



Impact des restrictions d'eau pour l'irrigation sur la nappe de la Crau

-

Juillet 2015

Note à l'attention de Monsieur le Président du SYMCRAU

Le 28 Juillet 2015,

Introduction

Au mois de Juillet 2015, la probabilité de déstockage complet de la réserve agricole est passée à 50% au 31 Aout. Par conséquent, la Commission Exécutive de la Durance a mis en place le niveau « alerte » prévu dans le plan de gestion de crise et impliquant des restrictions de 10% des débits sur l'ensemble des canaux en basse Durance. Cette restriction est applicable depuis le 10 Juillet. La commission du 23 Juillet a maintenu cette restriction de 10%. Sur le territoire Craven, la répercussion est l'application d'une restriction proportionnelle à chacune des prises des canaux.

La recharge de la nappe est majoritairement assurée par les retours d'irrigations. Aussi un état de situation des niveaux piézométriques doit être réalisé, en prenant en compte le cumul de précipitations sur le territoire.

La dernière situation de crise liée au déstockage de la réserve agricole date de 2007. Aussi cette année sera prise comme base de comparaison par rapport à la situation actuelle, le rapport aux normales et les tendances d'évolutions pour la fin de la saison estivale.

1. Précipitations

Le cumul de précipitations lors de l'hiver 2006-2007 a été très déficitaires par rapport aux normales.

Le cumul de précipitations lors de l'hiver 2014-2015 est excédentaire par rapport aux normales.

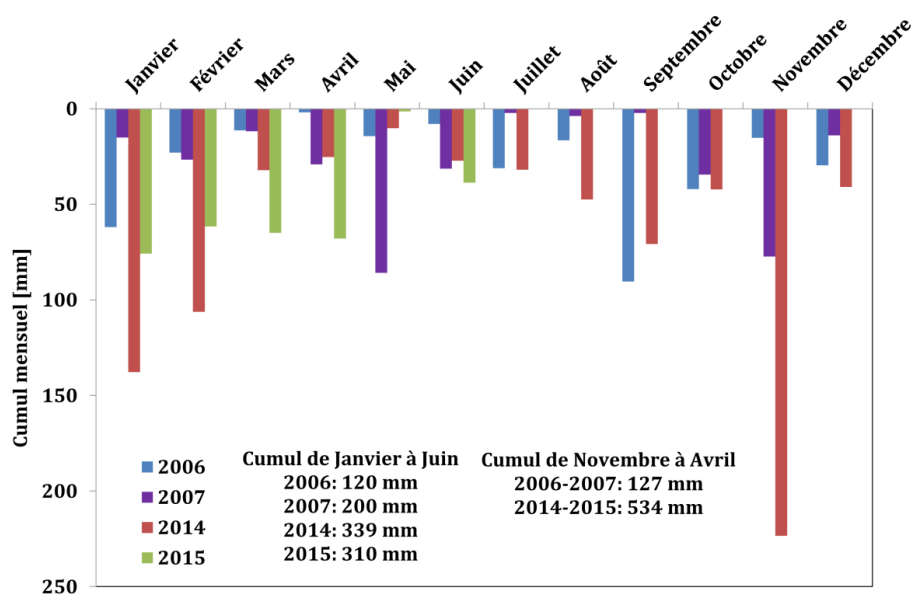


Figure 1 : Moyenne des précipitations enregistrées sur les stations d'Istres et de Salon pour les années 2006, 2007, 2014 et 2015. Source : infoclimat

2. Situation du niveau de la nappe

2.1 Bilan quantitatif à la fin de l'année 2006 et 2014

Les données sur les deux périodes ne sont disponibles que sur le réseau de piézomètres géré par le BRGM. Trois d'entre eux sont présentés car ils représentent les différents types d'influences sur la recharge de la nappe : recharge majoritairement due aux précipitations, recharge majoritairement due aux retours d'irrigations gravitaires, recharge mixte due en partie aux précipitations et aux irrigations gravitaires.

- 10193X0151/P29b (précipitations) : Les niveaux piézométriques sur cet ouvrage ont diminués lors de l'année 2006. Ceci s'explique par le déficit de précipitations observé. En revanche, en 2014, les niveaux piézométriques ont été soutenus par les importantes précipitations des mois de Janvier et Février et de Novembre et Décembre.
- 09934X0087/P18b (irrigations) : Les niveaux piézométriques sont en hausse sur les deux années 2006 et 2014. Pour 2014 cette hausse est plus importante, certainement lié aux fortes précipitations d'une part des mois de Janvier et Février et d'autre part des mois de Novembre et Décembre qui ont interrompus la baisse des niveaux de la nappe respectivement avant et après la période d'irrigation.
- 09937X0135/P23b (Précipitations + Irrigations) : L'interprétation est identique que sur le point précédent *09934X0087/P18b*.

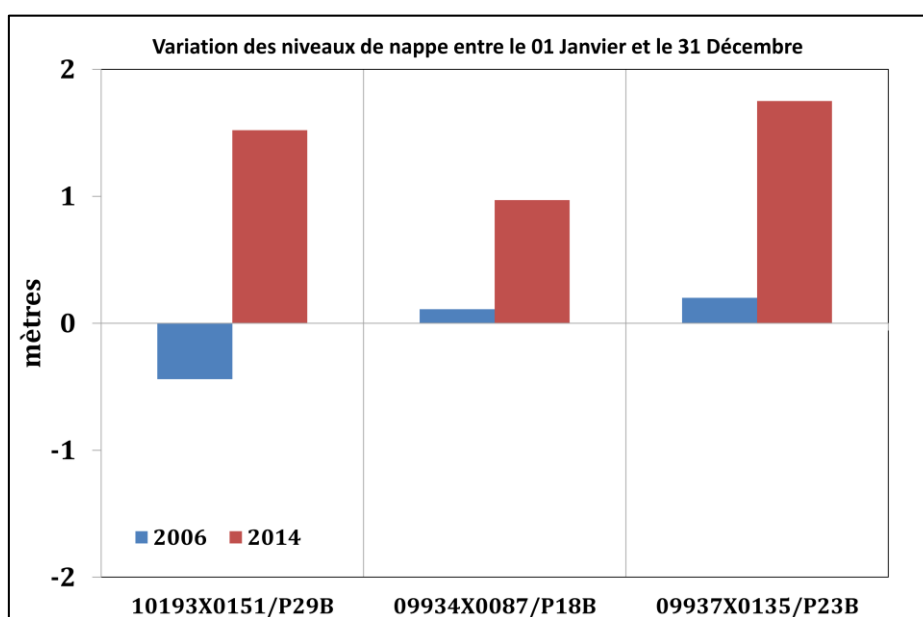


Figure 2 : Variation des niveaux de nappe entre le 1 Janvier et le 31 Décembre pour les années 2006 et 2014.

2.2 Période d'irrigation en 2015

Le cumul des précipitations de l'hiver 2014-2015 se trouve dans des valeurs normales, voire excédentaires de Janvier à Avril 2015. Le soutien des niveaux piézométriques par ces précipitations s'est donc déroulé correctement. Les irrigations ont débutées sur une période normale, entre le 15 Mars et le 1 Avril. Il n'y a pas eu d'irrigations précoces liées aux déficits de précipitations. Le phénomène de recharge de la nappe, et la hausse des niveaux piézométriques induit, est observé rapidement après le début des irrigations.

