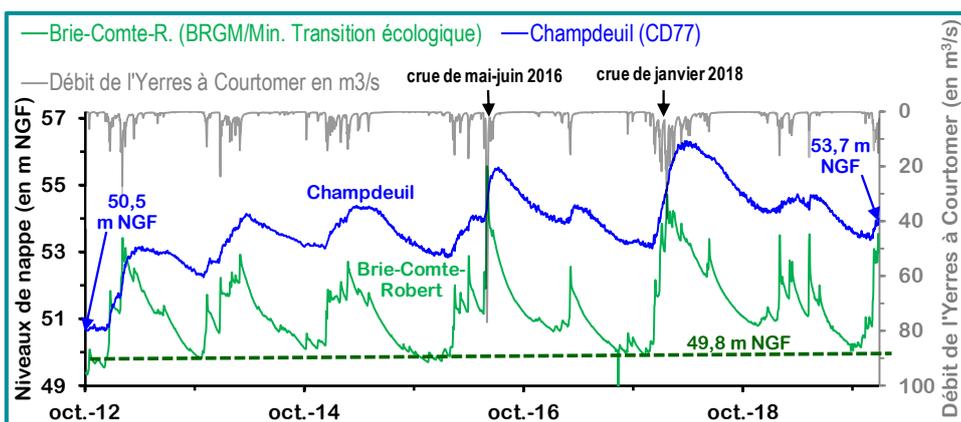
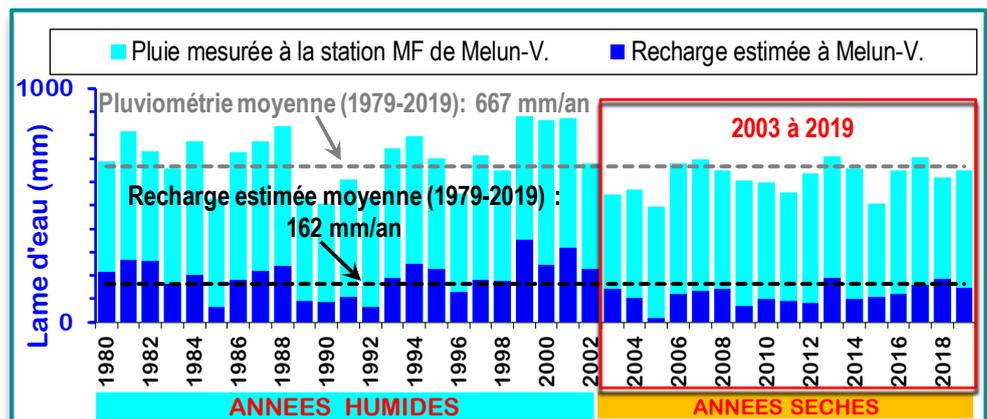




## Bilan de l'évolution des niveaux de la nappe du Champigny grâce au méta-réseau Quantichamp de 2003 à 2019





## Les données utilisées dans ce rapport...



### Données météorologiques



### Niveaux de la nappe du Champigny



### Débit des cours d'eau



### Volumes prélevés dans la fosse de Melun entre 2003 et 2019



### Carte piézométrique, structure géologique, localisation des pertes en rivières et des gouffres



Mots clés : piézomètres, réseaux piézométriques, méta-réseau, Quantichamp, nappe des calcaires de Champigny, surveillance des niveaux de la nappe, Département de Seine-et-Marne, AQU'I Brie, Ministère de la Transition écologique, BRGM, Eau du Sud Parisien, Eau de Paris.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante : *Coquelet L. (2020). Bilan de l'évolution des niveaux de la nappe du Champigny grâce au méta-réseau Quantichamp, de janvier 2003 à décembre 2019, rapport AQU'I Brie, 44 pages.*

Figures de couverture (de gauche à droite et haut en bas) : Le piézomètre du Ministère de la Transition écologique de Montereau/Jard (photo AQU'I Brie). Pluie et recharge estimée à la station historique de Météo-France de Melun-Villaroche de 1980 à 2019. Comparaison de l'évolution des niveaux de la nappe par rapport au débit de l'Yerres mesuré à la station de la DRIEE à Courtomer entre octobre 2012 et décembre 2019. Contrôle du niveau de la nappe mesuré par la station piézométrique du CD77 au puits de Vert-St-Denis (en novembre 2019, photo AQU'I Brie).

Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie, hormis par les membres d'AQU'I Brie, sans l'autorisation expresse d'AQU'I Brie. Dans tous les cas, il devra être fait mention des sources des extraits du document.

**AQU'I Brie – 145 quai Voltaire – 77190 DAMMARIÉ-LES-LYS**  
Tél. : 01 64 83 61 00 / Fax. : 01 64 83 61 18

# Le méta-réseau Quantichamp

## Un regroupement de 4 réseaux de surveillance

Le méta-réseau Quantichamp assure le suivi du niveau de la nappe du Champigny grâce à la mise en commun de 4 réseaux de mesures piézométriques appartenant à différents organismes : le Ministère de la Transition écologique, le Département de Seine-et-Marne, et les producteurs d'eau potable Eau du Sud Parisien et Eau de Paris (Figure 1). AQUI' Brie centralise les données issues de ces 4 réseaux de mesure afin de suivre l'évolution des niveaux et de la recharge de la nappe au cours du temps.

Avec ses 44 points de mesures répartis aux 4 coins de la nappe, le méta-réseau Quantichamp permet de suivre l'hétérogénéité du fonctionnement de la nappe du Champigny sur l'ensemble de son territoire. De plus, grâce aux 17 années de surveillance communes aux 4 réseaux, ainsi qu'aux longues chroniques de niveaux disponibles pour plusieurs piézomètres (permettant de remonter de 40 à plus de 70 ans en arrière), Quantichamp constitue un précieux outil pour suivre l'impact du changement climatique sur le niveau de la nappe du Champigny au cours des années à venir.

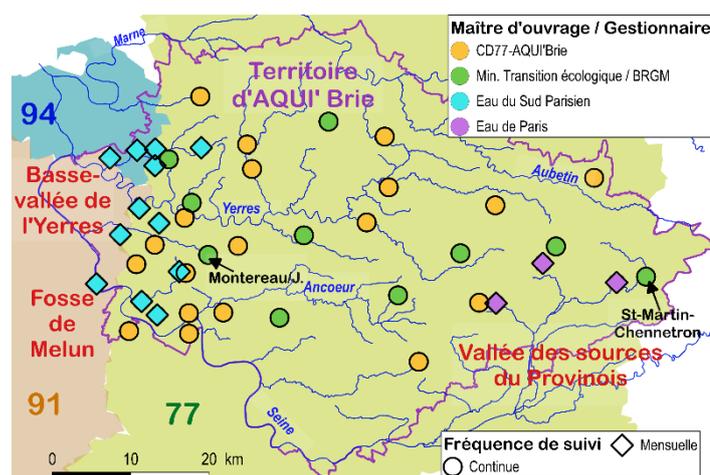


Figure 1 : Localisation des piézomètres du méta-réseau Quantichamp en 2019

## Avec des fréquences de mesure différentes

2 de ces réseaux de mesure assurent la surveillance en continu des niveaux de la nappe :

- Le réseau du Ministère de la Transition écologique dont la maîtrise d'ouvrage est assurée par le BRGM. En 2019, 10 points de ce réseau suivent en continu la nappe du Champigny sur le territoire d'AQUI' Brie, dont notamment les piézomètres de référence des arrêtés sécheresse de Montereau/Jard et Saint-Martin-Chennetron.
- Le réseau complémentaire du Département de Seine-et-Marne, constitué de 20 piézomètres, dont la gestion est confiée à AQUI' Brie depuis décembre 2004.

Les 2 producteurs d'eau potable contrôlent mensuellement les niveaux de la nappe du Champigny dans les secteurs où ils prélèvent : Eau du Sud Parisien dans la fosse de Melun et la basse-vallée de l'Yerres (grâce à 12 piézomètres), et Eau de Paris dans la vallée des sources du Provenois (au droit de 3 puits).



Figure 2 : de gauche à droite : les piézomètres de Montereau/Jard et St-Martin-Chennetron gérés par le BRGM, celui du CD77 à Cerneux géré par AQUI' Brie, et d'Eau du Sud Parisien à Marolles-en-Brie - Photos AQUI' Brie

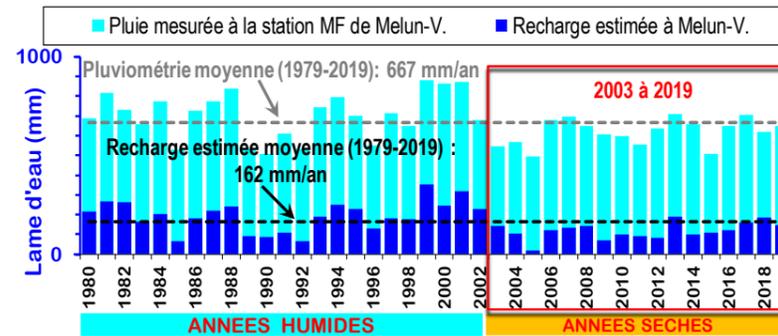
Ce rapport est le bilan de l'évolution des niveaux et de la recharge de la nappe du Champigny pour les 44 piézomètres du méta-réseau Quantichamp, au cours de la période de surveillance commune aux 4 réseaux, allant de janvier 2003 à décembre 2019.

# Bilan de l'évolution des niveaux de la nappe du Champigny de 2003 à 2019 (en bref...)

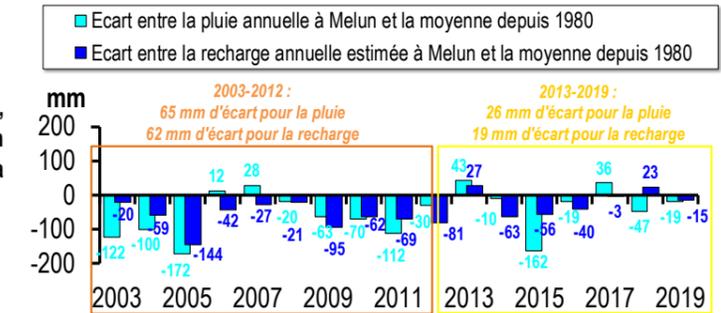
La pluviométrie, le moteur de la nappe (pages 6 et 7)



Depuis 2003, nous sommes dans un cycle d'années plutôt « sèches », avec des pluies et des recharges pour la nappe globalement déficitaires.



Toutefois depuis 2013, le déficit en pluie et en recharge a tendance à se réduire.



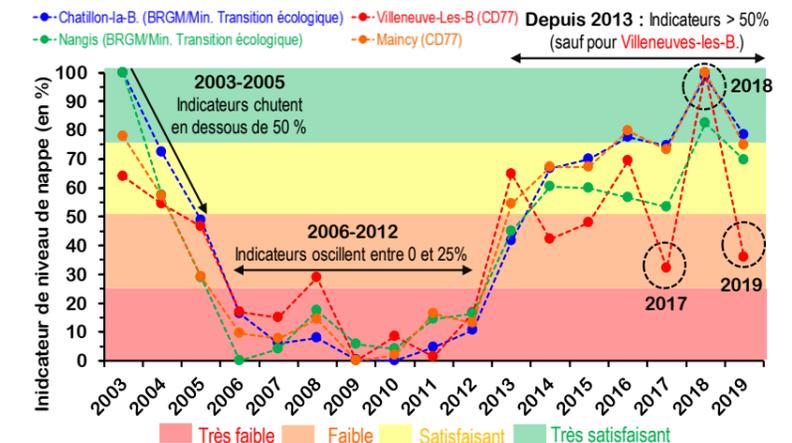
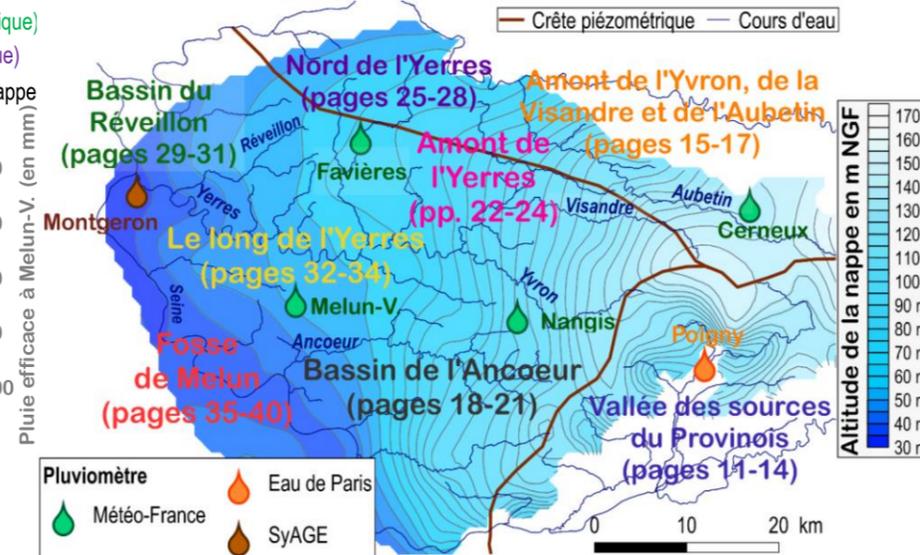
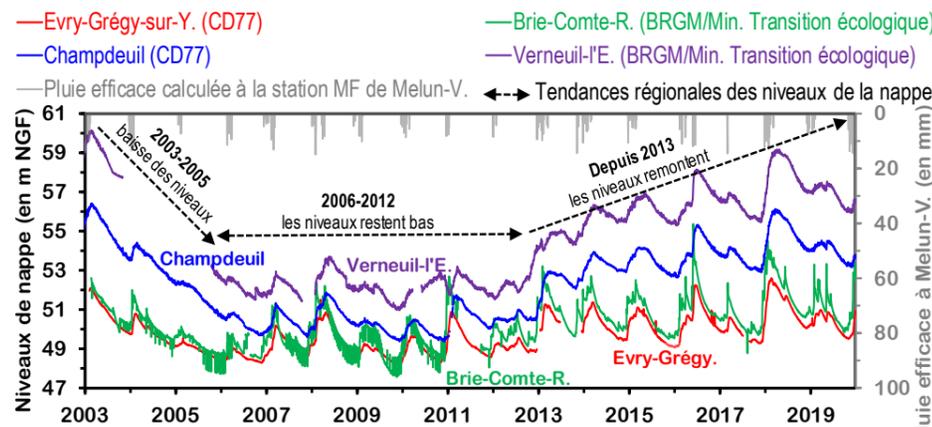
## L'analyse des niveaux de la nappe par secteur (pages 10 à 41)

Dans l'ensemble des secteurs de la nappe, on observe :

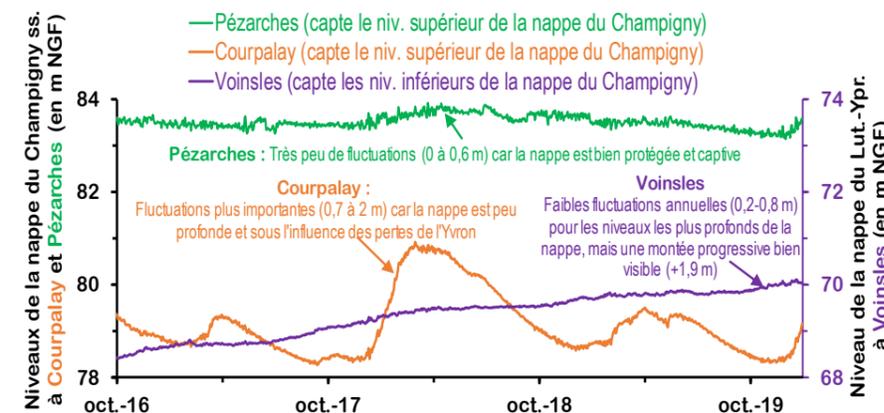
- des mises en charge chaque hiver en fonction des pluies efficaces,
- des variations pluriannuelles, avec une baisse entre 2003-2005, suivi d'une période de bas niveaux (2006-2012), et d'une phase de remontée depuis 2013.

Dans chaque secteur de la nappe, nous avons comparé les fluctuations du niveau de la nappe à chaque piézomètre par rapport aux données pluviométriques de la station météorologique la plus proche. Cette analyse par secteur met en évidence l'hétérogénéité du comportement de la nappe.

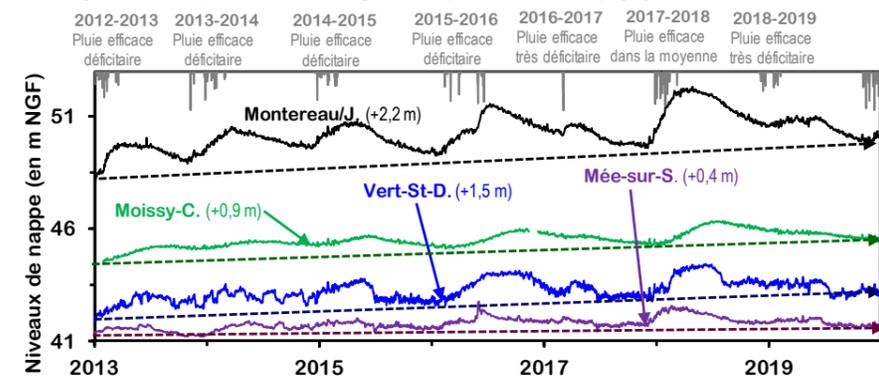
Un bilan de l'évolution des niveaux de nappe est effectué dans chaque secteur, grâce au calcul d'un indicateur de niveau pour chaque piézomètre. Cet indicateur permet de replacer pour chaque année, à la manière d'une jauge comprise entre 0 et 100, le niveau moyen de la nappe au piézomètre par rapport au niveau annuel le plus bas et le plus élevé mesurés depuis 2003.



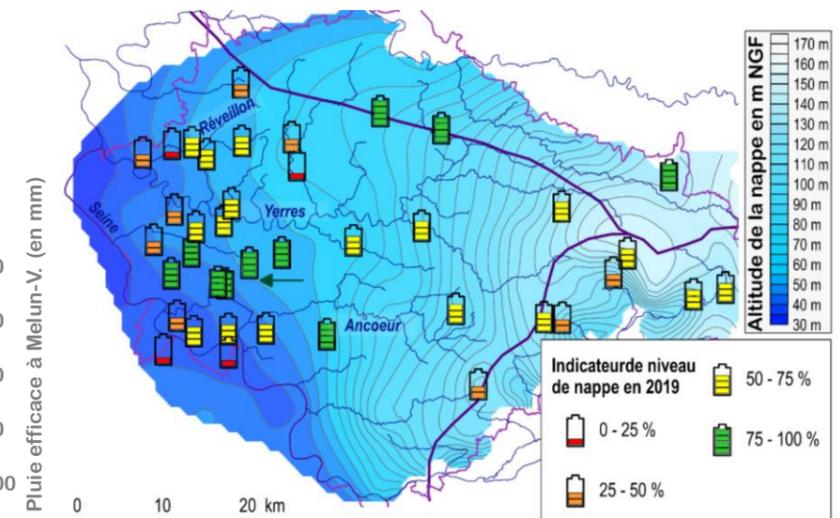
Dans un même secteur, on peut toutefois observer des comportements différents de la nappe entre les piézomètres en fonction des niveaux captés et du contexte hydrogéologique local, comme par exemple dans la partie amont de l'Yerres.



Dans la fosse de Melun, les niveaux remontent depuis 2013, alors que les recharges sont déficitaires. Il faut y avoir ici un effet bénéfique du plafonnement des prélèvements ajusté à la capacité de stockage de l'aquifère du Champigny.



En raison de la remontée régionale de la nappe observée depuis 2013 et aux bonnes recharges de 2016 et 2018, la majorité des piézomètres présentent en 2019 un indicateur satisfaisant (50-75%) ou très satisfaisant (75-100%).



# Sommaire

<b>Le méta-réseau Quantichamp</b> .....	<b>3</b>
Un regroupement de 4 réseaux de surveillance .....	3
Avec des fréquences de mesure différentes .....	3
<b>I Le contexte pluviométrique</b> .....	<b>6</b>
I.1 À la station historique de Melun-Villaroche .....	6
I.2 Sur le reste du territoire.....	7
<b>II Le contexte régional de la nappe du Champigny</b> .....	<b>8</b>
II.1 L'aquifère des calcaires de Champigny .....	8
II.2 La piézométrie générale de la nappe .....	9
<b>III L'analyse de l'évolution du niveau de la nappe du Champigny par secteur</b> .....	<b>10</b>
III.1 Au sud-est : la vallée des sources du Provinois.....	11
III.2 À l'est : l'amont de l'Aubetin, de la Visandre et de l'Yvron .....	15
III.3 Dans la partie centrale : l'Ancoeur .....	18
III.4 En amont de l'Yerres.....	22
III.5 Au nord de l'Yerres .....	25
III.6 Au nord-ouest : le Réveillon .....	29
III.7 Le long de l'Yerres : de Verneuil-l'Etang à Combs-la-Ville.....	32
III.8 Dans la fosse de Melun.....	35
<b>IV Les niveaux de la nappe du Champigny en 2019</b> .....	<b>41</b>
<b>Annexe : Évolution des niveaux de nappe au sein du méta-réseau Quantichamp de 2003 à 2019</b> .....	<b>42</b>
Le réseau piézométrique du département de Seine-et-Marne .....	42
Le réseau piézométrique du Ministère de la Transition écologique.....	43
Le réseau piézométrique d'Eau du Sud Parisien.....	44
Le réseau piézométrique d'Eau de Paris.....	44

# I Le contexte pluviométrique

## I.1 À la station historique de Melun-Villaroche

Le climat nord européen est principalement influencé en période hivernale par les oscillations du courant Nord Atlantique (NAO). Ce phénomène influence en partie le climat d'un hiver à l'autre, mais aussi sur des cycles plus longs allant de 10 à 20 ans. Ainsi lorsque l'on observe l'évolution des cumuls de pluies et de recharges estimées<sup>1</sup> à la station Météo-France de Melun-Villaroche lors de ces 40 dernières années (Figure 3), on constate des années plutôt « humides » entre 1980 et 2002, et des années plutôt « sèches » depuis 2003.

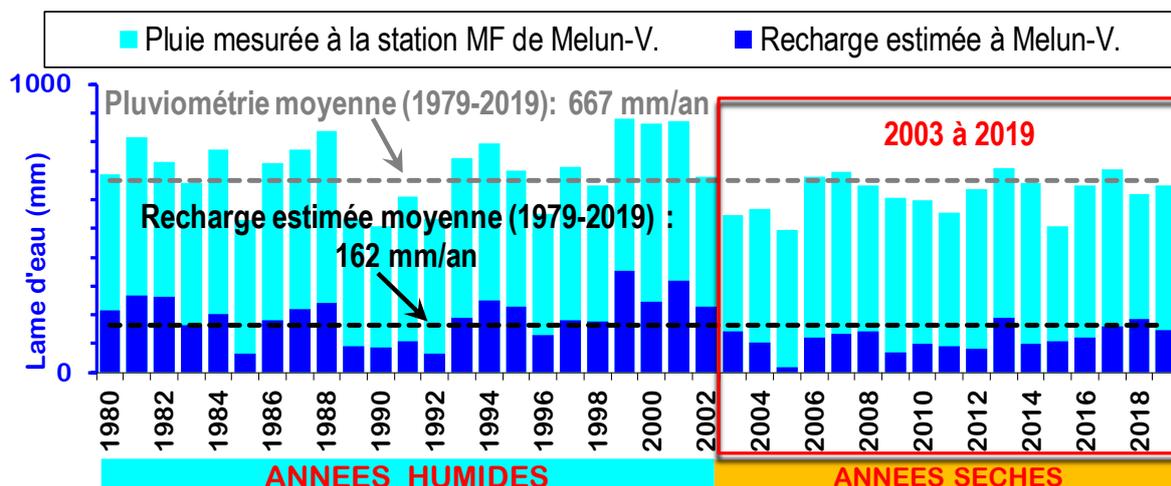


Figure 3 : Pluie et recharge estimée à la station historique de Météo-France de Melun-Villaroche de 1980 à 2019

En effet au cours des années 2003 à 2019, la pluie et la recharge ont globalement été inférieures aux moyennes observées depuis 1980 comme le montre la Figure 4. On note toutefois que la période 2013-2019 a été moins « sèche » que celle de 2003-2012.

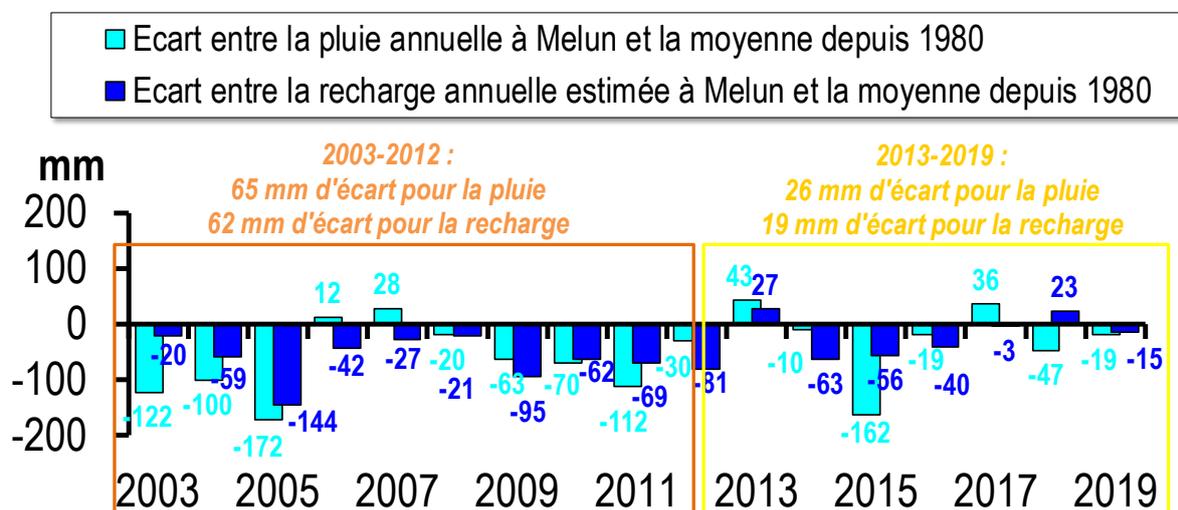


Figure 4 : Ecart de la pluie et de la recharge estimée par rapport aux moyennes mesurées depuis 1980 à Melun-V.

<sup>1</sup> La recharge estimée est la part de la pluie susceptible de recharger la nappe du Champigny, une fois que le sol et les plantes ont reconstitué leur stock.

## 1.2 Sur le reste du territoire

Grâce aux stations de Météo-France (**Melun-V.**, **Nangis**, **Favières** et **Cerneux**), ainsi que de celles de nos partenaires, celle du SyAGE à **Montgeron** et celle d'Eau-de-Paris à **Poigny**, nous avons une vision globale de la pluie (à gauche sur la Figure 5) et de la recharge (à droite sur la Figure 5), sur le territoire depuis 2003. Les précipitations sont en moyenne plus abondantes pour les stations au nord (**Favières**) et à l'est du territoire (**Cerneux** et **Poigny**), avec plus de 100 mm de différence par rapport à celle situées à l'ouest (Melun-V. et Montgeron) et au centre (**Nangis**). En conséquence, on estime des recharges de nappe plus importantes dans ces secteurs.

