



BULLETIN DE SITUATION HYDROLOGIQUE DU BASSIN  
**SEINE-NORMANDIE**

 **BILAN  
ANNUEL**

  
SEPTEMBRE 2012 > DÉCEMBRE 2013



Bras mort de la Marne (Exposition « Vallées de Marne, Vallées de Vie », 2006)

**Au cours de la période septembre 2012 à décembre 2013, la situation des cours d'eau et des nappes s'est progressivement améliorée du fait d'une pluviométrie supérieure à la normale, à l'échelle du bassin Seine-Normandie.**

La fin d'année hydrologique 2012 (septembre 2012) faisait état d'une **situation dégradée** par un bilan pluviométrique légèrement déficitaire depuis plusieurs années (10 % de déficit de lame d'eau en moyenne en septembre 2012). Les niveaux piézométriques et débits de base des rivières étaient globalement bas et situés sous les normales saisonnières. L'observatoire national des étiages (ONDE) faisait état d'une augmentation importante de stations en assec ou sans écoulement visible.

La pluviométrie excédentaire du mois d'octobre 2012 (rapport à la normale de 170 % en moyenne sur le bassin), a permis de **résorber les déficits et de situer les débits au-dessus des normales**. Cette situation favorable a été génératrice de pluies efficaces abondantes permettant une amélioration des niveaux piézométriques.

L'accentuation des précipitations de la deuxième décennie de décembre 2012 (excédent moyen de 67 %) a permis de poursuivre la **reconstitution des réserves en eau souterraine**. La recharge hivernale 2012-2013 a été la plus importante depuis 10 ans.

Après un début d'année 2013 plutôt sec, bien que toutefois proche de la normale, le mois de mai a été très pluvieux (excédent de près de 70 %). Les fortes précipitations ont généré de fortes hydraulicités sur les bassins de la Seine amont et de la Marne. Intervenant sur un sol saturé, les pluies ont provoqué des **crues de printemps exceptionnelles** sur les rivières du bassin champenois. Ces crues interviennent alors que les grands lacs de Seine ont un taux de remplissage de l'ordre de 90 %, conforme aux règlements d'eau. Ces précipitations printanières ont eu un effet bénéfique prolongé sur les nappes ; la vidange estivale a souvent été ralentie et repoussée au début d'été 2013 permettant aux niveaux des nappes de se rapprocher de la normale.

À partir de juillet 2013, les débits ont nettement baissé, tout en restant proches des normales et la vidange estivale s'est progressivement généralisée à l'échelle du bassin. Pour les nappes peu réactives aux précipitations, certains secteurs n'ont enregistré aucune baisse significative des niveaux pendant la période estivale (la recharge atteint la nappe avec un retard important. Exemple : la nappe de Beauce et partie est de la nappe de Champigny, nappe de la Craie en Bourgogne). Malgré ces conditions favorables, **la situation restait sensible dans quelques secteurs du bassin** : secteur nord de la nappe de Beauce, nappe de la Craie dans l'Eure et les Yvelines.

Les débits de base de l'étiage 2013 (à fin août 2013) sont représentatifs d'une année normale à quinquennale humide.

En fin d'année 2013, après un automne pluvieux et un mois de décembre plus sec (précipitations déficitaires de 13 % en moyenne), la reprise de la **recharge est quasiment généralisée** sur tout le bassin et les niveaux sont proches ou supérieurs aux normales. Les débits mensuels étaient alors très supérieurs aux normales de saison, atteignant souvent les valeurs maximales connues.

# Sommaire

Situation hydrologique  
septembre 2012 - décembre 2013

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

La fin d'année 2012 est au-dessus de la normale (excédent de 29 %) mais contrastée, avec des valeurs proches de la normale ou légèrement au-dessus sur la moitié est du bassin et des valeurs plus excédentaires (jusqu'à 200 %) sur la moitié ouest du bassin. Le cumul maximum est relevé sur le Cotentin (700 à 800 mm).

Pendant l'année 2013, la pluviométrie se rapproche de la normale mais reste néanmoins au-dessus, avec une valeur excédentaire moyenne de 13 % sur le bassin pour un cumul moyen de 916 mm. L'excédent de 30 à 40 % de précipitations est principalement localisé sur le relief (Auxerrois, Morvan, Bassigny, Plateau de Langres et Auxois). Les cumuls maxima apparaissent sur ces mêmes régions (1100 à 1300 mm). Ailleurs, les valeurs sont proches des normales et les cumuls de l'ordre de 700 mm.

## Chapitre 2 **État des nappes d'eau souterraine (BRGM)** ..... p.10 à 19

L'année hydrologique a été marquée par une recharge hivernale 2012-2013 conséquente et prolongée des nappes du bassin Seine-Normandie. La recharge 2012-2013 a été la plus importante depuis 2003 grâce à une accentuation des pluies en octobre, favorable à une bonne reprise de l'infiltration. Au printemps 2013, les conditions climatiques humides ont repoussé le début de la vidange estivale. Localement, certaines nappes n'ont enregistré aucune baisse notable des niveaux (Nappe de Beauce, Andonville – 45 et Nappe de Bourgogne et du Gâtinais, Cheroy – 89). En fin d'année 2013, la reprise de la recharge est observée à l'échelle du bassin Seine-Normandie.

## Chapitre 3 **Débit des rivières** ..... p.20 à 23

En septembre 2012, les débits de base se situaient globalement sous la normale, avec des périodes de retour pouvant attendre 20 ans. L'automne 2012 pluvieux a permis de résorber les déficits et de situer les débits au-dessus des normales, situation qui a perduré jusqu'en mars 2013. Les pluies de mai ont de nouveau généré de fortes hydraulicités sur les bassins de la Seine amont et de la Marne. À partir de juillet 2013, les débits ont nettement baissé, tout en restant très proches des normales de saison. Les débits de base de l'étiage 2013 (fin août) sont représentatifs d'une année normale à quinquennale humide, à de rares exceptions près, notamment en Ile-de-France et à l'amont des bassins de l'Oise et de la Marne. L'automne 2013 a été marqué par de fortes précipitations qui ont entraîné de forts débits. En novembre 2013, les débits mensuels étaient très supérieurs aux normales de saison, atteignant souvent leurs valeurs maximales connues.

## 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

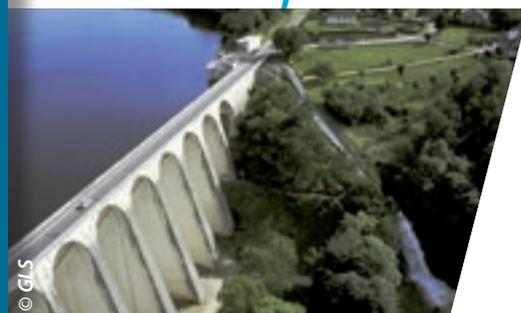
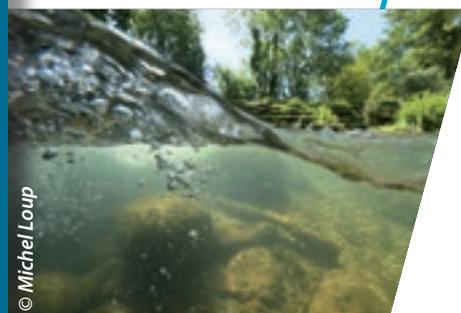
L'année 2013 est marquée par des crues de printemps exceptionnelles sur l'amont du bassin. Cet événement a entraîné la saturation des 3 lacs-réservoirs de Champagne.

Durant l'épisode de crue de printemps 2013, les lacs-réservoirs ont stocké 100 M. de m3 au total

## 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 Ile-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 Ile-de-France / Centre de Météo -France (DIRIC);*
- *L'EPTB Seine Grands Lacs;*
- *La Direction régionale Ile-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://sigesn.brgm.fr>**

1

# PRÉCIPITATIONS

Septembre 2012 - décembre 2013 (MÉTÉO-FRANCE-DIRIC)



À RETENIR

*La fin d'année 2012 est au-dessus de la normale (excédent de 29%) mais contrastée, avec des valeurs proches de la normale ou légèrement au-dessus sur la moitié est du bassin et des valeurs plus excédentaires (jusqu'à 200%) sur la moitié ouest du bassin. Le cumul maximum est relevé sur le Cotentin (700 à 800 mm).*

*Pendant l'année 2013, la pluviométrie se rapproche de la normale mais reste néanmoins au-dessus, avec une valeur excédentaire moyenne de 13% sur le bassin pour un cumul moyen de 916 mm. L'excédent de 30 à 40% de précipitations est principalement localisé sur le relief (Auxerrois, Morvan, Bassigny, Plateau de Langres et Auxois). Les cumuls maxima apparaissent sur ces mêmes régions (1100 à 1300 mm). Ailleurs, les valeurs sont proches des normales et les cumuls de l'ordre de 700 mm.*



## Septembre à novembre

L'automne 2012 est, à l'image de l'année 2012, une saison contrastée et proche de la normale. Les précipitations sont plus abondantes à l'ouest du bassin qu'à l'est, respectivement au-dessus et en-dessous de la normale.

En septembre, avec une lame d'eau moyenne de 58 mm, l'ensemble du bassin se trouve en déficit, globalement léger (10% de déficit) à l'exception de la Picardie (29% de déficit). Cependant, sur les départements du Cotentin, de l'Orne et de la Côte D'or, les valeurs avoisinent la normale.

Le mois d'octobre est très pluvieux: de nombreuses perturbations défilent et la lame d'eau devient excédentaire avec un rapport à la normale de près de 170% en moyenne sur le bassin, et qui dépasse les 200% sur la Normandie puis décroît en allant vers l'est jusqu'à 143% sur Champagne-Ardenne et 135% sur la Bourgogne. Les cumuls mensuels maximums de pluie dépassent les 245 mm en Normandie. Novembre est à nouveau sec et contrairement au mois précédent, l'ensemble du bassin se trouve globalement en déficit, en moyenne de 16%. Sur l'Essonne et l'Aisne, on observe un déficit de plus de 50%.



## Décembre

L'hiver enfin, débute par un mois de décembre contrasté. Encore assez sec en première décade, un flux océanique bien marqué ramène ensuite des précipitations abondantes, en particulier au nord de la Seine. La lame d'eau moyenne sur le bassin atteint 141 mm, soit un excédent moyen de près de 67%, et qui dépasse les 80% sur la Haute-Normandie.



## Janvier à mars

Le mois de janvier est plutôt sec, avec un déficit moyen de 11% et des précipitations inférieures à la normale sur tout le bassin. Les précipitations se sont produites essentiellement sous forme de neige ou de pluies verglaçantes. Le déficit est particulièrement marqué sur la partie nord du bassin et atteint 30% en Picardie.

En février, les chutes de neiges sont fréquentes. La lame d'eau sur le bassin est de 62 mm en moyenne, soit une valeur proche des normales, mais qui cache un contraste géographique entre la partie nord et la partie sud du bassin. Les précipitations sont inférieures à la normale sur les régions du nord, tandis qu'au sud du bassin, les cumuls sont proches de la normale voire excédentaires comme en Bourgogne (27% d'excédent).

Le déficit présent sur la partie nord s'accroît et progresse en mars vers les régions du sud du bassin: les précipitations sont faibles (60 mm en moyenne sur le bassin) et inférieures à la normale sur la majeure partie du bassin (déficit de 6% en moyenne). C'est la Picardie qui est la région la plus sèche avec un rapport à la normale de 64% en moyenne sur la région et qui atteint 25% dans le nord de l'Oise.

## Avril et mai

Après la neige de l'hiver, le printemps est arrosé. En avril, avec une lame d'eau moyenne sur le bassin de 64 mm, le rapport à la normale dépasse les 114% globalement sur le bassin. Cependant, les précipitations sont contrastées: faibles et bien inférieures à la normale sur la majeure partie du bassin (près de 50% de déficit sur la Picardie, mais moins prononcé en moyenne que le mois précédent), elles sont cependant largement excédentaires dans le sud-est du bassin (rapport à la normale qui avoisine les 200% en Bourgogne).

Mai est un mois très pluvieux. La lame d'eau moyenne sur le bassin est de 114 mm, soit un excédent de près de 70%. À l'exception du Cotentin où les valeurs sont proches de la normale et autour d'Évreux dans la Plaine du Neubourg et le Pays d'Ouche où les précipitations accusent un léger déficit, la pluviométrie est largement excédentaire (excédent de 45% en Haute-Normandie à 97% en Bourgogne). De nombreux records de précipitations mensuelles pour un mois de mai sont battus (Aisne, Ardennes, Marne, etc.).

## Juin et juillet

L'été tarde à venir. En juin, le rapport à la normale des précipitations est de 110% en moyenne sur le bassin, mais celui-ci est divisé en deux, de plus en plus arrosé d'ouest en est. Le cumul mensuel moyen n'est que de 35 à 38 mm sur les départements normands, soit un rapport à la normale de 60 à 65%, tandis qu'il dépasse les 85 mm sur l'Île-de-France et Champagne-Ardenne, soit un rapport à la normale de 156 et 130% respectivement.

En juillet, les précipitations sont proches des normales ou déficitaires, même si le bassin est bien arrosé sous les orages de la fin du mois. Champagne-Ardenne est la région la moins arrosée (47 mm, soit un déficit de près de 17%), tandis que la Haute-Normandie enregistre les cumuls les plus forts et présente un excédent de plus de 22%.

## Août et septembre

En août, les précipitations sont faibles avec une lame d'eau moyenne sur le bassin de 45 mm seulement (rapport à la normale de 72%). Le déficit est généralisé. Il est maximum en Basse-Normandie où l'on relève les plus faibles cumuls de précipitations (rapport à la normale de 37%). Il est moins marqué cependant en Bourgogne et Haute-Normandie (rapport à la normale proche de 85%).

Les précipitations augmentent en septembre et deviennent excédentaires, avec un rapport à la normale global sur le bassin de 112%. Cependant, les valeurs restent déficitaires en Basse-Normandie et proches de la normale en Haute-Normandie. Les autres régions connaissent un excédent plus ou moins large, avec un rapport à la normale qui s'échelonne entre 111% en Bourgogne et 137% en Champagne-Ardenne.

## Octobre et novembre

La pluviométrie d'octobre sur le bassin est en moyenne excédentaire d'environ 53% avec un cumul de 115 mm, mais cela masque d'importantes disparités entre le centre du bassin plus sec (seulement 70 mm en moyenne en Île-de-France, soit un excédent de 15%) et l'ouest et surtout l'est du bassin, nettement plus humides (138 mm en moyenne en Champagne-Ardenne avec un maximum de 217 mm à Blecourt (52), soit près de 90% d'excédent).

En novembre, la pluviométrie est à nouveau excédentaire sur le bassin (cumul de 118 mm soit un excédent de 48%). La répartition des précipitations est assez homogène sur le bassin, avec des cumuls mensuels régionaux entre 99 mm en Île-de-France et 139 mm en Basse-Normandie, soit un excédent qui varie entre 39% (Basse-Normandie) et 61% (Île-de-France).

