

Point sur la situation piézométrique de la nappe des calcaires de Champigny d'après les données du réseau Quantichamp - 21 décembre 2011 -

Synthèse

Avec un printemps exceptionnellement sec, suivi d'un été plus humide que la moyenne, l'automne a été à nouveau exceptionnellement sec, le plus sec depuis 31 ans de mesures à Melun-Villaroche ! Conséquence, **les sols ont tardé à se réhumecter, ce qui retarde d'autant le démarrage de la recharge de la nappe.**

Après 11 mois au climat et à la pluviométrie atypiques, que peut nous réserver cet hiver, sinon des pluies exceptionnelles?! **Les pluies ont commencé à bien tomber en décembre**, avec un cumul de déjà 60 mm (au 20 décembre) sur la station de Melun, et de 106 mm à la station de Nangis. Ce sont des cumuls de pluie supérieurs à la normale, et le mois de décembre n'est pas terminé. Si la réserve en eau des sols tarde à se reconstituer à la station de Melun, elle a déjà atteint 80 mm à Nangis le 16 décembre, ce **qui signe le début de la recharge de la nappe**. Nos relevés de débit sur différents cours d'eau viennent confirmer qu'il y a effectivement eu des crues à partir du 15 décembre. Ces cours d'eau étant émaillés de pertes en rivière, ils participent déjà à la recharge de la nappe.

Au piézomètre de Montereau-sur-le-Jard, le niveau de la nappe est sous le seuil de crise renforcée depuis le mois d'octobre. Au 14 décembre (dernière donnée disponible), le niveau est de 47,43 m, soit 70 cm de mieux que les deux hivers précédents. La recharge n'a pas encore commencé, ce qui n'est pas bon signe car plus la recharge démarre tard, plus elle a des chances d'être modérée. Sur les 9 années (sur 26) où la recharge a démarré après le 15 décembre, la remontée du niveau de la nappe à Montereau/Jard a été en moyenne de 0,9 mètres (moyenne qui cache des extrêmes de 0,2 m en 2009 et 2,9 m en 1995). Un calcul de coin de table à partir du niveau actuel avant le démarrage de la recharge (47,43) et de cette recharge moyenne constatée (0,9 m), aboutit à un niveau de la nappe au printemps de 48,3 mètres, soit déjà entre le seuil d'alerte et le seuil de crise. Pour éviter les restrictions en 2012, espérons que les fêtes soient très arrosées.

A Saint-Martin-Chennetron, dans le Provinois, la recharge n'a pas encore commencé au 14 décembre. Le niveau de la nappe est passé sous le seuil de crise renforcée à la fin du mois d'octobre.

Ailleurs sur le territoire, la recharge a démarré le 15 décembre sur les 2 piézomètres les plus réactifs : Villeneuve-les-Bordes (+ 2,5 m en quelques heures) et Bannost-Villegagnon (+ 1,3 m en quelques jours). **Le piézomètre d'Evry-Gregy, à l'aval des pertes de l'Yerres, frémit depuis quelques jours, celui de Montereau/Jard ne devrait donc pas tarder à faire de même.**

A Melun, une pluviométrie qui aura été atypique de bout en bout sur l'année 2010-2011

Depuis le précédent bulletin¹, on peut séparer les 6 mois qui se sont écoulés en deux périodes opposées, atypiques l'une comme l'autre :

- **Les mois de juin, juillet et août 2011 ont été particulièrement pluvieux**, avec un cumul de pluie sur ces 3 mois de 263 mm à la station de Melun-Villaroche, alors que la moyenne est de 173 mm. Ces pluies estivales, bienvenues après un printemps exceptionnellement sec, ont bénéficié à la croissance des cultures, et donc aux rendements. Elles n'ont pas généré de recharge de la nappe.

- **Les mois de septembre, octobre et novembre 2011 ont été à nouveau secs**, avec un cumul total de pluie sur ces 3 mois de seulement 83 mm, pour une moyenne habituellement de 171 mm. Pour ces 3 mois c'est le cumul de pluie le plus faible enregistré depuis 31 ans (cf. figure 1). Or ce sont les pluies automnales qui commencent à reconstituer le stock en eau du sol, et permettent un démarrage précoce de la pluie efficace² vers la nappe. Plus les sols restent secs longtemps, plus cela retarde le démarrage de l'infiltration efficace de l'eau de pluie vers la nappe.

