



**EPTB Charente**

Institution interdépartementale pour l'aménagement  
du fleuve Charente et de ses affluents



AGENCE DE L'EAU  
**ADOUR-GARONNE**

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE  
DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

---

## ASSISTANCE A LA GESTION DE L'ETIAGE

Marche : 20090021

Bon de Commande n° 110007

**03-1 APPUI METHODOLOGIQUE A LA GESTION DE LA RESSOURCE EN  
EAU SUPERFICIELLE ET SOUTERRAINE EN PERIODE D'ETIAGE**

---

**DECEMBRE 2011**



67 allées Jean Jaurès

31000 Toulouse

Tél : 05 61 62 50 68–

Fax : 05 61 62 65 58

E-mail [eaucecia@eaucecia.fr](mailto:eaucecia@eaucecia.fr)

## Sommaire

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>1 INDICATEURS DE RESSOURCE EN EAU .....</b>	<b>4</b>
1.1 Indicateurs de débit .....	4
1.2 Indicateurs piézométriques .....	5
1.3 Indicateurs d'état des milieux.....	7
<b>2 ANALYSE PAR BASSIN .....</b>	<b>10</b>
2.1 Bassin de l'Antenne.....	10
2.2 Bassin de l'Aume-Couture.....	14
2.3 Bassins Auge, Bief, Argence et Nouère.....	20
<b>3 SEUILS DE GESTION DU KARST DE LA ROCHEFOUCAULD .....</b>	<b>29</b>

## INTRODUCTION

Le PGE Charente a posé les bases pour un retour à l'équilibre du bassin versant dans son ensemble, axe Charente et sous bassins affluents compris. Un ensemble de mesures et de préconisations y est intégré, accompagné d'un calendrier prévisionnel. Après plusieurs années de suivi, de réflexions supplémentaires et d'améliorations tant dans la connaissance que dans la gestion, il reste néanmoins des pistes de progrès.

En effet, lors de réunions et d'échanges avec les services de l'Etat, ceux-ci ont exprimé plusieurs fois des difficultés dans la gestion de l'étiage au quotidien. Même si les procédures de gestion normale et en période de crise sont bien encadrées (autorisations, arrêté cadre, suivi hydrologique, restrictions d'usage, etc.) et ont permis d'améliorer les choses, des problématiques ont été mises au jour sur certains sous bassins ou sur certaines thématiques.

Le présent rapport, dans le cadre de l'appui à la gestion des étiages apporté par Eaucéa à l'Institution du fleuve Charente, compile des éléments de réflexion et d'applications autour de la thématique des indicateurs d'étiage.

## 1 INDICATEURS DE RESSOURCE EN EAU

Une des premières mesures du PGE concernait la connaissance et le suivi de la ressource en eau à l'étiage. De nombreux progrès ont été faits depuis son approbation et sa mise en œuvre en 2004.

Concernant les suivis de débit des cours d'eau, les stations hydrométriques ont été fiabilisées et le réseau a pu s'étendre sur certains secteurs.

Pour le suivi des niveaux des nappes, de nombreux piézomètres sont installés sur le bassin et permettent une assez bonne couverture des bassins et des aquifères.

Ces indicateurs quantitatifs sont complétés utilement par des indicateurs d'état de la ressource, au travers des réseaux RDOE et ROCA et du suivi des assecs.

Parmi tous ces indicateurs, certains sont également des indicateurs de gestion – voir des objectifs de gestion – c'est-à-dire qu'ils pilotent les décisions des gestionnaires (soutien d'étiage Lavaud et Mas Chaban, canal UNIMA, etc.) ou bien qu'ils servent à la police de l'eau pour la prise de mesures de restrictions.

### 1.1 Indicateurs de débit

Ces indicateurs sont disponibles via les stations hydrométriques installées sur les principaux cours d'eau du bassin. La plupart sont gérées et entretenues par le SPC Littoral – Atlantique ; d'autres stations, à caractère plus temporaire, étaient gérées par le CG16. Elles ont été reprises en gestion récemment par le SPC.

Le tableau ci-dessous en fait la liste et mentionne le statut et le rôle de ces indicateurs.

Pour les mesures d'information, d'alerte et/ou de restriction, toutes ces stations de suivi, sont assorties de différents seuils, déclenchant différents niveaux d'actions. Le plus souvent, il y a deux seuils en période printanière et trois à quatre seuils en période estivale.

Globalement, ces indicateurs sont bien représentatifs de la ressource circulante, hormis parfois des problèmes de fiabilité inhérents à la mesure des débits en étiage.

L'indicateur de débit reste un des indicateurs de ressource en eau les plus intégrateurs, puisque le débit d'un cours d'eau résulte de tous les phénomènes hydrologiques et hydrogéologiques du bassin versant amont, ainsi que de toutes les influences humaines qui s'y appliquent. A ce titre, il demeure le plus pertinent sur des cours d'eau dont le débit ne s'annule pas. Il va sans dire qu'il est nécessaire de le compléter avec d'autres informations et d'autres types d'indicateurs pour une meilleure description de la ressource. Par ailleurs, le bon ou le mauvais état d'un indicateur de débit sur un axe ne renseigne pas sur l'état des affluents de cet axe (assecs sur le réseau secondaire par exemple).

Cours d'eau	Station	Dept	Statut / Qualité
Charente	Suris	16	Suivi lâchers soutien d'étiage
Charente	Charroux [Pont de Rochemeaux]	86	Point d'objectif complémentaire du PGE
Charente	Saint-Saviol	86	Point d'objectif complémentaire du PGE
Argentor	Poursac	16	Station de référence SPE pour la gestion du bassin Argentor-Izonne (station CG16)
Son-Sonnette	Saint-Front	16	Station de référence SPE pour la gestion du bassin du Son-Sonnette (station CG16)
Bonnieure	Saint-Ciers-sur-Bonnieure [Villebette]	16	Station de référence SPE pour la gestion du bassin de la Bonnieure - Point d'objectif complémentaire du PGE
Tardoire	Maisonnais-sur-Tardoire	87	Point d'objectif complémentaire du PGE
Tardoire	Montbron	16	Station de référence SPE pour la gestion du bassin de la Tardoire - Point d'objectif complémentaire du PGE
Bandiat	Feuillade	16	Station de référence SPE pour la gestion du bassin du Bandiat - Point d'objectif complémentaire du PGE
Tardoire	Coulgens	16	Point de suivi
Charente	Luxé	16	Point de suivi - Point d'objectif complémentaire du PGE
Charente	Vindelle	16	Point nodal du SDAGE - station SPE pour l'axe Charente amont (réalimenté) - Objectif de gestion lâchers LMC
Touvre	Gond-Pontouvre [Foulpougne]	16	Point nodal du SDAGE - station SPE pour la gestion de la Touvre, de l'Echelle et du karst de la Rochefoucauld
Charreau	Voeuil-et-Giget	16	Station de référence SPE pour la gestion du bassin des rivières du Sud-Angoumois (station CG16)
Charente	Jarnac	16	Point nodal du SDAGE
Né	Salles-D'Angles [Les Perceptiers]	16	Point nodal du SDAGE - station SPE pour la gestion du bassin du Né
Seugne	St-Germain-Lusignan	17	Point de suivi
Seugne	La Lijardière	17	Point nodal du SDAGE - station SPE pour la gestion du bassin de la Seugne
Charente	Chaniers [Beillant]	17	Point nodal du SDAGE - station SPE pour la gestion du bassin de la Charente aval et des marais réalimentés
Boutonne	Moulin de Chatre	17	Point nodal du SDAGE - station SPE pour la gestion du bassin de la Boutonne

## 1.2 Indicateurs piézométriques

De nombreux piézomètres sont installés sur le bassin versant de la Charente. De part la nature et le rôle des eaux souterraines sur le territoire, ces indicateurs sont précieux. La carte ci-dessous présente la localisation de l'ensemble des piézomètres de Poitou-Charentes, disponibles sur le site de l'observatoire régional de l'environnement (ORE). Le contour du bassin de la Charente est également figuré.



Suivant leur localisation, tous ces piézomètres sont représentatifs de tel ou tel aquifère et décrivent les oscillations du niveau de la nappe qu'ils sondent. Parmi ceux-ci, certains ont été retenus comme indicateur de gestion et de police de l'eau. Le tableau ci-dessous les liste.

Bassin de gestion	Piézomètre	Dept	Statut / Qualité / Remarques
Supratoarcien (86)	Bonnardelière	86	
Péruse	Sauzé-Vaussais	79	Bassin interdépartemental 16-79
Aume-Couture	Aigre	16	Bassin interdépartemental 16-17-79. Piézo de St-fraigne en complément + stations de débit expérimentales du moulin de Gouje, de Fraigné et du Maine
Bief	Ligné	16	Piézomètre de Bellicou suivi conjointement
Auge	Bonneville	16	
Argence	Vouillac	16	
Karst de la Rochefoucauld	La Rochefoucauld	16	Gestion couplée débit Touvre / piézométrie karst
Nouère	Lunesse	16	
Antenne-Soloire	Ballans	17	
Arnoult	Saint-Agnant	17	Piézo de Ste-Radegonde en complément + observation des écoulements sur le seuil du Rivolet au lieu-dit l'Isleau
Gères-Devise	Breuil la Réorte	17	

Ces indicateurs sont utilisés sur des bassins pour lesquels des mesures ne sont pas possible ou peu pertinentes (débits s'annulant par exemple). Les bassins considérés sont d'ailleurs souvent très sollicités dans leur ressource en eau souterraine. De ce fait, les indicateurs piézométriques doivent renseigner sur l'état de la ressource mais aussi sur l'impact des restrictions sur les usages préleveurs.

Si certains d'entre eux ont été bien éprouvés au cours des étiages successifs, il apparaît sur certains bassins des difficultés de gestion dues à une pertinence moindre des indicateurs piézométriques utilisés pour la gestion.

Les sous bassins évoqués comme "à problème", soit par les services de police de l'eau, soit par les gestionnaires (syndicats de bassin ou de rivière) sont les suivants : Aume-Couture, Auge, Bief, Argence, Nouère et Antenne – Soloire.

Notamment, les problématiques mentionnées sont des relations difficiles à établir entre le niveau piézométrique et les débits des rivières, avec comme conséquence des restrictions prises de façon non homogène d'un bassin à l'autre, ou même d'une année à l'autre sur un bassin donné.

### 1.3 Indicateurs d'état des milieux

La troisième famille d'indicateurs de ressource en eau couvre les réseaux d'indicateurs de type RDOE/ROCA. Leur établissement nécessite des campagnes de terrain fréquentes (15 jours ou 1 mois) ; ceci empêche la prise de décision rapide sur des mesures de gestion et/ou de crise (pas de temps de l'ordre de 3 à 7 jours)

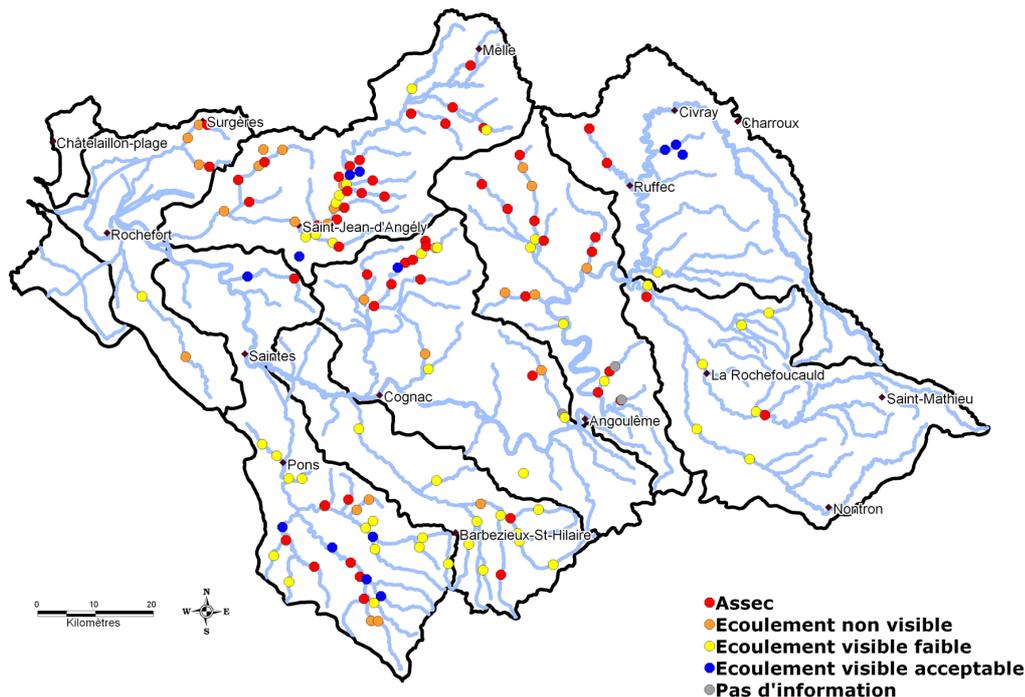
Les écoulements des cours d'eau ne sont pas quantifiés mais classifiés en typologie d'écoulement. Pour le RDOE par exemple, les écoulements au droit des stations d'observation sont classés suivant 4 niveaux :

- 1 = Ecoulement visible acceptable
- 2 = Ecoulement visible faible
- 3 = Ecoulement non visible
- 4 = Assec complet

La carte ci-dessous illustre les résultats du RDOE sur le bassin charentais en août 2009 (données ONEMA – traitement Eaucéa). L'information est ici ponctuelle.



Réseau Départemental d'Observation des Ecoulements (RDOE) sur le Bassin de la Charente - Août 2009



Les fédérations de pêche de Poitou-Charentes mènent également un travail sur l'état des écoulements. Ce travail aboutit à "colorier" des tronçons hydrographiques ; cette représentation est donc linéaire (voir carte ci-dessous).