## Décembre

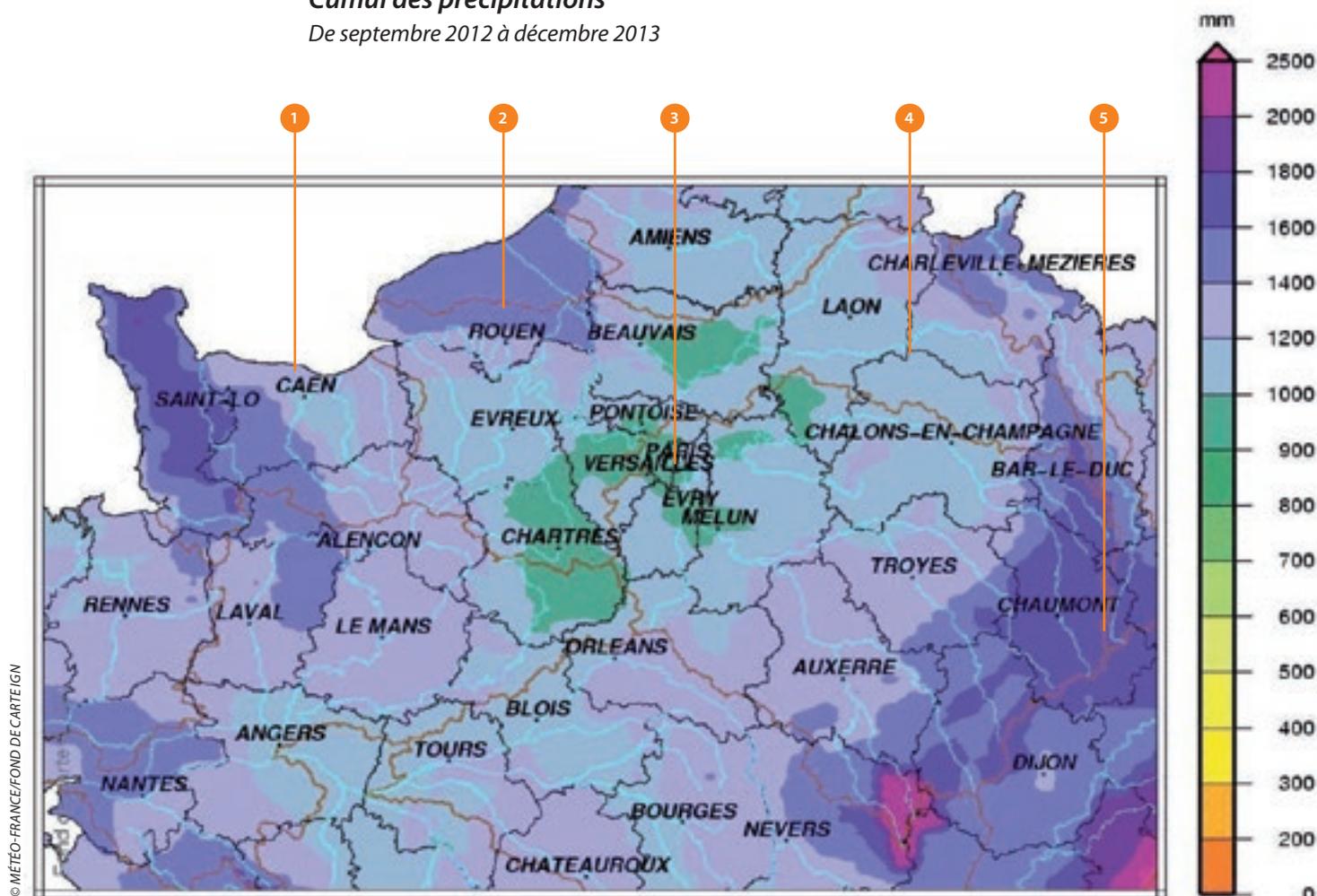
Après un automne pluvieux, décembre est plus sec. Les précipitations sont déficitaires de 13% en moyenne sur le bassin malgré une fin de mois bien arrosée. La partie est du bassin est la moins arrosée, avec un cumul d'une soixantaine de mm et un déficit de l'ordre de 25%.

# 1 PRÉCIPITATIONS

Bassin Seine-Normandie

## Cumul des précipitations

De septembre 2012 à décembre 2013

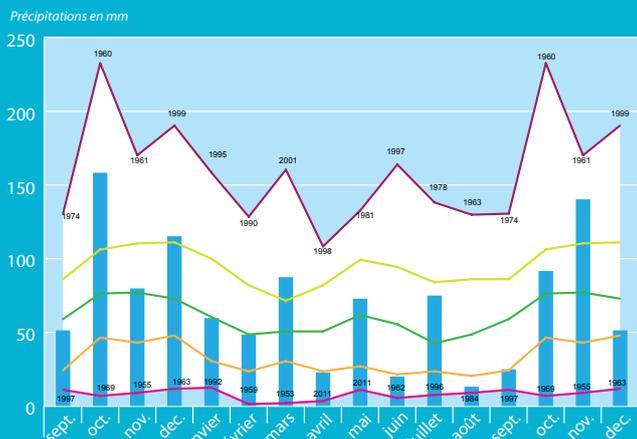


La pluviométrie pour la période septembre 2012 à décembre 2013 est supérieure aux normales sur l'ensemble du bassin avec un cumul moyen de 1309 mm. Les anomalies de précipitations les plus importantes se situent sur le littoral normand (excédent supérieur à 80 %) ainsi que sur la frange est du bassin (cumuls maxima de 1600 à 1800 mm sur le Cotentin et la Haute-Marne et supérieur à 2000 mm sur le Morvan). Le cumul est minimum sur une vaste zone du Thymerais à la Champagne Crayeuse en passant par le Gâtinais et la Brie, ainsi qu'au nord de l'Oise et sur le Laonnais (900 à 1000 mm).

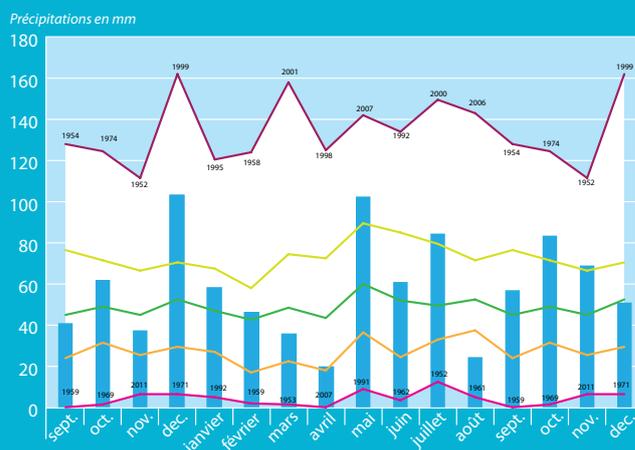
# Cumul des précipitations de septembre 2012 à décembre 2013

Statistiques depuis 1968

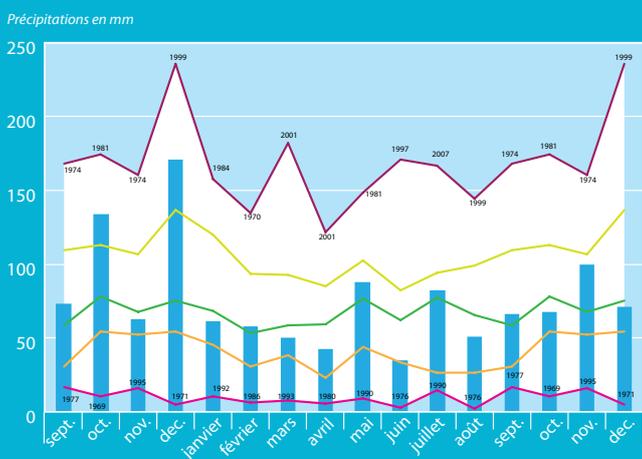
## 1 Caen - Carpiquet



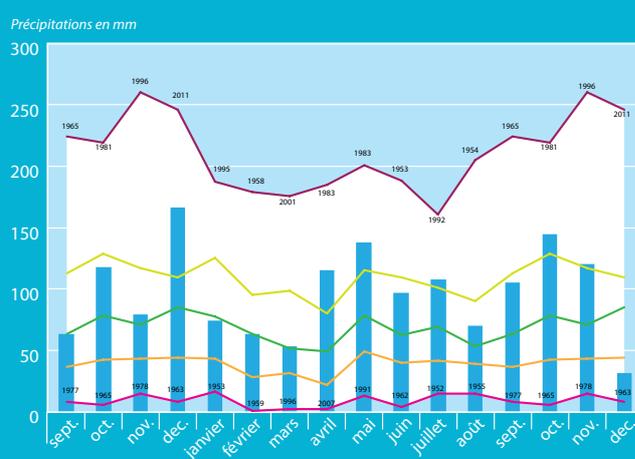
## 4 Reims - Courcy



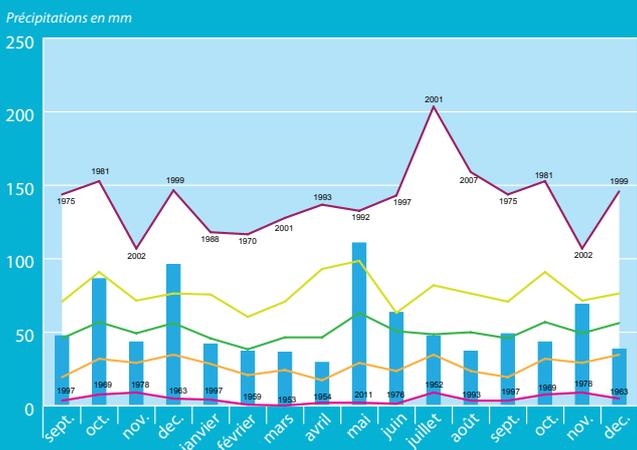
## 2 Rouen - Boos



## 5 Langres



## 3 Paris - Montsouris



### Légende

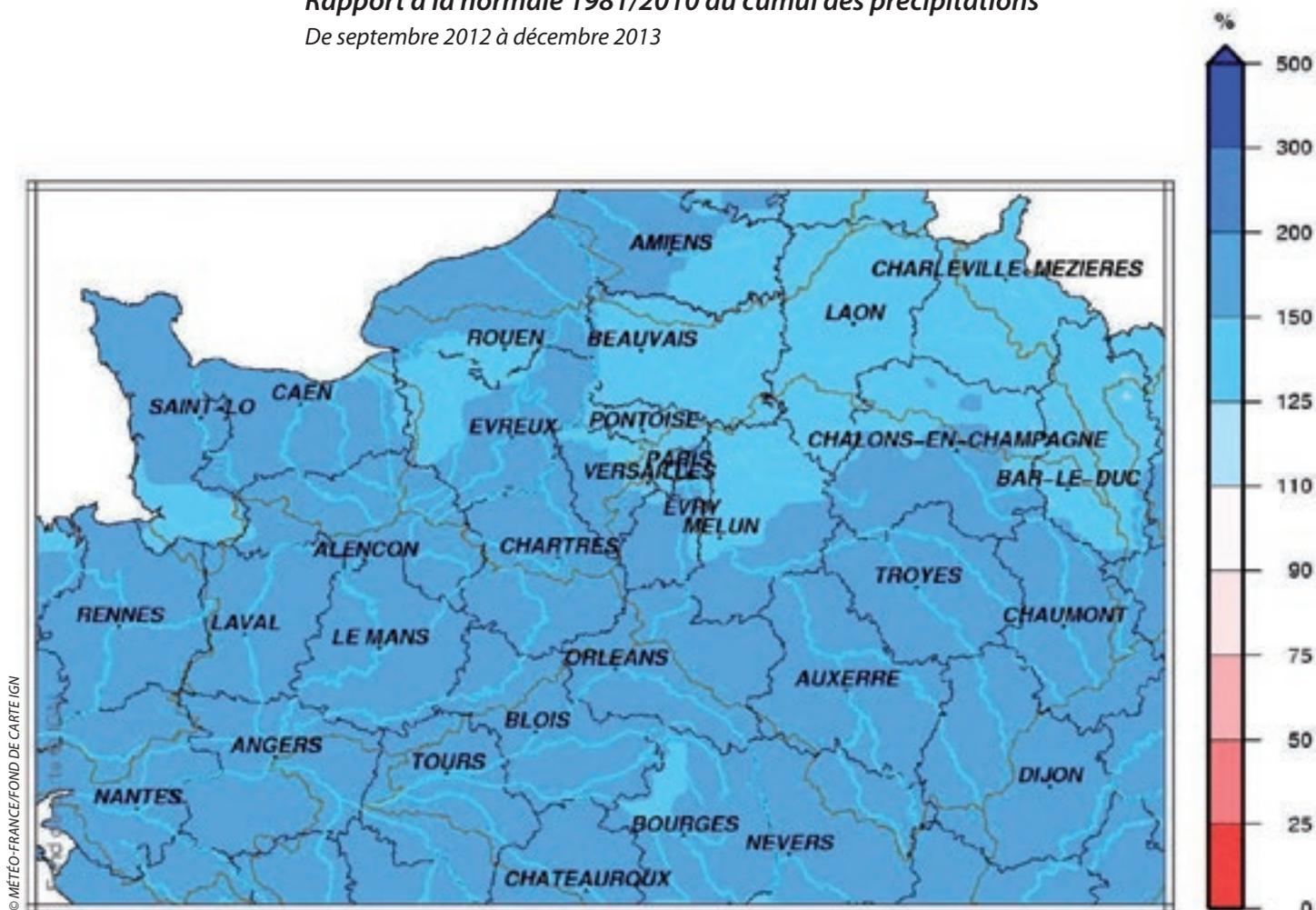
- Précipitations mensuelles
- Maximum
- 4<sup>e</sup> quintile
- Médiane
- 1<sup>er</sup> quintile
- Minimum

# 1 PRÉCIPITATIONS

Bassin Seine-Normandie

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

De septembre 2012 à décembre 2013

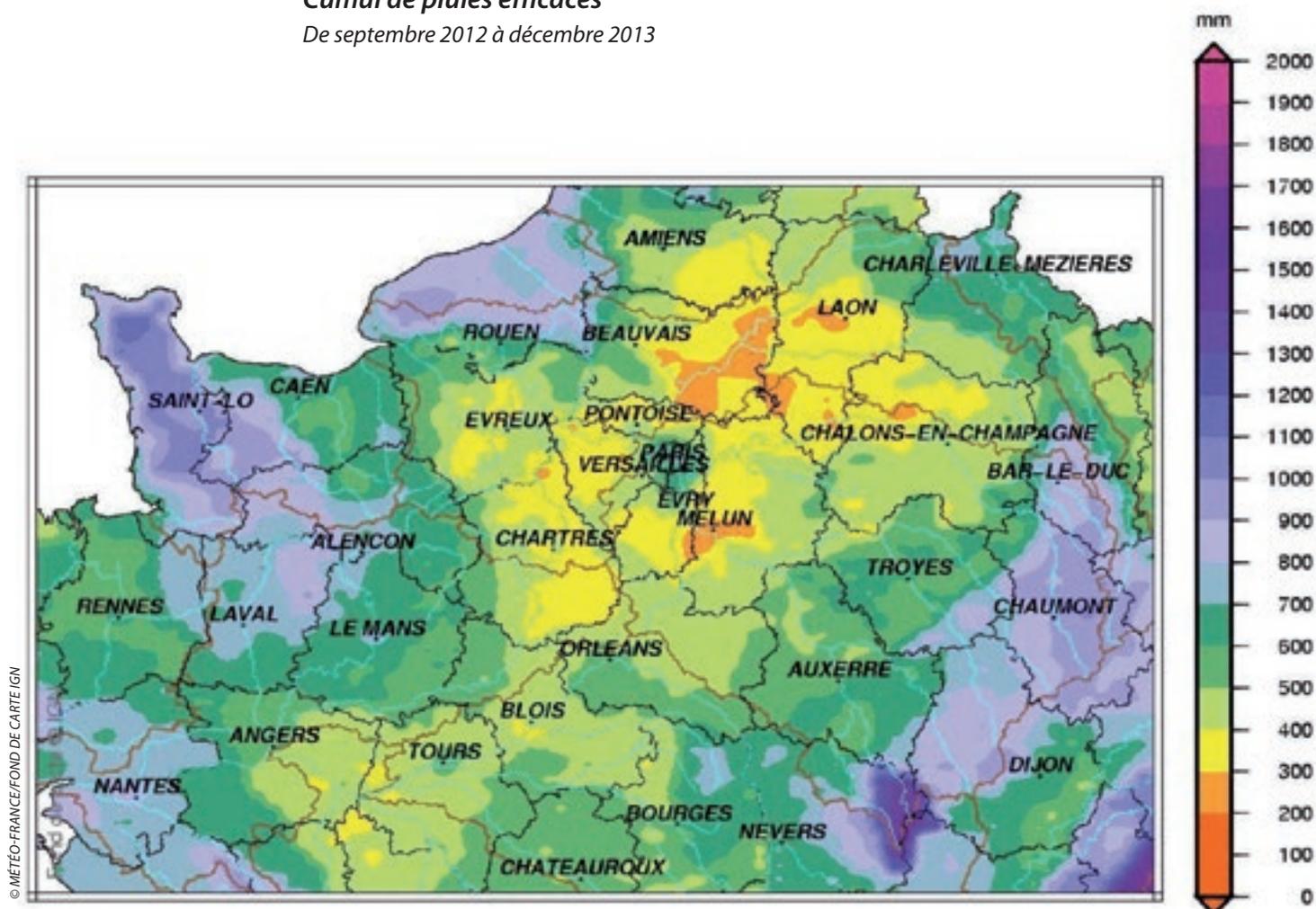


Le bilan cumulé de précipitations de la période septembre 2012 à décembre 2013 est excédentaire en moyenne de 17% par rapport à la normale à l'échelle du bassin Seine-Normandie. Les secteurs les plus humides sont situés aux extrémités est et ouest du bassin où les cumuls pluviométriques sont les plus importants.