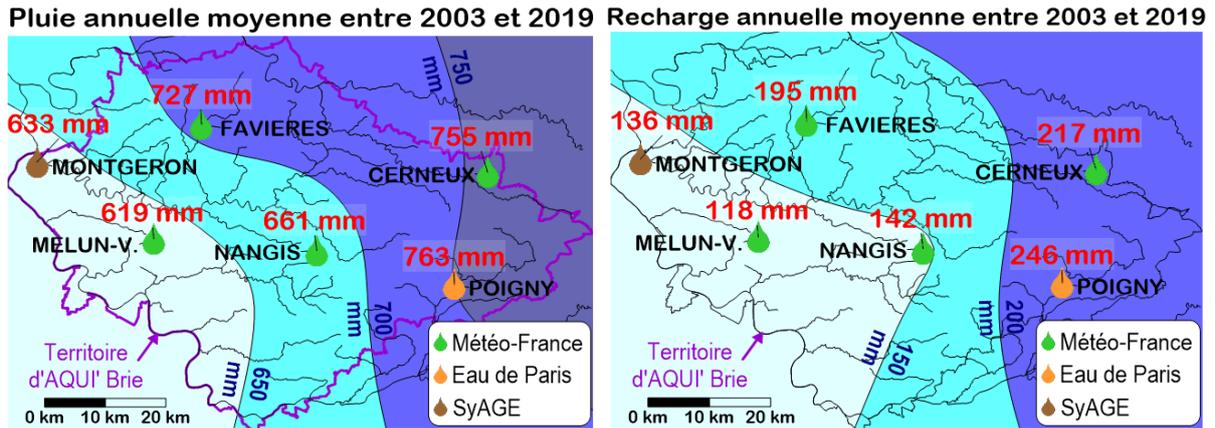


Figure 5 : Pluie et recharge estimée en moyenne annuelle 2003-2019

Sur la Figure 6, nous avons représenté les recharges calculées à partir de 4 stations Météo-France depuis octobre 2002. **La recharge a lieu essentiellement entre novembre et avril** (dont les mois sont représentés en bleu clair sur le graphique). C'est lors de l'hiver 2017-2018 que celle-ci a été la plus importante, notamment au nord (**Favières**) à l'est du territoire (**Cerneux**). **En dehors des périodes hivernales, des épisodes pluviométriques intenses peuvent également générer temporairement et localement de la recharge**, soit directement via les zones infiltrantes des cours d'eau au moment des crues, ou de façon plus diffuse depuis les plateaux et les fonds de vallées. Par exemple, les pluies exceptionnelles tombées entre mai et juin 2016, ont généré de la recharge dans l'ensemble des secteurs de la nappe. De même, des épisodes orageux importants qui se produisent au cours de l'été, comme en juin 2018 à **Favières**, peuvent aussi localement entraîner un peu de recharge pour la nappe.

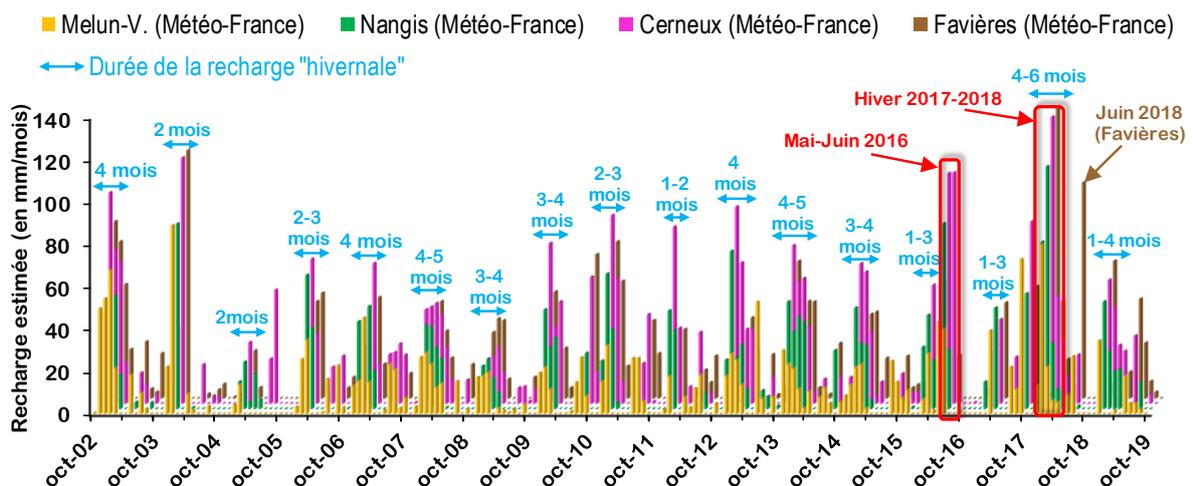


Figure 6 : Recharge mensuelle calculée aux 4 stations de Météo-France

## II Le contexte régional de la nappe du Champigny

### II.1 L'aquifère des calcaires de Champigny

L'aquifère<sup>2</sup> des calcaires de Champigny est constitué d'une succession de couches sédimentaires relativement récentes à l'échelle des temps géologiques (50 à 60 millions d'années environ). Il est encadré à sa base par la craie et à son sommet par les marnes vertes et supragypseuses et les calcaires de Brie. **C'est un aquifère complexe**, car il est en réalité composé de plusieurs niveaux avec de bas en haut : les sables de l'Yprésien puis les calcaires du Lutétien, du Saint-Ouen et du Champigny au sens strict. Ces 3 dernières formations sont parfois jointes pour former une couche unique appelée **calcaires lacustres indifférenciés**, et parfois séparées par des couches argileuses imperméables (en marron sur la Figure 7 : les sables de Beauchamp entre le Saint-Ouen et le Lutétien et les marnes infraludiennes entre le Saint-Ouen et le Champigny au sens strict). **L'eau circulant dans cet empilement de couches a pris le nom de « nappe des calcaires du Champigny »**, en référence à son niveau aquifère supérieur.

Les calcaires de Champigny sont recouverts en grande partie par les marnes vertes et supragypseuses (en bleu turquoise sur la Figure 7) dont l'épaisseur influe sur la quantité d'eau qui peut s'infiltrer pour rejoindre la nappe. Ainsi dans les secteurs où ces marnes sont épaisses, comme sur les plateaux, les eaux de surface vont avoir tendance à davantage ruisseler. L'infiltration est ici limitée et se fait lentement depuis la nappe superficielle des calcaires de Brie (en violet sur la Figure 7) au travers les marnes vertes et supragypseuses par un phénomène de drainance<sup>3</sup>. En revanche, plus on descend dans les vallées, et plus l'épaisseur des marnes diminue, décapée au fil du temps par l'érosion. Les circulations verticales deviennent alors prépondérantes et des gouffres peuvent également se former (comme le montre les photos en Figure 8). Enfin, lorsque les marnes sont entièrement décapées, l'eau de pluie et les eaux de surface d'une manière générale (dont les rejets humains ou le drainage agricole) peuvent facilement s'infiltrer pour rejoindre la nappe.

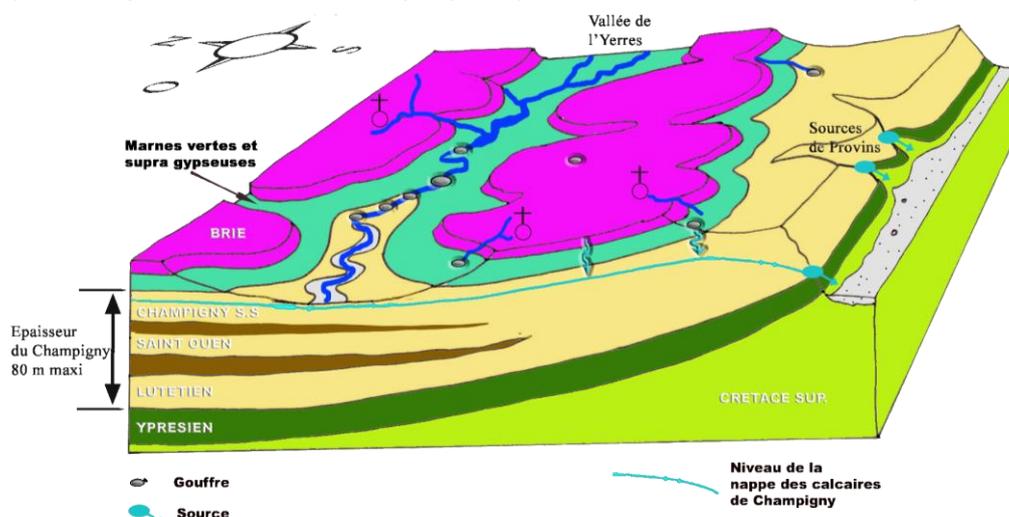


Figure 7 : La nappe des calcaires de Champigny est contenue dans un aquifère complexe, composé de plusieurs couches, séparées dans certains endroits par des niveaux imperméables (en marron)



Figure 8 : Un gouffre dans lequel se déversait le ru du Courtenain, affluent de l'Ancoeur, en juillet 2016 (à gauche), le gouffre du Traveteau au Chatelet-en-Brie qui absorbait la totalité du ru du Chatelet en mars 2018 (soit 250 l/s) – Photos AQUI' Brie.

<sup>2</sup> Un aquifère est une formation géologique constituée de roches perméables, permettant l'écoulement significatif d'une nappe d'eau souterraine.

<sup>3</sup> Pour en savoir plus sur ce phénomène de drainance depuis la nappe du Brie vers celle du Champigny : Coquelet, L., Bellier, S. (2019). *Etat des connaissances sur la nappe des calcaires de Brie : Bilan des suivis quantitatifs*. Ce document est disponible sur le site Internet d'AQUI' Brie, dans la rubrique Publication.

## II.2 La piézométrie générale de la nappe

Les longs historiques des piézomètres de Montereau/Jard et de Saint-Martin-Chennetron du réseau du Ministère de la Transition écologique/BRGM (localisé sur la Figure 1 page 3) permettent de resituer les 17 années de surveillance commune des 4 réseaux dans le contexte général de la nappe. **La nappe du Champigny alterne des cycles de bas niveau puis de haut niveau**, à l'ouest (Montereau/Jard) comme à l'est (St-Martin-Chennetron), **en partie liés à la succession d'hivers plus ou moins pluvieux** (Figure 9). À Montereau/Jard, la baisse tendancielle du niveau depuis les années 80 est aussi liée à la surexploitation de cette partie de la nappe jusqu'à la mise en place de la Zone de Répartition des Eaux<sup>4</sup> en 2009. Si au cours des hivers très pluvieux de 2000 à 2002, le niveau de la nappe à St-Martin-Chennetron a pu atteindre voire dépasser les niveaux élevés mesurés en 1984, le niveau à Montereau/Jard n'a en revanche, jamais pu remonter aussi haut.

**De 2003 et 2019, la nappe a beaucoup fluctué à l'est comme à l'ouest, variant entre des niveaux très bas (entre 2006 et 2012), et des niveaux plus élevés comme en 2018 suite à une très bonne recharge hivernale.** Ces variations de niveau de la nappe sont résumées dans le Tableau 1 et la Figure 9.

Période	Contexte pluviométrique	Variation du niveau de la nappe	
2003-2005	Succession d'années déficitaires en pluie et en recharge	Le niveau chute de 4,8 m à Montereau/Jard et de 19,3 m à St-Martin-Chennetron. Pour ce dernier, le niveau est descendu jusqu'à des niveaux comparables à ceux de 1992 (116,5 m NGF)	↘
2006-2012	Les pluies sont inférieures aux moyennes et la recharge de la nappe reste faible	Les niveaux restent très bas à Montereau/Jard et à St-Martin-Chennetron. En <b>octobre 2010</b> , le niveau de la nappe à Montereau/Jard (46,7 m NGF) était proche du niveau le plus bas mesuré en <b>septembre 1993</b> (46,5 m NGF).	→
2012-2013	Recharge hivernale importante	Le niveau de la nappe remonte de 2 m à Montereau/Jard, et de 13 m à St-Martin-Chennetron	↗
2013-2019	Succession d'années moins déficitaires en pluie et en recharge	Le niveau de nappe fluctue au gré des cycles de recharge et peut atteindre certaines années des niveaux semblables à ceux de 2000-2002 à Montereau/Jard ( <b>avril 2018</b> ) et à St-Martin-Chennetron ( <b>avril 2014</b> , <b>juin 2016</b> et <b>mai 2018</b> )	↕

Tableau 1 : Variations du niveau de la nappe à Montereau/Jard et St-Martin-Chennetron de 2003 à 2019

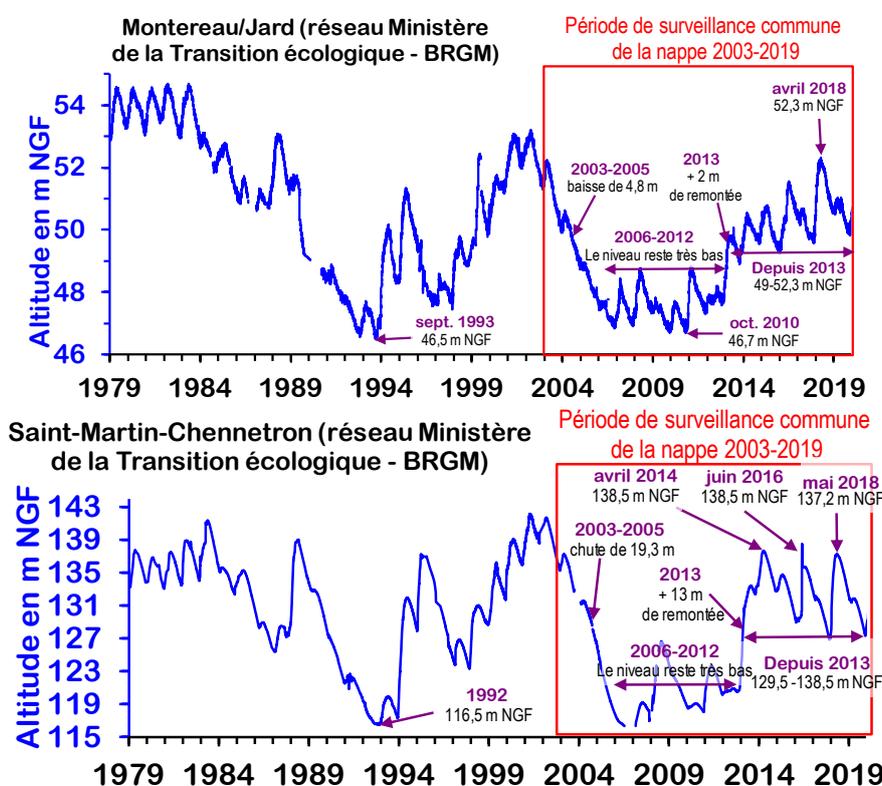


Figure 9 : L'évolution du niveau de la nappe au piézomètre de Saint-Martin-Chennetron et de Montereau/Jard depuis 1979 (réseau Ministère de la Transition écologique/BRGM).

<sup>4</sup> En 2009, l'Etat a défini les contours d'une Zone de Répartition des Eaux avec un plafond de prélèvement de 140 000 m<sup>3</sup>/jour, inscrite dans le SDAGE.

### III L'analyse de l'évolution du niveau de la nappe du Champigny par secteur

Dans les parties III.1 à III.8 nous avons regroupé les piézomètres des 4 réseaux selon différents secteurs comme le résume la Figure 10. Pour chacune de ces zones, nous avons comparé les fluctuations du niveau de la nappe du Champigny à chaque piézomètre par rapport aux données pluviométriques de la station météorologique la plus proche de 2003 à 2019. **Cette analyse par secteur met en évidence l'hétérogénéité du comportement de la nappe.**

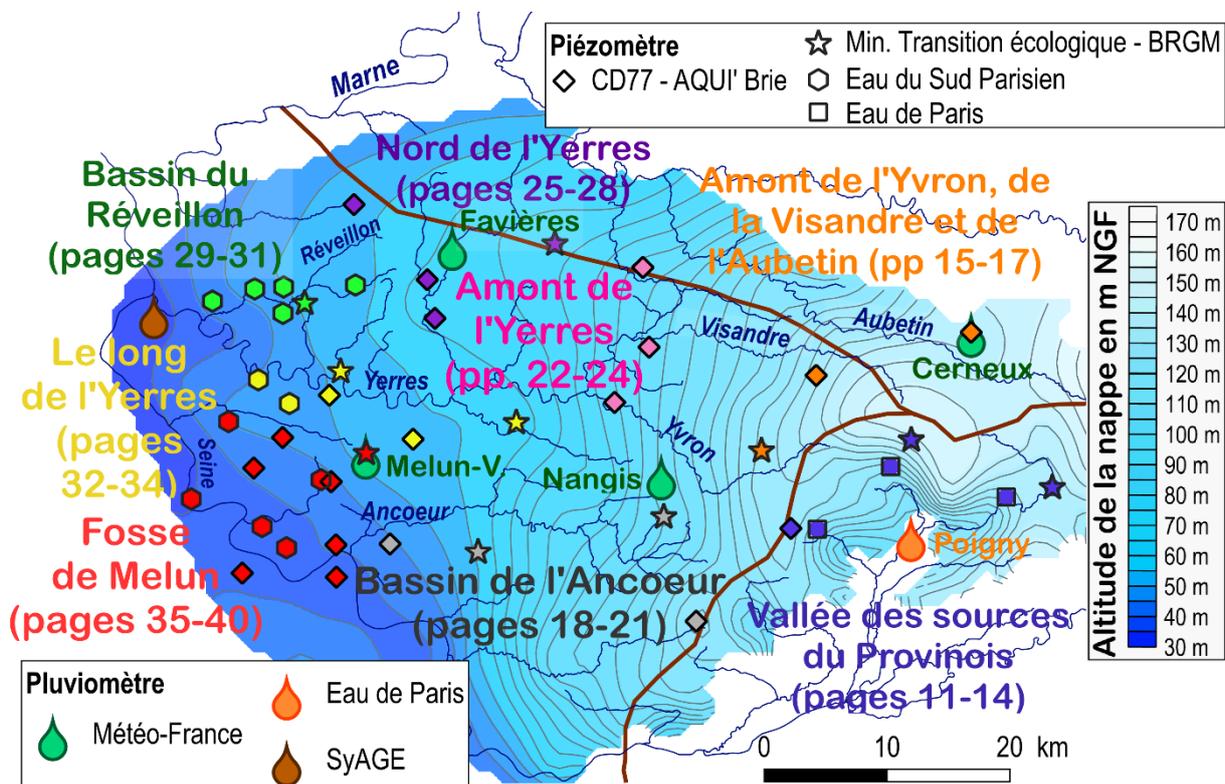


Figure 10 : Regroupement des piézomètres du méta-réseau Quantichamp par secteurs d'étude et les stations météorologiques que nous suivons sur le territoire de la nappe du Champigny

Enfin à la fin de chaque partie, un bilan des niveaux de la nappe depuis 2003 est effectué dans chaque secteur, à partir du calcul d'un indicateur de niveau de nappe pour chaque piézomètre. Cet indicateur permet de replacer chaque année, à la manière d'une jauge comprise entre 0 et 100, la position du niveau moyen de la nappe au piézomètre, par rapport aux niveaux annuels le plus bas et le plus élevé mesurés à la station piézométrique depuis 2003.

## III.1 Au sud-est : la vallée des sources du Provinois

### III.1.1 Le contexte hydrogéologique

Dans la partie sud-orientale de la nappe, les calcaires de Champigny affleurent dans les vallées (en jaune sur la Figure 11), et la nappe est drainée par de nombreuses sources comme celles du Dragon, du Durteint et de la Voulzie-Traconne (localisées sur la carte). Les jaugeages réalisés par AQUI' Brie confirment que ces vallées sont très infiltrantes. En amont des sources du Champigny, les cours d'eau sont à sec une grande partie de l'année, et seules quelques portions alimentées par des rejets d'assainissement ou par des sources de la nappe superficielle du Brie, restent en eau. Il faut attendre la pleine période de drainage hivernal, quand les sols sont saturés d'eau, pour que l'eau circule dans l'ensemble des vallées.

Les 3 piézomètres d'Eau de Paris sont situés dans les parties amont des bassins alimentant les sources du Champigny : **la Chapelle-St-Sulpice** sur le bassin du Dragon, **Mortery** sur celui du Durteint, et **Léchelle** sur celui de la Voulzie-Traconne. **Pour ces 2 derniers, les mesures faites par Eau-de-Paris existent depuis 1943. Ces suivis historiques constituent des sources d'informations inestimables pour étudier et suivre l'évolution des niveaux de la nappe vis-à-vis du changement climatique.** Le piézomètre du Ministère de la Transition écologique de **Saint-Martin-Chennetron**, qui sert de référence dans le cadre des arrêtés sécheresse pour la zone est, se trouve sur le bassin de la Voulzie-Traconne et suit le niveau de la nappe depuis 1969. L'ouvrage de **St-Hilliers** et celui du Département 77 à **Maison-Rouge** sont localisés plus en amont à proximité des crêtes piézométriques qui séparent la vallée des sources du Provinois, des vallées de l'Yerres et de l'Aubetin (représentées en marron foncé sur la Figure 11).

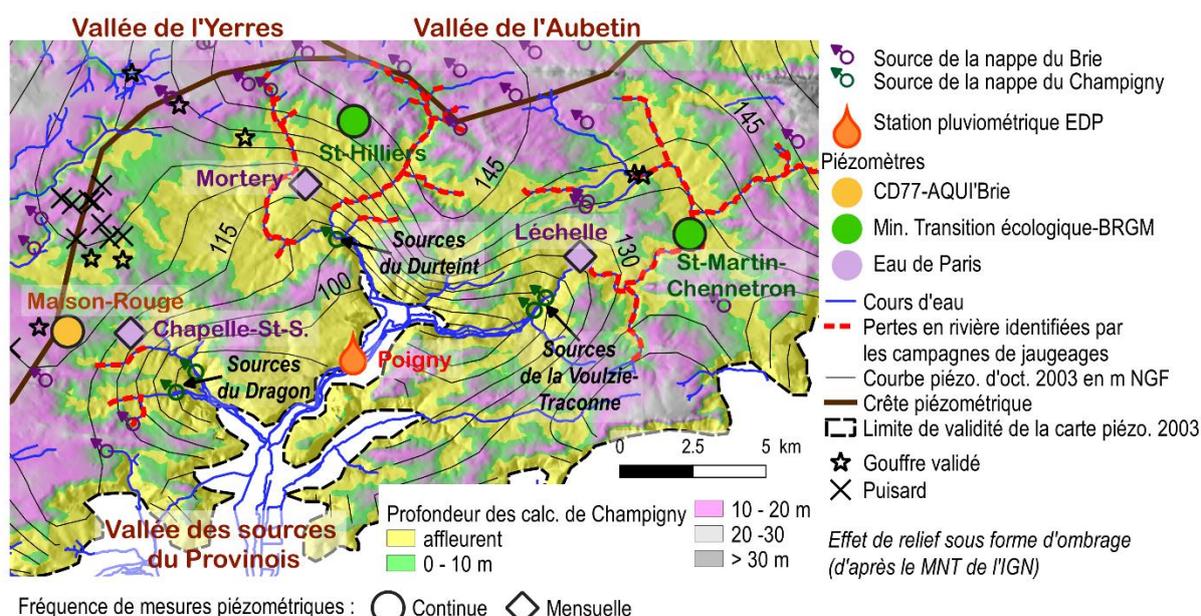


Figure 11 : Le contexte hydrogéologique dans la vallée des sources du Provinois

La Figure 12 indique la profondeur et les formations géologiques traversées par chacun des piézomètres. L'ouvrage le plus profond (60 m) est le piézomètre du CD77 de **Maison-Rouge**, situé à proximité des crêtes, et captant la formation des calcaires lacustres indifférenciés (composée des niveaux du Champigny ss., du Saint-Ouen et du Lutétien). Plus à l'est, le piézomètre de référence du Ministère de la Transition écologique-BRGM de **St-Martin-Chennetron** est moins profond (28 m) mais capte l'ensemble des formations du Champigny ss. à l'Yprésien. Enfin les 3 puits d'Eau de Paris dont la profondeur varie entre 13 m (à **Léchelle**) et 39 m (à **Mortery**), ainsi que celui du Ministère de la Transition écologique-BRGM de **St-Hilliers** de 16 m de profondeur, captent l'aquifère du Champigny en sens large (regroupant les niveaux géologiques du Champigny ss. et du Saint-Ouen).

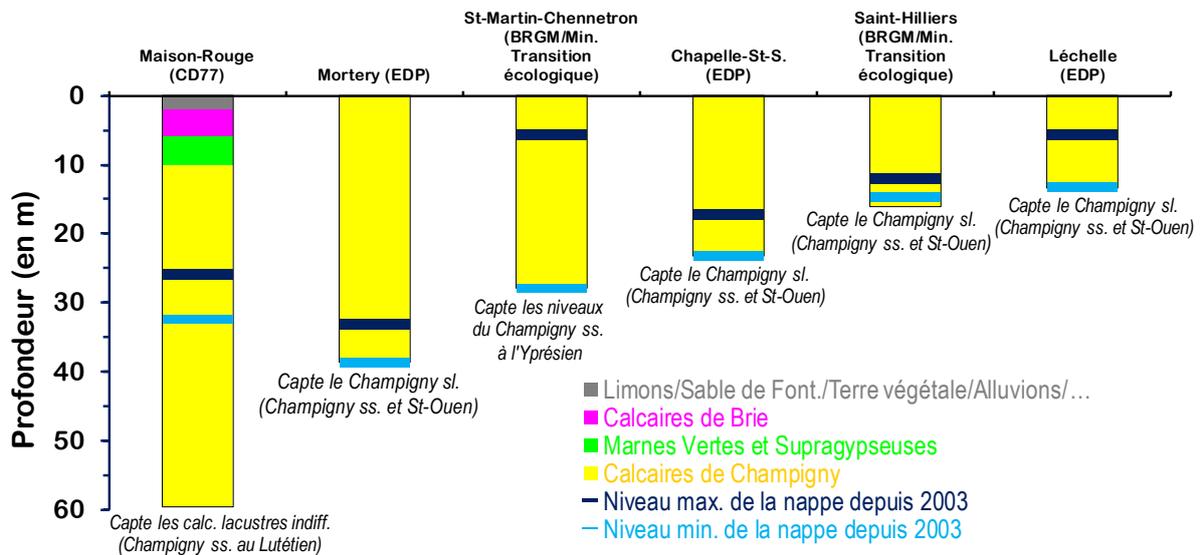


Figure 12 : Les profondeurs des ouvrages et les niveaux captés par les piézomètres du secteur

### III.1.2 Les fluctuations de la nappe aux piézomètres

La Figure 13 compile les chroniques de niveaux de la nappe mesurées par les piézomètres depuis 2003. Pour les ouvrages situés dans les vallées, correspondant aux 3 puits d'Eau de Paris et au piézomètre du Ministère de la Transition écologique-BRGM de **Saint-Martin-Chennetron**, on note différentes phases de variations des niveaux de la nappe depuis 2003 :

- De 2003 à 2005, les niveaux dans les 3 puits d'Eau de Paris diminuent de 3 à 6,8 m, en lien avec la baisse régionale du niveau de la nappe, dont la chute est bien visible à **Saint-Martin-Chennetron** (- 19,3 m).
- Entre 2006 et 2012, la piézométrie régionale de la nappe reste très basse, comme l'indique les faibles niveaux à **Saint-Martin-Chennetron**, et on constate plusieurs assecs dans les puits de **Mortery** et **Léchelle**, ainsi que des recharges hivernales à la **Chapelle-St-Sulpice** quasi-nulles (< à 0,2 m), à l'exception de celles de 2007-2008 (+2 m) et 2010-2011 (+0,9 m).
- Depuis l'hiver 2012-2013 où la piézométrie régionale de la nappe est bien remontée (de plus de 13 m à **St-Martin-Chennetron**), on observe chaque hiver aux piézomètres d'Eau de Paris, des mises en charge, plus ou moins importantes en fonction des pluies efficaces, variant de 0,6 m comme en 2018-2019, à 5-6 m comme lors de la bonne recharge hivernale de 2017-2018.

