

**BULLETIN DE SITUATION  
HYDROLOGIQUE  
DU BASSIN**

**SEINE-NORMANDIE**

**BILAN  
ANNUEL**

**JANVIER > DÉCEMBRE 2014**



**Entre janvier et décembre 2014, le remplissage des nappes et les débits des cours d'eau du bassin Seine-Normandie sont restés satisfaisants, légèrement supérieurs à la normale du fait d'une pluviométrie annuelle uniforme et légèrement excédentaire.**

En conséquence d'une année hydrologique 2013 humide, le début d'année 2014 faisait état d'une situation légèrement supérieure à la normale, que les pluviométries importantes de janvier et février ont confortée (pluviométrie excédentaire de 19 % en moyenne en janvier et 42 % en moyenne en février, surtout à l'ouest du bassin). Malgré l'accentuation des précipitations efficaces du début d'année, la recharge hivernale 2013 – 2014 des nappes a été moindre que l'année précédente.

Cette situation favorable s'est poursuivie jusqu'au printemps. L'observatoire national des étiages (ONDE) montrait que 95 % des stations présentaient un écoulement visible en mai. Les précipitations étant déficitaires de mars à juin (en particulier en Champagne-Ardenne), les hydraulicités des cours d'eau ont considérablement baissé sur l'amont du bassin pour devenir inférieures à la normale. Le réseau ONDE faisait état d'une dégradation plus marquée dans la partie est du bassin avec 20 stations en rupture d'écoulement et 26 en assec à la fin du mois de juin. Le printemps très sec a entraîné un sous remplissage des lacs réservoirs ; le déficit est principalement observé sur le lac-réservoir Marne (83 % de la capacité normale).

Les fortes précipitations généralisées de juillet et août ont conduit à des hydraulicités des cours d'eau en hausse sur tout le bassin, particulièrement élevées sur les bassins du Loing et de l'Eure. Au 27 août 2014, dix stations ONDE étaient en rupture d'écoulement et 15 en assec. Ces précipitations estivales ont eu un effet bénéfique prolongé sur les nappes ; la vidange estivale a souvent été ralentie permettant aux niveaux de se maintenir à la normale. Malgré ces conditions favorables, des disparités persistent et la situation reste sensible dans certains secteurs où des niveaux sont localement encore très bas.

Sur l'année hydrologique septembre 2013 – août 2014, le cumul des précipitations par région est supérieur à la normale de 20 % en moyenne (jusque +30 % en Normandie).

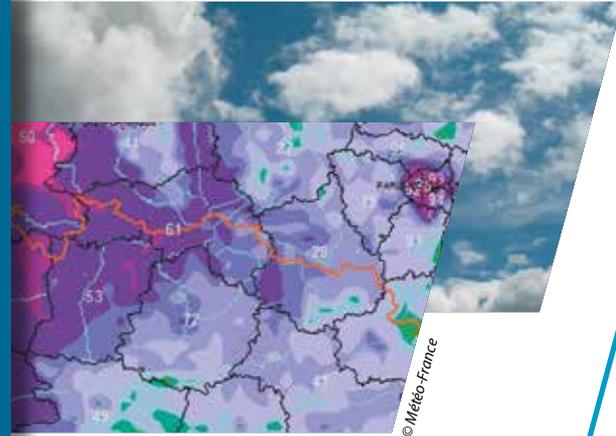
À partir de septembre, la vidange estivale des cours d'eau s'est progressivement généralisée à l'échelle du bassin. Les hydraulicités étaient normales ou supérieures à la normale sur l'amont du bassin, et plus basses en Basse-Normandie.

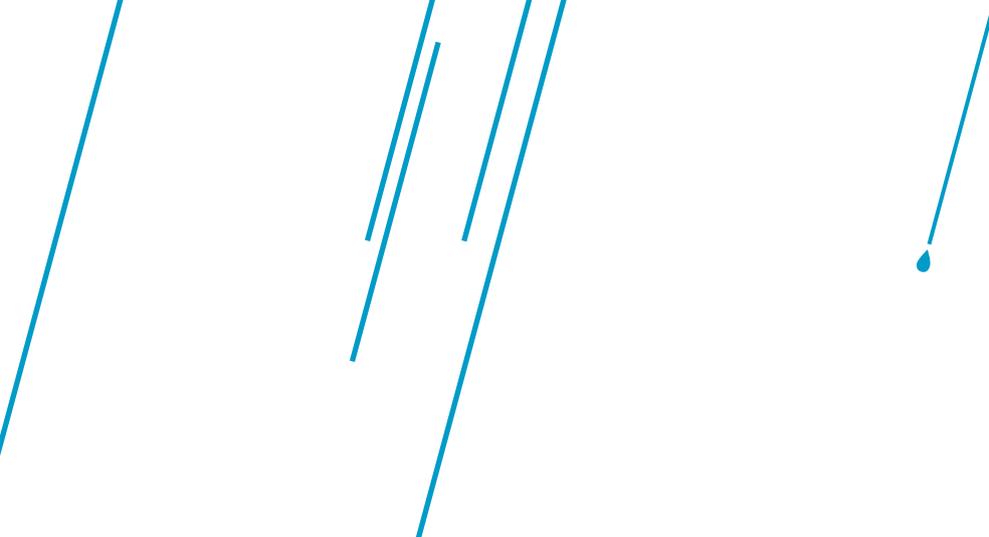
En fin d'année 2014, malgré des conditions climatiques automnales plus sèches (déficit de 10 % en moyenne), la reprise de la recharge est quasiment généralisée sur tout le bassin et les niveaux des nappes sont proches ou supérieurs aux normales. Les débits mensuels se recentrent autour de la normale.

# Sommaire

Situation hydrologique  
De janvier à décembre 2014

- Chapitre 1** **Précipitations** (Météo-France) ..... p.4 à 9  
En 2014, la pluviométrie moyenne annuelle est assez uniforme sur le bassin. La région Champagne-Ardenne a une pluviométrie légèrement déficitaire de 4%. Les autres régions du bassin Seine-Normandie ont des cumuls annuels légèrement excédentaires, de 5% en Bourgogne à 13% en Basse-Normandie. À l'échelle du département, les cumuls varient de 686,2 mm à Paris à 1124,3 mm dans la Manche. Les rapports aux normales vont de 89% en Haute-Marne (52) à 122% dans l'Orne (61).
- Chapitre 2** **Niveau des nappes d'eau souterraine** (BRGM-DRIEE-DREAL) p.10 à 19  
Le remplissage des nappes du bassin Seine-Normandie est resté satisfaisant au cours de l'année 2014. Globalement, la recharge hivernale 2013-2014 a été moindre que l'année précédente. Dans la continuité de l'année 2013, les excédents pluviométriques de l'hiver puis de l'été 2014 ont continué à avoir un effet bénéfique et ont permis aux cotes piézométriques régionales de s'établir à la normale, notamment dans le secteur de Beauce. De fortes disparités persistent dans certains secteurs où des niveaux sont localement encore très bas.  
En fin d'année 2014, la reprise de la recharge est observée à l'échelle du bassin Seine-Normandie. À l'approche de cette nouvelle période favorable à la reconstitution des réserves en eau, la situation moyenne des nappes va probablement perdurer.
- Chapitre 3** **Débit des rivières** ..... p.20 à 23  
Les déficits pluviométriques du printemps, très marqués sur le quart nord-est de la France, ont engendré une baisse très nette des débits sur l'amont du bassin. Les hydraulicités étaient inférieures à la normale, en particulier sur l'Yonne (0,14 sur le bassin du Serein), la Marne et la Seine (0,23 à Nod) jusqu'en Île-de-France.  
Les fortes pluviométries de juillet et août ont complètement inversé les tendances.  
L'étiage a repris en septembre, avec des hydraulicités plus faibles sur l'ouest du bassin sans être exceptionnelles.  
À partir de novembre, la sortie de l'étiage s'est généralisée et les hydraulicités de fin d'année se sont recentrées autour de la normale.
- Chapitre 4** **Observatoire National des étiages** ..... p.24 à 25
- Chapitre 5** **Gestion des lacs de l'EPTB Seine Grands lacs** ..... p.26 à 29  
L'année 2014 est marquée par un temps très sec au printemps. Cet événement a entraîné un sous remplissage des lacs.  
Le déficit est situé principalement sur le lac-réservoir Marne avec 58 M. de m<sup>3</sup> (83% de la capacité normale), par rapport au plein remplissage.
- Chapitre 6** **Mesures de gestion de la ressource en eau** ..... p.30 à 31
- Chapitre 7** **Études remarquables** ..... p.32 à 35
- Glossaire** p.36 à 37





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

**Les bulletins de situation hydrologique du bassin Seine-Normandie sont directement accessibles le site Internet du SIGES Seine-Normandie :**

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



© Michel Loup



# PRÉCIPITATIONS

De janvier à décembre 2014 (MÉTÉO-FRANCE-DIRIC)



*En 2014, la pluviométrie moyenne annuelle est assez uniforme sur le bassin.*

*La région Champagne-Ardenne a une pluviométrie légèrement déficitaire de 4%. Les autres régions du bassin Seine-Normandie ont des cumuls annuels légèrement excédentaires, de 5% en Bourgogne à 13% en Basse-Normandie.*

*À l'échelle du département, les cumuls varient de 686,2 mm à Paris à 1124,3 mm dans la Manche. Les rapports aux normales vont de 89% en Haute-Marne (52) à 122% dans l'Orne (61).*

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

## Sécheresse exceptionnelle :

Les mois de mars et septembre sont exceptionnellement secs :

- en mars et avril, dans les départements Aisne, Ardennes, Marne et Haute-Marne ;
- en septembre, dans toutes les régions du bassin excepté en Picardie. Cette sécheresse est remarquable en Île-de-France et dans les départements « Ardennes, Aube, Haute-Marne », « Calvados, Eure, Manche, Orne, Seine-Maritime », « Nièvre, Yonne ».

La situation est exceptionnelle au printemps en Bourgogne et en Champagne-Ardenne ainsi qu'en automne en Normandie, en particulier en Seine-Maritime.

## Pluviométrie exceptionnelle :

- en hiver en Basse-Normandie et dans les départements : Côte-d'Or, Nièvre, Yonne et Orne ;
- en mai, dans les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime ;
- en été sur l'ensemble des régions.



### Janvier

**Pluviométrie excédentaire (+19% en moyenne en janvier et +42% en moyenne en février), surtout à l'ouest du bassin.**

Avec une moyenne sur le bassin de 86,4 mm représentant un excédent de 19%, la pluviométrie de janvier se répartit entre l'Est déficitaire (-25% sur la limite orientale) et l'Ouest excédentaire (+10% et jusqu'à 25% sur le Cotentin où on a enregistré en moyenne plus de 150 mm). Les précipitations de février sur le bassin atteignent 85 mm soit un excédent de 42% comparé aux normales. Ce caractère excédentaire est particulièrement marqué sur l'ouest du bassin, en particulier sur la Basse-Normandie (+70% par rapport aux normales avec 118 mm de précipitations moyennes). À l'est et au nord du bassin, l'excédent est plus limité avec 27% en Champagne-Ardenne et 24% en Picardie (pour respectivement 79 et 64 mm).



### Mars et avril

**Déficitaires (-60% en moyenne en mars et -37% en moyenne en avril), en particulier sur l'Île-de-France, la Picardie et la Champagne-Ardenne.**

Les valeurs de pluies enregistrées sur l'ensemble du bassin (en moyenne 25,4 mm) sont déficitaires de 60%, par rapport aux normales. Ce déficit n'est pas également réparti : alors qu'il n'est que de 38,1% sur la Haute-Normandie (43 mm), il est beaucoup plus important en région parisienne (+70% pour 15,7 mm) et plus encore en Champagne-Ardenne (+25% pour 17 mm). La pluviométrie d'avril est en moyenne déficitaire de 44% avec un cumul de 37 mm sur le bassin. On observe de grandes disparités géographiques : le cumul est compris entre 7 et 102 mm, avec une partie ouest bien arrosée (75 à 100 mm), ainsi que la Seine-et-Marne (86 mm dans le Gâtinais). Excepté pour la Normandie, les précipitations sont en-deçà des normales et notamment sur les régions Champagne-Ardenne et Picardie avec respectivement seulement 16 mm et 21 mm soit 72% et 58% de déficit alors que ces mêmes zones avaient déjà connu un mois très sec en mars. On a 11% de déficit pour la région Île-de-France (44 mm) et 50% de déficit sur la région Bourgogne (31 mm).

## Mai

### Excédentaire sur le bassin (+17%), mais encore déficitaire sur l'amont, notamment en Bourgogne (-27%) et en Champagne-Ardenne (-5%)

Après deux mois plus secs, le mois de mai s'est révélé sur le bassin plus humide que la normale (78,6 mm en moyenne soit +17% de la normale) mais clairement contrasté : assez sec sur l'est du bassin (souvent inférieur à 90% voire à 50% de la normale sur le Plateau de Langres) et excédentaire sur l'ouest et le nord du bassin. Les cumuls moyennés sur les régions varient de seulement 57,3 mm en Bourgogne à 106,8 mm en Haute-Normandie. Le déficit pluviométrique en Bourgogne atteint 27%. La Champagne-Ardenne (66,4 mm) présente également un léger déficit de 5%. En revanche, toutes les autres régions ont reçu plus de précipitations que la normale en mai 2014 : +33% en Île-de-France (79,4 mm), +34% en Basse-Normandie (89,1 mm), +49% en Picardie (90,7 mm) et +72% pour la Haute-Normandie.

## Juin

### Déficitaire sur le bassin (-28%) sauf en Île-de-France et Picardie

Les valeurs de pluies enregistrées sur l'ensemble du bassin (en moyenne 49 mm) sont déficitaires de 28% par rapport aux normales. Mais les précipitations sur l'Île-de-France (62 mm) et la Picardie (66 mm) sont excédentaires respectivement de 13% et 8% alors qu'elles représentent moins de la moitié de la normale en Champagne-Ardenne (40 mm). Les cumuls sur le mois varient de 16 mm sur le Cotentin à 104 mm dans le Valois.

## Juillet et août

### Précipitations excédentaires sur le bassin

En juillet 2014, l'ensemble du bassin se trouve en excédent, à l'exception du Cotentin et de la Thiérache. Les excédents les plus marqués (plus de 100%) se retrouvent en Seine-et-Marne, Picardie et à l'ouest de la Côte d'Or. Les cumuls sont globalement plus élevés à l'amont du bassin que sur les côtes normandes. Les précipitations sont faibles, inférieures à 50 mm et même 30 mm par endroits en Basse-Normandie. Plus à l'est, les précipitations sont quasiment toujours de plus de 75 mm. La lame d'eau moyenne sur le bassin atteint 102 mm soit 66% de plus que la normale. Les précipitations du mois d'août sont relativement abondantes et homogènes sur le bassin. À quelques exceptions près, les cumuls sont compris entre 75 et 150 mm et dépassent les 150 mm sur le littoral normand et la Champagne, soit entre une fois et demie et deux fois la normale sur la majeure partie du bassin. Le rapport à la normale atteint même 230% en Basse-Normandie et 212% en Haute-Normandie. La lame d'eau moyenne sur le bassin atteint 109 mm soit 75% de plus que la normale. Seules l'Île-de-France et la Picardie présentent des cumuls moyens légèrement inférieurs à 100 mm (92 et 97 mm respectivement), tandis qu'en Bourgogne, il est égal à 100 mm et 108 mm en Picardie. Les régions normandes sont les plus arrosées avec des cumuls mensuels moyens de 133 mm en Basse-Normandie et 124 mm en Haute-Normandie.

## Septembre

### Déficitaire sur le bassin (-67%); moins de 50 mm par régions

Les précipitations sont peu nombreuses : la lame d'eau moyenne sur le bassin est de 21 mm pour une normale de 64 mm ; le déficit est donc marqué (67% en moyenne). Les cumuls sont inférieurs à 50 mm sauf localement en Île-de-France où le maximum atteint 73,3 mm. La région la plus sèche est la Basse-Normandie (déficit de 82%) ; la région Picardie est la plus pluvieuse avec déficit de 45,5%.

## Octobre

### Légèrement excédentaire sur le bassin (+6%), notamment sur l'amont

La lame d'eau moyenne sur le bassin est de 81 mm pour une normale de 78 mm : léger excédent, de 6% en moyenne. Les cumuls varient de 45,8 mm en Hauts-de-Seine à 166,4 mm dans la Nièvre. La région la plus sèche est la Haute-Normandie ; le déficit atteint 27%. La région Champagne-Ardenne est la plus pluvieuse avec en moyenne 107 mm pour une normale de 74 mm, soit un excédent de 45%.

## Novembre et décembre

### Légèrement déficitaire sur le bassin (-10% en moyenne) mais -50% en Haute-Normandie. La Bourgogne est la seule région excédentaire (+30%)

La pluviométrie moyenne est de 69 mm pour une normale de 78 mm sur la région ; elle varie de 44 mm en Haute-Normandie à 108,6 mm en Bourgogne. Les épisodes pluvieux touchent principalement la Bourgogne, seule région en excédent (+30%). Les autres régions ont une lame d'eau déficitaire (déficit de 50% en Haute-Normandie, 27% en Picardie, 12% en Basse-Normandie, 11% en Champagne-Ardenne, 4% en Île-de-France).