Bassin Seine-Normandie

**Cumul de pluies efficaces**

De septembre 2012 à décembre 2013

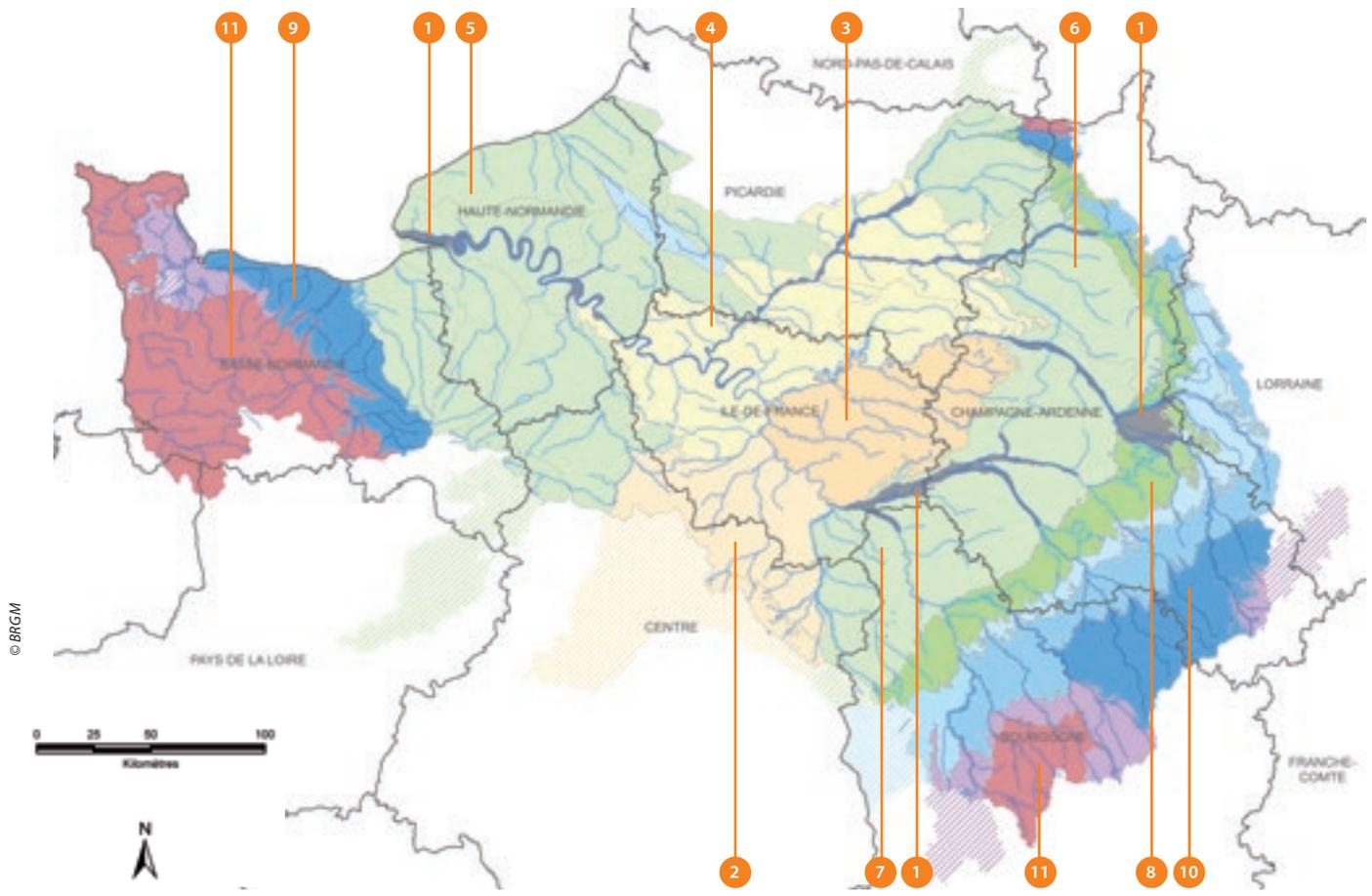


Entre septembre 2012 et décembre 2013, la lame d'eau cumulée de pluies efficaces est supérieure à celle de l'année hydrologique 2011-2012. Les cumuls de précipitations efficaces sont plus élevés en bordure du bassin où ils peuvent dépasser 1500 mm dans le Morvan et 1000 mm en Basse-Normandie et dans les Ardennes. Ils étaient alors inférieurs à 750 mm sur l'année hydrologique 2011 - 2012. Le centre du bassin reste normalement moins arrosé : la lame d'eau reçue cette année (supérieure à 900 mm) est toutefois plus importante que celle de l'année dernière (entre 400 et 700 mm).

# 2 ÉTAT DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE

(BRGM - DRIEE - DREAL)

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



- 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



Coupe schématique E-W du bassin parisien

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

## 1 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.

## 2 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 Ile-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...).

## 3 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, fissurant 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.

## 4 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'Ile 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.

## 5 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. Cette porosité de conduits karstiques provoque des vitesses d'écoulement dépassant fréquemment 100 m/h.

## 6 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.

## 7 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).

## 8 Nappe de l'Albien

L'aquifère de l'Albien est d'âge Crétacé inférieur. Sa profondeur augmente des affleurements (auréole est et sud-ouest du bassin parisien) vers le centre pour atteindre - 1 000 m sous la Brie. Il constitue un aquifère profond situé sous la craie sur une extension de plus de 100 000 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.

## 9 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.

## 10 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.

## 11 Aquifères de socle

Les aquifères de socle (Massif armoricain, Morvan) concernent des roches de types magmatiques, métamorphiques et sédimentaires 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.



*L'année hydrologique a été marquée*

*par une recharge hivernale 2012-2013 conséquente et prolongée des nappes du bassin Seine-Normandie.*

*La recharge 2012-2013 a été la plus importante depuis 2003 grâce à une accentuation des pluies en octobre, favorable à une bonne reprise de l'infiltration. Au printemps 2013, les conditions climatiques humides ont repoussé le début de la vidange estivale.*

*Localement, certaines nappes n'ont enregistré aucune baisse notable des niveaux (Nappe de Beauce, Andonville – 45 et Nappe de Bourgogne et du Gâtinais, Cheroy – 89).*

*En fin d'année 2013, la reprise de la recharge est observée à l'échelle du bassin Seine-Normandie.*

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

**Les importantes précipitations efficaces de l'année 2013 ont permis à la nappe de Beauce de se recharger de façon significative. Dans un contexte de baisse des niveaux piézométriques depuis la période de hautes eaux 2002-2003, la tendance générale semble s'infléchir cette année.**

En septembre 2012, les niveaux observés étaient très bas, rencontrés moins d'une année sur cinq. La pluviométrie d'octobre, génératrice de pluies efficaces abondantes, a permis un début d'amélioration de la situation.

Le printemps 2013 arrosé a eu un effet bénéfique prolongé sur la nappe : la vidange estivale a été peu marquée, localement repoussée jusqu'en septembre 2013 (Allainville – 28) voire inexistante sur certains piézomètres (Andonville - 45). 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 de la nappe.

En septembre 2013, en raison de la baisse des prélèvements (fin de la période d'irrigation) et d'une recharge hivernale n'ayant pas atteint en totalité la nappe, les niveaux restent en hausse, bien que toujours bas.

Fin 2013, les indicateurs sont en hausse sur la moitié des piézomètres et permettent à la nappe de se rapprocher de la normale ; les niveaux sont stables par ailleurs.

#### **À noter :**

Les conditions climatiques de l'année hydrologique 2012-2013 ont permis d'effacer en partie le déficit chronique observé ces dernières années.

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

**La situation de la nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois s'est nettement améliorée entre septembre 2012 et décembre 2013 :** en conséquence des forts apports pluvieux, la nappe a présenté une remontée précoce des niveaux dès décembre 2012 ; l'amplitude de la recharge hivernale a été plus marquée que les hivers précédents.

Les cumuls efficaces printaniers ont ralenti la vidange estivale (entre juillet et fin octobre 2013). Cette baisse généralisée a été particulièrement faible dans la partie Est du plateau de Brie où la recharge atteint la nappe avec un retard important : la tendance s'est à peine infléchie entre août et novembre 2013 à Saint-Martin-Chennetron – 77.

En novembre-décembre 2013, une augmentation des niveaux piézométriques est observée sur tous les points d'eau : la recharge hivernale s'est amorcée. Le niveau de la nappe est proche voire supérieur à la normale (entre 2,5 ans sec et 2,5 ans humide à Montereau-sur-le-Jard -77 et supérieur à 2,5 ans humide à Janvilliers – 51).

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

Entre septembre 2012 et décembre 2013, la situation de la nappe du Calcaire du Lutétien et des Sables de l'Yprésien est restée hétérogène à l'échelle du bassin. Les conditions climatiques humides des années 2012-2013 ont permis à la nappe d'atteindre des niveaux globalement supérieurs aux normales (Fresnoy-le-Luat – 60). À l'inverse, ils sont toutefois restés inférieurs à la décennale sèche à Villers-Cotterêts (60).



Piezomètre de Saint-Hilliers (Seine-et-Marne, 77)

L'ensemble des points d'eau a enregistré une recharge hivernale supérieure à l'année précédente entre novembre 2012 et le printemps 2013 (Mareil-le-Guyon - 78). Suite à un amortissement de la hausse sensible dès le mois de mars, les précipitations printanières ont très légèrement atténué la vidange estivale qui s'est poursuivie jusqu'à l'automne-hiver 2013.

En décembre 2013, la baisse de la nappe s'amortit progressivement sur certains piézomètres (Fresnoy-le-Luat – 60) alors que la remontée entamée en novembre se poursuit par ailleurs (Barisis-aux-Bois – 02) : la période est transitoire entre basses et hautes eaux.

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

Grâce aux précipitations efficaces tombées au cours de l'année hydrologique, la situation de la nappe de la Craie s'est progressivement améliorée à partir du printemps 2013.

Fin 2012, à l'exception du secteur nord-ouest de la Seine-Maritime (Catenay - 76), les niveaux de la nappe sont très inférieurs aux normales et parfois proches des minimums mensuels.

Au cours de l'hiver 2012-2013 et du printemps 2013, les conditions pluviométriques permettent à la nappe de dépasser les normales de saison. La recharge hivernale a été significative et la vidange estivale repoussée en juin/juillet 2013. Malgré ces conditions favorables, les niveaux restent localement très bas, notamment dans le sud-est du département de l'Eure (Goupillières – 27) et dans les Yvelines (Perdreauville – 78).

À partir de juillet, la tendance générale à la baisse se poursuit jusqu'à la saison automnale. Sur quelques ouvrages, la remontée des niveaux semble s'esquisser à partir du mois de novembre 2013. La situation est

donc contrastée en fin d'année 2013, caractéristique d'une période de transition entre basses et hautes eaux. À l'exception de 3 points, la nappe présente un niveau moyen proche ou supérieur à la normale.

## Nappe de la Craie Champenoise (Crétacé Supérieur)

En conséquence d'une année hydrologique 2012-2013 humide, le niveau de la nappe de la Craie en Champagne-Ardenne et Picardie (partie est) est resté supérieur à la normale entre septembre 2012 et décembre 2013.

La recharge 2012-2013 a été conforme aux hivers précédents (Fresnel-Reims - 51). Les masses d'eau crayeuses n'étant pas immédiatement réactives aux pluies, la hausse des niveaux s'est poursuivie au plus tard jusqu'en juin (Vailly – 10). D'autres secteurs montrent une tendance à la baisse dès le mois de février (Renneval – 02). La vidange estivale s'est ensuite logiquement déroulée jusqu'à l'automne 2013.

En fin d'année 2013, la période de recharge débute et la plupart des piézomètres présentent des niveaux supérieurs à 2,5 ans humide.

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

Alors que la situation était particulièrement critique en 2012, le niveau de la nappe de la craie de Bourgogne et du Gâtinais s'est rapproché de la normale au cours de l'année 2013. Du fait d'un cumul de précipitations excédentaire au cours de l'année 2013, les niveaux piézométriques dépassent la normale sur l'ensemble des points d'eau en fin d'année.

La remontée des niveaux a débuté dès le mois d'octobre 2012. La recharge hivernale s'est poursuivie sur un rythme soutenu jusqu'en mai puis les niveaux observés ont logiquement été en baisse jusqu'en octobre 2013 (Compigny - 89). Certains piézomètres (Cheroy – 89 et Chuelles - 45) n'ont pas enregistré de baisse des niveaux pendant la saison estivale, aucune vidange notable n'a alors été observée localement. Grâce à la bonne recharge hivernale et printanière et aux épisodes orageux de juillet 2013, les niveaux sont majoritairement supérieurs aux normales saisonnières.

En décembre 2013, la situation des réserves souterraines est satisfaisante. La recharge de la nappe s'est amorcée sur tous les points d'eau.



Captage d'une source artésienne de la Craie (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 septembre 2012 et décembre 2013, **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.

## Nappe des calcaires Jurassique du Bessin

Dans le Calvados en Basse-Normandie, le remplissage de la nappe des calcaires du Jurassique (Bathonien-Bajocien) a été fortement marqué entre octobre 2012 et avril 2013 (Vieux-Fumé - 14). Au 1er mai 2013, le niveau de la nappe est très supérieur à la normale (Saint-Contest - 14). La vidange estivale s'est ensuite déroulée jusqu'à la fin de l'année (octobre à décembre 2013).

Fin 2013, la reprise de la recharge est notable sur l'ensemble des piézomètres qui présentent des niveaux supérieurs à la quinquennale humide.

