

SEINE-NORMANDIE

BULLETIN DE SITUATION HYDROLOGIQUE DU BASSIN

JANVIER
➤ DÉCEMBRE

2016

BILAN ANNUEL



SYNTHÈSE

La situation générale de l'année 2016 est conforme aux normales, tant d'un point de vue cumul de précipitations, niveau moyen des nappes et débits des cours d'eau, à l'échelle du bassin Seine-Normandie. Cependant, cette moyenne cache des disparités spatiales et temporelles remarquables. En particulier, la crue exceptionnelle de mai-juin 2016 influence notablement la situation du centre du bassin.

Le cumul de précipitations sur l'année 2016, à l'échelle du bassin Seine-Normandie, est conforme à la normale annuelle (de 1981-2010), mais un cinquième du bassin accuse un déficit de 9 à 23 % (notamment en bordure Est et Ouest du bassin) et un cinquième du bassin un excédent de 9 à 25 % (notamment en partie centrale du bassin).

Suite à une vidange tardive des nappes et un étiage marqué des cours d'eau en fin d'année 2015, la recharge des nappes du bassin débute en début d'année 2016 et les débits des cours d'eau connaissent une amélioration constante. Les lacs-réservoirs ont enregistré un déficit de remplissage début janvier 2016 qui n'avait jamais été atteint à cette période de l'année. Ce retard est cependant rattrapé rapidement début 2016.

Les épisodes pluvieux exceptionnels de mai-juin 2016 permettent aux nappes réactives d'avoir une recharge tardive exceptionnelle, et de revenir à une situation de niveau moyen proche, voire supérieur à la normale. On note début juin une crue exceptionnelle surtout sur les bassins du Loing et en Île-de-France. La crue a dépassé celle de 1910 à l'amont du Loing et sa période de retour se situe entre 15 et 30 ans sur la Seine en Île-de-France. En amont des quatre lacs-réservoirs, les débits enregistrés ont un temps de retour de 2 à 5 ans en moyenne. A l'issue de cet épisode de crue, les lacs-réservoirs enregistrent un remplissage proche de 95 % du volume global. L'Observatoire national des étiages (ONDE) montre que plus de 99 % des stations observées sur le bassin présentent un écoulement visible en mai et en juin 2016.

En fin d'année 2016, la situation se dégrade légèrement. Le niveau moyen des nappes est globalement en-dessous des normales de saison, excepté sur les nappes du centre du bassin pour lesquelles les niveaux restent comparables aux normales de décembre, voire au-dessus. La situation des cours d'eau de décembre 2016 est déficitaire, comme à la fin 2015, sur l'ensemble du bassin, notamment en Normandie. Le soutien d'étiage par les lacs-réservoirs a été prolongé jusqu'au 15 novembre. Au cours du mois de décembre, la situation de pluviométrie déficitaire et les faibles débits enregistrés en rivière entraînent un déficit de remplissage significatif dans les ouvrages.

Sommaire

Situation hydrologique
De janvier à décembre 2016

Chapitre 1 **Précipitations** p.4 à 9

Sur le bassin Seine-Normandie, le cumul de précipitations sur l'année 2016, 824 mm, est conforme à la normale annuelle. Un cinquième du bassin accuse un déficit de 9 à 23 % et un cinquième du bassin un excédent de 9 à 25 %.

Au niveau régional, tandis que la région Île-de-France connaît un excédent pluviométrique annuel de 5 % (cumul 732 mm), les territoires champenois, bas-normand et haut-normand ont des déficits respectifs de 3, 11 et 7 % (cumuls respectifs 846,1 mm, 800,5 mm et 788,6 mm).

Au niveau départemental, la Haute-Marne et la Ville de Paris connaissent de légers excédents pluviométriques respectivement de 1 et 2 % (cumuls 990,9 mm et 645,1 mm). Les départements de la Marne, de la Seine-Maritime et du Calvados connaissent un déficit respectif de 3, 7 et 9 % (cumuls respectifs 735 mm, 870,2 mm et 764,4 mm).

Chapitre 2 **Niveau des nappes d'eau souterraine**.....p.10 à 19

Suite à une vidange tardive jusqu'en décembre 2015-janvier 2016, la recharge des nappes du bassin débute en janvier-février 2016 dans une situation de niveau moyen généralement sous la normale.

Les excédents pluviométriques des mois de mai-juin 2016 permettent aux nappes réactives d'avoir une recharge exceptionnelle, et de revenir à une situation de niveau moyen proche, voire supérieur à la normale.

La vidange estivale s'amorce en juillet 2016, et perdure jusqu'à la fin de l'année. Le niveau moyen des nappes pendant l'été et au début de l'automne 2016 sont dans les normales de saison. En décembre 2016, la situation se dégrade légèrement et le niveau moyen est globalement en-dessous des normales de saison, excepté sur les nappes du centre du bassin (Nappe des calcaires de Beauce, Nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois, Nappe de la Craie de Bourgogne et du Gâtinais) pour lesquelles les niveaux sont comparables aux normales de décembre, voire au-dessus.

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

Après l'étiage marqué de la fin 2015 (hydraulicités de 0,5 à 0,2), les débits des cours d'eau du bassin connaissent une amélioration constante du fait des six premiers mois pluvieux de 2016. On note de petits épisodes de crue en février et surtout début juin une crue exceptionnelle surtout sur les bassins du Loing et en Île-de-France (hydraulicités pouvant dépasser 10). A partir d'août, les hydraulicités baissent de mois en mois sans être très faibles. Malgré le sursaut du mois de novembre, la situation de décembre est déficitaire, comme à la fin 2015, sur l'ensemble du bassin (hydraulicités inférieures à 0,5, débits de base décennaux secs voire plus sur la Normandie).

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

Chapitre 5 **Gestion des lacs de l'EPTB Seine Grands lacs** p.28 à 31

L'année 2016 est marquée par la crue de juin, remarquable en région francilienne. Les faibles débits enregistrés en décembre et janvier ont fortement limité les prises, entraînant un déficit de remplissage significatif dans les ouvrages.

Chapitre 6 **Mesures de gestion de la ressource en eau**..... p.32

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

Glossaire p.37 à 38



© Météo-France



© Météo-France



© Alexandra Bel



© Michel Loup



© ONEMA



© CGLS

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 sur le secteur.

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'Energie et de l'Environnement 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'Institution Interdépartementale des Barrages Réservoirs du Bassin de la Seine (Les Grands Lacs de Seine) ;*
- La Direction régionale Île-de-France du BRGM ;*
- L'Agence Française pour la Biodiversité (AFB).*

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

1 PRÉCIPITATIONS

De janvier à décembre 2016 (MÉTÉO-FRANCE-DIRIC)



Sur le bassin Seine-Normandie, le cumul de précipitations sur l'année 2016, 824 mm, est conforme à la normale annuelle. Un cinquième du bassin accuse un déficit de 9 à 23 % et un cinquième du bassin un excédent de 9 à 25 %. Au niveau régional, tandis que la région Île-de-France connaît un excédent pluviométrique annuel de 5 % (cumul 732 mm), les territoires champenois, bas-normand et haut-normand ont des déficits respectifs de 3, 11 et 7 % (cumuls respectifs 846,1 mm, 800,5 mm et 788,6 mm). Au niveau départemental, la Haute-Marne et la Ville de Paris connaissent de légers excédents pluviométriques respectivement de 1 et 2 % (cumuls 990,9 mm et 645,1 mm). Les départements de la Marne, de la Seine-Maritime et du Calvados connaissent un déficit respectif de 3, 7 et 9 % (cumuls respectifs 735 mm, 870,2 mm et 764,4 mm).*

* moyenne de référence 1981-2010

L'uniformité du bilan annuel cache un grand contraste mensuel, saisonnier et géographique.

/// Janvier

Globalement excédentaire (+29 %), notamment sur le pourtour du bassin

La pluviométrie sur le bassin est de 96,6 mm pour une normale de 74,8 mm, soit un excédent de 29 %. La région Île-de-France est la moins pluvieuse ; les hauteurs d'eau fluctuent de 51,6 mm sur le Val-de-Marne à 70,2 mm sur le Val-d'Oise. Les autres régions ont un excédent pluviométrique d'au moins 20 %. Les départements côtiers et la Haute-Marne sont les plus arrosés avec un excédent d'au moins 33 %, le maximum étant de 54 % sur la Manche (161,8 mm).

/// Février

Excédentaire à très excédentaire sur tout le bassin (+ 35 % en moyenne)

Le cumul de précipitations sur le bassin est de 81,7 mm et la normale mensuelle de 60,3 mm, soit un excédent de 35 %. Les rapports aux normales des précipitations varient de 87 à 116 % du sud de la Manche à la Marne et fluctuent de 150 % à 206 % sur le littoral et le relief à l'Est du bassin. Le département le plus arrosé est la Seine-Maritime (cumul 102,4 mm, excédent 55 %) ; le moins pluvieux est les Hauts-de-Seine (cumul 44,3 mm, normale 44,8 mm). Toutes les régions sont excédentaires en pluie, de 18 % sur l'Île-de-France à 45 % sur la Haute-Normandie.

/// Mars

Très excédentaire (+ 36 %), sur le centre et l'ouest du bassin

Sur le bassin Seine Normandie, la pluviométrie connaît un excédent de 36 % avec un cumul moyen de 87 mm et une normale mensuelle de 64,7 mm. Elle est, par endroits, plus d'une fois et demie supérieure à la normale 1981-2010 (au niveau départemental : 154 % Seine-et-Marne, Orne, Oise, 157 % Val-d'Oise, 172 % Hauts-de-Seine, 173 % Essonne, 176 % Yvelines, 177 % Val-de-Marne, 191 % Seine-Saint-Denis, 192 % Ville-de-Paris).

La pluviométrie de mars 2016, sur l'ensemble des régions administratives, se classe au 10e rang des mois de mars les plus pluvieux de ces 50 dernières années, avec un excédent de 37 % ; mars 2001 reste le mois le plus pluvieux avec un excédent de 155 %.

/// Avril

Légèrement excédentaire (+ 4 %)

La lame d'eau moyenne sur le bassin est de 62,5 mm pour une normale de 59,6 mm, soit un léger excédent de 4 %. Cette lame et son rapport à normale varie de 25,9 mm et 49 % sur le nord-ouest du Contentin (50) à 143,6 mm et 175 % le sud-est du bassin.

Les cumuls départementaux de précipitations fluctuent entre 39,4 mm sur les Hauts-de-Seine et 100 mm sur la Haute-Marne. Un déficit d'au moins 20 % touche la Seine-et-Marne (21 %), les Hauts-de-Seine (24 %) et la Manche (30 %). Un excédent de plus de 20 % touche le Calvados (20 %) et la Haute-Marne (45 %).

/// Mai

Largement excédentaire (+ 93 %), au centre du bassin

La lame d'eau moyenne, sur le bassin Seine-Normandie, atteint 135,5 mm pour une normale de 70 mm, soit un excédent de 93 %.

Elle est irrégulièrement répartie sur le bassin ; alors que la Manche accuse un déficit de 28 % de nombreux départements ont une lame d'eau de plus de 2 fois la normale de saison à 3 fois sur le Val-de-Marne (cumul 184,9 mm normale 61,5 mm).

La lame d'eau moyenne devient la valeur record maximale depuis 1960 sur : la Marne avec 143,9 mm (116,1 mm en mai 2013), l'Aisne avec 133,0 mm (124,6 mm en mai 2006), l'Oise avec 152,4 mm (111,9 mm en mai 1982), la Somme avec 138,5 mm (119,0 mm en mai 2006), la Ville-de-Paris avec 170,9 mm (135,4 mm en mai 1992), la Seine-et-Marne avec 183,4 mm (123,2 mm en mai 1988), les Yvelines avec 179,1 mm (116,5 mm en mai 1984), l'Essonne avec 176,4 mm (120,6 mm en mai 1984), les Hauts-de-Seine avec 174,7 mm (121,6 mm en mai 1992), la Seine-Saint-Denis avec 151,8 mm (120,7 mm en mai 1982), le Val-de-Marne avec 184,9 mm (115,8 mm en mai 1981), le Val-d'Oise avec 175,4 mm (112,0 mm en mai 1981).

/// Juin

Très excédentaire (+ 51 %), à l'est du bassin

La pluviométrie moyenne sur le bassin s'établit à 95,6 mm, pour une normale de 62,8 mm, dépassant les normales de 51 %. Ce chiffre dissimule une situation contrastée où les régions les plus arrosées sont à l'Est : Champagne-Ardenne avec 109,4 mm contre 69,1 de normales et Champagne, 113,9 mm de pluies, la plus arrosée du bassin ce mois, contre 68,5 mm de normales.

Les régions centrales du bassin, Île-de-France et Picardie ont respectivement reçu 90,7 mm et 96,4 mm excédant de 61,9 % et de 55,7 % leur normale.

Enfin à l'Ouest, les Régions les moins arrosées avec les Basse Normandie et Haute Normandie qui ont enregistré respectivement 74,8 et 67,9 mm ne dépassant les normales que de 28,9 % et de 15,2 %.

/// Juillet

Très déficitaire (- 52 %), sur le centre et l'ouest du bassin

Le cumul moyen de pluie sur le bassin est de 30,5 mm pour une normale de 62,9 mm, ce qui représente un déficit de 52 %. Les cumuls varient de 14,6 mm sur le Val-d'Oise à 74,6 mm sur les Ardennes.

Tous les départements accusent un déficit :

- de moins de 50 % : sur l'Aisne (36 %), la Haute-Marne (35 %), la Marne (7 %) et les Ardennes (2 %),
- de plus de 50 % ailleurs : de 54 % sur l'Aube à plus de 75 % sur le Val-d'Oise (75 %).

/// Août

Très déficitaire (- 57 %), au centre du bassin

Sur le bassin, le cumul moyen de pluie est de 26,4 mm pour une normale de 60,4 mm, soit un déficit de 57 %. Les déficits varient de 26 à 77 %. 15 départements ont une lame d'eau moyenne déficitaire de plus de 50 % (maximum 77 % sur la Marne) et 5 départements, Manche, Haute-Marne, Oise, Seine-Maritime et Somme, ont un déficit entre 26 et 47 % (minimum 26 % sur la Manche).

/// Septembre

Globalement déficitaire (- 32 %), notamment à l'est du bassin

Sur le bassin, le cumul moyen de pluie est de 44,6 mm pour une normale de 65,7 mm, soit un déficit de 32 %. Tous les départements sont concernés par ce manque d'eau qui varie au niveau régional de 33 % sur l'Île-de-France (cumul 36,6 mm) à 46 % sur Champagne-Ardenne (cumul 36,3 mm). Les cumuls varient de 21,8 mm sur la Marne (normale 59,7 mm) à 57,2 mm sur la Haute-Marne (normale 78,4 mm). Deux départements ont un déficit de plus de 60 %, la Marne avec 64 % et les Ardennes avec 65 %, et leurs cumuls mensuels se classent, respectivement, au 9e et 8e rang des mois de septembre les plus secs depuis 1959. Le Val-de-Marne est le département le moins déficitaire (13 %, cumul 44,5 mm).

/// Octobre

Très déficitaire (- 51 %)

Le cumul de pluie sur le bassin est de 41,1 mm pour une normale de 81,1 mm, soit déficit de 51 %.

Le déficit touche l'ensemble du bassin, de 47 % sur Champagne-Ardenne (cumul 43,4 mm) à 61 % sur la Basse-Normandie (cumul 37,6 mm). Les départements les plus secs, avec un déficit de plus de 60 %, sont l'Orne 63 % et la Manche 64 % ; le département le moins sec est l'Aube avec un déficit de 37 %.

Ce mois d'octobre se classe au 8e rang des mois d'octobre les plus secs de ces 50 dernières années.

/// Novembre

Légèrement excédentaire (+ 5 %)

Les pluies de novembre sont dans l'ensemble conformes aux normales sur le bassin, après quatre mois consécutifs nettement déficitaires. Le cumul de précipitations sur le bassin est de 80 mm et la normale mensuelle de 75,7 mm, soit un excédent de 5 %.

La région la plus sèche est la Picardie avec un déficit 23 % (cumul 52,7 mm, normale 68,5 mm). La région Basse-Normandie est la plus humide avec une lame d'eau conforme à la normale (cumul 93,3 mm, normale 93,5 mm).