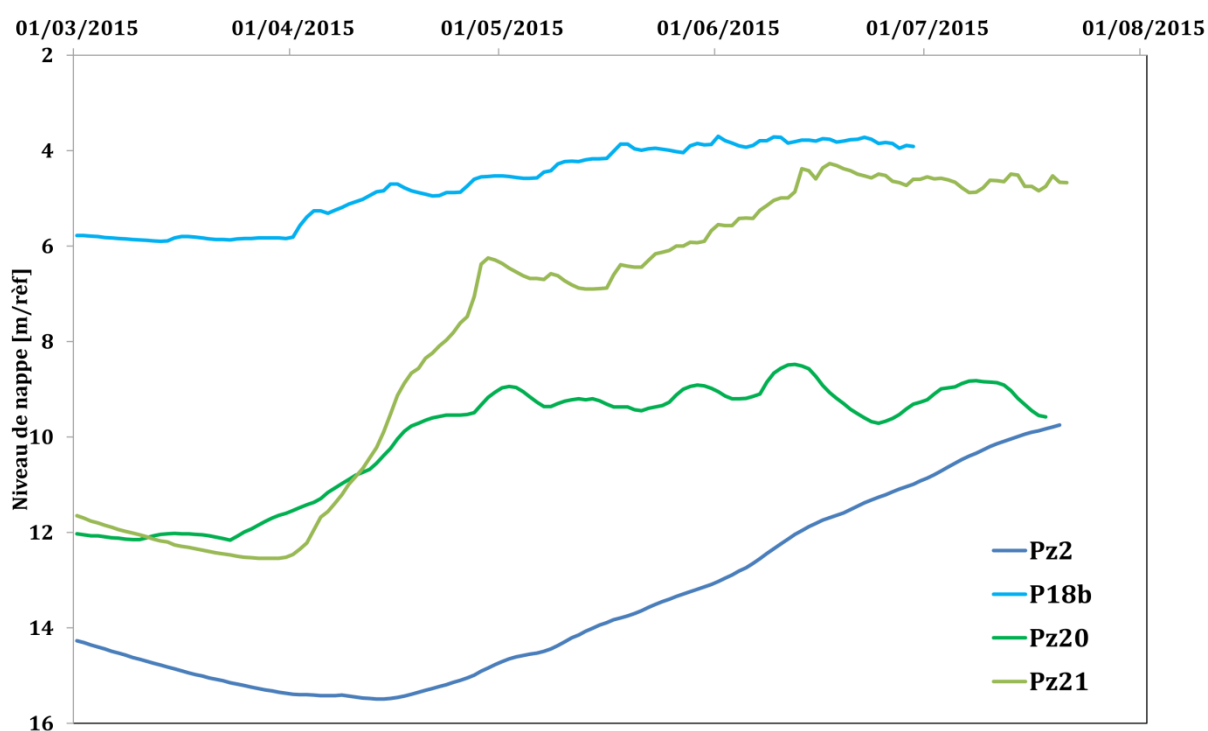


Figure 3 : Hausse des niveaux piézométriques suite au début de la période d'irrigation 2015.

3. Indicateurs de la tendance d'évolution de la nappe

Les archives piézométrique sur la nappe de la Crau remonte jusqu'en 1953. Les mesures sont disponibles au pas de temps mensuel jusqu'aux années 2000. Depuis 2002, des sondes de mesures automatiques permettent l'acquisition de chroniques hautes fréquences (pas de temps journalier).

Les calculs de fréquence de retour des niveaux caractéristiques (décennale, quinquennale) doivent porter sur des chroniques assez longue afin de ne pas biaiser le résultat. Par exemple, pour le calcul d'une valeur minimale dont la fréquence moyenne de retour est de 1 année sur 5 (quantile 20%, figure 4) la chronique devra

au minimum couvrir une dizaine d'année. Ceci malgré le fait que cette valeur peut survenir sur deux années consécutives.

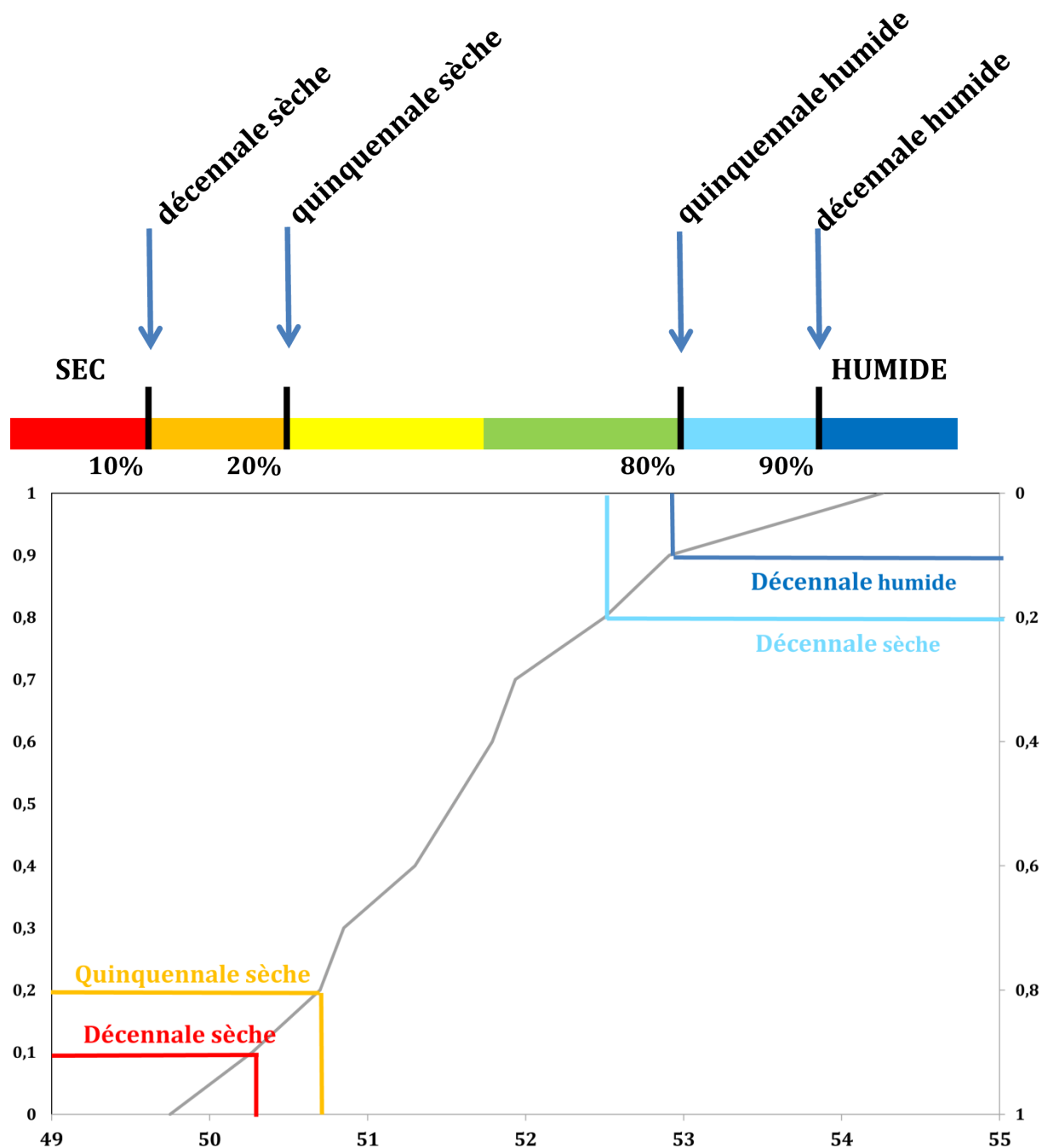


Figure 4 : Définition des quantiles (fréquence statistique des niveaux pour le même mois)

Actuellement trois points sont suivis de manière automatique depuis 2002, et représentent les différentes contraintes de recharge de la nappe (irrigations, précipitations, irrigations + précipitations). De plus, les archives historiques mettent à disposition des chroniques au pas de temps mensuel sur les mêmes points, ou bien localisé à très faible distance (dans les même facies géologique). Les calculs de fréquence ont été menés sur la période 1961-1987 et 2002-2014, depuis la création du barrage de Serre-Ponçon.

3.1.10193X0151/P29B

Ce point est localisé en Crau sèche (figure 5), le régime hydrodynamique de la nappe sur ce point est caractéristique des régions méditerranéennes avec une recharge hivernale principalement.

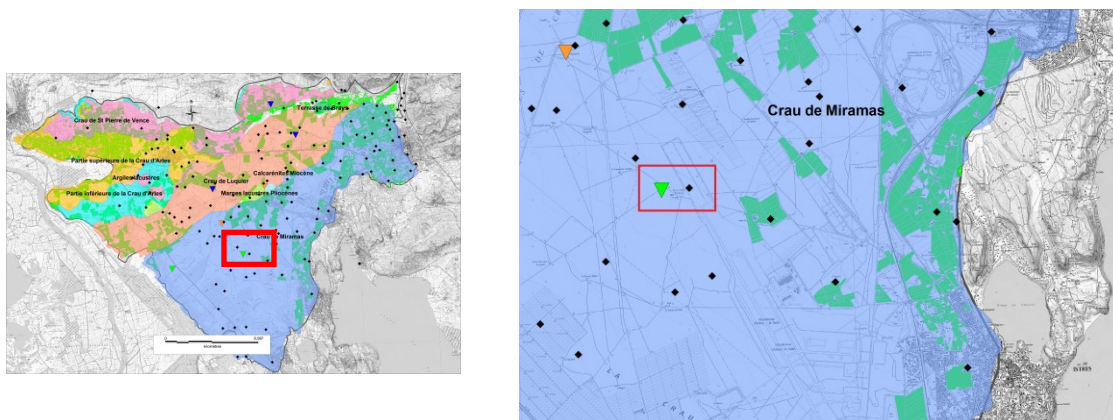


Figure 5 : Localisation du point P29b (suivi automatique depuis 2002), et du point de suivi P29 (suivi mensuel entre 1961 et 1987)

Sur ce point, la nappe présente des niveaux proches de la quinquennale sèche, sans pour autant que les niveaux soit alarmant à la fin du mois de Juin 2015.