### À noter :

En début d'année 2013, les aquifères sédimentaires du Calvados ont localement été marqués par une situation proche des niveaux observés en février 2001, période à laquelle des inondations ont eu lieu par débordement général des aquifères bas-normands dans la Plaine de Caen et dans le Bessin. Le rapport BRGM/RP-51122-FR (E. Equilbey & al., 2001) synthétise les observations réalisées sur le terrain. La description du phénomène de remontée de nappe ainsi que des cartes de sensibilités des territoires sont disponibles sur <http://www.inondationsnappes.fr>

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

**La nappe des calcaires du Jurassique des Côtes-de-Bars (en Picardie, Champagne-Ardenne et Bourgogne) a présenté un niveau moyen globalement supérieur voire très supérieur à la normale au cours de la période de suivi.**

Suite au remplissage conséquent des nappes jusqu'en mars 2013, l'inflexion de la tendance a naturellement été observée au début du printemps. En mai 2013, une hausse exceptionnelle des niveaux a été enregistrée en réponse rapide aux précipitations excédentaires (Praslin – 10). Les niveaux observés s'expliquent par des pluies inhabituelles qui se sont abattues sur cette partie du bassin. La phase de vidange de la nappe a pu ensuite reprendre normalement jusqu'en fin d'année 2013 (Vaux-sur-Blaise – 52).

En décembre 2013, la recharge a déjà bien profité à la nappe qui est particulièrement réactive à la pluviométrie abondante de novembre. Les niveaux sont supérieurs à la normale.



©BRGM Île-de-France

Piézomètre artésien de la Grande Paroisse

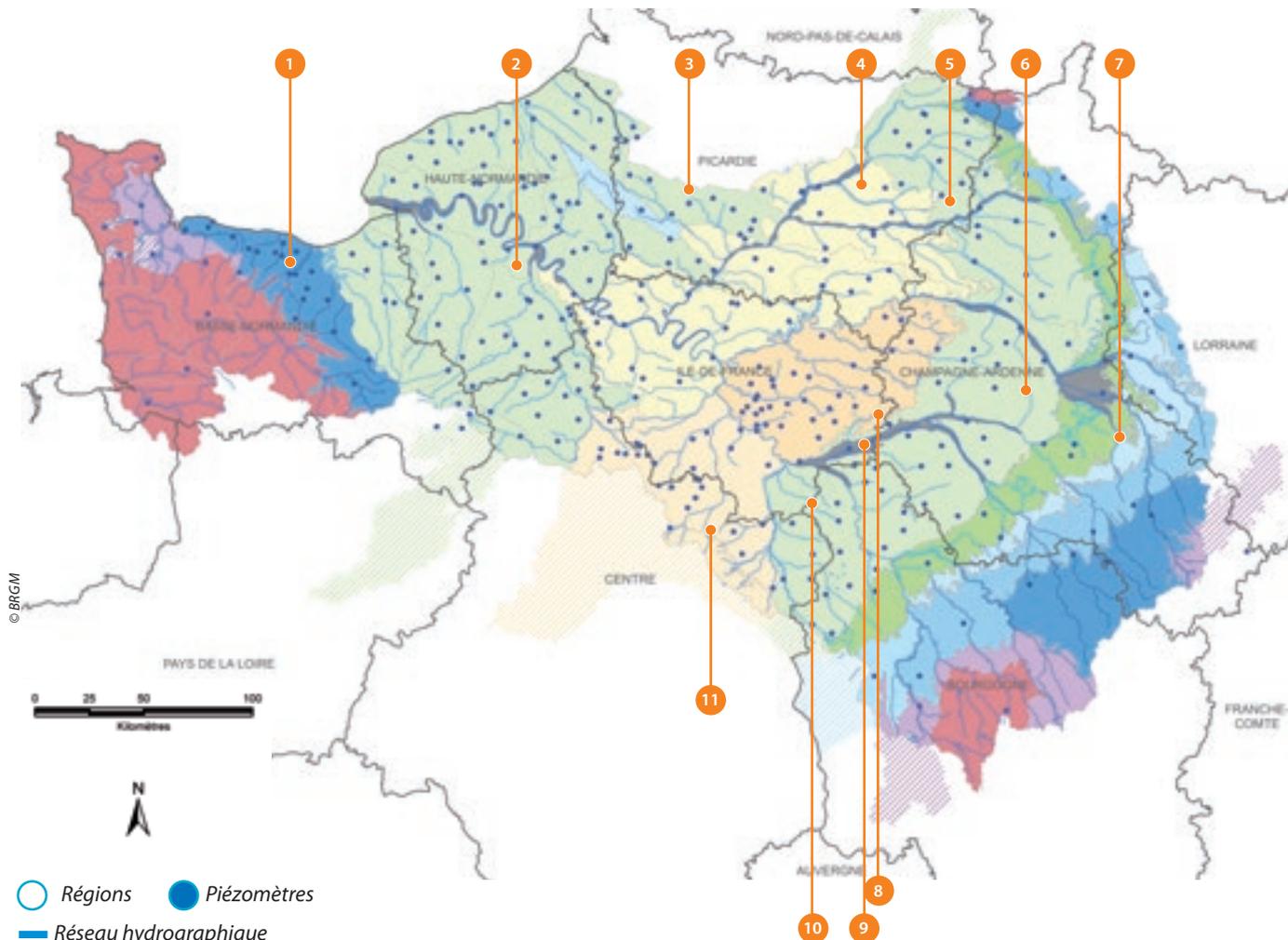


## 2 ÉTAT DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE

(BRGM - DRIEE - DREAL)

### État des nappes d'eau souterraine

De septembre 2012 à décembre 2013



#### 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

Alors que les niveaux piézométriques observés entre septembre 2011 et août 2012 étaient très bas, la situation s'est progressivement améliorée au cours de l'année 2013 : les précipitations efficaces ont eu un effet bénéfique et ont permis aux nappes de se rapprocher voire de dépasser les normales de saison. Malgré ces conditions favorables, certains secteurs présentent encore des niveaux très bas, proches des minimums mensuels.

La pluviosité de l'hiver a, en partie, estompé les empreintes d'un déficit toujours présent sur les nappes à forte inertie : le bénéfice des pluies hivernales et printanières n'a pas été effacé par les prélèvements estivaux.

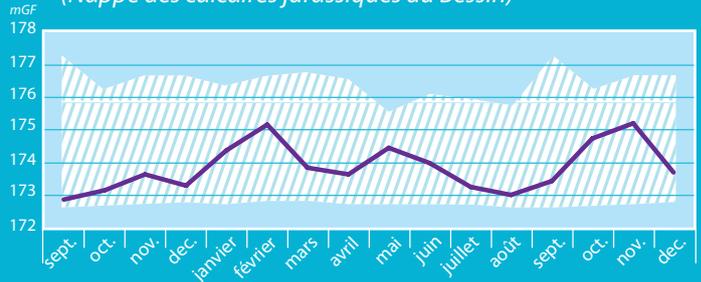
# Chroniques piézométriques

De septembre 2012 à décembre 2013

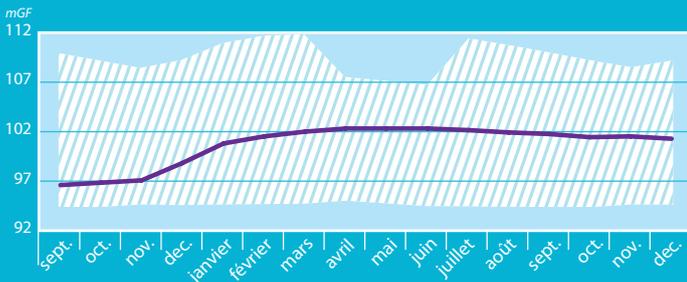
**1 Saint-Contest (Nappe des calcaires jurassiques du Bessin)**



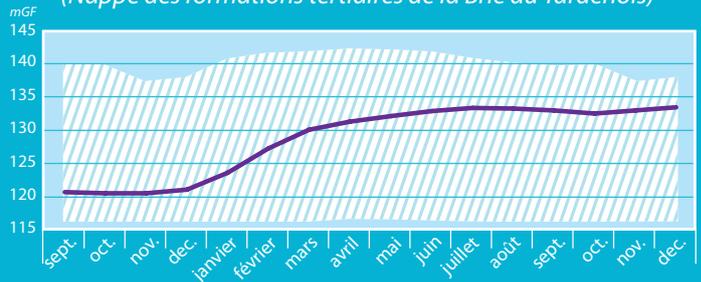
**7 Vaux-sur-Blaise (Nappe des calcaires jurassiques du Bessin)**



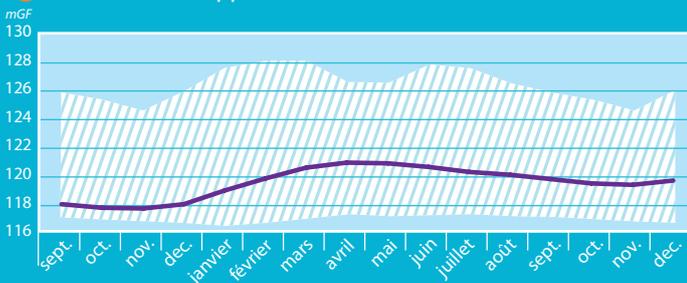
**2 Montauve (Nappe de la craie Normande et Picardie)**



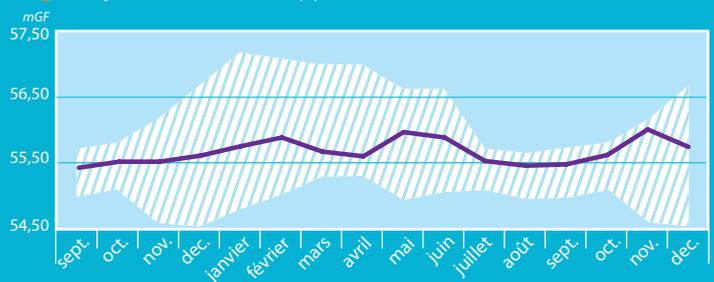
**8 Saint-Martin-Chennetron (Nappe des formations tertiaires de la Brie au Tardenois)**



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



**9 Noyen-sur-Seine (Nappes alluviales)**



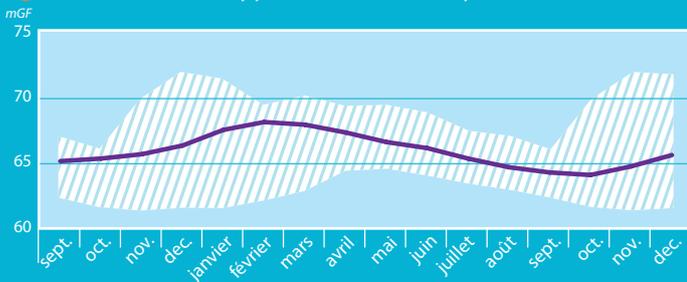
**4 Barisy-aux-Bois (Nappe du Lutétien-Yprésien)**



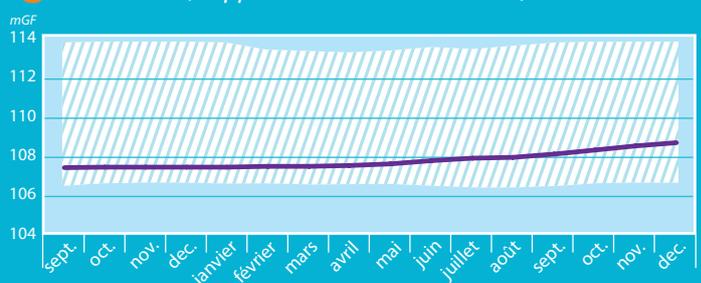
**10 Cheroy (Nappe de la Craie de Bourgogne et du Gâtinais)**



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



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



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



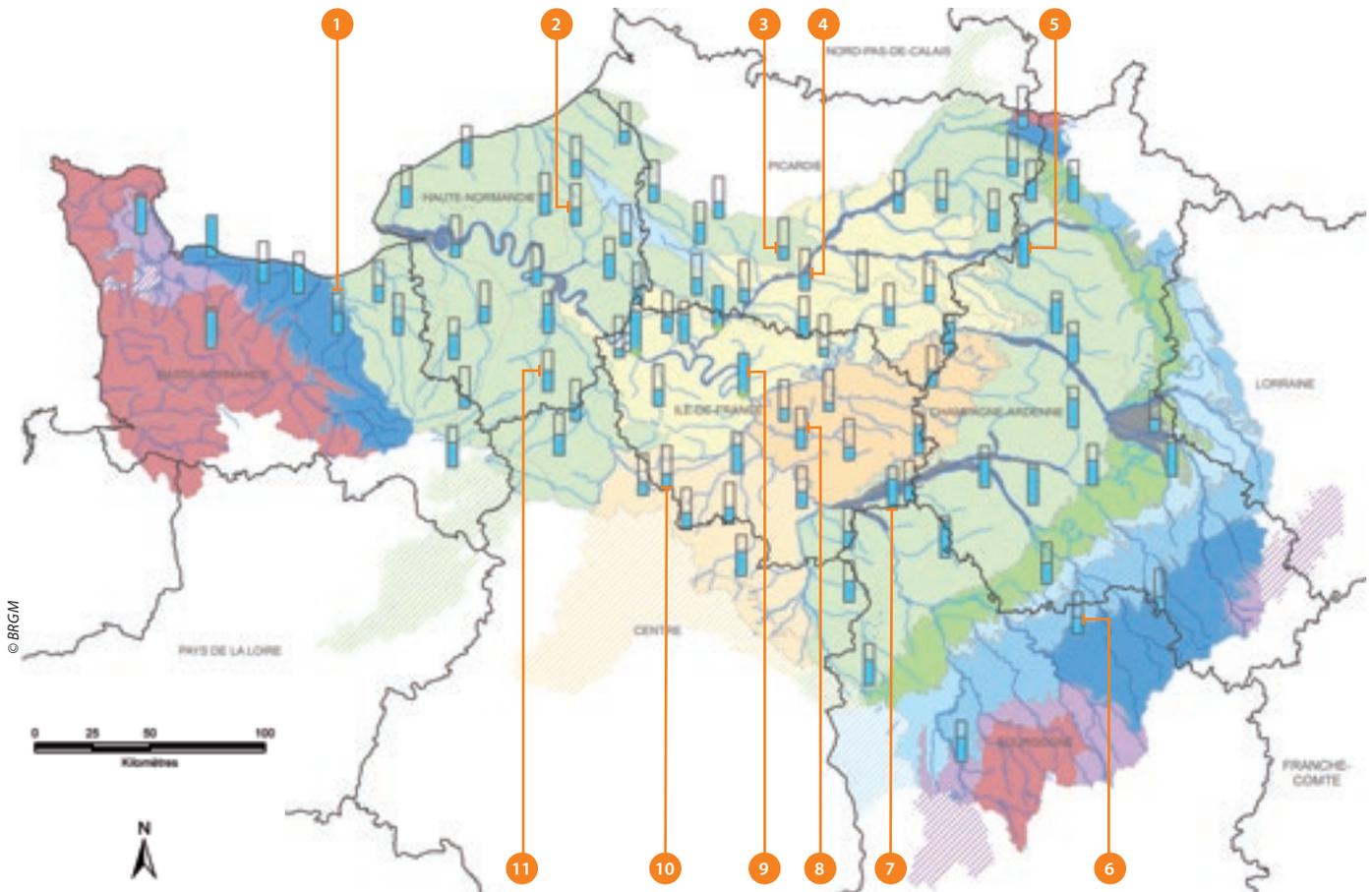
## Légende

 Courbes enveloppe des niveaux mensuels minimums et maximums observés sur l'ensemble de la chronique piézométrique de chaque ouvrage jusqu'en décembre 2013.