Enfin, le ROCA (déclenché sur ordre du préfet), est un indice global départemental (donc surfacique) comportant 4 niveaux :

- ROCA non déclenché
- Etat de vigilance (indice ROCA compris entre 8 et 10)
- Etat moyen à préoccupant (indice ROCA compris entre 4 et 8)
- Etat délicat (indice ROCA compris entre 0 et 4)



Légende :			
	ROCA non déclenché ou pas d'information		Situation de crise - ROCA déclenché Etat moyen à préoccupant - $4 < \text{Indice ROCA} < 8$
	Situation de crise - ROCA déclenché Etat de vigilance - $8 < \text{Indice ROCA} < 10$		Situation de crise - ROCA déclenché Etat délicat - $0 < \text{Indice ROCA} < 4$

Exemple de l'année 2009



## 2 ANALYSE PAR BASSIN

Pour les bassins identifiés comme posant des problèmes de gestion en étiage, la réflexion autour des indicateurs d'étiage porte principalement sur la pertinence de l'indicateur piézométrique et la possibilité de faire du lien entre niveau des aquifères et débit des rivières. Au-delà du lien débit – piézométrie, il s'agit également d'analyser l'impact des prélèvements et l'efficacité des restrictions. L'analyse des relations débit-piézométrie-état des milieux est toutefois contrainte par la disponibilité de l'information. En effet, les différents réseaux de mesure présentés précédemment ne couvrent pas le territoire de manière homogène. Le tableau suivant récapitule l'information disponible pour les principaux bassins dits « à problème ».

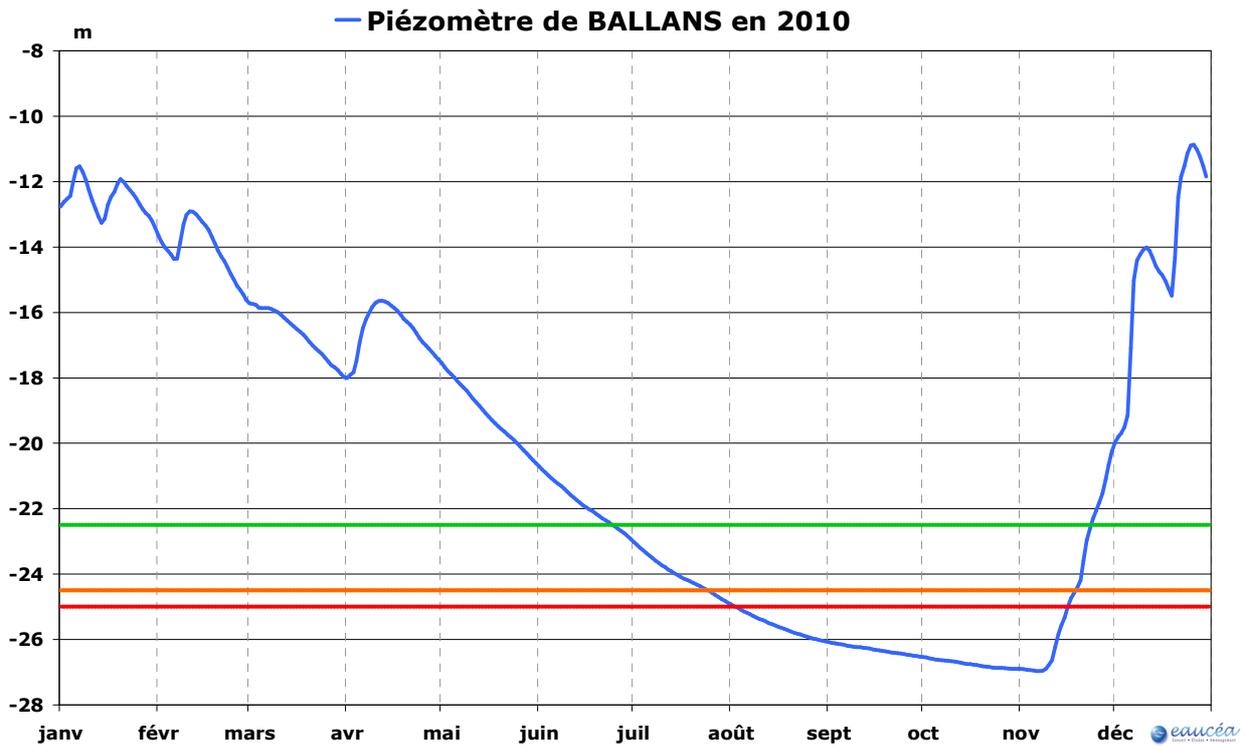
Unité hydrographique	Stations hydrométriques			Piézomètres			Réseau RDOE
	Station de référence	Historique	Autres station	Piézomètre de référence	Historique	Autres piézomètre	Nombre de station
Antenne-Soloire			Station EPTB Vouillac (non tarée, 1999-2011)	Ballans	1993-2011	Juillers	16
Argence				Vouillac	1995-2011		4
Argentor	L'argentor à Poursac	2008-2011					0
Auge				Bonneville	-		3
Aume-Couture				Aigre	1993-2011	Sainte-Fraigne, Longre, Villers-Couture	9
Bief				Ligné	2001-2010	Bellicou	
Charraud_Eaux claire-Boeme	La Charraud à Voeuil et Giget	2008-2011				Juillagu, Dignac, Rouffiac	0
Nouère				Lunesse	1996-2011		4
Son-Sonnette	Le Son-Sonnette à Saint Front	1997-2011				Mouton, Amant	1

### 2.1 Bassin de l'Antenne

Le bassin de l'Antenne est interdépartemental, à cheval entre la Charente et la Charente maritime. Il couvre environ 450 km<sup>2</sup>, soit moins de 5% du bassin de la Charente.

Ce bassin est inclus avec la Soloire dans le bassin de gestion volumétrique Antenne-Soloire (16) et Antenne-Rouzille (17) ; les mesures d'alerte et de restrictions sont prises avec comme référence le piézomètre de Ballans. Les seuils d'alerte sont indiqués ci-dessous avec les niveaux d'alerte correspondant pour chaque département. L'évolution piézométrique de Ballans en 2010 est illustrée en-dessous. D'ailleurs, il faut rappeler ici que le piézomètre du bassin est situé sur le bassin voisin de la Soloire.

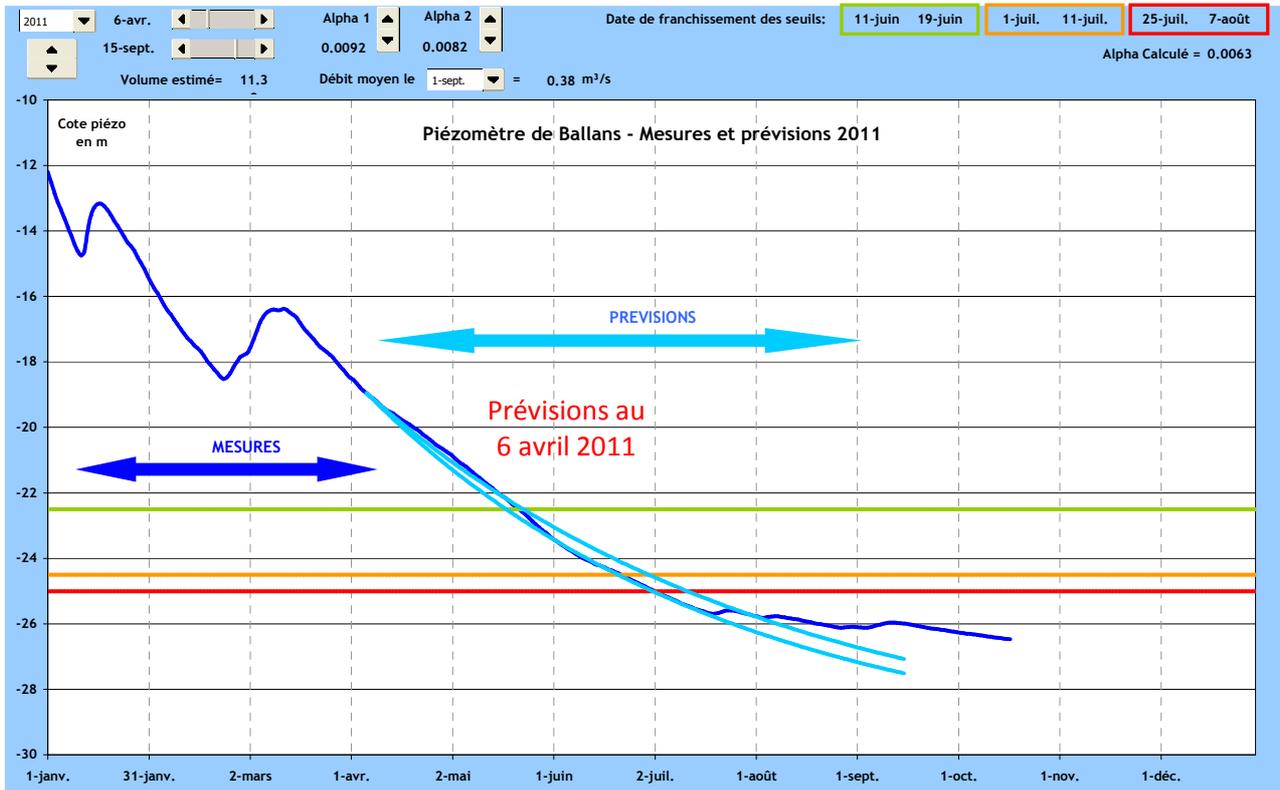
Seuil d'alerte	Antenne-Soloire (16)	Antenne-Rouzille (17)
- 22,5 m	Alerte 2 - 30%	Niveau d'Alerte <i>Réduction en % du volume autorisé selon date</i>
- 24,5 m	Alerte 3 - 50%	Niveau intermédiaire <i>Réduction supplémentaire du volume autorisé</i>
- 25 m	Alerte 4 -100%	Niveau de coupure <i>Interdiction totale</i>



Ainsi, en 2010, les trois seuils ont été successivement franchis le 25 juin, le 25 juillet puis le 3 août.

En 2007, un outil de prévision du niveau piézométrique de Ballans a été développé par Eaucéa et mis à disposition du SYMBA pour l'anticipation du franchissement des seuils d'alerte. Depuis il a prouvé sa robustesse et son efficacité dans la précision des prévisions, avec un délai d'anticipation important.

Pour 2011, l'outil a permis de prévoir les dates de franchissement des seuils, qui a été très précoce. Le graphe ci-dessous illustre ces prévisions. Dans les faits, le seuil n°2 a été franchi le 22 mai, le seuil n°3 le 22 juin et le seuil n°4 le 2 juillet.