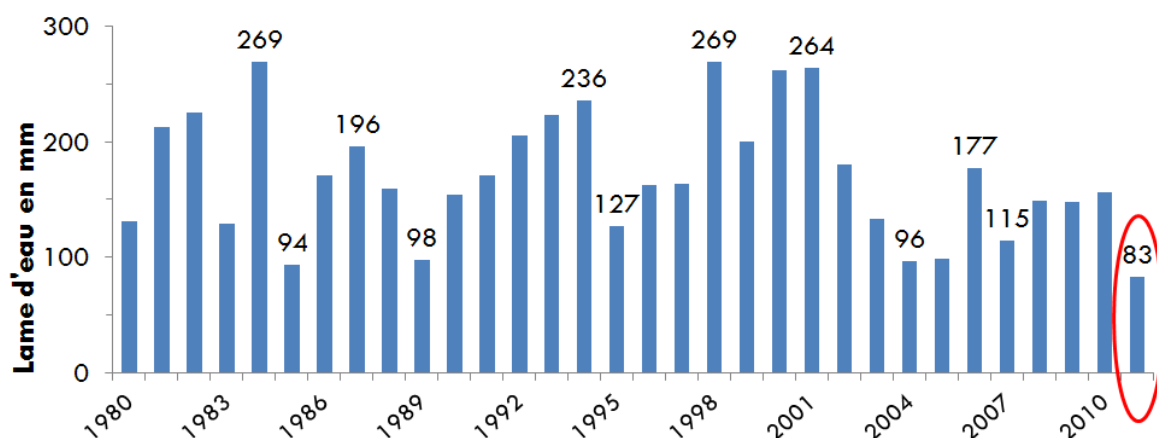


Figure 1 : Cumuls de pluie de septembre à novembre depuis 31 ans (station Météo-France)

Sur la station Météo-France de Melun-Villaroche, 2010-2011 est une nouvelle année déficitaire en pluie et en pluie efficace par rapport à la moyenne 1979-2011. **Cela fait désormais 8 années successives que la pluie efficace annuelle est inférieure à la normale sur cette station.**

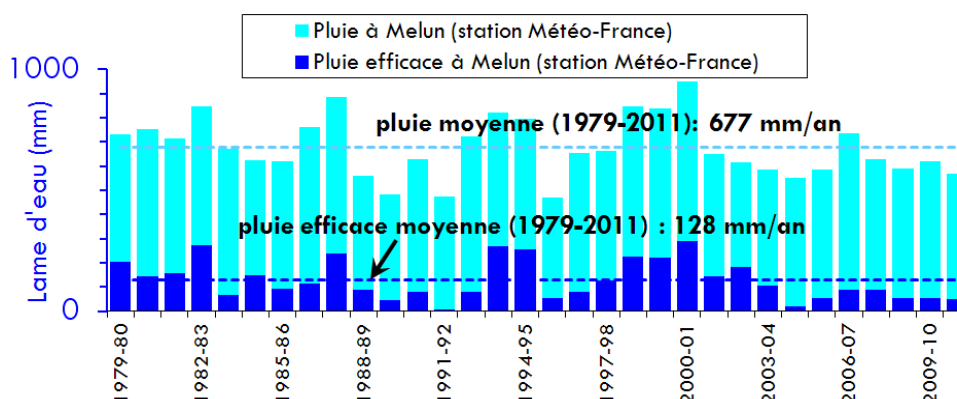


Figure 2 : Cumuls annuels de pluie et de pluie efficace à Melun-Villaroche depuis 1979 (station Météo-France)

¹ Voir InfoPiezo n° 18 du 6 juin 2011

² Part de la pluie totale susceptible d'alimenter la nappe une fois que le système sol-plante a prélevé ses besoins Pour plus de détails sur le mode de calcul de la pluie efficace, de la réserve en eau des sols et de la recharge estimée, cf. annexes du Tableau de bord de la nappe des calcaires de Champigny, sur www.aquibrie.fr, rubrique Téléchargements.