 Niveaux piézométriques moyens mensuels (mNGF)

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

### Situation des nappes du bassin Seine-Normandie en décembre 2013 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 - Champagne - en Brie et Soissonnais (Éocène sup.)
- ME Terrains tertiaires (Éocène 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

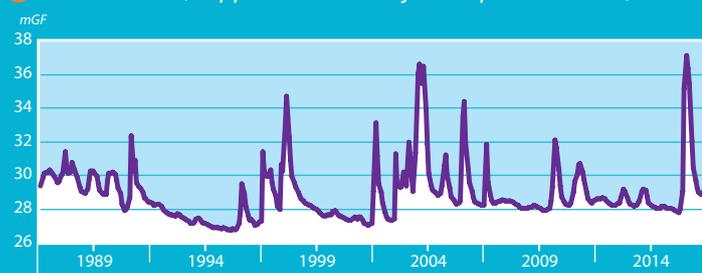
□ Niveau maximum  
■ Niveau actuel  
□ Niveau minimum

La situation des nappes est symbolisée par un indicateur représentant la position du niveau actuel de la nappe (en décembre 2013) 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 1989 à 2014

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



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



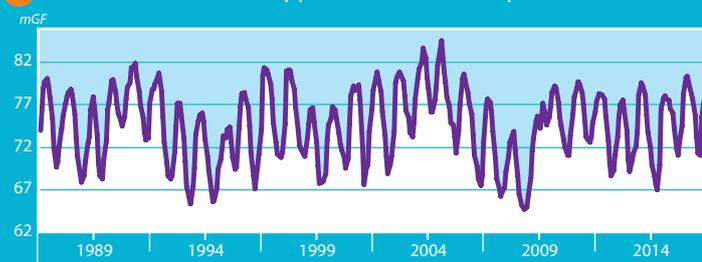
**3** *Blincourt (Nappe de la craie Normande et Picarde)*



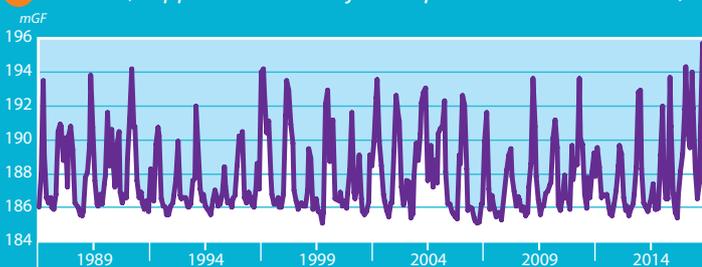
**4** *Fresnoy-le-Luat (Nappe du Lutétien-Yprésien)*



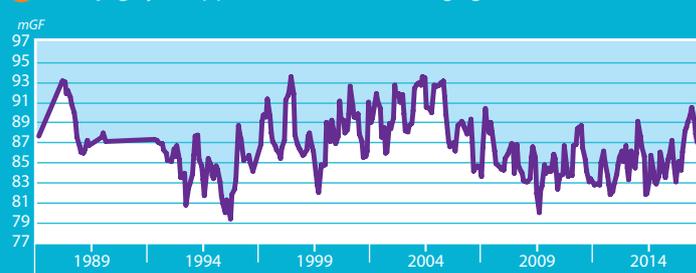
**5** *Fresnes-les-Reims (Nappe de la craie Champenoise)*



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



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



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



**9** *Paris 13° (Nappe de l'Albien)*



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



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



Légende

— Niveaux piézométriques



*En septembre 2012, les débits de base se situaient globalement sous la normale, avec des périodes de retour pouvant atteindre 20 ans. L'automne 2012 pluvieux a permis de résorber les déficits et de situer les débits au-dessus des normales, situation qui a perduré jusqu'en mars 2013. Les pluies de mai ont de nouveau généré de fortes hydraulicités sur les bassins de la Seine amont et de la Marne. À partir de juillet 2013, les débits ont nettement baissé, tout en restant très proches des normales de saison. Les débits de base de l'étiage 2013 (fin août) sont représentatifs d'une année normale à quinquennale humide, à de rares exceptions près, notamment en Ile-de-France et à l'amont des bassins de l'Oise et de la Marne. L'automne 2013 a été marqué par de fortes précipitations qui ont entraîné de forts débits. En novembre 2013, les débits mensuels étaient très supérieurs aux normales de saison, atteignant souvent leurs valeurs maximales connues.*

### **Seine amont**

En septembre 2012, les hydraulicités étaient légèrement sous les normales. Seules quelques stations conservaient une hydraulicité supérieure à la moyenne.

Le mois d'octobre a été celui de la sortie d'étiage, plus tôt que les deux années précédentes, ce qui a permis de supprimer presque toutes les restrictions. Ensuite, l'état hydrologique a reflété la pluviométrie et est globalement représentatif d'une année normale à très humide. Cependant, certains secteurs restaient encore en déficit d'écoulement en octobre traduisant l'insuffisance de l'apport d'eau par les nappes souterraines.

Après trois mois de forts débits, le mois de mars 2013, a ramené les hydraulicités vers la moyenne. Mais la répartition inégale des précipitations produit une diversité entre bassins. Le bassin de l'Yonne s'est distingué du fait des bonnes pluies avec des hydraulicités entre 1,1 et 1,4. Il faut remonter à 2007 pour trouver des débits aussi élevés en mars, mais avec des nappes moins bien rechargées. Le mois de mai 2013 se caractérise également par une hydraulicité exceptionnelle sur tous les bassins, variant entre 2 et 6, notamment sur le Serein et l'Armançon.

Les débits mensuels de juillet et d'août ont nettement baissé dans l'ensemble du bassin, tout en restant très proches des normales de saison (hydraulicités comprises entre 0,75 et 1,2).

Les débits de base d'août étaient pour la plupart des points suivis représentatifs d'une année normale à quinquennale humide. Cependant, sur les petits cours d'eau d'Ile-de-France, les débits d'étiage (VCN3) étaient très souvent compris entre le triennal et le quinquennal sec.

Les pluies de septembre ont contribué à la hausse des débits, et les écoulements moyens mensuels sont autour des normales, mais avec des disparités fortes. Ensuite, les hydraulicités se sont maintenues à des niveaux très élevés grâce à une pluviométrie abondante et aux sols préalablement gorgés d'eau, malgré l'arrivée du temps sec à la fin de novembre.

En fin d'année 2013, les débits mensuels ont fortement augmenté dans l'ensemble du bassin, et sont très supérieurs aux normales de saison (hydraulicités comprises entre 1,9 et 3,4). Ce sont d'ailleurs des valeurs maximales connues sur les bassins de Yonne, du Loing et sur la Seine.

### **Vallées de la Marne**

En septembre 2012, les débits des cours d'eau étaient encore en baisse sur les cours d'eau crayeux et non crayeux. Seules quelques stations conservaient une hydraulicité supérieure à la moyenne. Les périodes de retour des VCN3 dépassent le décennal sec sur quelques stations des bassins non crayeux.

À partir d'octobre 2012, et grâce aux pluies de la mi-septembre à la fin octobre, les écoulements de la plupart des cours d'eau ont remonté pour atteindre, de janvier à mars 2013, des niveaux en moyenne conformes à la normale pour la saison sur les bassins crayeux et plutôt inférieurs à la normale sur les bassins crayeux.

Les écoulements de mai étaient en forte hausse sur tous les bassins, très supérieurs à la moyenne sur tous les bassins non crayeux et supérieurs à la moyenne sur les bassins crayeux, avec des hydraulicités supérieures à 1,5 et même 2,5 à l'aval du bassin.

À partir de juillet, les hydraulicités étaient en baisse sur tous les bassins, tout en restant supérieures à la moyenne, à l'exception de

quelques stations des bassins non crayeux, dans le bassin de la Saulx. En août et septembre 2013, toutes les stations présentaient des débits de base supérieurs (5 ans humide) ou égaux à la moyenne. Sur les bassins non crayeux, la station de Daillancourt sur la Blaise présentait toujours une fréquence de VCN3 inférieure à la normale (entre 5 ans sec et la moyenne). Sur la Marne, les hydraulicités enregistrées étaient très supérieures à la moyenne; les fréquences de VCN3 sont supérieures au quinquennal humide à l'amont du bassin et de l'ordre du triennal humide à l'aval.

À partir d'octobre 2013, les débits ont augmenté et en novembre, la majorité des hydraulicités étaient très supérieures à la moyenne sur les bassins non crayeux comme sur les bassins crayeux. Plus aucune station ne présentait de VCN3 inférieure à la normale.

Les débits mensuels en novembre 2013, en très forte hausse dans l'ensemble du bassin, étaient très supérieurs aux normales de saison: c'est même la valeur maximale connue à l'aval du bassin.

### Vallées d'Oise

En septembre 2012, la majorité des rivières présentait des débits de base inférieurs aux normales de saison, avec des périodes de retour pouvant aller jusqu'à 20 ans.

À partir d'octobre 2012, elles ont retrouvé, à l'amont puis à l'aval du bassin, des valeurs mensuelles supérieures à la normale à partir de janvier. Les débits se sont ensuite maintenus à des valeurs supérieures aux normales, du fait des précipitations et du bon maintien par les nappes.

À partir de juillet 2013, les hydraulicités ont baissé sur tous les bassins tout en restant supérieures à la moyenne, à l'exception de quelques stations des bassins non crayeux sur le bassin amont de l'Aisne.

Les débits de base (VCN3) d'août étaient supérieurs ou égaux à la moyenne, voire supérieures à quinquennal humide sur l'amont crayeux du bassin de l'Aisne (Vesle, Suipe et l'Auve).

En octobre 2013, seul le secteur de l'Automne à Vauciennes, non soutenu par la nappe, ainsi que quelques points du bassin de la Vesle restaient en-dessous des normales de saison.

À partir de novembre, les débits des rivières étaient majoritairement en hausse et dans des valeurs au-dessus des normales de saison. Les fortes précipitations du début de mois ont provoqué une hausse généralisée du niveau des cours d'eau, phénomène en avance par rapport aux années précédentes, qui a provoqué une recharge précoce.

### Seine aval

En septembre 2012, les débits de base étaient inférieurs de 20% aux normales saisonnières dans le département de l'Eure et proches des normales en Seine-Maritime.

À partir d'octobre 2012, les débits de base étaient en augmentation et leurs fréquences de retour sont devenues supérieures aux normales en novembre. Les déficits enregistrés les mois précédents se sont largement atténués.

De janvier à mars 2013, les débits de tous les cours d'eau, en augmentation régulière, se maintiennent à des niveaux supérieurs à la normale. Les rivières ont enregistré un excédent compris entre +10% et +60%. La fonte de la neige et les précipitations de la fin mars ont engendré des crues de fréquence de retour comprise entre la quinquennale et la décennale humide sur l'Avre et l'Iton aval.

À partir d'avril 2013, les débits moyens mensuels ont commencé à baisser tout en se maintenant au-dessus des normales saisonnières (valeurs comprises entre -10% et +70%). En mai et surtout en juin 2013, le début de l'étiage s'est généralisé dans le département de l'Eure puis la Seine-Maritime à des niveaux toujours excédentaires, compris entre +10% et +60%.

Au cours de l'été 2013, la très grande majorité des cours d'eau de la région affichaient des débits conformes aux normales saisonnières.

À noter toutefois que dans le département de l'Eure, l'Avre amont, l'Iton aval et l'Eure aval ont affiché des débits de base inférieurs aux seuils sécheresse définis dans l'arrêté cadre départemental. Sur la très grande majorité des stations suivies, les fréquences de retour des débits de base étaient conformes aux normales saisonnières (comprises entre la triennale sèche et la vicennale humide).

En septembre, un changement de tendance s'est amorcé dans l'Eure et les débits moyens mensuels se sont stabilisés sur une majorité de cours d'eau à des valeurs conformes aux normales saisonnières voire même légèrement supérieures. Certains cours d'eau (Avre aval, Ganzeville) continuaient d'enregistrer des excédents relativement importants.

À partir d'octobre, la très grande majorité des cours d'eau de la région affichent des débits conformes aux normales saisonnières voire même supérieurs.



Contrôle de l'état des cours d'eau, échelle limnométrique

© L. Mignaux/METL-MEDE

### Rivières de Basse-Normandie

L'étiage 2012, où les débits étaient à un niveau normal voire élevé, s'est poursuivi jusqu'au début octobre avant les pluies abondantes survenues tout au long des mois d'octobre, novembre et décembre, générant des inondations autour du 20 octobre 2012 et avant Noël. Sous le jeu des ruissellements puis de la montée du niveau des nappes, les débits sont restés au-dessus des normales saisonnières tout au long de l'automne.

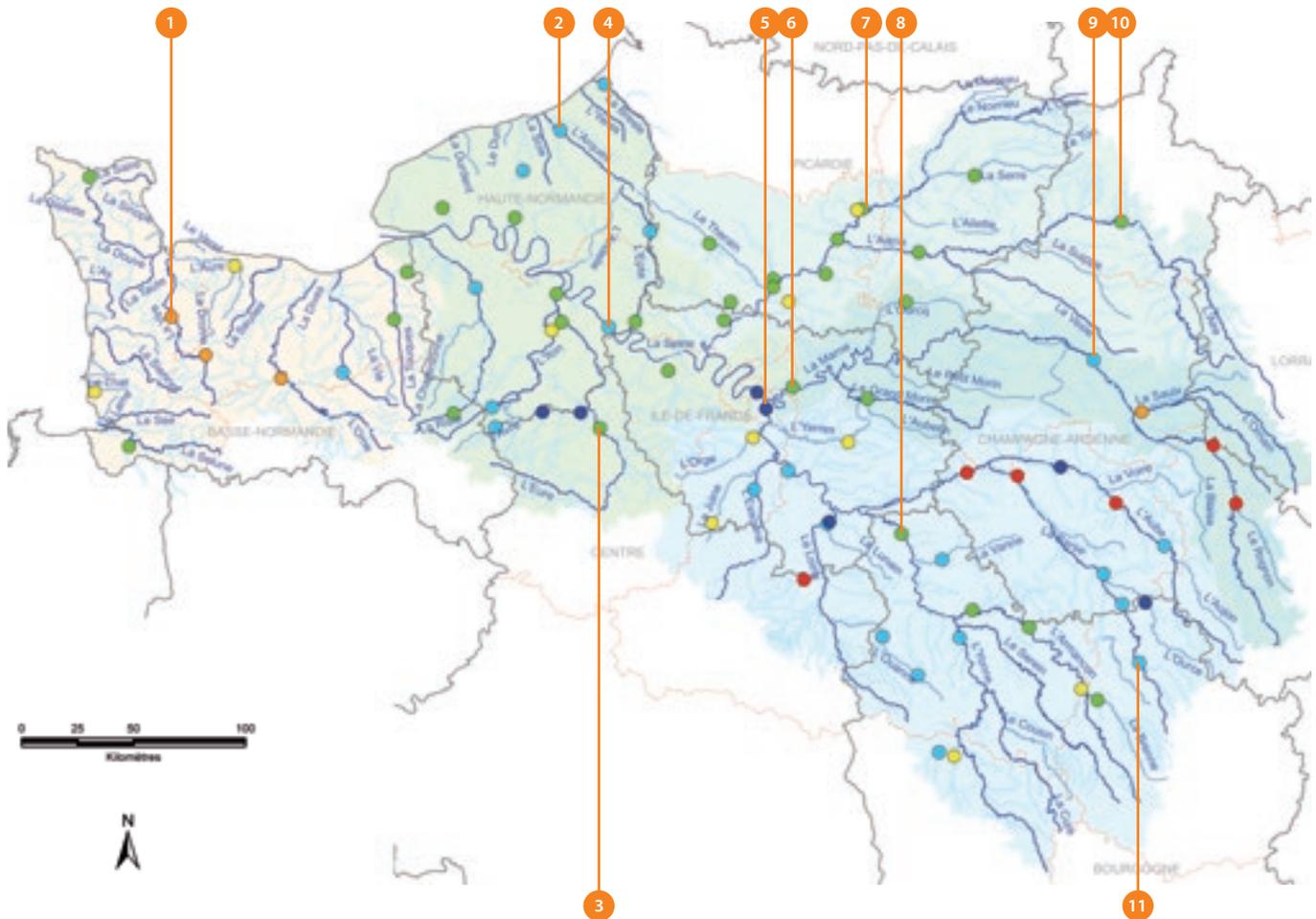
Même si les niveaux ont chuté durant le mois de février 2013, la situation hydrologique était très homogène: normale dans le Nord-Cotentin et dans le haut bassin de la Vire, triennale à quinquennale humide ailleurs.