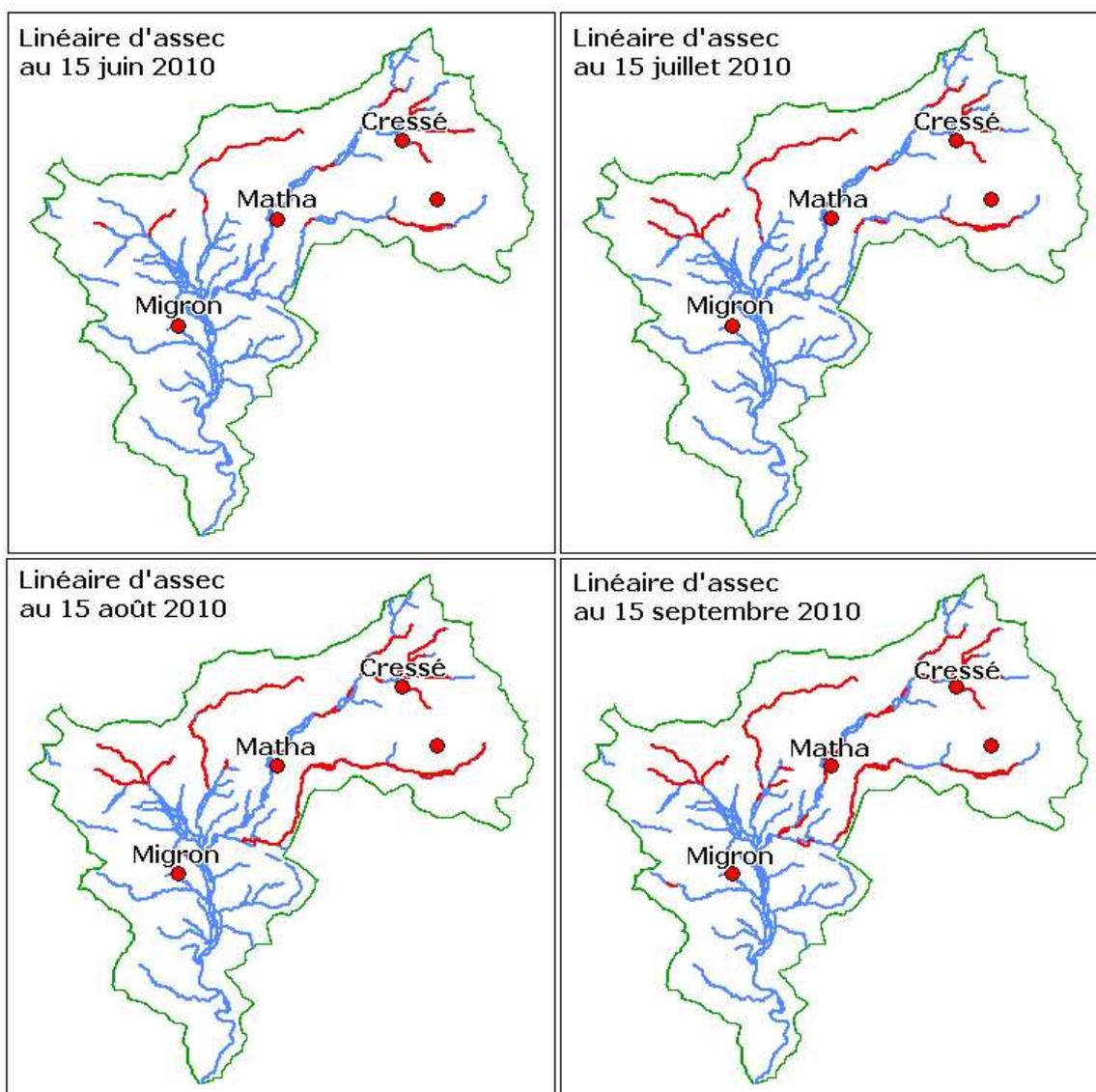


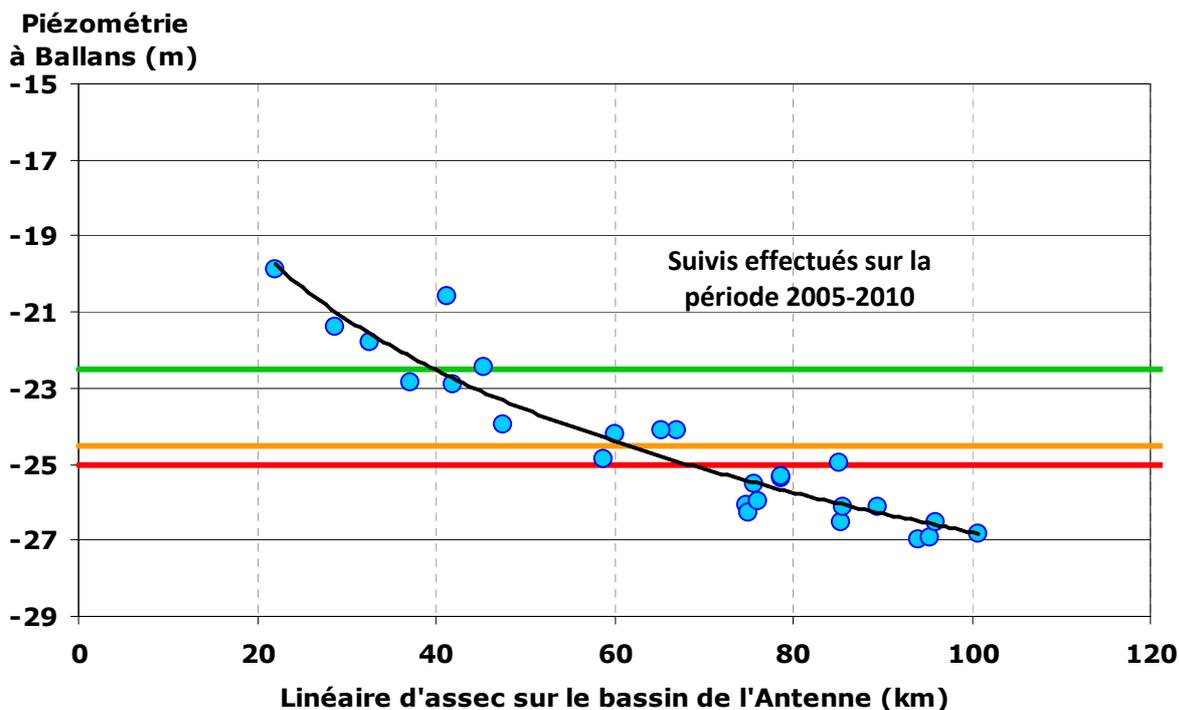
Néanmoins, les observations de terrain du SYMBA (Syndicat du Bassin de l'Antenne) amènent à ré-examiner la pertinence de ces seuils car, lorsqu'ils sont franchis et que les mesures de restriction sont prises, une grande partie du linéaire est déjà en assec ou en très mauvais état quantitatif. Par ailleurs, il faut noter que cet outil est actuellement utilisé par les irrigants comme l'annonce d'un ultimatum prévisible ("le seuil de coupure sera déclenché vers telle date"), avec pour conséquence une tendance à la concentration des prélèvements avant cette date, précipitant la chute des niveaux superficiels.

Le suivi des linéaires d'assec est effectué par la technicienne de rivière tous les ans et permet depuis plusieurs d'avoir accès à cette donnée quantifiée, en km de cours d'eau asséchés. Pour l'année 2010, l'état des écoulements est représenté ci-dessous au 15 de chaque mois (bloc 4 cartes). Au fur et à mesure où le bassin avance dans l'étiage, la longueur cumulée d'assec augmente, avant que les cours d'eau retrouve des écoulements après la sortie d'étiage.

En effectuant cette mission de suivi chaque année, il est possible de représenter le linéaire d'assec (km) en fonction de la piézométrie mesurée à Ballans. Le graphe de la page suivante illustre cette relation : on constate qu'il y a clairement une corrélation entre les phénomènes d'assèchement de cours d'eau sur l'Antenne et le niveau de l'aquifère à Ballans.

L'application de cette corrélation permet ainsi d'évaluer le linéaire de cours d'eau asséchés à environ 40 km lorsque le 1<sup>er</sup> seuil d'alerte est franchi, puis à environ 60 km d'assec au 2<sup>ème</sup> seuil, etc.





L'examen des courbes piézométriques ne met pas en évidence un impact sensible des prélèvements estivaux sur la variation du niveau à Ballans. On ne remarque pas de vidange accélérée au début de la campagne d'irrigation ni de remontée sans pluie à la fin des arrosages. Néanmoins, le fait que les prélèvements n'aient pas d'impact sur la piézométrie à Ballans ne signifie pas qu'ils n'ont pas d'impact sur les débits des cours d'eau. Il est même probable qu'ils privent les rivières d'apports latéraux en déprimant localement la nappe drainée.

La géolocalisation des prélèvements agricoles est désormais disponible (données DDTM 17 – 2011). Ceci permet d'aller plus finement dans l'analyse des relations entre ressource et usages. La carte ci-dessous présente l'emplacement des points de prélèvements agricoles, que ce soit les pompages en cours d'eau ou les forages souterrains.

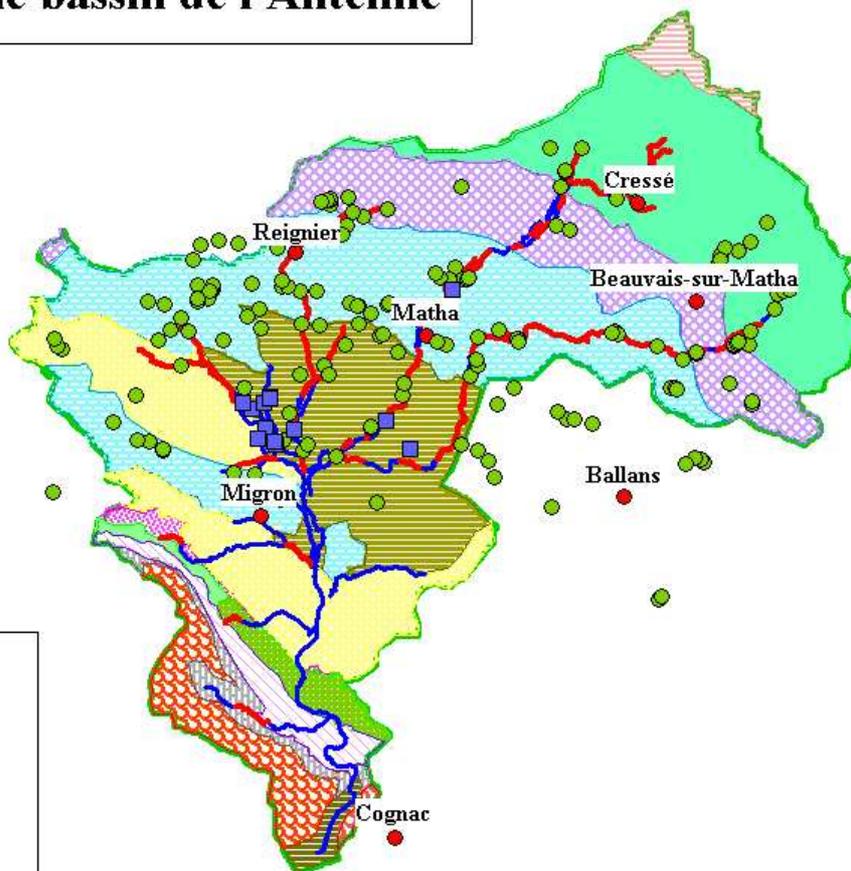
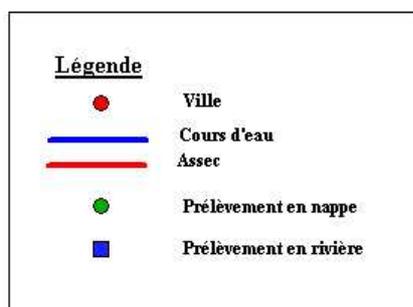
Cette base SIG des points de prélèvements contient de nombreux renseignements dont :

- Informations générales sur le propriétaire du point de prélèvement: nom, coordonnées, etc.
- Position exacte du point de captage en latitude longitude et adresse
- Informations techniques du point de captage
  - *Forage* : profondeur du forage, débit d'équipement, aquifère capté
  - *Pompage* : débit d'équipement, nom du cours d'eau, mobilité de la pompe
- Volume autorisé, volume prélevé, usage principal

Si les pompages sont par définition le long des cours d'eau, on observe également que les forages ont tendance à être situés dans les fonds de vallée : ceci renforce l'idée d'un impact local sensible des prélèvements sur des tronçons de cours d'eau et plus ténus sur le niveau mesuré à Ballans.

## Prélèvements sur le bassin de l'Antenne

Tronçons assecs en 2006  
et positionnement des  
prélèvements (dept 17)



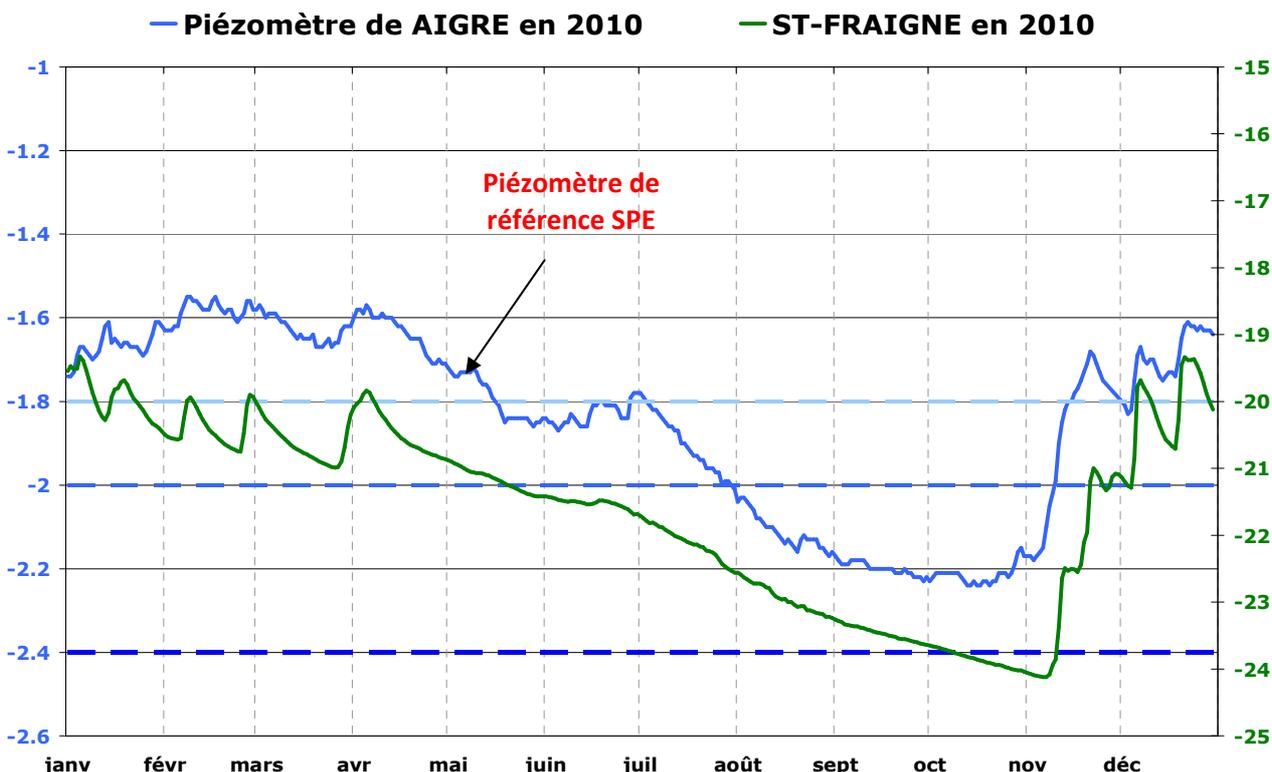
Afin d'approcher plus finement la conséquence des phénomènes hydrogéologiques naturels et des influences anthropiques, une station hydrométrique temporaire a été installée sur l'Antenne à Richemont (au niveau du pont près du moulin de Boussac). Une fois tarée (courbe de tarage en cours de construction), cette station permettra de connaître les débits de l'Antenne, notamment en période d'étiage ; la station actuelle du SPC n'est pas exploitable en bas débit.

Le but est de fournir une information hydrométrique en continu aux gestionnaires, mais également de pouvoir faire progresser la modélisation hydrologique – et donc la prévision – à l'avenir.