La lame d'eau moyenne mensuelle sur le bassin est de 76,5 mm pour une normale de 85,7 mm (soit un déficit moyen de 10%) ; elle varie de 59,3 mm en Essonne à 103,5 mm dans les Ardennes. Les lames d'eau sont proches des normales dans les Ardennes, en Île-de-France et Picardie et déficitaires de 10 à 26% sur les autres départements.

## Cumul pluviométrique de l'année hydrologique de septembre 2013 à août 2014

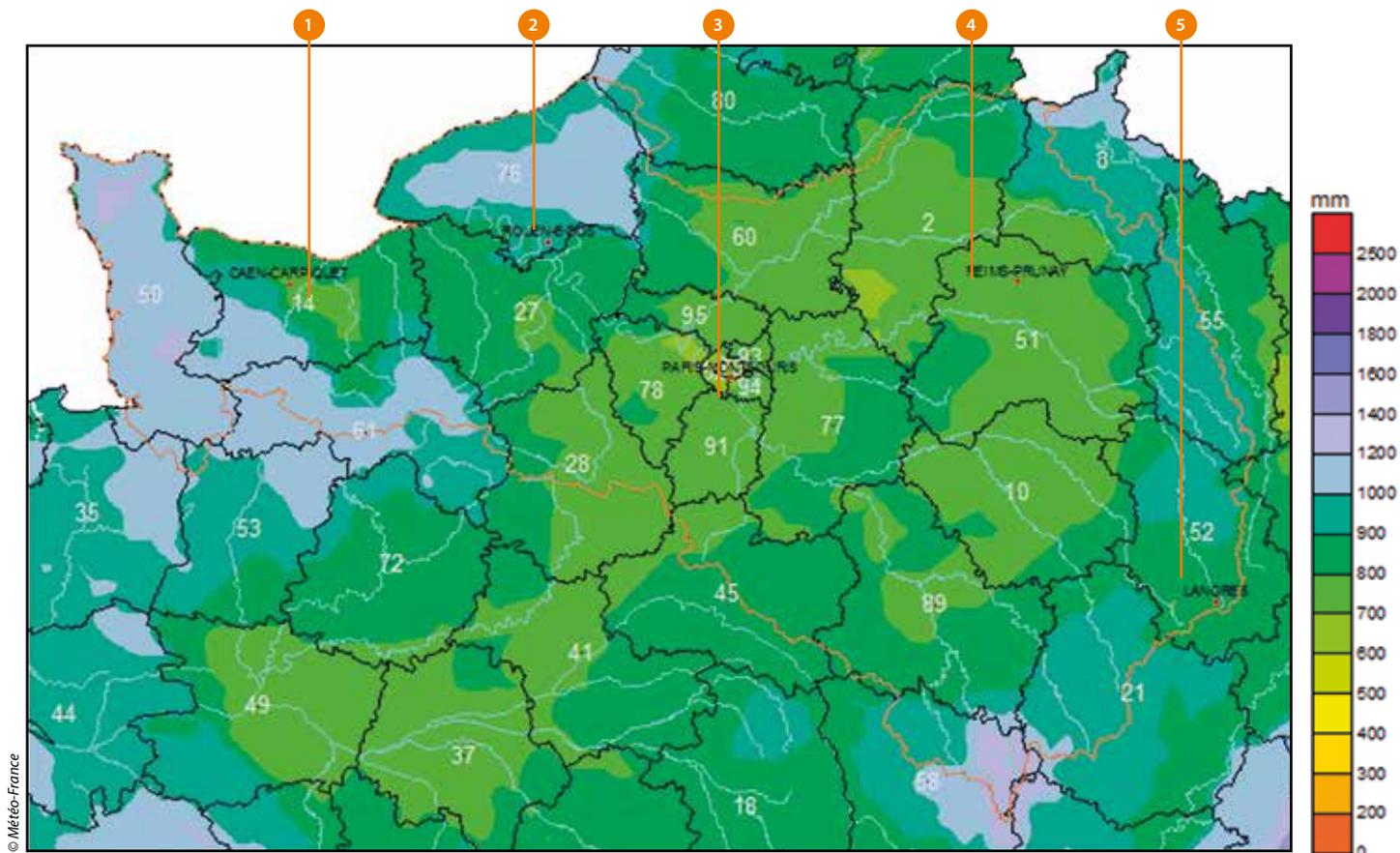
Sur l'année hydrologique septembre 2013 – août 2014, le cumul des précipitations par régions est normal ou supérieur à la normale (jusque +30% en Normandie). La moyenne sur le bassin est de +21%.

Le cumul pluviométrique annuel dépasse les 25% de la normale sur un grand quart sud-ouest, sur le littoral normand et sur l'est de la Somme. Sur l'est du bassin, le rapport à la normale est neutre. En moyenne sur le bassin, le cumul atteint 980 mm soit un excédent de 21%. Il est plus faible en moyenne en Champagne-Ardenne (+13% pour un cumul de 942 mm) et en Bourgogne (+14% pour 975 mm), égal en Picardie (+21% pour 896 mm) mais plus élevé en Île-de-France (+25% pour 848 mm) et surtout en Normandie (+30% pour des cumuls de 1 156 mm et 1 057 mm en Basse et Haute-Normandie respectivement).

# 1 PRÉCIPITATIONS

## Bassin Seine-Normandie Cumul des précipitations

De janvier à décembre 2014



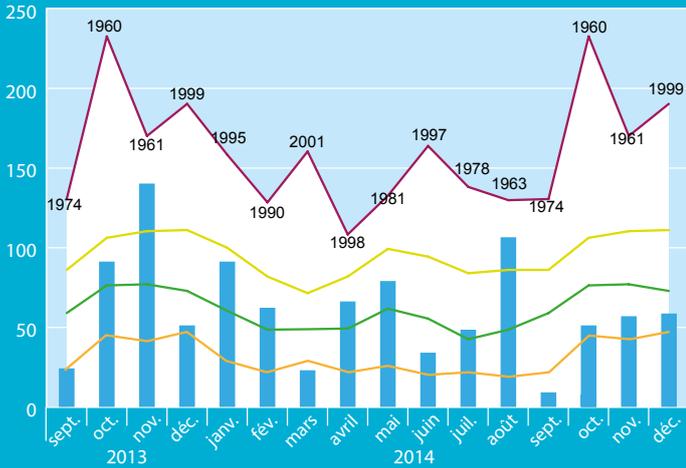
La pluviométrie pour la période janvier à décembre 2014 est assez homogène à l'échelle du bassin Seine-Normandie et proche de la normale. Les cumuls de précipitations les plus importants sont naturellement situés sur les bordures du bassin, notamment dans le Morvan, les Ardennes à l'est et le Cotentin et la Seine-Maritime à l'ouest où ils sont supérieurs à 1 000 mm.

## Cumul des précipitations de septembre 2013 à décembre 2014

Statistiques depuis 1968

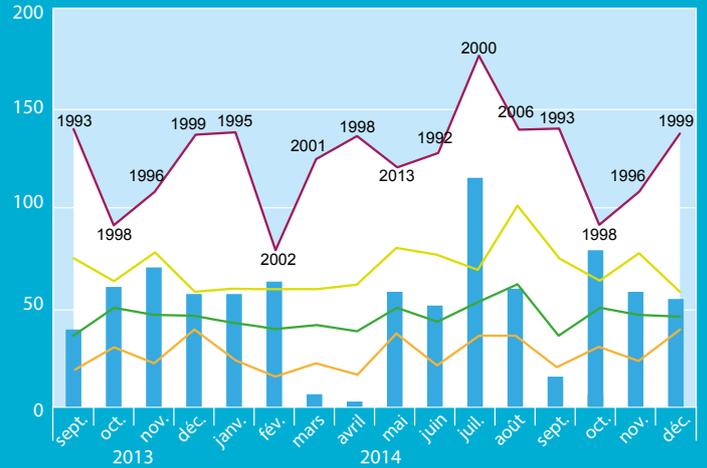
### 1 Caen - Carpiquet

Précipitations en mm



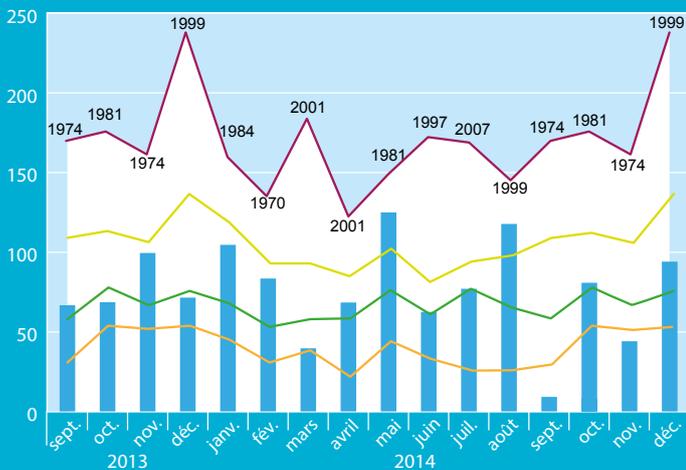
### 4 Reims - Courcy

Précipitations en mm



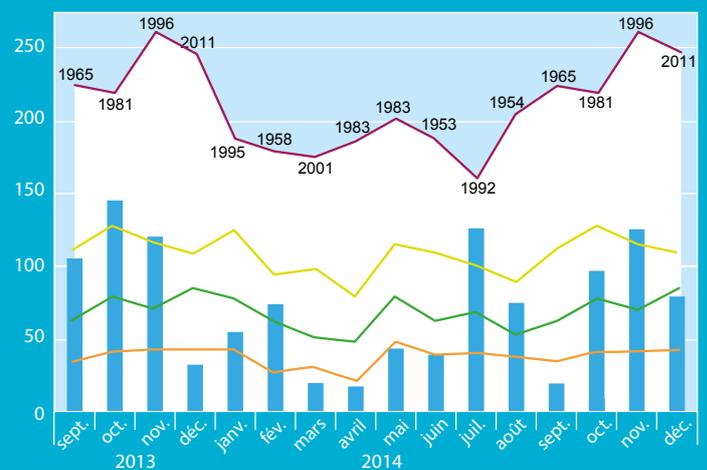
### 2 Rouen - Boos

Précipitations en mm



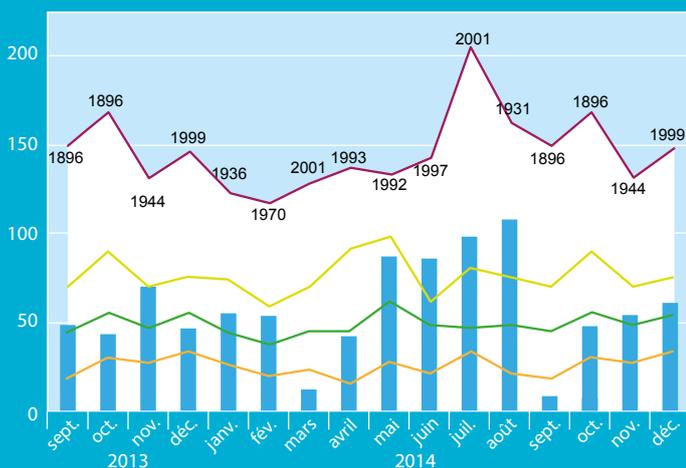
### 5 Langres

Précipitations en mm



### 3 Paris - Montsouris

Précipitations en mm



#### Légende

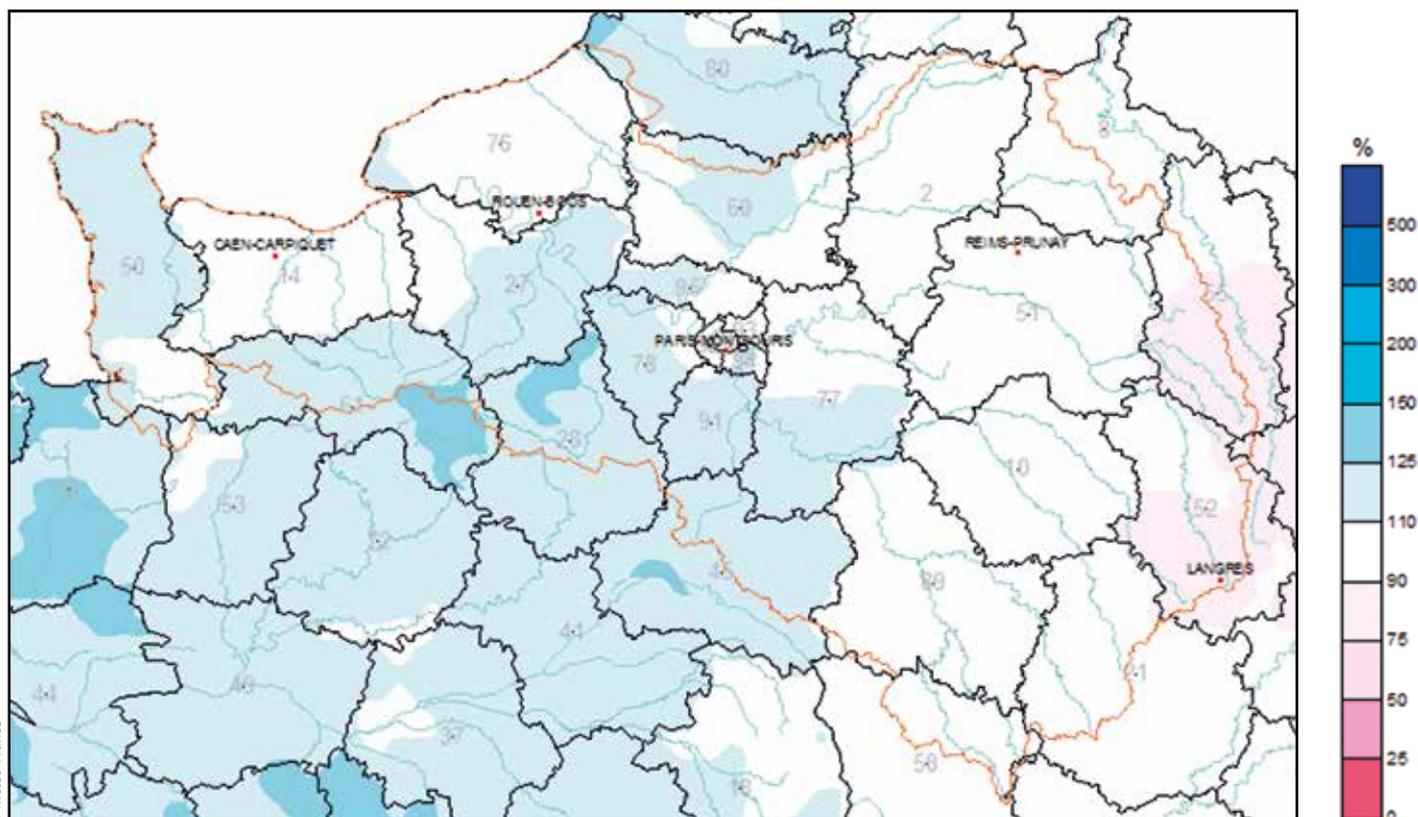
- Précipitations mensuelles
- Maximum
- 4<sup>e</sup> quintile
- Médiane
- 1<sup>er</sup> quintile

# 1 PRÉCIPITATIONS

Bassin Seine-Normandie

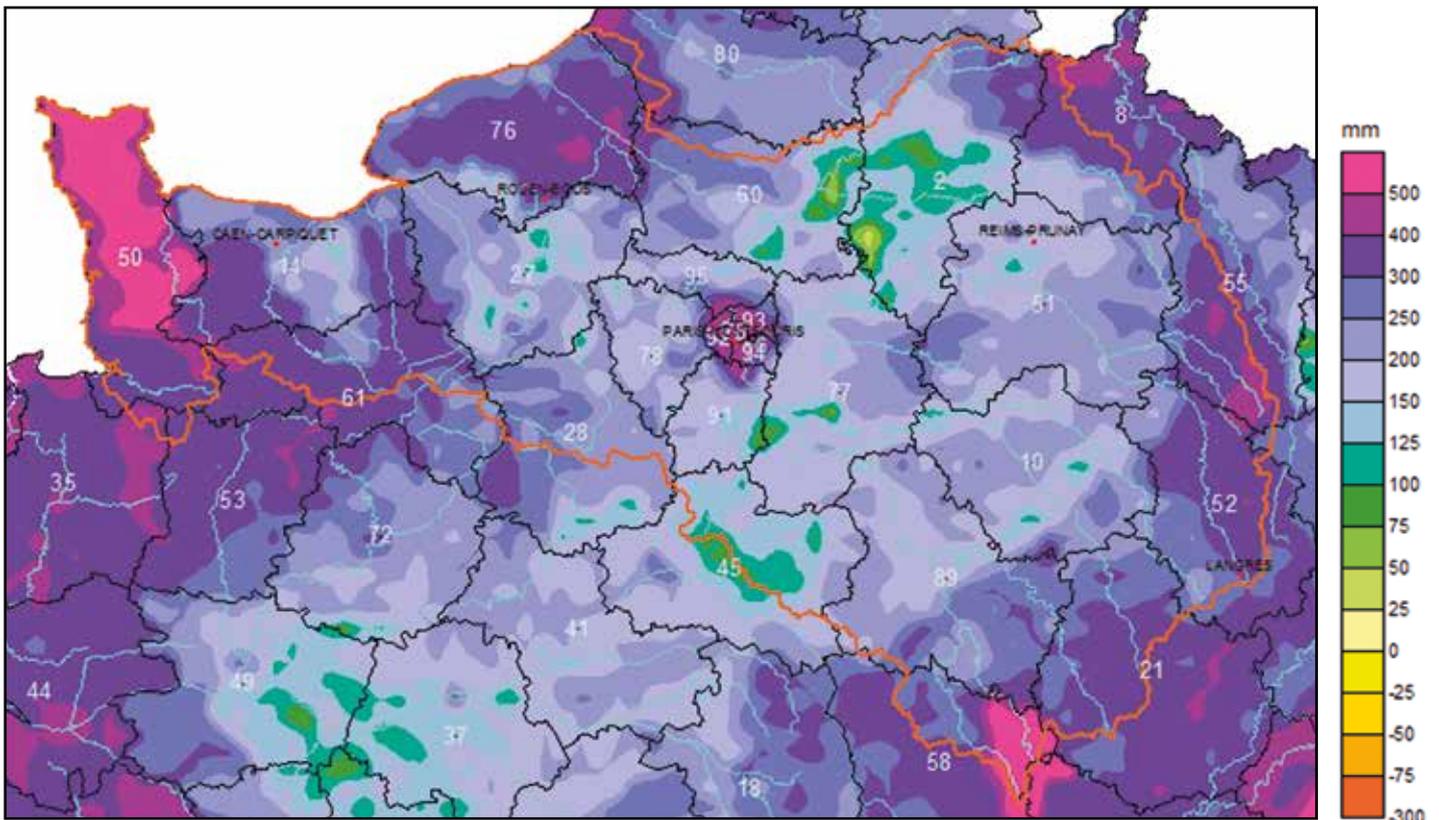
## Rapport à la normale 1981/2010 du cumul des précipitations

De janvier à décembre 2014



En 2014, le bilan cumulé de précipitations est proche de la normale. Seule la région Champagne-Ardenne a une pluviométrie annuelle légèrement déficitaire de 4%. Au niveau départemental, les rapports aux normales vont de 89% en Haute-Marne (52) à 122% dans l'Orne (61).