Les départements avec un déficit pluviométrique sont les Ardennes (déficit 33 %), la Marne (20 %), la Seine-et-Marne (13 %), le Val-d'Oise (15 %), l'Orne (14 %), l'Eure (7 %), la Seine-Maritime (14 %), l'Aisne (45 %), l'Oise (22 %) ; les départements avec un excédent de plus de 10 % sont l'Aube (excédent 11 %), la Haute-Marne (20 %) et la Ville-de-Paris (33 %).

/// Décembre

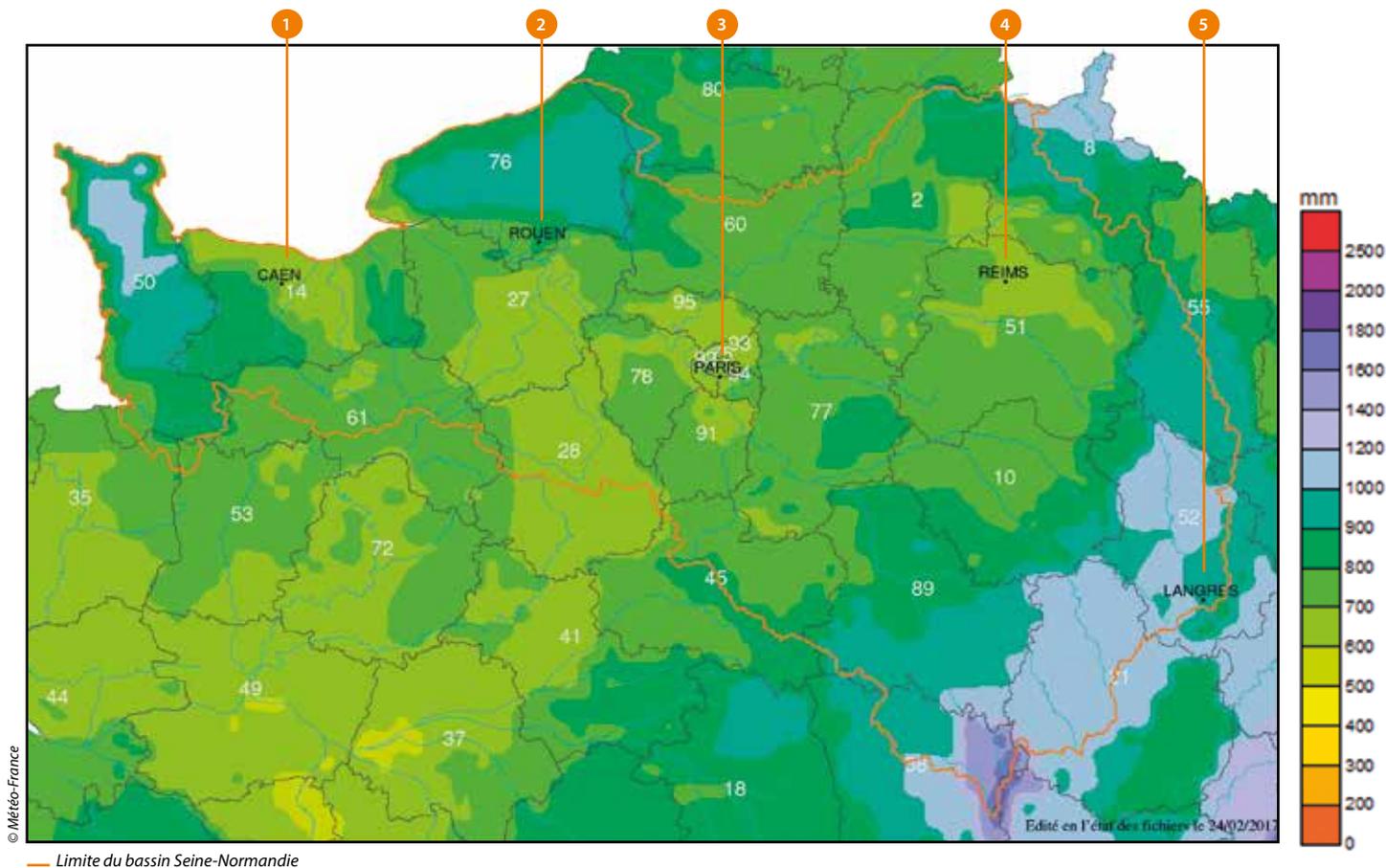
Largement déficitaire (- 79 %)

Les hautes pressions ont considérablement réduit le nombre et l'activité des épisodes pluvieux de décembre sur l'ensemble du bassin. Ainsi, sur la majeure partie du bassin, on compte seulement 2 à 4 jours avec plus de 1 mm de précipitations, soit un déficit de 7 à 12 jours.

La lame d'eau moyenne est de 17,2 mm, soit à peine 21 % de la normale. Si la Picardie et l'Île-de-France sont légèrement plus arrosées (respectivement 27 % et 28 % de la normale), la Champagne-Ardenne ne reçoit pas plus de 16 % de la normale (seulement 12 % pour la Haute-Marne). Des records mensuels de plus faibles cumuls sont battus, par exemple à Dieppe avec 13,1 mm, Caen avec 10,6 mm, et Langres avec 7,4 mm.

Bassin Seine-Normandie Cumul de précipitations totales

De janvier à décembre 2016



— Limite du bassin Seine-Normandie

Valeurs de cumul de précipitations sur les cinq stations de mesure choisies :

1 Sur **Caen-Carpiquet** (Calvados – 14), l'année 2016 est sèche avec un déficit de 13 % pour un cumul de 642,4 mm. Elle débute par 4 mois consécutifs très pluvieux avec des excédents allant de 32 % en janvier et mars à 86 % en février ; le cumul de ces quatre mois, 330,4 mm, arrive au 6^{ème} rang des cumuls les plus élevés sur cette même période depuis 1947. Puis la sécheresse domine, excepté en novembre (+ 5 %) ; les mois de juillet, août, octobre et décembre sont particulièrement secs avec un manque d'eau respectivement 64, 69, 52 et 86 %. Décembre 2016 avec un cumul de 10,6 mm est le mois de décembre le plus sec depuis 1947.

2 **Rouen-Boos** (Seine-Maritime – 76) obtient une pluviométrie annuelle de 783,6 mm et un déficit de 8 %. Les six premiers mois de l'année 2016 sont pluvieux et ont un cumul de 530,5 mm qui devient le 2^{ème} record le plus haut depuis 1968, derrière 546 mm en 2001. Cinq mois sont secs avec des déficits de 36 à 60 % de juillet à octobre et de 67 % en décembre. Depuis 1968, décembre 2016, avec un cumul de 30,4 mm, arrive au 4^{ème} rang des mois de décembre les plus secs et le cumul 139 mm des 4 mois consécutifs, de juillet à octobre, se classent au 2^{ème} rang des cumuls les plus bas sur cette période derrière 128,9 mm en 1989.

3 Sur **Paris-Montsouris** (75), les cumuls de précipitations sont de 657,8 mm et connaissent un léger excédent de 3 % par rapport à la normale*. Les hauteurs d'eau sont remarquables en mars, 92,1 mm, et mai, avec des rapports aux normales* respectives de 193 et 283 %. Depuis 1947, mars 2016 est le 5^{ème} mois de mars le plus pluvieux et mai 2016 devient le record le plus haut pour un mois de mai avec 178,6 mm (ancien record 132,7 mm en 1992). Les

4 mois consécutifs de juillet à octobre sont secs à très secs ; le cumul sur cette période atteint 102,8 mm et un déficit de 54 % ; il est le 2^{ème} record le plus bas depuis 1947 derrière 80,3 mm en 1959.

4 La pluviométrie de 2016 sur **Reims-Prunay** (51) atteint 601,6 mm et connaît un déficit de 4 %. Cette année 2016 est coupée en deux : 7 mois pluvieux à très pluvieux de janvier à juillet (excepté le mois d'avril qui connaît un déficit de 10 %) et 5 mois consécutifs secs à très secs, d'août à décembre. Depuis 1991, le cumul des 7 premiers mois, 486 mm, se classe au 2^{ème} rang des périodes janvier-juillet les plus pluvieuses depuis 1991, derrière 545,3 mm en 2001 ; ce classement est dû surtout aux 3 mois très pluvieux de mai à juillet dont le cumul 290,5 mm devient le cumul record le plus élevé depuis 1991 (ancien record 256,5 mm en 2012). La période août à décembre a un cumul de précipitations de 135,4 mm qui devient le cumul record le plus bas depuis 1991 (ancien record 157,1 mm en 2005).

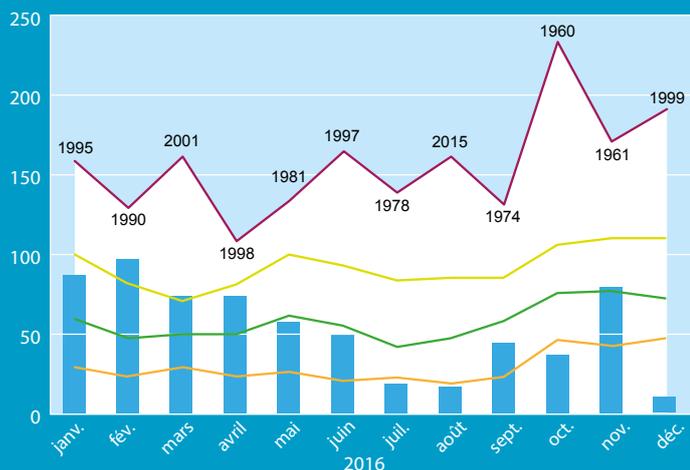
5 **Langres** (52) connaît l'excédent d'eau le plus important des cinq stations : il est de 20 % pour un cumul de 1070,7 mm. L'année 2016 se classe au 9^{ème} rang des années les plus pluvieuses depuis 1947. Le surplus de hauteur d'eau est dû aux précipitations abondantes de janvier à juin avec des rapports aux normales* fluctuant de 145 % en janvier à 221 % en avril ; le cumul sur ces six mois, 716,4 mm, est le deuxième record le plus élevé depuis 1947, derrière 723,7 mm en 1958. Les autres mois sont secs à très secs ; les déficits les plus importants sont de 22 % en septembre, 44 % en octobre et 92 % en décembre qui est le mois de décembre le plus sec depuis 1947 avec un cumul de 7,4 mm. * moyenne de référence 1981-2010