### 2.2 Bassin de l'Aume-Couture

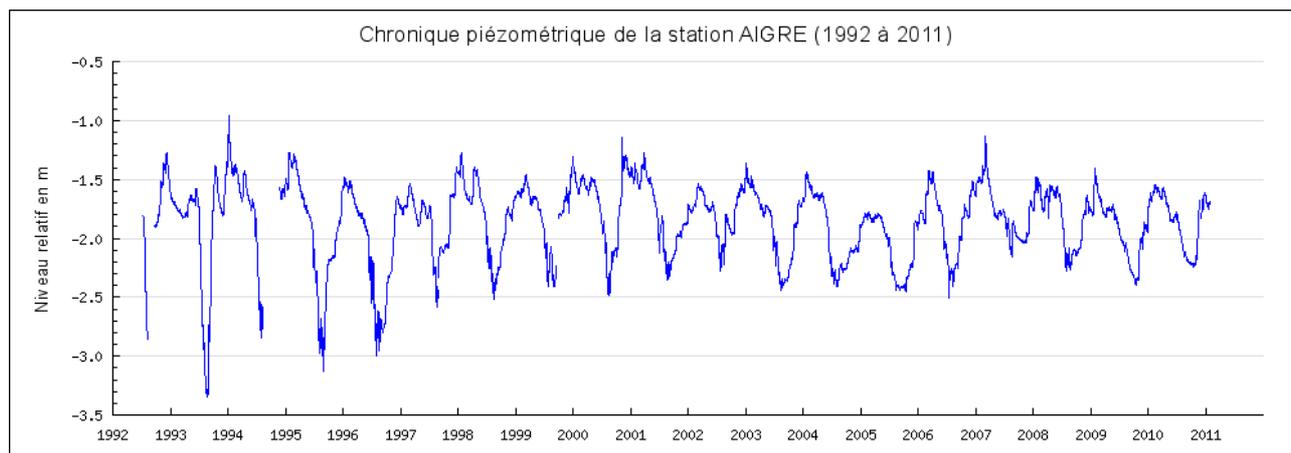
Le bassin de l'Aume-Couture s'étend sur trois départements (16, 17 et 79) et couvre un territoire de 467 km<sup>2</sup>. Il a vu plusieurs tentatives d'équipement en station hydrométrique et depuis 2011, une station hydrométrique a été remise en place à Moulin de Gouge. Toutefois, aucun seuil de gestion n'est défini sur cette station.

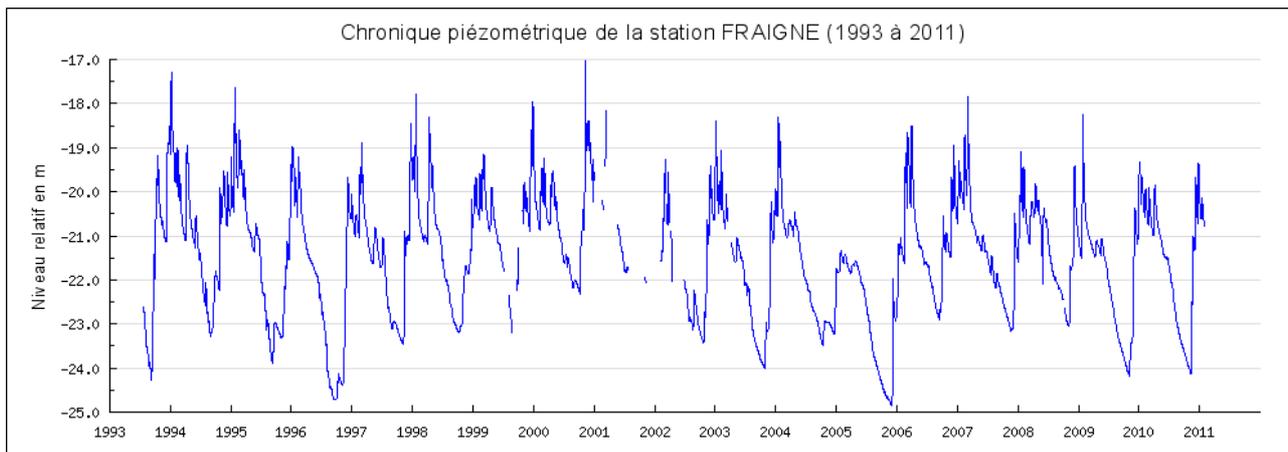
Le suivi et les mesures de police sont donc basés sur le niveau piézométrique à la station de référence d'Aigre. Les seuils d'alerte sont respectivement de - 1,8 m, - 2 m et - 2,4 m.



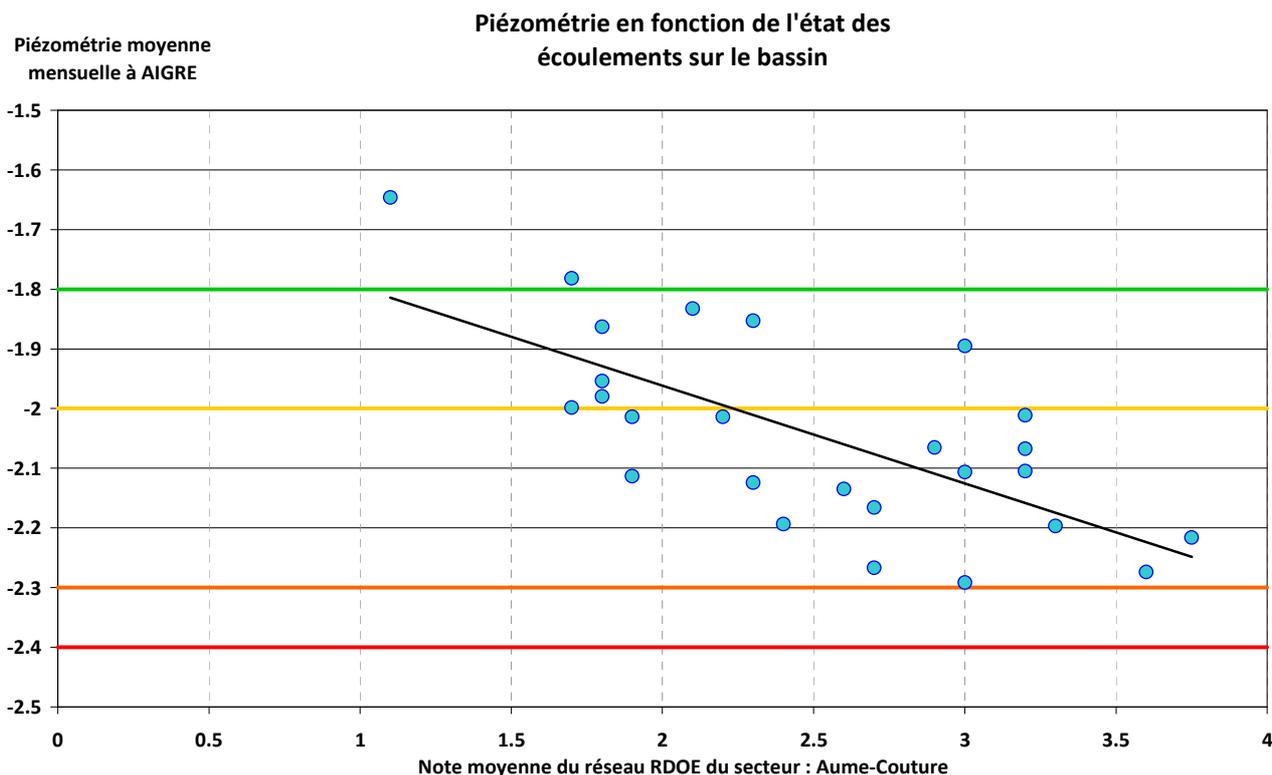
Pour compléter cette donnée, ont été rajoutés le suivi d'un 2<sup>ème</sup> piézomètre sur l'amont du bassin (Saint-Fraigne), ainsi que des stations limnimétriques installées par le SPC. Il est question ici d'arriver à corrélérer des niveaux de nappe avec des débits.

On remarque que la battance d'Aigre (environ 1 mètre) est beaucoup plus faible que celle de Saint-Fraigne (environ 5-6 mètres).

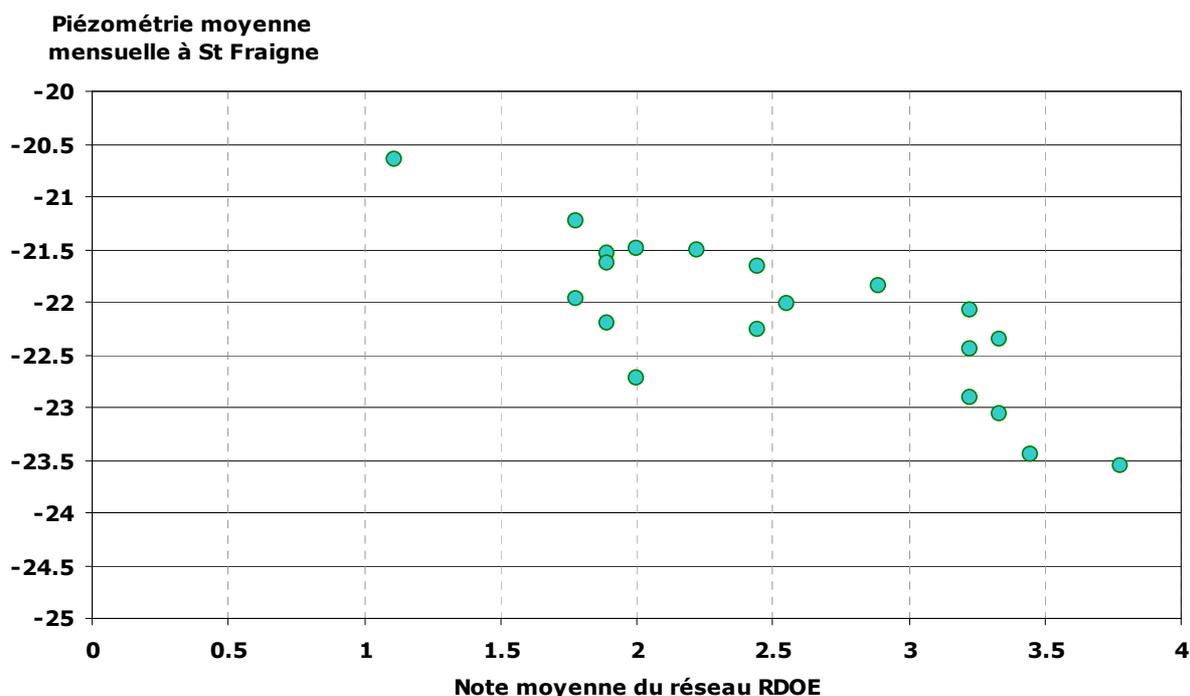




De plus, le niveau piézométrique de Aigre présente une corrélation moindre avec l'état des cours d'eau et ne semble donc pas être un indicateur suffisant vis-à-vis de l'état des écoulements. En reprenant l'historique des observations mensuelles des écoulements sur l'ensemble des stations RDOE de l'Aume-Couture, on établit une note globale "RDOE Aume-Couture" (niveaux 1 à 4 du RDOE). Le graphe ci-dessous présente la note observée pour une piézométrie moyenne à Aigre.