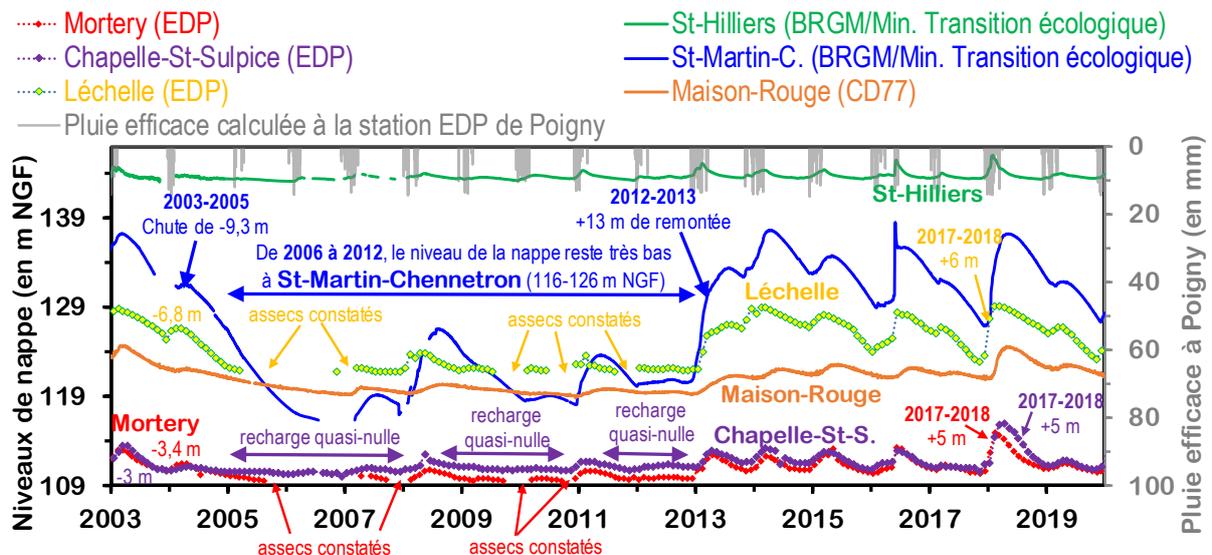


Figure 13 : L'évolution des niveaux de la nappe aux piézomètres Quantichamp situés dans la vallée des sources du Provenois depuis 2003. Pluie efficace estimée à la station d'Eau de Paris à Poigny

Pour les piézomètres situés plus en amont à proximité des crêtes, celui du Département 77 à **Maison-Rouge** et celui de **St-Hilliers**, on remarque que chacun présente une dynamique de nappe différente :

- À **Maison-Rouge**, le niveau suit les variations régionales de la nappe, avec une chute du niveau entre 2003 et 2005 (-4,3 m), suivi d'une période entre 2005 et 2012 où le niveau reste bas (119-120 m NGF). Puis suite à la bonne recharge de 2012-2013, le niveau de la nappe est remonté de 2,2 m ; et se maintient depuis au-dessus de 121 m NGF. Chaque hiver, la nappe remonte de plusieurs mètres et se vidange ensuite doucement le reste de l'année. Lors de la bonne recharge hivernale de 2017-2018, le niveau est monté de 3,6 m en 3 mois atteignant une cote de 124,6 m NGF, soit un niveau équivalent à ceux de février 2003.
- À **St-Hilliers**, hormis entre 2003-2005 où le niveau a diminué de 1,3 m, la nappe se met en charge chaque hiver en réponse aux pluies efficaces, de 0,2 à 0,9 m entre 2005 et 2012, puis de 0,6 et 2,6 m depuis 2013, pour ensuite redescendre à une cote de base située aux alentours de 143,4 m NGF.

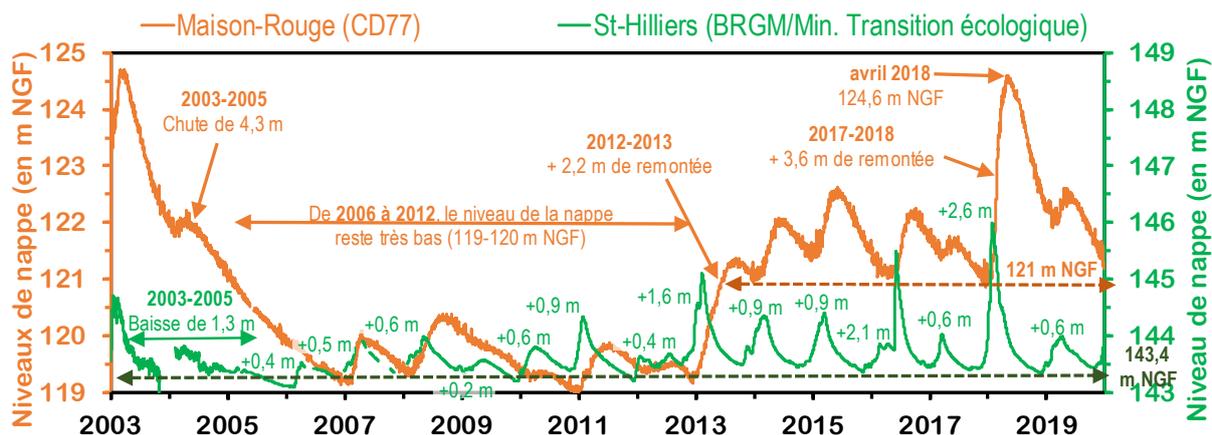


Figure 14 : L'évolution des niveaux de la nappe aux piézomètres de **Maison-Rouge** et de **St-Hilliers** situé à proximité des crête piézométriques séparant la vallée des sources du Provenois, de celles de l'Yerres et de l'Aubetin

Le piézomètre de **St-Hilliers**, est un ouvrage peu profond (16 m) captant les niveaux du Champigny ss. et du Saint-Ouen, contrairement au forage de **Maison-Rouge**, beaucoup plus profond (60 m), qui traverse la formation des calcaires lacustres indifférenciés. **Ces 2 piézomètres enregistrent des composantes de l'écoulement dans un aquifère hétérogène.** À **St-Hilliers**, on observe des circulations et des mises en charges rapides qui ont lieu dans les fissures de l'aquifère tandis qu'à **Maison-Rouge** on observe les circulations lentes et profondes de l'eau au sein de la matrice calcaire de l'aquifère.

### III.1.3 L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe depuis 2003

La Figure 15 représente l'évolution des indicateurs annuels de niveaux de nappe pour chacun des piézomètres entre 2003 et 2019. On retrouve sur ce graphique les variations régionales du niveau de la nappe :

✓ **En 2003** : les niveaux moyens de la nappe sont encore haut ; donnant des indicateurs satisfaisants (50-75%) à très satisfaisants (75-100%) notamment pour ceux de **Léchelle** et **Maison-Rouge**.

✓ **Entre 2004 et 2005** : les niveaux de la nappe chutent et les indicateurs de l'ensemble des piézomètres deviennent faibles (25-50%) à très faibles (0-25%).

✓ **De 2006 à 2012** : les niveaux étant très bas, les indicateurs des piézomètres restent inférieurs à 50%.

✓ **Depuis 2013** : sous l'effet de la remontée régionale de la nappe, les niveaux ont progressivement augmenté. En conséquence, la plupart des indicateurs restent supérieurs à 50%, et atteignent même leur maximum en 2018 grâce à la très bonne recharge hivernale qui a eu lieu cette année-là. Toutefois, on remarque que **lors des années à faible recharge comme 2017 et 2019, les indicateurs de plusieurs piézomètres ont chuté et sont devenus faibles (St-Hilliers et Mortery) voire très faibles (Chapelle-St-Sulpice).** Cela indique une forte vulnérabilité de la nappe dans ce secteur au contexte pluviométrique.



## III.2 À l'est : l'amont de l'Aubetin, de la Visandre et de l'Yvron

### III.2.1 Le contexte hydrogéologique

Le piézomètre du CD77 de **Cerneux** se trouve sur le bassin versant de l'Aubetin, tandis que celui de **Bannost-Villegagnon** et celui du Ministère de la Transition écologique de **St-Just-en-Brie**, sont respectivement situés sur les bassins amont de la Visandre et de l'Yvron (Figure 16). Ces stations sont localisées en bordure de vallées au sein desquelles les calcaires de Champigny sont sub-affleurants voir affleurants (en vert et jaune sur la Figure 16), et où la nappe du Champigny est proche de la surface, notamment dans la vallée de l'Aubetin où il existe de nombreuses sources (identifiées en vert sur la carte). Dans ces vallées, l'eau des cours d'eau peut donc facilement s'infiltrer pour rejoindre la nappe. Plusieurs zones de pertes ont ainsi été identifiées lors de campagnes de jaugeages sur l'Aubetin en 2019 et sur la Visandre en 2011 et 2020 (localisées en rouge).

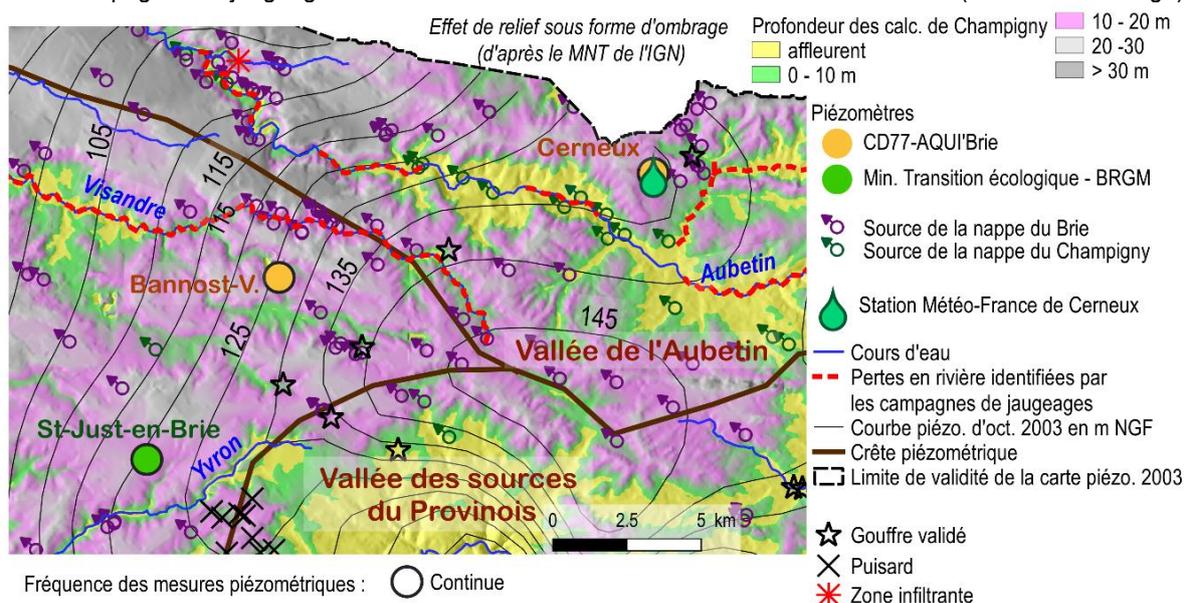


Figure 16 : Le contexte hydrogéologique dans les vallées amont de l'Aubetin, de la Visandre et de l'Yvron

La Figure 17 indique la profondeur et les formations géologiques traversées par chacun des piézomètres du secteur. Les forages du CD77 de **Pézarches** et **Courpalay**, respectivement profonds de 50 et 39 m, captent la formation dite des calcaires de Champigny au sens large, composée des calcaires de Champigny ss. et des calcaires de St-Ouen. Celui du Ministère de la Transition écologique de **St-Just-en-Brie** est plus profond (79 m) et traverse l'ensemble de la formation des calcaires lacustres indifférenciés ; allant du Champigny ss. aux calcaires du Lutétien.

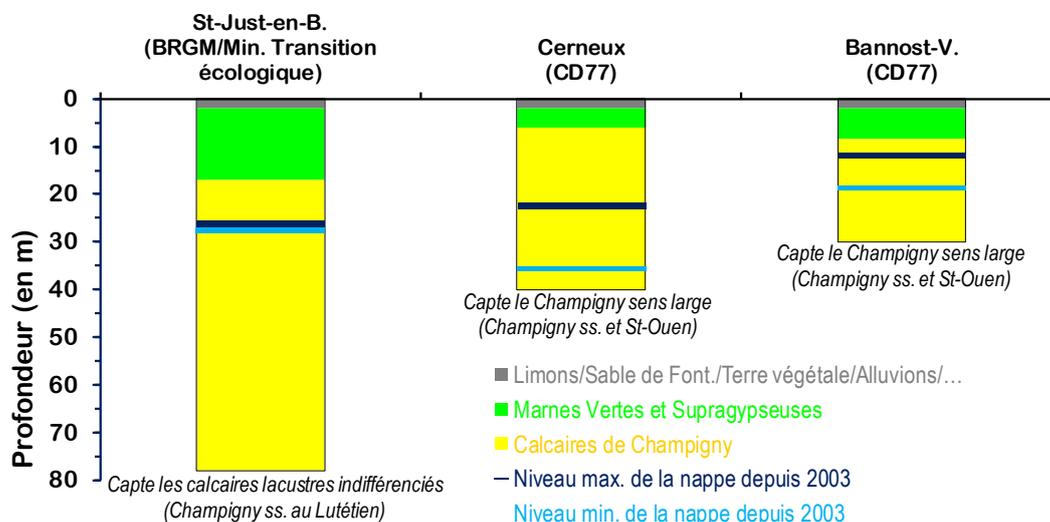


Figure 17 : Les profondeurs des ouvrages et les niveaux captés par les piézomètres du secteur

### III.2.2 Les fluctuations de la nappe aux piézomètres

La Figure 18 montre l'évolution des niveaux de nappe mesurés aux piézomètres du CD77 depuis 2003, ainsi que les niveaux mesurés pour celui du Ministère de la Transition écologique de **St-Just-en-Brie** (dont le suivi a démarré en février 2013) :

- À l'ouvrage de **St-Just-en-Brie**, les fluctuations de la nappe sont faibles (< à 1 m). Entre février 2013 et décembre 2017, le niveau reste relativement stable, autour de 118,5 m NGF. On observe toutefois une mise en charge d'1 m en 2015-2016, sous l'effet de la recharge hivernale qui s'est prolongée jusqu'à la mi-juin, grâce aux pluies exceptionnelles de mai et juin 2016. Enfin suite à la bonne recharge hivernale de 2017-2018, le niveau de la nappe est remonté de 0,2 m pour se maintenir au-dessus de 118,8 m NGF, et fluctue chaque année entre 0,5 m et 0,8 m au gré des hivers.
- Le forage de **Bannost-Villegagnon** se situe dans la vallée de la Visandre où la nappe est proche de la surface (entre 10 et 20 m de profondeur). Dans ce secteur, la nappe réagit chaque année aux périodes de pluies efficaces, avec des mises en charge de plusieurs mètres. Depuis 2013, la nappe atteint des niveaux supérieurs à ceux observés au démarrage du suivi en 2003, atteignant notamment 131,6 m NGF en février 2018 (soit 1,7 m de plus qu'en 2003), signe de la remontée régionale de la nappe dans ce secteur.
- Le piézomètre de **Cerneux**, qui capte les mêmes niveaux de nappe que celui de Bannost-Villegagnon, présente une chronique différente, en alternant des périodes<sup>5</sup> où le niveau :
  - ✓ reste stable autour de 137,2 m NGF (en ① sur la Figure 18),
  - ✓ augmente en dehors de période de recharge comme en 2005-2006 (en ② sur le graphique),
  - ✓ fluctue selon les périodes de pluies efficaces (③) notamment depuis 2013, atteignant même en mars 2018, une cote supérieure à celle mesurée au début du suivi en 2003 (144,1 m NGF).

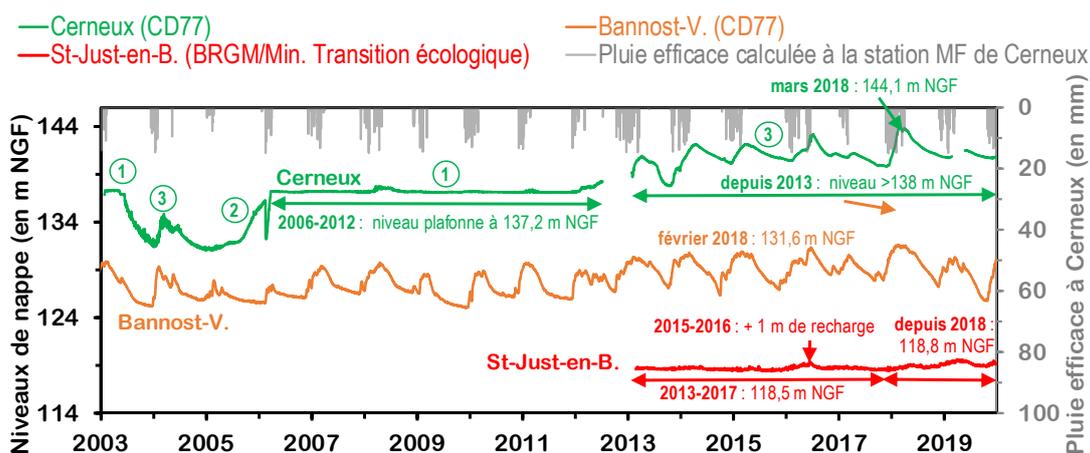
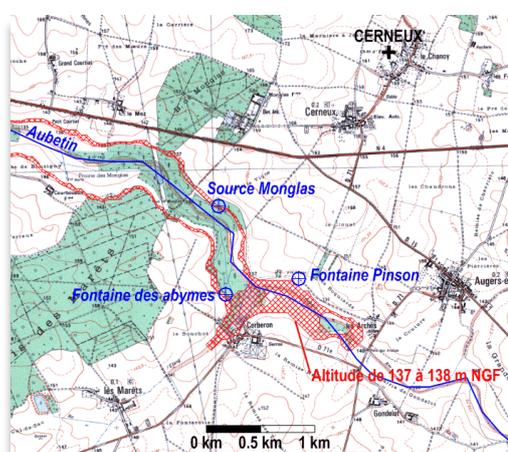


Figure 18 : L'évolution des niveaux de nappe depuis 2003 aux piézomètres du méta-réseau Quantichamp situés sur les bassins de l'Aubetin, de la Visandre et de l'Yvron. Pluie efficace estimée à la station Météo-France de Cerneux

Entre 2006 et 2012, le niveau de la nappe à **Cerneux** plafonne à 137,2 m NGF (en ① sur la Figure 18). On peut penser que la nappe était en débordement à proximité du piézomètre. D'autant que 3 sources drainant la nappe de Champigny sont localisées à proximité dans la vallée de l'Aubetin, à l'altitude de 137 m NGF (Figure 19). Lorsque le niveau de la nappe passait au-dessus de la cote des sources (autour de 137 m NGF), l'eau souterraine devait probablement déborder dans le cours d'eau, et le débit de l'Aubetin devait alors fluctuer au gré des périodes de pluies efficaces.

Figure 19 : Les sources du Champigny alimentant l'Aubetin à proximité du piézomètre de Cerneux.



<sup>5</sup> Toutes ces valeurs ont été confirmées par des mesures manuelles sur site.

Depuis 2013 et la remontée régionale du niveau de la nappe de Champigny, le niveau à **Cerneux** se maintient au-dessus de 138 m NGF, et on observe des mises en charge pouvant aller de 2 à plus de 4 m lors des recharges hivernales (3). Ces montées peuvent être dues au fait que la quantité d'eau circulant au sein de l'aquifère est devenue plus importante que la capacité d'évacuation des sources. Toutefois pour vérifier cette dernière hypothèse, il faudrait pouvoir disposer d'un suivi du débit de l'Aubetin et de ses sources à proximité<sup>6</sup>.

### III.2.3 L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe depuis 2003

La Figure 20 représente l'évolution des indicateurs annuels de niveaux de nappe pour les piézomètres du CD77 de **Bannost-Villegagnon** et **Cerneux** dont les suivis de la nappe ont démarré en 2003 :

- ✓ **De 2003 à 2005 :** comme les niveaux de nappe chutent aux 2 piézomètres, atteignant leur cote la plus basse en 2005, les indicateurs de niveau calculés sont très faibles (<25%) et même nuls en 2005.
- ✓ **De 2006 à 2012 :**
  - à **Cerneux**, où le niveau de la nappe remonte puis se stabilise, l'indicateur stagne autour de 50%.
  - à **Bannost-Villegagnon**, même si le niveau de la nappe reste bas, il a tendance à fluctuer davantage selon les hivers, ce qui se traduit par un indicateur qui oscille entre 0 et 50%.
- ✓ **Depuis 2013 :** les niveaux aux 2 piézomètres ont augmenté sous l'effet de la remontée régionale de la nappe, et les indicateurs restent globalement supérieurs à 75%, atteignant même leur maximum en 2018 grâce à la très bonne recharge hivernale qui a eu lieu cette année-là. Toutefois en 2019, on note une baisse de l'indicateur de **Bannost-Villegagnon** de 42 % (passant de 100 à 58 %), en raison d'une faible recharge hivernale suivie d'une vidange rapide de la nappe cette année-là. Cette baisse d'indicateur montre que **la nappe est plus réactive et vulnérable à Bannost-Villegagnon au contexte pluviométrique.**

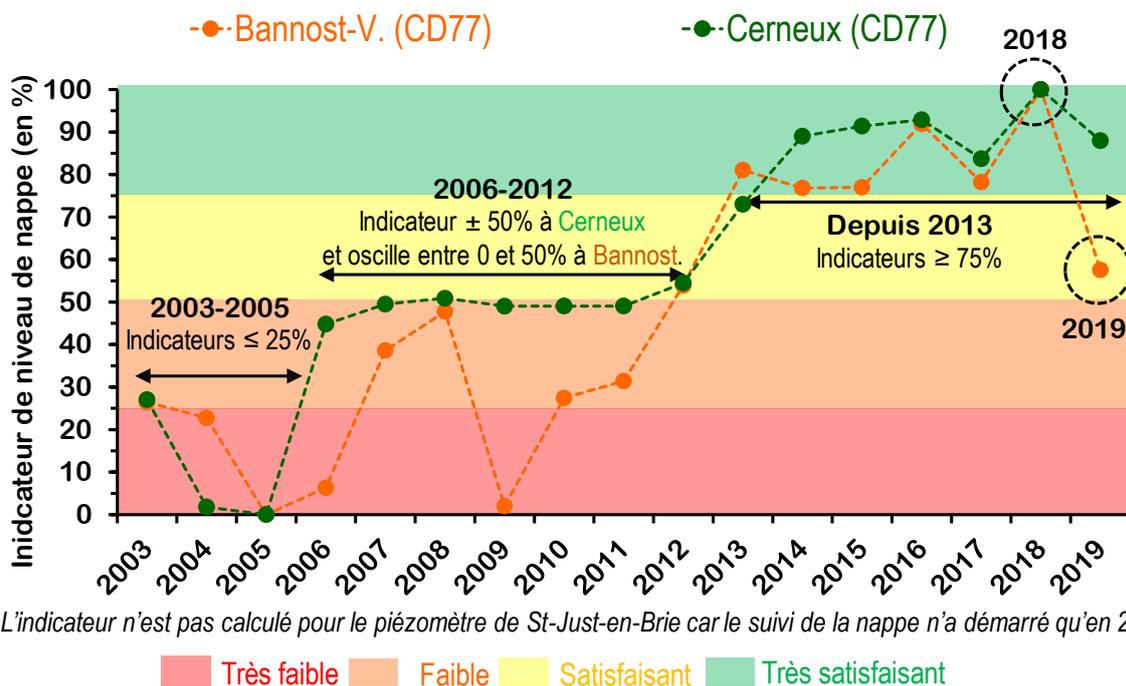


Figure 20 : L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe pour chaque piézomètre de 2003 à 2019

**i** L'indicateur de niveau de nappe permet de replacer chaque année, à la manière d'une jauge comprise entre 0 et 100, la position du niveau moyen de la nappe au piézomètre, par rapport au niveau annuel le plus bas et le plus élevé mesurés à la station depuis 2003.

<sup>6</sup> Le suivi du débit de l'Aubetin est réalisé depuis 2008 par la DRIEE à Pommeuse (à 28 km en aval), un site trop éloigné pour pouvoir être comparé avec les niveaux de nappe mesurés au piézomètre de Cerneux.

## III.3 Dans la partie centrale : l'Ancoeur

### III.3.1 Le contexte hydrogéologique

Dans cette partie du territoire, la nappe du Champigny suit le même sens d'écoulement que l'Ancoeur (dont le bassin versant est délimité en marron sur la Figure 21), en s'écoulant depuis les crêtes à l'est, vers la Seine à l'ouest où elle se déverse dans la zone de Melun et Maincy, notamment par des sources situées à la confluence de l'Almont-Ancoeur<sup>7</sup> et de la Seine (indiquées en vert sur la carte). Dans ce secteur de la nappe, 4 piézomètres sont localisés au sein du bassin de l'Ancoeur :

✓ 2 dans la partie amont : Celui du CD77 à **Villeneuve-les-Bordes** et celui du Ministère de la Transition écologique à **Nangis**.

✓ 2 dans la partie aval : Celui de **Maincy** (CD77) et celui de **Châtillon-la-Borde** (Ministère de la Transition écologique).

Sur la Figure 21, on voit qu'au droit des piézomètres de **Maincy**, **Châtillon-la-Borde** et **Nangis**, situés en plateau, l'épaisseur de recouvrement sur les calcaires de Champigny est importante (entre 20 et 40 m). En revanche pour **Villeneuve-les-Bordes** située à proximité des crêtes, le recouvrement est plus faible (10 m), rendant la nappe plus réactive aux pluies efficaces. On note également que dans plusieurs portions de vallées, les calcaires de Champigny sont proches de la surface (en vert) voire affleurants (en jaune), comme dans la vallée de l'Ancoeur, du Courtenain ou encore de l'Yvron, et plusieurs gouffres existent comme ceux de Rampillon des Effervettes (Figure 22), ou encore de Villefermoy. Dans ces vallées, les infiltrations des eaux de surface vers la nappe y sont donc facilitées, comme l'ont confirmé les jaugeages réalisés sur ces différents cours d'eau<sup>8</sup>. Depuis 2004, AQUI' Brie réalise régulièrement des campagnes de jaugeages au sein du bassin amont de l'Ancoeur, afin de suivre l'évolution des infiltrations vers la nappe au fil des saisons (entre étiages et crues) et des années (entre les années humides et sèches)<sup>9</sup>. Compte-tenu de ces zones infiltrantes en surface, les piézomètres de **Maincy** et **Châtillon-la-Borde** se trouvent sous l'influence des infiltrations dans la vallée de l'Ancoeur et celui de **Nangis** plus en amont à l'est, est influencé par les pertes en rivière de l'Yvron.