Depuis la fin avril 2013, les débits des cours d'eau ont progressivement baissé de manière plus ou moins régulière selon l'intensité des passages pluvieux et leur localisation. L'étiage s'est poursuivi jusqu'au début octobre avant que n'y mette fin une série de perturbations très actives, venant de l'Atlantique, à l'origine de fortes précipitations. Certains bassins versants tels ceux de la Saire ou de l'Ay ont enregistré une reprise d'hydraulicité un peu plus précoce, dès le début septembre.

En conséquence, les débits sont restés au-dessus des normales saisonnières une bonne partie de l'automne. Dans le haut-bassin de la Vire, le débit de base du cours d'eau a été multiplié par 10 entre le début septembre et la fin novembre. Les débordements de cours d'eau ont été fréquents durant l'automne: les inondations ont généré des dommages dans le Val de Saire, où le pic de crue du 24 décembre a franchi la vicennale.

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

#### Stations de mesure des débits du bassin Seine-Normandie De septembre 2012 à décembre 2013



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

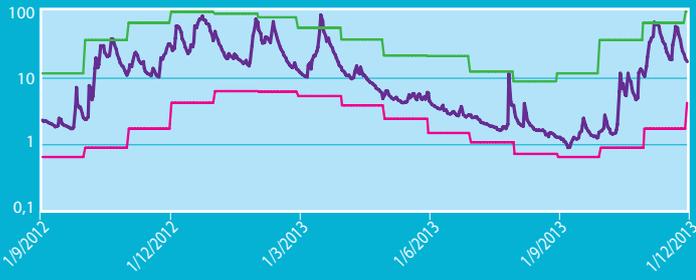
- Régions
- Réseau hydrographique
- 0.01 - 0.25
- 0.26 - 0.50
- 0.51 - 0.75
- 0.76 - 1.00
- 1.01 - 1.25
- 1.26 - 1.50

Les figurés représentent l'hydraulicité du mois le plus faible de l'année (en débit). 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 septembre 2012 à décembre 2013

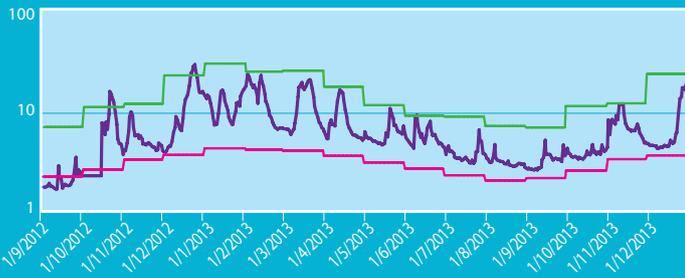
1 La Vire à Saint-Lô



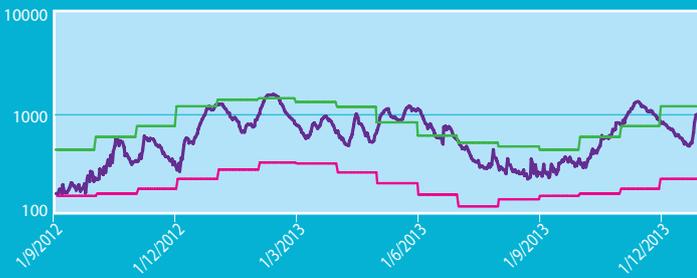
2 La Béthune à Saint-la-Cauf



3 L'Eure à Charpon



4 La Seine à Vernon



5 La Seine à Alfortville



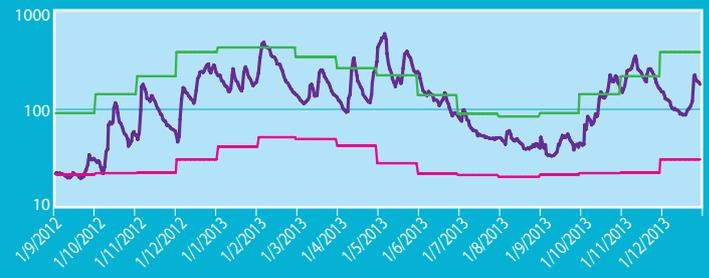
6 La Marne à Gournay



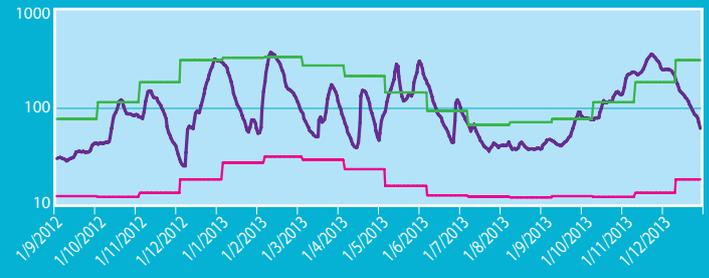
7 L'Oise à Sempigny



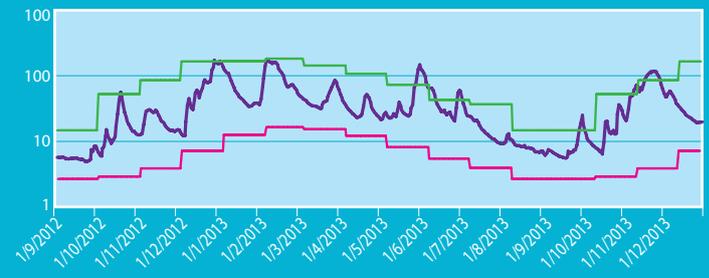
8 L'Yonne à Pont-sur-Yonne



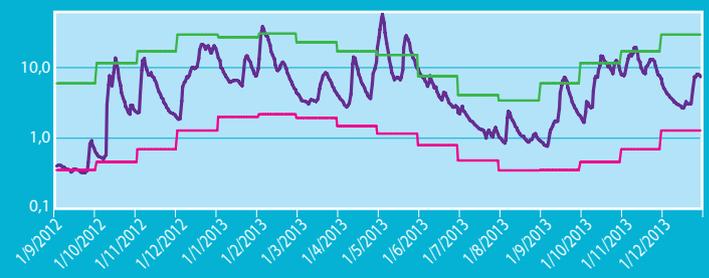
9 La Marne à Châlon-en-Champagne



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 (exemple : banque Hydro).

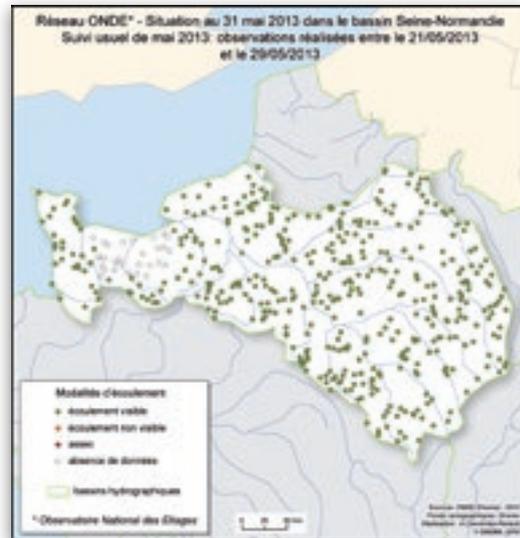
Sur le terrain, le niveau d'écoulement des cours d'eau est apprécié visuellement selon 3 modalités de perturbations d'écoulement :

- 'écoulement visible' : correspond à une station présentant un écoulement 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.

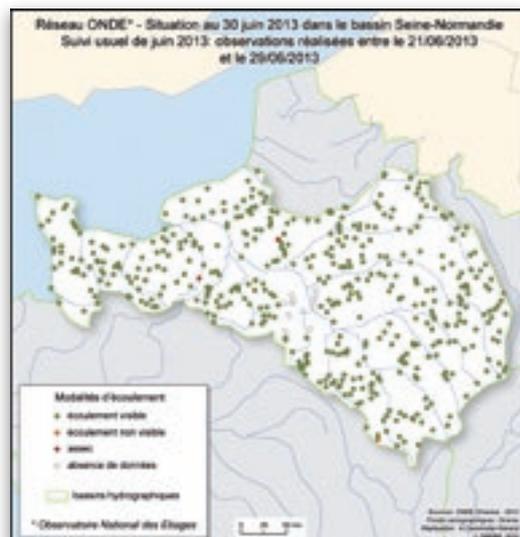
- Le suivi usuel vise à répondre à l'objectif de constitution d'un réseau de connaissance. Les observations usuelles doivent être stables dans le temps de manière à constituer un jeu de données historiques permettant l'estimation de l'intensité des étiages estivaux par comparaison des informations obtenues avec celles des années antérieures. Pour cela, l'ensemble des stations est suivi régulièrement à des périodes et fréquences fixes définies au niveau national. Le suivi usuel est réalisé mensuellement de façon systématique sur tous les départements métropolitains sur la période de mai à septembre, au plus près du 25 de chaque mois à plus ou moins 2 jours. Il concerne l'ensemble des stations ONDE du département, c'est-à-dire un minimum de 30 stations par département ;
- En dehors de la période du suivi usuel (de mai à septembre), l'activation anticipée et l'arrêt de ONDE, ainsi que l'augmentation de la fréquence d'observation peuvent être ordonnés par les préfets de département (MISE) ou sur décision spontanée des services départementaux de l'ONEMA. Il s'agit du suivi complémentaire dont l'objectif est d'apporter des informations pour la gestion de situations jugées sensibles. Son activation peut également être déclenchée à l'échelle du bassin à l'initiative des préfets coordonnateurs si la situation le nécessite ou par le ministère du développement durable si un état de crise le justifie à l'échelle nationale. Même s'il est préconisé d'effectuer les observations sur la totalité des stations du réseau départemental, le suivi complémentaire peut également se mettre en place sur un sous-échantillonnage de stations ONDE (ex. sur un bassin versant particulièrement impacté par les prélèvements). La fréquence de prospection est laissée à l'appréciation des acteurs locaux, le maximal peut être hebdomadaire au pire de la crise.

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 2013. On observe la dégradation de la situation hydrologique sur cette période de certains petits ou très petits cours d'eau du bassin Seine-Normandie.



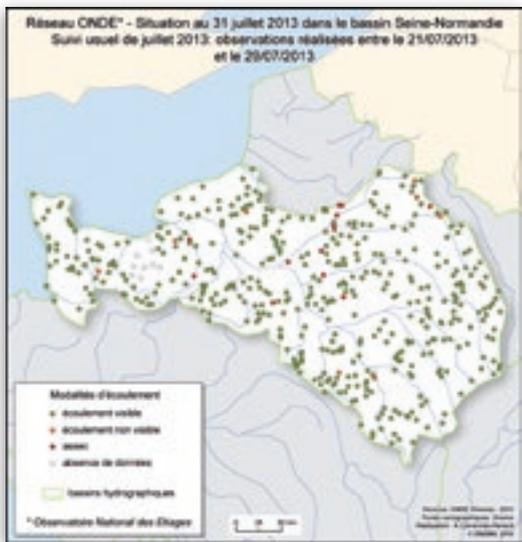
### Mai 2013

Les précipitations de mai sont supérieures à la normale sur la majeure partie du bassin avec les plus forts excédents en Champagne-Ardenne. En revanche, sur le sud de l'Eure, elles ne représentent que 75% des normales. La situation hydrologique au 31 mai reste très satisfaisante sur les petits cours du bassin avec l'ensemble des stations qui présentent un écoulement visible.



### Juin 2013

Le cumul pluviométrique de juin est proche de la normale sur une grande partie du bassin, seule la bordure de la Manche est déficitaire. Au 30 juin, la situation hydrologique du bassin reste convenable avec 99% des stations observées qui présentent un écoulement visible, seule une station apparaît en rupture d'écoulement et deux stations en assec.



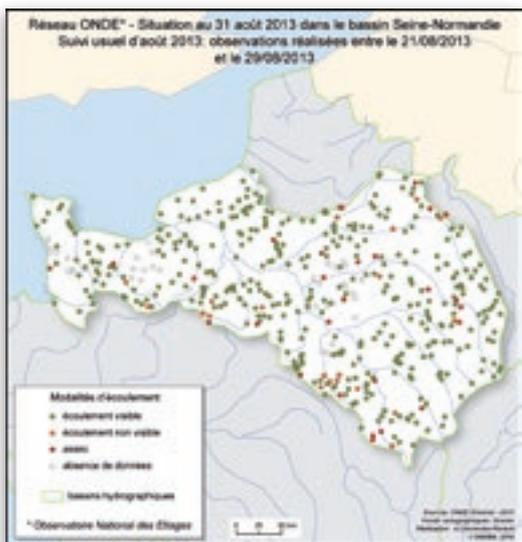
### ● Juillet 2013

Le cumul des pluies de juillet est déficitaire en Champagne-Ardenne et localement en Normandie et en Île-de-France où il est inférieur aux normales. Avec les températures estivales en augmentation, au 31 juillet on observe localement un début de dégradation des écoulements par rapport à ceux du mois précédent (8 stations en rupture d'écoulement et 12 en assec). La majorité des stations observées (94%) reste toutefois en écoulement visible.



### ● Septembre 2013

La pluviométrie de septembre est restée déficitaire en Basse-Normandie mais le reste du bassin a bien été arrosé (précipitations excédentaires dans le sud de l'Île-de-France), ce qui a permis, avec la baisse des températures, de préserver une situation hydrologique acceptable voire de rétablir l'écoulement sur certaines stations. Au 30 septembre, les observations ont fait état d'une situation en légère amélioration à celle observée le mois précédent (13 stations observées en rupture d'écoulement et 18 en assec).



### ● Août 2013

Le cumul de précipitation d'août reste très inférieur à la normale sur la partie ouest du bassin (moins de 50% de la normale en Basse-Normandie). En revanche, la pluviométrie est supérieure à la normale dans le nord de l'Île-de-France. Bien que 80% des stations observées présentent encore un écoulement visible au 31 août, une augmentation progressive du nombre de stations en rupture d'écoulement (20) et en assec (27) est constatée.



*L'année 2013 est marquée par des crues de printemps exceptionnelles sur l'amont du bassin. Cet événement a entraîné la saturation des 3 lacs-réservoirs de Champagne.*

*Durant l'épisode de crue de printemps 2013, les lacs-réservoirs ont stocké 100 M de m<sup>3</sup> au total.*

### **La fin de vidange 2012**

En juillet 2012, le Comité Technique de Coordination de l'Institution (CO.TE.CO.), organe de concertation sur l'exploitation des ouvrages, a confirmé une modulation des restitutions pour un renforcement progressif au cours de l'été ainsi que la conservation au 1<sup>er</sup> novembre d'une tranche de réserve renforcée de 48 à 117 M. de m<sup>3</sup> pour assurer un soutien d'étiage efficace jusqu'au 15 décembre. Il a validé, lors de sa réunion du 23 octobre suivant, une diminution progressive des restitutions pour un arrêt début novembre sur les lacs Seine et Aube et une poursuite des restitutions sur le lac Marne jusqu'au 15 novembre pour atteindre la cote de 129,50 NGF permettant de réaliser les investigations dans le cadre de l'examen technique complet de la retenue. Durant l'année 2012, la retenue de Pannecièrre est maintenue vide afin de permettre les travaux de confortement du barrage de Pannecièrre. Afin d'assurer le maintien du débit réservé de l'Yonne et participer à l'alimentation du canal du Nivernais, le volume proche de 2 M. de m<sup>3</sup> retenu derrière un batardeau est progressivement réduit pour atteindre 0,5 M. de m<sup>3</sup>, fin septembre. Sur les lacs de Champagne, les restitutions sont progressivement renforcées pour atteindre en octobre un cumul de 67 m<sup>3</sup>/s à Paris.