Cumul des précipitations de janvier à décembre 2016

Statistiques 1981-2010

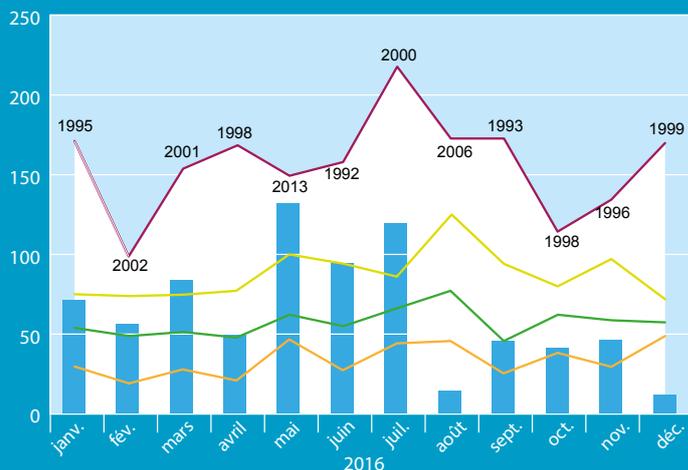
1 Caen - Carpiquet

Précipitations en mm



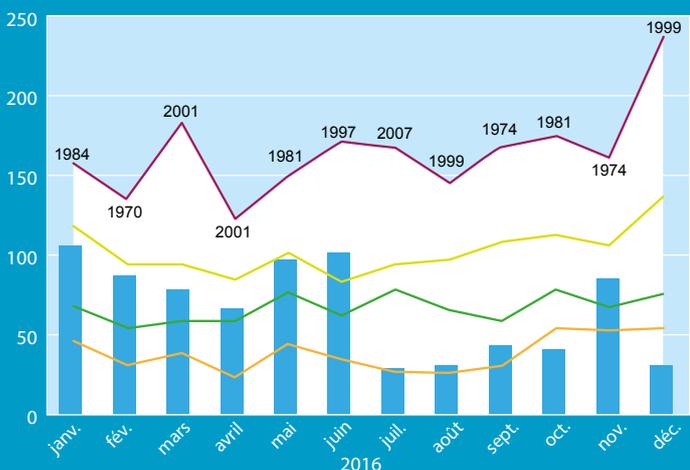
4 Reims - Courcy

Précipitations en mm



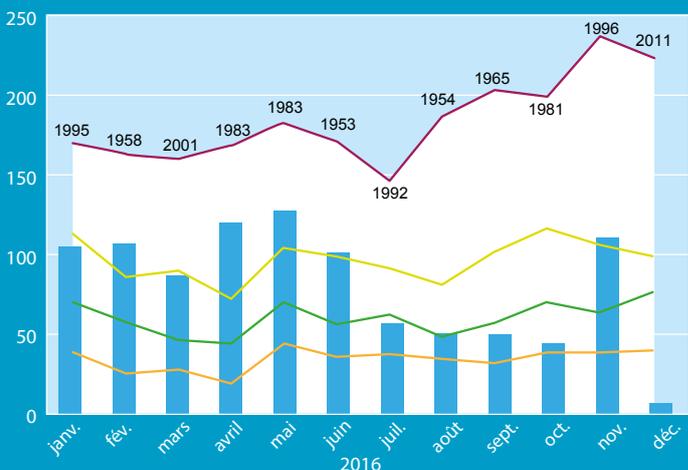
2 Rouen - Boos

Précipitations en mm



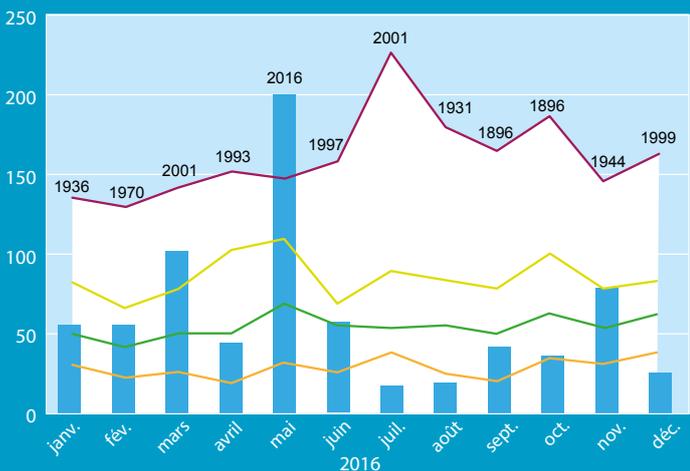
5 Langres

Précipitations en mm



3 Paris - Montsouris

Précipitations en mm

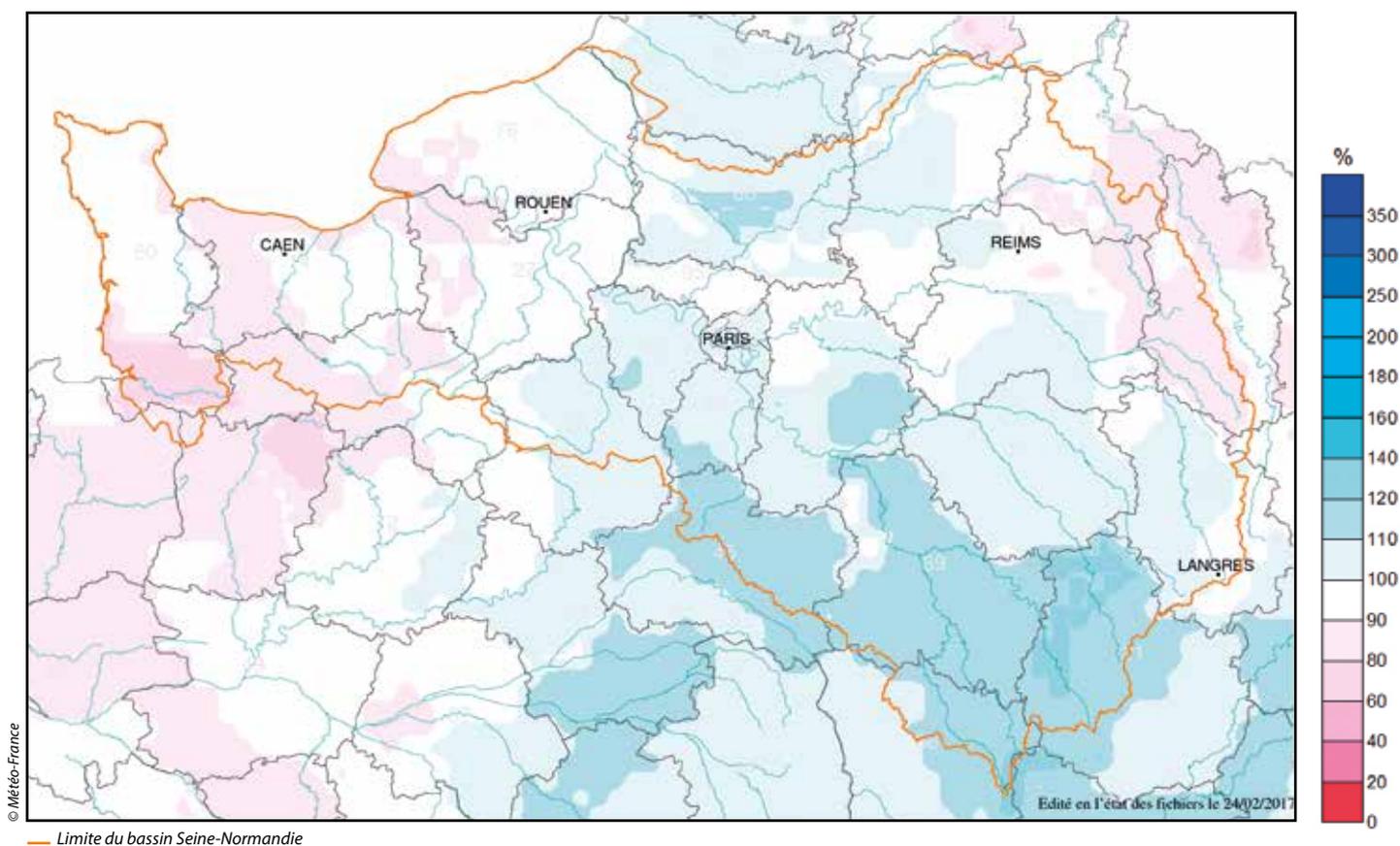


Légende

- Précipitations mensuelles
- Maximum
- 4^e quintile
- Médiane
- 1^{er} quintile

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

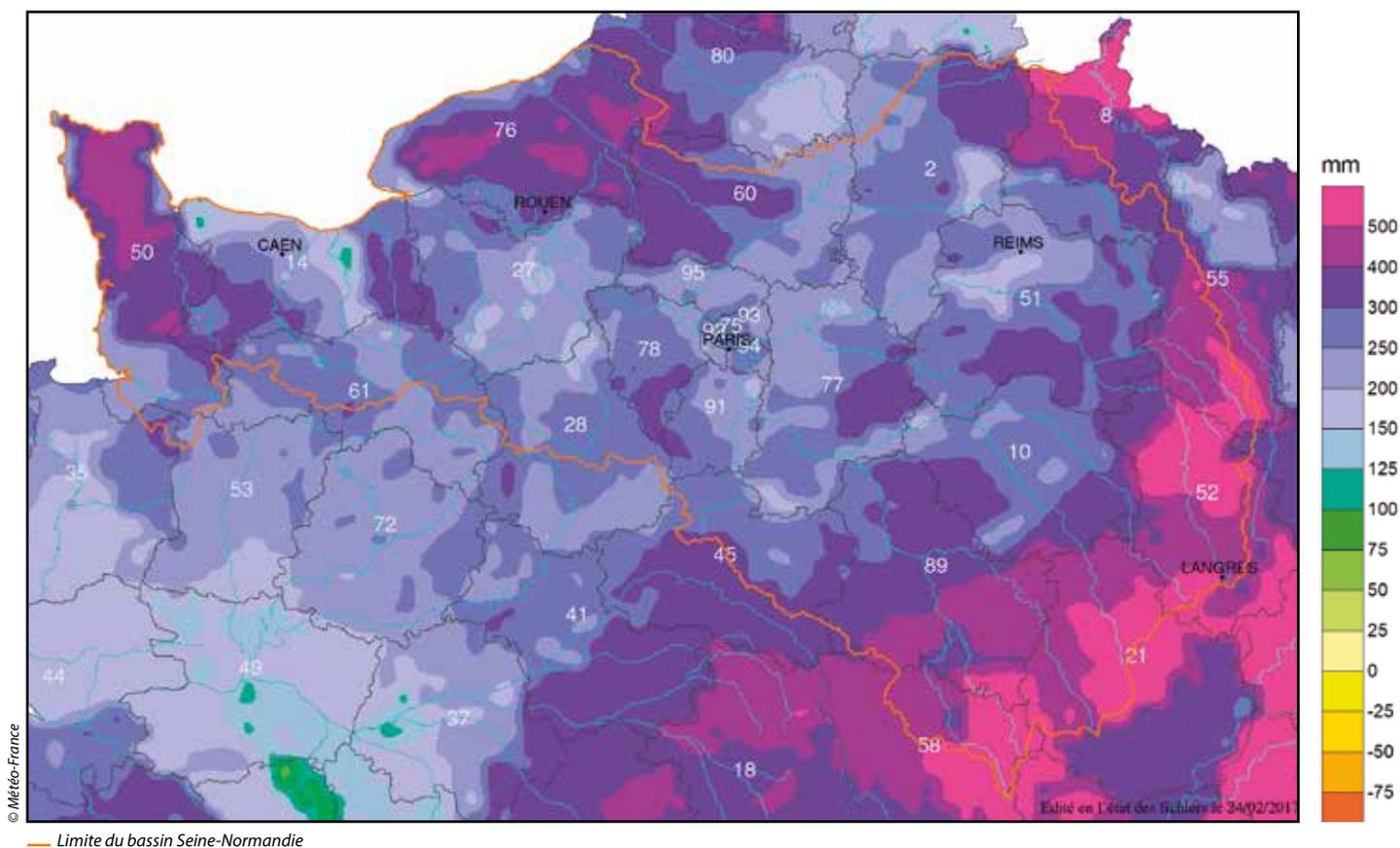
De janvier à décembre 2016



Sur le bassin Seine-Normandie, le cumul de précipitations sur l'année 2016, est contrasté. Un cinquième du bassin accuse un déficit de précipitations de 9 à 23 % et un cinquième du bassin un excédent de 9 à 25 %.

*Bassin Seine-Normandie
Cumul des pluies efficaces*

De janvier à décembre 2016

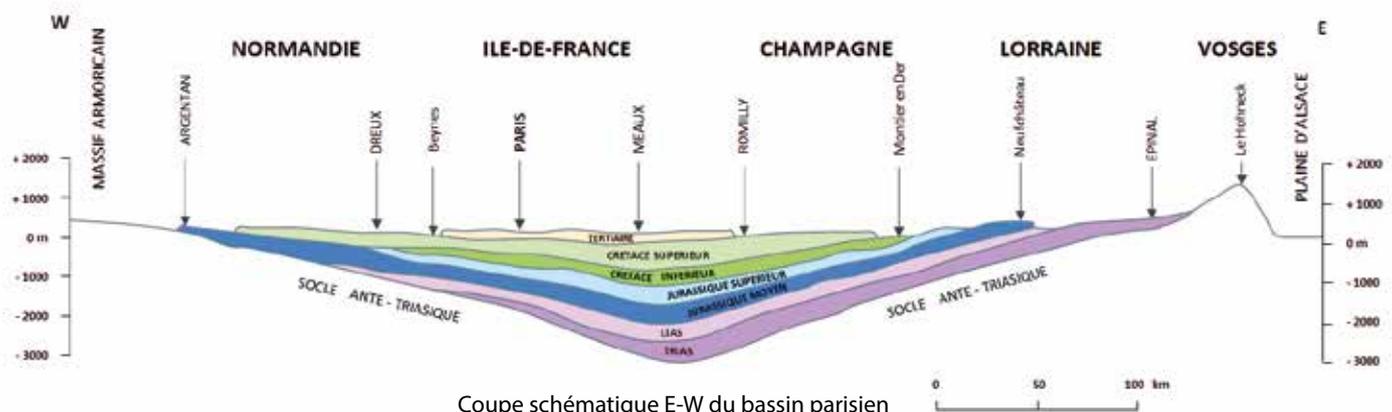
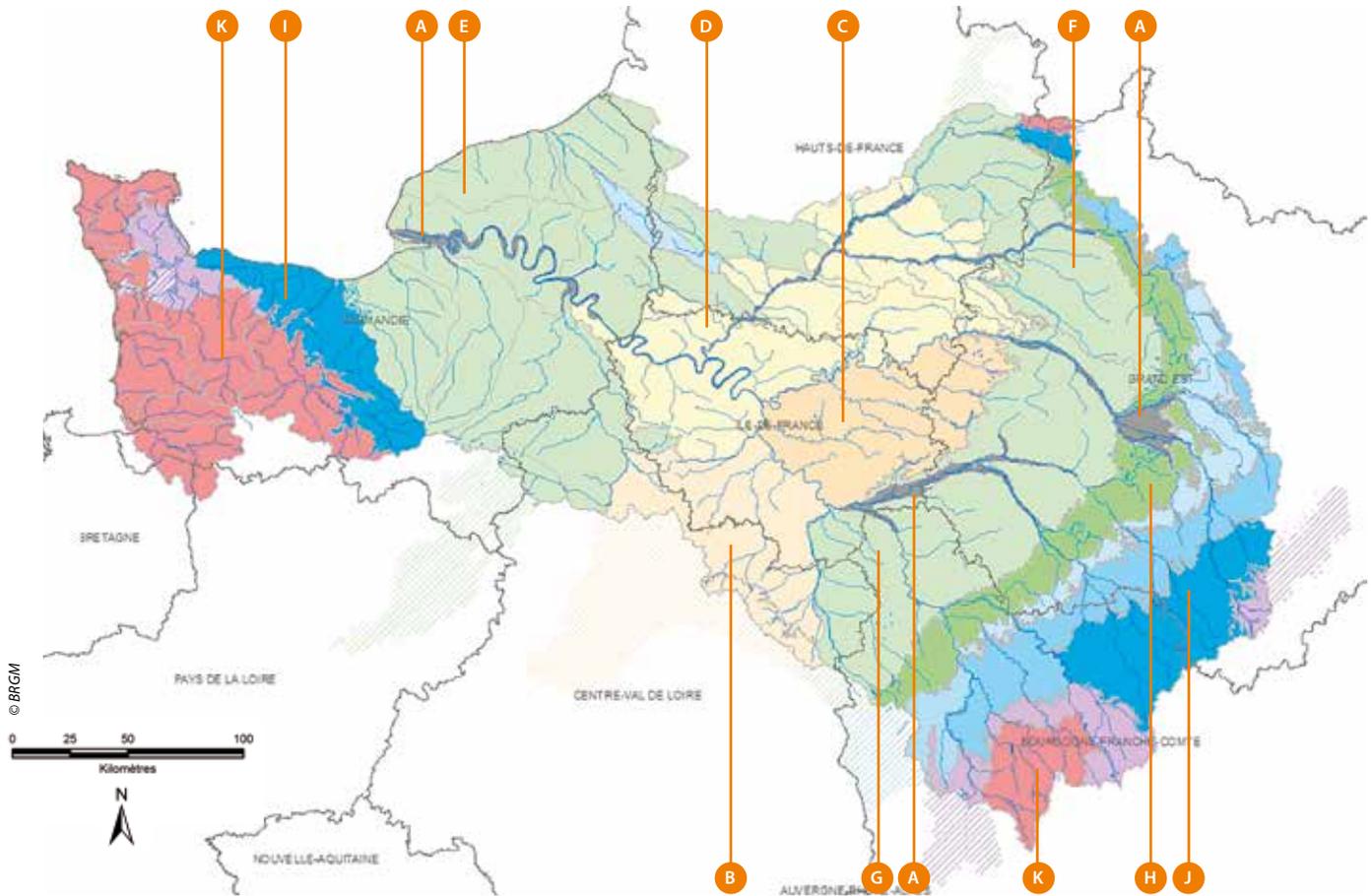


Les pluies efficaces sont positives avec 323,8 mm et au-dessus de la normale annuelle de 36,3 mm. Un cinquième du bassin accuse un déficit de -238,5 à -35,7 mm et un cinquième du bassin un excédent de 100,6 à 370,2 mm.*

** moyenne de référence 1981-2010*

De janvier à décembre 2016 (BRGM – DRIEE – DREAL)

Nappes 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 km² au sud-ouest de la région Île-de-France et en région Centre Val de Loire. Dans sa partie nord, située en Seine-Normandie, l'encaissant perméable est constitué par des calcaires lacustres (Calcaire de Beauce Centre-Val de Loire 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 le territoire picard : 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 territoires haut-normands et picards. 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 du territoire champenois. 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 - 1 000 m sous la Brie. Il constitue un aquifère profond situé sous la craie sur une extension de plus de 100 000 km². 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 territoire bas-normand 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-Bar

En territoires champenois et bourguignons, 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 2016 (BRGM – DRIEE – DREAL)



Suite à une vidange tardive jusqu'en décembre 2015-janvier 2016, la recharge des nappes du bassin débute en janvier-février 2016 dans une situation de niveau moyen généralement sous la normale. Les excédents pluviométriques des mois de mai-juin 2016 permettent aux nappes réactives d'avoir une recharge tardive exceptionnelle, et de revenir à une situation de niveau moyen proche, voire supérieur à la normale. La vidange estivale s'amorce en juillet 2016, et perdure jusqu'à la fin de l'année. Le niveau moyen des nappes pendant l'été et au début de l'automne 2016 sont dans les normales de saison. En décembre 2016, la situation se dégrade légèrement et le niveau moyen est globalement en-dessous des normales de saison, excepté sur les nappes du centre du bassin (Nappe des calcaires de Beauce, Nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois, Nappe de la Craie de Bourgogne et du Gâtinais) pour lesquelles les niveaux sont comparables aux normales de décembre, voire au-dessus.

Nappe des calcaires de Beauce (Oligocène)

Au cours de l'année 2016, la tendance générale de la nappe des calcaires de Beauce est à la hausse et le niveau moyen est proche, voire au-dessus, de la normale.

En début d'année 2016, la tendance de la nappe des calcaires de Beauce est variable. Le niveau est globalement stable et proche de la normale. Au printemps 2016, le niveau est en hausse, situation qui perdure jusqu'en été 2016. A partir de juillet 2016, la situation de la nappe des calcaires de Beauce devient hétérogène : le niveau est en hausse sur certains secteurs et en baisse sur d'autres. La baisse observée est probablement en lien avec la reprise des prélèvements agricoles. Localement, les précipitations importantes de juin 2016 ont permis une hausse notable du niveau de la nappe, et la vidange estivale n'est pas observée (Fontainebleau – 77).

En automne 2016 jusqu'à la fin de l'année 2016, le niveau de la nappe des calcaires de Beauce a une tendance générale homogène à la hausse. Localement, la baisse des niveaux perdure (Bâtilly-en-Gâtinais – 45). Pendant toute l'année 2016, la situation est globalement satisfaisante avec un niveau moyen proche, voire localement au-dessus des normales pendant l'été 2016 et en fin d'année 2016.

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

Suite à une vidange tardive jusqu'en janvier 2016, la recharge de la nappe débute en février 2016 dans une situation de niveau moyen sous la normale. Les conditions climatiques humides du printemps 2016, notamment juin 2016, permettent au niveau de la nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois de remonter et de se situer dans la normale, voire au-dessus pendant le reste de l'année 2016.

Après une vidange tardive en fin d'année 2015 et en début d'année 2016, le niveau de la nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois est majoritairement en hausse en février 2016. Le niveau moyen est sous les normales de saison.

La recharge de la nappe se poursuit jusqu'en mai 2016. En mai 2016, la recharge perdure en Île-de-France, et est stoppée en territoire champenois. Le niveau moyen reste sous la normale.

En juin 2016, les fortes précipitations permettent d'enregistrer une hausse notable du niveau. Cette recharge tardive permet d'améliorer la situation de la nappe, qui se trouve au-dessus de la normale.

La vidange de la nappe débute en début d'été 2016, à partir de juillet, et perdure jusqu'à la fin d'année 2016. Les conditions humides du printemps 2016 permettent au niveau de la nappe de demeurer légèrement supérieur à la normale jusqu'en décembre. En décembre 2016, le niveau est proche de la normale.