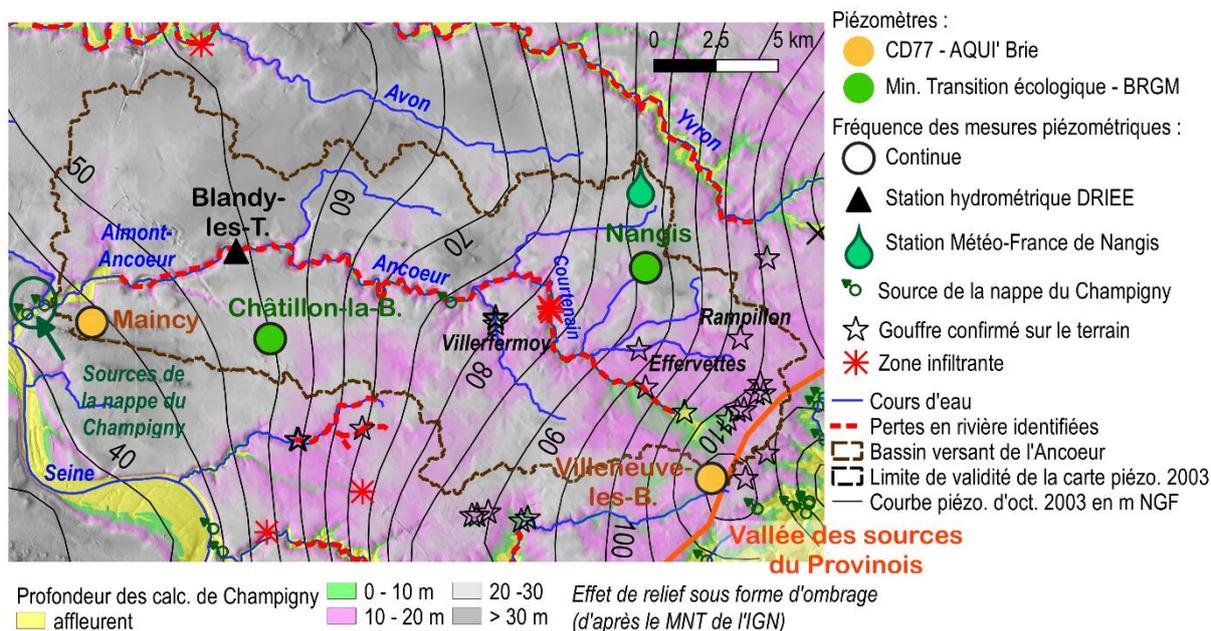


Figure 21 : Le contexte hydrogéologique dans le secteur du bassin versant de l'Ancoeur

<sup>7</sup> L'Ancoeur prend le nom de l'Almont au niveau de Blandy-les-Tours.

<sup>8</sup> Reynaud A. (2012). Synthèse des mesures de terrain et des données de la chimie de l'eau 2003-2011, édition 2012, rapport AQUI' Brie, 232 pages, 180 figures. Rapport disponible sur le site Internet d'AQUI' Brie.

<sup>9</sup> Reynaud A. (2014). Qualité de l'amont de l'Ancoeur – Suivi ponctuel sur 4 stations du RCO de 2004 à 2012 et suivi hebdomadaire 2012-2013 à l'exutoire (Jarrier), édition 2014, rapport AQUI' Brie, 200 pages, 225 figures.



Figure 22 : Le gouffre des Effervettes en décembre 2019 (à gauche) et les gouffres de Rampillon à droite en février 2015 (au centre) et en novembre 2019 (à droite) – Photos AQUI' Brie

La Figure 23 montre la profondeur et les formations géologiques traversées par chacun des piézomètres du secteur. Les forages du Ministère de la Transition écologique de **Nangis** et **Chatillon-la-Borde**, capte l'aquifère des calcaires lacustres indifférenciés (formés par les formations géologiques du Champigny ss., du Saint-Ouen et du Lutétien). Les forages du Département 77, de **Maincy** (64 m de profondeur) et Villeneuve-les-Bordes (30 m de profondeur) captent l'aquifère des calcaires de Champigny au sens large (correspondant aux niveaux géologiques des calcaires de Champigny ss. et de Saint-Ouen).

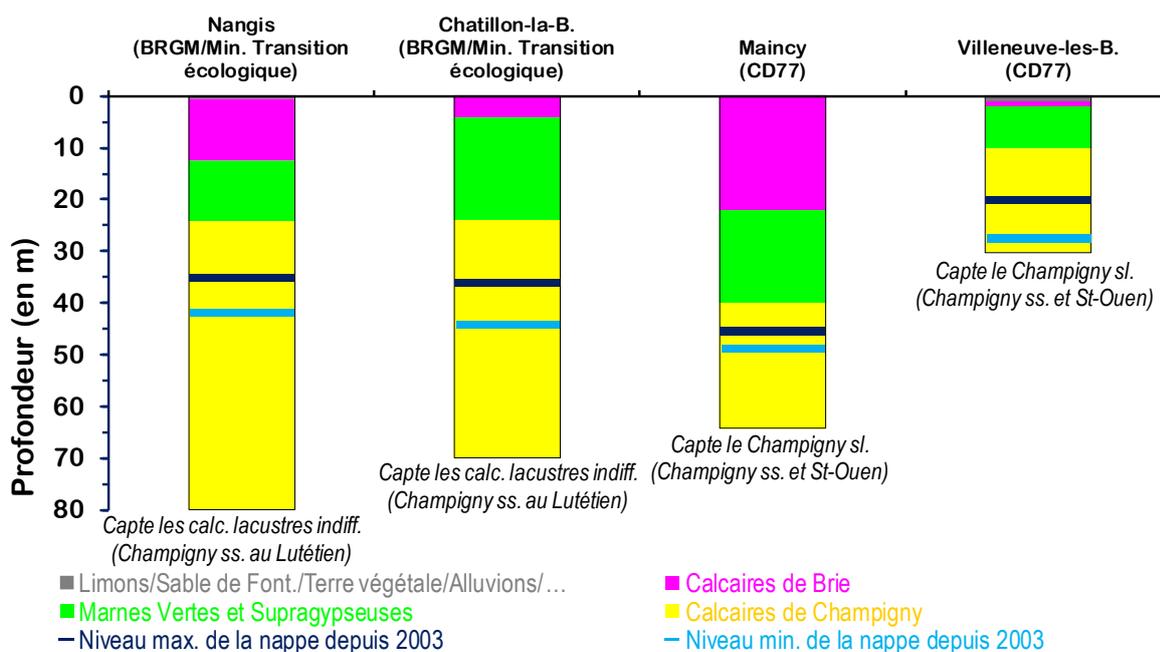


Figure 23 : Les profondeurs des ouvrages et les niveaux captés par les piézomètres du secteur

### III.3.2 Les fluctuations de la nappe aux piézomètres

La Figure 24 permet de compiler les différentes chroniques des niveaux de la nappe mesurées dans le secteur de 2003 à 2019, depuis l'amont des crêtes à **Villeneuve-les-Bordes** jusqu'en aval à **Maincy** avant la connexion avec la Seine. Sur ce graphique, on remarque que si le niveau de la nappe en bordure des crêtes à **Villeneuve-les-Bordes** a tendance à revenir à une même cote de base au fil des années (autour de 120,5 m NGF), les niveaux pour les 3 autres piézomètres (**Nangis**, **Chatillon-la-Borde** et **Maincy**) fluctuent davantage, en suivant les variations régionales du niveau de la nappe.

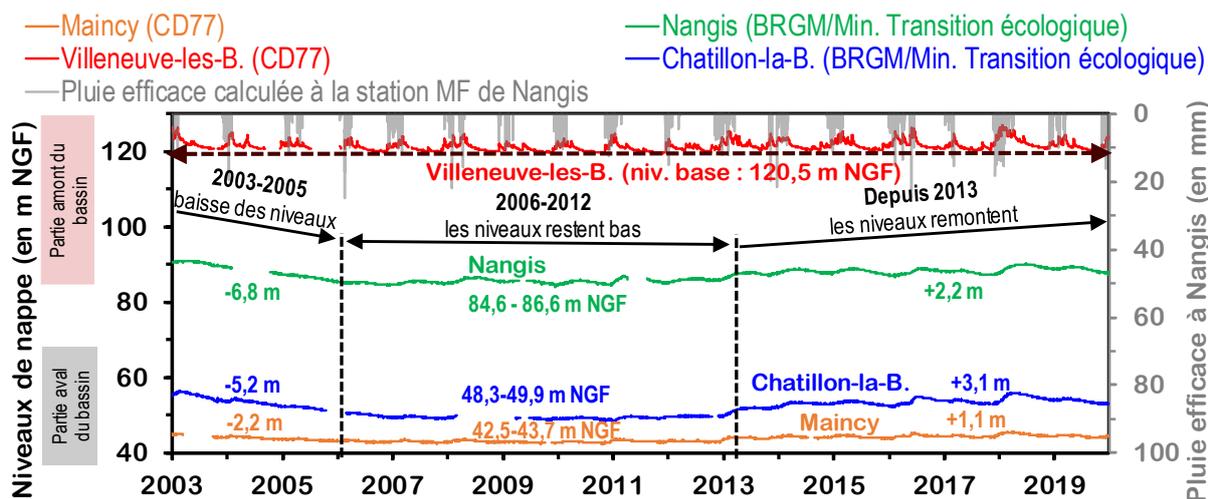


Figure 24 : L'évolution des niveaux de nappe depuis 2003 aux piézomètres du méta-réseau Quantichamp situés au sein du bassin de l'Ancoeur. Pluie efficace estimée à la station de Météo-France de Nangis

### III.3.2.1 Zoom sur la piézométrie de la nappe en amont

Sur la Figure 25, nous avons représenté l'évolution depuis 2003 des niveaux de la nappe mesurés pour les 2 piézomètres amont : **Villeneuve-les-Bordes** et **Nangis**. On voit ici la différence de réactivité de la nappe entre les 2 stations :

- À **Villeneuve-les-Bordes**, la nappe réagit rapidement aux épisodes de pluie efficace, avec des mises en charge de plusieurs mètres comme lors de l'hiver 2017-2018, où le niveau est monté de 6,2 m en 3 mois, atteignant 126,8 m NGF, soit le niveau le plus haut observé à ce piézomètre. Puis après chaque période de mise en charge, la nappe redescend pour retrouver un niveau de base situé autour de 120,5 m NGF.
- À **Nangis**, la nappe réagit plus tardivement, 1 à 3 mois après celui de **Villeneuve-les-Bordes**. La recharge est également plus continue avec une amplitude moindre, comme lors de l'hiver 2017-2018 où le niveau est remonté de 3 m en 7 mois.

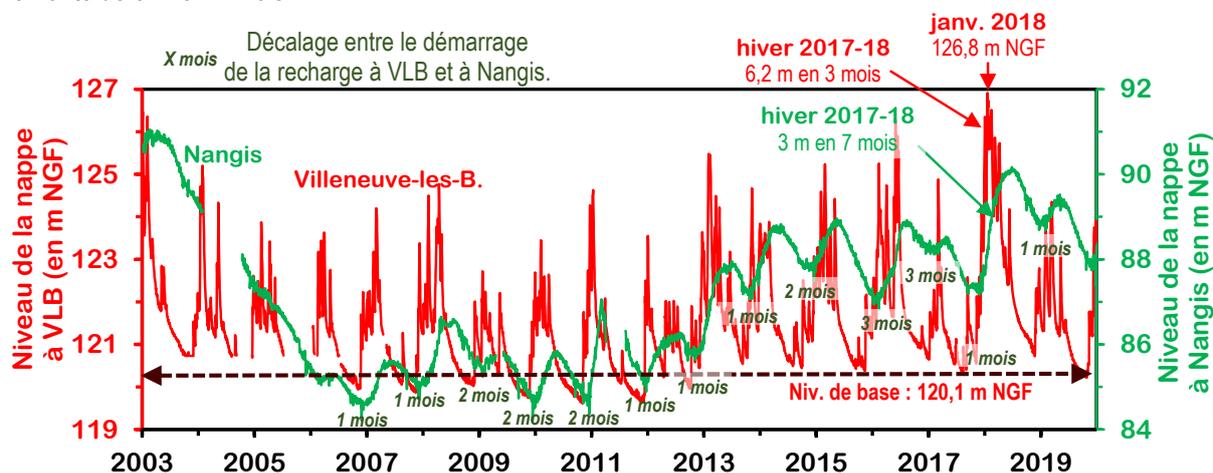


Figure 25 : L'évolution des niveaux de la nappe depuis 2003 aux piézomètres du méta-réseau Quantichamp de **Villeneuve-les-Bordes** et **Nangis**

Le piézomètre de **Villeneuve-les-Bordes** est un ouvrage peu profond (30 m) qui enregistre les circulations et des mises en charges rapides qui ont lieu dans les fissures de l'aquifère. L'ouvrage de **Nangis**, plus profond (60 m), enregistre-lui des circulations plus lentes et profondes de l'eau au sein de la matrice calcaire de l'aquifère.

### III.3.2.2 Zoom sur la piézométrie de la nappe dans la partie aval

Sur la Figure 26, nous avons représenté l'évolution depuis 2012 des niveaux de la nappe mesurés à **Chatillon-la-Borde** et **Maincy**. On note que les fluctuations de la nappe sont plus amorties à Maincy. Cela est lié à la structure géologique en « toboggan » qui atténue les variations à proximité de la Seine. Cette atténuation est d'ailleurs bien visible lors de la bonne recharge hivernale de 2017-2018, où la mise en charge de la nappe à **Chatillon-la-Borde** (+3,1 m) a été 2 fois plus importante que celle observée à **Maincy** (+1,5 m).

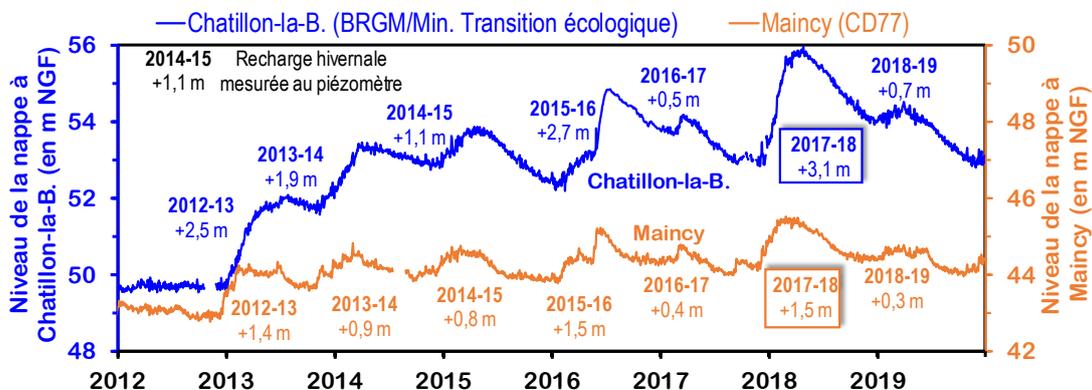


Figure 26 : L'évolution des niveaux de nappe depuis 2012 aux piézomètres du méta-réseau Quantichamp de **Chatillon-la-Borde** et de **Maincy**

### III.3.1 L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe depuis 2003

La Figure 27 représente l'évolution des indicateurs annuels de niveaux de nappe pour chacun des piézomètres depuis 2003. Sur ce graphique, les variations régionales du niveau de la nappe sont bien visibles :

- ✓ **Entre 2003 et 2005 :** les niveaux de la nappe chutent, et les indicateurs qui étaient satisfaisants (**Villeneuve-les-Bordes**) ou très satisfaisants (**Chatillon-la-B.**, **Nangis** et **Maincy**) en 2003 deviennent faibles (25 à 50 %) en 2005.
- ✓ **De 2006 à 2012 :** les niveaux aux piézomètres sont très bas, ce qui se traduit par des indicateurs très faibles pour l'ensemble des piézomètres (< 25 %).
- ✓ **Depuis 2013 :** les niveaux aux 2 piézomètres augmentent progressivement sous l'effet de la remontée régionale de la nappe, et **les indicateurs pour la plupart des piézomètres sont satisfaisants (50-75%) à très satisfaisants (75-100%), y compris les années de faible recharge comme 2017 et 2019.** Lors de ces 2 années, seul l'indicateur de **Villeneuve-les-Bordes** était faible (< 50%), car ce dernier suit la nappe dans un secteur où elle est très réactive et dépendante du contexte pluviométrique.

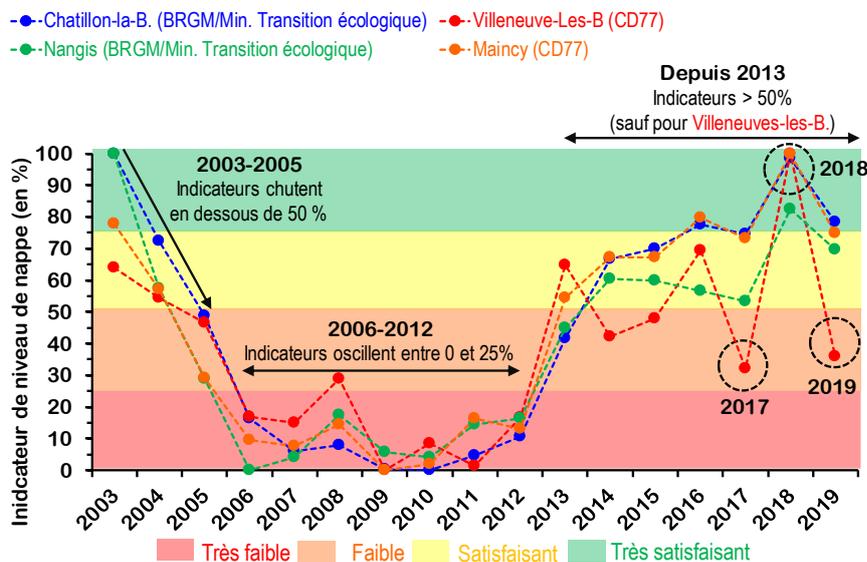


Figure 27 : L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe pour chaque piézomètre de 2003 à 2019

 L'indicateur de niveau de nappe permet de replacer chaque année, à la manière d'une jauge comprise entre 0 et 100, la position du niveau moyen de la nappe au piézomètre, par rapport au niveau annuel le plus bas et le plus élevé mesurés à la station depuis 2003.

## III.4 En amont de l'Yerres

### III.4.1 Le contexte hydrogéologique

Le piézomètre de **Courpalay** se trouve à l'aval des pertes de l'Yvron (en rouge sur la Figure 28) dans un secteur où la nappe est peu profonde, et où les calcaires de Champigny affleurent (en jaune). L'ouvrage de **Pézarches** se situe dans un secteur où les calcaires sont mieux protégés, mais où la nappe du Champigny ss. est sous la double influence des pertes de la Visandre et d'une zone de captivité de la nappe<sup>10</sup> (localisée en marron sur la figure). Enfin le forage de **Voinsles** est situé en plateau au sud de la Visandre.

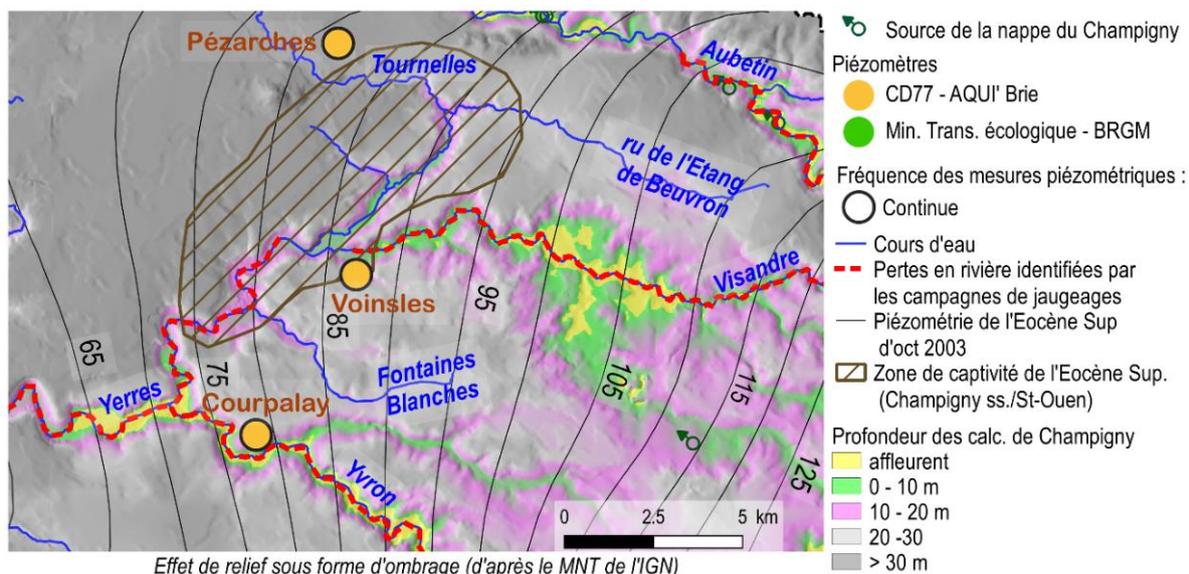


Figure 28 : Le contexte hydrogéologique dans la partie amont de l'Yerres

La Figure 29 indique la profondeur et les formations géologiques traversées par chacun des piézomètres du secteur. Les forages du CD77 de Pézarches et Courpalay, respectivement profonds de 52 et 39 m, captent la nappe du Champigny au sens-strict (*Eocène supérieur*), soit le niveau le plus haut de la nappe des calcaires de Champigny. A l'inverse le forage de Voinsles, beaucoup plus profond (125 m), capte-lui la nappe du Lutétien-Yprésien (*Eocène inférieur*), soit les niveaux les plus profonds de la nappe des calcaires de Champigny.

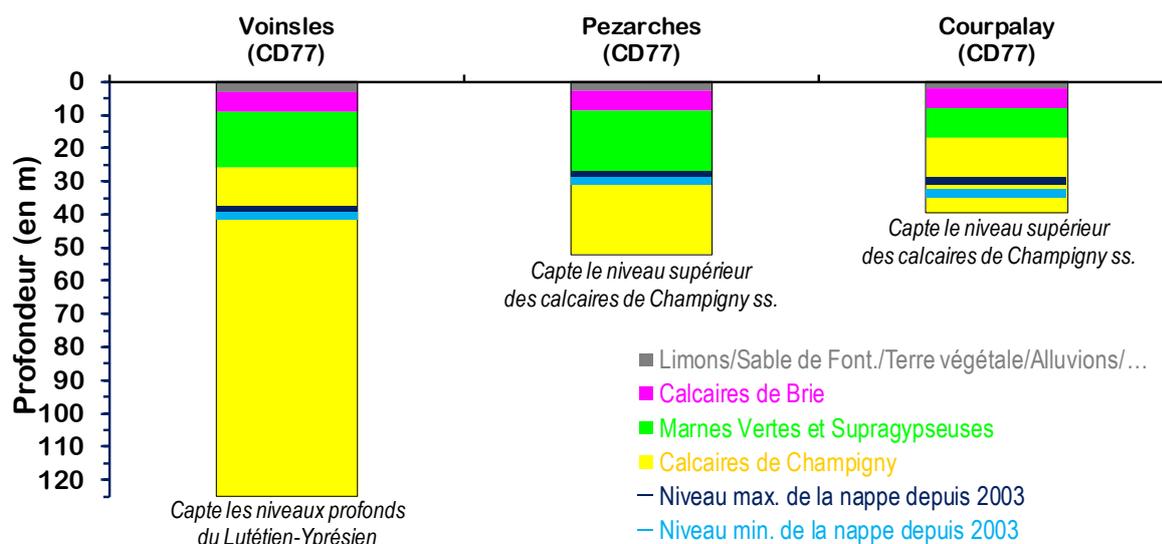


Figure 29 : Les profondeurs des ouvrages et les niveaux captés par les piézomètres du secteur

<sup>10</sup> Voir le rapport Coquelet. L., Reynaud A. (2015). Délimitation des Aires d'Alimentation des Captages de Pézarches, Lumigny-Nesles-Ormeaux et Rozay-en-Brie, édition 2015, rapport AQUI' Brie, 74 pages, 78 figures.

### III.4.2 Les fluctuations de nappe aux piézomètres

L'évolution des niveaux de nappe pour ces 3 piézomètres depuis 2003 sont présentées sur la Figure 30. Lorsque l'on regarde les fluctuations de la nappe du Champigny ss. aux piézomètres de **Courpalay** et **Pézarches**, on voit bien la différence de réaction dans ces 2 secteurs plus ou moins protégés.

- **À Courpalay** : la nappe réagit chaque hiver aux infiltrations de l'Yvron, avec des remontées variant de 0,3 m (en 2004-2005 et 2008-2009) à 2,5 m, comme lors de la recharge hivernale de 2017-2018 où la nappe a atteint en mars 2018 80,9 m NGF, soit son niveau le plus haut depuis 2003.
- **À Pézarches** : la nappe réagit aux pluies efficaces avec moins d'amplitude, mais la tendance globale est similaire à celle de Courpalay. Ainsi en avril 2018, la nappe a aussi atteint à Pézarches son niveau le plus haut depuis 2003 (83,9 m NGF).

Pour la nappe profonde du Lutétien-Yprésien à **Voinsles**, on observe depuis le démarrage du suivi en juin 2016, une hausse du niveau relativement continue de 1,9 m. Cette montée progressive du niveau de la nappe du Lutétien-Yprésien peut être une conséquence de la remontée régionale de la nappe de Champigny observée dans les niveaux géologiques supérieurs depuis 2013.

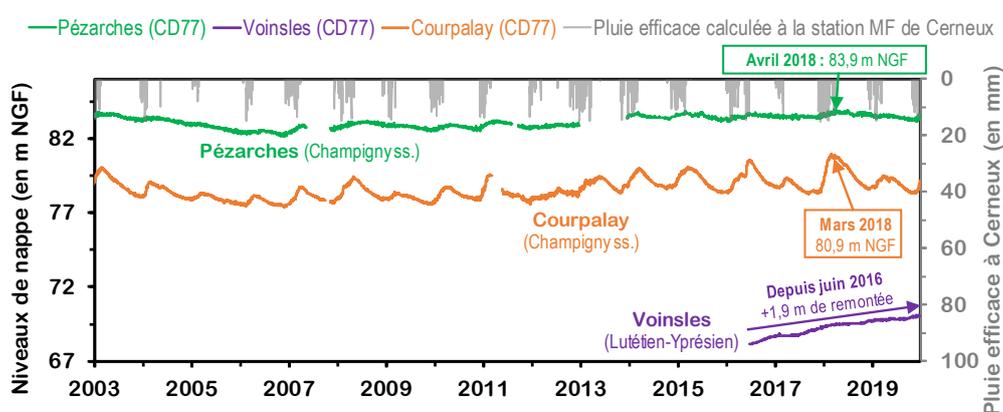


Figure 30 : L'évolution du niveau de la nappe du Champigny ss. (Éocène sup.) à **Pézarches** et **Courpalay** ainsi que celui de la nappe du Lutétien-Yprésien à **Voinsles** (Éocène inf.). Pluie efficace estimée à la station MF de Cerneux

La Figure 31 montre l'évolution des niveaux de nappe dans le secteur depuis octobre 2016. Pour les niveaux supérieurs de la nappe du Champigny, on voit bien que la recharge hivernale 2017-2018 a été plus importante, permettant d'entraîner des mises en charge de 0,6 m à **Pézarches** et 2,5 m à **Courpalay**. Les recharges 2016-2017 et 2018-2019, ont uniquement permis de générer de petites mises en charge de 0,7 m à Courpalay, et seulement une légère remontée du niveau (+0,2 m) à Pézarches en 2018-2019. Par ailleurs, on remarque que la recharge de la nappe du Lutétien-Yprésien à **Voinsles**, démarre plusieurs mois après que celle de la nappe du Champigny ss. à **Courpalay** (4 mois après en 2016-2017 et 9 mois après en 2017-2018 et 2018-2019). Les 4 premières années de suivi à **Voinsles** montrent bien une différence de comportement entre la nappe profonde du Lutétien-Yprésien et celle du Champigny ss.. **À long terme, le suivi au piézomètre de Voinsles permettra de mieux appréhender les relations hydrodynamiques entre ces 2 nappes.**

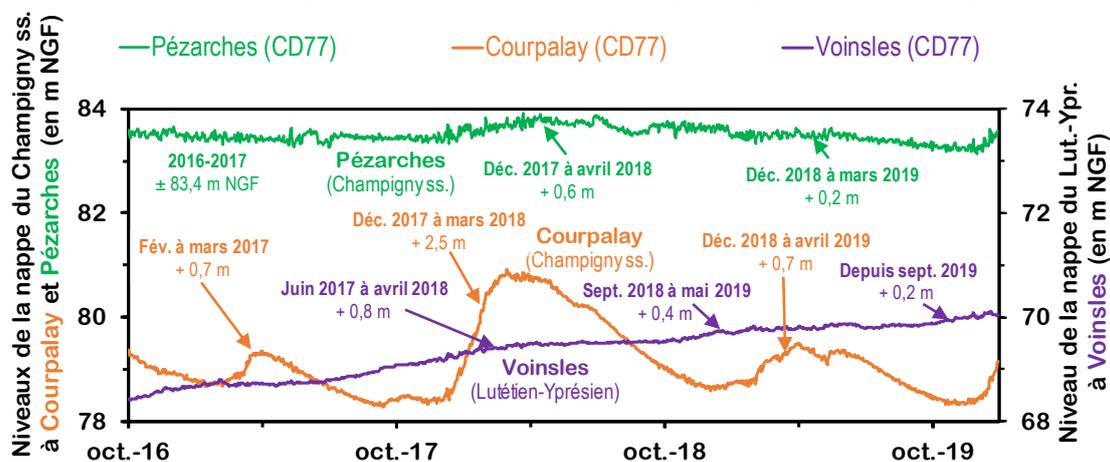


Figure 31 : L'évolution du niveau de la nappe du Champigny ss. (Éocène sup.) à **Pézarches** et **Courpalay** ainsi que l'évolution du niveau de la nappe du Lutétien-Yprésien à **Voinsles** (Éocène inf.) depuis octobre 2016.