Bilan météo de l'année 2010-2011 sur le reste du territoire

Melun est une station historiquement sèche, alors regardons à présent le bilan de l'année sur les autres stations. D'après nos estimations, la pluie efficace sur l'année 2010-2011 a été plus importante sur les stations Météo-France de Favières (145 mm de pluie efficace d'après nos estimations), Cerneux (158 mm), Sourdun (123 mm) et Nangis (105 mm). Seule la station SRPV de Chevry-Cossigny est plus déficitaire que Melun avec une pluie efficace de seulement 46 mm. On constate un écart surprenant de près de 100 mm de pluie efficace entre Chevry-Cossigny et la station voisine de Favières.

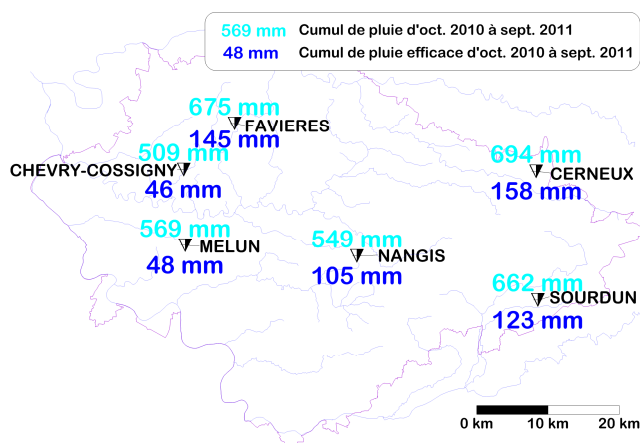


Figure 3 : Cumuls de pluie et pluie efficace en 2010-2011 sur la station SRPV (Chevry) et les 5 stations Météo-France suivies

Sur l'historique commun de 3 stations (1988-2011, cf. tableau ci-après), on voit que le déficit de pluie en 2010-2011 par rapport à la moyenne est de 13%³ à Melun, de 10% à Cerneux et de 8% à Favières. En termes de pluie efficace pour la nappe, le déficit est particulièrement important à Melun (59% en 2010-11 par rapport à la moyenne 1988-2011 !). Il est de 15% à Cerneux et de 10% à Favières. Une fois de plus, la situation est contrastée selon les secteurs de la nappe. D'après nos estimations, **le déficit en pluie efficace a été moins important sur la partie orientale de la nappe que sur la partie occidentale.**

		Melun	Cerneux	Favières
Pluie sur l'année hydrologique	Moyenne 1988-2011 (mm)	654	769	737
	En 2010-2011 (mm)	569	694	675
	soit x % en moins par rapport à 1988-2011	-13	-10	-8
Pluie efficace sur l'année hydrologique	Moyenne 1988-2011 (mm)	116	185	162
	En 2010-2011 (mm)	48	158	145
	soit x % en moins par rapport à 1988-2011	-59	-15	-10

Décembre 2011 : enfin la pluie !

Ce n'est pas un scoop, depuis quelques semaines, il pleut ! Au 20 décembre, le cumul de pluie sur les stations de Melun et Nangis atteint respectivement 75 mm et 106 mm. Compte tenu du caractère parfois orageux et localisé des précipitations de ce mois de décembre, les cumuls peuvent être variables d'un point à l'autre. Pour la station de Melun, ces 75 mm déjà tombés au 20 décembre sont supérieurs à la moyenne tombée en décembre depuis 1979 (75 mm). **On est donc déjà assurés d'un mois de décembre supérieur à la normale en termes de pluviométrie.**

³ Calcul par rapport aux 20 ans de données disponibles (1988-2011) sur ces 3 stations