Nappes du Lutétien et de l'Yprésien (Eocène moyen et inférieur)

En 2016, la situation de la nappe du Lutétien et de l'Yprésien est contrastée. Le niveau moyen est sous la normale jusqu'en juin 2016. A partir de juillet 2016, du fait des fortes précipitations de juin 2016, la situation devient satisfaisante, avec un niveau moyen dans la normale,

voire au-dessus, excepté dans certains secteurs, notamment à Villers-Cotterêts (60) qui enregistre des niveaux inférieurs à la décennale sèche.

En début d'année 2016, l'évolution piézométrique de la nappe du Lutétien et de l'Yprésien est variable suivant les secteurs : la recharge est globalement amorcée, excepté dans l'Oise où la vidange perdure jusqu'en mai 2016. En juin 2016, le niveau de la nappe du Lutétien et de l'Yprésien est à la hausse sur l'ensemble de la nappe. La vidange estivale, tardive, est amorcée en juillet 2016 et se généralise en août. Elle se poursuit jusqu'à la fin de l'année 2016.

Le niveau moyen est sous la normale jusqu'en juin 2016, du fait de la vidange tardive de 2015 et de la recharge ne permettant pas d'inverser la tendance, notamment dans l'Oise. Les fortes précipitations de juin 2016 permettent au niveau de la nappe du Lutétien et de l'Yprésien de passer au-dessus de la normale en juillet 2016. La situation reste favorable jusqu'à la fin de l'année, avec un niveau moyen dans la normale, voire au-dessus, excepté dans certains secteurs, notamment à Villers-Cotterêts (60) qui enregistre des niveaux inférieurs à la décennale sèche.



Piezomètre de Mennecy (Essonne – 91) © BRGM

Nappe de la Craie Normande et Picarde (Crétacé Supérieur)

Le début d'année 2016 est marqué par un niveau moyen de la nappe de la craie normande et picarde inférieur à la normale. Les conditions climatiques humides du printemps 2016 ont permis d'améliorer la situation. Le niveau moyen est proche, voire supérieur à la normale, jusqu'à la fin de l'année. La situation est toutefois restée contrastée à l'échelle de la nappe.

En début d'année 2016, l'évolution piézométrique de la nappe de la craie normande et picarde est variable suivant les secteurs : la recharge est globalement amorcée en février 2016, excepté dans certains secteurs haut-normands. Le niveau moyen est généralement inférieur à la normale.

La recharge est généralisée en avril 2016, seuls de rares secteurs haut-normands restent en baisse.

En juin 2016, en Île-de-France et en territoire picard, le niveau enregistre une hausse très marquée suite à la pluviométrie intense de fin mai-début juin. Le niveau moyen est supérieur à la normale. En Normandie, la situation est moins satisfaisante : le niveau moyen est proche, voire inférieur à la normale.

A partir de juillet 2016, la tendance de la nappe est à la baisse. La vidange perdure jusqu'à la fin de l'année 2016. En Île-de-France et en territoire picard, le niveau moyen est proche, voire au-dessus de la normale pendant cette période. En Normandie, le niveau moyen est proche, voire en-dessous de la normale. La recharge de la nappe est inférieure aux normales et accuse un retard parfois de deux mois.

Nappe de la Craie Champenoise (Crétacé Supérieur)

Alors que le niveau de la nappe de la craie était inférieur à la normale en début d'année 2016, les conditions climatiques humides du printemps 2016 ont permis d'améliorer la situation piézométrique, avec un niveau moyen supérieur à la normale jusqu'en décembre 2016, où il passe en-dessous.

De janvier à avril 2016, la recharge hivernale est généralisée à l'ensemble des piézomètres qui présentent des niveaux en hausse, inférieurs à la normale de saison. La situation est également inférieure à 2015.

Suite à une baisse temporaire du niveau de la nappe de la craie champenoise en mai 2016, la recharge de la nappe est à nouveau généralisée au cours du mois de juin. En conséquence des conditions climatiques très humides, le niveau est marqué par une forte hausse. Le niveau moyen est supérieur à la normale en juin 2016.

A partir de juillet 2016, la vidange de la nappe de la craie champenoise est en cours, jusqu'à la fin de l'année 2016. Le niveau moyen de la nappe est au-dessus de la normale jusqu'en décembre 2016, où il passe en-dessous.

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

La situation de la nappe de la craie de Bourgogne et du Gâtinais est contrastée en 2016 : après un début d'année où le niveau moyen est majoritairement inférieur à la normale, ce dernier est supérieur à la normale à partir d'août 2016.

La nappe de la craie de Bourgogne et du Gâtinais est en hausse en

début d'année 2016. Cette dernière se poursuit jusqu'en juillet 2016. Il est à noter une hausse importante du niveau piézométrique en juin 2016 en réponse des conditions climatiques très pluvieuses des mois de mai et juin.

A partir de juillet 2016, la vidange estivale est amorcée et se poursuit jusqu'en décembre 2016, excepté dans certains secteurs où la vidange se prolonge jusqu'en novembre 2016 (Cheroy – 89).

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. Après une légère inflexion des niveaux en 2015, la tendance reste à la remontée en 2016. Les niveaux en fin d'année 2016 sont identiques à ceux mesurés en fin d'année 2014 (ex : Paris 13 – 75). Au cœur du Bassin Parisien, la nappe profonde ne subit pas directement les effets des variations hydroclimatiques.



Piézomètre de Ifs (Calvados – 14) © BRGM

Nappe des calcaires jurassiques du Bessin

En 2016, la situation de la nappe des calcaires jurassiques du Bessin est hétérogène : le niveau moyen est supérieur à la normale en début d'année et devient progressivement inférieur à la normale en fin d'année. Ce dernier reste fluctuant selon les précipitations efficaces et les caractéristiques hétérogènes de l'aquifère.

En début d'année 2016, la recharge est en cours sur la nappe des calcaires jurassiques du Bessin. Le niveau moyen de la nappe est supérieur à la normale.

La hausse du niveau faiblit à partir de mars 2016, tout en perdurant globalement jusqu'en mai 2016. En mai 2016, le niveau moyen est proche de la normale.

La vidange estivale de la nappe débute en juin 2016, et se poursuit jusqu'en décembre 2016.

Le niveau moyen de la nappe est hétérogène pendant l'été 2016, certains secteurs ayant un niveau supérieur à la normale et d'autres secteurs un niveau inférieur à la normale.

A partir d'octobre, le niveau moyen devient inférieur, voire très inférieur à la normale.

Nappe des calcaires jurassiques de la Côte-des-Bar

Après un début d'année avec un niveau moyen généralement supérieur à la normale, la vidange estivale dégrade localement la situation : à partir de juillet 2016, le niveau moyen est hétérogène, certains secteurs ayant un niveau moyen supérieur à la normale et d'autres secteurs un niveau moyen inférieur à la normale. En décembre 2016, le niveau moyen est généralement inférieur à la normale.

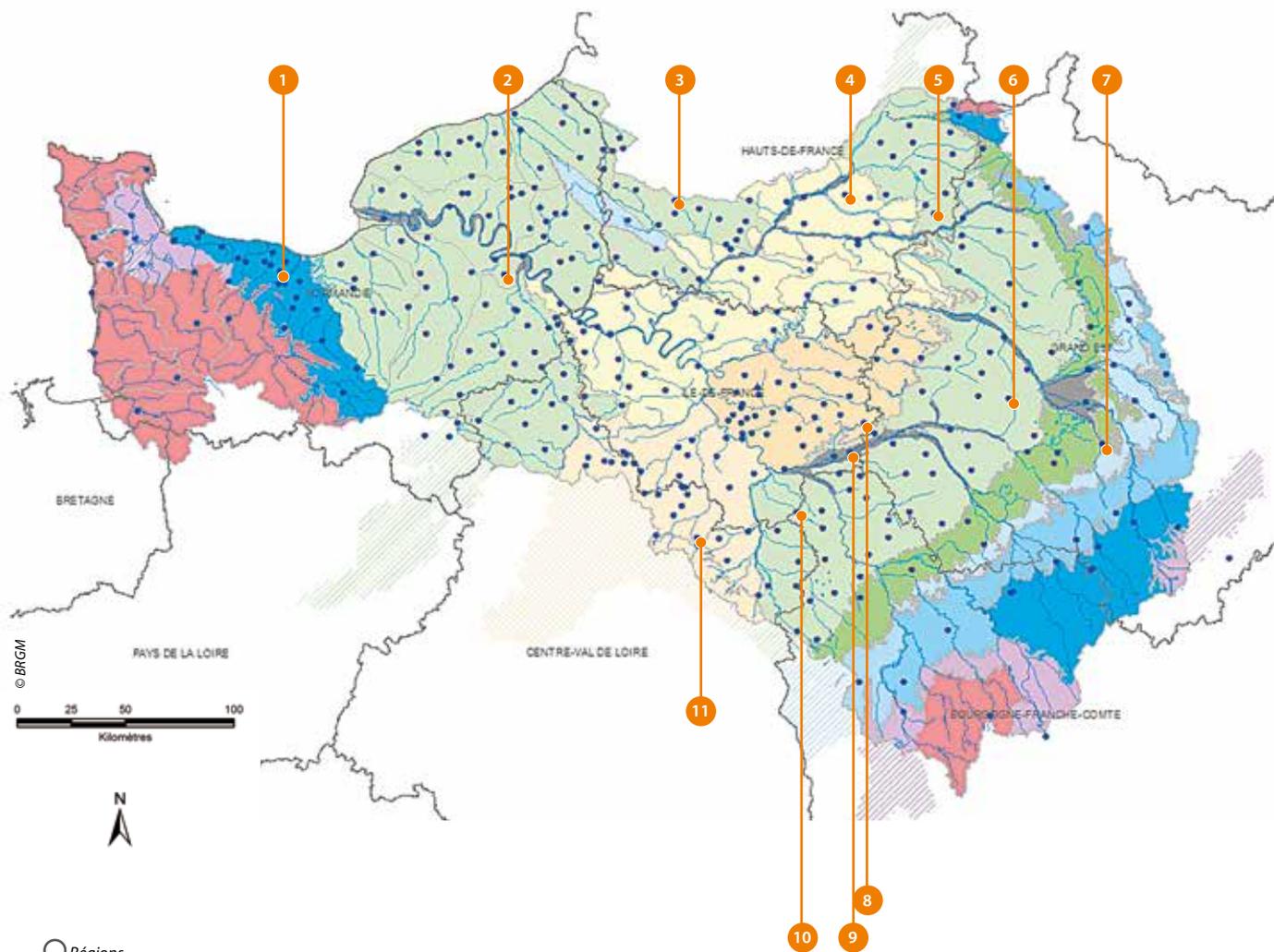
En début d'année 2016, la recharge a débuté dans la nappe des calcaires jurassiques de la Côte-des-Bar. A partir de mars 2016, la situation devient hétérogène : la vidange s'est amorcée sur l'ensemble des ouvrages de territoires bourguignons et champenois, et, à l'inverse, la recharge reste en cours en territoire picard. La vidange s'amorce en Picardie en mai 2016. En juin 2016, les niveaux enregistrent une hausse record, sous l'effet des conditions climatiques très humides.

La vidange de la nappe des calcaires jurassiques de la Côte-des-Bar, amorcée en juillet 2016, perdure jusqu'en décembre 2016.



Niveau des nappes d'eau souterraine

De janvier à décembre 2016



- 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

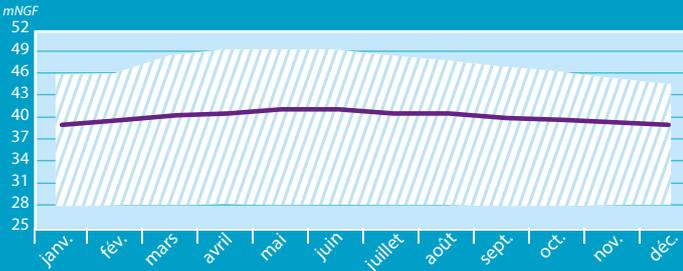
Suite à une vidange tardive, la recharge des nappes du bassin débute en début d'année 2016 dans une situation de niveau moyen généralement sous la normale.

Le bénéfice du contexte climatique très humide au printemps 2016 permet aux nappes réactives d'avoir une recharge tardive exceptionnelle, et de revenir à une situation de niveau moyen proche, voire supérieur à la normale.

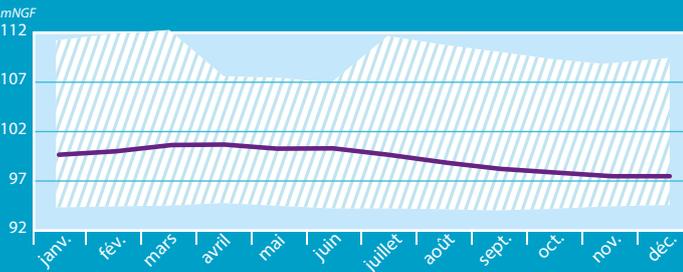
Chroniques piézométriques

De janvier à décembre 2016

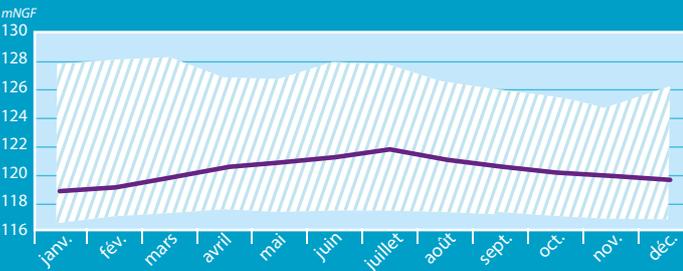
1 Saint-Contest (Nappe des calcaires jurassiques du Bessin)



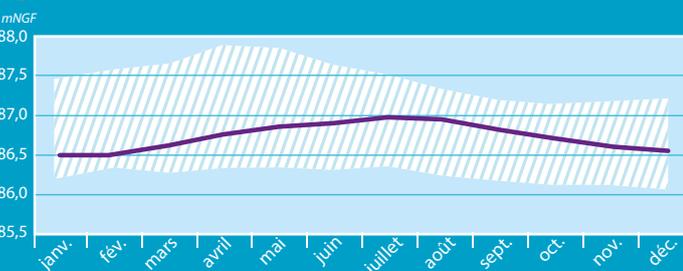
2 Montauve (Nappe de la craie Normande et Picarde)



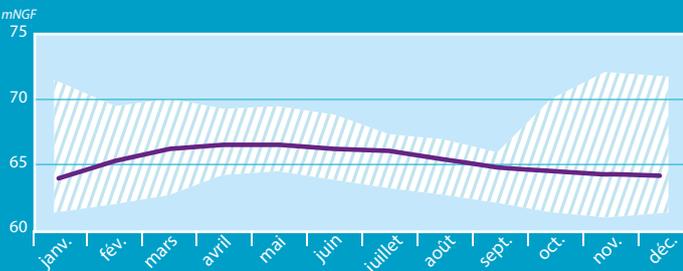
3 Noiremont (Nappe de la craie Normande et Picarde)



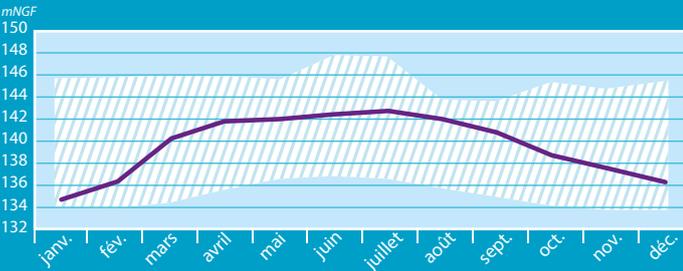
4 Barisy-aux-Bois (Nappe du Lutétien-Yprésien)



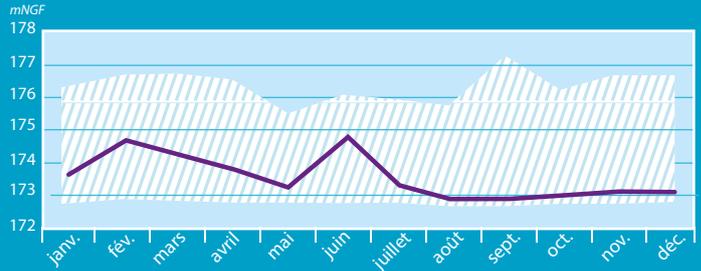
5 Amifontaine (Nappe de la craie Champenoise)