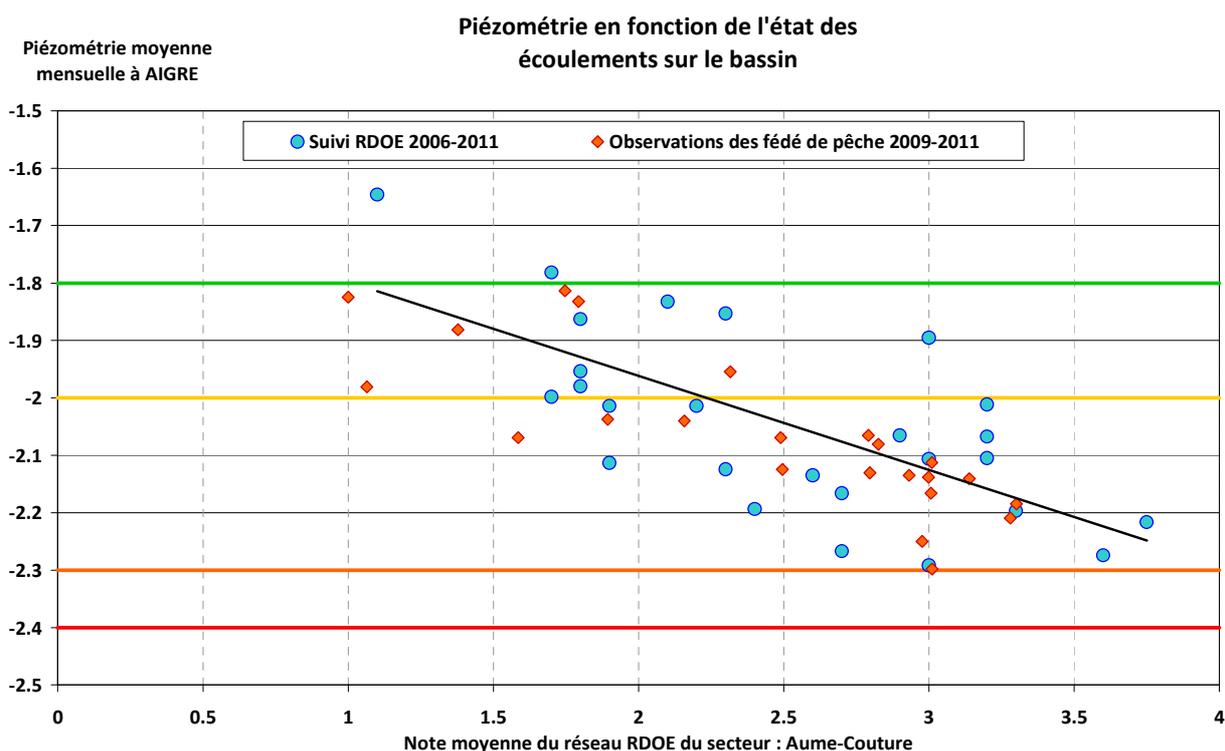


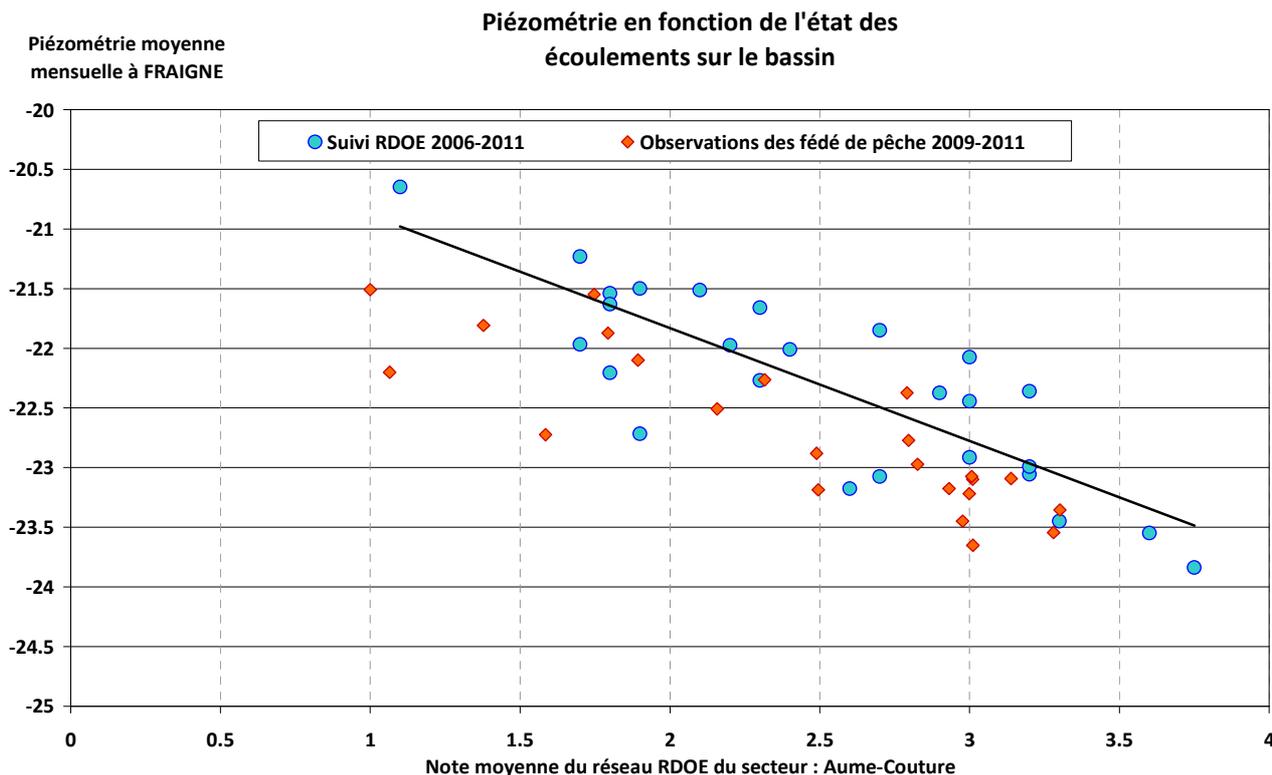
Le graphique suivant présente la corrélation entre l'état des cours d'eau (note ROCA) et la piézométrie de Saint Fraigne.



Le piézomètre de Saint Fraigne serait sûrement plus adapté pour la gestion des restrictions sur l'Aume-Couture. L'analyse doit pouvoir être affinée, mais il est tout de même possible de faire correspondre des objectifs d'état des écoulements avec des seuils piézométriques.

Ce premier niveau d'analyse peut être complété par l'analyse de la relation entre le linéaire d'assec (observations des fédérations de pêche) et la piézométrie. Afin de pouvoir confronter les deux analyses, il est proposé de calculer une note moyenne de l'état du réseau équivalent à la note moyenne RDOE. Comme pour le suivi RDOE, une note entre 1 et 4 est affectée aux 4 typologies de description des écoulements. La note moyenne est calculée en pondérant chaque note par la longueur du linéaire observé. Les graphiques suivants présentent les relations pour les piézomètres d'Aigre et de Saint-Fraigne pour l'année 2011. Le suivi des linéaires en 2011 s'intègre dans le nuage de points des notes RDOE, ce qui va globalement dans le sens d'une interdépendance entre la piézométrie et ce type de description de l'état des milieux.



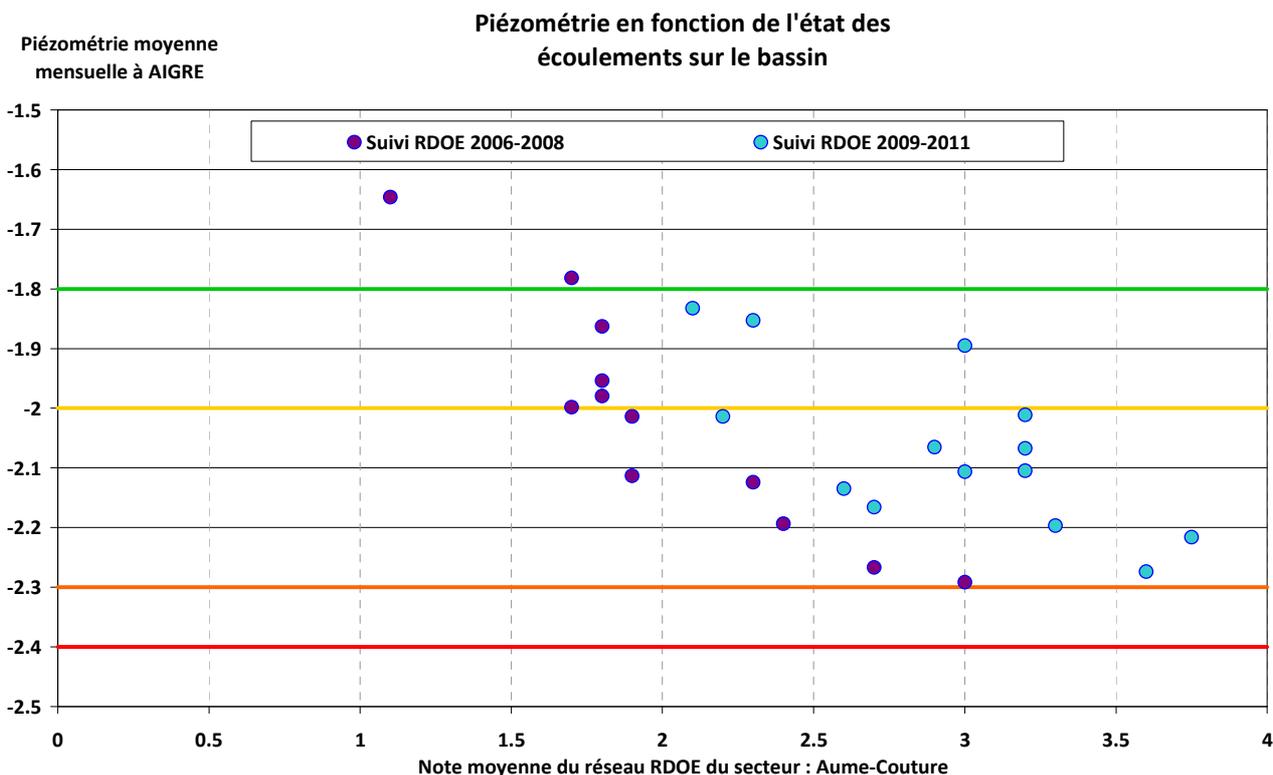


Comme pour le suivi RDOE, une relative corrélation se dessine entre niveau piézométrique et état des écoulements avec des notes moyennes sensiblement équivalentes pour un même niveau piézométrique avec les deux approches. La valorisation des campagnes d'observations de 2008 à 2011 est intéressante car elle permet de confirmer cette relation et densifier le nuage de points. De plus, l'approche d'une note moyenne à partir d'observations spatialisées et continues reste plus pertinente que l'observation ponctuelle, car elle permet une évolution des notes moyennes plus linéaire et moins « en marche d'escalier » que les notes moyennes issues des observations RDOE. A noter également qu'elle est plus intégratrice de l'ensemble du système et moins sensible à d'éventuels phénomènes locaux (représentativité d'une station RDOE).

Le bassin de l'Aume-Couture a depuis longtemps engagé des efforts pour réaliser de la substitution de prélèvements, en irrigant une partie des surfaces agricoles à partir de ressources stockées et constituées hors période d'étiage. Il serait donc intéressant de pouvoir quantifier le bénéfice pour les milieux de cette substitution.

D'ailleurs, le SPE 16 a pu constater une amélioration dans les niveaux piézométriques depuis la mise en place de certaines retenues de substitution (mises en service en 2009). Le graphe ci-dessous reprend les notes RDOE, séparées en deux périodes 2006-2008 et 2009-2011.

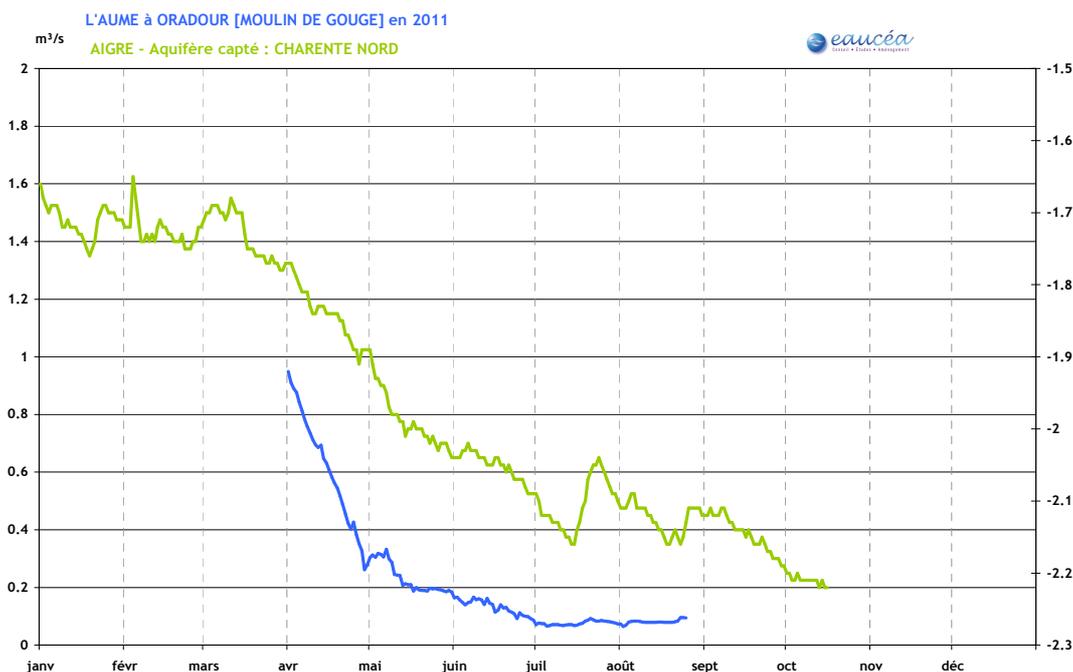
Il apparaît ici difficile de conclure sur les observations RDOE car dans la période 2006-2008, deux années particulièrement humides ont été observées et faussent peut-être l'analyse.



#### Lien avec les débits de l'Aume

Si l'état des écoulements est plutôt bien en phase avec les niveaux piézométriques, il y a lieu de s'interroger sur le lien entre ces indicateurs et les débits mesurés (station sur l'Aume au Moulin de Gouge).

Même si l'historique manque de profondeur, le test a été effectué pour l'année 2011. Le graphique ci-dessous présente les débits enregistrés à la station hydrométrique ainsi que le suivi piézométrique à Aigre. Cette première comparaison ne permet actuellement pas de mettre en évidence de relation directe entre piézométrie et débit. L'analyse est toutefois limitée par l'historique hydrologique très court.



### 2.3 Bassins Auge, Bief, Argence et Nouère

Sur ces bassins, il n'existe aucun suivi hydrométrique. Ce sont donc des piézomètres de référence qui servent pour la prise des mesures de restriction.

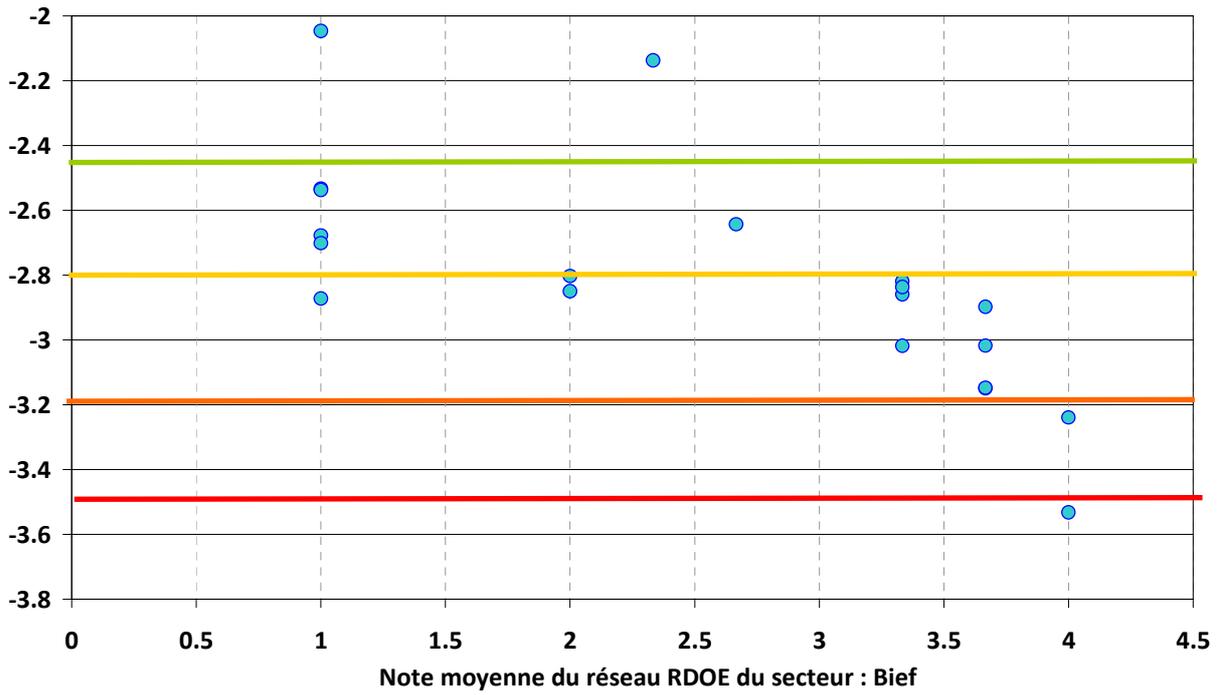
Bassins	Auge	Bief	Argence	Nouère
Piézomètres de référence	Bonneville	Ligné	Vouillac	Lunesse
Alerte 1	- 2,98 m	- 2,45 m	- 2,55 m	- 1,10 m
Alerte 2	- 3,50 m	- 2,80 m	- 2,65 m	- 1,30 m
Alerte 3	- 3,99 m	- 3,19 m	- 2,79 m	- 1,37 m
Alerte 4	- 4,50 m	- 3,50 m	- 2,95 m	- 1,44 m