### III.4.3 L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe depuis 2003

La Figure 32 représente l'évolution des indicateurs annuels de niveaux de nappe pour les piézomètres de Pézarches et Courpalay depuis 2003. On retrouve sur ce graphique les variations régionales du niveau de la nappe :

- ✓ **De 2003 et 2006 :** les niveaux de la nappe chutent jusqu'à atteindre leur cote la plus basse en 2006. En conséquence, l'indicateur de niveau qui était satisfaisant pour **Courpalay** (61%) et très satisfaisant pour **Pézarches** en 2003 devient nul en 2006.
- ✓ **De 2007 à 2012 :** les niveaux aux piézomètres fluctuent en fonction des recharges hivernales mais restent encore très bas, ce qui se traduit par des indicateurs inférieurs à 50%.
- ✓ **Depuis 2013 :** les niveaux augmentent progressivement sous l'effet de la remontée régionale de la nappe, et les indicateurs des 2 piézomètres augmentent également, atteignant même leur maximum en 2018 suite à la bonne recharge hivernale qui a eu lieu cette année-là. Toutefois, si l'indicateur reste très satisfaisant depuis 2013 à **Pézarches**, il a en revanche tendance à baisser à **Courpalay** les années de faible recharge comme 2017 et 2019. Cela montre que **la nappe dans le secteur de Courpalay est davantage vulnérable au contexte pluviométrique que dans la zone de Pézarches.**

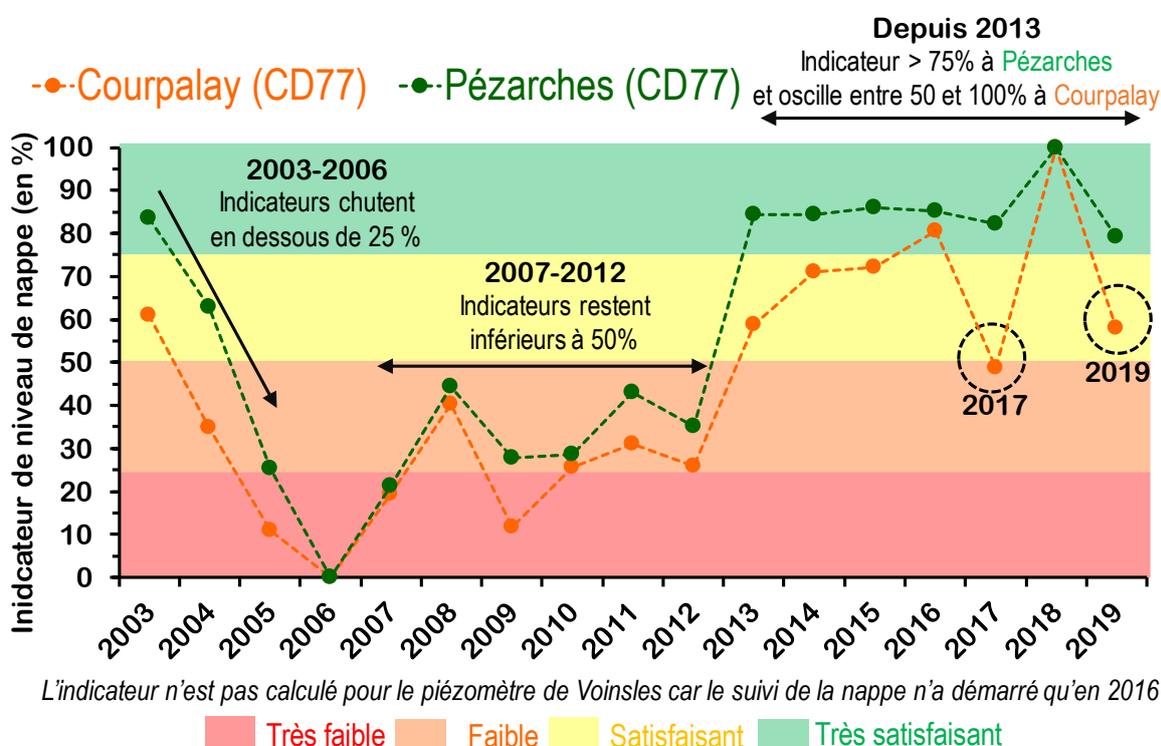


Figure 32 : L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe pour chaque piézomètre de 2003 à 2019



L'indicateur de niveau de nappe permet de replacer chaque année, à la manière d'une jauge comprise entre 0 et 100, la position du niveau moyen de la nappe au piézomètre, par rapport aux niveaux annuels le plus bas et le plus élevé mesurés à la station depuis 2003.

## III.5 Au nord de l'Yerres

### III.5.1 Le contexte hydrogéologique

Les piézomètres du CD77 de **Roissy-en-Brie**, **Gretz-Armainvilliers**, **Presles-en-Brie**, ainsi que celui du Ministère de la Transition écologique de **La-Houssaye-en-Brie**<sup>11</sup>, sont situés en plateau où l'épaisseur de recouvrement sur les calcaires de Champigny est importante. Toutefois, dans certaines vallées les calcaires deviennent sub-affleurants voir affleurants, notamment dans la vallée de la Marsange où plusieurs gouffres existent (localisés par des étoiles en Figure 33 et en photos sur la Figure 34), facilitant les infiltrations des eaux de surface comme l'ont montré les campagnes de jaugeages effectuées entre 2005 et 2010<sup>12</sup>.

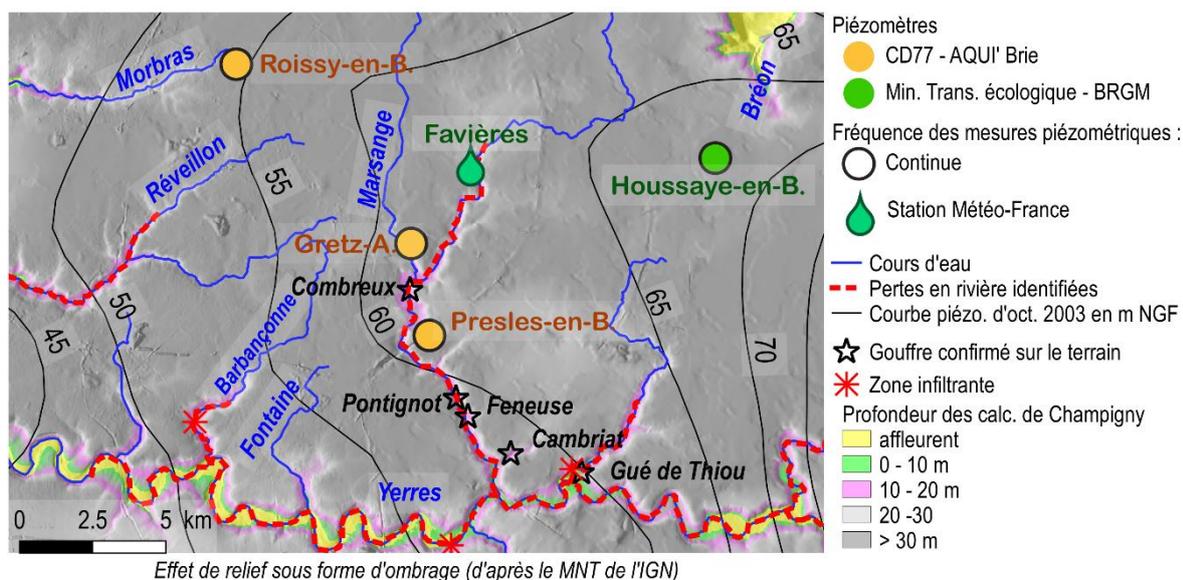


Figure 33 : Le contexte hydrogéologique au nord de l'Yerres



Figure 34 : De gauche à droite, les observations faites sur le bassin versant de la Marsange en septembre 2015 : le ru de Chevry à sec en aval du gouffre de Cambriat, le ru de Feneuse qui s'infiltrait entièrement dans le gouffre de la même nom, et le gouffre de Pontignot déconnecté de la Marsange en étiage – Photos AQUI' Brie

<sup>11</sup> Le suivi au piézomètre de La-Houssaye-en-Brie était arrêté depuis octobre 2016 suite à une « casse » du matériel de mesure et a pu redémarrer en septembre 2019.

<sup>12</sup> Reynaud A. (2012). Synthèse des mesures de terrain et des données de la chimie de l'eau 2003-2011, édition 2012, rapport AQUI' Brie, 232 pages, 180 figures. Rapport disponible sur le site Internet d'AQUI' Brie.

La Figure 35 indique la profondeur et les formations géologiques traversées par chacun des piézomètres. D'après leur coupe géologique, les ouvrages dont la profondeur varie entre 54 m à **Presles-en-Brie** et 64 m à **La-Houssaye-en-Brie**, captent le niveau des calcaires de Champigny au sens strict. Toutefois pour **Roissy-en-Brie**, les faibles niveaux d'eau mesurés dans le forage alors que celui-ci traverse la totalité des calcaires de Champigny ss., montrent un dénoyage de l'aquifère dans un secteur où il est davantage marneux et gypseux. Pour ce forage, nous pensons que les niveaux d'eau mesurés correspondent davantage à l'aquifère sous-jacent des calcaires de St-Ouen, en charge sous les marnes infraludiennes (qui séparent les 2 formations comme le montre la Figure 7 page 8 montrant la structure en « mille-feuilles » des calcaires de Champigny).

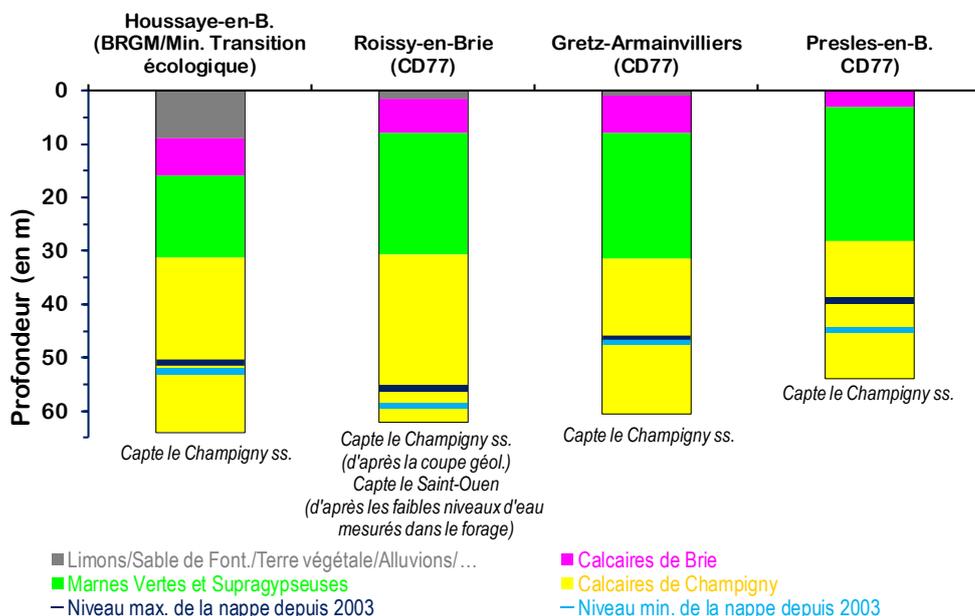


Figure 35 : Les profondeurs des ouvrages et les niveaux captés par les piézomètres du secteur

### III.5.2 Les fluctuations de la nappe aux piézomètres

La Figure 36 montre les variations de niveaux de nappe dans ce secteur depuis 2003. À **Presles-en-Brie**, le niveau de la nappe fluctue chaque année sous l'influence des infiltrations via les pertes et les gouffres de la Marsange. Les ouvrages de **Roissy-en-Brie**, de **Gretz-Armainvilliers** et de **La-Houssaye-en-Brie**, se trouvent dans des secteurs où il n'y a pas d'apport par des pertes en rivière en amont, et où les fluctuations saisonnières de la nappe sont très faibles. Toutefois pour les piézomètres les plus au nord, de **Roissy-en-Brie** et **La-Houssaye-en-Brie**, on peut néanmoins identifier des variations pluriannuelles en lien avec les tendances régionales du niveau de la nappe observées sur le reste du territoire depuis 2003.

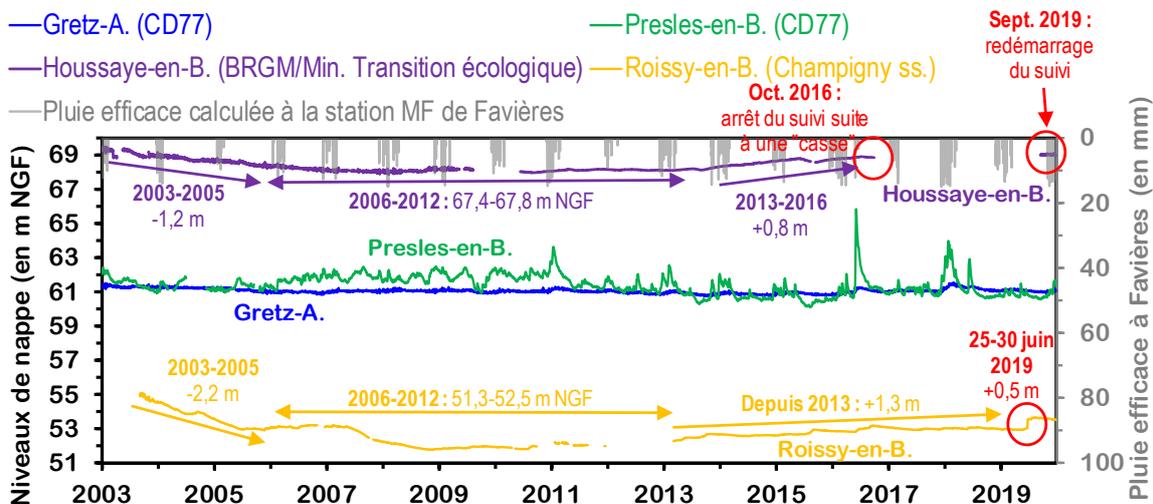


Figure 36 : L'évolution des niveaux de nappe depuis 2003 aux piézomètres du méta-réseau Quantichamp de Presles-en-Brie, Gretz-Armainvilliers, Roissy-en-Brie et la Houssaye-en-Brie situés au nord de l'Yerres. Pluie efficace estimée à la station de Météo-France de Favières

Par ailleurs à **Roissy-en-Brie**, la station a enregistré une remontée rapide de 0,5 m entre le 25 et le 30 juin 2019, qui a été confirmée sur site par des mesures manuelles. Depuis, le niveau n'est pas redescendu et se maintient au-dessus de 53 m NGF. Compte-tenu de l'absence de pluie efficace à cette période de l'année, ce phénomène pourrait avoir une origine anthropique comme l'arrêt ou la baisse d'activité d'un forage, mais nous n'avons pas connaissance de forage AEP ou d'industriel en activité à proximité. Ce phénomène pourrait également être lié au contexte hydrogéologique particulier dans le secteur et à des flux ascendants plus importants venant de l'aquifère sous-jacent des calcaires de Saint-Ouen. Toutefois à l'heure actuelle, nous ne pouvons confirmer cette hypothèse.

Sur la Figure 37, nous avons représenté l'évolution des niveaux de nappe depuis octobre 2015 pour les piézomètres de **Presles-en-Brie** et **Gretz-Armainvilliers** situés sur le bassin de la Marsange. On voit bien ici la différence de réactivité de la nappe entre ces 2 stations par rapport aux épisodes pluvieux :

- **À Gretz-Armainvilliers :** la nappe réagit aux périodes de pluies efficaces en remontant de 0,1 à 0,6 m pendant plusieurs jours (comme en mai-juin 2016) à plusieurs mois (comme lors de l'hiver 2016-2017) pour ensuite se vidanger doucement le reste de l'année. En mars 2018, sous l'effet de la bonne recharge hivernale, la nappe a atteint un niveau équivalent à ceux mesurés en 2003 (61 m NGF).
- **À Presles-en-Brie :** la nappe est beaucoup plus réactive aux épisodes de pluies avec des mises en charge rapides en quelques jours, allant de 0,4 m (comme en janvier 2019) à plus de 5,2 m, comme lors des pluies exceptionnelles de la mai-juin 2016, où la nappe a atteint son niveau le plus haut (65,3 m NGF). La nappe redescend ensuite rapidement les jours suivants.

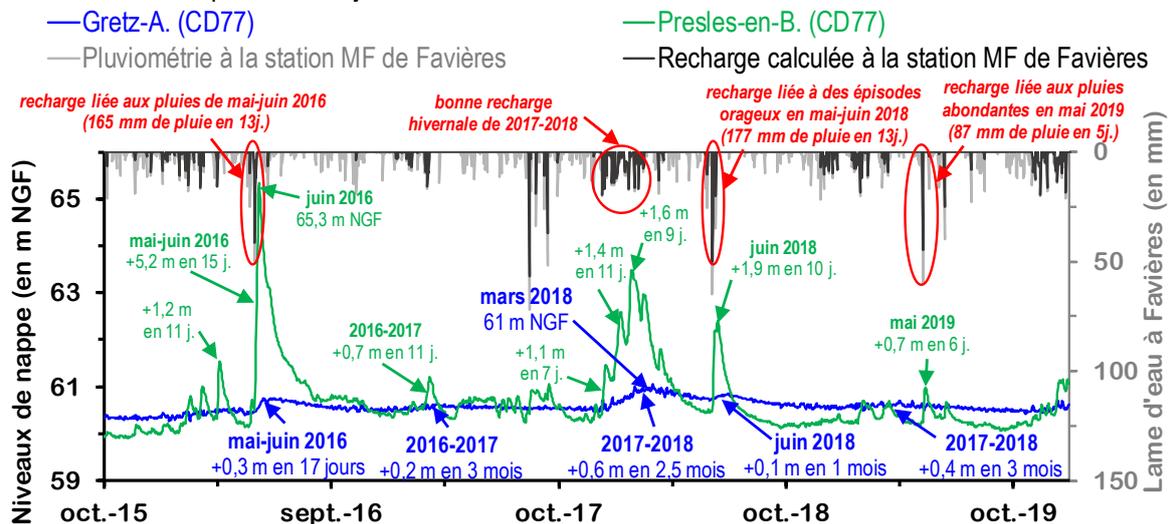
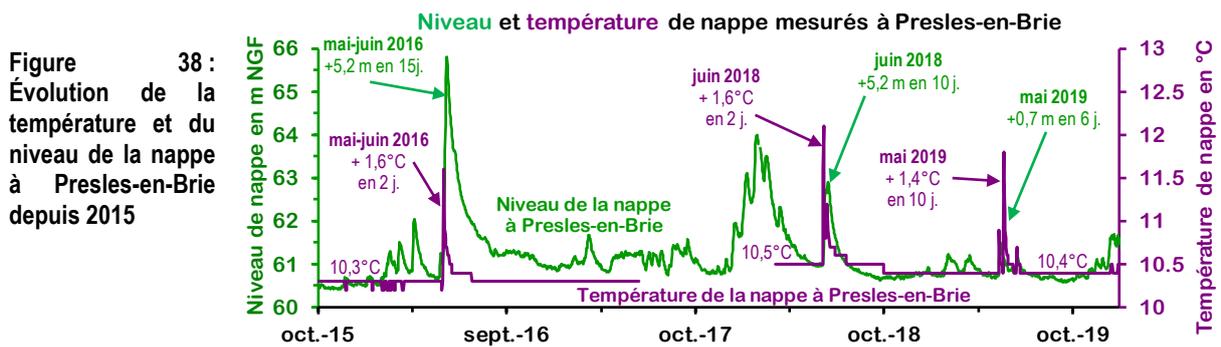


Figure 37 : Évolution de la piézométrie à **Gretz-Armainvilliers** et **Presles-en-Brie** depuis octobre 2015. Pluie et recharge calculée à la station de Météo-France de Favières

Pour le piézomètre de **Presles-en-Brie** où on mesure également la température de la nappe : lors des mises en charge de la nappe ayant lieu entre mai et juin 2016, 2018 et 2019, on enregistre des hausses de température de 1,4 à 1,6°C (Figure 38). À cette période de l'année, l'eau de la Marsange à Presles-en-Brie est généralement plus chaude (15,9°C en moyenne)<sup>13</sup> que la nappe (10,3-10,4°C). **Ces variations de température de la nappe mettent en évidence un déséquilibre thermique lié à des infiltrations rapides d'eaux de surface plus chaudes, via les zones infiltrantes et les gouffres de la Marsange.**



<sup>13</sup> Selon la moyenne calculée à partir de 48 analyses de la Marsange à Presle-en-Brie en mai et juin de 1983 à 2018.

### III.5.3 L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe depuis 2003

La Figure 39 représente l'évolution des indicateurs annuels de niveaux de nappe pour chaque piézomètre depuis 2003. Sur ce graphique, on remarque que si les indicateurs mesurés au forage de **La-Houssaye-en-Brie** et **Roissy-en-Brie** suivent les tendances régionales de la nappe (cf. Figure 36 page 26), ceux des piézomètres de **Presles-en-Brie** et **Gretz-Armainvilliers** suivent des variations différentes entre 2006 et 2015 :

✓ **De 2006 et 2011 :** Si la tendance régionale correspond à des niveaux de nappe très bas et à des indicateurs très faibles, comme c'est le cas à **Roissy-en-Brie** et **La-Houssaye-en-Brie**, les niveaux de **Presles-en-Brie** et **Gretz-Armainvilliers** réagissent différemment, en augmentant, avec des indicateurs qui passent de 26 à 49% à **Gretz-Armainvilliers** et de 45% à 100% à **Presles-en-Brie**.

✓ **De 2012 et 2015 :** Si les niveaux et les indicateurs de **Roissy-en-Brie** et **La-Houssaye-en-Brie** remontent, ceux de **Presles-en-B.** et **Gretz-A.** diminuent, donnant des indicateurs de niveau très faibles (< 25%).

✓ **De 2016 à 2019 :** les indicateurs de niveaux calculés à **Gretz-A.** et **Presles-en-B.** ont de nouveau tendance à augmenter, surtout les années de bonnes recharges de 2016 et 2018 (cf. Figure 37). Toutefois en 2019 où la recharge et les infiltrations de la Marsange ont été très faibles, les indicateurs sont redevenus faibles pour **Gretz-A.** (43%) et très faibles pour **Presles-en-Brie** (15%), signe que ce secteur reste très vulnérable au contexte pluviométrique.

A l'heure actuelle, nous ne pouvons expliquer l'origine de ces variations particulières des niveaux observées dans le secteur de **Presles-en-Brie** et **Gretz-Armainvilliers** entre 2006 et 2015.

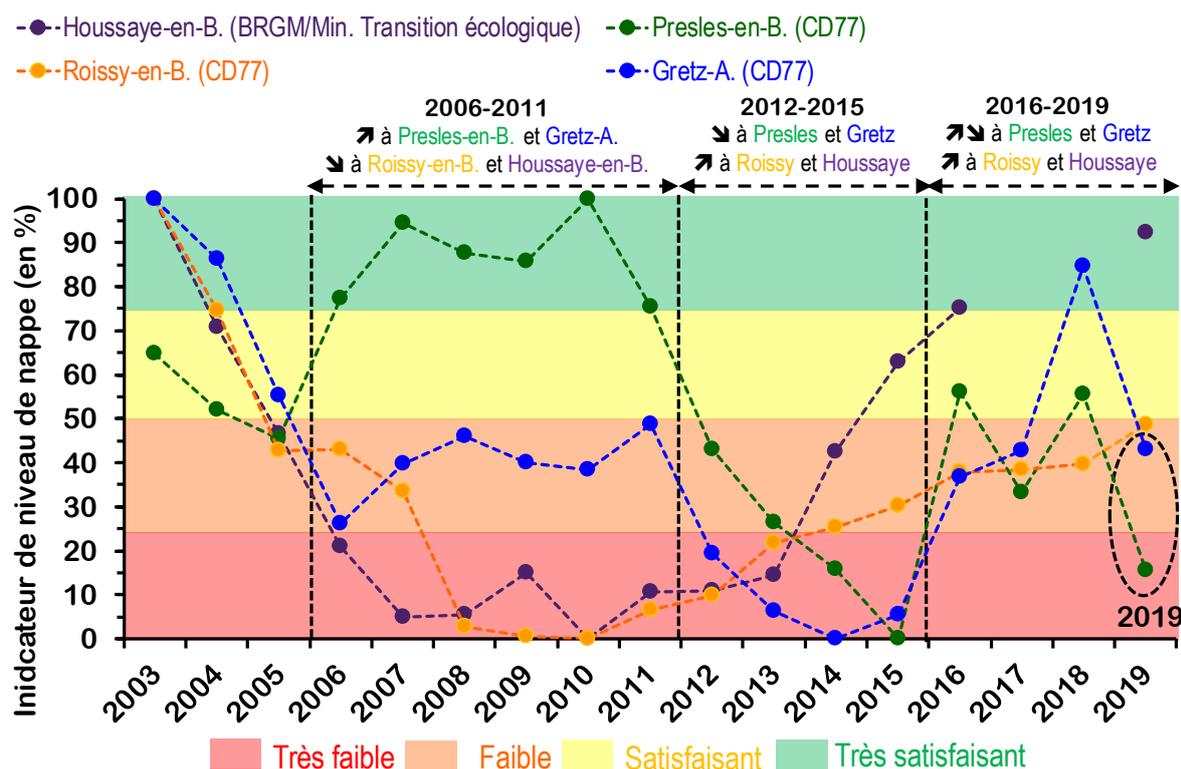


Figure 39 : L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe pour chaque piézomètre de 2003 à 2019



L'indicateur de niveau de nappe permet de replacer chaque année, à la manière d'une jauge comprise entre 0 et 100, la position du niveau moyen de la nappe au piézomètre, par rapport au niveau annuel le plus bas et le plus élevé mesurés à la station depuis 2003.