Bassin Seine-Normandie  
**Cumul de pluies efficaces**  
 De janvier à décembre 2014



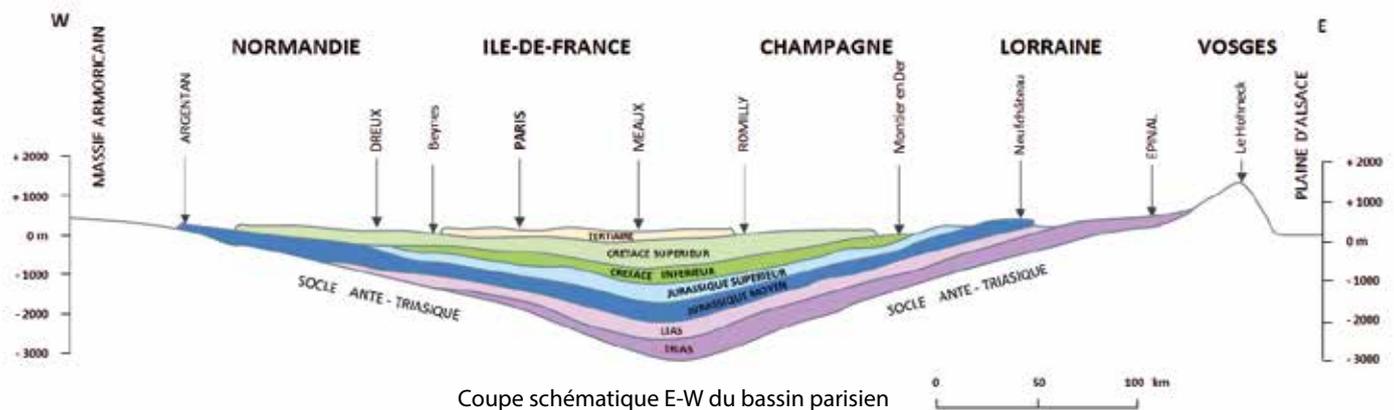
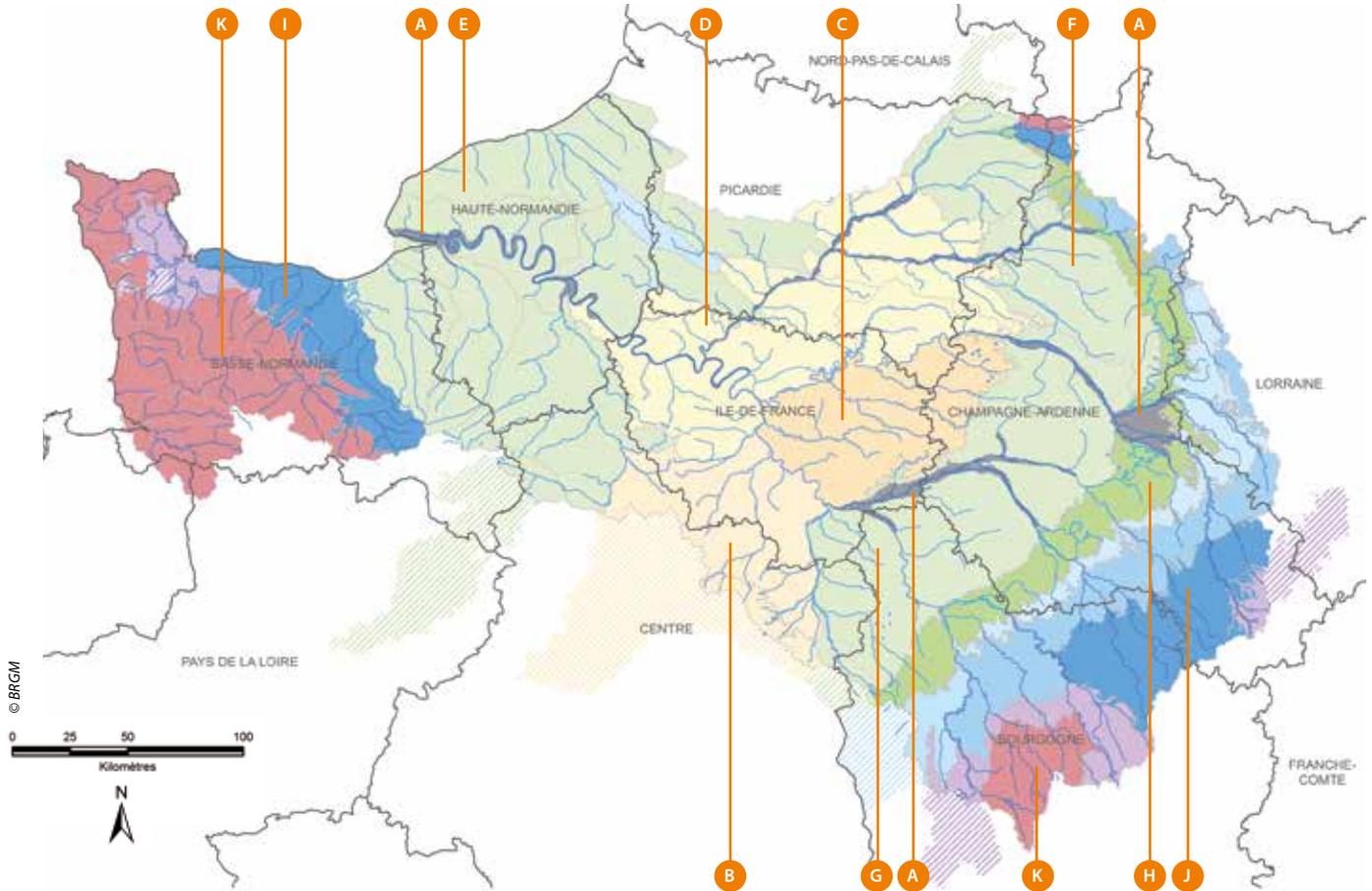
© Météo-France

Entre janvier et décembre 2014, la lame d'eau cumulée de pluies efficaces est inférieure à celle de l'année 2013. Les cumuls de précipitations efficaces sont plus élevés en bordure du bassin où ils peuvent dépasser 500 mm dans le Morvan et le Cotentin. Le centre du bassin reste normalement moins arrosé et la situation est contrastée : la lame d'eau reçue en 2014 est localement inférieure à 25 mm dans l'Aisne (sud Picardie) et supérieure à 400 mm au centre de l'Île-de-France.

## 2 NIVEAU DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE

(BRGM - DRIEE - DREAL)

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



Coupe schématique E-W du bassin parisien

- Régions
- Réseau hydrographique

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

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

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

## A Nappes alluviales

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

## B Nappe des calcaires de Beauce

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

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

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

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

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

## D Nappes du Lutétien et de l'Yprésien

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

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

## E Nappe de la Craie Normande et Picarde

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

## F Nappe de la craie Champenoise

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

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

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

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

## H Nappe de l'Albien

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

## I Nappe des calcaires jurassiques du Bessin

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

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

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

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

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

## K Aquifères de socle

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

## 2 NIVEAU DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE

(BRGM - DRIEE - DREAL)



*Le remplissage des nappes du bassin Seine-Normandie est resté satisfaisant au cours de l'année 2014.*

*Globalement, la recharge hivernale 2013 - 2014 a été moindre que l'année précédente.*

*Dans la continuité de l'année 2013, les excédents pluviométriques de l'hiver puis de l'été 2014 ont continué à avoir un effet bénéfique et ont permis aux cotes piézométriques régionales de s'établir à la normale, notamment dans le secteur de Beauce.*

*De fortes disparités persistent dans certains secteurs où des niveaux sont localement encore très bas.*

*En fin d'année 2014, la reprise de la recharge est observée à l'échelle du bassin Seine-Normandie. À l'approche de cette nouvelle période favorable à la reconstitution des réserves en eau, la situation moyenne des nappes va probablement perdurer.*

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

**La combinaison des excédents pluviométriques de l'hiver 2013-2014 puis de l'été 2014 ont permis à la nappe de Beauce de se recharger de façon significative en 2014. Sur la partie Seine-Normandie, la remontée de la nappe a été quasiment continue au cours de l'année et la vidange estivale a été peu marquée.**

**Dans un contexte de niveaux piézométriques en baisse depuis la période de hautes eaux de 2002, la tendance générale s'est infléchie depuis janvier 2013. La situation s'est progressivement améliorée et le niveau moyen de la nappe a légèrement dépassé la normale en fin d'année 2014.**

En janvier 2014, le niveau de la nappe était en hausse. Les précipitations efficaces de l'année hydrologique 2013 ont continué à avoir un effet de recharge. Cette situation est habituelle pour la nappe de Beauce où des décalages temporels importants sont observés entre les périodes de forte pluviosité et la remontée effective des niveaux. La situation était alors légèrement inférieure à la normale.

Au printemps, la tendance était assez stable, caractéristique de l'intervalle de transition entre hautes et basses eaux. Conséquence d'un hiver humide et de prélèvements en eau modérés au cours de l'été très pluvieux, la nappe a poursuivi ou repris sa remontée sous l'effet d'une recharge différée. La vidange estivale a été peu marquée voire inexistante sur certains piézomètres (Andonville – 45).

La hausse des niveaux s'est prolongée jusqu'à la fin d'année 2014, s'établissant au-dessus de la normale. La situation est satisfaisante par rapport aux années précédentes.

#### **À noter :**

Les conditions climatiques des dernières années hydrologiques 2012 à 2014 ont en partie estompé les empreintes d'un déficit chronique observé depuis plusieurs années.

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

**Au cours de l'année 2014, l'évolution piézométrique de la nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois a été représentative d'une année normale. Dans le prolongement de l'année 2013, la situation s'est nettement améliorée par rapport à la période de basses eaux observée entre 2006 et 2012.**

En réponse aux apports pluvieux de l'hiver 2013/2014, la recharge hivernale entamée fin 2013 s'est déroulée jusqu'en mars 2014, période pendant laquelle les niveaux étaient en hausse. L'amplitude de la remontée de la nappe a été légèrement moindre que l'année précédente (Janvilliers – 51).

La vidange de la nappe a débuté en avril 2014 et s'est poursuivie jusqu'à la fin d'année 2014.

Localement, les précipitations des mois de juillet et août 2014 ont légèrement ralenti la vidange estivale au niveau du plateau de Brie (Montereau-sur-le-Jard – 77).

En décembre 2014, la situation était légèrement supérieure à la normale. Le niveau de la nappe était en légère baisse mais les niveaux se stabilisaient en fin de mois, laissant présager l'amorce de la remontée généralisée de la nappe en début d'année 2015.



©BRGM Île-de-France

Piézomètre de Signy-Signets (Seine-et-Marne, 77).

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

**Entre janvier et décembre 2014, la situation de la nappe du Calcaire du Lutétien et des Sables de l'Yprésien a présenté de fortes disparités à l'échelle régionale. Les cumuls efficaces de 2013 et 2014 ont permis à la nappe d'atteindre des niveaux proches des normales (Mareil-le-Guyon – 78). À l'inverse, ils sont restés inférieurs à la décennale sèche à Villers-Cotterêts (60) tout au long de l'année 2014.**

La recharge hivernale 2013-2014 a été moindre que l'année précédente sur l'ensemble des points d'eau suivis (Fresnoy-le-Luat – 60) et s'est globalement poursuivie jusqu'au printemps 2014.

Malgré les précipitations excédentaires enregistrées entre juin et août 2014 en Picardie et Île-de-France, la vidange estivale a perduré jusqu'en décembre 2014. À l'exception du secteur de Villers-Cotterêts (60), la situation reste proche de la normale.

En fin de mois de décembre 2014, la reprise de la hausse des niveaux est déjà notable sur une partie des piézomètres (Barisis-aux-Bois – 02). La recharge hivernale devrait s'étendre à tous les ouvrages en début d'année 2015.



©BRGM

Affleurement de Calcaire du Lutétien (Cauvigny, Oise, 2012).

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

**En conséquence d'une recharge pluriannuelle conséquente, le niveau de la nappe de la Craie normande et picarde est resté proche de la normale au cours de l'année 2014.**

De janvier à décembre, la situation est restée contrastée à l'échelle de la nappe tout au long de l'année. Des niveaux de très hautes eaux ont été localement observés dans le secteur nord de l'Oise, en Picardie et les masses d'eau littorales du nord de la Seine-Maritime. Ces niveaux de très hautes eaux sont localement proches de ceux observés en 2000. À l'inverse, la partie sud-est de la nappe reste plus faiblement rechargée. Malgré des cumuls pluviométriques favorables, les niveaux sont restés localement très bas dans l'Eure et les Yvelines (Perdreauville – 78).

En début d'année 2014, la recharge de la nappe a concerné la plupart des piézomètres suivis et le remplissage a globalement été conforme aux hivers précédents (Bezancourt – 76).

La vidange estivale a débuté au printemps entre mars et avril 2014. Les fortes précipitations de l'été 2014 ont ralenti localement la vidange de la nappe qui a été moins marquée que les années précédentes (l'Aigle – 61). Quelques pics piézométriques ont même été observés pendant la période estivale sur quelques ouvrages (Beauvais – 60 et Buhy – 95). Le mois de décembre a été un mois de transition en termes de tendances, caractéristique d'une période intermédiaire entre le cycle de vidange et la reprise de la recharge hivernale. La tendance à la hausse devrait s'accroître début 2015.

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

**Les cumuls efficaces de l'année 2014 ont permis à la nappe de la Craie de se maintenir à un niveau proche de la normale en Champagne-Ardenne et en Picardie (partie est) entre janvier et décembre. La situation est toutefois restée légèrement inférieure à celle de 2013.**

En conséquence d'une année 2013 arrosée, la masse d'eau crayeuse présentait un niveau très supérieur à la normale en début d'année 2014. La recharge 2013-2014 a été conforme aux hivers précédents (Ami-fontaine – 02) et les niveaux ont poursuivi leur hausse jusqu'au printemps. La décharge estivale s'est amorcée à partir du mois d'avril 2014 : la tendance piézométrique était en baisse sur l'ensemble des ouvrages suivis (Vailly – 10). Au printemps, les cumuls de précipitations efficaces étant de moins en moins excédentaires, le niveau de la nappe s'est progressivement rapproché de la normale.

La moitié des piézomètres crayeux affichaient encore des niveaux supérieurs à la normale en juillet 2014. Les précipitations du mois d'août ont localement permis de ralentir la vidange (Les Grandes Loges – 51) et les côtes piézométriques régionales se sont maintenues à un niveau proche de la normale sur toute la période automnale.

Fin 2014, tous les piézomètres étaient en hausse : la recharge de la nappe s'est amorcée sur tous les points d'eau et devrait se poursuivre pendant toute la période hivernale. Seuls 2 ouvrages sur 17 avaient un niveau inférieur à la normale.

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

**Dans la continuité de l'année 2013, le niveau de la nappe de la craie de Bourgogne et du Gâtinais est resté proche ou supérieur à la normale au cours de la période de suivi grâce à des conditions climatiques favorables.**

Début 2014, alors que les niveaux de la nappe présentaient déjà des côtes élevées, janvier 2014 a confirmé cette situation bénéfique grâce à une pluviométrie toujours active. Cette situation est notamment observée en Bourgogne où l'on enregistre des courbes approchant voire dépassant la décennale humide. La recharge hivernale 2013-2014

a toutefois été moins marquée que la précédente. Au printemps 2014, la vidange était nettement engagée (Cheroy – 89). La recharge pluriannuelle excellente a permis à la nappe de se maintenir à un niveau proche ou supérieur à la normale jusqu'à la saison automnale (Orvilliers-Saint-Julien – 10). Toutefois, les niveaux étaient globalement inférieurs à ceux enregistrés en 2013 à la même période. En fin d'année 2014, la période de recharge s'est esquissée sur la plupart des piézomètres (Chuelles – 45) et devrait se poursuivre pendant toute la période hivernale. La situation des réserves souterraines est satisfaisante, les niveaux sont globalement supérieurs à la normale.