6 Sompuis (Nappe de la craie Champenoise)



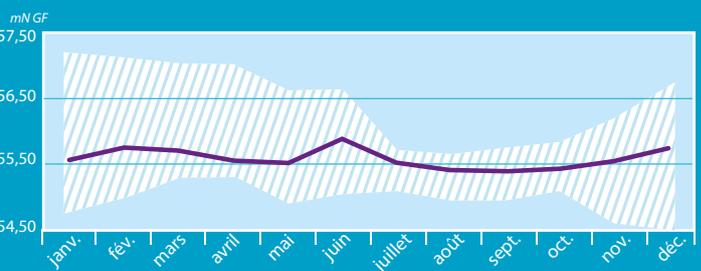
7 Vaux-sur-Blaise (Nappe des calcaires jurassiques du Bessin)



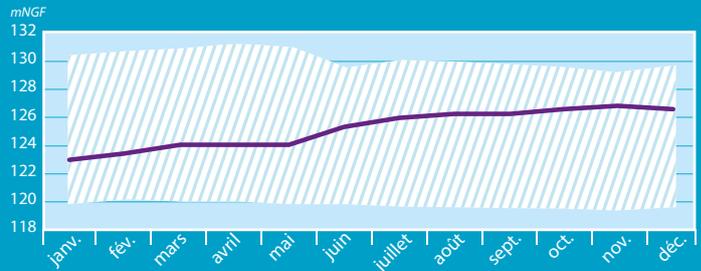
8 Saint-Martin-Chennetron (Nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois)



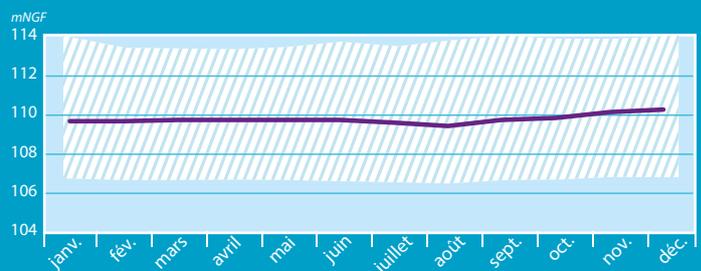
9 Noyen-sur-Seine (Nappe alluviale de la Seine)



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



11 Andonville (Nappe des calcaires de Beauce)



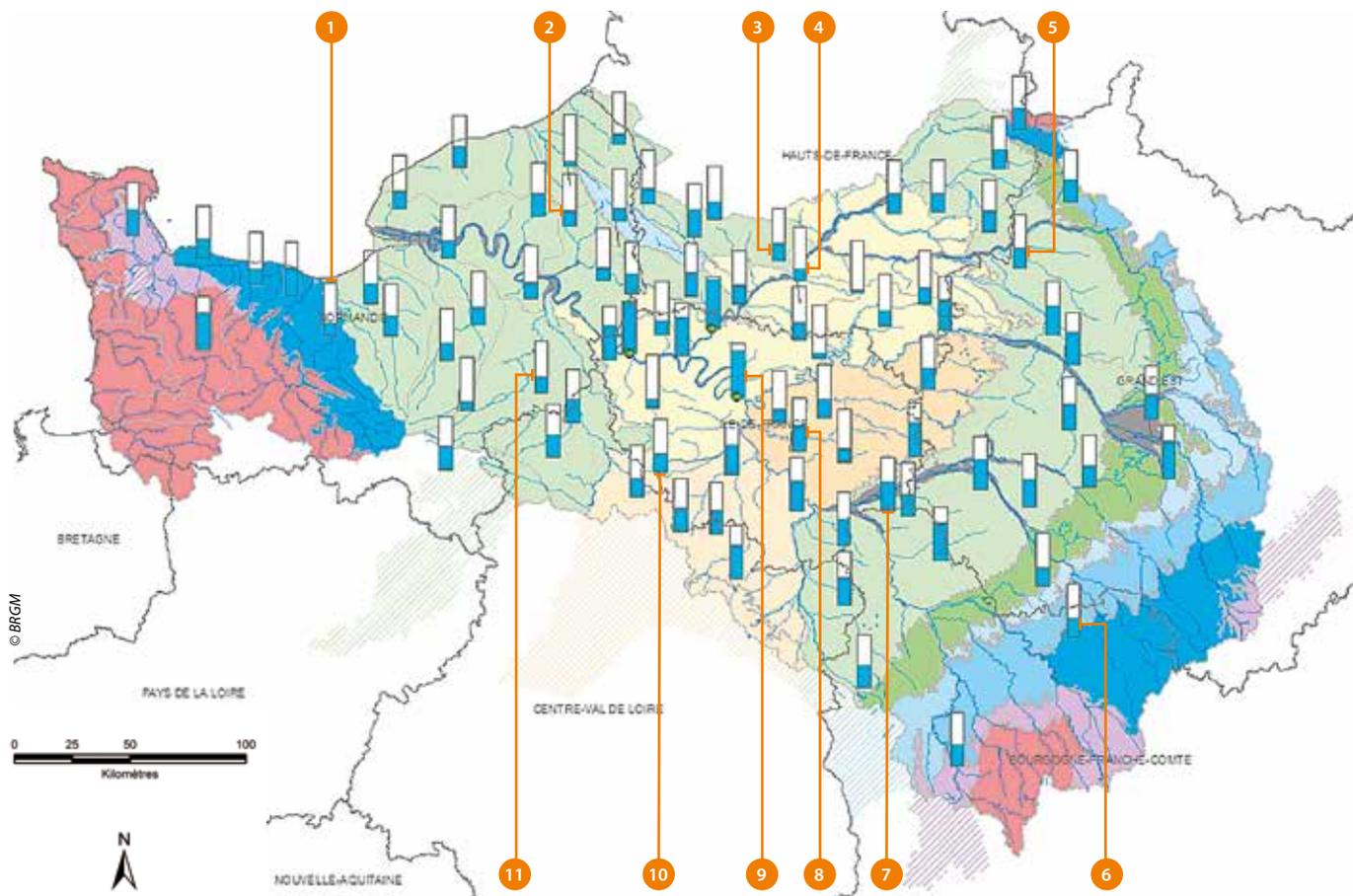
Légende

 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 2016

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



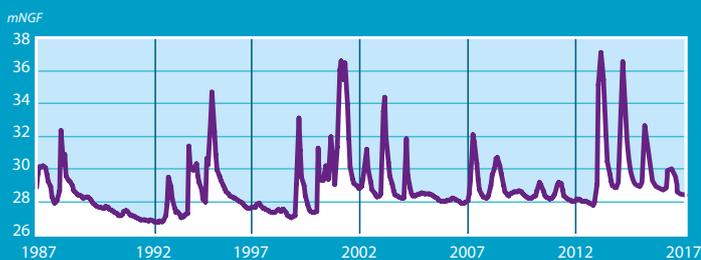
La situation des nappes est symbolisée par un indicateur représentant la position du niveau actuel de la nappe (en décembre 2016) par rapport aux niveaux minimum et maximum mesurés sur l'ouvrage depuis le début de son suivi (jauge comprise entre 0 et 100).

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

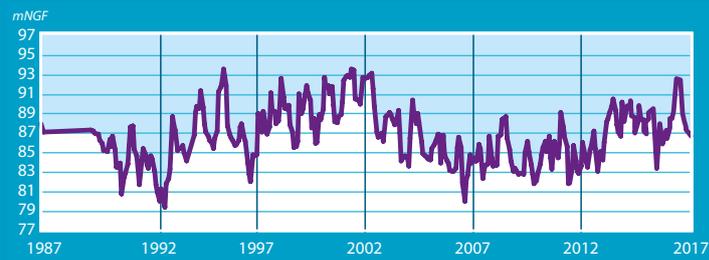
Chroniques piézométriques

De 1986 à 2016

1 **Vieux-Fumé** (Nappe des calcaires jurassiques du Bessin)



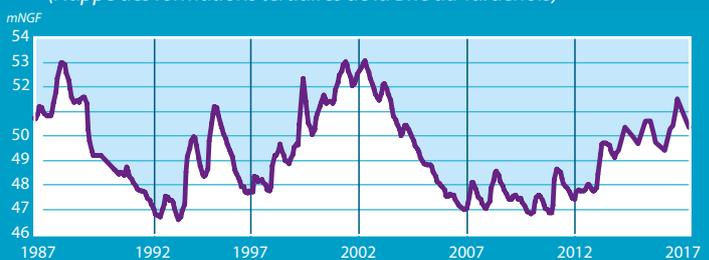
7 **Compigny** (Nappe de la craie de Bourgogne et du Gâtinais)



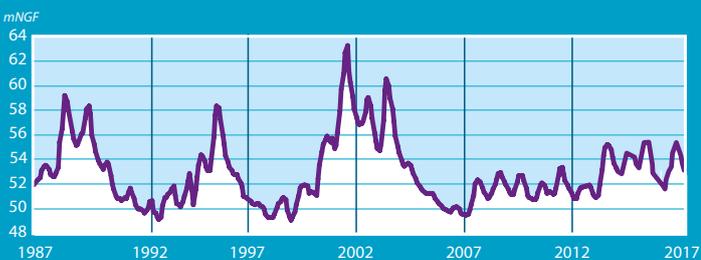
2 **Catenay** (Nappe de la craie Normande et Picarde)



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



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



9 **Paris 13^e** (Nappe de l'Albien)



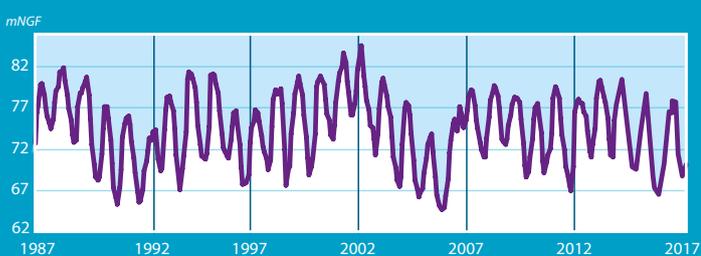
4 **Fresnoy-le-Luat** (Nappe du Lutétien-Yprésien)



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



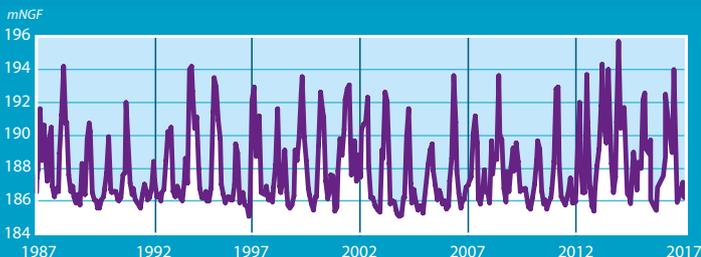
5 **Fresnes-les-Reims** (Nappe de la craie Champenoise)



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



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



Légende

— Niveaux piézométriques (Altitude en mNGF)

3 DÉBIT DES RIVIÈRES (DRIEE - DREAL)

De janvier à décembre 2016



Après l'étiage marqué de la fin 2015 (hydraulicités de 0,5 à 0,2), les débits des cours d'eau du bassin connaissent une amélioration constante du fait des six premiers mois pluvieux de 2016.

On note de petits épisodes de crue en février et surtout fin mai et début juin une crue exceptionnelle essentiellement sur les bassins du Loing et en Île-de-France (hydraulicités pouvant dépasser 10). A partir d'août, les hydraulicités baissent de mois en mois sans être très faibles.

Malgré le sursaut du mois de novembre, la situation de décembre est déficitaire, comme à la fin 2015, sur l'ensemble du bassin (hydraulicités inférieures à 0,5, débits de base décennaux secs voire plus sur la Normandie).

Zoom sur la crue de mai-juin 2016

L'événement de crue de juin 2016 est atypique par sa date d'apparition (phénomène inédit en juin depuis le début du XX^{ème} siècle), la part des bassins contributeurs (le Loing et les petits affluents franciliens) et sa célérité (vitesse de montée jusque 6 m à Paris proche de celle de la crue de 1910 ; niveau maximum de la crue à Paris -6,10 m – comparable à la crue de janvier 1982 -6,15 m).

Les sols et les aquifères sub-affleurants saturés au printemps ont créé des conditions initiales propices à un tel événement. Les cumuls de pluie localisées sur l'Île-de-France et le bassin du Loing en trois jours (150 mm du 28 au 30 mai) correspondent à des périodes de retour comprises entre 10 et 50 ans, voire localement 100 ans. La pointe de crue formée sur les affluents franciliens a été gonflée par les apports de la Seine, de l'Yonne et de la Marne, parvenus plus tardivement. La pointe de crue a atteint la région parisienne en moins de six jours.

Sur le bassin amont du Loing, la crue a dépassé celle de 1910. Les crues sont également exceptionnelles sur les affluents franciliens de la Seine moyenne et de la Marne, notamment l'Essonne, le ru d'Ancoeur, l'Yerres, l'Yvette, la Mauldre, les Morins où les niveaux maximaux connus aux stations de mesure ont été dépassés. Sur la Seine, en aval de la confluence avec le Loing, et jusqu'à la confluence avec l'Oise, la période de retour de la crue est comprise entre 15 et 30 ans.



Inondations à Montargis © DRIEE

Seine amont

Le début d'année a vu une remontée nette des débits après un étiage prolongé (décennal sec à Nod/Seine en janvier) et les débits se maintiennent à des niveaux élevés en février. Les hydraulicités dépassent partout la valeur de 1, avec des petits épisodes de crues sur l'Armançon, le Serein et l'Yonne.

Après la transition de mars, avril présente de fortes hydraulicités, des VCN3 humides sauf en tout début de mois sur certains secteurs.

La pluviométrie forte du mois d'avril ayant contribué à un bon niveau de remplissage des nappes, les fortes précipitations de mai conduisent

à une saturation des sol et à des phénomènes de ruissellements particulièrement importants sur certains bassins versants. Ils sont dus à des épisodes orageux localisés extrêmes et à un front pluvieux majeur plus étendu.

Juin est le mois des records avec une hydraulicité exceptionnelle (2,56 au minimum). Les crues de fin mai, des précipitations importantes continues et des orages locaux intenses créent un volume inédit d'eau à évacuer durant un mois de juin. Les hydraulicités sont impressionnantes : jusqu'à 11,57 pour l'Armançon à Aisy. Plusieurs stations battent leur record : Briennon (ancien record de 1949), Gurgy (1955), Aisy-sur-Armançon (1987).

L'absence de précipitations sur la fin du mois d'août conduit à une baisse généralisée des niveaux des cours d'eau tout en restant sur des niveaux normaux de saison. Les niveaux sont très importants sur les rivières au nord du Morvan (Serein, Yonne et Saunay).

Fin septembre, malgré les pluies du milieu du mois, les débits des cours d'eau sont redescendus à des niveaux légèrement inférieurs aux moyennes saisonnières. Des restrictions d'usage de l'eau ont été prises progressivement sur la plupart des départements.

Novembre se traduit par un rééquilibrage de l'hydrologie, après une montée soudaine et élevée des niveaux des cours d'eaux suivie par une baisse très rapide à la fin du mois. L'Armançon connaît d'ailleurs une crue quinquennale.

Les rivières en décembre 2016 présentent des indicateurs très bas. La situation est partout très mauvaise (hydraulicité inférieure à 0,5), situation comparable à 2015, 2005, 1989 et 1971.

Vallées de la Marne

En début d'année, les écoulements sont en hausse. Seules quelques stations sur l'aval du bassin présentent encore des hydraulicités inférieures à 0,5.

En mars et avril, les débits sont supérieurs à la normale, sauf les stations amont du bassin.

Avec les fortes précipitations de juin, les écoulements sont en hausse généralisée. Les hydraulicités sont se situent toutes entre 5 et 10.

En juillet, les écoulements retrouvent rapidement des valeurs plus faibles, mais les hydraulicités restent supérieures à la moyenne sur la majorité des bassins ; très peu de stations enregistrent des débits inférieurs à la moyenne.

A partir du mois d'août, la baisse des débits s'accroît progressivement. Le nombre de stations déficitaires augmente de mois en mois. En octobre, plus de 30 stations présentent une hydraulicité très inférieure à la moyenne. Le déficit est plus marqué sur l'amont du bassin où l'on observe quelques débits de base (VCN3) d'ordre quinquennal sec.

En novembre, la tendance s'inverse provisoirement mais en décembre, les débits de base repartent à la baisse. Une majorité des stations de mesure de la région présente alors des hydraulicités très inférieures à la moyenne, surtout à l'amont du bassin où de nombreuses stations présentent des fréquences inférieures aux valeurs décennales sèches.