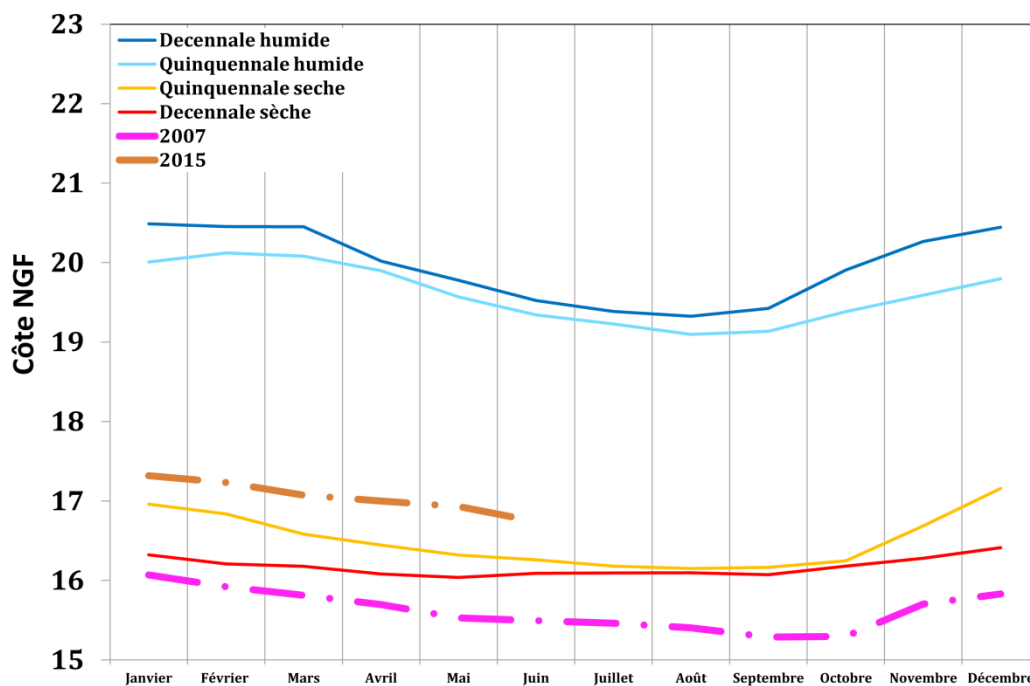


Figure 6 : Moyenne mensuelle des côtes NGF de la nappe en 2015 et rapport aux indicateurs de niveau correspondant à la fréquence de retour mensuel moyen observé (quinquennale et décennale).

3.2.09934X0087/P18B

Ce point est localisé en Crau humide (figure 7), dans un secteur où la remontée des côtes piézométriques est la conséquence des irrigations gravitaires sur les prairies de foin de Crau sus-jacente.

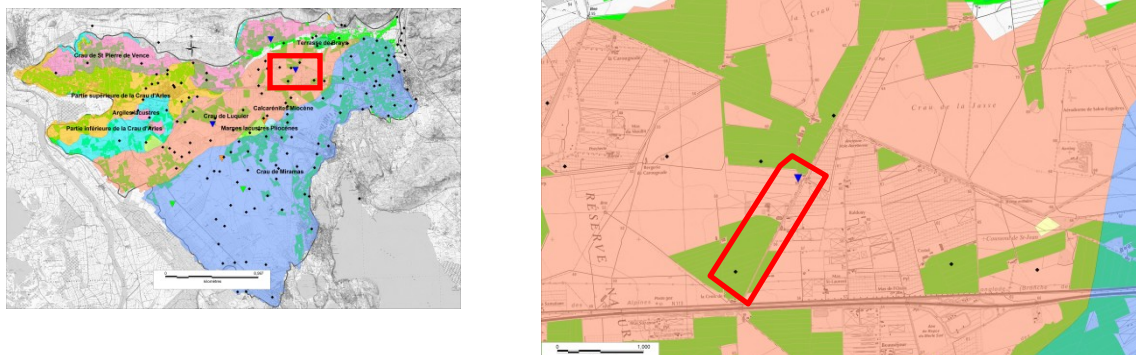


Figure 7 : Localisation du point P18b (suivi automatique depuis 2002), et du point de suivi P18 (suivi mensuel entre 1961 et 1987)

En 2015 la courbe de remontée des niveaux de nappe sur ce point a amorcée une inflexion à partir de la fin de moi de mai. Malgré une continuité visible dans la hausse des charges hydrauliques, les niveaux moyens du mois de Juin 2015 (52.9 m NGF) sont passés, légèrement, en dessous ceux du mois de Juin 2007 (53.1 m NGF).

Par ailleurs, on constate que les niveaux piézométriques en 2007 sur ce point ont atteints des niveaux relativement hauts (équivalent à 2014). Les valeurs relevées en 2015 sont similaires aux moyennes observées sur les années 2012 et 2013.

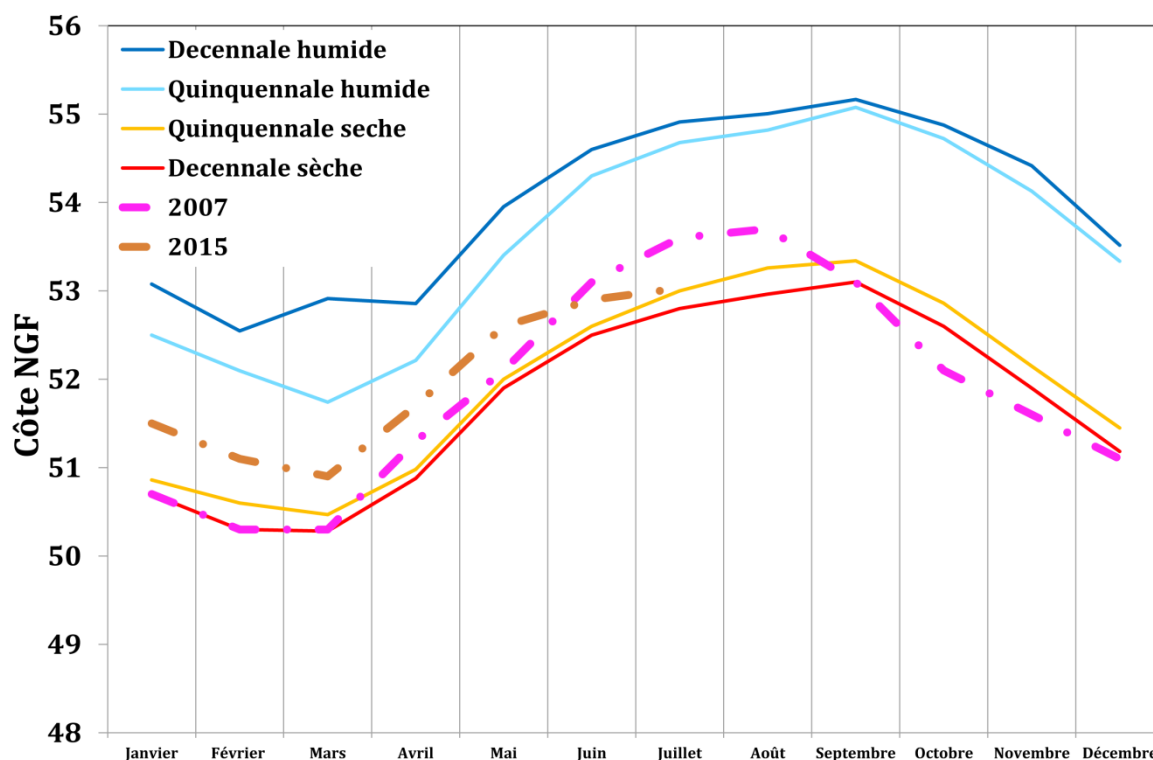


Figure 8 : Moyenne mensuelle des côtes NGF de la nappe en 2015 et rapport aux indicateurs de niveau correspondant à la fréquence de retour mensuel moyen observé (quinquennale et décennale).