### **Le remplissage 2012 – 2013**

Les prises débutent le 19 novembre sur le lac Aube selon l'objectif théorique de remplissage défini par le règlement d'eau et le 28 novembre sur le lac Marne, en visant un retour sur l'objectif théorique au 1<sup>er</sup> janvier. Après la réalisation de la 2<sup>e</sup> phase de travaux de réhabilitation du canal d'aménée Seine au cours de l'été et de l'automne, les prises débutent le 4 décembre conformément aux objectifs de gestion. La pluviométrie importante du mois de décembre nécessite la poursuite de prises conséquentes pour respecter les débits maximums autorisés à l'aval des ouvrages, entraînant un excédent de remplissage de 30 M. de m<sup>3</sup>, le 1<sup>er</sup> janvier 2013 sur le lac Marne.

Après la fin des opérations de réception des travaux de confortement de Pannecièrre et l'accord des services de contrôle de l'ouvrage, la remise en eau de l'ouvrage débute le 11 mars, selon des objectifs spécifiques liés à la remise en eau: respect de la limitation de la vitesse de montée du plan d'eau et limitation du plan d'eau à 44,8 M. de m<sup>3</sup> (56 % de la capacité normale).

Les fortes précipitations de la fin du mois d'avril et début mai, intervenant sur un sol saturé provoquent des crues de printemps exceptionnelles sur les rivières du bassin champenois. Les débits de pointe de crue en amont des prises d'eau Marne, Aube et Seine, atteignent respectivement 370 m<sup>3</sup>/s à Saint-Dizier, 185 m<sup>3</sup>/s à Trannes et 250 m<sup>3</sup>/s à Bar-sur-Seine. Cette crue intervient alors que les ouvrages ont un taux de remplissage de l'ordre de 90 %, conforme aux règlements d'eau. Le 7 mai, les trois ouvrages champenois atteignent leur plein de remplissage et deviennent transparents vis-à-vis des crues. Dès le 13 mai, en prévision de nouvelles précipitations, le délestage est entrepris afin de retrouver une capacité d'action contre les crues, action permettant de libérer un volume de 42 M. de m<sup>3</sup> dans les ouvrages. Suite aux nouvelles montées de débit, les prélèvements sont repris dès le 22 mai et adapté en fonction de l'évolution de la crue.

## Le déstockage 2013

Le CO.TE.CO. du 20 juin 2013 intègre une modulation des restitutions pour un renforcement progressif au cours de l'été, un renforcement des tranches de réserve de 47 M. de m<sup>3</sup> pour permettre une action de soutien d'étiage tardif après le 1<sup>er</sup> novembre et une adaptation des restitutions sur Pannecière pour s'adapter aux besoins des usagers en aval.

La gestion du lac-réservoir de Pannecière est adaptée pour maintenir un volume de 44,8 M. de m<sup>3</sup> afin de conserver un plan d'eau élevé le plus longtemps possible pour les usages touristiques, tout en maintenant l'alimentation du canal du Nivernais et en veillant à ne pas passer sous le seuil de vigilance à Gurgy (14 m<sup>3</sup>/s). La vidange de la retenue sera débutée à partir du 1<sup>er</sup> août, pour atteindre 12 M. de m<sup>3</sup>, le 1<sup>er</sup> novembre.

Les restitutions sont progressivement renforcées au cours de l'été et atteignent en septembre 66 m<sup>3</sup>/s en région parisienne.

Les mois de septembre, octobre et novembre sont marqués par une pluviométrie très excédentaire. Durant le mois d'octobre, les moyennes mensuelles des rivières en amont des lacs-réservoirs de Champagne sont quatre à six fois plus fortes que la normale. Des prises sur le lac Marne, atteignant ponctuellement 80 m<sup>3</sup>/s, sont initiées dès le 17 octobre et le déstockage sur les lacs Seine et Aube est interrompu afin de respecter les débits maximums autorisés de chaque lac-réservoir.

Des prises sont donc effectuées dès le 6 novembre sur le lac Marne, le 11 novembre sur le lac Aube et le 7 novembre sur le lac Seine, après la remise en service du canal d'aménée suite aux travaux de réhabilitation. Ainsi, le 15 novembre, les 3 lacs-réservoirs enregistrent un excédent de 277 M. de m<sup>3</sup> par rapport aux objectifs théoriques. Le retour progressif sur la courbe d'objectif est opéré en concertation avec les services de l'État, en fonction des contraintes locales jusqu'à mi-décembre.

## État du remplissage

Au 1<sup>er</sup> juillet 2013

Au 1<sup>er</sup> juillet 2013, les 4 lacs stockent un volume de 759 M. de m<sup>3</sup> (94% de la capacité normale).

Volumes en Millions de m <sup>3</sup>	MARNE	SEINE	AUBE	PANNECIERE
Volume réel au 01/01/14	341	205	168	45
Objectif de gestion 2014	350	206	170	45
Objectifs théoriques	350	206	170	80

## État du remplissage

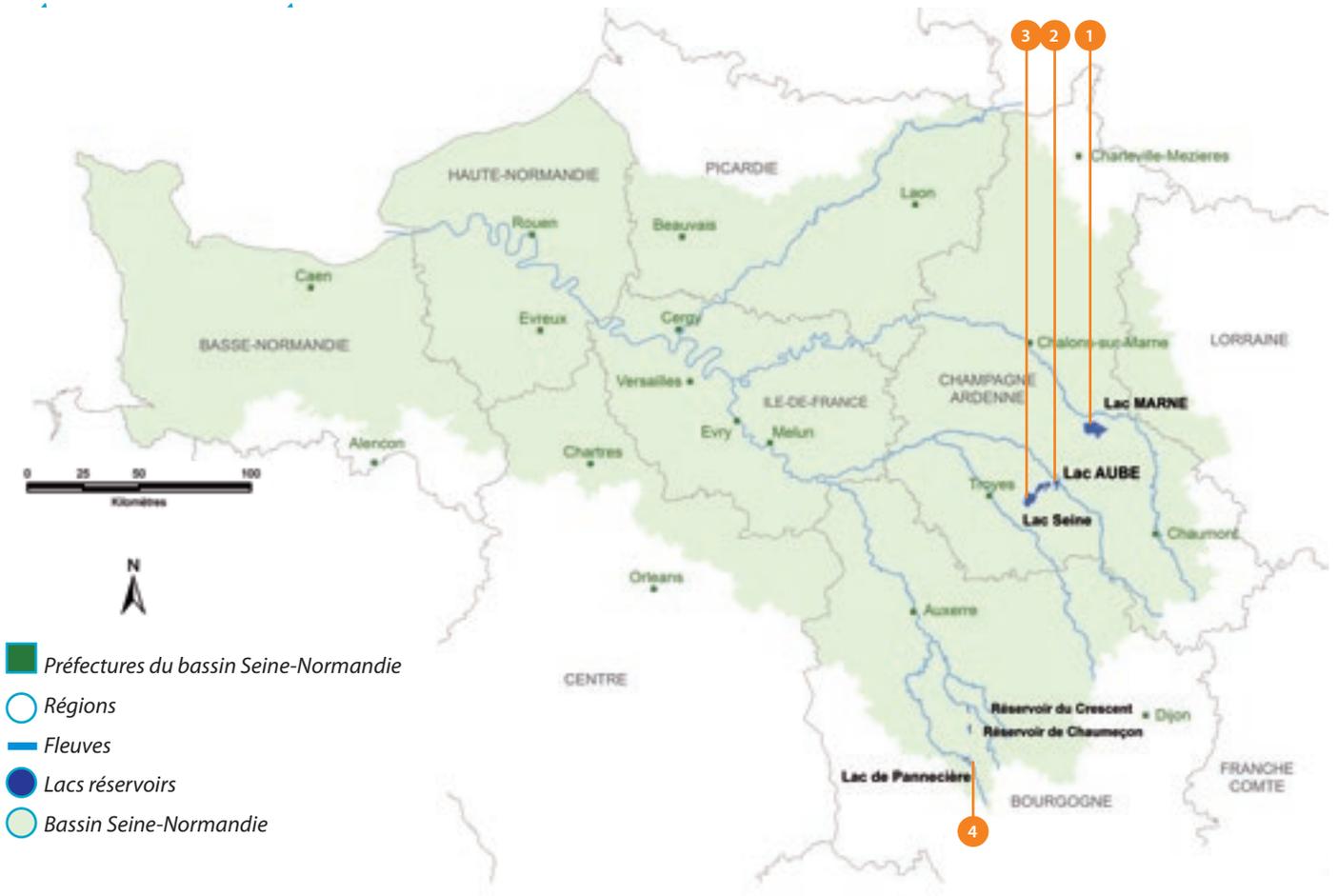
Au 1<sup>er</sup> janvier 2014

Au 1<sup>er</sup> janvier 2014, les 4 lacs stockent un volume de 262.5 M. de m<sup>3</sup> (32% de la capacité normale), conforme à l'objectif de gestion

Volumes en Millions de m <sup>3</sup>	MARNE	SEINE	AUBE	PANNECIERE
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



Le lac-réservoir Aube (lac du Temple) à sa cote maximum d'exploitation le 7 mai 2013



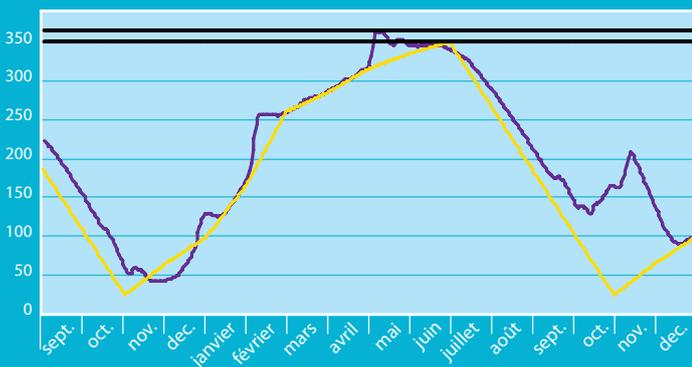
### Gestion des grands lacs de Seine

De septembre 2012 à décembre 2013

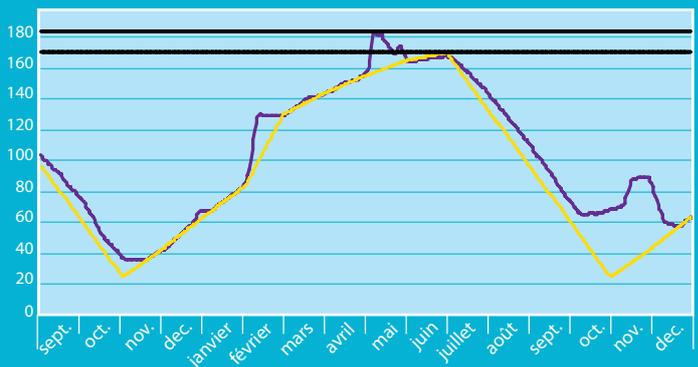
#### Légende

- Objectif théorique
- Volume effectif

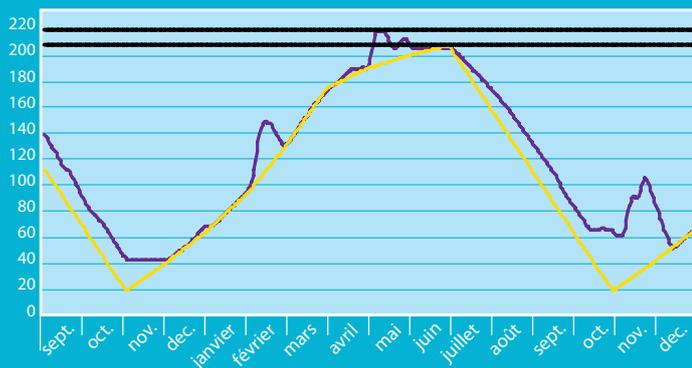
**1 Lac-réservoir Marne**  
Volume en m. de m<sup>3</sup>



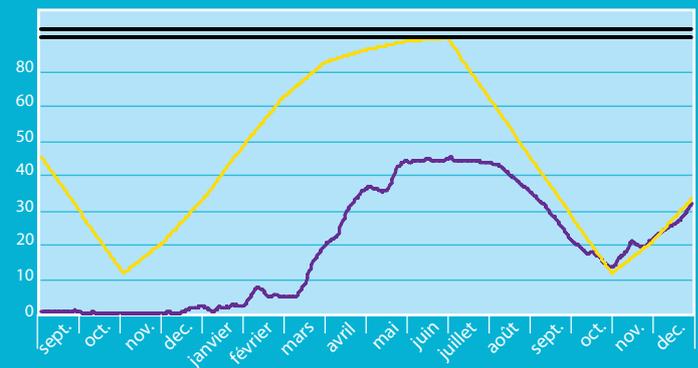
**2 Lac-réservoir Aube**  
Volume en m. de m<sup>3</sup>



**3 Lac-réservoir Seine**  
Volume en m. de m<sup>3</sup>



**4 Lac-réservoir Pannecièrè**  
Volume en m. de m<sup>3</sup>





Réhabilitation du canal d'aménée Seine

### Zoom sur la crue de mai 2013

Le 1<sup>er</sup> mai, les lacs de Champagne étaient remplis à environ 90 % de leur capacité normale d'exploitation. La tranche exceptionnelle des lacs, réservée pour l'écrêtement des crues et représentant un volume supplémentaire de stockage de près de 40 M. de m<sup>3</sup>, a été sollicitée entre le 5 et 6 mai, le 6 mai correspondant également au passage des pointes de crues. Le 7 mai, les lacs sont arrivés à saturation et n'ont plus eu d'action sur les débits en rivière, mis à part sur les tronçons des cours d'eau situés entre le canal de prise et le canal de restitution où un fonctionnement en « bypass » a été établi.

Sur cet épisode de crue, les lacs-réservoirs de Champagne ont stocké 100 M. de m<sup>3</sup> au total et dérivé un débit maximum de 290 m<sup>3</sup>/s les 6 et 7 mai. À titre d'exemple, le lac Marne a permis de réduire le pic de crue de la Marne de 340 m<sup>3</sup>/s à 245 m<sup>3</sup>/s, épargnant ainsi la ville de St-Dizier. Le lac Seine a agi sur la pointe de crue à Bar-sur-Seine en réduisant le débit de 250 m<sup>3</sup>/s à 165 m<sup>3</sup>/s, et le lac Aube a prélevé un débit maximum de 110 m<sup>3</sup>/s, écrêtant ainsi la pointe de crue de l'Aube à l'aval de l'ouvrage à environ 80 m<sup>3</sup>/s.

Dès le 13 mai, à la faveur de la baisse des débits sur les trois cours d'eau et en prévision de nouvelles pluies sur le bassin, les préfetures de l'Aube et la Haute-Marne ont demandé à l'EPTB de procéder à des restitutions de manière à reconstituer une partie des capacités de stockage des lacs. Les restitutions ont donc débuté le 13 mai et se sont poursuivies jusqu'au 20 mai permettant de libérer un volume de 42 M. de m<sup>3</sup>.