Vallées d'Oise

En janvier, les cours d'eau sont majoritairement en hausse, notamment grâce aux pluies de début de mois, qui ont provoqué de faibles crues sur les secteurs de l'Oise moyenne et de l'Aisne moyenne en fin de mois. Seul le secteur de l'Automne présente des débits en baisse et bas pour la saison avec des périodes de retour allant de 5 à 20 ans sec.

Les fortes pluies de la première décade de février ainsi que la saturation élevée des sols maintiennent à la hausse les cours d'eau, sauf l'Ourcq, la Crise et l'Automne.

En mars, les cours d'eau sont majoritairement à la baisse mais se maintiennent au-dessus des normales mensuelles. L'Automne affiche une période de retour comprise entre 5 et 10 ans sec.

En avril, les cours d'eau, excepté l'Aisne, sont majoritairement à la hausse et se maintiennent au-dessus des normales mensuelles. Ceci est dû notamment à l'humidité des sols qui affiche un indice au-dessus des normales saisonnières.

En mai et juin 2016, les cumuls de précipitations très supérieurs aux normales saisonnières entraînent des débits élevés et même supérieurs aux normales de saison.

En juillet et août, la saturation et l'humidité des sols a fortement diminué ; les cours d'eau affichent un débit qui reste dans les moyennes de saison, excepté la serre à Montcornet, l'Automne à Saintines et Vauciennes qui sont en dessous des normales saisonnières.

Le déficit pluviométrique de septembre et octobre entraîne une baisse des niveaux des rivières qui restent majoritairement inférieurs aux normales de saison.

En novembre, les niveaux des cours d'eau affichent des niveaux assez bas et légèrement en dessous des moyennes de saison. En décembre, les niveaux des cours d'eau sont stables mais restent en dessous des normales de saison.

Seine aval

Début 2016, les débits sont en hausse mais restent faibles et très inférieurs aux normales de saison. Ils sont en très nette augmentation en février. La plupart des stations retrouvent des valeurs proches des normales saisonnières voire supérieures à quelques exceptions: Cailly et Commerce en Seine-Maritime. Entre le 10 et le 13 février, des crues d'ordre quinquennales se sont déroulées sur la Béthune, l'Epte, l'Andelle amont et la Charentonne.

En mars et avril, les débits moyens mensuels et les débits de base sont en baisse puis se stabilisent sur la quasi-totalité des cours d'eau autour des normales, à l'exception du Cailly et du Commerce où les débits sont déjà faibles pour la saison.

En juin, les débits affichent des valeurs en hausse pour la quasi-totalité des cours d'eau. Des records de hautes eaux ont d'ailleurs été dépassés sur de nombreuses rivières. Paradoxalement, sur le Cailly amont et le Commerce, des déficits importants sont toujours à signaler.

En juillet et août, les débits sont en baisse pour la quasi-totalité des cours d'eau. Des stations accusent des débits relativement faibles comme le Commerce, l'Iton, et l'Avre amont.

Après la période de tarissement estival, le mois d'octobre marque une stabilisation globale des débits. En novembre, à la faveur d'une pluviométrie plus soutenue, de nombreux cours d'eau enregistrent une hausse des débits. Les étiages ne sont cependant pas très marqués.

En décembre, le fort déficit pluviométrique s'est concrétisé par une baisse lente mais progressive des débits. Le déficit pour les rivières est généralisé. La situation moyenne est comprise entre les périodes de retour biennale et quinquennale sèches.

Rivières des bocages normands

Alors que janvier signe le retour à une situation de saison après un automne 2015 sec, les précipitations de février et de mars souvent excédentaires installent une période où l'hydraulicité est partout supérieure à 1, mais sans crue notable.

Les débits sont en baisse à partir d'avril. Les cours d'eau de l'Est situés sur le bassin parisien, mieux alimentés par la nappe et aidés par les pluies de mai, restent excédentaires, tandis que ceux drainant à l'Ouest le massif armoricain, disposant d'un moindre soutien de nappe et moins arrosé, deviennent légèrement déficitaires en mai.

Sans commune mesure avec les précipitations enregistrées sur les affluents de la Seine, la pluviométrie de juin, partout excédentaire, fait entrer tous les cours d'eau dans une situation hydrologique excédentaire.

A partir de juillet et jusqu'à la fin de l'année, l'excédent accumulé au printemps se résorbe progressivement. A l'Ouest sur le massif armoricain, la situation devient déficitaire généralement à partir du mois d'août. Les débits les plus bas de l'année (fin août ou septembre) ne sont pas exceptionnels.

En septembre, la situation devient très sèche sur la partie ouest située sur le socle armoricain. On relève notamment des valeurs proches de la décennale sèche sur la Divette et l'Odon. Le tarissement se stabilise en octobre avec des déficits variant de 50% à 90%. Les débits de base sont compris entre les débits triennaux secs et vingtennaux secs.

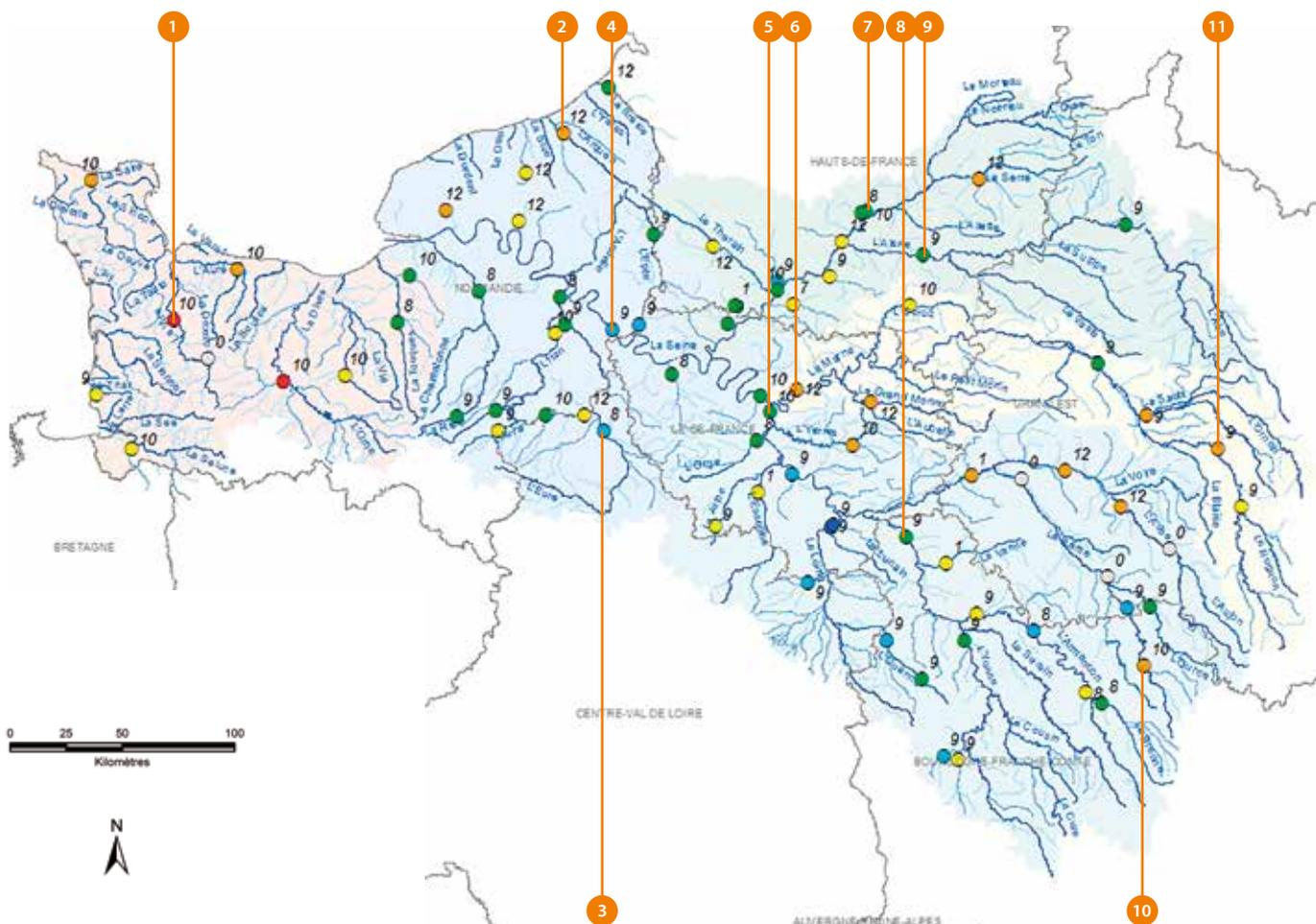
Les précipitations de novembre ne permettent pas un retour aux normales. L'étiage tardif se poursuit. En décembre, le déficit est désormais généralisé sur la Normandie et atteint des valeurs records pour décembre : les débits de base sont compris entre les valeurs quinquennales et cinquanteennes sèches. Le « coin » sud-ouest de la Normandie – en particulier la Rouvre, le Noireau, la Vire, le Thar, la Sée, la Sélune amont, l'Airon – présente les situations les plus sèches. Pour la plupart de ces stations, il s'agit des débits de base les plus bas jamais observés en décembre depuis le début des enregistrements (1970 pour les plus anciens).



Inondations à Paris © DRIEE



Stations de mesure des débits du bassin Seine-Normandie
De janvier à décembre 2016



Hydraulicité du mois de l'année de plus faible 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 des bocages normands
- Seine-Amont
- Seine-Aval
- Vallées d'Oise
- Vallées de Marne

Les débits minimaux de l'année ont été atteints majoritairement en septembre mais dans quelques cas en décembre (en territoire haut-normand) ou en janvier (en Île-de-France et territoire picard). Ils sont globalement plus élevés qu'en 2015, sauf en Normandie. Les hydraulicités les plus basses du bassin concernent d'abord le territoire bas-normand et l'Île-de-France.

Les figurés représentent l'hydraulicité du mois de l'année de plus faible 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.

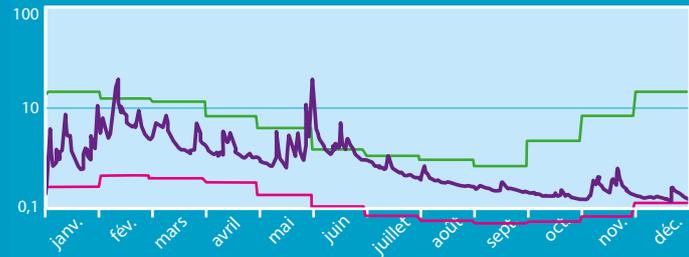
Station des mesures de débits

De janvier décembre 2016

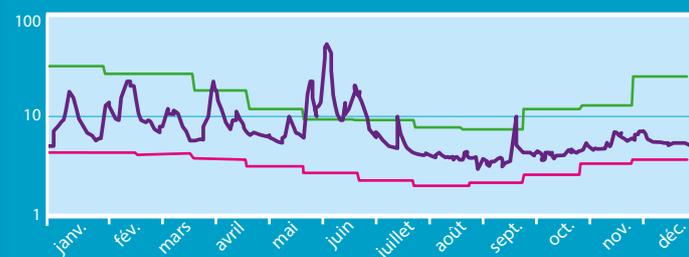
1 La Vire à Saint-Lô



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 sec

4 OBSERVATOIRE NATIONAL DES ÉTIAGES (ONDE)

De mai à septembre 2016 (AFB)

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 3 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 est 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 et accéder aux données :

<http://onde.eaufrance.fr/>

Les cartes présentées ci-après ont été produites à partir des observations réalisées par les agents de l'AFB* dans le cadre des suivis usuels de mai à septembre 2016. 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 2016 d'acquisition de données sur le bassin Seine-Normandie :

il n'existe pas de réseau ONDE sur les départements de la ville de Paris, de Seine-Saint-Denis et des Hauts-de-Seine. Aucune campagne n'a été mise en œuvre sur les départements de l'Eure-et-Loir, du Val-d'Oise, de l'Essonne et du Val-de-Marne pour des raisons d'effectifs au sein des services départementaux de l'AFB. Toujours pour des raisons d'effectifs, les 5 suivis usuels n'ont pas pu être mis en œuvre de façon systématique (pour tout ou une partie des stations) dans les départements du Loiret, de la Manche, de l'Oise et du Calvados.

* Le 1^{er} janvier 2017, l'Agence des aires marines protégées, l'Atelier technique des espaces naturels, l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques et Parcs nationaux de France ont regroupé leurs compétences pour créer l'Agence française pour la biodiversité.



Mai 2016

La pluviométrie de début 2016 (de janvier à fin mai) a été très excédentaire sur l'ensemble du bassin, les cumuls ont atteint des valeurs records provoquant des inondations en Île-de-France et en Normandie. La cartographie des écoulements au premier juin 2016 présente une situation très favorable sur l'ensemble du bassin avec plus de 99 % des stations observées présentent un écoulement visible.



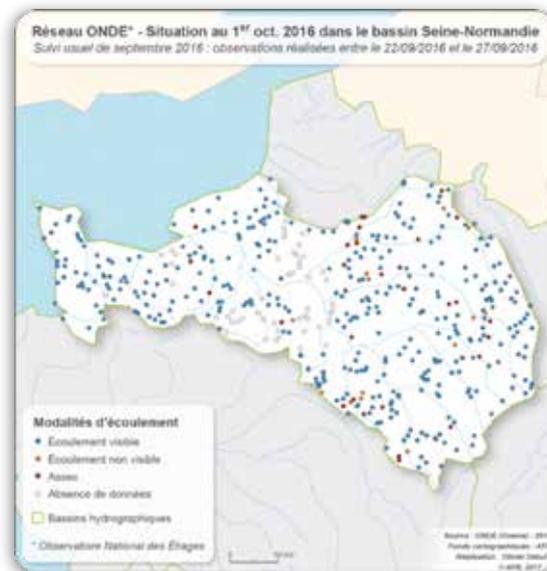
Juin 2016

Le mois de juin 2016 a été marqué par une pluviométrie majoritairement excédentaire, avec de fréquents passages pluvieux et orageux et un très faible ensoleillement. Ces conditions hydroclimatiques ont été propices à l'augmentation ou au maintien des écoulements superficiels sur l'ensemble du bassin. La cartographie des écoulements au premier juin 2016 est similaire à celle du mois précédent avec plus de 99 % des stations observées en écoulement visible.



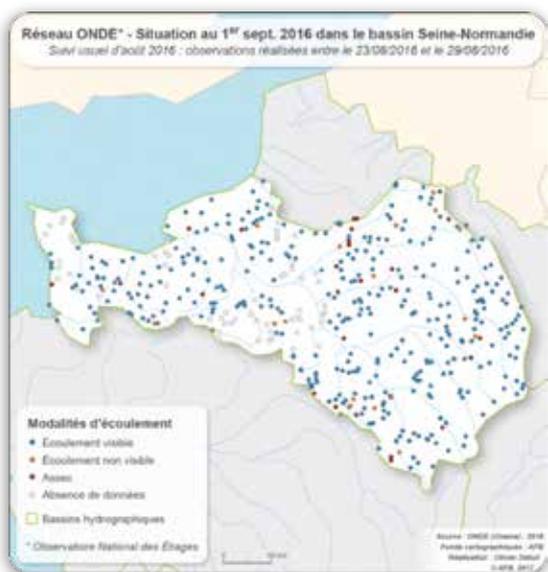
/// **Juillet 2016**

Juillet 2016 est le premier mois déficitaire après un premier semestre très excédentaire, et a été marqué par un pic de chaleur débuté le 19/07 (plus particulièrement à l'Ouest). Ce déficit pluviométrique a engendré un début de dégradation sur certains petits cours d'eau du nord du bassin. La situation reste toutefois très favorable sur l'ensemble du bassin avec près de 97 % des stations observées indiquant un écoulement visible.



/// **Septembre 2016**

Pour le troisième mois consécutif, la pluviométrie a été déficitaire en septembre 2016. Ces conditions météorologiques impactent l'état des ressources en eau du bassin et n'ont pas permis d'améliorer les écoulements superficiels. Les observations sur les petits cours font état d'une situation stable par rapport à celle observée le mois précédent. Les stations en rupture d'écoulement ou en assec (11 %) sont majoritairement localisées dans l'est du bassin. La situation hydrologique au 1^{er} octobre reste dans l'ensemble satisfaisante avec 89 % des stations qui présentent un écoulement visible.