Il pleut d'accord, mais est-ce que cela génère de la pluie efficace pour la nappe ? Nous considérons que tant que la réserve en eau des sols⁴ n'a pas atteint 80 mm, il n'y a pas ou peu de recharge de la nappe. La reconstitution de cette réserve en eau des sols conditionne donc le démarrage de la recharge de la nappe. **Conséquence de l'automne exceptionnellement sec, la réserve en eau des sols à Melun et Nangis n'a commencé à se reconstituer qu'avec les pluies de décembre.** D'après nos estimations au 20 décembre, cette réserve en eau des sols est de seulement 60 mm sur la station de Melun. **A Nangis par contre, elle a atteint les 80 mm le 16 décembre (cf. Figure 4), Depuis cette date, il y a de l'infiltration efficace vers la nappe.** D'après nos suivis de débits en rivière et nos informateurs locaux, la première crue a effectivement eu lieu dans la nuit du 15 au 16 décembre sur l'Ancoeur, l'Avon, le ru Bobée et le ru du Chatelet. **Ces cours d'eau émaillés de pertes en rivière (à l'exception du ru Bobée) participent donc déjà à l'alimentation de la nappe.**

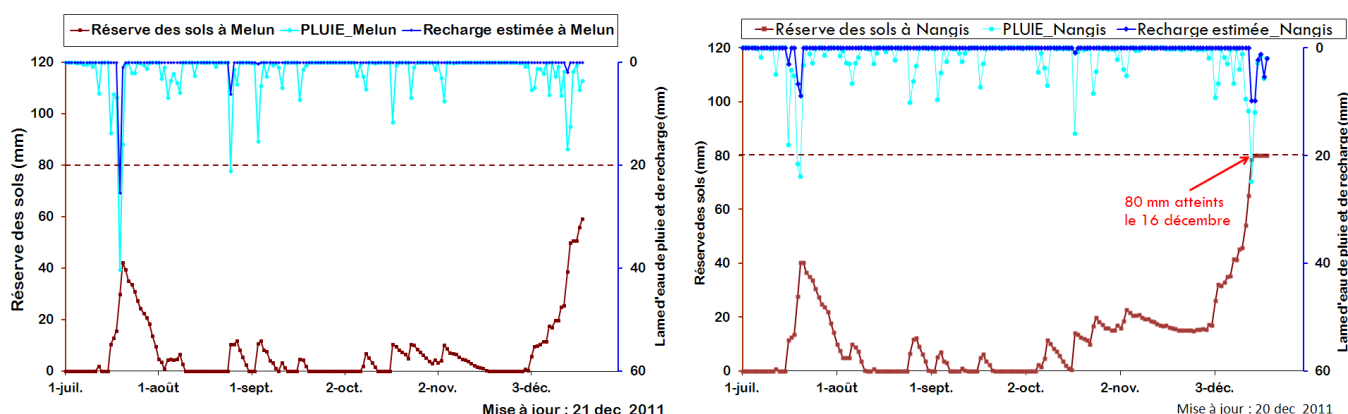


Figure 4 : Pluie, recharge estimée et réserve des sols estimée à Melun-Villaroche (à gauche) et Nangis (à droite) au 20 décembre 2011

Niveau de la nappe aux piézomètres des arrêtés sécheresse

Il y a désormais deux piézomètres pour fixer les arrêtés sécheresse, l'un sur le secteur occidental où sont concentrés les plus gros prélèvements (Montereau-sur-le-Jard), et l'autre sur le secteur oriental du Provinois (Saint-Martin-Chennetron). Le niveau de la nappe au piézomètre de Montereau/Jard est passé sous le seuil de crise à la fin du mois de juin, conformément à ce qui était attendu, et sous le seuil de crise renforcée au début du mois d'octobre.