#### Bief

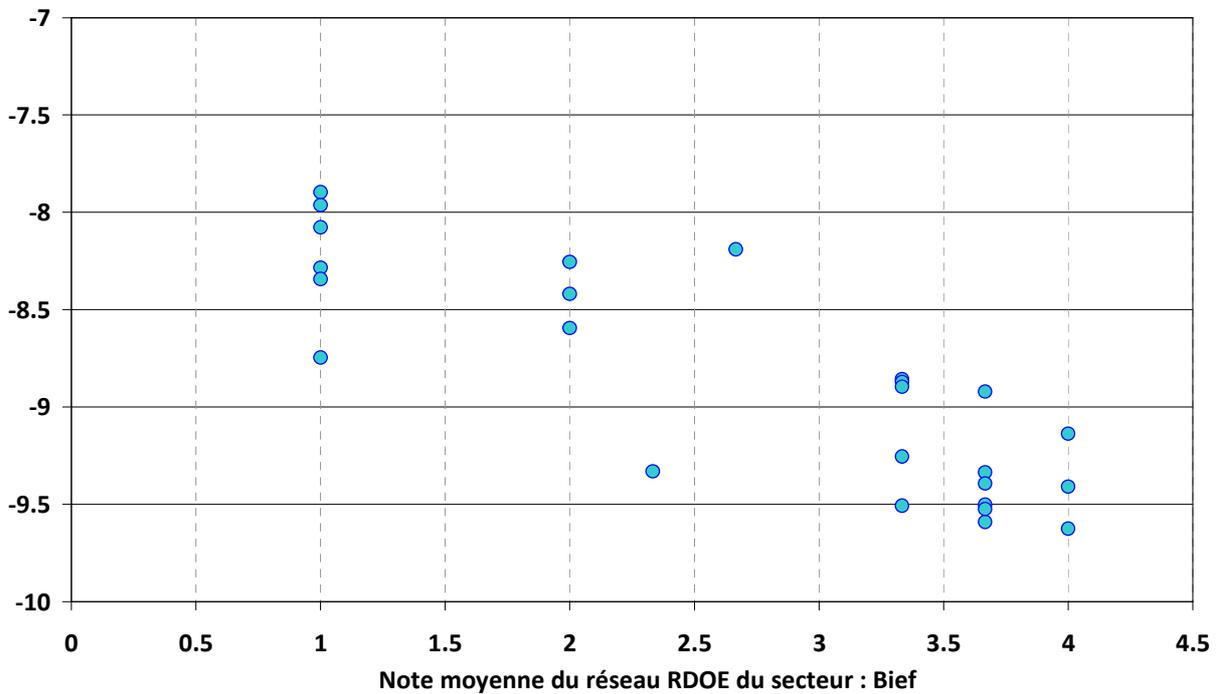
Le piézomètre de Ligné a été détruit accidentellement début 2011 ; le SPE cherche un nouveau piézomètre de référence pour le Bief. Le piézomètre de Bellicou devrait être utilisé. Les graphiques suivants présentent les relations entre les niveaux piézométriques et la note globale RDOE.

Sur le bassin du bief le réseau RDOE est composé de seulement 3 stations d'observation. Du fait de ce faible échantillon, la moyenne des notes présente une évolution moins continue que sur les bassins présentant plus d'observations. Malgré les paliers que forment les notes moyennes, la piézométrie observée à Bellicou se corrèle globalement bien avec la note globale RDOE et semble être plus représentative de l'état des cours d'eau que le piézomètre de Ligné. Cette relation pourrait permettre de réfléchir à l'établissement de nouveaux seuils de gestion sur la base d'objectifs d'état du milieu. A confirmer éventuellement par des points de suivi plus nombreux.

**Piézométrie moyenne mensuelle à  
LIGNE**



**Piézométrie moyenne mensuelle à  
BELLICOU**



### Auge

Le piézomètre de Bonneville sur l'Auge n'est plus télétransmis depuis 2005 ; le SPE l'utilise par des mesures ponctuelles.

Sur ces bassins, la corrélation entre piézométrie est difficile à poser car leur taille et leur fonctionnement implique de grandes difficultés d'hydrométrie à l'étiage. Le SPC et la DDT16 travaillent néanmoins à des suivis de débit à l'avenir.

Là encore, comme pour le bassin de l'Aume-Couture, il sera sans doute nécessaire d'expertiser dans le détail le fonctionnement de ces bassins, avec des suivis hydrométriques temporaires, des suivis d'assecs et de conditions d'écoulement, afin de mettre en place une modélisation des relations entre aquifères, écoulements superficiels et prélèvements et ainsi de pouvoir fournir aux gestionnaires des outils de gestion (du type de ceux développés pour l'Antenne).

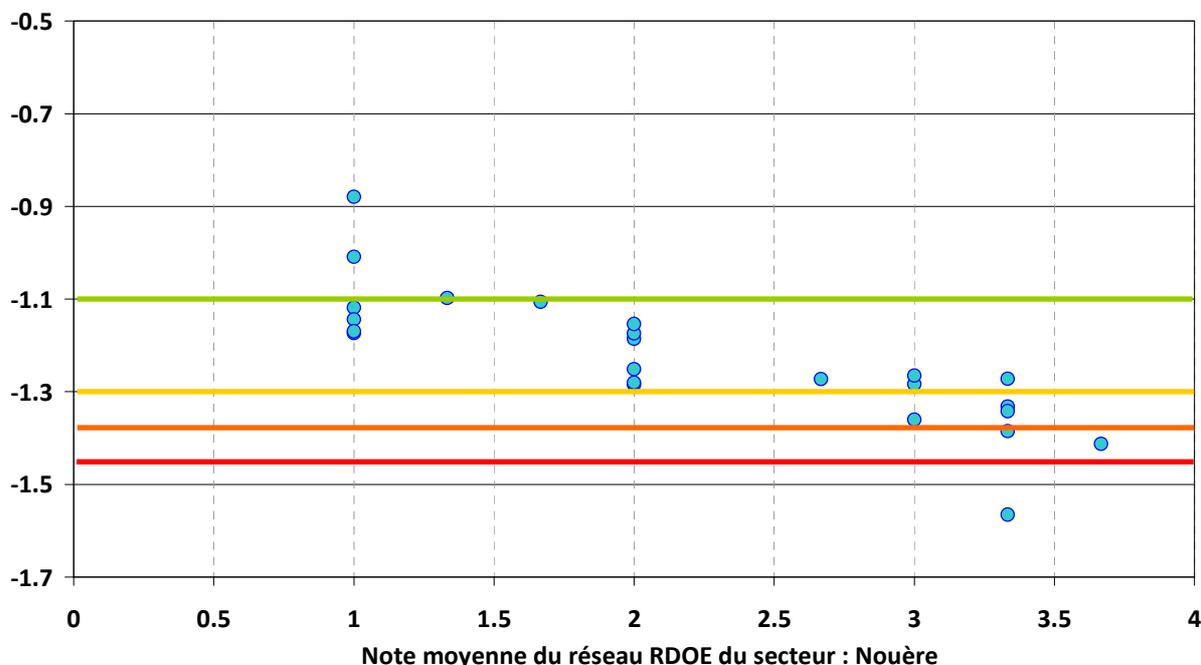
Les travaux de recherche fondamentale doivent pouvoir être utilisés, en vue d'améliorer la connaissance des phénomènes et de leur description, et de passer au cran supérieur, celui de l'opérationnalité.

### Nouère

Sur le bassin de la Nouère les mesures de police de l'eau sont basées sur le suivi piézométrique de Lunesse. Ce piézomètre est le seul du bassin et est donc le seul indicateur quantitatif à disposition. Le graphique suivant illustre la corrélation entre la note moyenne du Réseau RDOE et le niveau piézométrique. Sur le bassin, les observations de 3 stations du réseau RDOE sont disponibles.

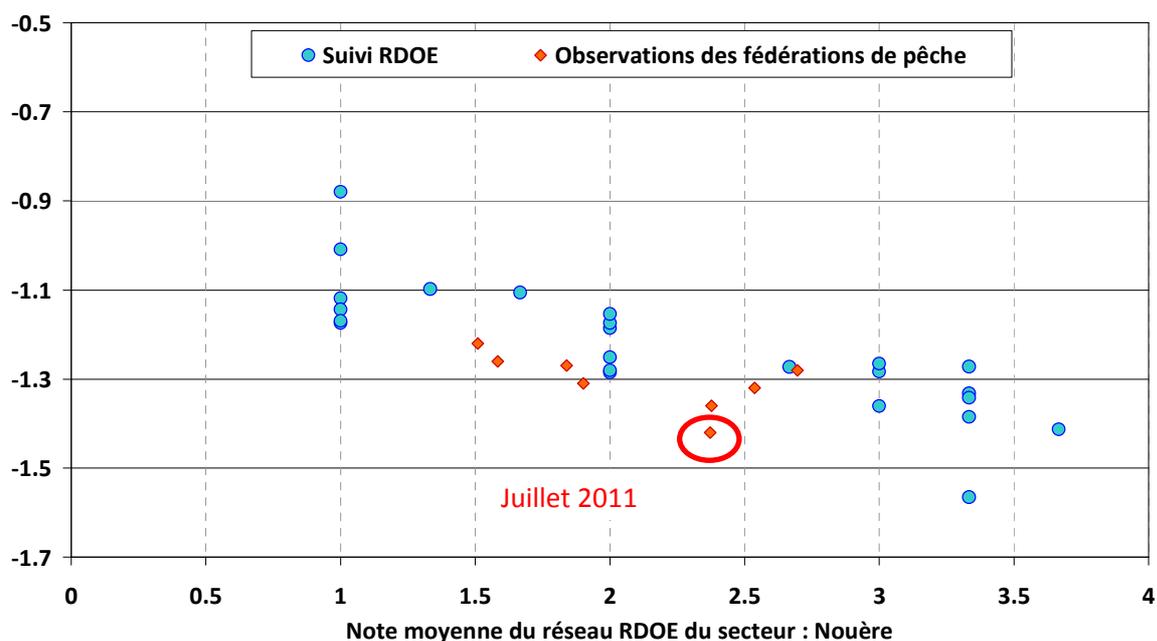
La corrélation est bonne et les niveaux d'alerte fixés au piézomètre sont cohérents avec l'état du milieu.

**Piézométrie moyenne mensuelle à  
LUNESSE**



Le graphique suivant présente le niveau piézométrique à Lunesse, en fonction de la note "RDOE" et de la note "linéaires fédé de pêche".

Piézométrie moyenne mensuelle  
à LUNESSE



La note moyenne représentant l'état des écoulements ne se corrèle pas avec le niveau piézométrique de Lunesse, même si globalement l'année 2011 s'intègre bien dans le nuage des points "RDOE". Ceci peut en partie s'expliquer par la forte influence des pressions agricoles sur les niveaux piézométriques observés à Lunesse. Ainsi, on peut constater un abaissement "artificiel" du niveau de la nappe quand les pressions sont fortes et une remontée du niveau dès que les pressions diminuent. Cette sensibilité aux prélèvements rend l'analyse de la relation entre piézométrie et état des écoulements moins fiable. Néanmoins, cela signifie bien que le piézomètre est sensible aux usages, et donc qu'il est pertinent pour la gestion des restrictions.

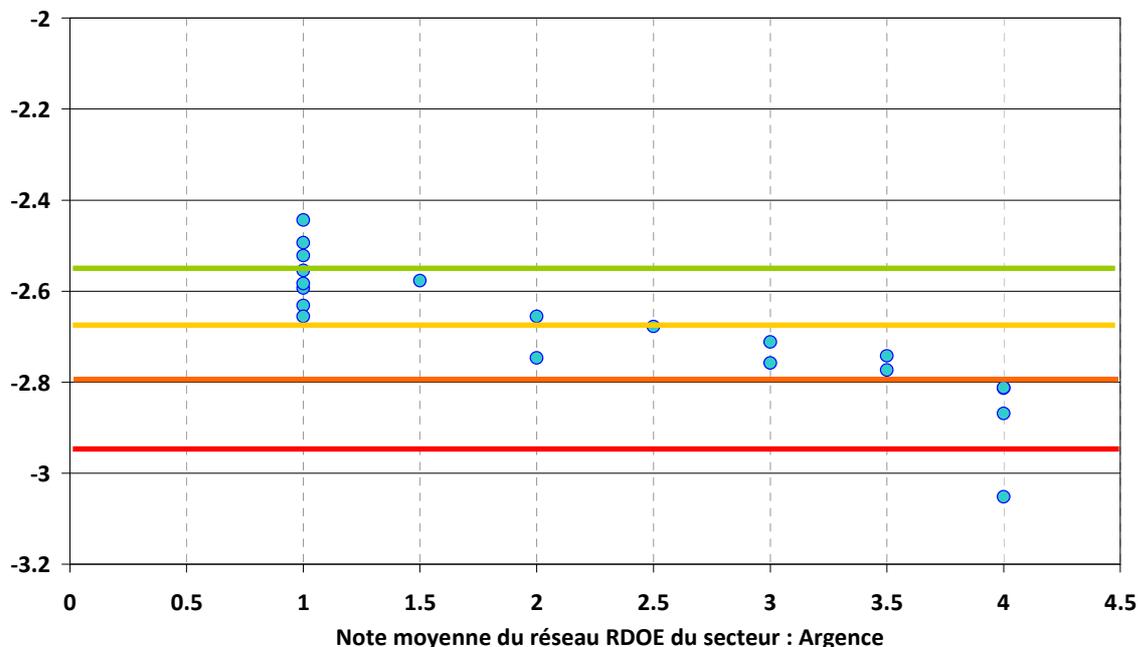


## Argence

Sur le bassin de l'Argence, les mesures de police de l'eau sont basées sur le suivi piézométrique de Vouillac. L'Argence est équipé d'une station de suivi de hauteur d'eau sur la Commune de Vouillac également. Cette station ne dispose pas de courbe de tarage et n'apporte donc pas d'élément exploitable pour le suivi des étiages. Le bassin de l'Argence est également équipé de 4 stations d'observation du réseau RDOE.