## III.6 Au nord-ouest : le Réveillon

### III.6.1 Le contexte hydrogéologique

5 piézomètres d'Eau du Sud Parisien (**Chevry-Cossigny**, **Marolles-en-Brie**, **Santeny**, **Servon** et **Yerres**) et celui du Ministère de la Transition écologique de **Férolles-Attilly** sont situés au sein du bassin versant du Réveillon (délimité en marron sur la Figure 40). Sur les plateaux où se trouvent ces ouvrages, l'épaisseur de recouvrement sur les calcaires de Champigny varie entre 16 m à **Marolles-en-Brie**, à 58 m pour le piézomètre de **Yerres** (dont les coupes sont en Figure 41). En revanche, plus on descend dans la vallée, plus le recouvrement diminue, et plus les calcaires de Champigny sont proches de la surface (en vert), affleurant même localement dans les fonds de la vallée (en jaune), facilitant les infiltrations vers la nappe. Les jaugeages effectués sur ce bassin entre 2005 et 2010 ont confirmé ces pertes en rivière (dont la zone est identifiée en rouge sur la carte). La nappe qui s'écoule depuis l'amont du bassin au nord-est, est ainsi alimentée par le Réveillon, et se déverse plus en aval au sud-ouest dans l'Yerres via de nombreuses sources (dont la zone est entourée en vert sur la Figure 40). Compte-tenu du sens d'écoulement de la nappe et de leur position, la majorité des piézomètres se trouvent plus ou moins sous l'influence des pertes du Réveillon ainsi que de celles de la Marsange. Seul celui de **Chevry-Cossigny** est situé en amont de la portion infiltrante de la rivière. Toutefois, ce dernier reste soumis aux infiltrations plus lointaines venant du bassin de la Marsange (voir la partie III.5 page 25).

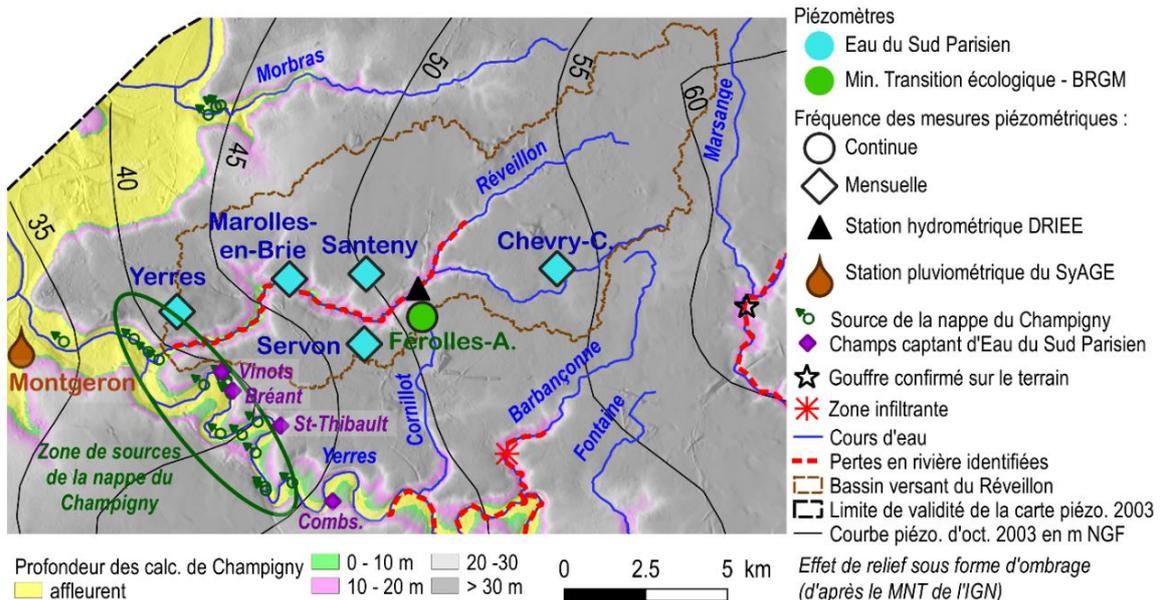
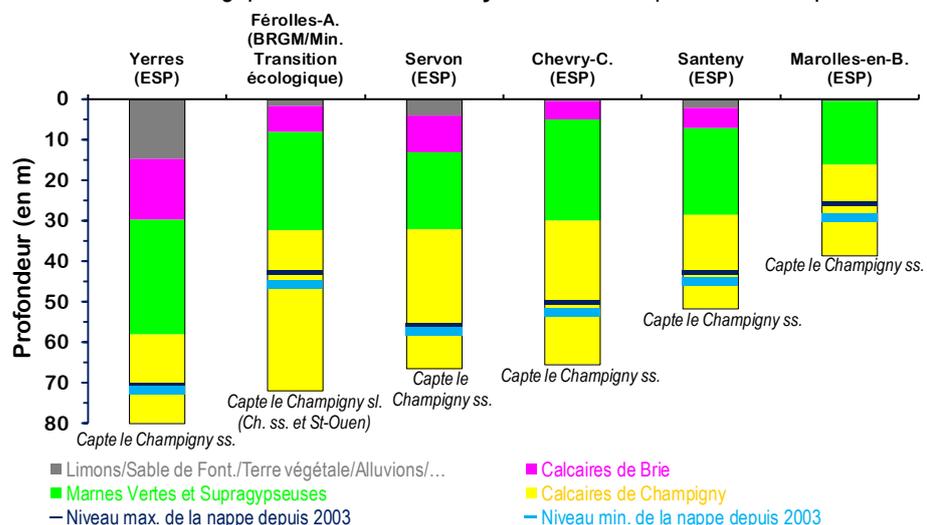


Figure 40 : Le contexte hydrogéologique dans le secteur du Réveillon

La Figure 41 indique la profondeur et les formations géologiques traversées par chacun des piézomètres du secteur. Les ouvrages d'Eau du Sud Parisien, dont la profondeur varie entre 39 m à **Marolles-en-Brie** à 80 m à **Yerres** captent uniquement l'aquifère des calcaires de Champigny au sens strict. Tandis que le piézomètre Ministère de la Transition écologique de **Férolles-Attilly**, de 72 m de profondeur, capte le niveau géologique du Champigny ss. ainsi celui des calcaires de Saint-Ouen.

Figure 41 : Les profondeurs des ouvrages et les niveaux captés par les piézomètres du secteur



### III.6.2 Les fluctuations de la nappe aux piézomètres

Nous avons représenté sur la Figure 42, les niveaux de nappe mesurés mensuellement par Eau du Sud Parisien dans ses 5 puits ainsi que le suivi en continu de la nappe du BRGM à **Férolles-Attilly** entre 2003 et 2019. On remarque que les mises en charge de la nappe liées en partie aux infiltrations dans la vallée du Réveillon (pour **Santeny**, **Servon** et **Marolles-en-Brie**) ou de la Marsange (pour **Chevry-Cossigny**), sont nettement plus amorties pour celui de **Yerres** situé en aval du bassin, où le niveau reste relativement stable au fil des années (autour de 41,7 m NGF), en raison de sa proximité avec l'Yerres. Pour ce piézomètre, seules les mises en charge de la nappe liées aux pluies et aux crues importantes du Réveillon en mai-juin 2016 et lors de l'hiver 2017-2018 sont visibles (respectivement de 0,7 m et 0,5 m).

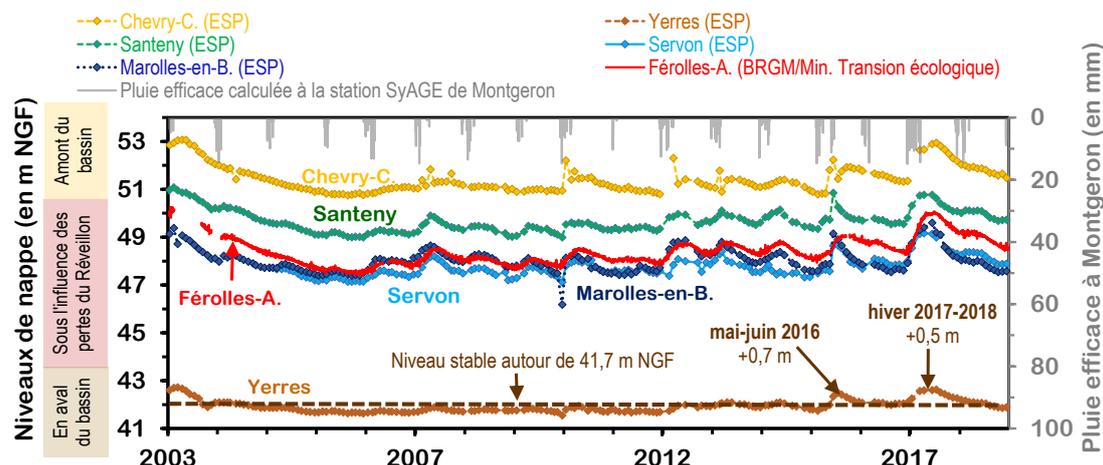


Figure 42 : L'évolution depuis 2003 des niveaux de nappe aux piézomètres du méta-réseau Quantichamp situés dans le secteur du bassin du Réveillon. Pluie efficace estimée à la station du SyAGE de Montgeron

Pour les forages influencés par les infiltrations dans la vallée du Réveillon (Figure 43), on voit que les niveaux de nappe fluctuent d'année en année en fonction des pluies efficaces et des crues de la rivière, avec des variations comprises entre 0,3-0,7 m lors des années à faible recharge (comme 2005-2006) à plus de 1,2-2 m lors des périodes à forte recharge comme lors des crues importantes de mai-juin 2016 ou de janvier 2018. Par ailleurs on remarque également que les niveaux de nappe ont tendance à suivre les variations régionales de la nappe comme le montre le Tableau 2. On observe ainsi depuis 2013, une lente remontée des niveaux de nappe, allant de 0,2 m à **Marolles-en-Brie** à 0,8 m à **Servon**.

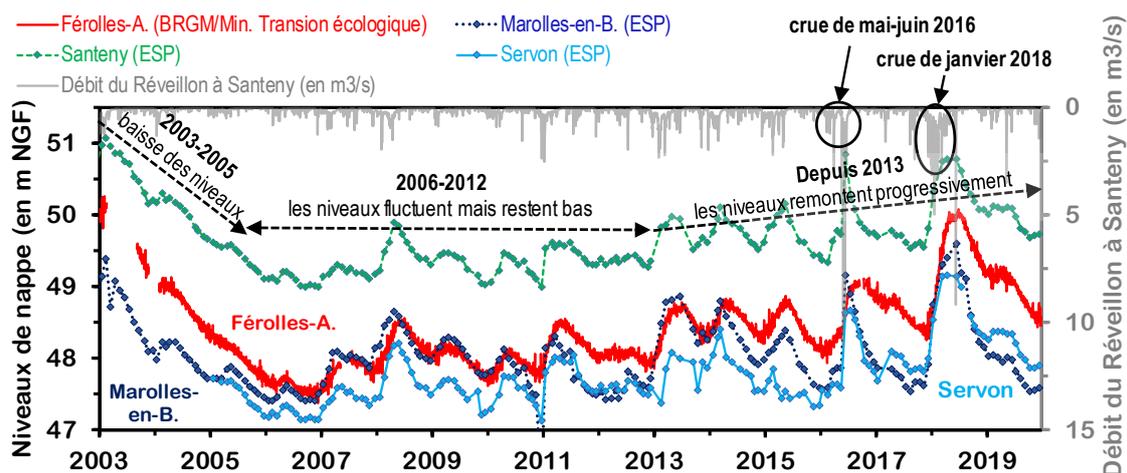


Figure 43 : L'évolution depuis 2003 des niveaux de nappe aux piézomètres du méta-réseau Quantichamp influencés par les infiltrations dans la vallée du Réveillon. Débit du Réveillon à la station DRIEE de Santeny

Période	Commentaire	Férolles-Attilly	Santeny	Marolles-en-Brie	Servon	Variation
2003-2005	Baisse progressive des niveaux de nappe	-2,6 m	-2,1 m	-2 m	Pas de mesures avant 2005	↘
2006-2012	Les niveaux fluctuent mais restent bas	47,4-48,5 m NGF	49-49,9 m NGF	48,7-49,4 m NGF	47,2-48,2 m NGF	→
Depuis 2013	Les niveaux remontent doucement	+0,7 m	+0,4 m	+0,2 m	+0,8 m	↗

Tableau 2 : Variations pluriannuelles des niveaux de nappe aux piézomètres influencés par les pertes du Réveillon

### III.6.3 L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe depuis 2003

La Figure 44 représente l'évolution des indicateurs annuels de niveaux de nappe pour les piézomètres dont les suivis ont débuté en 2003. Sur ce graphique, les variations régionales du niveau de la nappe sont bien visibles :

✓ **Entre 2003 et 2005 :** les niveaux de la nappe chutent, et les indicateurs qui étaient très satisfaisants en 2003 deviennent très faibles (< 25 %) en 2005.

✓ **De 2006 à 2012 :** les niveaux aux piézomètres fluctuent mais restent bas, et les indicateurs calculés sur cette période sont dans l'ensemble inférieurs à 50%. Seul l'indicateur de **Marolles-en-Brie** atteint 60% en 2008. Ce dernier situé à 280 m du Réveillon, dans un secteur où les calcaires de Champigny sont moins profonds, est le piézomètre le plus réactif du secteur.

✓ **Depuis 2013 :** les niveaux de nappe remontent doucement et les piézomètres ont des indicateurs très satisfaisants en 2018 (grâce à la bonne recharge hivernale), puis satisfaisants en 2019 (entre 50 et 75%). Seul celui de **Marolles-en-Brie** a un indicateur qui chute en dessous de 25% les années de faible recharge de 2017 et 2019. Le niveau de la nappe au piézomètre de **Marolles-en-Brie** dépend davantage des pluies et des crues du Réveillon que pour les autres ouvrages situés sur le bassin et plus éloignés du cours d'eau.

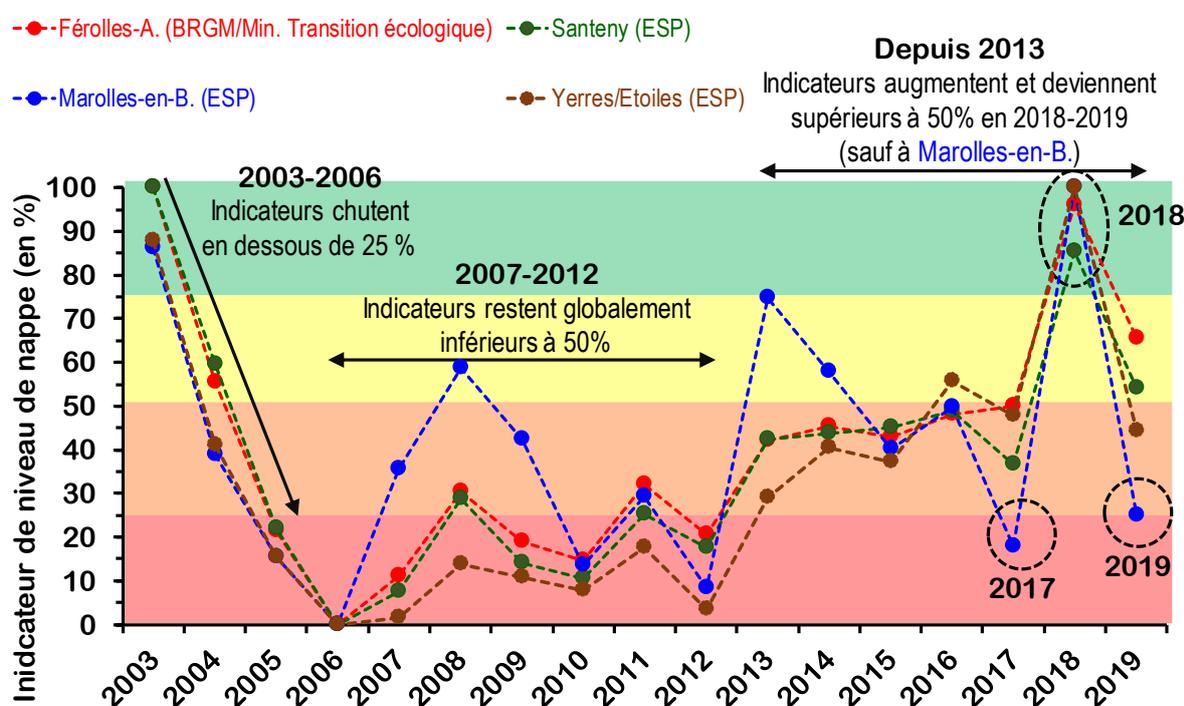


Figure 44 : L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe pour chaque piézomètre de 2003 à 2019



L'indicateur de niveau de nappe permet de replacer chaque année, à la manière d'une jauge comprise entre 0 et 100, la position du niveau moyen de la nappe au piézomètre, par rapport au niveau annuel le plus bas et le plus élevé mesurés à la station depuis 2003.

## III.7 Le long de l'Yerres : de Verneuil-l'Etang à Combs-la-Ville

### III.7.1 Le contexte hydrogéologique

Dans la vallée de l'Yerres, les calcaires de Champigny sont proches de la surface voir affleurants (en vert et jaune sur la Figure 45), facilitant les infiltrations de l'Yerres vers la nappe, comme l'ont montré les campagnes de jaugeages entre 2005 et 2010. Ces campagnes ont d'ailleurs permis de mettre en évidence une portion de la rivière très infiltrante comprise entre Ozouer-le-Voulgis et Combs-la-Ville<sup>14</sup> (délimitée en marron). Plus en aval, la nappe du Champigny alimente l'Yerres via de nombreuses sources et l'infiltration est limitée.

Le piézomètre du Ministère de la Transition écologique à **Brie-Comte-Robert**, de 15 m de profondeur (cf. Figure 46), se trouve dans cette portion très infiltrante de la rivière, dans un secteur où les calcaires sont seulement recouverts par une fine couche d'alluvions (1,5 m d'épaisseur au droit de l'ouvrage). Les autres piézomètres sont situés en plateau, où l'épaisseur de recouvrement sur les calcaires de Champigny est importante (en gris sur la Figure 45), comprise entre 22 et 28 m au droit des différents forages. Toutefois ceux d'Eau du Sud Parisien de **Combs-la-Ville** (51 m de profondeur) et **Egrenay** (65 m), ainsi que celui du CD77 à **Evry-Grégy-sur-Yerres** (54 m), restent proches de l'Yerres (entre 1 et 2 km) et sous l'influence de cette portion très infiltrante. L'ouvrage de **Champdeuil** (profond de 52 m), situé plus à l'est et un peu plus éloigné de la rivière (environ 3 km), ainsi que celui de **Verneuil-l'Etang** (65 m), positionné plus en amont de la portion infiltrante, sont davantage sous l'influence des infiltrations et de la recharge qui s'effectuent dans les parties amont de l'Yerres (dans la vallée de l'Yvron et de la Visandre).

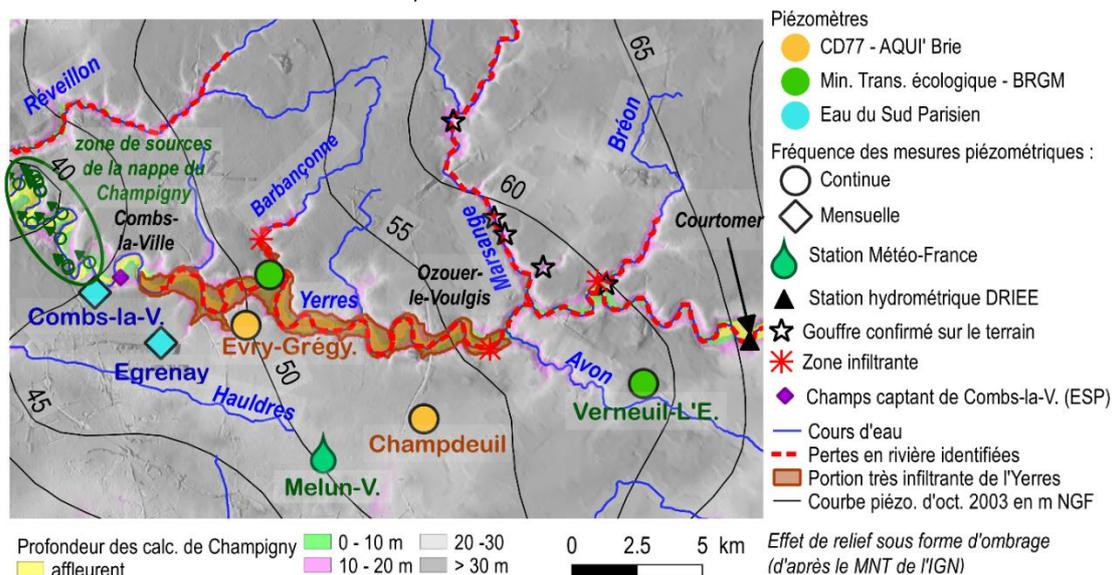
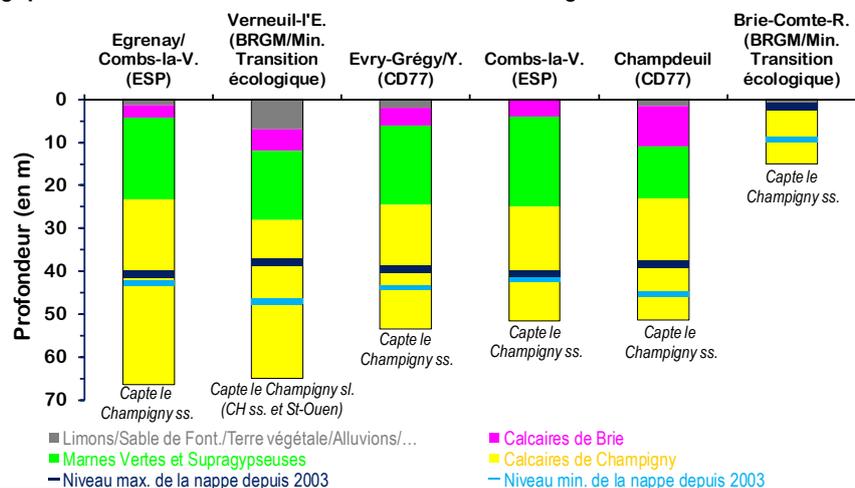


Figure 45 : Le contexte hydrogéologique dans le secteur de l'Yerres entre Verneuil-l'Etang et Combs-la-Ville

D'après les coupes géologiques (Figure 46), l'ensemble des piézomètres captent les calcaires de Champigny ss., à l'exception du forage de **Verneuil-l'Etang** (Champigny ss. et Saint-Ouen).

Figure 46 : Les profondeurs des ouvrages et les niveaux captés par les piézomètres du secteur



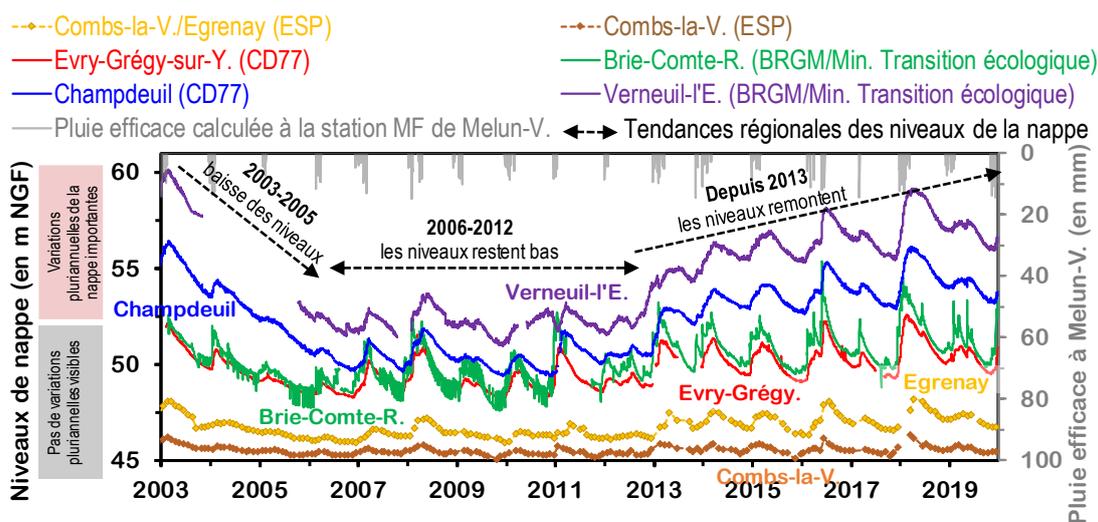
<sup>14</sup> Et confirmée par d'autres jaugeages en septembre 2015. Voir le rapport : Coquelet L., Bellier. S (2016). Identification des secteurs « prioritaires » à suivre sur la ZPA de l'AAC fosse de Melun et basse vallée de l'Yerres, rapport AQUI' Brie.

### III.7.2 Les fluctuations de la nappe aux piézomètres

La Figure 47 permet de compiler les niveaux de nappe mesurés par ces piézomètres depuis 2003. Pour les piézomètres les plus éloignés de l'Yerres, **Champdeuil** et **Verneuil-l'Étang**, on observe des fluctuations pluriannuelles qui suivent les tendances régionales des niveaux de la nappe, comme le résume le Tableau 3. En revanche, ces variations pluriannuelles sont moins visibles pour les autres piézomètres situés plus en aval, à proximité de l'Yerres (**Brie-Comte-Robert**, **Evry-Grégy-sur-Yerres**, **Combs-la-Ville**, et **Egrenay**). Pour ces ouvrages, la nappe se met en charge chaque hiver, en lien avec les crues de l'Yerres, pour ensuite revenir à un niveau de base relativement constant depuis 2003, car stabilisé par celui de la rivière.

**Tableau 3 : Variations pluriannuelles des niveaux de la nappe observées à Champdeuil et Verneuil-l'É. 3**

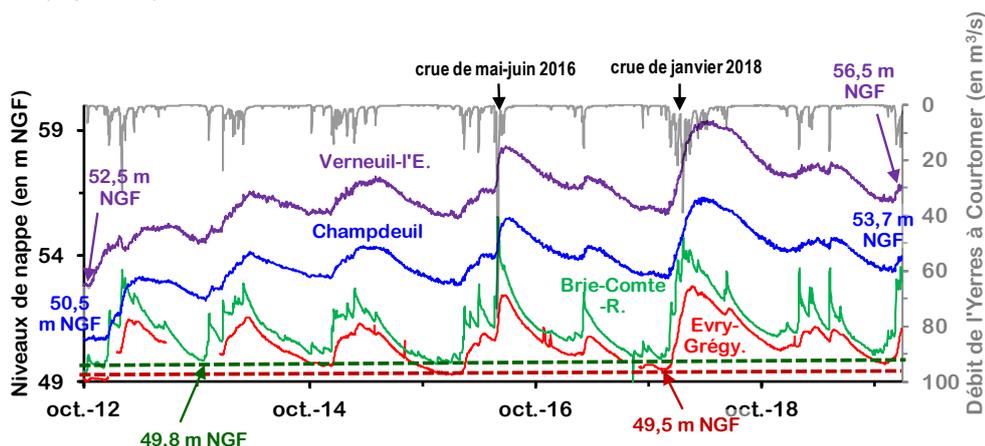
Période	Commentaire	Verneuil-l'Étang	Champdeuil	Variation
2003-2005	Baisse progressive des niveaux de nappe	- 8 m	- 5,9 m	↘
2006-2012	Les niveaux de nappe restent très bas	51-53 m NGF	49,4-51 m NGF	→
Depuis 2013	Les niveaux remontent doucement	+ 4 m	+ 3,2 m	↗



**Figure 47 : L'évolution des niveaux de la nappe aux piézomètres Quantichamp situés dans le secteur de l'Yerres entre Verneuil-l'Étang et Combs-la-Ville. Pluie efficace estimée à la station Météo-France de Melun-Villaroché**

Lorsque l'on compare l'évolution des niveaux de nappe avec le débit de l'Yerres mesuré par la DRIEE à Courtomer entre octobre 2012 et décembre 2019, on voit bien la différence de comportement entre les piézomètres les plus en amont et éloignés de l'Yerres (**Champdeuil** et **Verneuil-l'Étang**.) et ceux plus en aval à proximité de la rivière (**Brie-Comte-Robert** et **Evry-Grégy**.):

- ✓ À **Champdeuil** et **Verneuil-l'Étang**, sous l'effet de la remontée régionale de la nappe, les niveaux augmentent progressivement année après année (de 4 m à **Verneuil-l'É.** et de 3,2 m à **Champdeuil** entre 2012 et 2019), avec des mises en charge chaque hiver en réponse aux infiltrations dans les vallées amont de l'Yerres.
- ✓ À **Evry-Grégy**. et **Brie-Comte-Robert**, la nappe réagit chaque année aux crues de l'Yerres, avec des mises en charges de plusieurs mètres, pour ensuite redescendre à un niveau de base qui reste relativement stable : 49,8 m NGF à **Brie-Comte-R.** et 49,5 m NGF à **Evry-Grégy.** Pour ces 2 piézomètres, la nappe a d'ailleurs atteint ses niveaux les plus hauts mesurés depuis 2003, lors des crues importantes de l'Yerres en 2016 (Figure 49) et 2018.