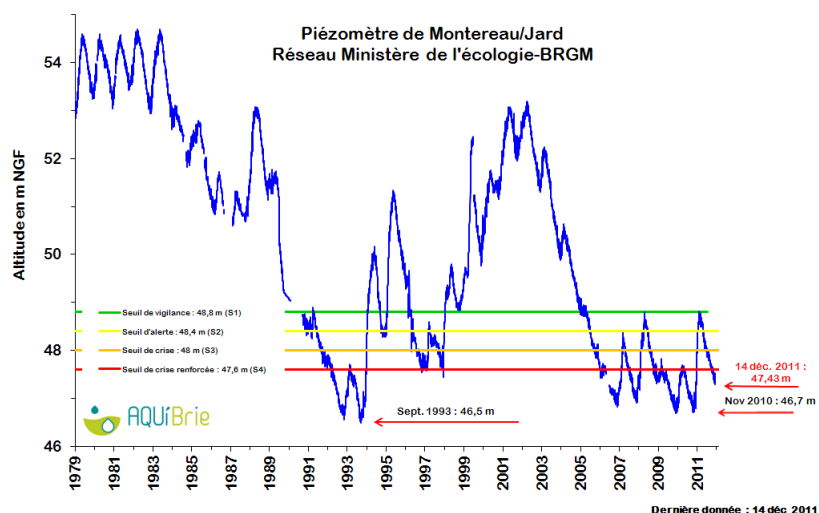


Figure 5 : Evolution du niveau de la nappe à Montereau-sur-le-Jard de 1979 à aujourd'hui (Données BRGM pour le Ministère de l'écologie)

⁴ Rappelons que ce plafond de la réserve en eau des sols a été déterminé de manière empirique, en comparant les historiques météorologiques et piézométriques. C'est une grandeur régionalisée, qui englobe, sur le terrain des contextes variés (forêts, terres agricoles, zones urbanisées...). Elle ne doit pas être comparée aux valeurs de la réserve utile agronomique, qui se détermine à la parcelle.

Au 14 décembre, la recharge n'avait pas encore commencé sur ce piézomètre. Compte tenu de la réactivité de cette nappe aux pluies hivernales, difficile de prévoir où ce piézomètre en sera au printemps 2012. Le point positif, c'est que le niveau actuel est 70 cm au-dessus de celui mesuré les deux hivers précédents, avant le début de la recharge, ce qui laisse une petite marge de manœuvre. Le point négatif, c'est que la recharge n'a pas encore commencé à ce jour. Quand on regarde la date de démarrage de la recharge à Montereau/Jard depuis 1979 (fig. 6), dans les 2/3 des cas, elle intervient avant la mi-décembre. Sur les 9 années où la recharge a démarré après le 15 décembre, la remontée hivernale du niveau a été en moyenne de 0,86 mètres (mais avec des écarts importants selon les années, de 0,2 m en 2009 à 2,9 m en 1995 !). Un calcul de coin de table à partir du niveau actuel (47,43) et de cette recharge moyenne attendue (0,86 m), aboutirait à un niveau de nappe au printemps de 48,3 mètres, soit entre le seuil d'alerte et le seuil de crise. Difficile de conclure, car tout dépend une nouvelle fois de l'importance des pluies dans les 2 mois à venir.

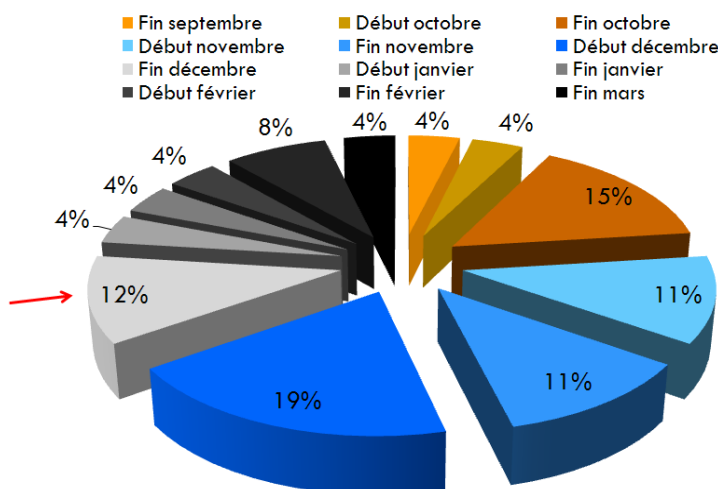


Figure 6 : Répartition de la date du début de la recharge au piézomètre de Montereau-sur-le-Jard de 1979 à aujourd'hui, les 26 années où il y a eu une recharge

Au piézomètre de Saint-Martin-Chennetron, le niveau de la nappe est passé sous le seuil de crise renforcée à la fin du mois d'octobre (cf. Figure 7). La recharge n'a pas encore démarré.