Le graphique suivant illustre la corrélation entre la note moyenne du RDOE et le niveau piézométrique.

Piézométrie moyenne mensuelle à  
VOUILLAC



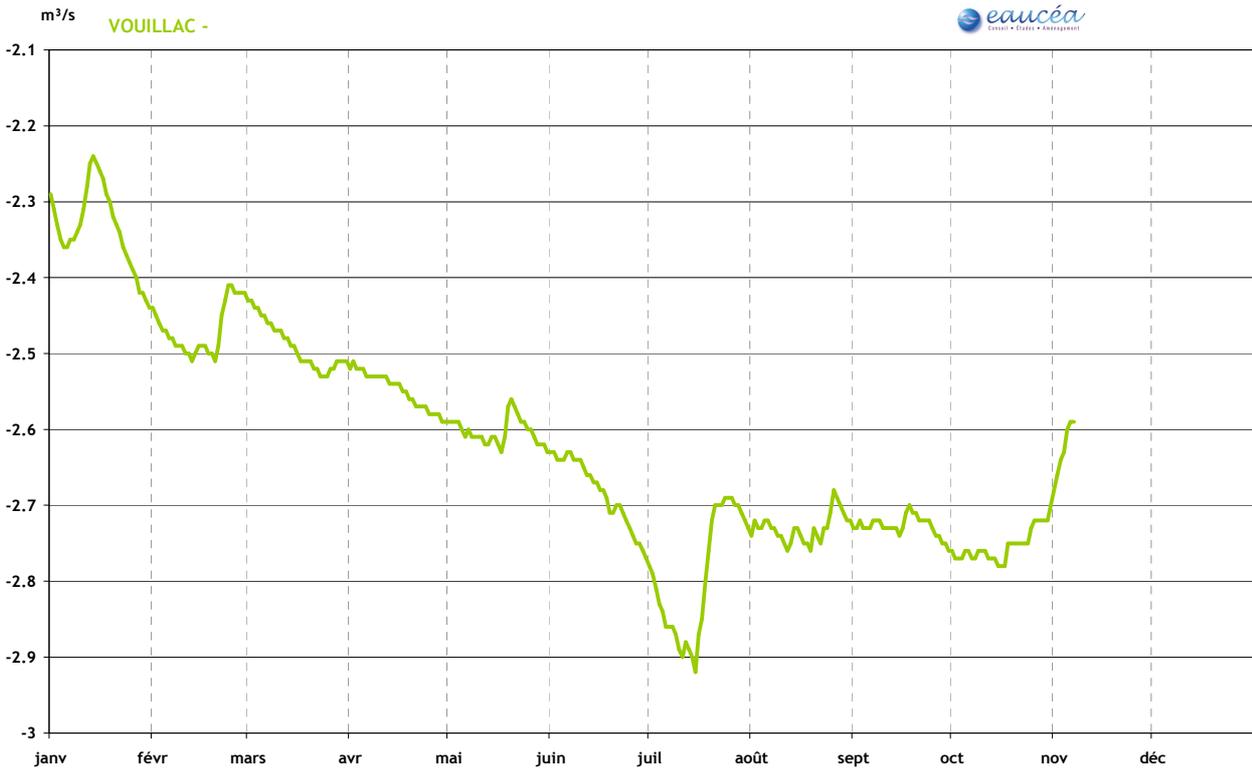
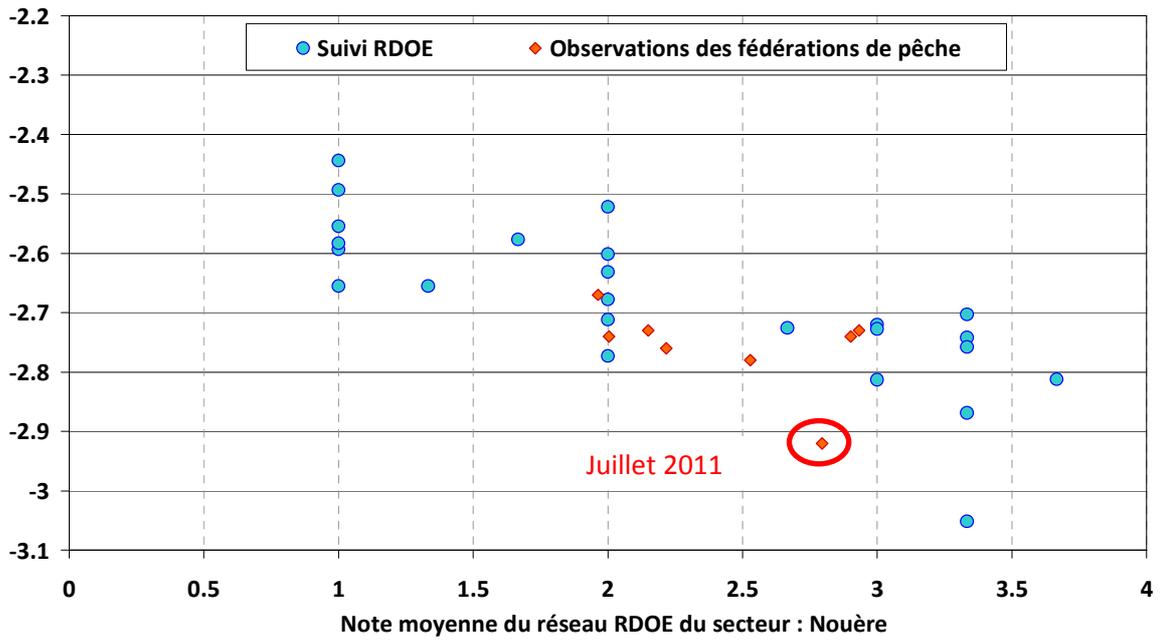
Comme pour les bassins précédents, le nombre d'échantillons limité crée une évolution de la note moyenne par paliers. Malgré tout la corrélation reste bonne entre la note moyenne et piézométrie. Les seuils 3 et 4 (crise) sont peut-être un peu bas, comparativement à l'état des écoulements. Notamment, l'atteinte du seuil d'alerte 3 correspond au passage des 3 stations RDOE en état d'assec (note 4).

Le même exercice avec les données des Fédérations de pêche (linéaires) produit un nuage de points qui n'indique aucun lien particulier entre ces deux indicateurs, pour 2011 tout du moins.

Comme pour le piézomètre de Lunesse, la corrélation est assez médiocre. Ceci s'explique également sur ce bassin par la sensibilité des niveaux piézométriques aux pressions de prélèvements agricoles. Voir ci-dessous le "creux" piézométrique en juillet.

Cette sensibilité aux prélèvements rend là encore l'analyse de la relation entre piézométrie et état des écoulements moins fiable. Néanmoins, cela signifie bien que le piézomètre est sensible aux usages, et donc qu'il est pertinent pour la gestion des restrictions.

Piézométrie moyenne mensuelle  
à VOUILLAC



## **Relation piézométrie-état des écoulements**

De manière générale, on constate que le suivi des niveaux piézométriques sur les bassins analysés semble être un bon indicateur pour qualifier l'état de la ressource. De plus, pour une majorité des bassins on constate que la note moyenne la meilleure (1 : écoulement sur l'ensemble des stations du bassin) est toujours observée pour une piézométrie proche du premier seuil de restriction. De même, la note la plus médiocre est toujours constatée pour une piézométrie proche du seuil de coupure et même souvent en dessous. Ce constat doit rassurer les gestionnaires quand à la pertinence de l'indicateur piézométrique et de l'adéquation des seuils de gestion de police de l'eau. Il reste quelques exceptions à cette bonne cohérence (Argence par exemple ou bien station d'Aigre sur l'Aume-Couture).

## **Données de prélèvement du département de la Charente**

Les données de prélèvement sur le département de la Charente sont désormais disponibles avec un géoréférencement précis. Les cartes suivantes présentent l'information disponible sur les bassins de l'Argence, l'Aume-Couture, la Nouère et l'Auge.

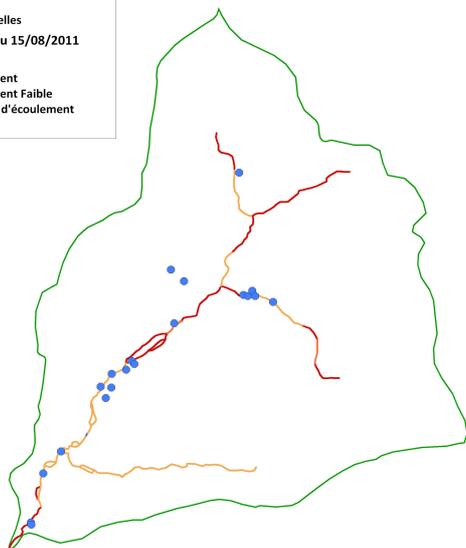
La donnée permet également d'identifier la nature de la ressource exploitée avec une distinction ressource superficielle / souterraine / stockée. Pour la ressource souterraine, la nature du grand système aquifère capté et la profondeur du forage sont également fournies. Rappelons que dans le département de la Charente, la ressource superficielle intègre cours d'eau et nappes dites d'accompagnement.

En revanche, aucune information de volume autorisé ou de débit n'est associée au point de prélèvement. En l'absence de ces informations, aucune relation ne peut être établie entre débit ou état des écoulement et impact du prélèvement.

Une analyse sur l'impact cumulatif de ces prélèvements pourrait également être intéressante à mener.

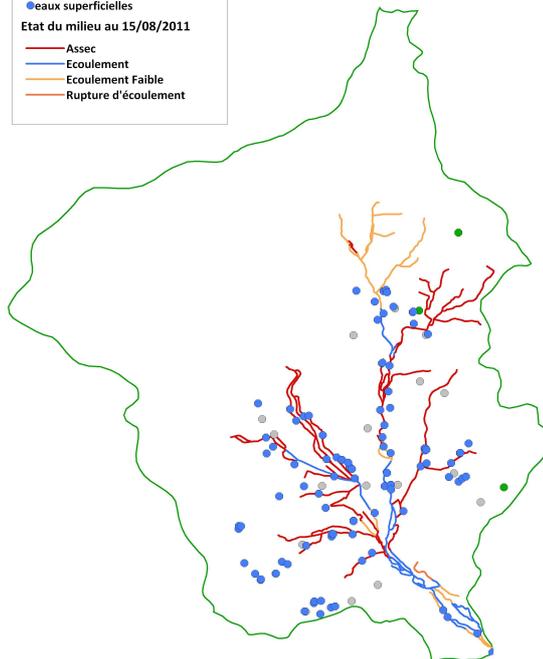
### Bassin de l'Argence

- Nature du prélèvement**
- eaux souterraines
  - eaux stockées
  - eaux superficielles
- Etat du milieu au 15/08/2011**
- Assec
  - Ecoulement
  - Ecoulement Faible
  - Rupture d'écoulement



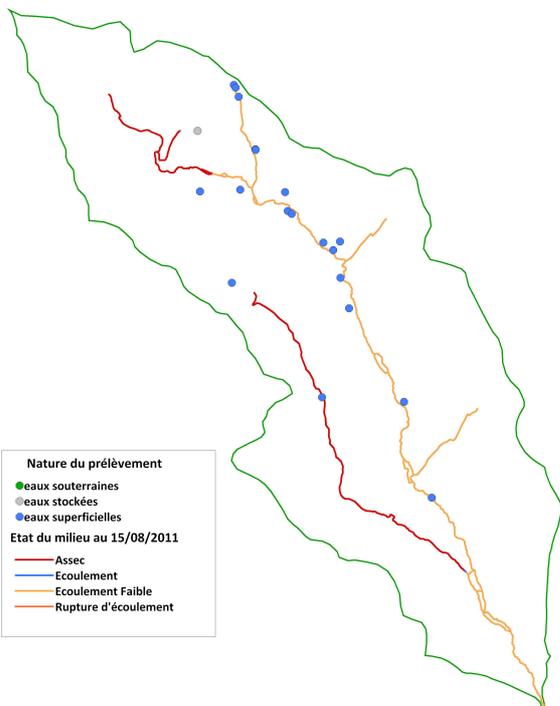
### Bassin de L'Aume-Couture

- Nature du prélèvement**
- eaux souterraines
  - eaux stockées
  - eaux superficielles
- Etat du milieu au 15/08/2011**
- Assec
  - Ecoulement
  - Ecoulement Faible
  - Rupture d'écoulement