©BRCM - François Girault

Bassin collecteur de l'aqueduc de la Vanne (Pavillon de captage de Cérilly – Yonne, 2013).

## Nappe de l'Albien

L'indicateur de la nappe captive de l'Albien montre que la nappe se situe dans un contexte global de remontée des niveaux depuis 1996. Entre janvier et décembre 2014, cette tendance se poursuit (ex. : Paris 13 – 75). Au cœur du Bassin Parisien, la nappe profonde ne subit pas directement les effets des variations hydroclimatiques.

*Falaise d'Arromanches-les-bains, alternances marno-calcaires de la formation des marnes de Port-en-Bessin.*



©A. Laurent, BRCM Basse-Normandie 2014

## Nappe des calcaires jurassiques du Bessin

**Le niveau de la nappe des calcaires jurassiques du Bessin en Basse-Normandie est resté haut jusqu'à l'automne 2014, en conséquence des conditions pluviométriques de l'année. À partir d'octobre, les niveaux étaient en baisse tout en restant proches de la normale.**

Entre novembre 2013 et février 2014, le remplissage des nappes des calcaires du Jurassique (Bathonien-Bajocien) a été légèrement inférieur à la recharge de l'année précédente. Toutefois, en janvier 2014, le niveau de la nappe était supérieur à la quinquennale humide (Vieux-Fumé – 14) du fait d'une année 2013 très humide.

La phase de vidange de la nappe, amorcée en mars 2014, s'est déroulée jusqu'à la fin d'année.

Fin 2014, la reprise de la recharge était notable sur quelques piézomètres (Asnières-en-Bessin – 02) mais pas étendue à toute la nappe, marquant la transition entre la période de vidange et de remontée des nappes.

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

**En Picardie, Champagne-Ardenne et Bourgogne, la nappe des calcaires jurassiques des Côtes-de-Bars a présenté un niveau moyen contrasté en cours d'année 2014, fluctuant selon les précipitations efficaces. Ces variations piézométriques sont caractéristiques des aquifères peu inertiels.**

Suite au remplissage conséquent des nappes en 2013, le niveau de la nappe était très haut en début d'année 2014, supérieur à la quinquennale humide. La tendance générale à la hausse a été observée jusqu'en avril, période pendant laquelle les niveaux sont restés au-dessus de la normale. L'inflexion de la tendance a naturellement été observée au début du printemps (Hirson – 02). À partir du mois de mai 2014, en réponse aux déficits pluviométriques du printemps, la vidange de la nappe a débuté laissant les niveaux piézométriques inférieurs à la normale en Champagne-Ardenne. En Picardie et en Bourgogne, la nappe est restée proche des normales.

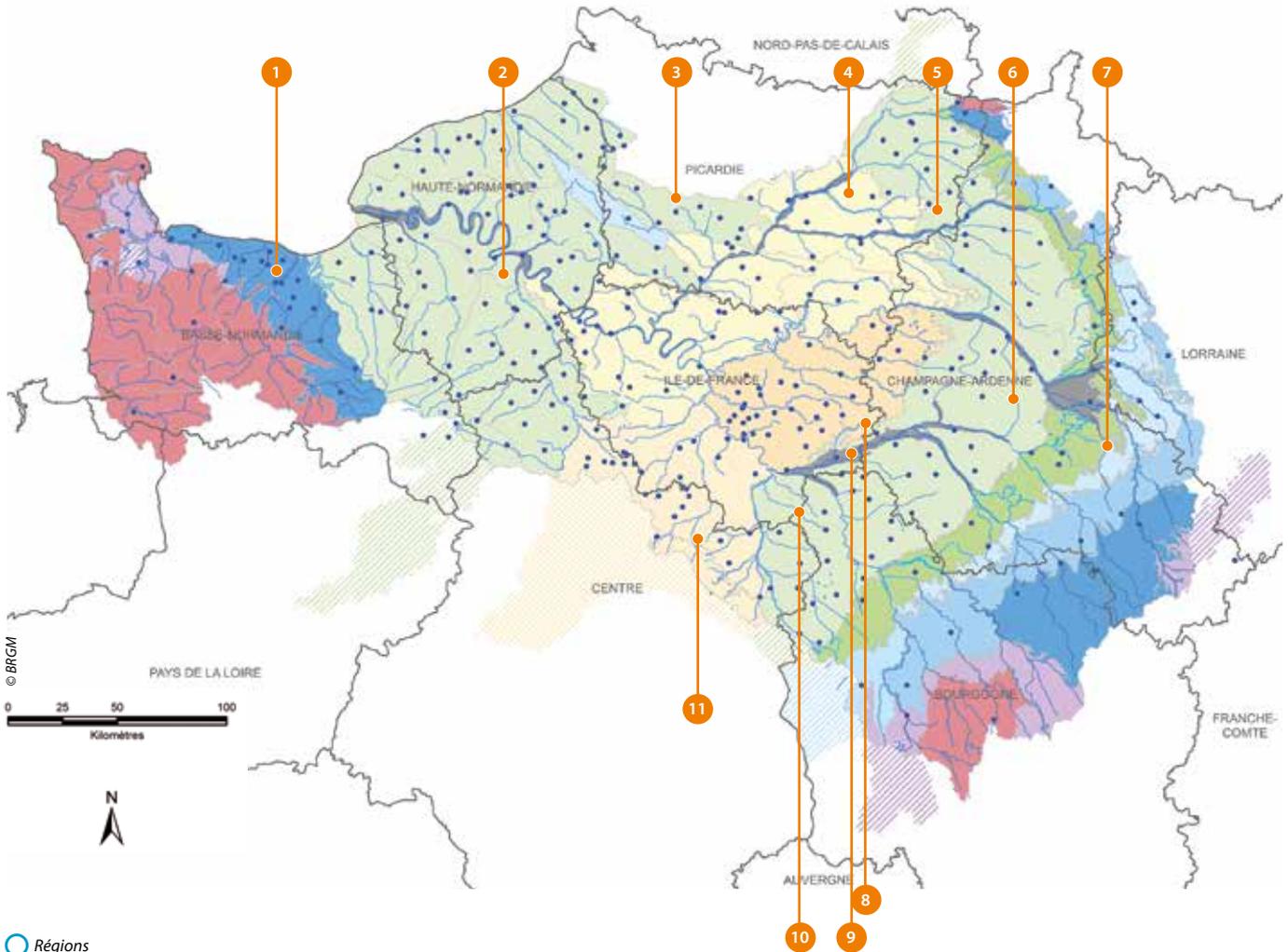
Grâce aux fortes pluies de la période estivale, la situation s'est améliorée à partir du mois d'août. Une remontée des niveaux a localement été enregistrée en réponse rapide aux précipitations excédentaires (Praslin – 10). Ce phénomène est propre aux nappes particulièrement réactives aux variations climatiques.

En décembre 2014, la recharge a déjà bien profité à la nappe en conséquence de la pluviométrie abondante de novembre dans la partie est du bassin. La situation est proche de la normale et la remontée de la nappe devrait se poursuivre dans les prochains mois.



## 2 NIVEAU DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE (BRGM - DRIEE - DREAL)

### État des nappes d'eau souterraine De janvier à décembre 2014



- Régions
- 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

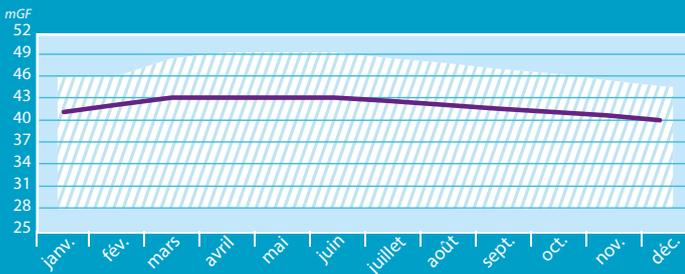
Le bénéfice d'une recharge pluriannuelle conséquente entre 2013 et 2014 a permis aux nappes du bassin Seine-Normandie de se maintenir à des niveaux satisfaisants au cours de l'année 2014.

Malgré ces conditions favorables, la situation reste contrastée et certains secteurs présentent des niveaux encore très bas, localement inférieurs à la décennale sèche (nappe de la Craie dans les départements des Yvelines et de l'Eure, nappe de l'Yprésien dans le sud du département de l'Oise).

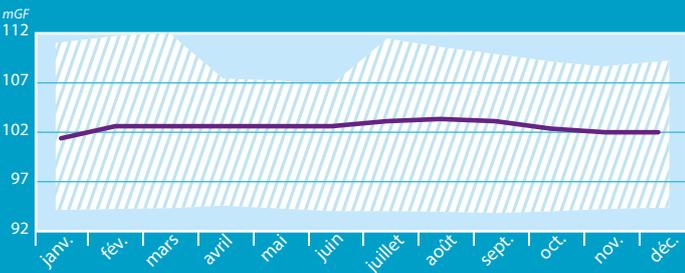
## Chroniques piézométriques

De janvier à décembre 2014

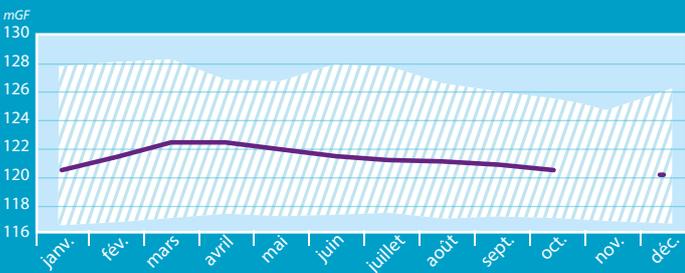
### 1 Saint-Contest (Nappe des calcaires jurassiques du Bessin)



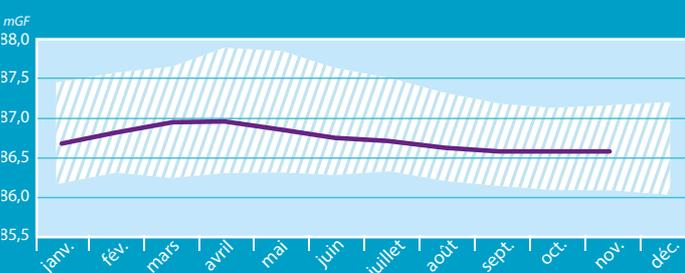
### 2 Montauve (Nappe de la craie Normande et Picardie)



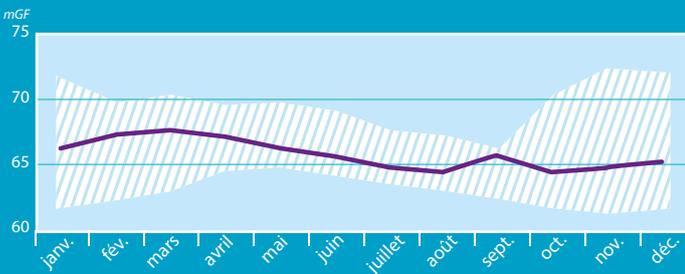
### 3 Noiremont (Nappe de la craie Normande et Picardie)



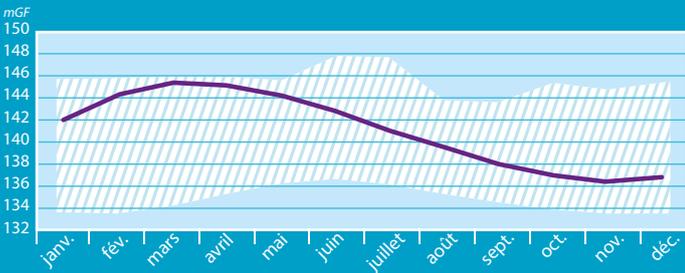
### 4 Barisy-aux-Bois (Nappe du Lutétien-Yprésien)



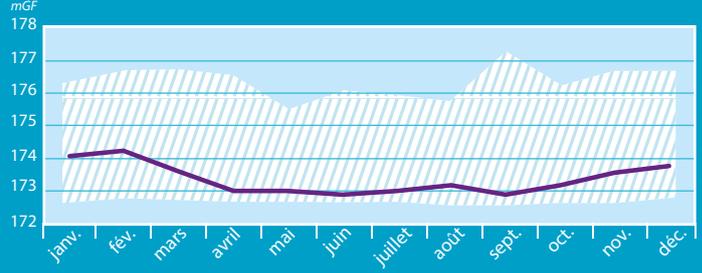
### 5 Amifontaine (Nappe de la craie Champenoise)



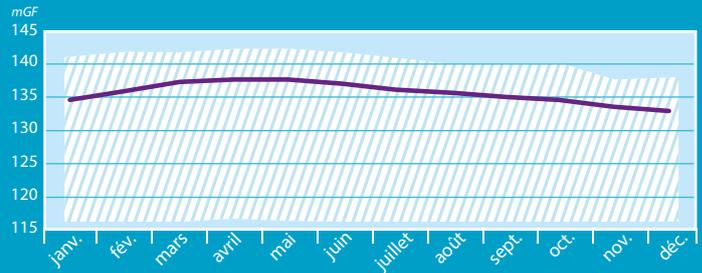
### 6 Sompuis (Nappe de la craie Champenoise)



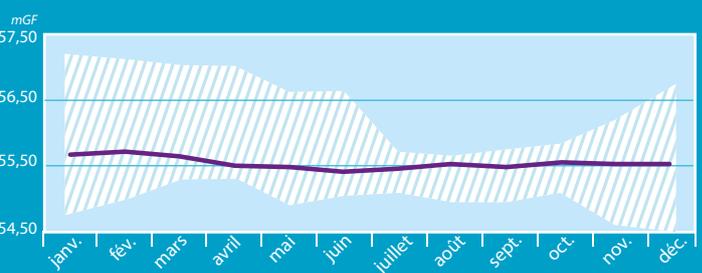
### 7 Vaux-sur-Blaise (Nappe des calcaires jurassiques du Bessin)



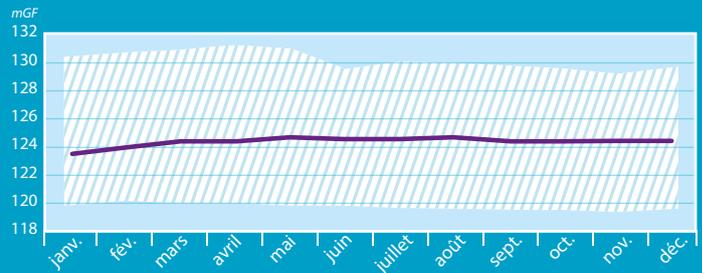
### 8 Saint-Martin-Chennetron (Nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois)



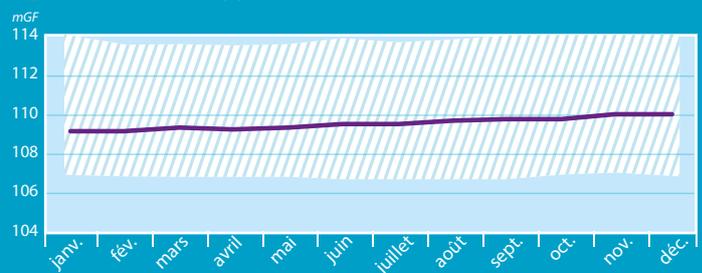
### 9 Noyen-sur-Seine (Nappe alluviale de la Seine)