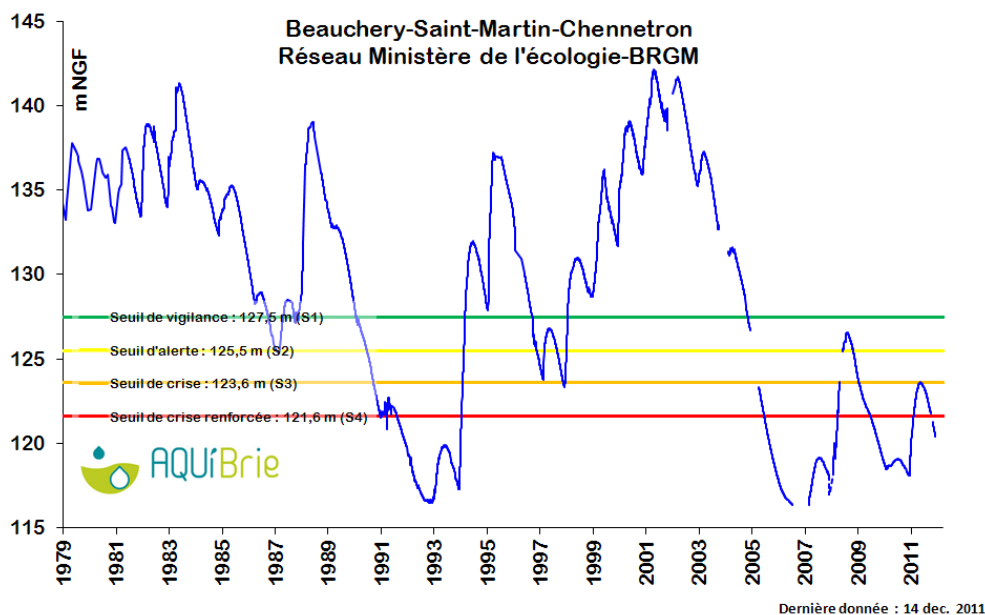


Figure 7 : Evolution du niveau de la nappe à Beauchery-Saint-Martin-Chennetron de 1979 à 2011 (Données BRGM pour le Ministère de l'écologie)

Evolution du niveau de la nappe sur tout le territoire

Pour rappel, le réseau Quantichamp de surveillance du niveau de la nappe des calcaires de Champigny comporte 18 piézomètres du réseau du Conseil Général de Seine-et-Marne et 9 piézomètres du réseau du Ministère de l'écologie dont les données sont régulièrement télétransmises. **Les chroniques de ces piézomètres sur la période 2003-2011 sont en annexe.**

L'altitude de la nappe est très variable selon les secteurs⁵, de même que l'amplitude des variations. Aussi, comparer les niveaux de nappe mesurés à chaque piézomètre n'a pas grand sens. Nous avons calculé un indicateur de niveau qui, à la manière d'une jauge comprise entre 0 et 100, indique quelle est la position du niveau de la nappe par rapport aux niveaux minimum et maximum mesurés sur l'ouvrage depuis mars 2003, date de démarrage du réseau complémentaire du Conseil Général de Seine-et-Marne (cf Figure 8). Sur les 23 piézomètres exploitables (jusqu'au 14⁶ ou au 21 décembre 2011 selon les piézomètres):

- **1 piézomètre est entre 0 et 5 % de remplissage** : *Chatillon-la-Borde* dans la partie sud de l'aquifère. Le niveau de la nappe à Chatillon-la-Borde n'est jamais vraiment remonté depuis 2006. La question de l'impact de prélèvements survenus après 2007 reste posée⁷. A noter que jusqu'au 15 décembre, le piézomètre de Villeneuve-les-Bordes était dans cette catégorie. Son niveau est remonté depuis.