3.3.09937X0135/P23B

Ce point est localisé sur une zone de coussoul mais en aval hydraulique direct d'un secteur de prairies de foie de Crau (figure 9). Les niveaux piézométrique sur ce point de surveillance sont influencés à la fois par les irrigations en amont et par les précipitations hivernales.

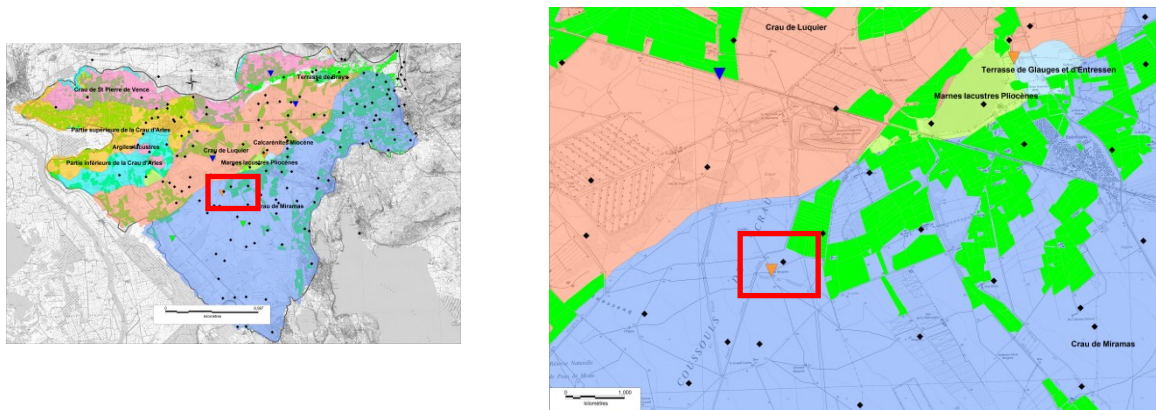


Figure 9 : Localisation du point P23b (suivi automatique depuis 2002), et du point de suivi P23 (suivi mensuel entre 1953 et 1987)

Sur l'année 2007, les données identifient clairement les remontées de la piézométrie liée à la période d'irrigation. En 2015 cette remontée n'est pas visible, tout comme en 2014. Dans ce secteur la dynamique de la nappe présente des spécificités qu'il faudra mettre en évidence (limite entre deux faciès géologique, épaisseur de l'aquifère, prélèvement agricole,...)

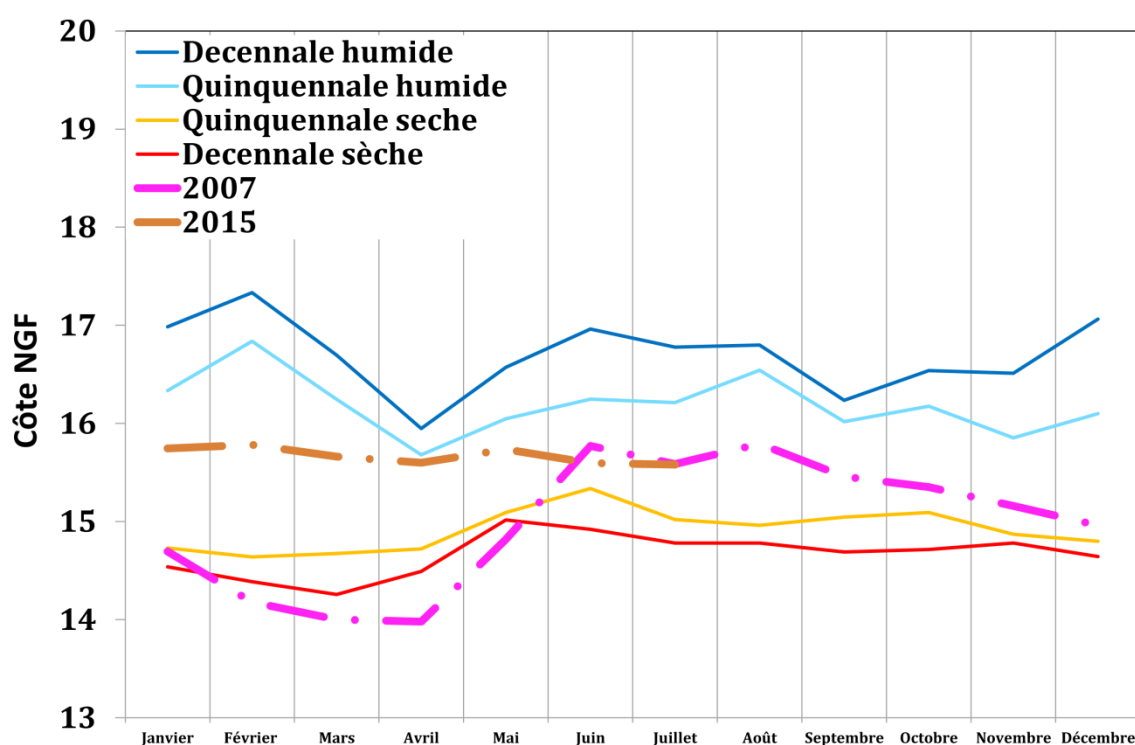


Figure 10 : Moyenne mensuelle des côtes NGF de la nappe en 2015 et rapport aux indicateurs de niveau correspondant à la fréquence de retour mensuel moyen observés (quinquennale et décennale).

3.4 Chroniques récentes acquises par le SYMCRAU

Sur le réseau de piézomètres géré par le SYMCRAU, on constate bien une hausse des niveaux piézométriques lors de la période d'irrigation 2015 (figure 11). Cette hausse est visible sur tous les points de surveillance où la nappe est influencée directement par les irrigations.

Les niveaux piézométriques ont augmentés, en moyenne de près de 2 mètres entre le 15 Mars et le 10 Juillet 2015 sur les points en hausse (figure 11). La hausse la plus importante est observée sur le Pz21 avec une remontée des niveaux de près de 7,5m entre le 15 Mars et le 10 Juillet. L'une des hausses les plus faibles est de 0,25m sur le Pz14.

La baisse de niveau la plus importante est de 0,62m sur le Pz19 qui présente un régime hydrodynamique classique des régions méditerranéennes avec des hautes eaux en hiver et des basses eaux en fin de période estivale.

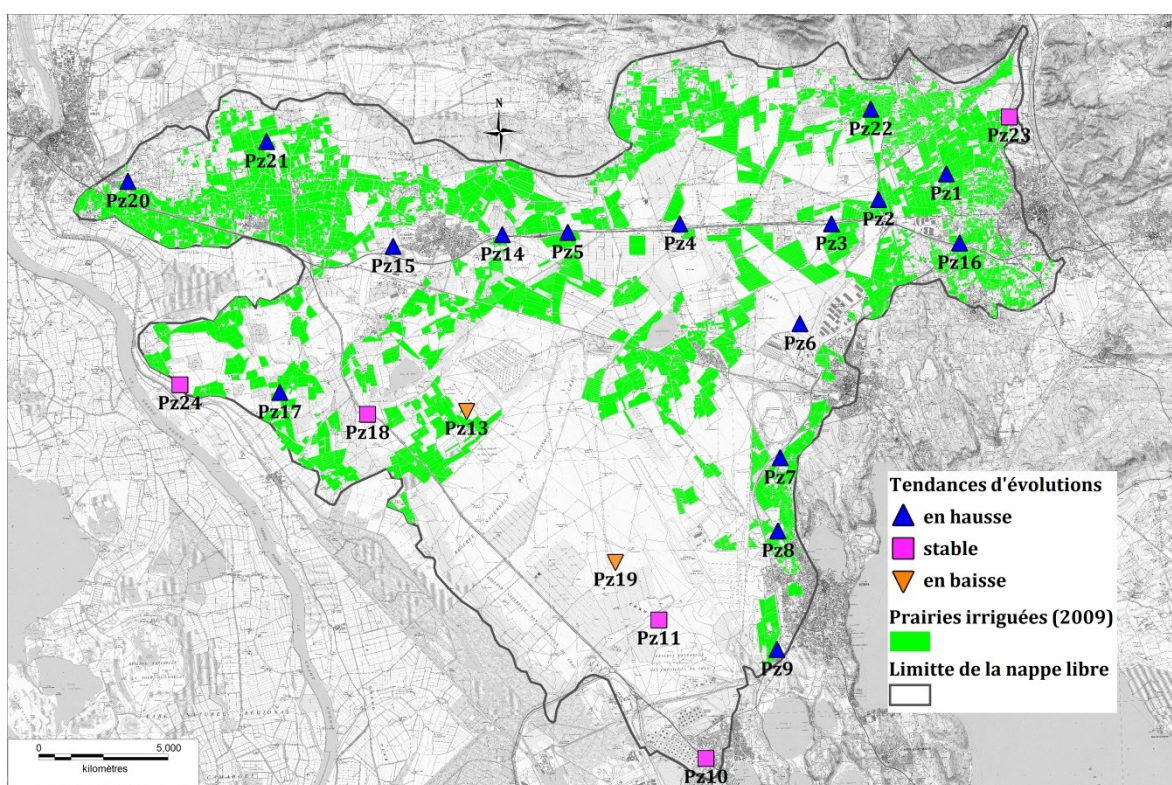


Figure 11 : Evolution des niveaux de la nappe entre le 15 Mars 2015 et le 10 Juillet 2015

On constate que les remontées des niveaux de nappe sur les secteurs influencés par l'irrigation sont, de manière générale, **équivalent à la moyenne** observées sur les mêmes périodes en 2013 et 2014 (figure 12).