**Figure 48 : Comparaison de l'évolution des niveaux de la nappe par rapport au débit de l'Yerres mesuré à la station de la DRIEE à Courtomer entre octobre 2012 et décembre 2019**



Figure 49 : L'Yerres en crue débordant de son lit à Ozouer-le-Voulgis en mai 2016 – Photos AQUI' Brie

### III.7.3 L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe depuis 2003

La Figure 50 montre l'évolution des indicateurs annuels de niveaux de nappe pour chaque station depuis 2003. Les variations régionales de la nappe sont ici bien visibles pour l'ensemble des piézomètres :

- ✓ **Entre 2003 et 2005** : les niveaux de la nappe chutent et les indicateurs qui étaient pour la plupart très satisfaisant (> 75%) en 2003 deviennent très faibles (< 25%) en 2006.
- ✓ **De 2006 à 2012** : les niveaux aux piézomètres fluctuent mais restent bas, et les indicateurs calculés sur cette période oscillent entre 0 et 50% selon les années.
- ✓ **Depuis 2013** : les niveaux de nappe remontent progressivement sous l'effet de la remontée régionale de la nappe, et les indicateurs des 2 piézomètres restent satisfaisants (> 50%) voir même très satisfaisants (75 à 100 %) en 2018 grâce à la bonne recharge hivernale qui a eu lieu cette année-là. Seul le piézomètre de **Combs-la-Ville** présente un indicateur faible voir très faible, les années 2017 et 2019 où les pluies et les crues de l'Yerres ont été peu importantes. Ce dernier situé à 450 m de la rivière, juste en aval de la portion très infiltrante, semble être plus dépendant aux pluies et aux crues de la rivière.

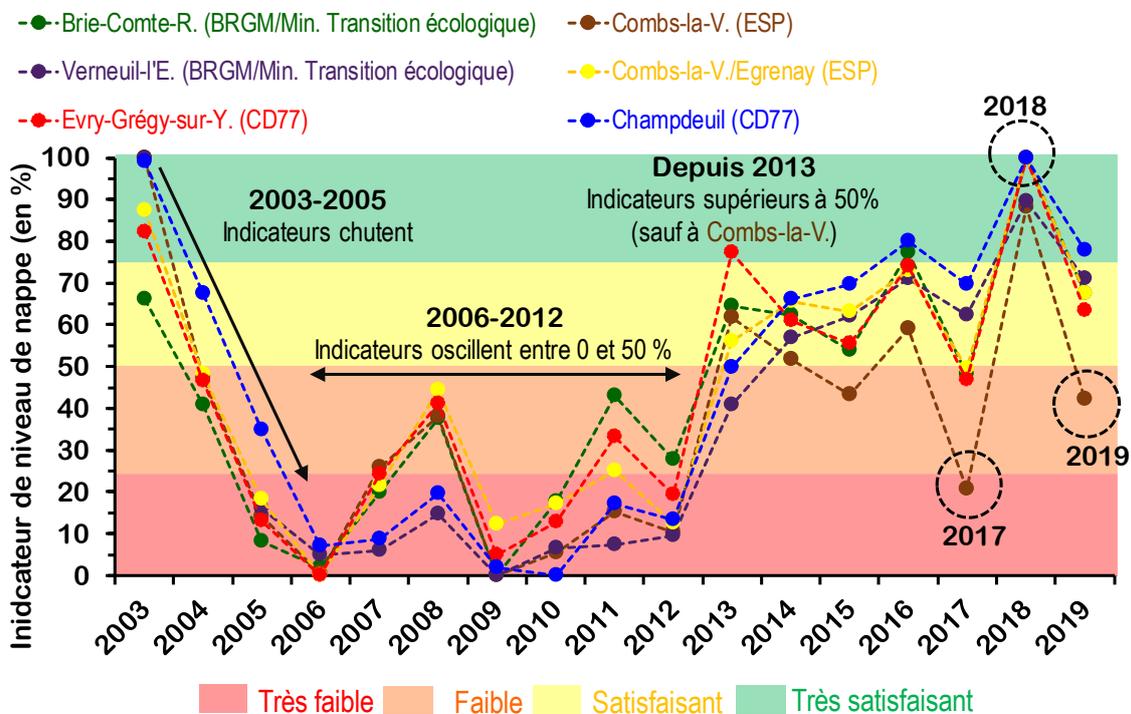


Figure 50 : L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe pour chaque piézomètre de 2003 à 2019



L'indicateur de niveau de nappe permet de replacer chaque année, à la manière d'une jauge comprise entre 0 et 100, la position du niveau moyen de la nappe au piézomètre, par rapport aux niveaux annuels le plus bas et le plus élevé mesurés à la station depuis 2003.

## III.8 Dans la fosse de Melun

### III.8.1 Le contexte hydrogéologique

Dans la zone appelée « la fosse de Melun », les couches aquifères prennent la forme d'une « gouttière » qui canalise les eaux de la nappe du Champigny pour les amener jusqu'à la Seine où elles se déversent. C'est dans cette partie de la nappe que sont concentrés les principaux prélèvements pour l'alimentation en eau potable, avec plusieurs champs captant appartenant à Eau du Sud Parisien, Véolia et SEDIF (Figure 51). Dans ce secteur, la répartition des piézomètres est la suivante :

✓ Sur la bordure ouest de la fosse de Melun, se trouvent les piézomètres du Département 77 de **Savigny-le-Temple** et **Moissy-Cramayel** ainsi que celui d'ESP de **Tigery**.

✓ Au nord-est en amont de la fosse de Melun, est positionné le piézomètre du Ministère de la Transition écologique de **Montereau/Jard**, entre la portion infiltrante de l'Yerres (en rouge sur la carte) et le cœur de la fosse de Melun. Celui-ci sert de référence dans le cadre des arrêtés sécheresse pour la partie ouest de la nappe.

✓ Au cœur de la fosse de Melun, se trouvent les ouvrages du CD77 de **Vert-St-Denis**, du **Mée-sur-Seine**, ainsi que ceux d'ESP de **Perreux** (Vert-St-Denis), **Seine-Port** et **Boissise-la-Bertrand**. Les niveaux de nappe mesurés à ces stations sont influencés par les pompages des captages AEP localisés à proximité.

✓ En bordure de la Seine : sont localisés les piézomètres du Département 77 de **Dammarie-les-Lys** et **Saint-Fargeau-Ponthierry** en rive gauche de la Seine et celui d'ESP de **Morsang/Seine**, en rive droite du fleuve.

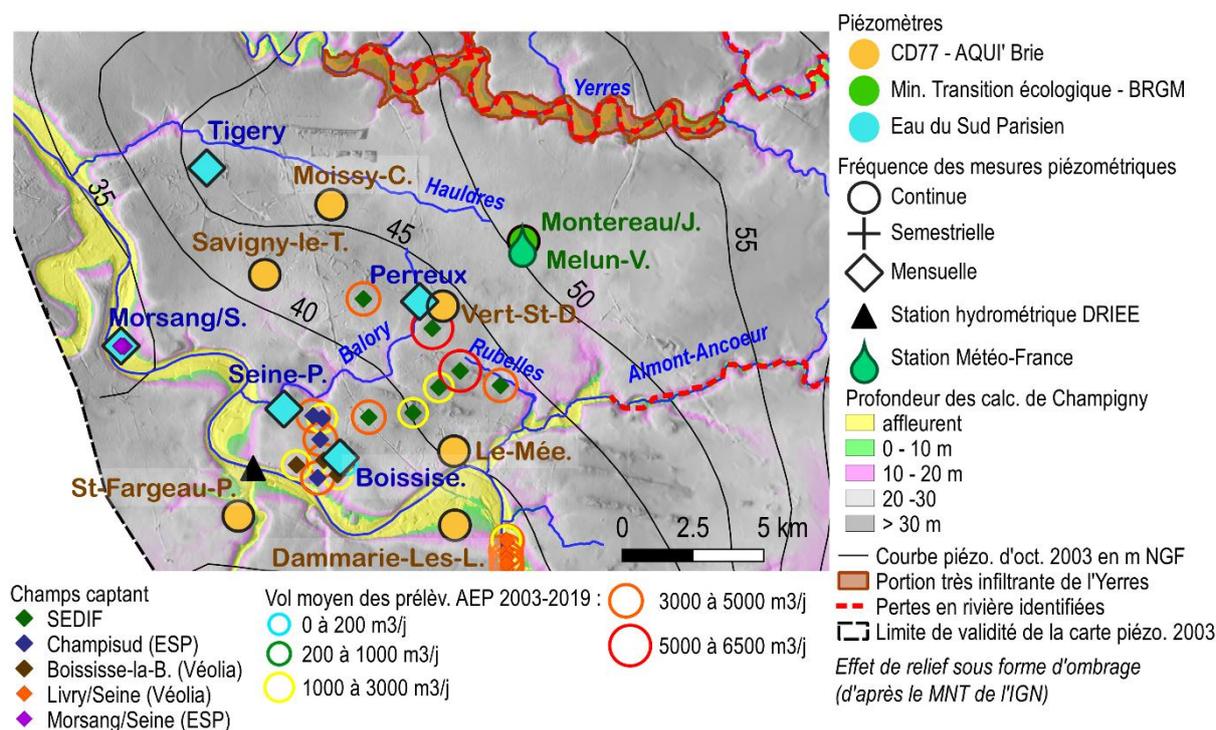


Figure 51 : Le contexte hydrogéologique dans le secteur de la fosse de Melun

La Figure 52 indique la profondeur et les formations géologiques traversées par chacun des piézomètres. Dans le secteur, la profondeur des forages est comprise entre 30 m (**Morsang/Seine**) à 81 m de profondeur (**Seine-Port**). Les piézomètres les plus en amont, **Montereau/Jard**, **Moissy-Cramayel**, **Tigery** et **Vert-St-Denis** captent uniquement les calcaires du Champigny au sens strict. Les autres ouvrages captent les calcaires du Champigny en sens large (regroupant les niveaux géologiques du Champigny ss. et du Saint-Ouen) et celui de **Morsang/Seine** captent également la nappe alluviale de la Seine.

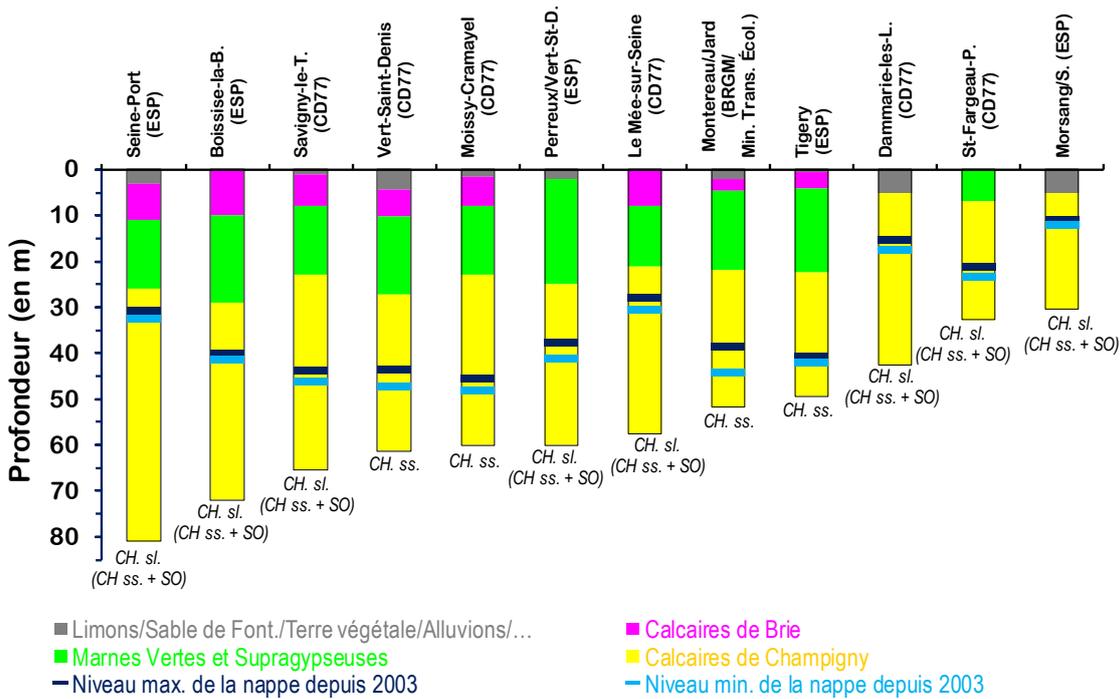


Figure 52 : Les profondeurs des ouvrages et les niveaux captés par les piézomètres du secteur

### III.8.2 Les fluctuations de la nappe aux piézomètres

La Figure 53 permet de compiler les chroniques des niveaux de la nappe mesurées à ces 12 piézomètres depuis 2003. Pour les piézomètres en amont comme celui de Montereau/Jard, on observe des variations pluriannuelles qui suivent les tendances régionales de la nappe, comme le résume le Tableau 4. En revanche en aval, ces fluctuations pluriannuelles ne sont plus visibles et les niveaux restent relativement stables au cours du temps pour les piézomètres proches de la Seine de Boissise-la-Bertrand, Seine-Port, Morsang/Seine, Dammarié-les-Lys, et Saint-Fargeau-P.. Les niveaux de nappe à ces ouvrages sont régulés par le niveau de la Seine.

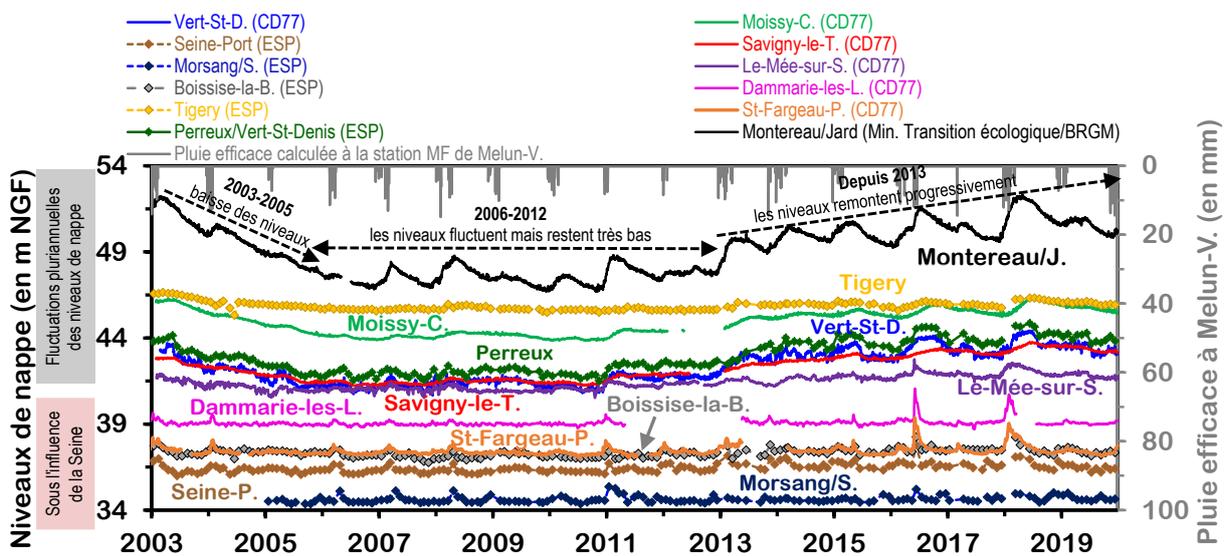


Figure 53 : L'évolution des niveaux de la nappe aux piézomètres Quantichamp situés dans la fosse de Melun. Pluie efficace estimée à la station Météo-France de Melun-Villaroche

Période	Commentaire	Montereau/Jard	Tigery	Moissy-Cramayel	Savigny-le-T.	Le-Mée-sur-S.	Vert-St-Denis	Perreux	Variation
2003-2005	Baisse progressive des niveaux de nappe	- 4,8 m	- 1 m	- 2,1 m	- 1,5 m	- 1,1 m	- 2,3 m	- 2,4 m	↘
2006-2012	Les niveaux fluctuent mais restent très bas	46,8-48,8 m NGF	45,5-46 m NGF	43,9-44,4 m NGF	41,2-41,7 m NGF	40,8-41,5 m NGF	40,7-41,7 m NGF	41,5-42,7 m NGF	→
Depuis 2013	Les niveaux remontent doucement	+ 2,2 m	+ 0,3 m	+ 0,9 m	+ 1,3 m	+ 0,4 m	+ 1,5 m	+ 1,4 m	↗

Tableau 4 : Variations pluriannuelles des niveaux de nappe observées depuis 2003 aux piézomètres amont

### III.8.2.1 Zoom sur la remontée des niveaux de nappe observée en amont depuis 2013

Depuis 2013, on observe une hausse progressive des niveaux de la nappe dans la fosse de Melun, de 0,3-0,4 m aux piézomètres de **Tigery** et du **Mée-sur-Seine**, à 2,2 m à **Montereau/Jard**, et ce malgré des recharges hivernales globalement déficitaires lors de ces 7 dernières années (à l'exception de l'hiver 2017-2018, voir I.1 page 6). **Il faut y voir ici un effet bénéfique de la maîtrise des prélèvements dans le secteur par rapport à la capacité de stockage de l'aquifère des calcaires de Champigny.**

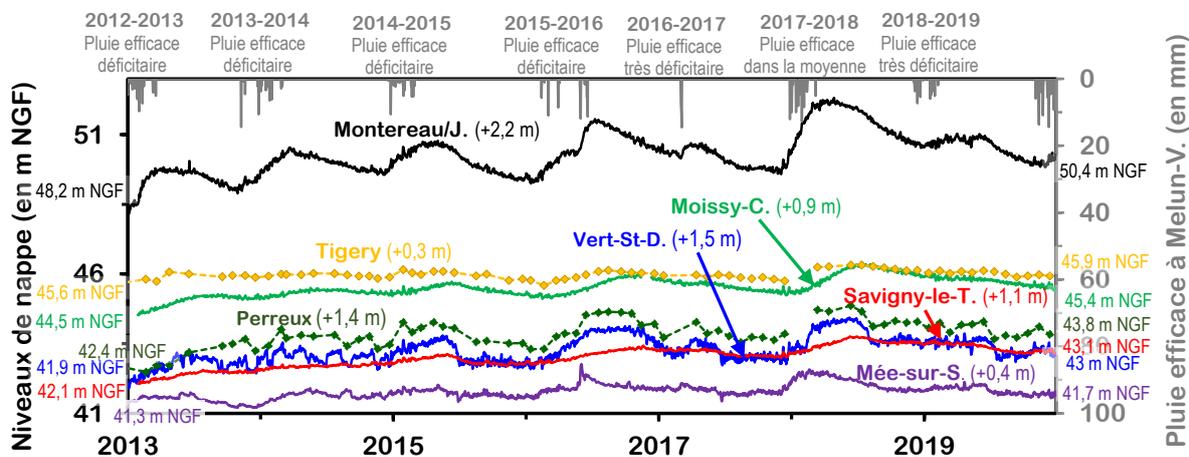


Figure 54 : La hausse progressive des niveaux de la nappe observée depuis 2013 pour les piézomètres amont

### III.8.2.2 Zoom sur l'influence des crues de la Seine sur l'évolution des niveaux de la nappe

La Seine étant l'exutoire de la nappe, elle joue un rôle de « barrière hydraulique » au cours de l'année. Sur la Figure 55, nous avons représenté les niveaux de la nappe pour les piézomètres situés aux bords de la Seine, par rapport au niveau du fleuve mesuré à la station hydrométrique de la DRIEE à **St-Fargeau-P.**

✓ En dehors des épisodes de crues importantes de la Seine : les niveaux de la nappe bordant le fleuve sont régulés par son niveau, qui varie entre 34 m NGF à l'aval de l'écluse de Morsang/Seine, et 39 m NGF en amont du barrage des Vives-Eaux à Saint-Fargeau-P..

✓ En mai-juin 2016 : suite aux pluies et aux crues exceptionnelles de ses affluents amont (notamment du Loing et de l'Almont-Ancoeur), le niveau de la Seine est rapidement monté de 2,7 m en 6 jours à la station de **St-Fargeau-P.**, débordant de son lit dans le secteur de Melun (Figure 56). Cette rapide montée du fleuve a entraîné une mise en charge de la nappe pour l'ensemble des piézomètres bordant la Seine, de 0,9 m à **Boissise-la-B.** (d'après les mesures mensuelles d'ESP), à plus de 1,9 m (d'après le suivi en continu du CD77 à **Dammarie-les-Lys**), comme le résume le Tableau 5. Les niveaux de la nappe sont ensuite redescendus rapidement avec la décrue du fleuve qui s'est terminée à la mi-juillet 2016.

✓ En janvier 2018 : sous l'effet des pluies abondantes et des crues de plusieurs de ces affluents, la Seine en crue est à nouveau sortie de son lit dans le secteur de Melun. Toutefois contrairement à 2016, la montée des eaux a été beaucoup plus continue, de 2,2 m en un mois à la station de **St-Fargeau-P.**. Cette hausse progressive est liée à la bonne recharge de la nappe qui a eu lieu cet hiver-là, et qui a entraîné des remontées de nappe importantes sur tout le territoire y compris dans la fosse de Melun, amplifiant la crue du fleuve. Sous l'effet de la recharge et de la crue, les niveaux de la nappe aux piézomètres de **St-Fargeau-P.** et **Dammarie-les-Lys**, bordant de la Seine, sont progressivement montés de 1,5 m au cours du mois de janvier. Puis les niveaux de la nappe et du fleuve ont ensuite diminué au cours des mois suivants, la Seine ne retrouvant son niveau moyen de 36,1 m NGF qu'au début du mois de mai 2018. Pour les piézomètres d'ESP aux abords de la Seine (**Boissise-la-B.**, **Seine-Port** et **Morsang/S.**), il n'y a pas eu de mesures réalisées entre décembre 2017 et mars 2018. Cependant la différence de niveau observée entre décembre et mars (de 0,3 à 0,7 m), indique bien une montée de la nappe pendant cette période, comme le résume le Tableau 5.

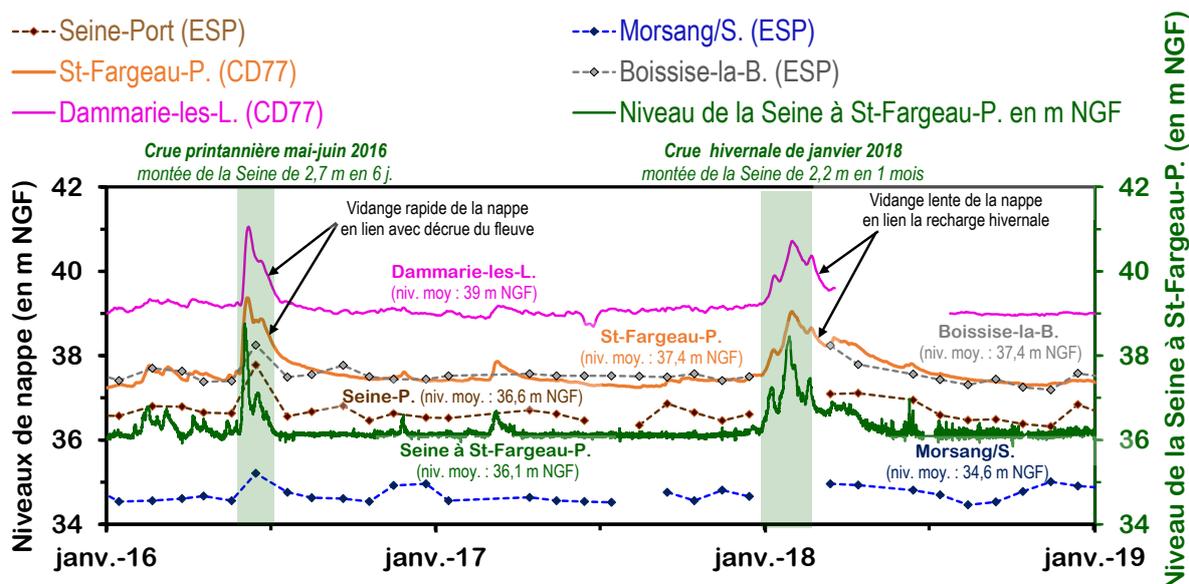


Figure 55 : L'évolution des niveaux de la nappe aux piézomètres Quantichamp situés en bordure de la Seine et du niveau du fleuve entre 2016 et 2018

	Dammarie-les-Lys	St-Fargeau-P.	Boissise-la-B.	Seine-Port	Morsang/Seine
Crue de mai-juin 2016	+ 1,9 m (d'après le suivi continu)	+ 1,8 m (d'après le suivi continu)	+ 0,9 m (d'après le suivi mensuel)	+ 1,2 m (d'après le suivi mensuel)	+ 0,7 m (d'après le suivi mensuel)
Crue de janvier 2018	+ 1,5 m (d'après le suivi continu)	+ 1,5 m (d'après le suivi continu)	+ 0,7 m (d'après les mesures de déc. 2017 et mars 2018)	+ 0,5 m (d'après les mesures de déc. 2017 et mars 2018)	+ 0,3 m (d'après les mesures de déc. 2017 et mars 2018)

Tableau 5 : Hausses des niveaux de la nappe mesurées aux piézomètres Quantichamp situés en bordure de la Seine lors des crues de 2016 et 2018



Figure 56 : La Seine en crue qui est sortie de son lit à Samoies-sur-Seine (à gauche) et à Dammarie-les-Lys (à droite) à la fin du mois de mai 2016 – Photos AQUI' Brie

### III.8.3 L'évolution des indicateurs de niveaux de nappe depuis 2003

Nous avons représenté l'évolution des indicateurs de niveaux depuis 2003 pour les piézomètres en amont en Figure 57 et pour ceux situés les plus en aval en bordure de la Seine en Figure 58, de manière à faciliter la lecture et la compréhension des graphiques.