/// **Août 2016**

Le déficit de pluviométrie depuis juillet associé à des températures exceptionnellement chaudes fin août a entraîné une accélération de l'assèchement des petits cours d'eau du bassin : 11 % des stations observées sont en rupture d'écoulement ou en assec, contre 3 % le mois précédent. Au 1^{er} septembre, 89 % des stations observées sont en écoulement visible.

5 GESTION DES LACS DE L'EPTB SEINE GRANDS LACS

De janvier à décembre 2016

*L'année 2016 est marquée
par la crue de juin, remarquable
en région francilienne.*

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

L'EPTB Seine Grands gère 4 lacs-réservoirs d'une capacité totale de 807 M. de m³ selon deux objectifs : l'écrêtement des crues et le soutien des étiages.

Le remplissage 2016

Le programme de remplissage des lacs-réservoirs pour l'année 2016 est adapté en fonction des travaux en cours :

- un arrêt des prises sur le lac-réservoir Seine le 1^{er} mai à 190 M. de m³ (91 % de la capacité normale) pour permettre une vidange progressive du canal d'aménée en vue d'une nouvelle tranche de travaux de confortement de cet ouvrage,
- une limitation du remplissage du lac-réservoir de Pannecièrre de 5 M de m³ pour faciliter la réhabilitation des bondes de fond,
- un remplissage selon les objectifs théoriques pour les lacs-réservoirs Aube et Marne.

Les mois de décembre 2015 et début janvier 2016 sont très secs limitant fortement les débits de prises sur les 4 ouvrages (avec un arrêt complet quelques jours). Les lacs-réservoirs ont enregistré un déficit de remplissage, qui a culminé à 127 M de m³ par rapport aux objectifs théoriques, le 5 janvier. Un tel déficit cumulé n'avait jamais été atteint à cette période de l'année. Le retour des précipitations permet de rattraper le retard de remplissage dès le mois de février.

Le printemps 2016 est caractérisé par une pluviométrie importante, supérieure à la normale. Il en résulte une succession de petites pointes de crue sur la plupart des cours d'eau. Les pluies très intenses de fin mai-début juin, s'ajoutant à des sols déjà saturés, ont généré des crues exceptionnelles sur les affluents de la Seine (Loing, Yerres...) et une crue moyenne à Paris. En amont des quatre lacs-réservoirs, les débits enregistrés ont un temps de retour de 2 à 5 ans en moyenne. A l'issue de cet épisode de crue, les lacs-réservoirs enregistrent un remplissage proche de 95 % du volume global.

Le déstockage 2016

Le programme de déstockage prévoit :

- un début du déstockage le 1^{er} juillet, sous réserve que la décrue soit installée au niveau des lacs-réservoirs,
- un léger renforcement des tranches de réserve pour adoucir la transition des périodes prise-restitution.

Le programme de déstockage a été modulé afin de ne pas démarrer les restitutions avant la fin de la décrue et permettre le ressuyage des terres agricoles, ce qui a conduit à des débuts de restitutions tardifs. Les excédents de remplissage des lacs-réservoirs Marne et Aube, générés par le report des restitutions, ont été conservés pour le soutien d'étiage tardif opéré après le 1^{er} novembre.

Les mois de juillet, août et septembre ont enregistré des cumuls pluviométriques inférieurs à la normale de 30 à 60 % sur l'ensemble du bassin. Il s'en est suivi un tarissement progressif des débits en rivière. L'exploitation des lacs a été conduite conformément au programme de gestion permettant d'apporter en moyenne un débit supplémentaire

de 70 m³/s aux débits naturels. Le soutien d'étiage a été prolongé jusqu'au 15 novembre.

A la faveur de l'augmentation des débits naturels en rivière observée fin novembre, le programme de remplissage des lacs-réservoirs a repris le 23 novembre sur les lacs Marne, Seine et Pannecièrre. Des travaux réalisés sur le canal de jonction du lac Aube, et nécessitant de maintenir cet ouvrage hors d'eau ont conduit à un redémarrage plus tardif des prises, le 23 décembre.

Au cours du mois de décembre, la pluviométrie déficitaire et les faibles débits enregistrés en rivière ont fortement contraint les débits de prises, entraînant un déficit de remplissage significatif dans les ouvrages qui se chiffrait à 90 M. de m³ le 1^{er} janvier.

État du remplissage Au 6 juin 2016

Le 6 juin 2016, les 4 lacs stockent un volume maximum de 801 M. de m³ (99% de la capacité normale), supérieur de 18,1 M. de m³ par rapport aux objectifs théoriques.

Volumes en Millions de m ³	MARNE	SEINE	AUBE	PANNECIÈRE
Volume réel au 06/06/16	352,1	200,2	168,6	80,2
Objectifs théoriques	336,5	201,3	165,9	79,3

État du remplissage Au 1^{er} janvier 2017

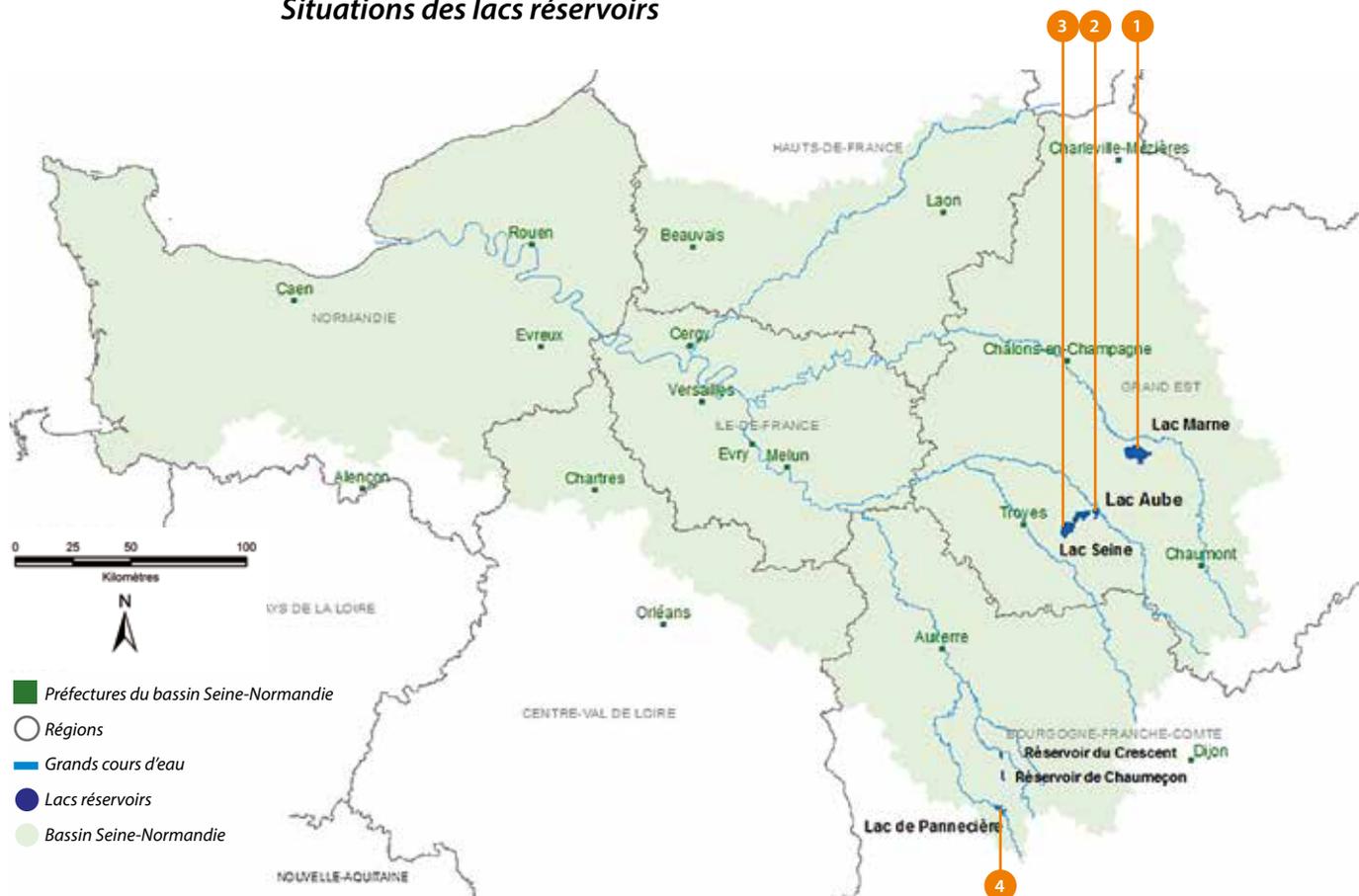
Le 1^{er} janvier 2017, les 4 lacs-réservoirs totalisent un volume de 175,8 M. de m³ (22% de la capacité normale), inférieur de 90,2 M. de m³ par rapport aux objectifs théoriques.

Volumes en Millions de m ³	MARNE	SEINE	AUBE	PANNECIÈRE
Volume réel au 01/01/17	66,8	52,0	34,8	22,2
Objectifs théoriques	100,0	65,0	64,0	37,0

Lac-réservoir Aube en fin de période de vidange (30/11/2016).



Situations des lacs réservoirs



Gestion des grands lacs de Seine
De janvier à décembre 2016

Légende

- Objectif théorique (Purple line)
- Volume effectif (Orange line)
- Tranche exceptionnelle (Black horizontal bars)

1 Lac-réservoir Marne

Volume en M. de m³



2 Lac-réservoir Aube

Volume en M. de m³



3 Lac-réservoir Seine

Volume en M. de m³



4 Lac-réservoir Pannecièrè

Volume en M. de m³



Gestion de la crue de mai-juin 2016

Les fortes précipitations de la fin du mois de mai 2016, intervenant sur un sol déjà saturé par un mois d'avril excédentaire, ont provoqué en région Île-de-France des crues de printemps qualifiées de crues moyennes à fortes, comparées aux événements hivernaux notamment. Les périodes de retour associées à ces débits sont d'environ 2 ans en amont des lacs de Champagne, et 2 à 5 ans sur l'Yonne à Pannecière. A Paris, cet événement a atteint un niveau équivalent à la crue de janvier 1982. La dernière crue importante au mois de juin date de 1983 et est restée bien plus modeste (1 200 m³/s à Paris, contre 1 800 m³/s atteint en 2016).

Le 30 mai 2016, le niveau de remplissage des lacs-réservoirs était conforme aux objectifs usuels de gestion, permettant la gestion des étiages. Ainsi les ouvrages étaient remplis à environ 90% de leur capacité maximale, et disposaient d'un volume libre pour l'écroulement des crues de 80 M. de m³ environ.

Devant la montée rapide des débits et considérant les prévisions de pluviométrie annoncées pour les prochains jours, des dérogations ont été accordées par les autorités préfectorales afin d'augmenter temporairement les débits d'écroulement sur le secteur troyen et sur Pannecière. Ces dérogations ont permis d'éviter la saturation sur le lac-réservoir Seine, et de mettre en sécurité l'ouvrage de Pannecière, arrivé pratiquement à saturation après le passage du pic de crue.



Mise en service de l'évacuateur de crue de Pannecière, le 3 juin 2016.

Sur cet épisode de crue, les lacs-réservoirs ont stocké 40 M. de m³ au total et dérivé un débit maximum de 68 m³/s le 3 juin.

Compte tenu de la cinétique de cette crue formée sur le bassin versant intermédiaire, les lac-réservoirs ont permis une diminution de 5 cm sur la pointe à Paris et ont eu un effet bénéfique tout au long de la décrue, permettant un retour à la normale plus rapide.

Zoom sur les travaux de réhabilitation du canal d'aménée Seine – dernière tranche

Le barrage Seine a été mis en service en 1966. Les eaux de la retenue sont prélevées dans la Seine via un canal d'aménée d'une longueur de 12,6 km. Au fil des ans, le revêtement des berges de ce canal s'est dégradé sur une grande partie du linéaire.

Un projet de réfection de près de la moitié du linéaire du canal sur les secteurs sensibles, a été étudié et mis en place en 2011, pour s'achever fin 2016. Les travaux ont été réalisés en six tranches, pour un montant global hors taxe de 26 millions d'euros.



Aperçu du canal d'aménée Seine durant les travaux.

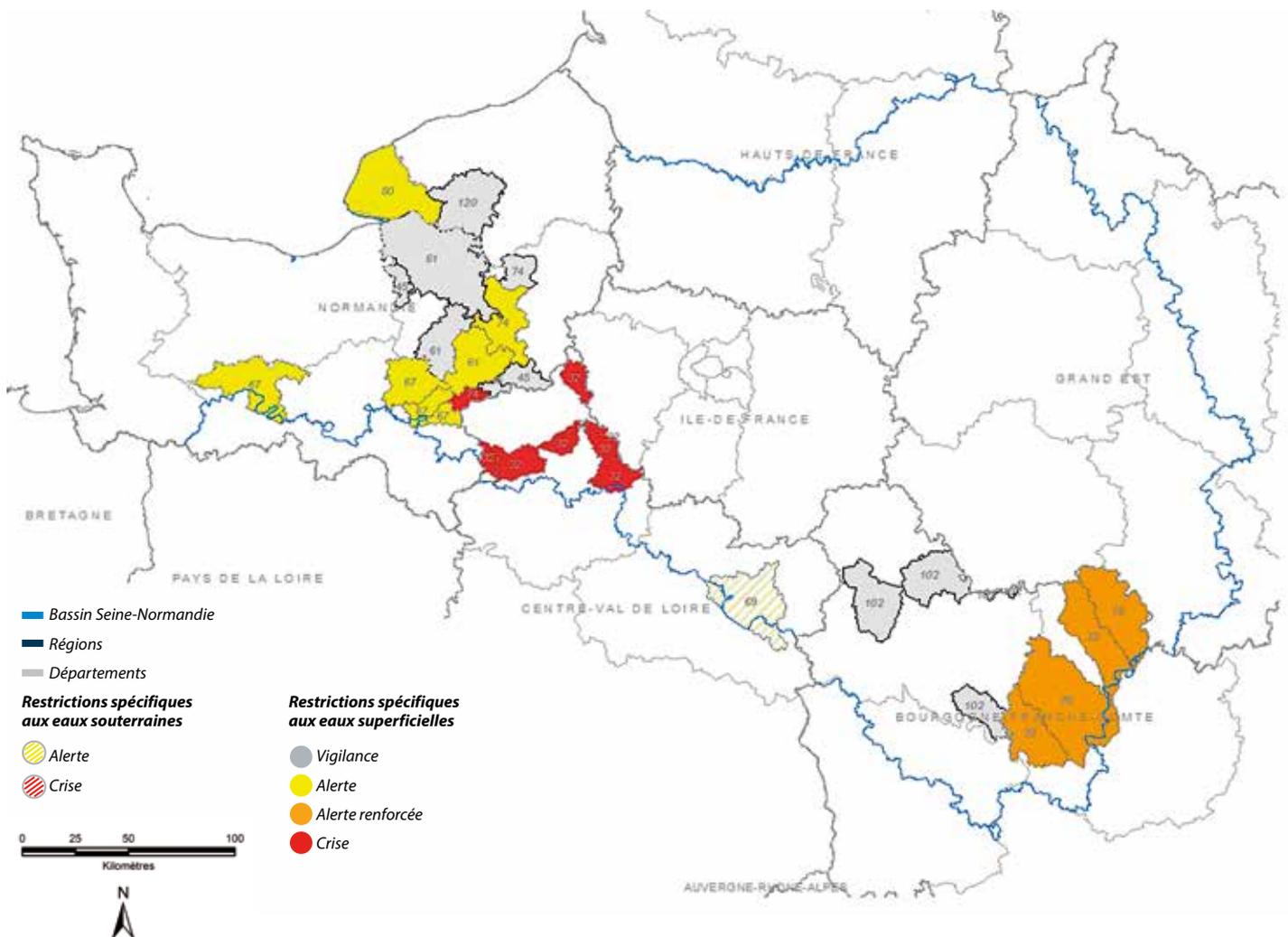


Canal d'aménée Seine – au fond, le déversoir d'extrémité et le lac Seine.

Ces rénovations ont permis au canal de retrouver une capacité optimale de dérivation de 180 m³/s (80 m³/s avant la remise en état). Les travaux ont bénéficié de mesures environnementales, telles que des pêches de sauvegarde (51 tonnes de poissons ont été ainsi sauvegardés et remis dans le lac), et un suivi de la qualité des eaux, ainsi que de mesures d'accompagnement (création de frayère, d'abreuvoirs...)