Une valeur moyenne de -0,4m est observée sur les points qui présentent une diminution de recharge par rapport aux années 2013-2014.

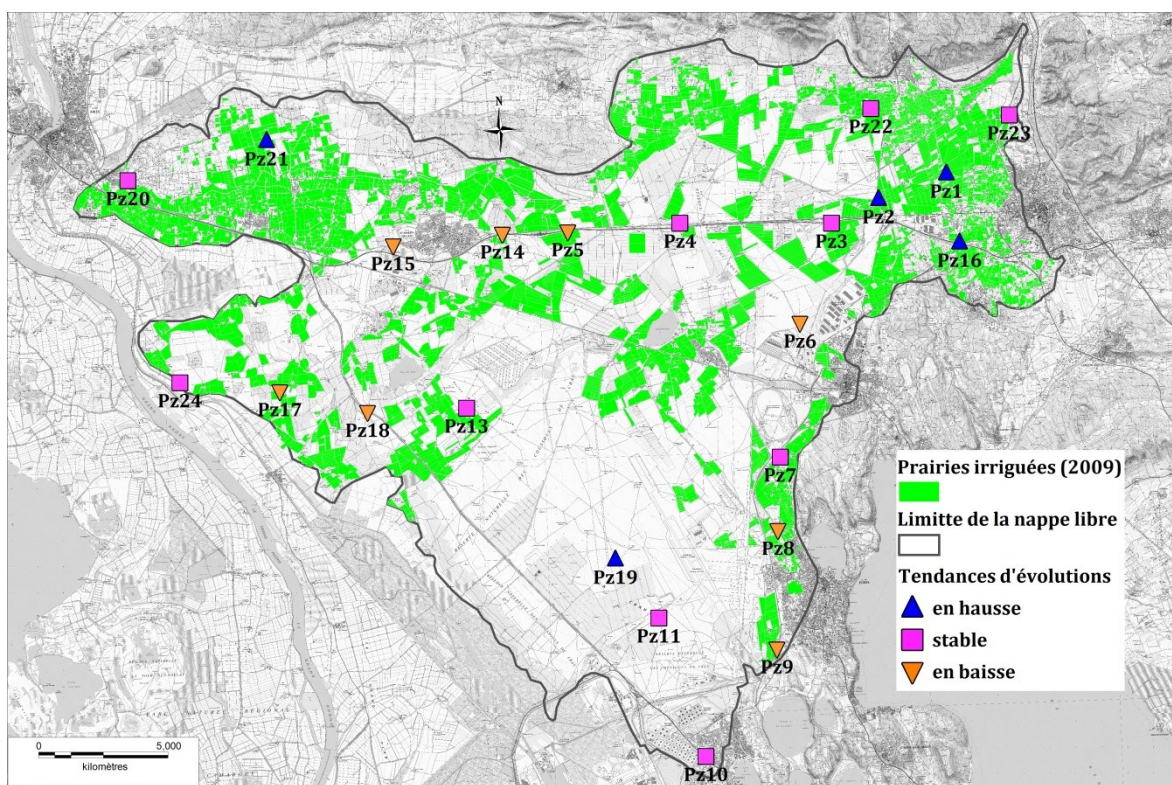


Figure 12 : Différence de l'évolution des niveaux de la nappe entre le 15 Mars et le 10 Juillet sur l'année 2015 par rapport à la moyenne sur 2013-2014 sur la même période.

Des focus sur certains points caractéristiques (influencé par l'irrigation, par les précipitations, situés en bout de canal) sont présentés en annexe.

Conclusion

L'année 2015 est marquée par des niveaux hauts au démarrage des irrigations (fin mars). Une hausse des niveaux piézométriques est constatée dans les secteurs irrigués (par exemple P18b, Pz2 et Pz21) depuis le début de la période d'irrigation. Dans les secteurs moins influencés par l'irrigation, une tendance à la baisse sur certains points (P29b, Pz19) est observée. Les niveaux d'eaux observés fin juillet sont dans la moyenne des données relevées dans les années précédentes.

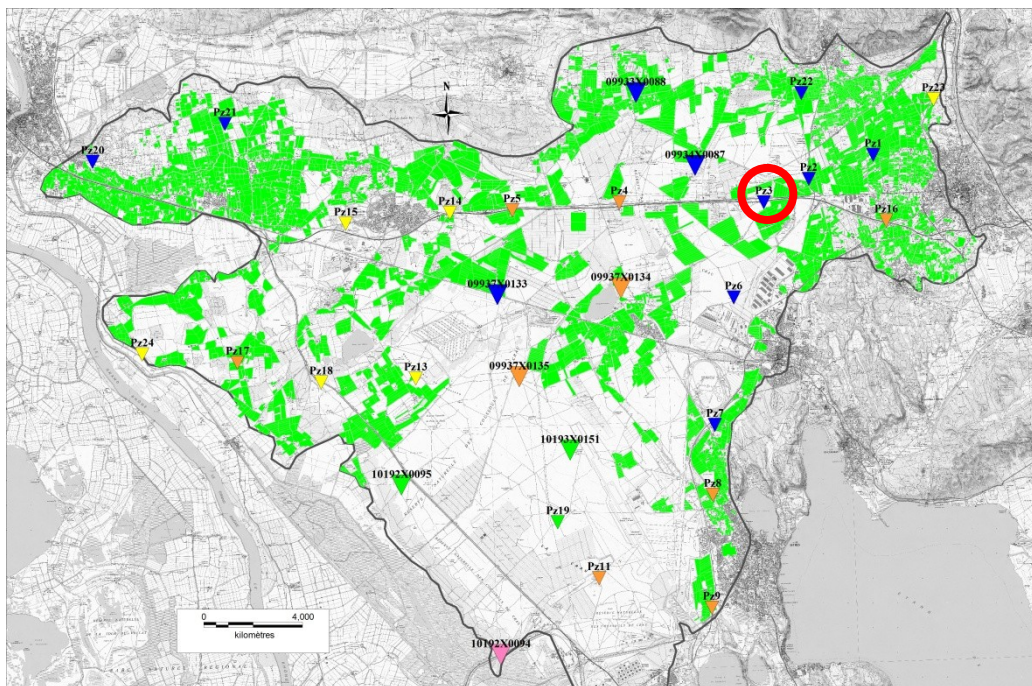
Une augmentation des niveaux piézométriques depuis cette date est légèrement inférieure à ce qui a été constaté dans les années précédentes. Ceci peut être lié aux charges hydrauliques relativement élevées en début de période d'irrigation qui a pour effet de limiter physiquement l'augmentation des niveaux piézométriques.

Sur les restrictions, il est encore tôt pour qu'une tendance à une diminution des niveaux piézométriques puisse être caractérisée et que l'on puisse se prononcer sur un impact effectif des restrictions actuelles sur la nappe. Des tendances pourront se dégager à partir de mi-août, par comparaison avec les années précédentes.

Cependant si un impact effectif des restrictions venait à être démontré durant le mois d'août, il est probable qu'à la fin de la période d'irrigation les niveaux piézométriques soient en dessous des valeurs normales. Ceci pourrait avoir pour conséquence d'observer des niveaux de nappe anormalement faible sur l'hiver prochain, suivant les conditions climatiques à venir.