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



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

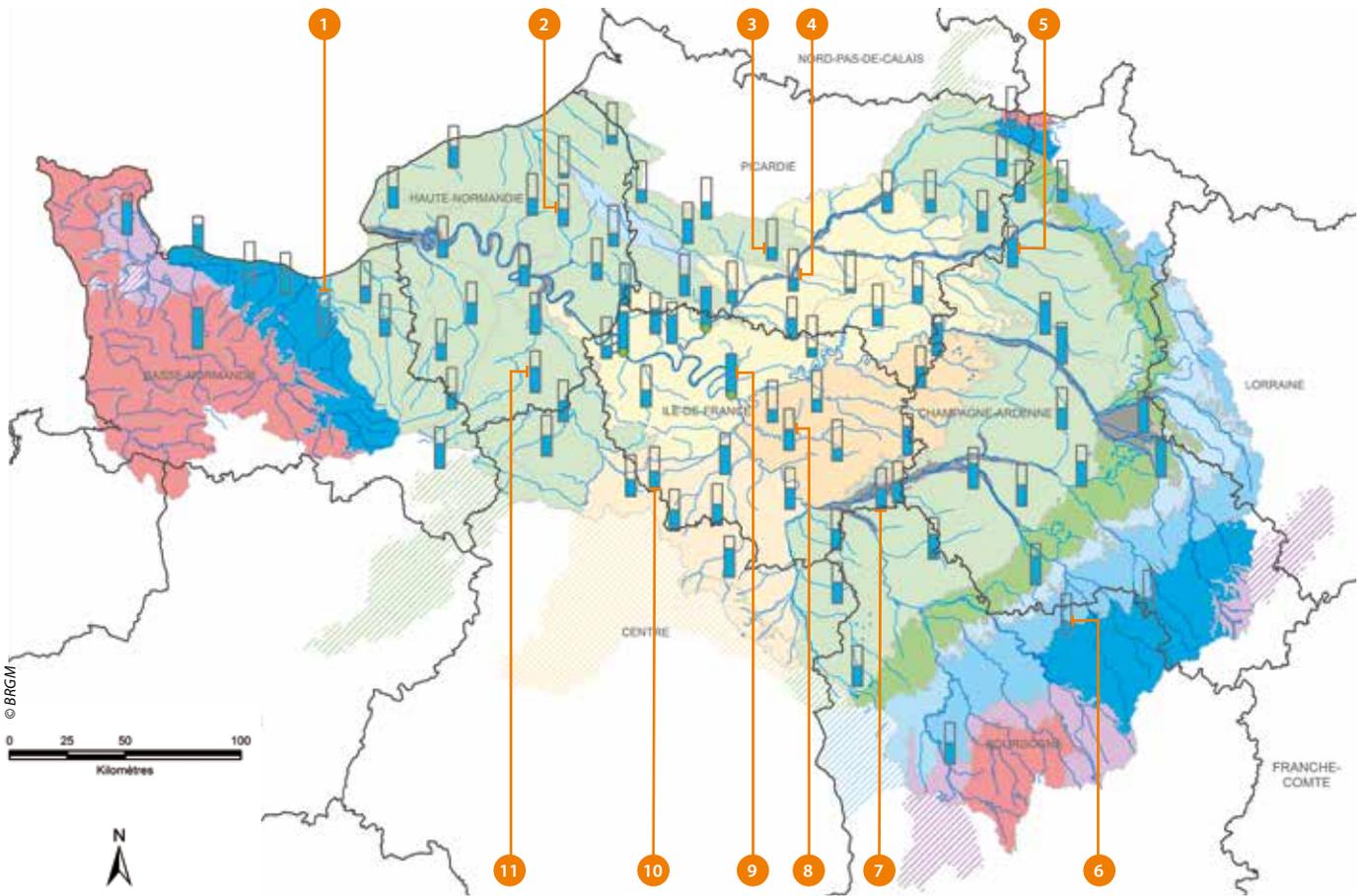


#### Légende

- Courbes enveloppes des niveaux mensuels minimums et maximums observés sur l'ensemble de la chronique piézométrique de chaque ouvrage jusqu'en décembre 2014.
- Niveaux piézométriques moyens mensuels (mNGF)

## 2 NIVEAU DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE (BRGM - DRIEE - DREAL)

### Situation des nappes d'eau souterraine en décembre 2014 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



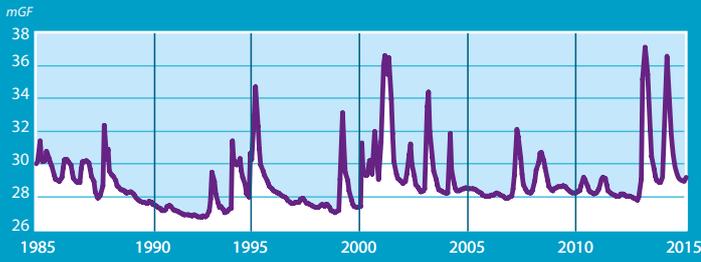
La situation des nappes est symbolisée par un indicateur représentant la position du niveau actuel de la nappe (en décembre 2014) par rapport aux niveaux minimum et maximum mesurés sur l'ouvrage depuis le début de son suivi (jauge comprise entre 0 et 100).

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

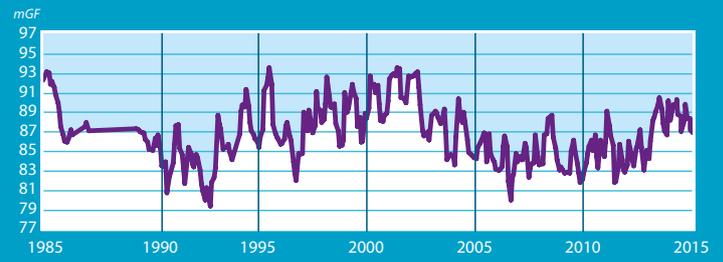
# Chroniques piézométriques

De 1985 à 2015

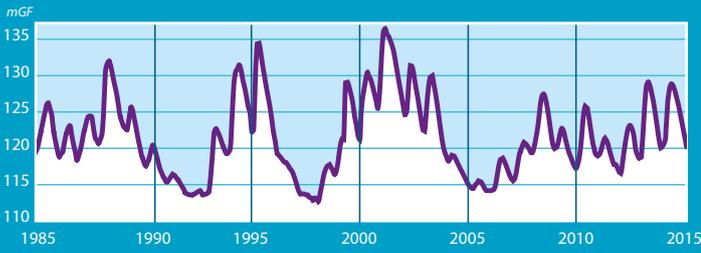
**1** Vieux-Fumé (Nappe des calcaires jurassiques du Bessin)



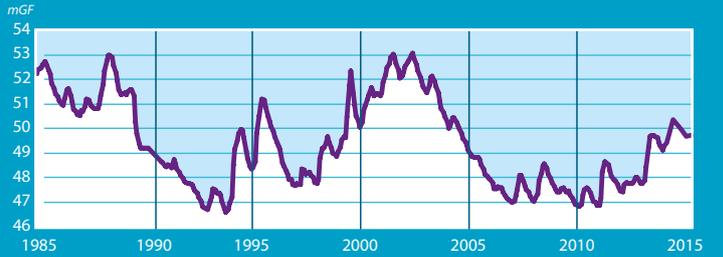
**7** Compigny (Nappe de la craie de Bourgogne et du Gâtinais)



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



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



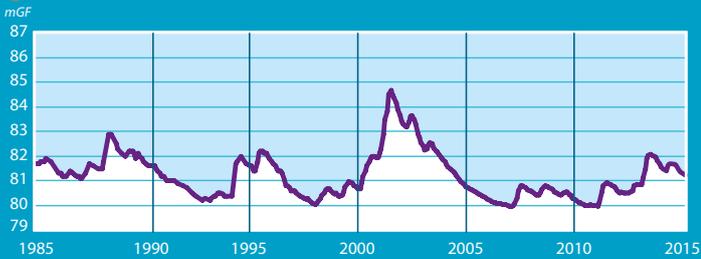
**3** Blincourt (Nappe de la craie Normande et Picarde)



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



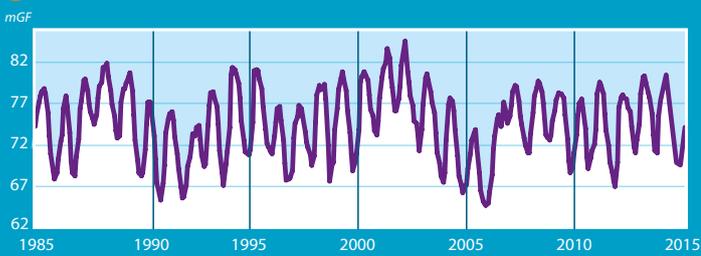
**4** Fresnoy-le-Luat (Nappe du Lutétien-Yprésien)



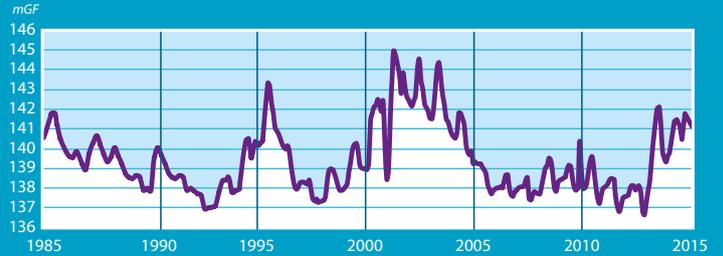
**10** Allainville (Nappe des calcaires de Beauce)



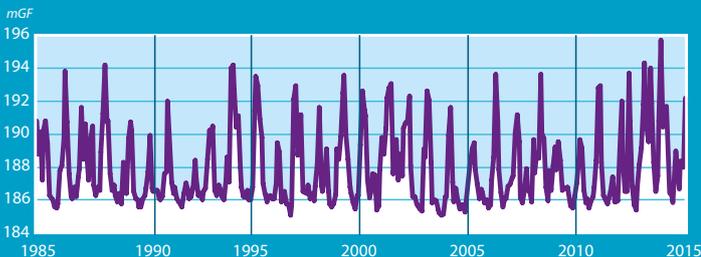
**5** Fresnes-les-Reims (Nappe de la craie Champenoise)



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



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



**Légende**

 Niveaux piézométriques



*Les déficits pluviométriques du printemps, très marqués sur le quart nord-est de la France, ont engendré une baisse très nette des débits sur l'amont du bassin. Les hydraulicités étaient inférieures à la normale, en particulier sur l'Yonne (0,14 sur le bassin du Serein), la Marne et la Seine (0,23 à Nod) jusqu'en Île-de-France. Les fortes pluviométries de juillet et août ont complètement inversé les tendances. L'étiage a repris en septembre, avec des hydraulicités plus faibles sur l'ouest du bassin sans être exceptionnelles. A partir de novembre, la sortie de l'étiage s'est généralisée et les hydraulicités de fin d'année se sont recentrées autour de la normale.*

*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.*

### Seine amont

La pluviométrie régulière de **janvier et février** sur des sols précédemment saturés avec des ressources souterraines pleines, a produit ses effets positifs sur les débits déjà élevés. Les hydraulicités variaient de 1 à 2. Les périodes de retours des débits de base étaient proches ou supérieures aux valeurs quinquennales humides.

La situation des rivières s'est dégradée depuis la **fin mars** pour approcher les valeurs mensuelles quinquennales sèches du mois d'avril, et pour certaines du mois de mai. Après six à sept semaines très peu pluvieuses, on est passé d'une situation quinquennale humide avec des sols gorgés d'eau à une situation quinquennale sèche, soulignant le peu de puissance des nappes d'accompagnement. Les hydraulicités basses, inférieures à 0,5, étaient parfois inférieures à celles d'avril 2011. Les VCN3 étaient tous de fréquence de retour sèche (2 à 7 ans).

Malgré quelques épisodes orageux en **mai**, on a constaté une forte sécheresse en **juin**. Les hydraulicités varient entre 0,12 et 0,47, situation comparable aux mois de juin de 2003 et 2011. Les VCN3 étaient tous de fréquence sèche et souvent supérieures aux valeurs décennales.

Les pluies de **juillet** ont permis aux rivières retrouver des niveaux satisfaisants et en août, les hydraulicités étaient supérieures à 1 sur tous les bassins.

**Septembre** sec a engendré une baisse continue des débits, sans caractère exceptionnel.

En **octobre**, les précipitations contrastées du mois ont produit des hydraulicités élevées (2,49 pour le Serein à Chablis par exemple) mais, en fin de mois, les cours d'eau ont retrouvé des valeurs d'étiage faibles, marquant la fin de l'étiage 2014.

Le calme hydrologique de la **fin novembre** et la pluviométrie normale de **décembre** ont fait que les débits des rivières ne présentaient aucune valeur particulière. Les hydraulicités étaient pour la plupart proches de 1.

### Vallées de la Marne

En **janvier**, les débits très supérieurs aux normales sont restés stables sur la plupart des bassins, et les bassins crayeux présentaient alors des hydraulicités supérieures à la moyenne.

Après une première baisse des débits en **février**, les hydraulicités ont encore bien baissé en **mars et avril**, notamment sur les cours d'eau non crayeux et les grands axes qui présentaient alors des débits de base inférieurs aux valeurs décennales.

En **mai et juin**, la situation des débits a continué de se dégrader, pour aboutir à une situation où l'ensemble des stations présentaient des écoulements inférieurs à la normale, voire très inférieurs sur les bassins non crayeux.

En **juillet et août**, la tendance s'est inversée et la majorité des stations a atteint des écoulements supérieurs à la normale.

Après une baisse en **septembre**, surtout sur les bassins non crayeux, les hydraulicités d'octobre ont remonté sur tous les bassins. Seules

dix stations crayeuses présentaient encore des écoulements inférieurs à la moyenne en octobre.

En **novembre** et **décembre**, les hydraulicités ont baissé et plusieurs stations, en majorité non crayeuses, présentaient des écoulements inférieurs à la moyenne.

### Vallées d'Oise

Le cumul des précipitations des mois de **janvier** et **février**, ainsi qu'un indice d'humidité des sols très élevé ont provoqué une hausse généralisée du niveau des cours d'eau, provoquant de faibles crues sur l'Oise et l'Aisne.

À l'inverse, les faibles précipitations de **mars** et **avril** et le début de l'amorce de la vidange des nappes ont engendré la baisse du niveau des cours d'eau. Certains cours d'eau affichaient des débits inférieurs aux moyennes de saison, notamment l'Aisne à Berry-au-Bac (période de retour de 4 ans sec) et la Crise à Soissons (période de retour de 5 ans sec et secteur peu soutenu par la nappe), l'Automne à Vauciennes et la Launette à Ver-sur-Launette (période de retour de 5 ans à 10 ans sec et 4 ans sec), secteurs très peu soutenus par la nappe.

En **mai** et **juin**, la baisse s'est accentuée du fait du moindre soutien par les nappes et des très faibles pluies. Cependant, ces niveaux restaient satisfaisants pour la saison, notamment dans l'Oise.

En **juillet** et **août**, la vidange des nappes a été compensée par de fortes précipitations et fin août, la situation des rivières picardes était très satisfaisante, avec des débits stables pour un mois d'août et majoritairement au-dessus des normales de saison, voire fortement au-dessus comme l'Oise (10 ans humide).

Le mois de **septembre** sec a engendré la baisse générale des cours d'eau, situation normale et satisfaisante pour la saison.

Malgré un mois d'**octobre** peu pluvieux et des nappes continuant leur vidange, la baisse d'activité de la nature a fait que les niveaux des cours d'eau ont gardé une certaine stabilité par rapport à septembre sur l'ensemble de la région.

À partir de **novembre** et **surtout en décembre**, la pluviométrie et l'inversion de la vidange des nappes ont conduit à une hausse des niveaux des cours d'eau, à l'exception de quelques rivières comme l'Automne, l'Esches, la Sainte-Marie et le Thérain. Les débits restaient dans les normales saisonnières. Néanmoins, le secteur de l'Automne présentait des débits bas pour la saison avec une période de retour de 5 ans à 10 ans sec car peu soutenu par la nappe.

### Seine aval

En **janvier** et **février**, les débits étaient en hausse et souvent supérieures aux normales. De **mars** à **mai**, la situation était plus hétérogène mais les valeurs restaient supérieures aux normales sur la très grande majorité des cours d'eau.

En **juin** et **juillet**, les débits moyens mensuels étaient en baisse sur la quasi-totalité des cours d'eau avec une évolution des débits fonction des averses orageuses localisées. Globalement, les fréquences de retour associées aux débits de base étaient souvent supérieures aux normales.

Les précipitations du mois d'**août** ont eu des conséquences variables: débits en hausse dans l'Eure, débits stables ou en baisse en Seine-Maritime. Les fréquences de retour restaient supérieures aux normales mensuelles sur tous les cours d'eau.

En **septembre**, avec des précipitations beaucoup moins importantes, les débits de tous les cours d'eau de la région ont repris leur baisse, en gardant des valeurs souvent largement supérieures aux normales saisonnières. À noter la situation de l'Avre médian et aval, qui enregistrait encore un excédent de plus 70% par rapport au débit moyen d'un mois de septembre.

À partir d'**octobre**, on assistait à une transition progressive de sortie d'étiage, d'abord dans l'Eure puis à partir de décembre en Seine-Maritime.

En **décembre**, les débits moyens mensuels de la très grande majorité des cours d'eau de la région enregistraient une augmentation par rapport au mois précédent. Les fréquences de retour associées restaient supérieures aux normales mensuelles.