Après six ans de travaux, la dernière tranche de 1 300 ml a été réalisée durant l'été 2016. Pour cette dernière tranche, un arrêt des prises avait été anticipé dès le 1^{er} mai, afin de permettre une vidange progressive du canal avant démarrage des travaux au 1^{er} juillet. Face à la montée brutale des débits en amont du lac lors de la crue de juin 2016, la prise d'eau a été remise en eau pour protéger l'agglomération troyenne située en aval. Les travaux ont ainsi été retardés de plusieurs mois, mais ont pu être maintenus et réalisés dans les délais impartis.

Zones hydrographiques du bassin Seine-Normandie concernées par un arrêté sécheresse entre janvier et décembre 2016



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 2016.

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/, 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 synthèse qu'elle finance ;
- moteur de recherche du catalogue BRGM.

Gestion de la ressource

• Etude sur le fonctionnement hydrologique du bassin de la Seine – Bassin Seine-Normandie.

Réf. Rapport du Préfet coordonnateur de bassin au Premier Ministre – AESN – DRIEE, décembre 2016

L'objectif de ce rapport est d'établir un état des lieux consolidé sur les crues et les étiages et d'élaborer un programme d'actions et d'études cohérent agissant simultanément sur les risques d'inondation et sur la baisse de la ressource en eau. Les recommandations reposent sur quatre leviers complémentaires :

- restaurer les capacités naturelles d'infiltration et d'écoulement pour limiter le ruissellement (hydraulique douce) ;
- préserver et restaurer les zones d'expansion des crues ;
- réguler les débits par des ouvrages dédiés ;
- réduire la vulnérabilité des territoires et des activités.

Cette étude s'inscrivant dans le contexte de l'adaptation au changement climatique, ces principales propositions sont reprises dans la stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine-Normandie, approuvée fin 2016.

• Système d'Information Géographique et de gestion des Eaux Souterraines (SIGES) du Bassin Seine-Normandie – Bassin Seine-Normandie.

<http://sigessn.brgm.fr/>

Le Système d'Information et de Gestion sur les Eaux Souterraines (SIGES) a pour objectif de faciliter l'accès aux données brutes et élaborées relatives aux eaux souterraines du bassin Seine-Normandie. Destiné à la fois aux différents acteurs du domaine de l'eau et au grand public, le SIGES comporte une partie éditoriale et une interface cartographique. La nouvelle version du SIGES, mise en application en juillet 2012, intègre de nombreuses améliorations concernant aussi bien l'apparence générale du site web que ses fonctionnalités. Plus clairs, mieux structurés, le graphisme et l'ergonomie des SIGES facilitent la navigation et renforcent la lisibilité de son contenu.

• Réseau de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines du bassin Seine-Normandie. Rapport de gestion 2015 – 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).

• Système d'information pour fonctionnaliser les secteurs hydrogéologiques du bassin Seine-Normandie (Projet SifonSEC) – Etude en cours – Bassin Seine-Normandie.

Le projet SifonSEC concerne la définition de secteurs hydrogéologiques dans le bassin Seine-Normandie (couche cartographique), ces secteurs hydrogéologiques ayant pour objectif de définir une échelle intermédiaire entre le point d'eau et la masse d'eau, basé sur des critères hydrogéologiques. A terme, l'objectif global de ce projet est de redéfinir le référentiel des masses d'eau souterraine du bassin Seine-Normandie afin de mieux caractériser l'hétérogénéité structurelle et fonctionnelle des masses d'eau, sur la base des nouvelles données disponibles.

Le travail s'appuie sur l'utilisation de la BDLISA (Base de Données sur les Limites des Systèmes Aquifère) niveau 3, qui permet de mieux prendre en compte les caractéristiques hydrogéologiques locales, et de façon plus homogène, à l'échelle de l'emprise des masses d'eau actuelles. Trois contextes hydrogéologiques sont distingués pour mener la sectorisation : contexte alluvial, contexte sédimentaire des formations tertiaires et secondaires et contexte de socle.

• Réseau de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines des bassins versants de l'Automne et de la Nonette. Etude en cours – Région Hauts-de-France.

Lors de la réalisation des cartes piézométriques en 2013 et 2014 sur les nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur (rapport BRGM RP-64887-FR), des capteurs de pression et enregistreurs numériques non télétransmis ont été mis en place.

Pour mieux connaître et pouvoir anticiper le risque représenté par les remontées de nappe ou de sécheresse sur le territoire, les structures porteuses des SAGES de l'Automne et de la Nonette, co-financeurs du projet, ont bénéficié de quatre piézomètres équipés de moyens de mesure des niveaux de la nappe.

En 2015-2016, le BRGM a assuré la gestion du réseau de surveillance et la valorisation des données acquises de ce réseau piézométrique complémentaire des bassins de l'Automne et de la Nonette. Ce suivi permettra de capitaliser des connaissances sur les variations des niveaux des nappes sur des secteurs jugés prioritaires.

• Etude de l'influence d'un prélèvement agricole sur la nappe souterraine des sables de Cuise (Yprésien supérieur) au droit de la commune de Moulin-sous-Touvent (60) – Région Hauts-de-France.

Réf. BRGM/RP-66347-FR

Des problèmes d'assèchement sur la commune de Moulin-sous-Touvent ont été rapportés à la Préfecture de l'Oise. Le phénomène concerne l'ensemble du bourg et se traduit par la baisse du niveau de la nappe de surface, l'assèchement des mares, le dénoyage des puits ainsi que par l'apparition ou l'aggravation de fissures sur certains bâtiments.

Le BRGM a réalisé une étude complémentaire sur l'impact éventuel du prélèvement agricole situé en amont immédiat du bourg. L'étude a permis de recenser les puits, sources et mares sur le bourg et de mettre en place un suivi des niveaux d'eau sur 10 points. Une inspection

caméra a été réalisée sur le forage agricole, afin de contrôler son état et de vérifier sa coupe technique. Enfin, des pompages d'essai ont été effectués sur le forage agricole.

Dans les conditions hydrogéologiques et les conditions de pompage de l'année 2016, l'impact du forage agricole n'a pas été mis en évidence sur la partie aval de la commune. Des recommandations ont été formulées, afin de diminuer l'impact du forage.

• **Cartes piézométriques des calcaires du Jurassique supérieur et moyen du Nivernais nord et de la Puisaye-Forterre, masses d'eau souterraine HG217 et GG061, en hautes-eaux et basses-eaux 2015 (départements de l'Yonne et de la Nièvre) – Région Bourgogne-Franche-Comté.**

Réf. BRGM/RP-65778-FR

La Direction Régionale du BRGM Bourgogne Franche-Comté a réalisé pour l'Agence de l'eau Seine-Normandie une cartographie de la piézométrie de :

- la nappe des calcaires du Jurassique moyen de la masse d'eau souterraine GG061 « calcaires et marnes du Dogger-Jurassique supérieur du Nivernais nord »,
- la nappe des calcaires du Jurassique supérieur de la masse d'eau HG217 « Albien-Néocomien libre entre Loire et Yonne ».

L'objectif est d'acquies des données piézométriques sur ces deux masses d'eau souterraine afin d'obtenir une photographie de la situation de la nappe et ainsi d'affiner la connaissance du fonctionnement de ces aquifères qui les composent.

Ces nappes présentent plusieurs enjeux :

- ce sont les principales ressources en eau servant à l'alimentation en eau potable du territoire ;
- elles présentent, sur certaines zones du territoire, des problèmes de qualité d'eau souterraine entraînant un enjeu de protection et de reconquête de la qualité de la ressource.

Afin d'appréhender l'état piézométrique de ces masses d'eau, deux levés piézométriques réalisés dans les conditions de hautes eaux (campagne de mesures d'avril 2015) et de basses eaux (campagne de mesures d'août 2015) ont été mis en œuvre.

Les cartes tracées suite aux campagnes de terrain permettent d'obtenir en tout point du territoire étudié : la profondeur et le sens d'écoulement des nappes des calcaires du Jurassique moyen (masse d'eau souterraine [MESO] GG061) et du Jurassique supérieur (MESO HG217).

• **Étude des masses d'eau karstiques HG303 et HG306. Etude en cours – Régions Grand-Est et Bourgogne-Franche-Comté.**

Réf. BRGM/RP-65879-FR (rapport d'avancement)

Les masses d'eau HG303 (Calcaires du Tithonien karstique entre Seine et Ornain) et HG306 (Calcaires du Kimméridgien-Oxfordien karstique entre Seine et Ornain) font l'objet d'une synthèse des connaissances hydrogéologiques et d'une analyse de la vulnérabilité afin d'aider à la hiérarchisation des actions préventives à mener sur ce territoire et de mettre à disposition les données nécessaires à la délimitation des aires d'alimentation des captages. Cette étude BRGM-AESN est en cours de réalisation (échéance fin 2017).

• **Observatoire sur la Risle moyenne – Région Normandie.**

Suite à l'engouffrement de la Risle dans une bétairie 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 en place, 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 bétairies.

La réunion de restitution au sous-prefet s'est tenue en janvier 2017. Le rapport sera publié en juin 2017.

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

Réf. BRGM/RP-65618-FR

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.

Modélisation

• **Diagnostic des liens entre niveau piézométrique et débit d'étiage par modélisation globale sur cinq secteurs d'Île-de-France – 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 chroniques. Dans ce cadre, les connaissances sur le comportement hydrodynamique de cinq secteurs de la région Île-de-France ont été approfondies par le BRGM entre 2014 et 2016 :

- le bassin versant du Fusain, situé sur les départements de la Seine-et-Marne et du Loiret (Réf. BRGM/RP-64728-FR) ;
- le bassin versant du Grand Morin (Réf. BRGM/RP-64743-FR) ;
- la nappe de la craie à l'ouest de l'Île-de-France, secteur de Perdreauville (Réf. BRGM/RP-64741-FR) ;
- la nappe de la craie à l'ouest de l'Île-de-France, dans le Houdanais, dans le département des Yvelines (Réf. BRGM/RP-65785-FR) ;
- 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 GARDENIA. L'analyse porte plus particulièrement sur la répartition des

prélèvements, leur évolution, et la comparaison avec la variation des piézomètres du secteur.

• **Prévision 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 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 apparaît donc que l'étude et la prévision 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 12 h et 24 h 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 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.

Qualité des eaux

• **Etude du transfert des nitrates dans la zone non saturée des aires d'alimentation de captages dans l'Oise – Région Hauts-de-France.**

Réf. BRGM/RP-65842-FR

L'étude a pour objectifs d'évaluer les vitesses de transfert des nitrates dans la zone non saturée de deux AAC de l'Oise (Puisseux-le-Hauberger et Baugy).

La première phase a pour objet de collecter des échantillons de sol à des profondeurs déterminées pour réaliser des profils de concentrations en nitrates entre la surface de différents parcelles agricoles étudiées et la nappe pour les deux AAC. La phase suivante permet d'étudier les liens entre les pics de concentration en nitrates à une année d'application, selon l'historique des cultures qui se sont succédé sur ces parcelles.

La vitesse moyenne de transfert des nitrates, au sein de la matrice poreuse, a été estimée à 0,60 m/an sur l'AAC de Puisseux-le-Hauberger et entre 0,51 et 0,62 m/an sur l'AAC de Baugy (Maignelay-Montigny).

Les temps de transfert au sein de la zone saturée ont été estimés à partir des outils CFC/SF6 : 21-24 ans pour les captages de Puisseux-le-Hauberger et 45-50 ans pour les captages de Baugy.

• **Contamination des eaux souterraines du nord-Loiret et sud-Essonne par les solvants chlorés. Interprétation des résultats de la campagne de surveillance de juillet 2015 – Région Île-de-France.**

Réf. BRGM/RP-65847-FR

La présence de Composés Organo-Halogénés Volatiles (COHV) a été mise en évidence dans les eaux de la nappe du Calcaire de Brie pour la première fois dans le Loiret (45) et l'Essonne (91) en 1993 au droit des forages d'Alimentation en Eau Potable (AEP) de Rouvres-Saint-Jean (Nord-Loiret) et Bois-Herpin (Sud-Essonne). Un suivi dans le temps de la qualité des eaux souterraines est réalisée à partir d'un réseau de surveillance défini entre 2001 et 2003. Les résultats de la campagne de prélèvement de juillet 2015 confirment la présence de COHV dans la nappe de Beauce (calcaire de Beauce, sables de Fontainebleau et calcaire de Brie) et les concentrations en trichloréthylène mesurées dans la nappe du calcaire de Champigny sous-jacent, bien que très faibles (<1 µg/l), laissent entrevoir la possibilité d'une légère migration verticale du panache.

• **Etude préliminaire du système aquifère de la craie au droit du plateau de Saint-Nicolas d'Aliermont (76) Ecoulements souterrains et qualité de l'eau des vallées. Etude en cours – Région Haute-Normandie.**

Réf. BRGM/RP-66835-FR

L'eau du captage d'alimentation en eau potable de la commune d'Ancourt fait l'objet de dépassements périodiques des normes en matière de composés organo-halogénés volatils (COHV). L'origine de cette pollution n'est pas connue actuellement, mais le plateau de Saint-Nicolas d'Aliermont pourrait représenter une source possible de la pollution.

Les captages AEP de Martin-Eglise, en aval d'Ancourt, représentent une source d'alimentation en eau potable importante pour le bassin dieppois. Une contamination de leur eau par des polluants et, notamment des COHV, pourrait avoir des conséquences sur l'approvisionnement en eau potable de ce secteur.

La présente étude vise à faire la synthèse de la connaissance géologique et hydrogéologique du secteur sur la base des données disponibles, et à cibler l'étendue de la pollution, en particulier dans les deux

vallées qui bordent le plateau de Saint-Nicolas d'Aliermont.

• **Etude sur le risque d'intrusions salines sur le littoral bas-normand. Etude en cours – Région 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 de 1 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, hydro-chimiques et géologiques existantes dans la 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.

• **Etat de la pollution des eaux souterraines en aval d'Evreux. Etude en cours – Région 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 REMNNM00091-02 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.

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

Réf. BRGM/RP-65533-FR

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)

Les données bancarisées sur la zone pilote sont d'ores-et-déjà diffusées sur le SIGES Seine-Normandie depuis janvier 2017 : <http://sigesn.brgm.fr/spip.php?rubrique137>

Un site Web de saisie est en cours de développement et sera mis en service d'ici fin 2017.

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>

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 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 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 μm 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 m^3/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 μm) 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'AFB, 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 - A.Noirclerc

Impression : 04/2017

AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE

51, rue Salvador Allende - 92027 Nanterre cedex, France
Tél.: 01 41 20 16 00 - Fax: 01 41 20 16 09
www.aesn.fr

BRGM

Tour Mirabeau
39-43 quai André Citroën
75739 Paris Cedex 15
Tél.: 01 40 58 89 17

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

10, rue Crillon - 75194 Paris cedex 04
Tél.: 01 71 28 45 00 - Fax: 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>

Grand Est

2 rue Augustin Fresnel - CS 95038
57071 Metz Cedex 03
Tél.: 03 87 62 81 00 - Fax : 03 87 62 81 99
<http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr>

Bourgogne-Franche-Comté

TEMIS - Technopole Microtechnique et Scientifique
17E rue Alain Savary
CS 31269
25005 Besançon Cedex
Tél.: 03 81 21 67 00 - Fax : 03 81 21 69 99
www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr

Centre- Val de Loire

5, rue Buffon - BP 6407 - 45100 Orléans cedex 02
Tél.: 02 36 17 41 41 - Fax : 02 36 17 41 01
www.centre.developpement-durable.gouv.fr

Normandie

Cité administrative - 2 rue Saint-Sever
BP 86002 - 76032 Rouen Cedex
Tél.: 02.35.58.53.27 - Fax : 02.35.58.53.03
www.normandie.developpement-durable.gouv.fr

Hauts-de-France

44, rue de Tournai
CS 40259
59019 Lille Cedex
Tél.: 03 20 13 48 48 - Fax : 03 20 13 48 78
www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr

MÉTÉO FRANCE**Direction interrégionale Île-de-France, Centre**

73, avenue de Paris,
94165 Saint Mandé Cedex
Tél.: 01 77 94 77 94 - Fax : 01 77 94 70 05
www.meteofrance.fr

EPTB SEINE GRANDS LACS

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

Agence Française pour la Biodiversité (AFB)

Pôle de Vincennes
« Le Nadar » Hall C
5, square Félix Nadar
94300 Vincennes
Tél.: 01 45 14 36 00
<http://www.afbiodiversite.fr/>