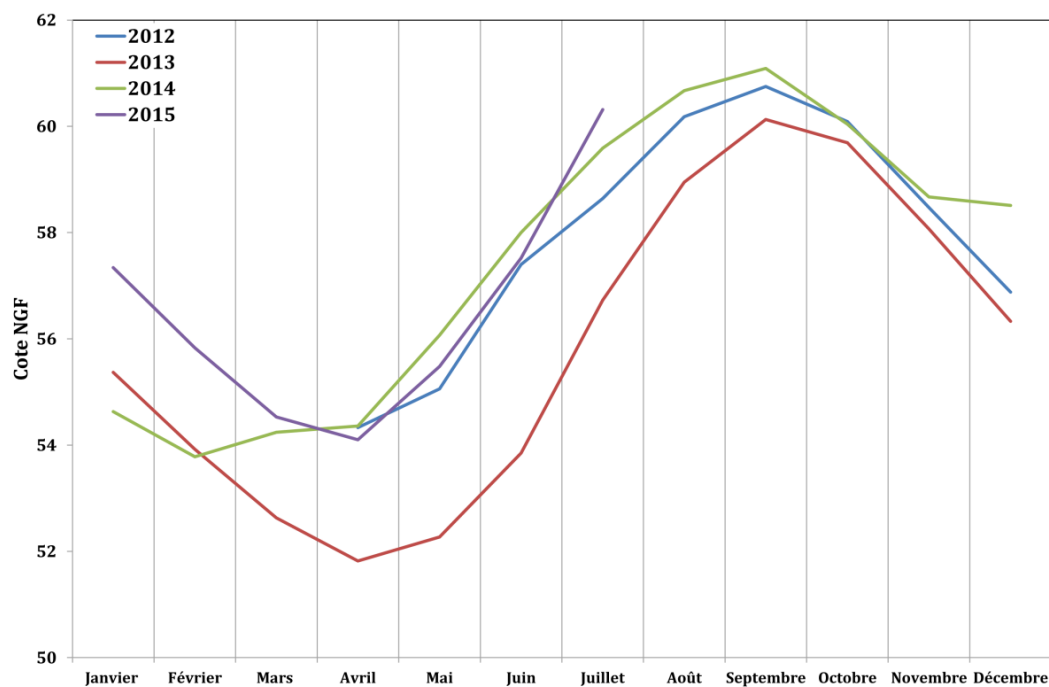
Le réseau du SYMCRAU, bien que récent, permet déjà une analyse de l'évolution de la situation de la nappe par rapport aux années ultérieures à 2011. Complétés par les chroniques plus longues des piézomètres du BRGM, et à l'aide du modèle numérique, certains piézomètres du réseau du SYMCRAU pourraient devenir à terme des piézomètres de références pour un plan de sécheresse. Cette définition sera l'objet de la future "Etude Volume Prélevable".

Annexes

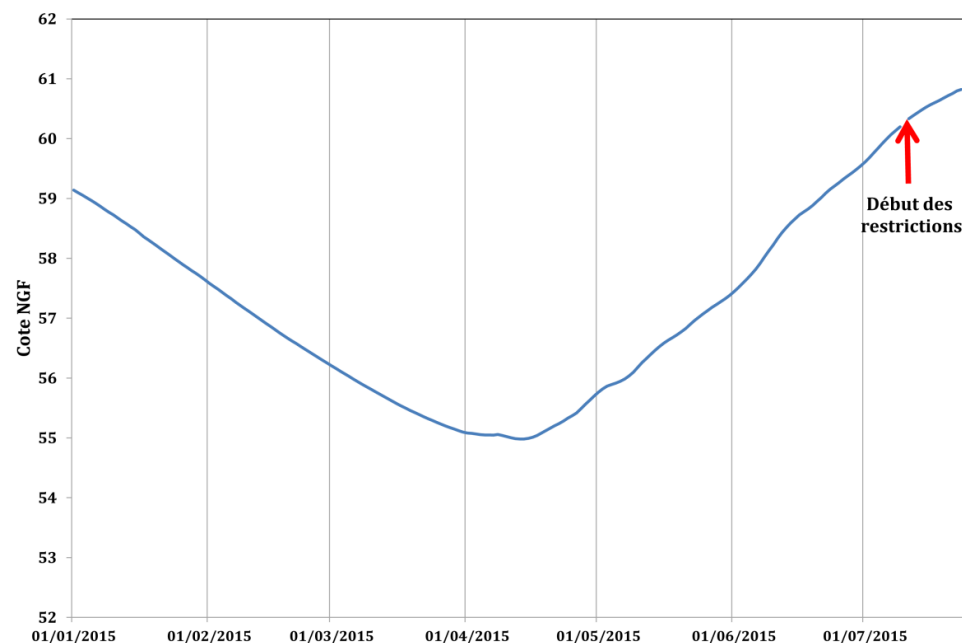


La remontée des niveaux piézométrique sur ce point de surveillance (Pz2) est liée aux retours d'irrigations des prairies de foin de Crau.

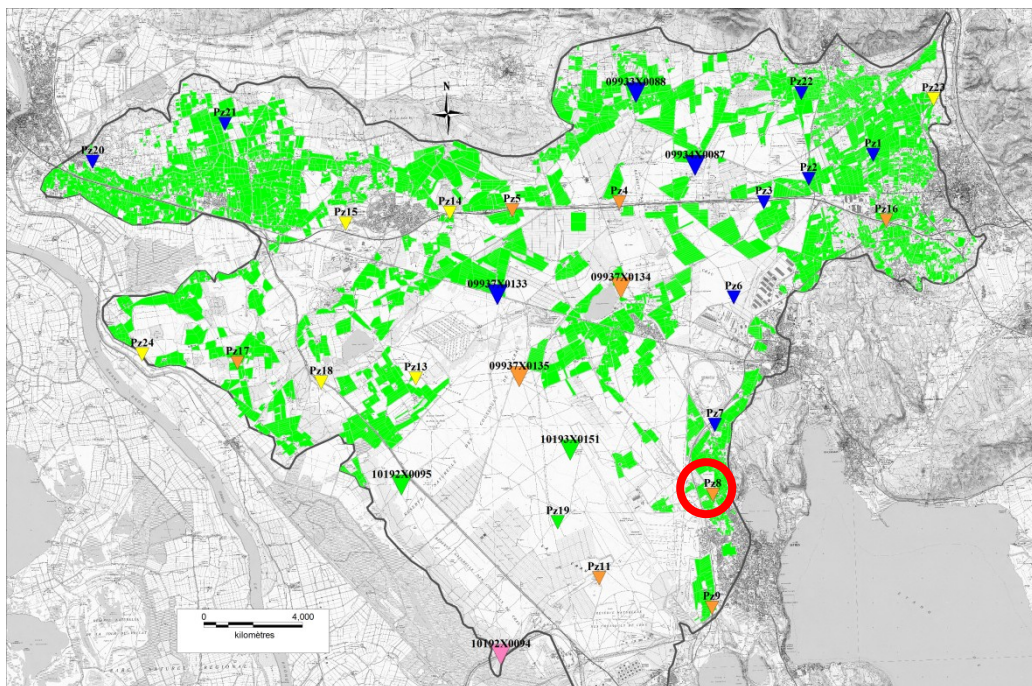
- Les niveaux de nappe sur ce point ne montrent pas de problèmes. Au contraire, la moyenne du mois de Juin 2015 est la plus haute depuis la mise en place du réseau en 2012.
- Les restrictions ont pris effet le 10 Juillet 2015. Malgré cela les niveaux de nappe remontent toujours sur ce point. Ce point est localisé sur un secteur en tête de bassin.