### Rivières de Basse-Normandie

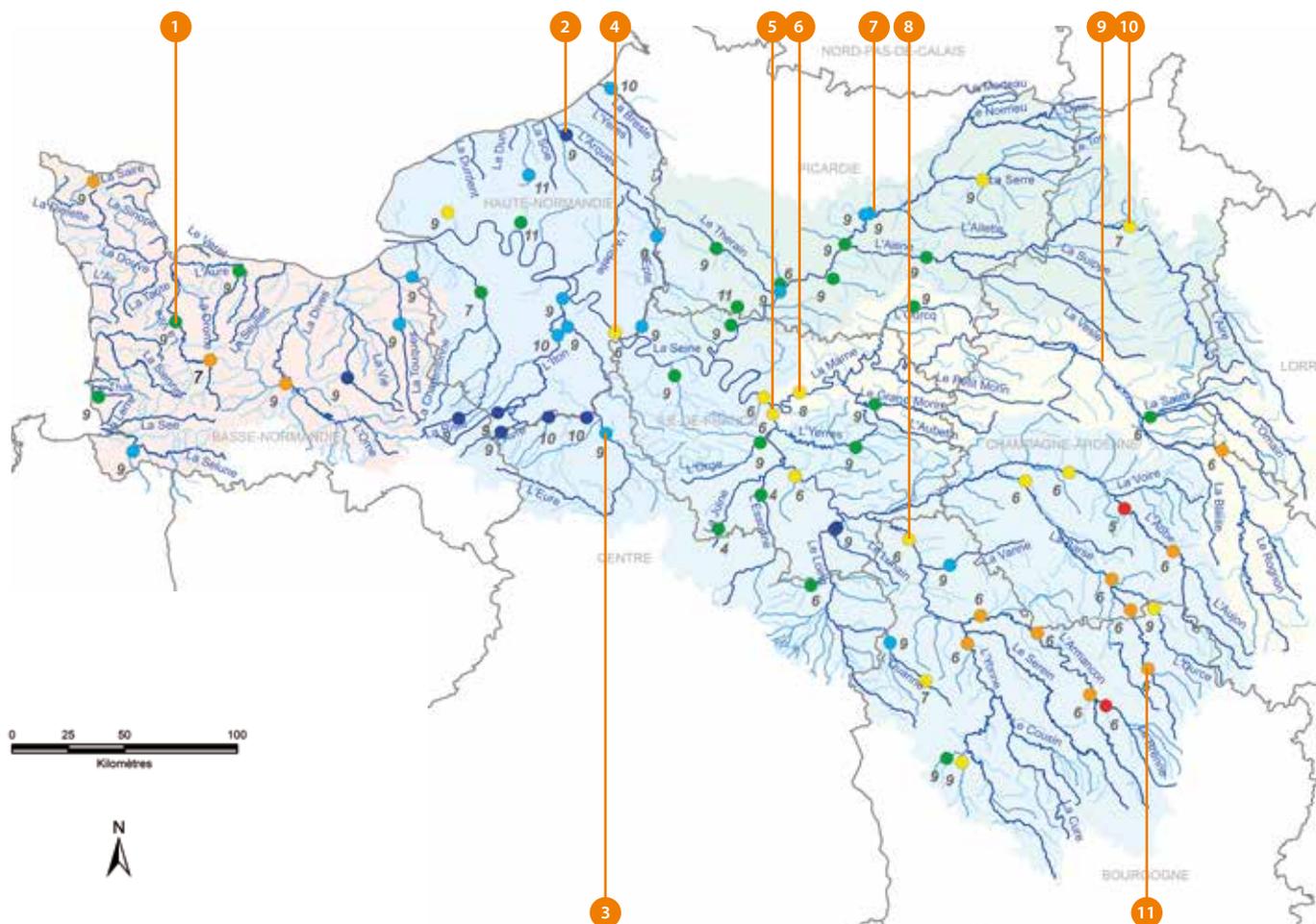
On constate une forte homogénéité hydrologique sur l'ensemble de la région pour 2014: l'année a été partout plus humide que la moyenne sans événements particulièrement marquants dans les extrêmes, ni en crue ni en étiage.

Les mêmes séquences hydrologiques se succèdent sur l'ensemble de la région:

- une fin de période hivernale 2013-2014 humide avec des débits supérieurs à la moyenne dus aux dépressions successives générant des cumuls importants fin décembre et début février. Cependant, les crues n'ont pas été exceptionnelles (inférieures à la période de retour quinquennale), ne générant pas d'inondations notables.
- une période de très faible pluviométrie ayant provoqué un début de tarissement précoce allant de fin février à mi-avril, période interrompue fin avril par des pluies importantes.
- un début d'étiage humide (supérieur à la moyenne dans l'est de la région sur le socle calcaire du bassin parisien et plus moyen à l'ouest sur le socle armoricain) qui a été très nettement interrompu par un mois d'août pluvieux. Les débits les plus faibles ont souvent été enregistrés fin juillet.
- un tarissement qui a repris fin août et s'est arrêté début octobre sans atteindre des valeurs d'étiage marquées: l'étiage a été globalement humide et sur certains bassins (Seulles, Vire amont, Cotentin) moyen (hors mis d'août).
- un début d'hiver 2014-2015 supérieur à la moyenne dans l'est de la région (Touques, Dives) et assez moyen dans le centre et l'ouest de la région. Les débits atteints lors des deux épisodes de montées des eaux de novembre et décembre restent toutefois très courants.

### 3 DÉBITS DES RIVIÈRES (BRGM - DRIEE - DREAL)

#### Stations de mesure des débits du bassin Seine-Normandie De janvier à décembre 2014



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

- 0.01 - 0.25
- 0.26 - 0.50
- 0.51 - 0.75
- 0.76 - 1.00
- 1.01 - 1.25
- 1.26 - 2.50
- Régions
- Réseau hydrographique
- Rivières de Basse-Normandie
- Seine-Amont
- Seine-Aval
- Vallées d'Oise
- Vallées de Marne

Les débits minimaux de l'année ont été atteints en juin dans les bassins de la Seine (débits de base parfois supérieurs au décennal sec) et de la Marne amont, en septembre dans la vallée d'Oise et la Basse-Normandie et plutôt en octobre en Haute-Normandie, sans atteindre des niveaux très faibles pour la saison.

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

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

## Station des mesures de débits

De janvier décembre 2014

1 La Vire à Saint-Lô



2 La Béthune à Saint-Aubin-le-Cauf



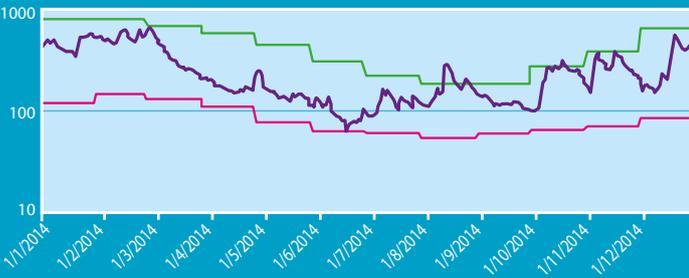
3 L'Eure à Charpont



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 La Marne à Châlon-en-Champagne



10 L'Aisne à Givry



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

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

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

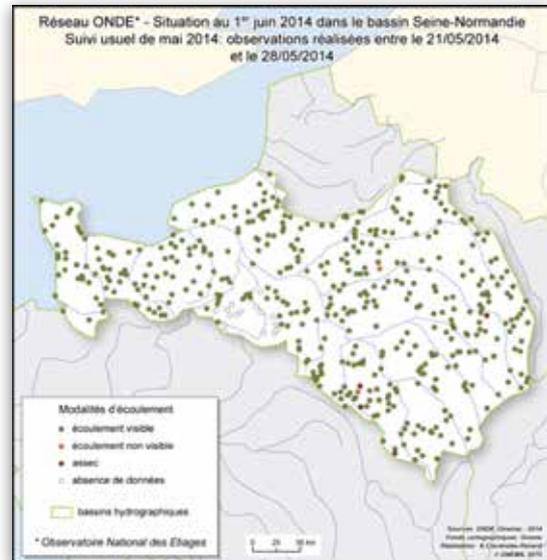
Afin de répondre à ses deux objectifs principaux, le réseau ONDE s'organise selon deux types de suivis : un suivi usuel et un suivi complémentaire. La différence entre ces deux suivis réside dans les périodes et fréquences de mise en œuvre des observations sur le terrain.

La période de suivi usuel 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 : [www.reseau.eaufrance.fr/ressource/note-technique-onde-accompagnant-courrier-deb](http://www.reseau.eaufrance.fr/ressource/note-technique-onde-accompagnant-courrier-deb)

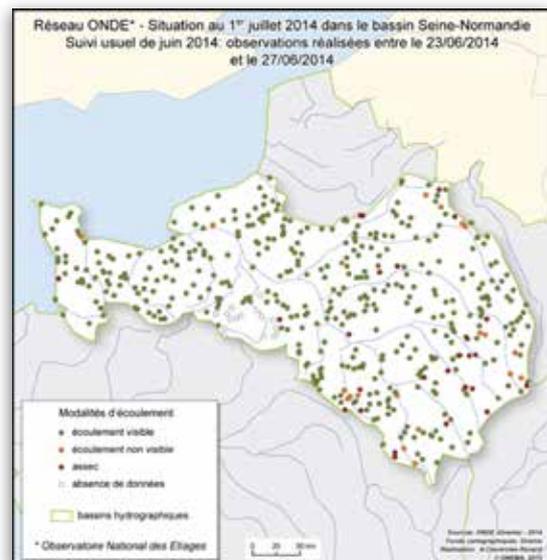
Les cartes présentées ci-après ont été produites à partir des observations réalisées par les agents de l'Onema dans le cadre des suivis usuels de mai à septembre 2014. On observe la dégradation de la situation hydrologique sur cette période de certains petits ou très petits cours d'eau du bassin Seine-Normandie.

**Informations relatives au déroulement de la campagne 2014 d'acquisition de données :** aucune campagne ONDE n'a été mise en œuvre sur le département de l'Eure-et-Loir en 2014 pour des raisons d'effectifs au sein du service départemental de l'Onema.



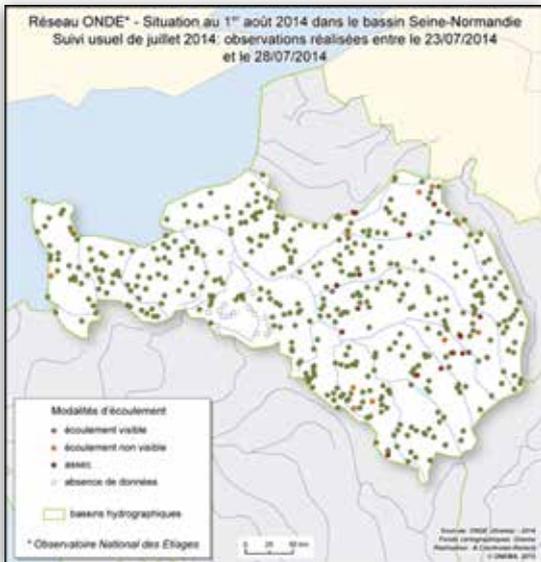
#### Mai 2014

La pluviométrie de mai est excédentaire de 50% en Normandie, dans les Ardennes et en Picardie. En revanche, elle a représenté moins de 75% de la normale en Bourgogne. La situation hydrologique au 1<sup>er</sup> juin reste très satisfaisante sur les petits cours du bassin avec 95 % des stations qui présentent un écoulement visible. Trois des quatre stations en assec du bassin sont bourguignonnes.



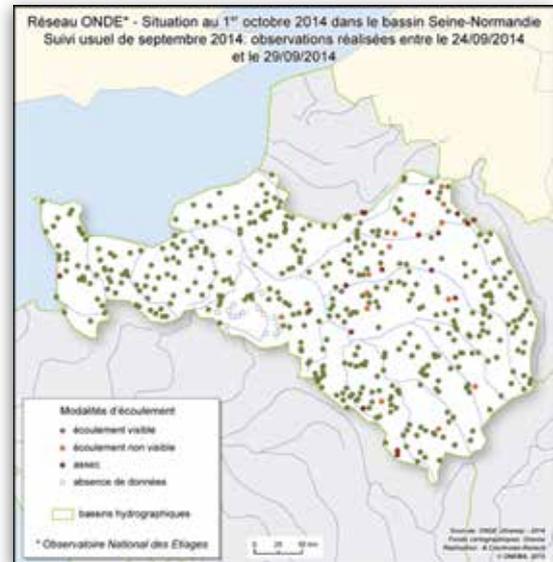
#### Juin 2014

Les régions s'étendant en bordure est et le long des côtes de la Manche ont été très peu arrosées en juin. La situation hydrologique au 1<sup>er</sup> juillet indique une dégradation plus marquée sur la partie est du bassin avec 20 stations en rupture d'écoulement et 26 en assec. La situation reste toutefois convenable à l'échelle du bassin avec 86 % des stations observées qui présentent un écoulement visible.



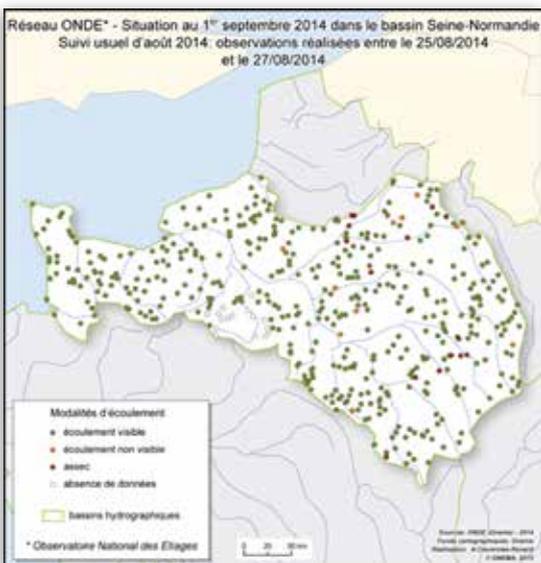
### Juillet 2014

Les précipitations de juillet ont été excédentaires sur l'ensemble du bassin, à l'exception de la Manche et du Calvados où elles ont été proches des normales. Cette situation pluviométrique favorable a permis d'inverser la tendance à la dégradation observée le mois précédent sur l'est du bassin, avec plus que 12 stations en rupture d'écoulement et 17 en assec. La majorité des stations observées (90%) reste en écoulement visible.



### Septembre 2014

Les pluies de septembre sont largement déficitaires sur le bassin, le déficit dépasse même 75% en Basse-Normandie. Les cumuls mensuels ne dépassent pas 20 mm de la Normandie à la Champagne. Au 30 septembre, les observations font état d'une situation en légère dégradation à celle observée le mois précédent, toujours dans l'est du bassin (15 stations observées en rupture d'écoulement et 19 en assec).



### Août 2014

Les précipitations d'août ont été très excédentaires sur l'ensemble du bassin, ce qui a permis de maintenir une situation quasi équivalente à celle du mois précédent (10 stations en rupture d'écoulement et 15 en assec). Au 1<sup>er</sup> septembre, 91% des stations observées sont en écoulement visible.



*L'année 2014 est marquée  
par un temps très sec au printemps.  
Cet évènement a entraîné  
un sous remplissage des lacs.  
Le déficit est situé principalement  
sur le lac-réservoir Marne  
avec 58 M. de m<sup>3</sup> (83 % de  
la capacité normale), par rapport  
au plein remplissage.*

L'EPTB Seine Grands gère quatre lacs-réservoirs d'une capacité totale de 810 M. de m<sup>3</sup> selon deux objectifs : l'écrêtement des crues et le soutien des étiages.

### **Le remplissage 2014**

Le programme de remplissage des lacs-réservoirs pour l'année 2014 prévoit :

- Un arrêt des prises sur le lac-réservoir SEINE le 1<sup>er</sup> mai à 190 M. de m<sup>3</sup> (91 % de la capacité normale) pour permettre une vidange progressive du canal d'aménée en vue d'une nouvelle tranche de travaux de confortement de cet ouvrage.
- Une limitation de la vitesse de montée du plan d'eau du lac-réservoir de Pannecièr ainsi qu'une limitation du remplissage à la cote 322,75 mNGF soit 76,2 M. de m<sup>3</sup> (95 % de la capacité normale), dans le cadre de la finalisation du programme de confortement de l'ouvrage.

Durant les mois de janvier et février 2014, les objectifs de prises en amont des lacs-réservoirs ont pu être respectés et conforme au programme de remplissage.

Suite au temps anticyclonique et très sec des mois de mars, avril et des précipitations peu intenses du mois de mai, les cours d'eau en amont des prises des trois lacs-réservoirs ont enregistré un tarissement continu. Les débits moyens mensuels des rivières en amont des lacs sont très inférieurs à la normale, en particulier sur le bassin de la Marne.

Dès le mois d'avril, les apports naturels sont insuffisants pour poursuivre le programme de remplissage. Le volume maximum retenu est atteint dans les ouvrages entre la mi-mai et début juin.

Le 15 mai, les quatre lacs-réservoirs stockent un maximum de 699 M. de m<sup>3</sup> (87 % de la capacité normale). Le déficit par rapport au plein remplissage s'élève à hauteur de 17 M. de m<sup>3</sup> sur AUBE, de 23 M. de m<sup>3</sup> sur SEINE, de 58 M. de m<sup>3</sup> sur MARNE et de 10 M. de m<sup>3</sup> sur Pannecièr.

Les apports amont étant insuffisants, la vidange de la retenue de Pannecièr s'amorce dès la fin mai afin de maintenir l'alimentation du canal du Nivernais sous 1 m<sup>3</sup>/s et le débit réservé dans l'Yonne à 1,2 m<sup>3</sup>/s. Sur le lac-réservoir SEINE, de faibles restitutions débutent dès la fin mai, afin de maintenir un niveau suffisant dans la traversée de Troyes pour l'alimentation des canaux et des rûs secondaires.

### **Le déstockage 2014**

Le programme de déstockage approuvé par Comité technique de Coordination des études et travaux de l'EPTB (COTECO) du 12 juin 2014 intègre un démarrage progressif des restitutions à partir du 16 juin, une modulation des restitutions pour un renforcement progressif au cours de l'été afin de compenser le tarissement naturel des cours d'eau, une augmentation des tranches de réserve de 38,5 M. de m<sup>3</sup> sur les lacs-réservoirs MARNE, SEINE et Pannecièr, pour permettre une action de soutien d'étiage tardif après le 1<sup>er</sup> novembre.

Sur le lac-réservoir Aube, les objectifs de gestion intègrent l'abaissement du lac Auzon-Temple dans le cadre de l'Examen Technique Complet, nécessaire à la revue de sûreté décennale. Le volume retenu habituellement le 1<sup>er</sup> novembre sera atteint dès le 20 octobre. Le niveau dans le lac Auzon-Temple sera abaissé d'environ 3 m par rapport aux cotes habituellement observées à cette période pour y réaliser des inspections sur les pieds de digues et des travaux sur le batardeau amont de la prise.

Durant l'été, les restitutions se poursuivent conformément aux objectifs de gestion et ont représenté des débits de 21 m<sup>3</sup>/s au mois de juin à 66 m<sup>3</sup>/s en octobre.