Le regain des débits naturels suite à ces événements pluvieux a nécessité d'effectuer de nouvelles prises sur les lacs Marne et Seine, puis un délestage en fonction de la décrue pour stabiliser les plans d'eau à des niveaux inférieurs à la tranche exceptionnelle.

### Zoom sur les travaux du canal d'aménée Seine

Le canal d'aménée Seine, d'une longueur de 12.6 km, mis en service en 1966 présente un vieillissement de ces parements perméables. Le programme de réhabilitation d'un montant global de 31 M€, étalé sur 6 années, a débuté dès 2011.

Malgré le démarrage tardif des travaux après la crue de printemps et une remise en service anticipée du canal en raison d'un automne exceptionnellement pluvieux, 1910 ml de berges ont pu être remplacés en 2013, portant ainsi à 43 % le linéaire total réhabilité.

La vidange du canal en 2013 a également permis de vérifier la bonne tenue des travaux déjà réalisés et de confirmer la capacité de dérivation à 130 m<sup>3</sup>/s.

À l'issue du programme de réhabilitation, le canal pourra retrouver sa capacité nominale de 180 m<sup>3</sup>/s.

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 4 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 3 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.

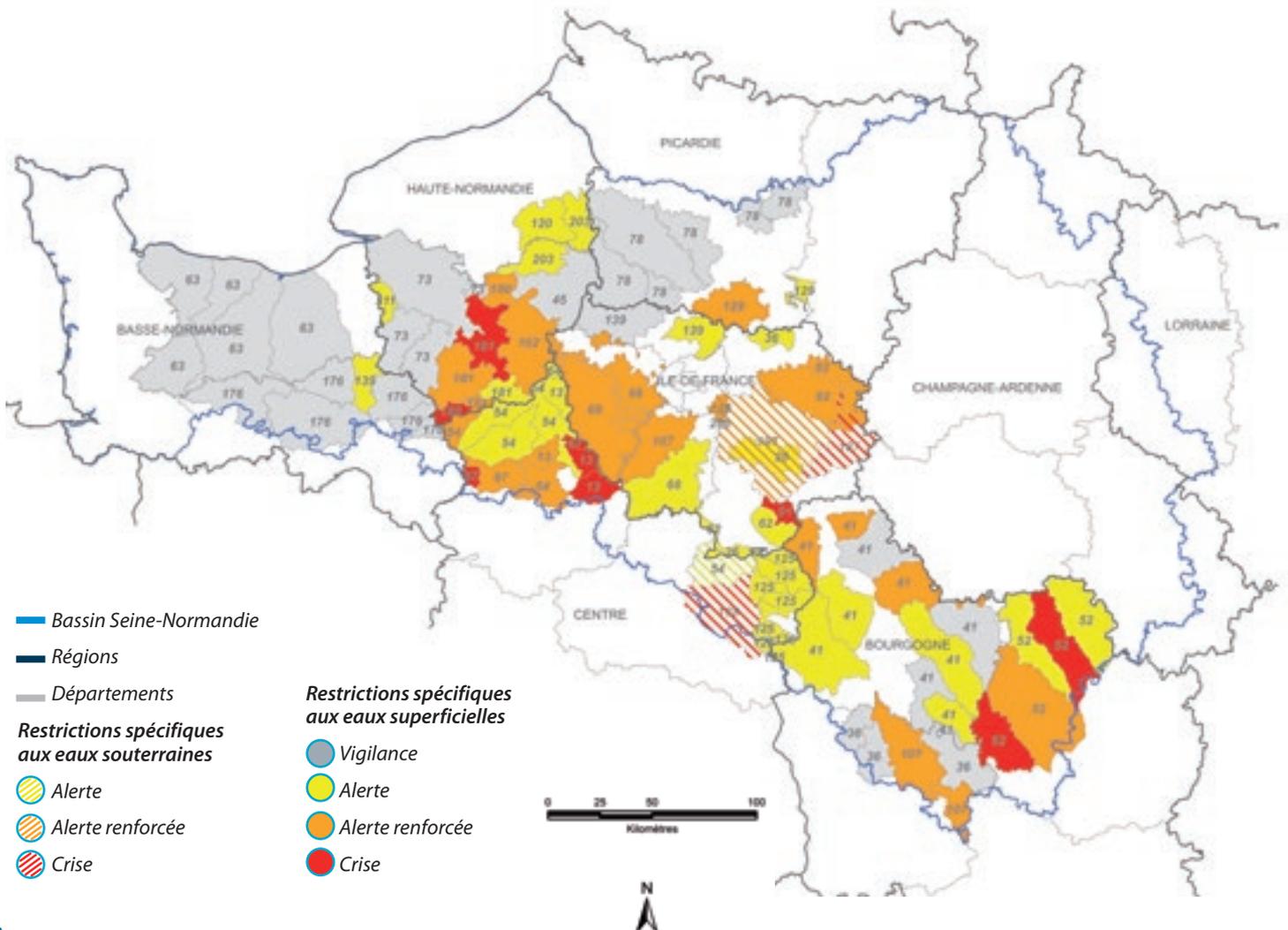
La carte présente une synthèse des secteurs concernés par des arrêtés préfectoraux de limitation des usages de l'eau en Seine-Normandie mis en place sur la période septembre 2012 – décembre 2013. Elle a pour vocation de donner une idée de l'importance des mesures en vigueur sur le Bassin.

#### 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).

### Zones hydrographiques du Bassin Seine-Normandie concernées par un arrêté sécheresse entre septembre 2012 et décembre 2013





## 7 ÉTUDES REMARQUABLES

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 septembre 2012 – décembre 2013. 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 et région Centre

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

#### Référentiel Hydrogéologique Français BDLISA – Bassin Seine-Normandie. Délimitation des entités hydrogéologiques de niveaux 1,2 et 3 – Bassin Seine-Normandie

Ref. BRGMRP-61826-FR

Le travail de délimitation des entités BDLISA de niveau 3 du bassin Seine-Normandie a été finalisé en janvier 2013. La construction du référentiel hydrogéologique s'est appuyée sur les cartes géologiques harmonisées, à l'échelle du 1/50 000, les logs validés des forages et les connaissances bibliographiques disponibles sur les aquifères du bassin Seine-Normandie.

Les données et informations complémentaires sur le référentiel BDLISA sont accessibles sur le SIGES Seine-Normandie, rubrique Référentiels hydrogéologiques.

#### Réseau de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines du bassin Seine-Normandie. Rapport de gestion 2012 - Bassin Seine-Normandie

Ref. BRGMRP-62032-FR

Ce rapport présente un état de la gestion et de la maintenance des stations sous maîtrise d'ouvrage BRGM en 2012, 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).

#### Étude statistique sur le bilan recharge/prélèvement de la nappe de la Craie du Loing (Montargis) à la Seine (Troyes) – MES 3 209 et 3 210 et sous-traitance du volet de détermination des seuils de débits minimum biologiques sur les cours d'eau du domaine couvert – Région Bourgogne

Ref. BRGM/RP-62930-FR

Depuis quelques années, les piézomètres de la nappe de la craie du département de l'Yonne (piézomètres du réseau piézométrique patrimonial de la région Bourgogne) montrent une baisse de son niveau à peine interrompue par des remontées d'hiver de faible importance. La nappe de la craie du département de l'Yonne est une ressource stratégique pour une large moitié Nord-Ouest du département. Elle est, en effet, quasiment la seule ressource pour l'Alimentation en eau potable (AEP).

L'objectif de l'étude est de définir la ou les cause(s) de ces niveaux bas. La méthodologie retenue consiste à étudier, sur le domaine de l'étude, les chroniques de mesures les plus longues possibles de paramètres hydrogéologiques de la nappe de la craie (débits de sources, niveaux piézométriques) et de les soumettre à différents tests statistiques.

#### 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.

#### Connaissance des aquifères du Lutétien et de l'Yprésien supérieur (Cuisien): Campagnes de mesures et cartes piézométriques basses-eaux et hautes-eaux dans le Bassin Parisien. Étude en cours - Régions Picardie, Ile-de-France et Champagne-Ardenne

Le projet a pour finalités de réaliser 2 campagnes piézométriques synchrones, basses-eaux et hautes-eaux, sur les nappes de l'Yprésien (sables de Cuse) et du Lutétien (calcaires du Lutétien) et de créer des cartes piézométriques basses-eaux et hautes-eaux à l'échelle 1/250 000.

Cette étude permettra d'obtenir des cartes piézométriques des aquifères du Lutétien et du Cuisien sur les régions de l'Ile-de-France et de la Picardie, de la Haute-Normandie et de la Champagne. Elle contribuera par ailleurs à l'amélioration de la connaissance sur le fonctionnement de ces nappes et pourra servir à une délimitation ultérieure des entités de niveau 3 BDLISA associées. La première campagne de mesure a été réalisée en période de hautes eaux entre octobre et novembre 2013.

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

Suite à l'engouffrement de la Risle dans une bétoire qui s'est ouverte en juillet 2012, un assec s'est créé sur 12 km. Face aux difficultés, 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 bétoires.

### 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'Évreux. 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'Évreux Nord (SIAP), gestionnaire du captage, a lancé à la demande du Préfet une première étude pour connaître l'origine de cette pollution. Elle a été confiée au bureau d'études BURGEAP et a porté sur un secteur qui s'étend entre Evreux et l'aval de Normanville (rapports BURGEAP REMNNM00091-02 et REETNM00306-02). Les autorités locales ont souhaité poursuivre les investigations.

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

### Modélisation

#### 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

Ref. BRGM/RP-61371-FR (région Champagne-Ardenne)

Ref. 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

Ref. 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 4 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 : Élaboration 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. Ref. BRGM/RP-62002-FR
- Phase 2: Construction et calage du modèle hydrogéologique. Ref. BRGM/RP-62648-FR

**Modélisation de la contamination nitrique de la nappe des calcaires de Champigny: protection des captages de la fosse de Melun et de la basse vallée de l'Yerres - Région Ile-de-France**

Thèse de Sandra Bellier (effectuée sous la direction de Mines Paris-Tech et en partenariat avec Véolia Eau, SEDIF, Eau du Sud Parisien, AQU'IBrie et INRA) s'intéressant à la modélisation de la contamination nitrique de la nappe de Champigny, ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable de l'Île-de-France. Le couplage d'un modèle agronomique STICS et d'un modèle hydrogéologique MODCOU permet de modéliser le transfert des nitrates résultant des pratiques agricoles. L'application du modèle entre 1971 et 2011 a montré l'importance des échanges nappes-rivières dans le fonctionnement de la nappe et particulièrement sur les bassins d'alimentation des captages (BAC) prioritaires. Cette étude a permis d'identifier les zones les plus contributives à l'alimentation des captages, qui représentent un peu moins de la moitié de la superficie des BAC. La mise en rapport des zones d'alimentation principale et de la rapidité du transfert permet de déterminer les zones d'actions prioritaires les plus pertinentes sur lesquelles des mesures de protection pourraient être plus spécifiquement appliquées.

**Relations «eaux souterraines - réseau hydrographique» sur le Bassin Seine-Normandie: quantification des flux hydriques - Bassin Seine-Normandie**

Cette étude (menée par l'équipe du centre de Géosciences, Mines ParisTech) a pour but principal d'estimer les échanges nappe-rivière à l'échelle des masses d'eau cours d'eau (MECE) du Bassin en contact avec des aquifères régionaux. Une approche de modélisation développée dans le cadre de l'axe interfaces nappe-rivière du programme scientifique PIREN-Seine sur différents types de modèles régionaux et locaux du Bassin a permis de conduire une première étude exploratoire sur la quantification des flux. Les résultats obtenus contribuent au rapportage de l'état des lieux de 2013. Ils permettent, de quantifier mensuellement les débits spécifiques d'échanges entre MESO et MECE, d'associer un indice de vulnérabilité à une contamination souterraine et vice-versa, d'associer un indice de vulnérabilité à une contamination provenant des cours d'eau.

**Impact des prélèvements d'eau souterraine sur l'habitat aquatique au sein du réseau hydrographique de la Seine - Bassin Seine-Normandie**

En réponse aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau et de la gestion quantitative qui imposent une prise en compte de la qualité des milieux aquatiques de surface, le projet (mené par Irstea en partenariat avec les Mines ParisTech et ENSEGD) associe une modélisation hydrologique distribuée du bassin Seine-Normandie avec des modèles de qualité de l'habitat hydraulique pour les poissons.

Ainsi, le modèle d'habitat aquatique traduit les modifications du débit induites par les prélèvements en nappe en modification de «surface potentiellement utilisable» par différents groupes de poissons présents dans les cours d'eau. Ce modèle d'habitat aquatique est basé sur les exigences des poissons pour l'hydrologie, et permet d'identifier les rivières les plus impactées par les prélèvements. Pour les cours d'eau au droit des masses d'eau souterraine, les anomalies d'habitat peuvent varier entre 1 et 18% en fonction des espèces de poisson présentes. Ces résultats illustrent comment la répartition spatiale des prélèvements et des poissons peut jouer sur la distribution des anomalies d'habitat dans les bassins versants.

**Modélisation Hydrodynamique de la Nappe de l'Albien à l'échelle du Bassin de Paris. 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.

**Qualité des eaux**

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

Ref. 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 Bétaires, 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. Étude en cours - Région Picardie**

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-Thiéras), 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 permettra 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. Étude en cours – Bassin Seine-Normandie**

Ref. BRGM/RP-62472-FR

Un certain nombre de masses 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 Ile-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.

**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 4 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, pompage...).

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

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

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

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

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

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

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

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

- **Débit mensuel**: Débit moyen sur un mois: il est obtenu le plus souvent en additionnant les débits moyens journaliers du mois et en divisant par le nombre de jours du mois.
- **Débit de pointe de crue**: Débit maximum observé.
- **Débit d'étiage d'un cours d'eau**: Débit minimum d'un cours d'eau calculé sur un pas de temps donné en période de basses eaux. Sur une année: on caractérise les étiages par des moyennes sur plusieurs jours consécutifs. Il peut s'agir du mois le plus faible (QMNA ou débit mensuel minimal de l'année), des 3 jours les plus faibles (VCN3 ou débit moyen minimal sur 3 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 3 jours. Le VCN3 est une indication du débit de base d'un cours d'eau et permet de caractériser une situation d'étiage sévère sur une courte période. Le débit de base d'un cours d'eau est le débit observé en dehors de l'influence des précipitations.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- **Précipitations normales** : Précipitations moyennes sur une période déterminée de 30 ans (1981 - 2010).

- **Précipitations efficaces** : Les précipitations efficaces sont égales à la différence entre les précipitations totales et l'évapotranspiration. Elles correspondent donc à l'eau disponible pour l'écoulement superficiel ou souterrain (infiltration).

**Période de retour ou Récurrence (R)** : La fréquence (au dépassement) d'un événement est la probabilité que cet événement soit atteint ou dépassé chaque année. La période de retour (ou récurrence) est l'inverse de la fréquence.

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

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

- 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 hydraulité.

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

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

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









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

Tous droits des cartes, textes et photos réservés.

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

Conception graphique - réalisation : Connexités

Impression : 04/2014

**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 - 21 078 Dijon cedex  
Téléphone: 03 80 29 44 44 - Télécopieur: 03 80 66 87 91  
[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 r 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)

#### **DIRECTION RÉGIONALE ET INTERDÉPARTEMENTALE DE L'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>

#### **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)

#### **MÉTÉO FRANCE**

Direction interrégionale Ile-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)

#### **BRGM**

Direction Régionale Ile-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)

#### **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)