Moyenne mensuelle sur les années 2012, 2013, 2014 et 2015

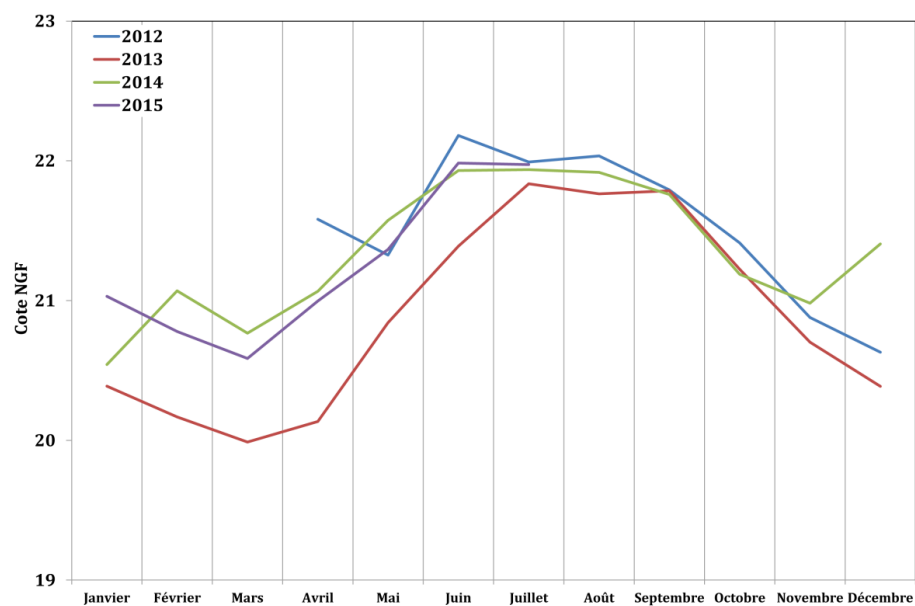


Moyenne journalière depuis le 01/01/2015

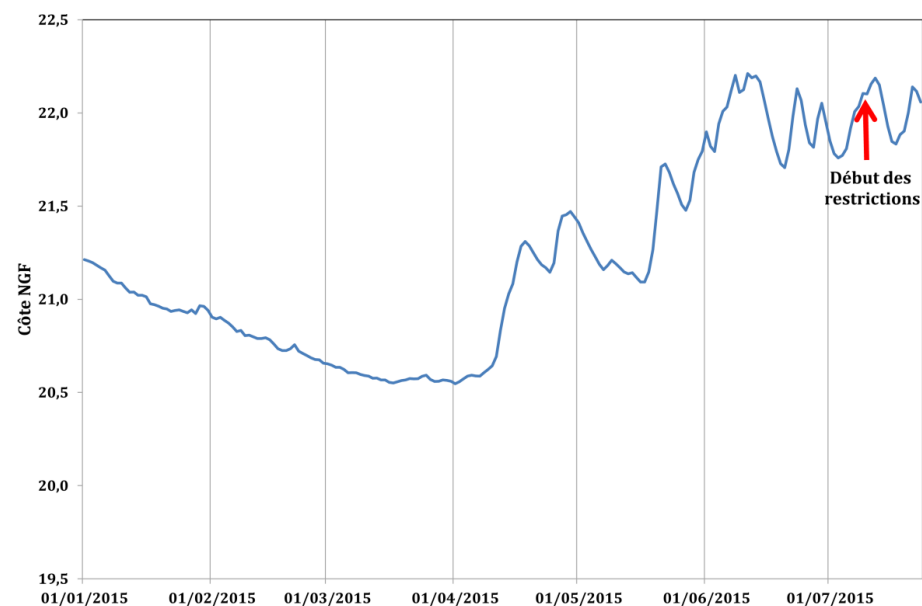


La remontée des niveaux piézométrique sur ce point de surveillance (Pz8) est liée aux retours d'irrigations des prairies de foin de Crau.

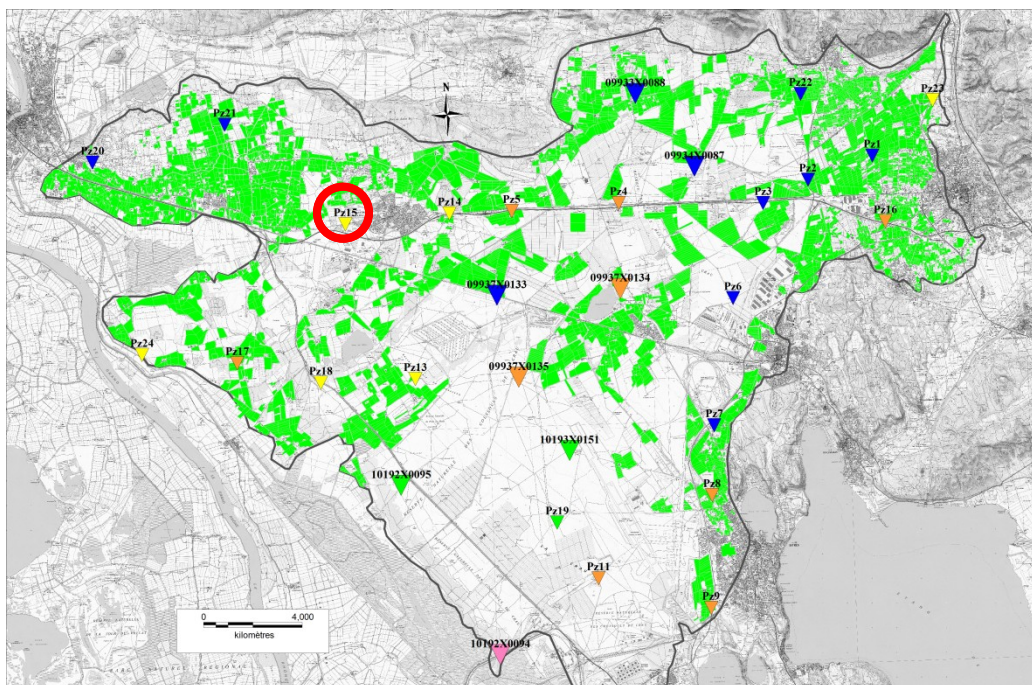
- Les niveaux de nappe sur ce point ne montrent pas de problèmes, ils sont dans les moyennes observées depuis la mise en place du suivi en 2012.
- Les restrictions ont pris effet le 10 Juillet 2015. Les tours d'eau sont encore bien visibles sur ce point. De manière générale la tendance des niveaux est encore à la hausse, malgré le fait que ce point est situé en bout de canal.



Moyenne mensuelle sur les années 2012, 2013, 2014 et 2015

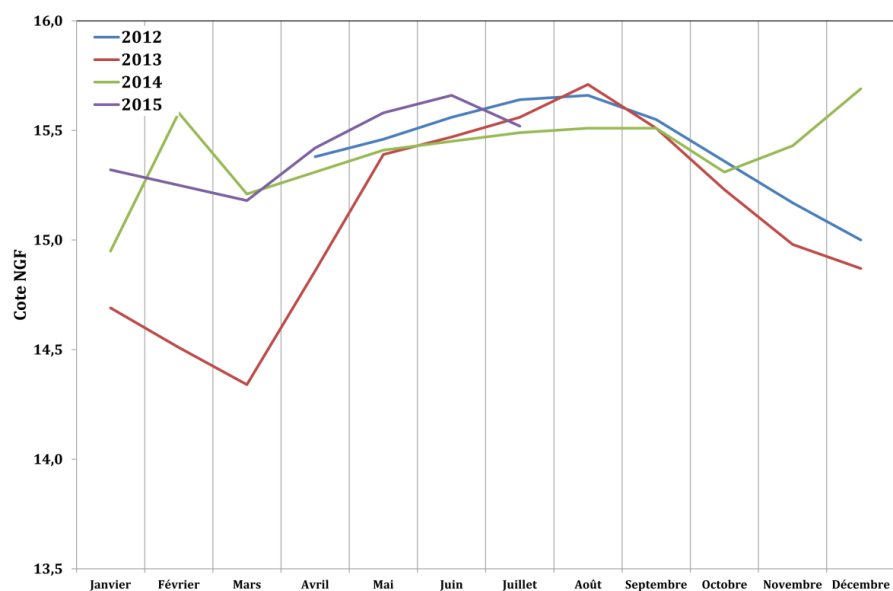


Moyenne journalière depuis le 01/01/2015

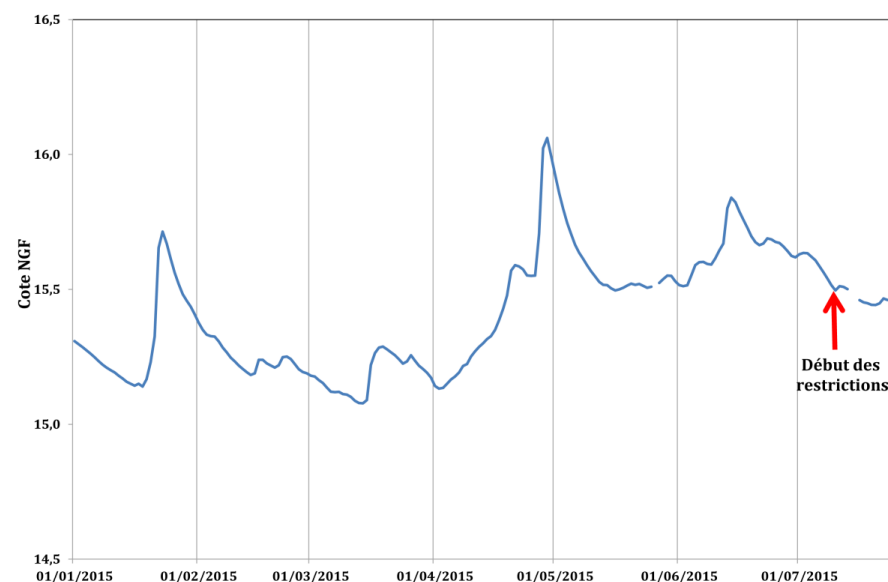


La remontée des niveaux piézométrique sur ce point de surveillance (Pz15) est influencée à la fois par les retours d'irrigations des prairies de foin de Crau et par les précipitations.