- **2 piézomètres sont entre 5 et 10 % de remplissage** : Roissy-en-Brie au Nord et Evry-Gregy-sur-Yerres. Situé à proximité de l'Yerres, et sous l'influence immédiate des pertes de la rivière, qui sont ici importantes, ce piézomètre est habituellement l'un des premiers à réagir. On constate d'ailleurs qu'il frémit depuis quelques jours.

- **9 piézomètres sont entre 10 et 20 %** : Maison-Rouge, *Saint-Martin-Chennetron*, *Saint-Hilliers*, Courpalay et *Nangis* sur la partie orientale de la nappe, ainsi que Moissy-Cramayel, *Maincy*, *Champdeuil* et *Montereau-sur-le-Jard*. Sur ces 3 derniers piézomètres, les données datent du 14 décembre, il est donc possible qu'ils aient commencé à réagir depuis;

- **8 piézomètres sont entre 20 et 50 %** : Villeneuve-les-Bordes sur la bordure orientale, Presles-en-Brie, Gretz-Armainvilliers, *la Houssaye-en-Brie* et Pézarches au Nord, *Férolles-Attilly* au Nord-Ouest, et 2 piézomètres dans la fosse de Melun (*Savigny-le-Temple* et *Vert-Saint-Denis*). A l'exception de Villeneuve-les-Bordes, dont le niveau est remonté de 2,5 mètres en quelques heures, la recharge n'a pas encore démarré sur ces ouvrages.

- **2 piézomètres sont entre 50 et 75 %** : Le Mée dans la fosse de Melun et Bannost-Villegagnon à l'Est. Notons que la recharge a démarré sur ce dernier piézomètre. Son niveau est remonté d'1,30 mètre en quelques jours.

- **1 piézomètre est à plus de 75 % de remplissage** : Cerneux, dont le niveau est stable, car la nappe déborde dans l'Aubetin. Son niveau frémit actuellement, ce qui signifie que le débit de la nappe dans l'Aubetin doit actuellement augmenter.

- **2 piézomètres** ont leur niveau stabilisé par celui de la Seine (*Saint-Fargeau* et *Dammarie-les-Lys*).

Sur les 14 piézomètres pour lesquels les données sont exploitables jusqu'au 21 décembre, 2 frémissent (Cerneux et Evry-Grégy) et 2 ont déjà enregistré des remontées conséquentes de leur niveau (Villeneuve-les-Bordes et Bannost-Villegagnon sur la bordure orientale).

⁵ L'altitude de la nappe varie entre 160 m NGF à l'amont, et 35 mètres NGF à l'aval, au niveau de la Seine

⁶ Les piézomètres dont les données s'arrêtent au 14 décembre sont indiqués en italique dans le texte. Sur la carte, ils sont signalés par un ?