Pour le lac-réservoir AUBE, la restitution principale est arrêtée, le 17 octobre, la cote du plan d'eau de 124,70 IGN du lac Temple étant atteinte pour réaliser les inspections et les travaux prévus, dans le cadre de l'Examen Technique Complet.

Le programme de gestion approuvé par le COTECO du 17 octobre 2014 intègre un arrêt progressif des restitutions début novembre, puis un remplissage selon les objectifs théoriques définis dans les règlements d'eau. Pour le lac-réservoir de Pannecièrre, les objectifs de gestion prévoient un remplissage à partir du 8 novembre.

Pour les lacs-réservoirs de Seine et Marne, un démarrage des prises s'effectue respectivement le 18 novembre et le 22 novembre.

Sur le lac-réservoir Aube, suite à la finalisation de l'Examen Technique Complet fin novembre, le remplissage est en déficit de 15 M. de m<sup>3</sup> le 1<sup>er</sup> décembre et en raison des faibles débits en amont du lac-réservoir, le déficit atteint 24 M. de m<sup>3</sup>, le 17 décembre. Mais suite à une pluviométrie plus importante observée mi-décembre, les débits en amont du lac-réservoir augmentent, entraînant une augmentation progressive de la prise d'eau permettant ainsi de revenir sur la courbe de gestion, le 29 décembre.

Le 1<sup>er</sup> janvier les lacs-réservoirs stockent un volume proche de l'objectif de gestion.

*Inspection du parement amont du barrage de Brévonnes lors de l'Examen Technique Complet sur le lac-réservoir Aube.*



## État du remplissage

Au 1<sup>er</sup> juillet 2014

Au 1<sup>er</sup> juin 2014, les quatre lacs stockent un volume de 697,1 M. de m<sup>3</sup> (86 % de la capacité normale), inférieur de 67,9 M. de m<sup>3</sup> à l'objectif de gestion, déficit situé principalement du le lac-réservoir Marne.

Volumes en Millions de m <sup>3</sup>	MARNE	SEINE	AUBE	PANNECIÈRE
Volume réel au 01/06/14	291	182.8	153	70.3
Objectif de gestion 2014	334.7	190	165	75.2
Objectifs théoriques	334	200	165	79

## État du remplissage

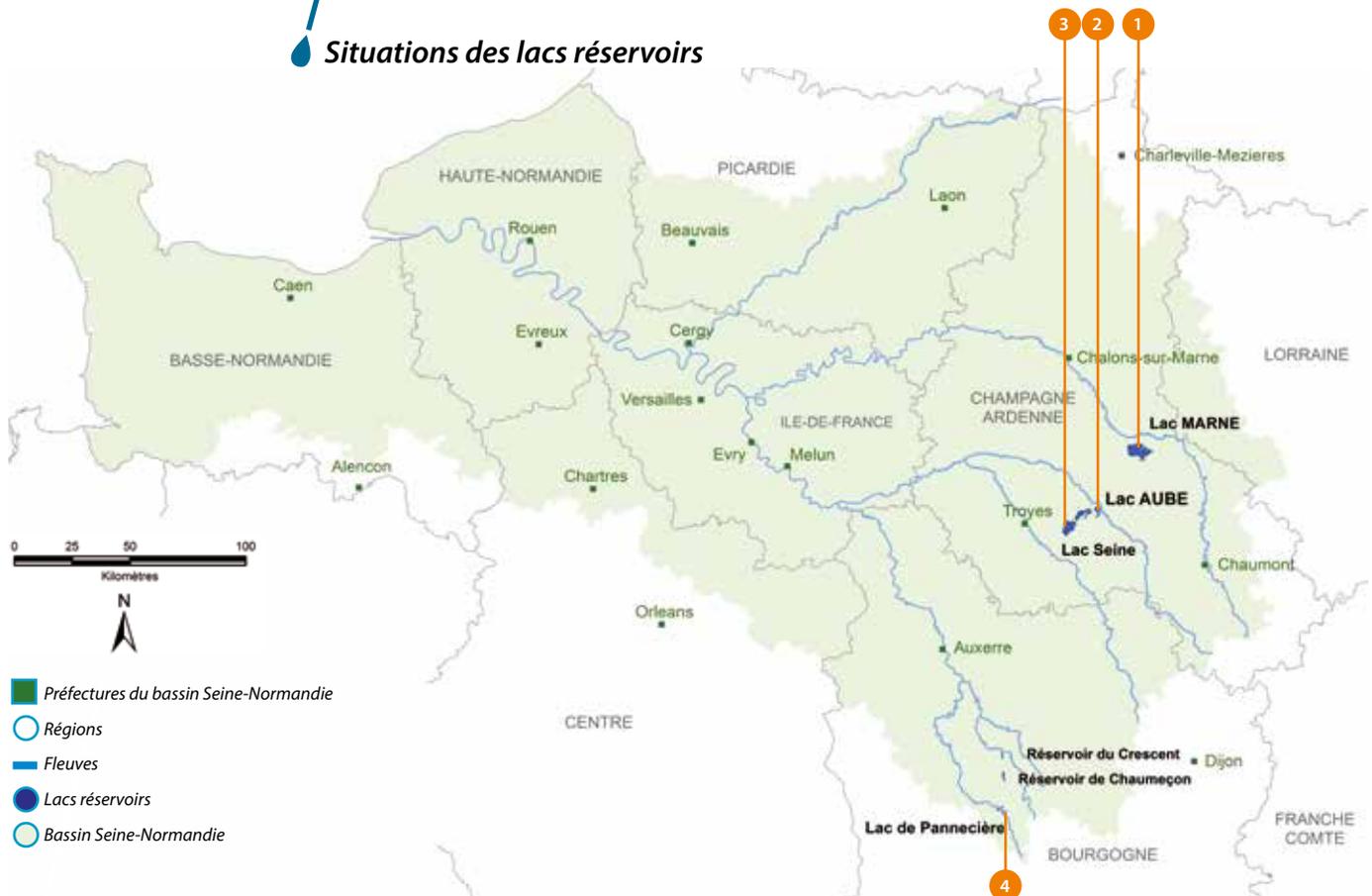
Au 1<sup>er</sup> janvier 2014

Au 1<sup>er</sup> janvier 2015, les quatre lacs stockent un volume de 266 M. de m<sup>3</sup> (33 % de la capacité normale), supérieure de 3 M. de m<sup>3</sup> à l'objectif de gestion.

Volumes en Millions de m <sup>3</sup>	MARNE	SEINE	AUBE	PANNECIÈRE
Volume réel au 01/01/14	100.5	65.3	64.1	32.6
Objectif de gestion 2014	100	65	64	32.6
Objectifs théoriques	100	65	64	34

# 5 GESTION DES GRANDS LACS DE SEINE

## Situations des lacs réservoirs



### Gestion des grands lacs de Seine

De janvier à décembre 2014

#### Légende

- Objectif théorique
- Volume effectif

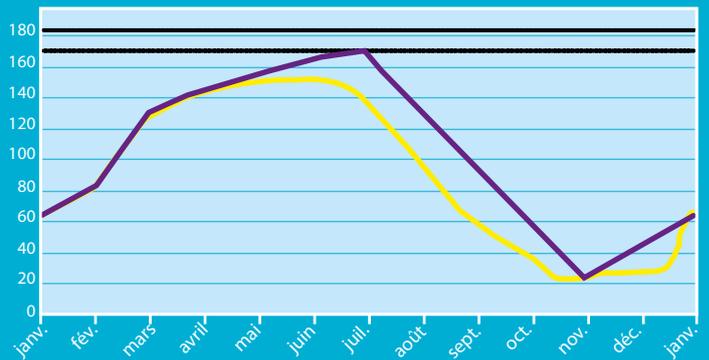
#### 1 Lac-réservoir Marne

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



#### 2 Lac-réservoir Aube

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



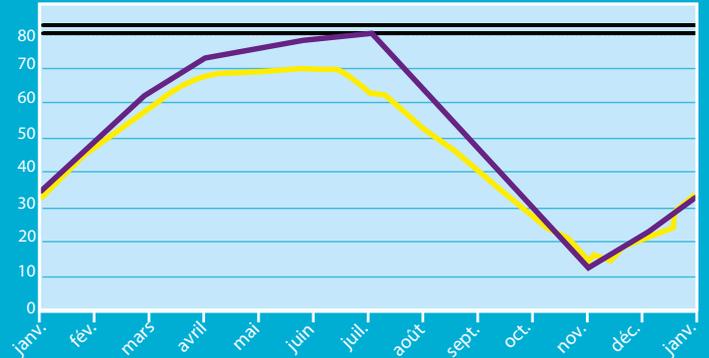
#### 3 Lac-réservoir Seine

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



#### 4 Lac-réservoir Pannetière

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



## Zoom sur la révision du règlement d'eau de Pannecière

Les règlements d'eau des lacs-réservoirs de l'EPTB Seine Grands Lacs sont des documents définissant leurs règles de gestion et décrivant les dispositions de vérification et de surveillance des ouvrages.

L'ouvrage de Pannecière situé sur l'Yonne, d'une capacité de 80 M. de m<sup>3</sup>, a été mis en service en 1949 avec trois missions principales: la protection contre les inondations et le soutien des étiages sur le bassin de l'Yonne et de la Seine, et l'alimentation du canal du Nivernais. Son règlement d'eau date de 1955.

En parallèle de la vidange décennale et du démarrage des travaux de réhabilitation du lac-réservoir de Pannecière, il a donc été décidé d'engager la démarche de révision en 2011 sous l'égide d'un comité de pilotage, afin d'aboutir à un règlement d'eau révisé à l'issue des travaux de confortement de l'ouvrage.

A l'issue d'une concertation avec l'ensemble des acteurs concernés, les règles de gestion proposées intègrent une augmentation de 50% du débit réservé, basée sur les résultats d'une étude microhabitats et permettant d'améliorer la vie aquatique, un renforcement du volume dédié aux étiages tardifs, un avancement des restitutions dès le 15 juin, et une optimisation des débits d'écrêtement permettant de retarder, voire éviter la saturation du lac-réservoir en période de crue.

Ce règlement d'eau a été approuvé par le préfet de la Nièvre suite à l'avis favorable du CODERST le 27 janvier 2015.



Vue aval d'ensemble du barrage de Pannecière et du lac.

## Zoom sur l'adaptation des lacs-réservoirs au changement climatique

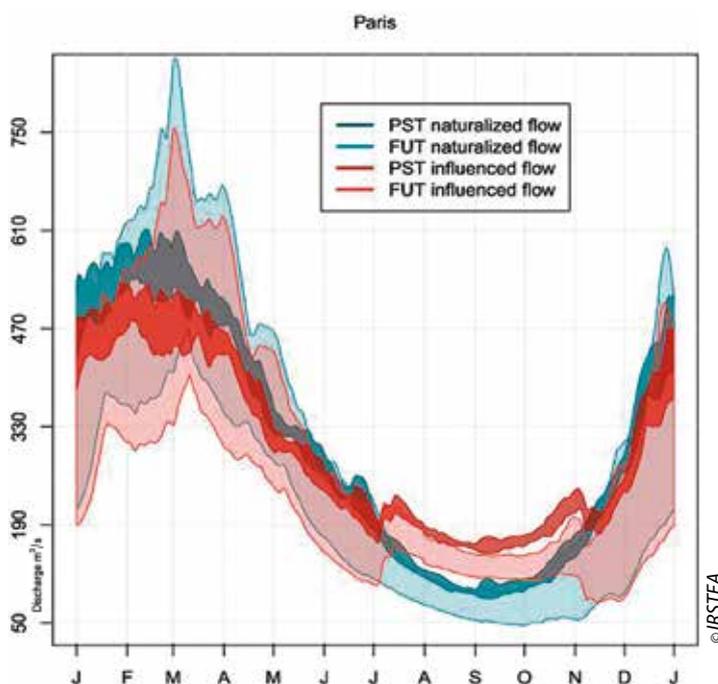
Le projet de recherche CLIMAWARE, porté par l'IRSTEA a poursuivi deux objectifs :

- évaluer l'impact du changement climatique à l'horizon 2050 sur l'hydrologie du bassin et la gestion des lacs-réservoirs ;
- proposer et évaluer des stratégies d'adaptation de la gestion des lacs-réservoirs.

Concernant les tendances hydrologiques en conditions naturelles, les résultats indiquent une augmentation de la sévérité et de la longueur des étiages (-40% sur le QMNA5).

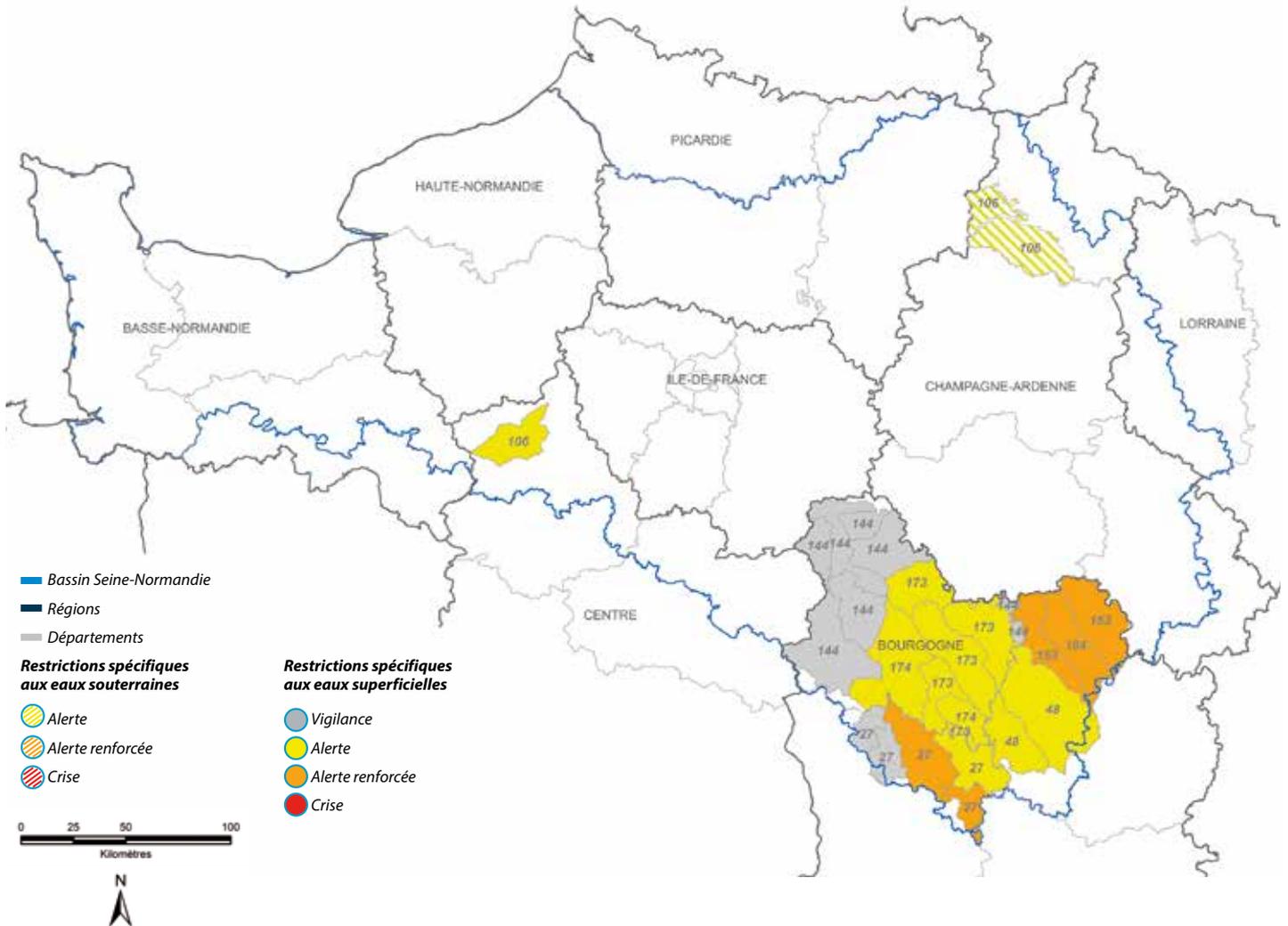
Deux types de mesures d'adaptation ont été envisagés : de nouvelles courbes de gestion mieux adaptées au climat futur, et une commande en temps réel des ouvrages sur la base d'une gestion prédictive.

Ces mesures d'adaptation permettent une légère amélioration des performances, mais même avec cette gestion adaptée, les indicateurs montrent un impact significatif sur les étiages.



Débit journalier à la station de Paris Austerlitz en temps présent (PST) et futur (FUT). Simulations du modèle TGR sur 7 simulations climatiques. Débit naturalisé et débit influencé en prenant en compte les règles de gestion actuelle des lacs-réservoir.

Zones hydrographiques du Bassin Seine-Normandie concernées  
par un arrêté sécheresse entre janvier et décembre 2014



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.

Depuis le mois de juin 2011, les arrêtés sécheresse sont enregistrés dans un nouvel outil informatique Propluvia.