### III.8.3.1 Pour les piézomètres en amont

Les indicateurs suivent les variations régionales du niveau de la nappe (Figure 57) :

- ✓ **Entre 2003 et 2005** : les niveaux de la nappe chutent et les indicateurs deviennent très faibles (< 25%).
- ✓ **De 2006 à 2012** : les niveaux aux piézomètres fluctuent mais restent bas, ce qui se traduit par des indicateurs très faibles qui oscillent entre 0 et 25 %.
- ✓ **Depuis 2013** : Les indicateurs remontent sous l'effet de la remontée régionale de la nappe et de la maîtrise des prélèvements dans le secteur. La plupart d'entre eux atteint leur maximum en 2018, grâce à la bonne recharge hivernale qui a eu lieu cette année-là, puis reste très satisfaisant en 2019 (> 75%) malgré la faible recharge de la nappe. Seul l'indicateur du piézomètre de **Tigery**, le plus en amont au nord-ouest, augmente plus doucement, passant de 35% en 2013 à 48% en 2019 avec toutefois un pic à 73% en 2018. Dans le secteur de **Tigery**, la nappe est moins réactive que dans les autres parties amont de la fosse de Melun.

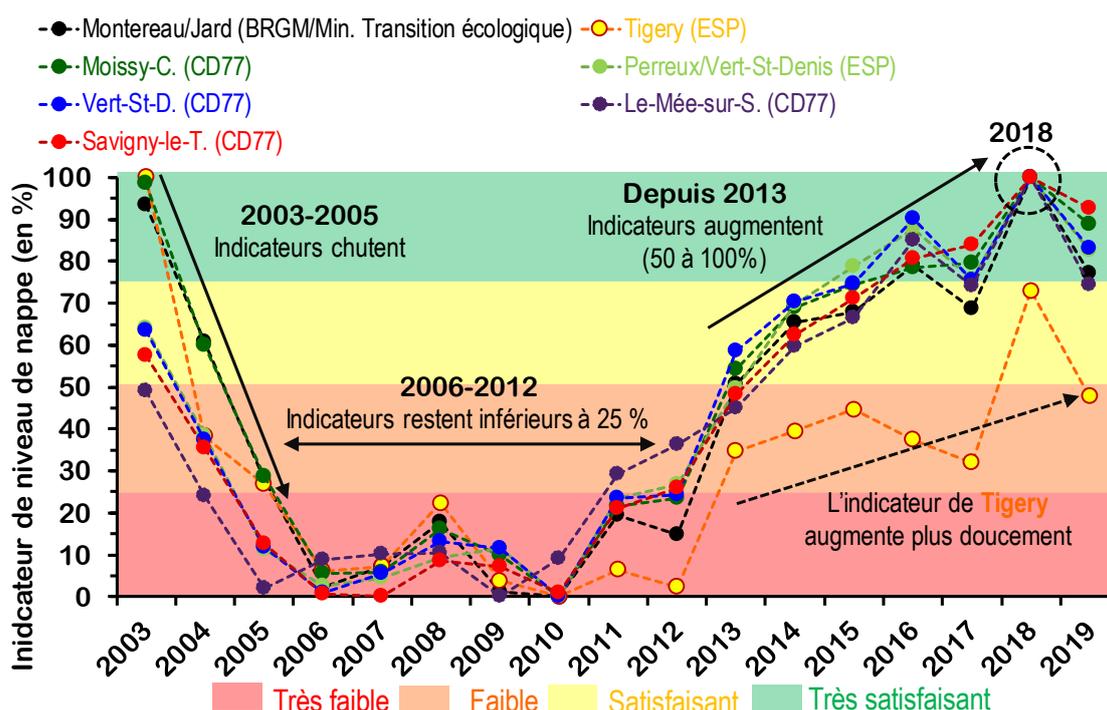


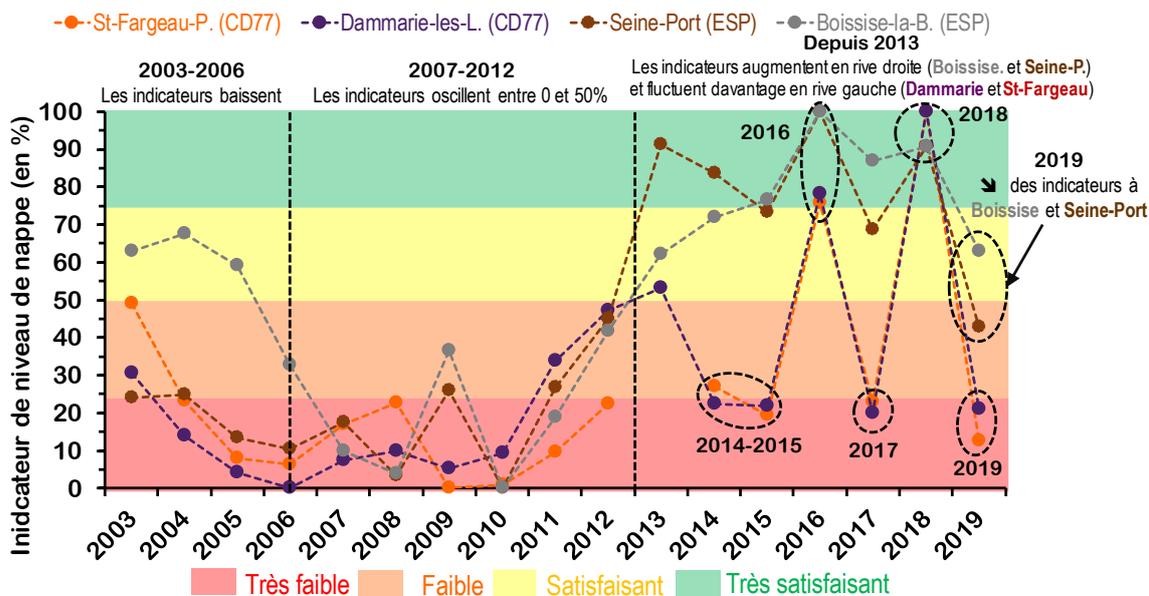
Figure 57 : L'évolution des indicateurs de niveaux pour les piézomètres situés en amont de la fosse de Melun

### III.8.3.2 Pour les piézomètres en bordure de la Seine

De 2003 à 2012, les indicateurs des piézomètres en rive droite (**Seine-Port** et **Boissise-la-B.**) et en rive gauche de la Seine (**Dammarié-les-Lys** et **St-Fargeau-P.**) suivent les mêmes tendances, en diminuant de 2003 à 2006, puis en oscillant entre 0 et 50 % entre 2007 et 2012 (Figure 58). En revanche à partir de 2013, on remarque une dynamique différente entre la rive droite et la rive gauche :

Pour les piézomètres de **Seine-Port** et **Boissise-la-B.** en rive droite et situés au cœur de la fosse de Melun, les indicateurs augmentent progressivement, atteignant des niveaux très satisfaisants en 2016 et 2018 (> 75%). **Il faut probablement y voir un effet de la remontée régionale de la nappe associée à la réduction des prélèvements à proximité.** Toutefois en 2019, les indicateurs chutent à nouveau, de 28% pour **Boissise-la-B.** et de 48% pour **Seine-Port**. Cela peut être liée à la faible recharge de la nappe en amont, mais aussi à l'absence de crues sur la Seine, ainsi qu'à une augmentation des prélèvements dans le secteur (+2500 m<sup>3</sup>/j par rapport à la moyenne de 2013-2019). Néanmoins, cette baisse confirme que **la nappe en bordure de la Seine reste très sensible au contexte pluviométrique en amont, aux crues de la Seine et aux prélèvements.**

Pour les piézomètres de **Dammarié-les-L.** et **St-Fargeau-P.** en rive gauche de la Seine, les indicateurs fluctuent davantage, pouvant être très faibles (0-25%) les années de basses eaux de la Seine (2014, 2015, 2017 et 2019), ou très satisfaisants (75-100%) les années de crues importantes de la Seine (2016 et 2018). Cette différence de comportement montre que **le niveau de la nappe en rive gauche du fleuve dépend davantage des crues de la Seine que le niveau de la nappe en rive droite du fleuve.**



L'indicateur n'est pas calculé pour le piézomètre de Morsang/S. car le suivi de la nappe n'a démarré qu'en 2005

Figure 58 : L'évolution des indicateurs de niveaux pour les piézomètres en bordure de la Seine



L'indicateur de niveau de nappe permet de replacer chaque année, à la manière d'une jauge comprise entre 0 et 100, la position du niveau moyen de la nappe au piézomètre, par rapport au niveau annuel le plus bas et le plus élevé mesuré à la station depuis 2003.

## IV Les niveaux de la nappe du Champigny en 2019

Sur la Figure 59, nous avons représenté les indicateurs de niveaux de nappe calculés en 2019 pour les 40 piézomètres du méta-réseau Quantichamp qui disposent de mesures sur l'ensemble de la période 2003 à 2019<sup>15</sup>. L'année 2019 a été déficitaire en pluie et en recharge sur tout le territoire (voir page 6). Néanmoins en raison de la remontée régionale du niveau de la nappe observée depuis 2013, et des bonnes recharges de nappe de 2016 et 2018, la majorité des piézomètres présentent en 2019 un indicateur satisfaisant (en jaune : 50-75%) voir très satisfaisant (en vert : 75-100%) notamment à l'est (pages 15-17), en amont de l'Yerres (pages 22-24) et dans la partie amont de la fosse de Melun (pages 35-4037). Seuls 4 piézomètres ont un indicateur très faible (< 25%) :

- **Marolles-en-Brie** et **Presles-en-Brie**, dont les niveaux sont fortement influencés par les pertes en rivière du Réveillon pour celui de **Marolles-en-Brie** (pages 29-31) et de la Marsange pour **Presles-en-Brie** (pages 25-28). Or, en raison des faibles pluies en 2019, il n'y a pas eu de crues et de pertes en rivière importantes pour ces cours d'eau.
- **Saint-Fargeau-P.** et **Dammarie-les-Lys**, dont les niveaux de nappe dépendent fortement des crues de la Seine (pages 35-40). Or il n'y a pas eu de crue importante du fleuve en 2019, contrairement aux années 2016 et 2018.

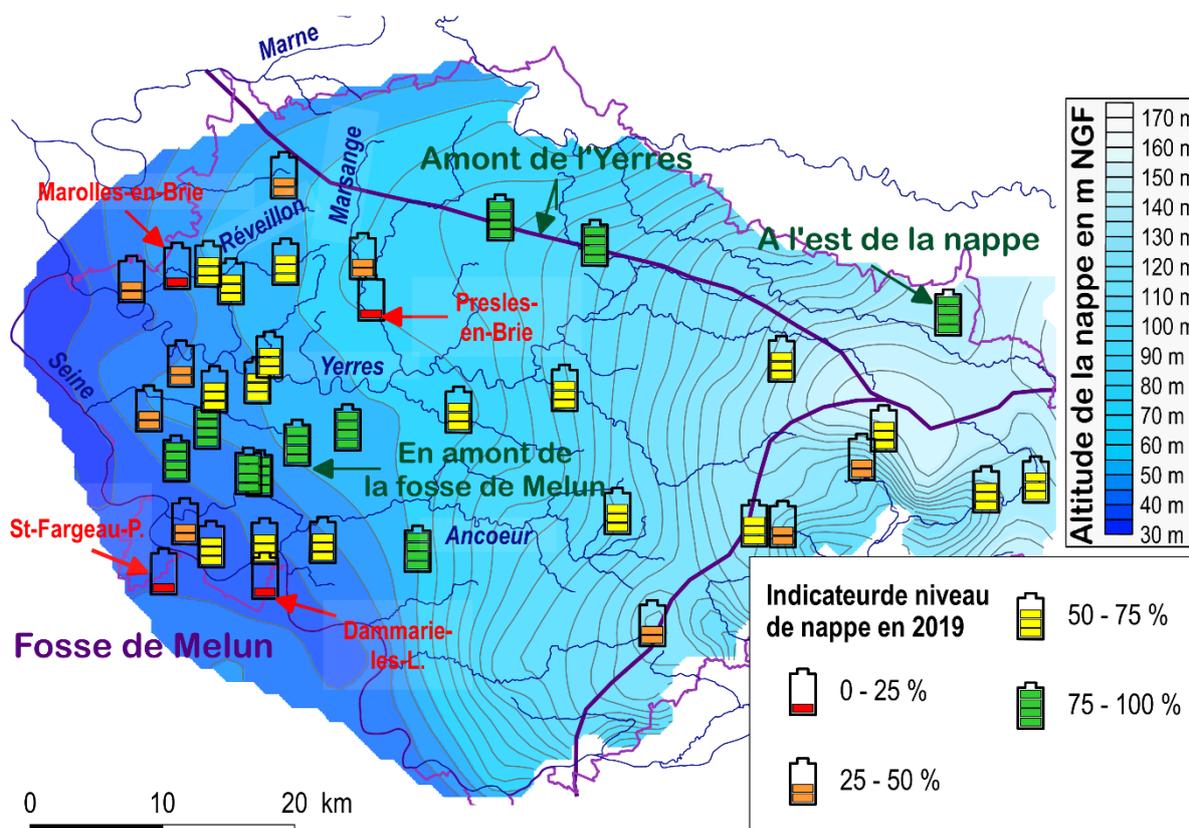


Figure 59 : L'indicateur de niveau de nappe en 2019 pour les piézomètres du méta-réseau Quantichamp disposant de mesures de 2003 à 2019

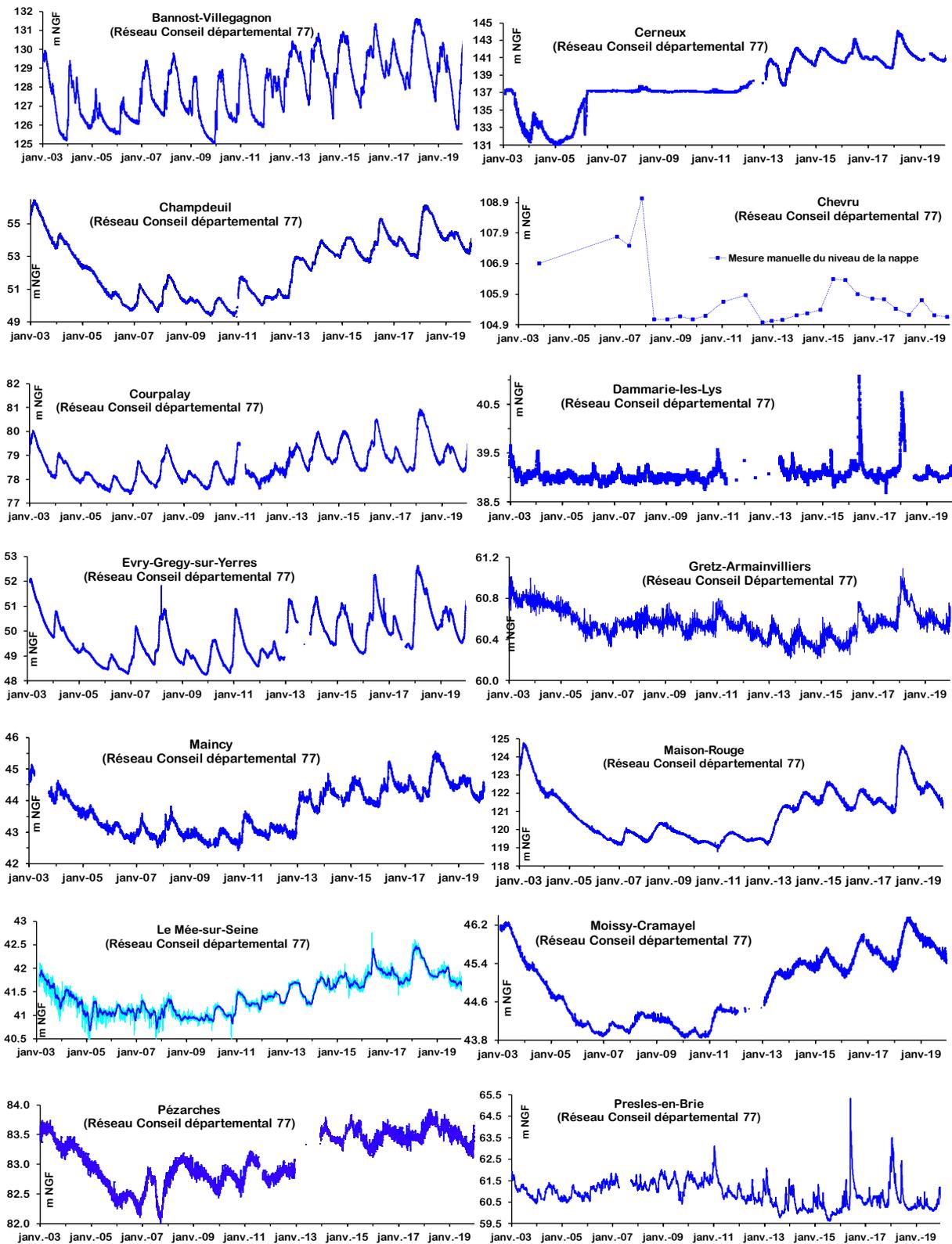


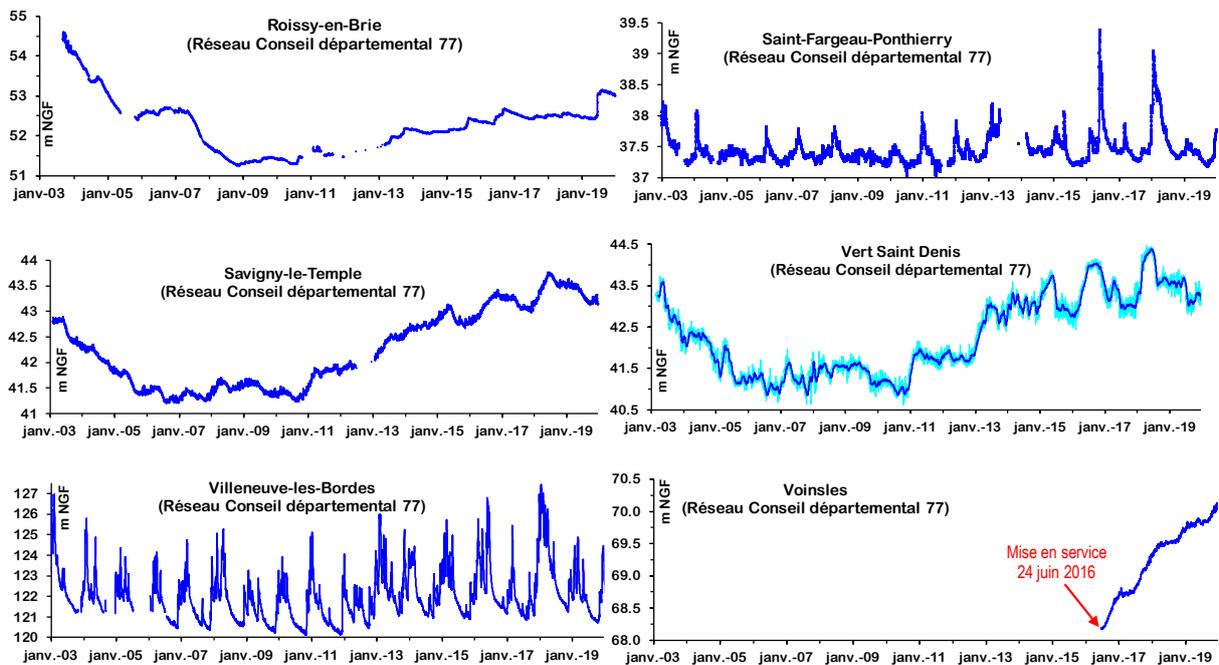
L'indicateur de niveau de nappe permet de replacer, à la manière d'une jauge comprise entre 0 et 100, la position du niveau moyen de la nappe au piézomètre mesuré en 2019, par rapport aux niveaux annuels le plus bas et le plus élevé mesurés à la station depuis 2003.

<sup>15</sup> Nous n'avons pas pu calculer ces variations pour le piézomètre du CD77 de Voinsles (dont le suivi a démarré en juin 2016), pour ceux du Ministère de la Transition écologique de St-Just-en-Brie (où le suivi a démarré en février 2013) et ainsi que pour ceux d'Eau du Sud Parisien de Servon et Morsang/Seine (dont les suivis n'ont démarré qu'en février 2005).

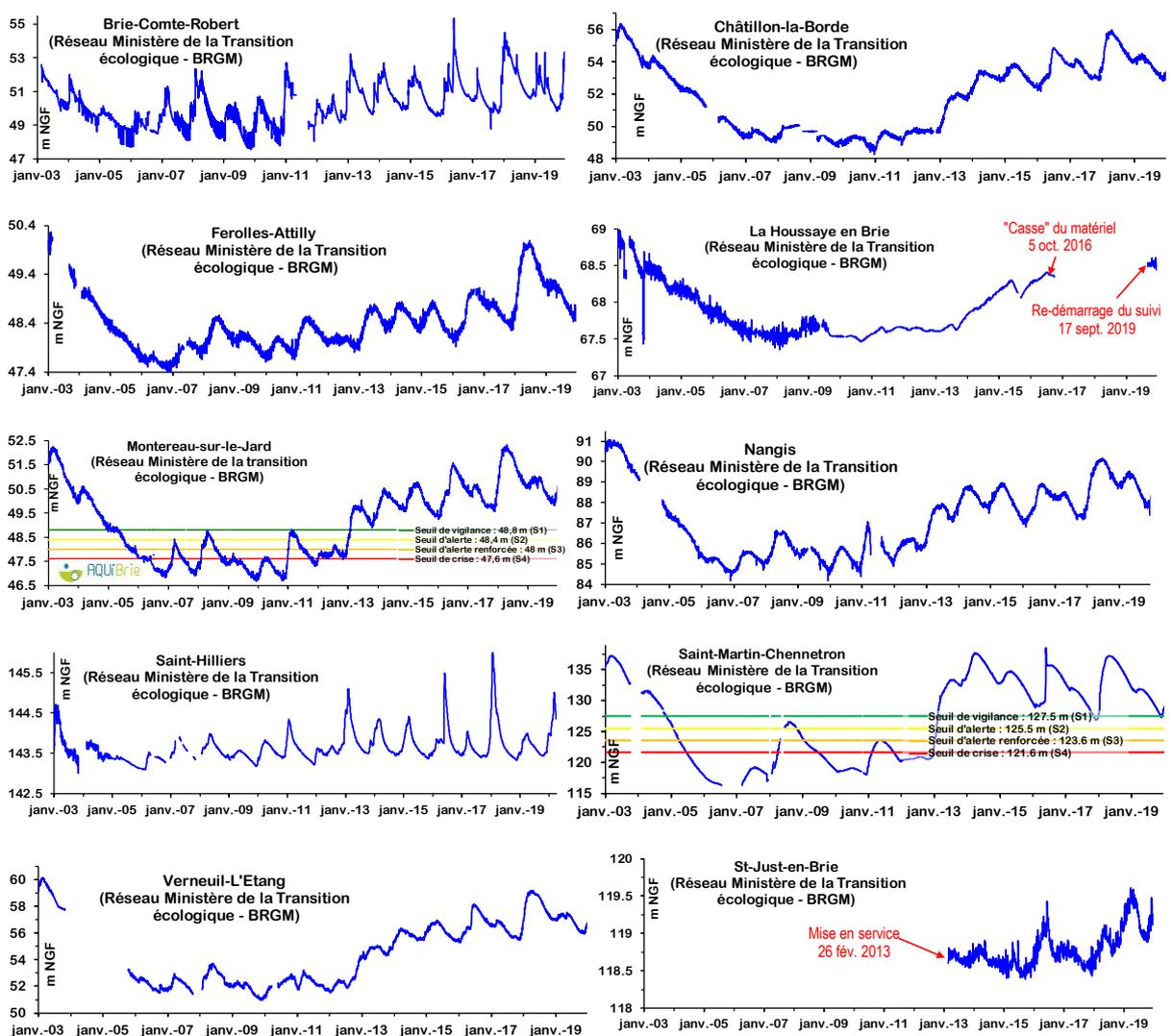
# Annexe : Évolution des niveaux de nappe au sein du méta-réseau Quantichamp de 2003 à 2019

## Le réseau piézométrique du département de Seine-et-Marne

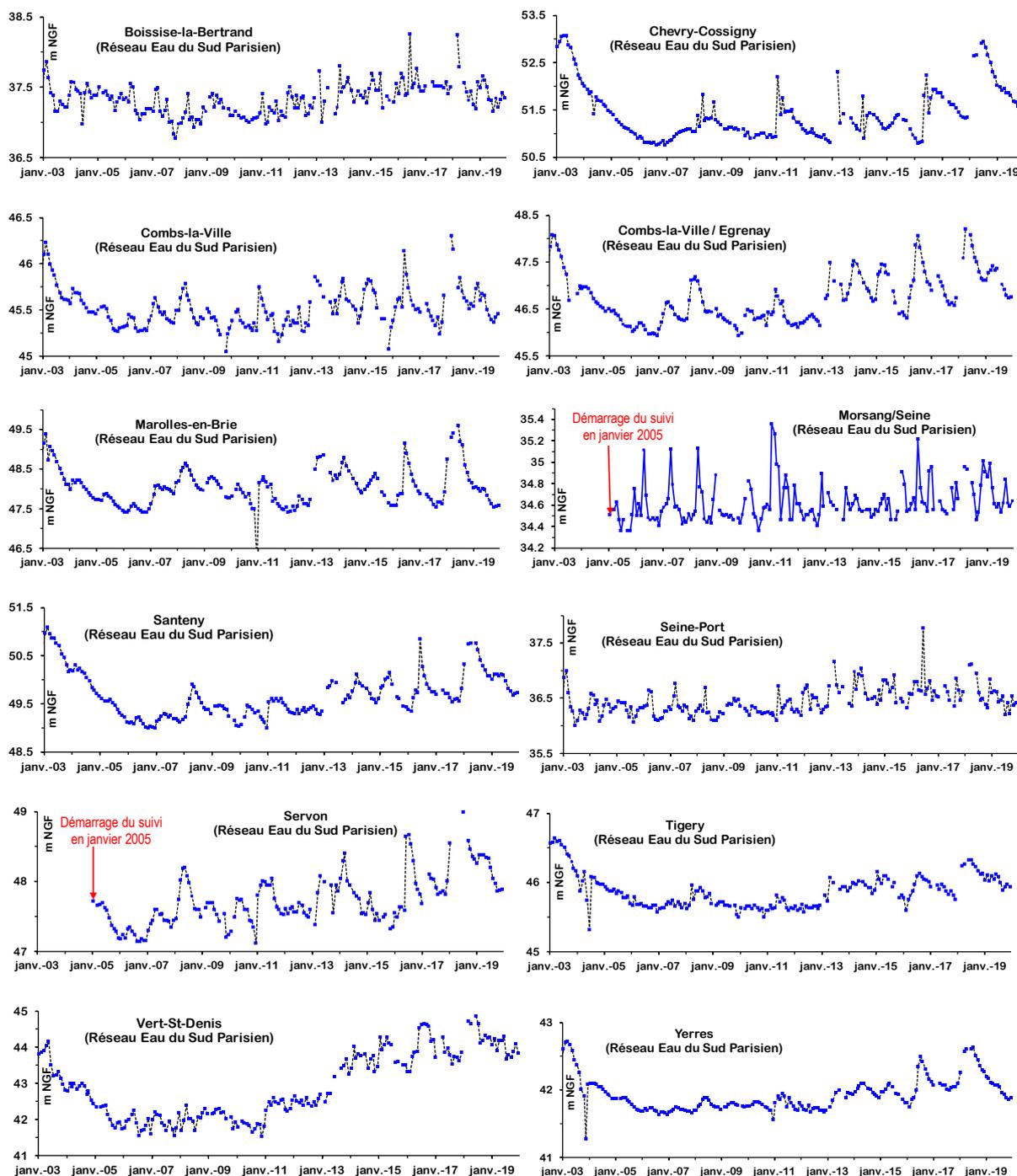




## Le réseau piézométrique du Ministère de la Transition écologique



## Le réseau piézométrique d'Eau du Sud Parisien



## Le réseau piézométrique d'Eau de Paris

