique - réalisation : Connexités 06 14 73 72 42

Impression : 03/2016

## **AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE**

51, rue Salvador Allende - 92027 Nanterre cedex, France  
Téléphone: 01 41 20 16 00 - Télécopieur: 01 41 20 16 09  
[www.aesn.fr](http://www.aesn.fr)

## **BRGM**

Direction Régionale Île-de-France  
7, rue du Théâtre - 91884 Massy  
Téléphone: 01 69 75 10 25 - Télécopieur: 01 60 11 73 57  
[www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

## **DIRECTION RÉGIONALE ET INTERDÉPARTEMENTALE DEL'ENVIRONNEMENT ET DE L'ÉNERGIE ÎLE-DE-FRANCE (DRIEE-IF)**

10, rue Crillon - 75194 PARIS cedex 04  
Téléphone: 01 71 28 45 00 - Télécopieur: 01 71 28 46 00  
<http://www.driee.ile-de-France.developpement-durable.gouv.fr>

## **DIRECTIONS RÉGIONALES DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT (DREAL)**

<http://www.developpement-durable.gouv.fr>

### **Champagne-Ardenne**

40 boulevard Anatole France BP 80556  
51022 Châlons-en-Champagne cedex  
Téléphone: 03 51 41 62 00 - Télécopieur: 03 51 41 62 01  
[www.champagne-ardenne.developpement-durable.gouv.fr](http://www.champagne-ardenne.developpement-durable.gouv.fr)

### **Bourgogne**

BP 27 805 - 21078 Dijon cedex  
Téléphone: 03 45 83 22 22 - Télécopieur: 03 45 83 22 98  
[www.bourgogne.developpement-durable.gouv.fr](http://www.bourgogne.developpement-durable.gouv.fr)

### **Centre**

5, rue Buffon - BP 6407 - 45100 Orléans cedex 02  
Téléphone: 02 36 17 41 41 - Télécopieur: 02 36 17 41 01  
[www.centre.developpement-durable.gouv.fr](http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr)

### **Haute-Normandie**

1, rue Dufay - 76100 Rouen cedex  
Téléphone: 02 32 81 35 80 - Télécopieur: 02 32 81 35 99  
[www.haute-normandie.developpement-durable.gouv.fr](http://www.haute-normandie.developpement-durable.gouv.fr)

### **Picardie**

56, rue Jules Barni - 80040 Amiens Cedex 1  
Téléphone: 03 22 82 25 00 - Télécopieur: 03 22 91 73 77  
[www.picardie.developpement-durable.gouv.fr](http://www.picardie.developpement-durable.gouv.fr)

### **Basse-Normandie**

10, Boulevard du Général Vanier - BP 60040 - 14006 Caen cedex  
Téléphone: 02 50 01 83 00 - Télécopieur: 02 31 44 98 08  
[www.basse-normandie.developpement-durable.gouv.fr](http://www.basse-normandie.developpement-durable.gouv.fr)

## **MÉTÉO FRANCE**

### **Direction interrégionale Île-de-France, Centre Section Seine-Normandie**

26, boulevard Jourdan - 75014 Paris  
Téléphone: 01 45 56 57 71 - Télécopieur: 01 45 56 57 69  
[www.meteo.fr](http://www.meteo.fr)

## **EPTB SEINE GRANDS LACS**

8, rue Villiot - 75012 Paris  
Téléphone: 01 44 75 29 29 - Télécopieur: 01 44 75 29 30  
<http://www.seinegrandslacs.fr>

## **OFFICE NATIONAL DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES (ONEMA)**

Le Nadar, Hall C  
5, square Félix Nadar - 94300 Vincennes  
Téléphone: 03 44 38 52 52 - Télécopieur: 03 44 38 52 53  
[www.onema.fr](http://www.onema.fr)