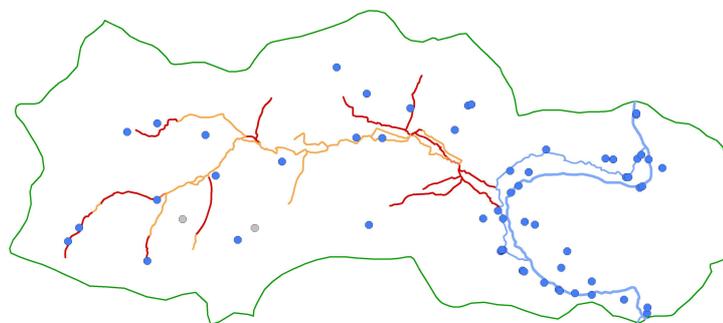


### Bassin de la Nouère

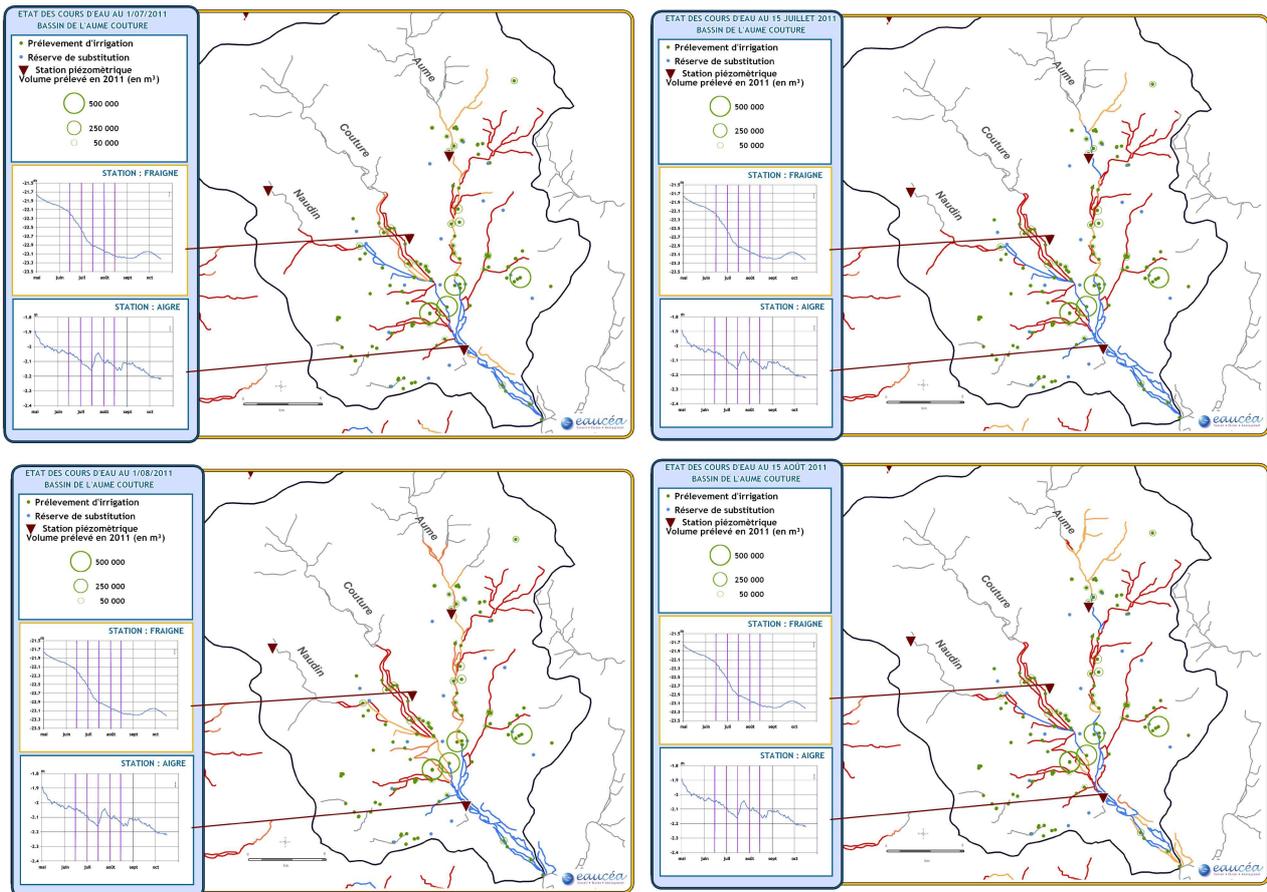
- Nature du prélèvement**
- eaux souterraines
  - eaux stockées
  - eaux superficielles
- Etat du milieu au 15/08/2011**
- Assec
  - Ecoulement
  - Ecoulement Faible
  - Rupture d'écoulement



### Bassin de L'Auge



Ci-dessous sont représentés les points de prélèvements sur l'Aume-Couture, les linéaires d'assecs à plusieurs dates et la piézométrie en parallèle.



Il est tout de même difficile d'établir un lien particulier entre prélèvements et piézométrie et assecs. Une analyse plus fine (et donc pertinente) ne pourra sans doute pas se passer de modélisation.

### 3 SEUILS DE GESTION DU KARST DE LA ROCHEFOUCAULD

Sur le karst de La Rochefoucauld, les mesures de police de l'eau s'appuient sur le suivi piézométrique à La Rochefoucauld. Ces seuils ont été fixés pour assurer un débit suffisant dans la Touvre à la fin de l'étiage (30 septembre). On constate toutefois que les objectifs fixés sur le karst ne sont pas en cohérence avec les objectifs de débits sur la Touvre, notamment avec les seuils d'alerte retenus sur le bassin de l'Echelle. De plus, le seuil 4, tel qu'il est défini aujourd'hui, ne permet pas d'application opérationnelle de l'arrêt total des prélèvements au cours de la campagne (pas avant le 15/08).

	Alerte 1	Alerte 2	Alerte 3	Alerte 4
Piézométrie	50,81 au 30/09	46,63 au 30/09	45,76 au 30/09	46,00 au 30/09
Equivalence en débit	6 m <sup>3</sup> /s	3,5 m <sup>3</sup> /s	2,8 m <sup>3</sup> /s	-
Seuils SPE à Foulpougne (pour le BV Echelle)	10 m <sup>3</sup> /s	8 m <sup>3</sup> /s	5 m <sup>3</sup> /s	4,5 m <sup>3</sup> /s

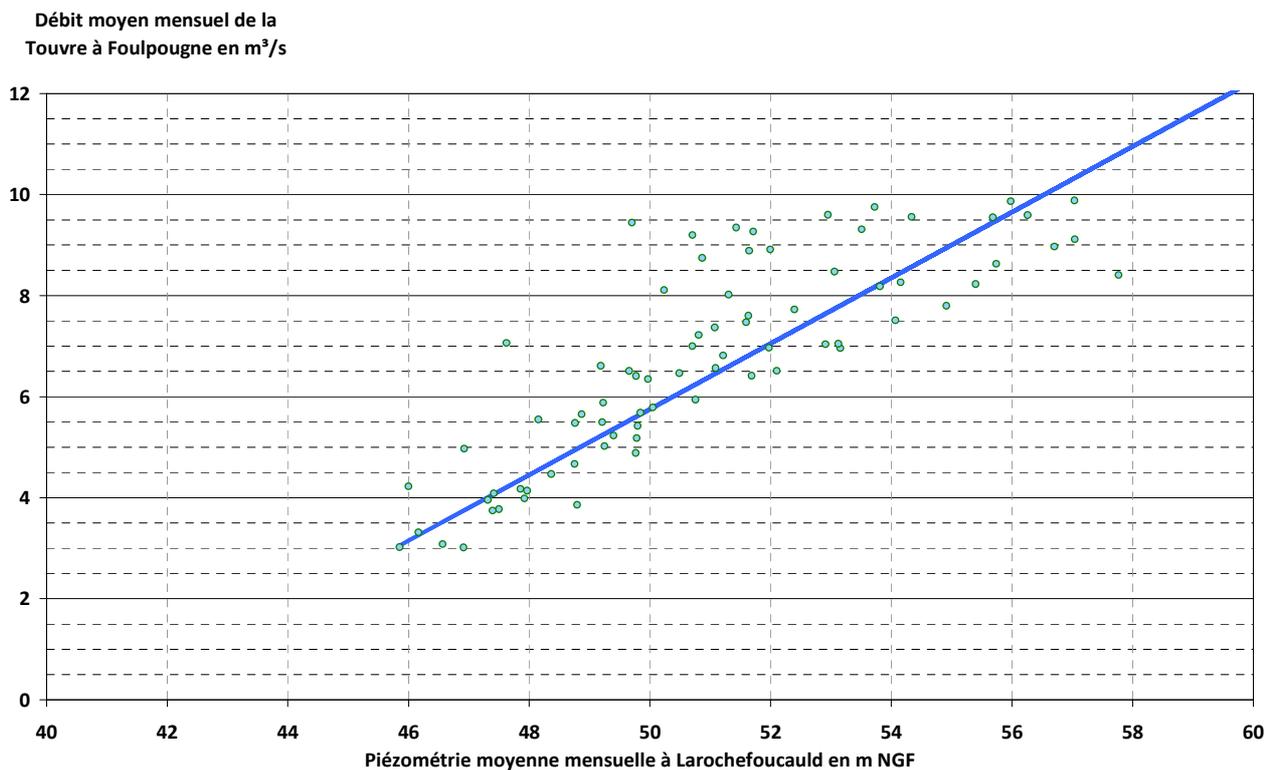
Il pourrait être proposé d'adapter les seuils de gestion de police et de les redéfinir tels qu'ils peuvent l'être sur les autres stations hydrométriques du bassin. L'analyse des arrêtés cadre montre que les règles de définition des seuils de gestion sont variables d'un bassin à l'autre. Il en ressort toutefois une tendance générale de définition des 4 seuils police de l'eau :

- Seuil 1 : 1,5 fois le DOE
- Seuil 2 : juste au-dessus du DOE
- Seuil 3 : Entre le DOE et le débit de crise
- Seuil 4 : juste au-dessus du débit de crise

Sur la base de cette règle de définition des seuils, il est possible de proposer de nouveaux objectifs de débit sur le karst de La Rochefoucauld :

	Alerte 1	Alerte 2	Alerte 3	Alerte 4
Débit en m <sup>3</sup> /s	10	7	5	3,5

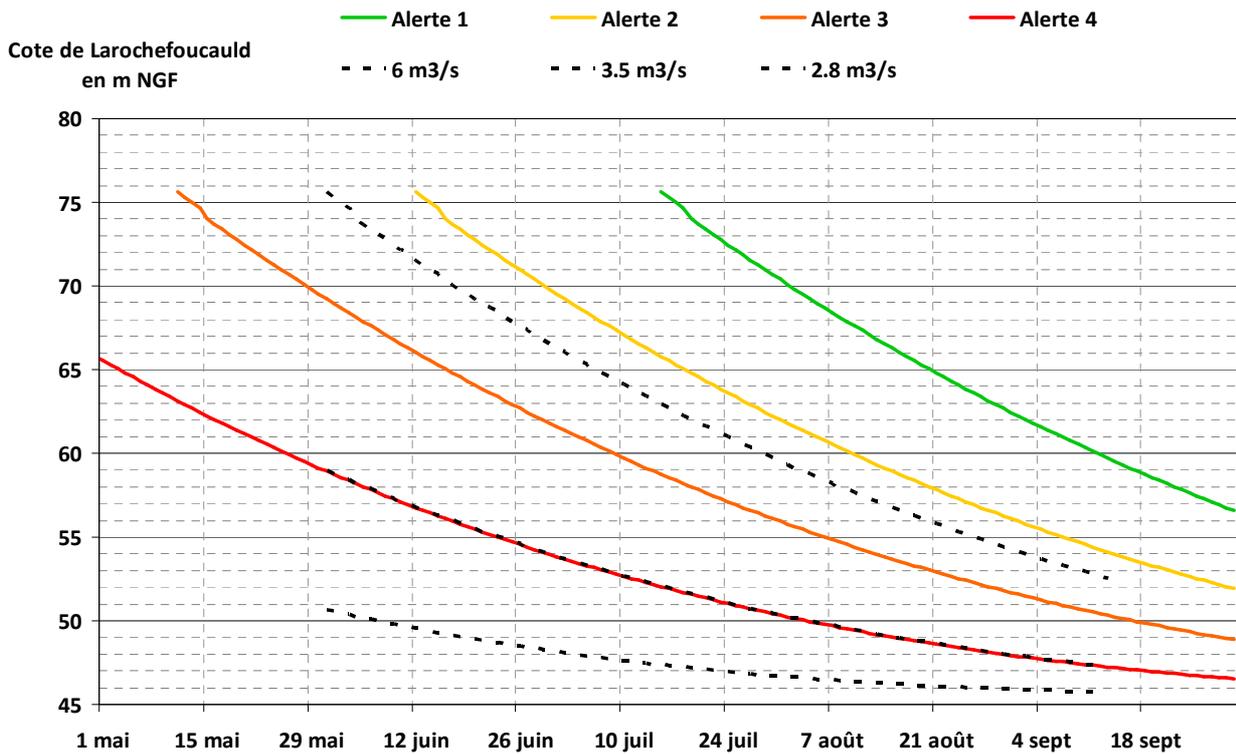
Le graphique suivant présente la corrélation entre niveau piézométrique moyen mensuel à La Rochefoucauld et débit moyen mensuel de la Touvre à Foulpougne. Cette relation permet la retranscription des débits seuils en cote piézométrique équivalente dans le karst de La Rochefoucauld.



Cette relation permet de redéfinir les objectifs piézométriques au 30 septembre.

	Alerte 1	Alerte 2	Alerte 3	Alerte 4
Débit en m <sup>3</sup> /s	10	7	5	3,5
Objectif piézométrique au 30/09	56,54 m NGF	51,92 m NGF	48,85 m NGF	46,54 m NGF

Le mode de fonctionnement des restrictions par anticipation, telles qu'elles ont été définies par la police de l'eau, a été appliqué à ces nouveaux objectifs et permet d'obtenir les 4 courbes de prévision suivantes (4 couleurs). Les courbes en pointillé sont celles utilisées actuellement.



Rappelons qu'en 2009, la Commission de suivi du PGE Charente avait travaillé sur la révision du DOE et du DCR de la Touvre à Foulpougne.

Les propositions, basées sur des références hydrologiques naturelles, avaient abouti à une valeur de 5,8 m³/s pour le DOE et de 3,5 m³/s pour le DCR.