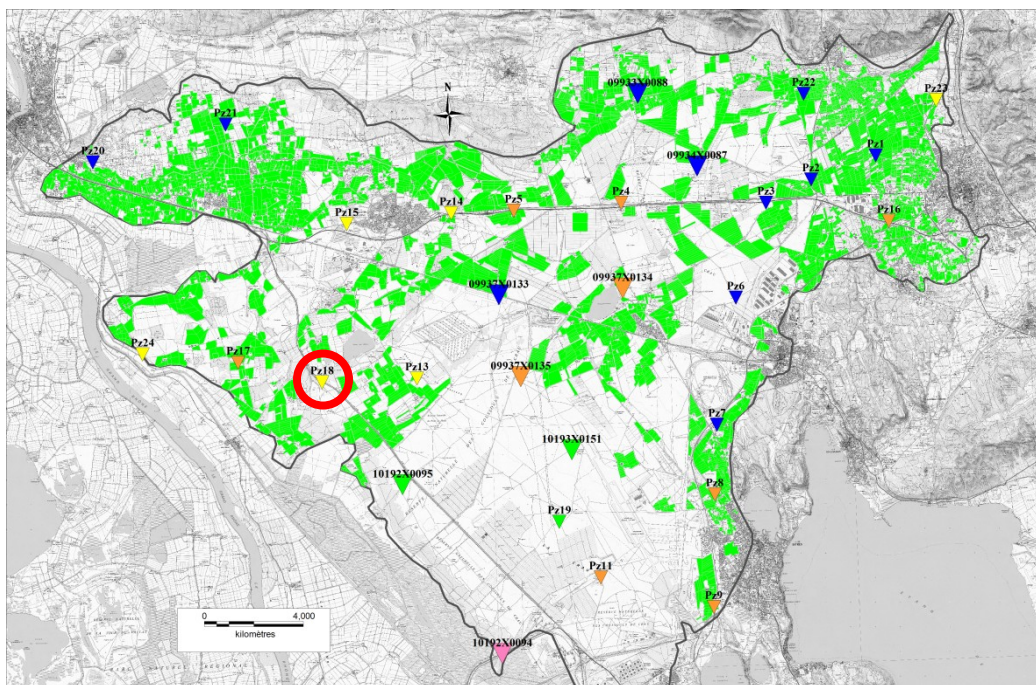
- Les niveaux de nappe (moyenne mensuelle) sur ce point sont en diminution entre les mois de Juin (15.6 m NGF) et de Juillet (15.5 m NGF). C'est la première fois depuis 2012 que les niveaux chutent en Juillet par rapport à Juin. Cependant il faut retenir que **la baisse n'est que de 15 cm.**
- Les restrictions ont pris effet le 10 Juillet 2015. Les niveaux se trouvèrent déjà en phase décroissante depuis la mi-Juin. Cependant **ces baisses sont d'une valeur absolue faible (≈ 35 cm).**



Moyenne mensuelle sur les années 2012, 2013, 2014 et 2015

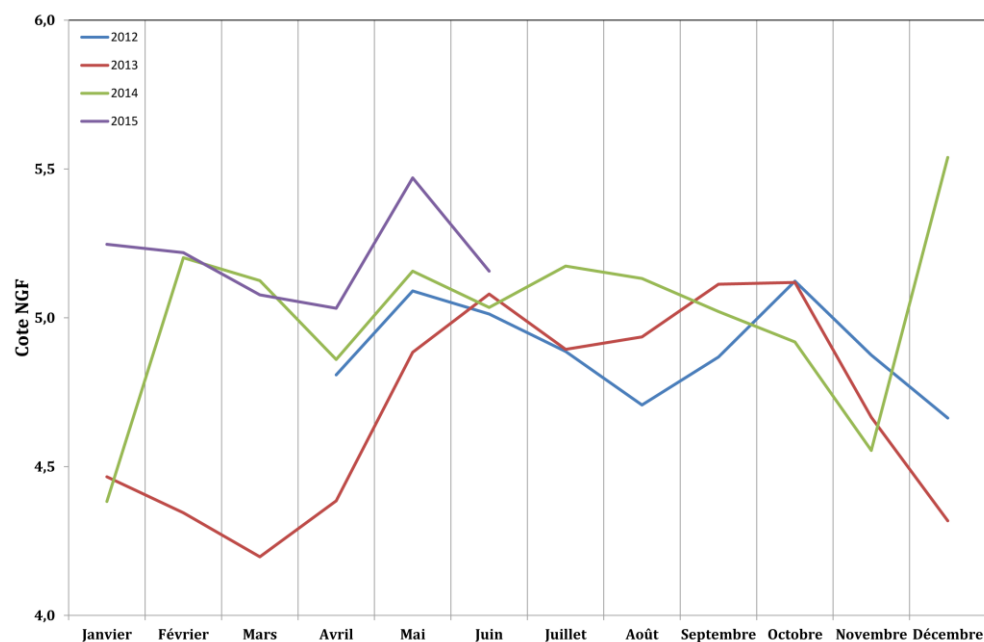


Moyenne journalière depuis le 01/01/2015

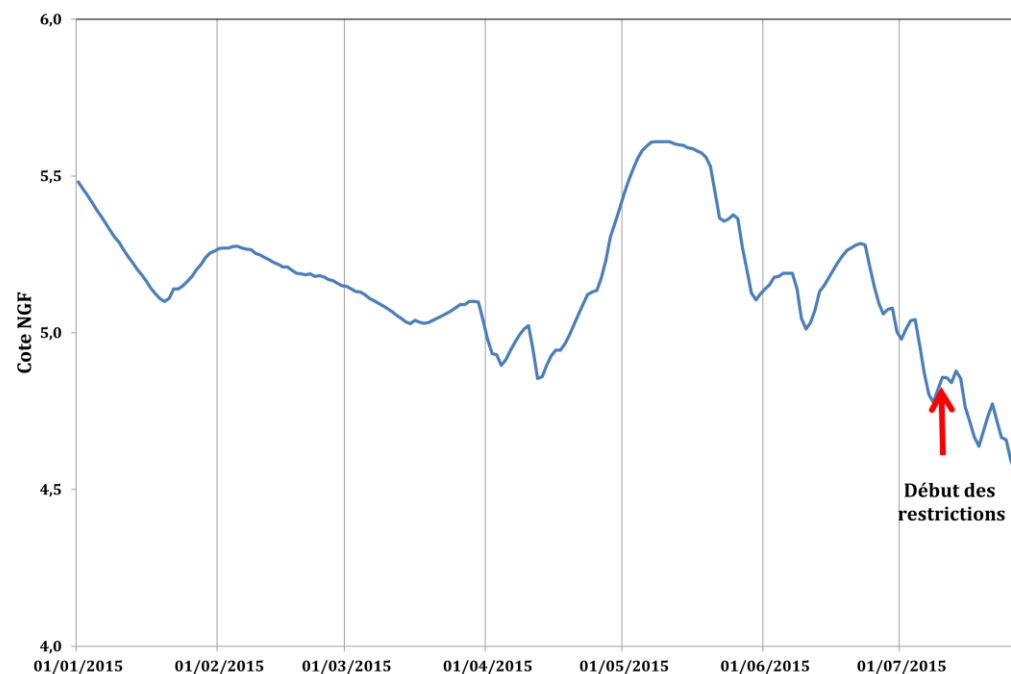


Ce point de surveillance (Pz18) est fortement influencé par les prélèvements agricoles. Les charges diminuent en période estivale.

- Les niveaux de nappe (moyenne mensuelle) sur ce point présentent des valeurs relativement élevées en 2015. Les précipitations du mois d'Avril 2015 ont eu un impact positif sur les niveaux de nappe avant la période estivale.
- Les niveaux diminuent depuis le début du mois de Juin 2015 mais ce ne sont pas les restrictions qui ont eu une influence directe sur ce point.



Moyenne mensuelle sur les années 2012, 2013, 2014 et 2015



Moyenne journalière depuis le 01/01/2015