La carte des arrêtés, accessible en ligne, présente quatre niveaux de restriction :

- vigilance (information et incitation des particuliers et des professionnels à économiser l'eau),
- alerte (réduction des prélèvements à des fins agricoles inférieures à 50% ou interdiction jusqu'à trois jours par semaine, mesures d'interdiction d'activité nautique, interdiction à certaines heures d'arrosage des jardins, de lavage des voitures...),
- alerte renforcée (réduction des prélèvements à des fins agricoles supérieure ou égale de 50%, limitation plus forte des prélèvements sur l'arrosage des jardins, le lavage de voitures pouvant aller jusqu'à l'interdiction de certains prélèvements),
- crise (arrêt des prélèvements non prioritaires y compris des prélèvements à des fins agricoles, seuls les prélèvements en relation avec la santé, la sécurité civile, l'eau potable ou encore la salubrité étant autorisés).

Le site Internet <http://propluvia.developpement-durable.gouv.fr> permet une vision précise en temps réel de la situation à l'échelle infra-départementale en cas de sécheresse. Il est possible de consulter les arrêtés et les niveaux des restrictions de l'usage.

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 2014. Elle a pour vocation de donner une idée de l'importance des mesures en vigueur sur le Bassin.

#### À noter :

Sur la carte, le niveau de restriction indiqué correspond au niveau le plus élevé (pour accéder à un niveau d'information plus précis et obtenir des informations complémentaires, il faut utiliser la barre de navigation de l'outil « Propluvia »).

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).



© T.Schwab/Onema

Dans le domaine des eaux souterraines, outre les informations sur la qualité et quantité de la ressource régulièrement mises à jour sur le portail [sigessn.brgm.fr/](http://sigessn.brgm.fr/), différentes études ont été conduites à l'échelle du bassin Seine-Normandie. La liste des études présentées ci-dessous a pour but de faire connaître les actions menées par les différents acteurs de l'eau au cours de la période janvier à décembre 2014. 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

#### • **Système d'Information Géographique et de gestion des Eaux Souterraines (SIGES) du Bassin Seine-Normandie et de la région Centre – 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 2013 – Bassin Seine-Normandie**

Réf. BRGMRP-63345-FR

Ce rapport présente un état de la gestion et de la maintenance des stations sous maîtrise d'ouvrage BRGM en 2013, soit 292 stations opérationnelles (gestion du parc, collecte, validation et bancarisation des données sous ADES, développement et pérennité du réseau pour garantir la représentativité du suivi).

#### • **Projet CLIMAWARE – Impacts of climate change on water resources management**

2010 - 2013 : un projet développé dans le cadre de l'Initiative de financement IWRM-NET

[www.unikassel.de/fb14/wasserbau/CLIMAWARE](http://www.unikassel.de/fb14/wasserbau/CLIMAWARE)

Les projections climatiques issues du projet d'inter-comparaison de modèles couplés, phase 5 (CMIP5) et appliquées par le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) dans son cinquième rapport indiquent qu'au 21<sup>ème</sup> siècle, il faut s'attendre à des changements des régimes de précipitation et des températures dans toute l'Europe, avec une diminution possible de la disponibilité des ressources en eau. De plus, la demande en eau aussi devrait augmenter. À cet égard, selon les modalités de gestion actuelles, l'utilisation future

des ressources en eau risque de ne pas être durable, ce qui imposerait l'adoption de stratégies d'adaptation pour faire face à ces évolutions. Dans ce contexte, le principal objectif du projet ClimAware était d'analyser les impacts du changement climatique (CC) sur les ressources d'eau douce à l'échelle régionale et continentale et d'identifier des stratégies d'adaptation efficaces visant à améliorer la gestion de l'eau dans les différents secteurs socio-économiques. Ceci devrait contribuer à une mise en œuvre plus efficace de la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE) et de ses instruments (plan de gestion des bassins fluviaux, programmes de mesures).

#### • **Étude des relations nappe/rivières du territoire de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. Étude en cours – Bassin Seine-Normandie**

Étude réalisée par Mines ParisTech.

Les estimations des échanges nappe-rivière ont été mises à jour pour 14 000 km de rivières du territoire de l'AESN, incluant la dynamique de fluctuation des niveaux d'eau dans l'ensemble des cours d'eau ainsi que la prise en compte des corridors alluviaux pour les rivières de plus de 10 m de large. Les estimations sont réalisées à l'échelle des Masses d'Eau Cours d'Eau et des Masses d'Eau Souterraines.

L'étude comprend aussi une analyse de la vulnérabilité des différentes masses d'eau aux échanges nappe-rivière.

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

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

Les principales phases du projet visent à mieux comprendre :

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

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

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

Les eaux brutes prélevées dans la nappe de la craie pour alimenter

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

Les objectifs de l'étude sont de deux ordres :

- acquérir les connaissances sur le fonctionnement de l'hydro-système de la Craie et des cours d'eau Cailly-Aubette-Robec, de manière à mieux comprendre les écoulements souterrains et superficiels, leur évolution dans le temps, les circulations préférentielles, les zones de tension quantitative, et les cheminements potentiels des polluants ;
- Fournir une aide technique en vue de pouvoir délimiter le panache de pollution, identifier ses sources et estimer son évolution probable dans le temps et dans l'espace.

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

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

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

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

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

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

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

#### • Étude du fonctionnement hydrologique-hydrogéologique du bassin versant de la Miette. Étude en cours – Région Picardie

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

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

#### • Campagnes piézométriques basses et hautes eaux des nappes du Cuisien (Yprésien supérieur) et du Lutétien du Bassin Parisien. Étude en cours. Région Picardie

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

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

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

Les réseaux de drainage agricole ont une incidence à la fois qualitative et quantitative sur les eaux de surface et souterraines. En Région Haute-Normandie, le nombre d'hectares drainés est estimé à 30 000 dans l'Eure et à 6 000 en Seine Maritime.

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

Ce projet a pour ambition :

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

### Modélisation

#### • Première caractérisation hydrodynamique des échanges dans la plaine alluviale de la Bassée – Région Île-de-France

PIREN-Seine

Réf. [http://www.sisyph.upmc.fr/piren/?q=webfm\\_send/1295](http://www.sisyph.upmc.fr/piren/?q=webfm_send/1295)

Les travaux présentés dans ce rapport ont pour but d'améliorer la simulation de la dynamique des échanges des échanges nappe-rivière à l'échelle régionale. Pour cela, la dimension multi-échelle de ces échanges doit être prise en compte. L'application de cette méthodologie au secteur de la Bassée a permis une première caractérisation de l'hydrodynamique des échanges dans la plaine alluviale de la Bassée. Cette étude a permis de déterminer les propriétés géométriques de la plaine de la Bassée, ainsi que ses propriétés hydrodynamiques.

#### • Connaissance des débits d'étiage et des ressources réellement disponibles sur l'ensemble des bassins versants crayeux au droit des MES 3208, 3209 et 3210 – En Champagne-Ardenne et extension à la région Bourgogne et petites parties des régions Île-de-France et Centre

Réf. BRGM/RP-61371-FR (Région Champagne-Ardenne)

Réf. BRGM/RP-61362-FR (région Bourgogne)

Ces deux études cherchent à améliorer la connaissance des ressources réellement disponibles sur l'ensemble des bassins versants crayeux concernant les MES 3208, 3209 et 3210.

Le BRGM a mené des recherches sur la mise en œuvre d'une méthodologie pour permettre de transposer les connaissances acquises lors des études précédentes sur des bassins versants jaugés aux bassins

versants à ce jour non jaugés. Après une présentation générale de l'hydrogéologie de la zone étude et une partie de collecte d'analyse et de validation des différents types de données, les analyses se sont portées sur les indicateurs piézométriques potentiels des différentes masses d'eau. Ces analyses ont permis de montrer l'existence de relations directes entre les débits aux droits des stations hydrométriques et les niveaux d'eau observés aux différents piézomètres existants.

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

Réf. BRGM/RP-60458-FR (Phases 1 et 2)

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

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

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

- Phase 1 : état 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.

• **Modélisation hydrodynamique des systèmes aquifères (Bajo-Bathonien) de la plaine de Caen et du bassin de la Dives. Définition des ZRE et estimation des volumes exploitables. Étude en cours. Région Basse-Normandie**

Ce projet a pour objectif de modéliser la future Zone de Répartition des Eaux (ZRE) et de fournir aux services de l'État un outil d'aide à la gestion : délimitation de la Zone de Répartition des Eaux (ZRE) de l'aquifère du Bajo-Bathonien (plaine de Caen-Argentan, bassin de la Dives et Bessin) et d'évaluation de la ressource en eau souterraine exploitable.

- Phase 1 : Collecte des données, synthèse hydrogéologique et construction du modèle géologique. Réf. BRGM/RP-62002-FR
- Phase 2 : Construction et calage du modèle hydrogéologique. Réf. BRGM/RP-62648-FR

• **Modélisation Hydrodynamique de la Nappe de l'Albien à l'échelle du Bassin de Paris. Étude en cours – Bassin Seine-Normandie**

Les nappes de l'Albien/Néocomien constituent une réserve stratégique d'eau potable à l'échelle du bassin Seine-Normandie : elle est considérée comme une ressource ultime pour l'alimentation en eau potable en cas de crise majeure dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Seine-Normandie. Le projet de modélisation consiste à élaborer un modèle numérique simulant des écoulements hydrodynamiques dans le système aquifère (transfert des données du modèle existant vers MARTHE©BRGM, actualisation des données et extension du modèle vers le sud – partie Loire-Bretagne). Les objectifs sont d'améliorer la connaissance du comportement de la nappe sous divers facteurs naturels et pressions anthropiques et d'évaluer l'impact des prélèvements sur la ressource. Des scénarios de modélisation (modélisation de crise, modélisation géothermique) seront réalisés après calage du modèle.

• **Prévision des niveaux des nappes et des débits d'étiage en 2014 sur deux bassins versants en Picardie. Étude finalisée – Région Picardie**

Réf. BRGM/RP-63655-FR

L'Agence de l'eau Seine-Normandie, la DREAL les DDT(M) et le BRGM de Picardie ont engagées plusieurs études depuis 2012 afin de prévoir, dès la fin de la recharge hivernale, les niveaux piézométriques et les débits durant la période d'étiage.

L'étude de 2014 s'inscrit dans la continuité de ce travail avec le traitement des bassins versants du Thérain et de la Thève, dans le département de l'Oise. Pour ces bassins, les prévisions du débit du cours d'eau à l'exutoire du bassin et d'un niveau piézométrique considéré comme représentatif ont été effectuées à l'aide du logiciel TEMPO@développé par le BRGM.

**Qualité des eaux**

• **Inventaire régional Haute-Normandie des bétoires, trajets souterrains des eaux (traçages) et des exutoires, Rapport final Année 4. Région Haute-Normandie**

Réf. BRGM/RP-61691-FR

L'Agence de l'Eau Seine Normandie, la Région Haute-Normandie, les Départements de l'Eure et de la Seine-Maritime en partenariat avec le Service Géologique Régional de Haute-Normandie du BRGM ont décidé de se doter d'une base de données recensant les informations historiques des phénomènes karstiques de la région Haute Normandie. L'inventaire régional des Bétoires, Exutoires et itinéraires souterrains mis en évidence par Traçage, a débuté en 2008 et a pour objectif de mieux comprendre le fonctionnement du système karstique et ainsi améliorer la prévention contre les dégradations de la qualité chimique de l'aquifère crayeux.

Ces données sont disponibles dans la rubrique Karst de Haute-Normandie du SIGES Seine-Normandie.

• **Étude du transfert des nitrates dans la zone non saturée et dans les eaux souterraines des aires d'alimentation de captage en Picardie, bassin Seine-Normandie. Région Picardie**

Réf. BRGM/RP-63714-FR

L'étude a pour objectif d'évaluer les vitesses de transfert des nitrates dans la zone non saturée et les eaux souterraines au droit de deux AAC (Landifay-et-Bertaignemont et Morgny-en-Thiérache), d'estimer le stock et modéliser de manière prédictive les évolutions des concentrations en nitrate dans les eaux souterraines en fonction de la mise en œuvre de différentes pratiques agro-environnementales sur le BAC. 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 différentes parcelles agricoles étudiées et la nappe pour les deux AAC. La phase suivante permet d'étudier les liens entre les pics de concentration à une année d'application. En effet, les profils de concentrations en nitrates peuvent être considérés comme un historique des cultures qui se sont succédées sur ces parcelles.

• **ELISE – Étude de la capacité de libération de contaminants présents dans les sédiments de la Sélune (50). Étude en cours - Région Basse-Normandie**

Dans le cadre de l'expiration de la concession EDF pour l'exploitation des chutes hydroélectriques de Vezins et de la Roche Qui Boit (communes de Saint Hilaire du Harcouët et Ducey dans la Manche), l'État a décidé de procéder à l'effacement des deux barrages. Les études réalisées sur les sédiments des retenues ont mis en évidence la présence d'éléments traces métalliques et de cyanures.

L'objectif de l'étude vise à caractériser le comportement des espèces cyanurées, des ETM et de certains contaminants organiques présents

dans l'eau interstitielle des sédiments et à préciser leur devenir lors de la vidange de la retenue du barrage.

• **Étude préliminaire sur l'origine des éléments en fortes concentrations et définition de valeurs seuils provisoires dans le bassin Seine-Normandie. Bassin Seine-Normandie**

Réf. BRGM/RP-62472-FR

Un certain nombre de masse d'eau du bassin Seine-Normandie sont déclassées pour des paramètres inorganiques comme l'ammonium, les sulfates ou les chlorures ainsi que les métaux et métalloïdes ou sur des paramètres physico-chimiques comme la conductivité.

Les objectifs de l'étude sont de valider l'origine naturelle et/ou anthropique des éléments dans les masses d'eau pour lesquelles on note des dépassements des normes de qualité. Lorsque les données le permettent, des valeurs seuils ont été déterminées pour les éléments naturellement présents à des concentrations supérieures aux normes de qualité. Le programme des travaux se décompose en deux phases :

- Phase 1 : étude préliminaire sur l'origine des éléments en fortes concentrations et définition de valeurs seuils provisoires.
- Phase 2 : validation des valeurs seuils, confirmation de l'origine naturelle et/ou anthropique des éléments et préparation d'un outil décisionnel.

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

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

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

• **Évaluation de la vulnérabilité des captages d'alimentation en eau potable de Haute-Normandie face aux pollutions industrielles constatées ou potentielles. Étude terminée – Région Haute-Normandie**

Réf. BRGM/RP-63996-FR

En Haute-Normandie, la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), l'Agence de l'eau Seine-Normandie (AESN) et l'Agence régionale de Santé (ARS) ont souhaité affiner les démarches nationales en vue de disposer d'un outil d'aide à la décision. Afin de hiérarchiser les priorités suivant les risques que font peser certains sites industriels sur l'Alimentation en eau potable (AEP) de la région, en prenant mieux en compte les spécificités de la région, les objectifs recherchés de l'étude sont :

- d'identifier les captages AEP les plus vulnérables face à une pollution d'origine industrielle ;
- d'aider les inspecteurs des Installations Classées à prioriser les sites industriels pour lesquels une amélioration de la surveillance (rejet) doit être réalisée ;
- de mieux orienter la surveillance des captages AEP (choix des paramètres à suivre) à partir des activités identifiées sur les sites industriels connus pour être présents dans la zone d'appel des forages AEP étudiés ;
- de donner des orientations générales concernant la protection des captages vis-à-vis des pollutions d'origine industrielle et la préconisation d'éventuelles investigations à mener, tant au droit des captages AEP que des sites industriels.

## Pollution des sol et eaux souterraines

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

La Direction Interdépartementale des Routes du Nord-Ouest (DIRNO) a sollicité le BRGM pour :

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

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

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

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

## Risque

• **Étude du phénomène de remontée de nappe à Rueil-Malmaison. Étude en cours – Région Île-de-France**

Des problèmes de remontée de nappe ont été signalés à la Mairie de Rueil-Malmaison depuis janvier 2011. Les premières inondations sont apparues au niveau du parking souterrain du Patio de Rueil-Malmaison, situé près de la gare RER. Puis rapidement, d'autres parkings ont été inondés au centre-ville ainsi que deux résidences avec trois niveaux de sous-sol.

L'objectif de l'étude est de mieux appréhender les écoulements souterrains au niveau de la Ville pour déterminer l'origine de la hausse du niveau de la nappe de la Craie et par conséquent, expliquer l'origine des phénomènes de remontée de nappe observés localement dans certains ouvrages souterrains.

L'étude hydrogéologique porte sur l'analyse de l'évolution comparée de la piézométrie de la nappe de la Craie à Rueil-Malmaison et des principaux facteurs la gouvernant, sur la période 1994 et 2014 : influence des précipitations efficaces et du niveau de la Seine pouvant alimenter/recharger la nappe, influence des aménagements souterrains pouvant constituer une barrière à l'écoulement et influence des prélèvements en nappe.

## 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>



## GLOSSAIRE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- **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  $\text{mm/jour}$ .

**Grès** : Roche sédimentaire détritique terrigène composée à 85 % au moins de grains de quartz plus ou moins arrondis, de 1/16  $\text{mm}$  (62,5  $\mu\text{m}$ ) à 2  $\text{mm}$ . 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.







*Zone humide et tourbeuse - Marais de Sacy (Sacy-le-Grand, Oise, 2012).*



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

Tous droits des cartes, textes et photos réservés.

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

Conception graphique - réalisation : Connexités 06 14 73 72 42

Impression : 03/2015

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

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

## **BRGM**

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

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

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

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

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

### **Champagne-Ardenne**

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

### **Bourgogne**

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

### **Centre**

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

### **Haute-Normandie**

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

### **Picardie**

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

### **Basse-Normandie**

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

## **MÉTÉO FRANCE**

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

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

## **EPTB SEINE GRANDS LACS**

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

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

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