⁷ cf. Info piezo n° 17

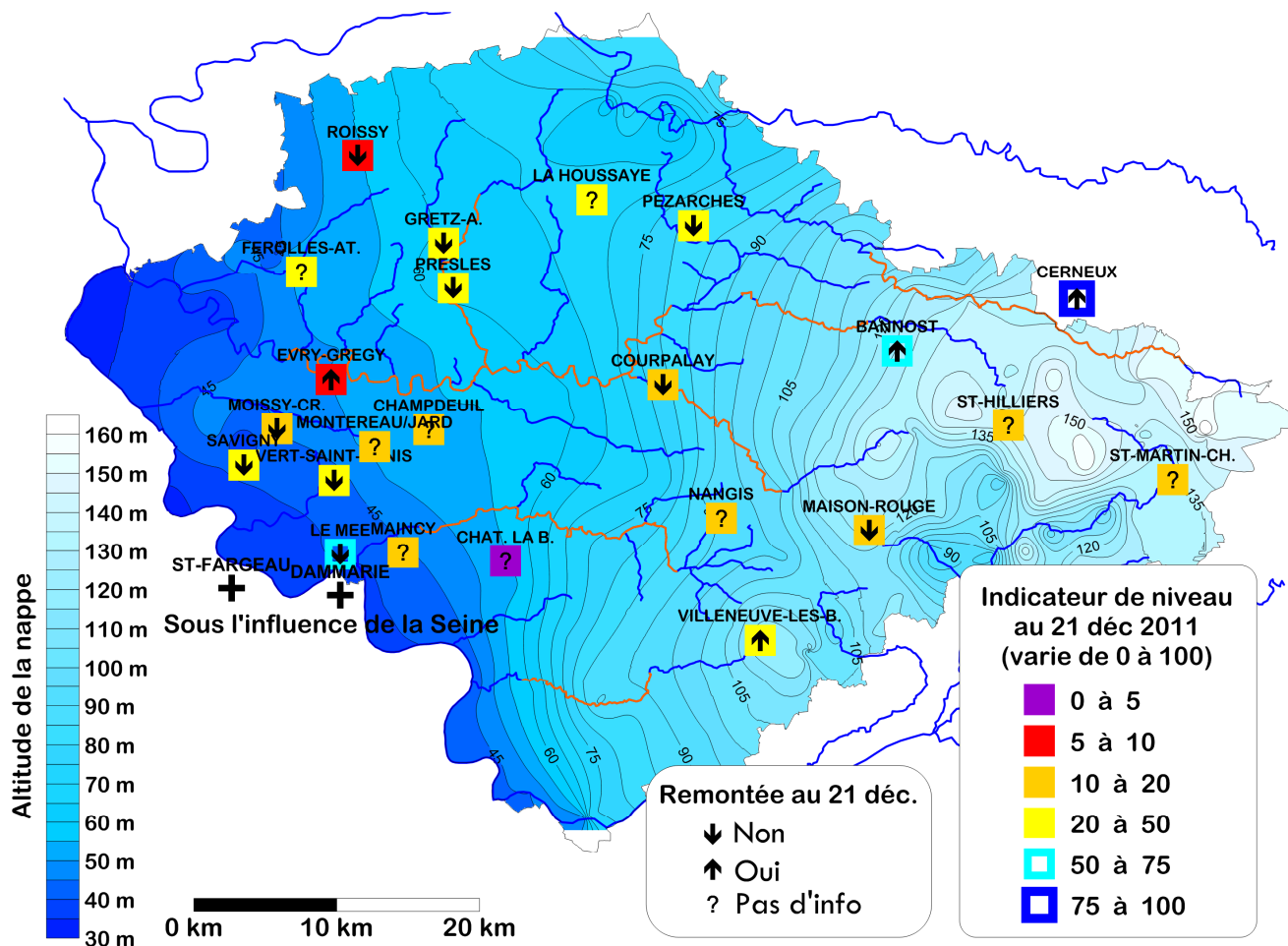


Figure 8 : L'indicateur de niveau⁸ au 21 décembre 2011. Compris entre 0 et 100, il indique quelle est la position actuelle du niveau de la nappe par rapport aux niveaux minimum et maximum mesurés sur l'ouvrage depuis mars 2003. En fond, la carte piézométrique d'octobre 2003 permet de déduire le sens général d'écoulement de la nappe (du bleu clair vers le bleu foncé).

⁸ Exemple de calcul pour un piézomètre où le niveau de la nappe a fluctué entre 2003 et aujourd'hui, entre l'altitude minimum de 100 m et l'altitude maximum de 120 m (soit une amplitude de variation de 20 m). Si le niveau actuel mesuré est de 102 mètres, l'indice est de 10.

Annexe : Evolution des niveaux de mars 2003 au 21 décembre 2011

Ordonnée exprimée en cm (piézomètres du CG77)
ou en mètre (piézomètres DIREN)

Pour Le Mée et Vert-Saint-Denis, influencés par des pompages proches, les mesures journalières sont en bleu ciel et la moyenne glissante sur 24 données est en bleu foncé.

Dernières données au 14 décembre 2011 pour Champdeuil, Chatillon-la-Borde, Ferolles-Attily, La Houssaye, Maincy, Montereau/Jard, Nangis, St Fargeau, St Martin-Chennetron, St Hilliers,

Dernières données en octobre 2011 pour **Brie-Comte-Robert** et **Verneuil L'Etang**, et en mars 2011 pour **Dammarie-les-Lys**

