



Document public

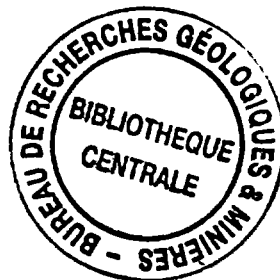
Avis sur la gestion de la ressource en eau du bassin de l'Antenne (17)

Rapport final

BRGM/RP-55606-FR

Juin 2007





Avis sur la gestion de la ressource en eau du bassin de l'Antenne (17)

Rapport final

BRGM/RP-55606-FR
Juin 2007

Étude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM 2007 EAUG27

J. Lavie

Vérificateur :
Nom : J.J. Seguin
Date :
Signature :

Approbateur :
Nom : F. Bichot
Date :
Signature :

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.



Direction Régionale de l'Environnement
POITOU-CHARENTES



DIRECTION
DÉPARTEMENTALE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA FORÊT
CHARENTE



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Mots clés : Hydrogéologie, piézomètre, analyse des chroniques, aquifère du Tithonien, seuil de gestion, bassin versant de l'Antenne.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

J. Lavie – Avis sur la gestion de la ressource en eau du bassin de l'Antenne (17). Rapport BRGM/RP-55606-FR, 43 p., 14 ill.

Synthèse

A la suite de la remise en cause, à la fois par les irrigants et par les associations de pêcheurs, des seuils de gestion du piézomètre de Ballans utilisés pour le bassin versant de l'Antenne, la MISE de la Charente Maritime (DDAF) a souhaité recueillir l'avis du BRGM – Service Géologique Régional Poitou-Charentes.

Réalisé dans le cadre de l'opération d'appui à la Police de l'eau, ce rapport rend compte de cet avis qui porte sur :

- la géologie et l'hydrogéologie du bassin versant, en particulier pour expliquer l'artésianisme de certains forages,
- l'analyse des historiques piézométriques des piézomètres au Jurassique supérieur de Ballans et de Juillers.

Ce document est illustré par de nombreuses cartographies, graphes et schémas donnant des éléments à la DDAF pour communiquer. Il propose des modalités pour la gestion du bassin versant.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	7
2. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	9
2.1. géologie	9
2.2. hydrogéologie.....	11
2.3. piézométrie.....	12
3. ANALYSE DES FLUCTUATIONS PIEZOMETRIQUES.....	19
3.1. piézomètre de ballans (06842x0015).....	19
3.2. piézomètre de juillers (06605x0004).....	23
3.3. comparaison avec les forages des irrigants.....	26
4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS DU BRGM	31

ILLUSTRATIONS

illustration 1: Géologie du secteur	10
illustration 2 : L'aquifère du Jurassique supérieur [1]	11
illustration 3 : Piézométrie du Tithonien (HE 2000)	13
illustration 4 : Localisation du piézomètre de Ballans sur fond IGN 1/25 000 – Piézométrie hautes eaux 2000	15
illustration 5 : Localisation du piézomètre de Juillers sur fond IGN 1/25 000 -	16
illustration 6 : Coupe géologique depuis le seuil du Poitou jusqu'à la Gironde.....	17
illustration 7 : coupe schématique des conditions de gisement de la nappe du Tithonien	18
illustration 8 : Modélisation du piézomètre de Ballans (Jurassique supérieur)	21
illustration 9 : Utilisation du modèle du piézomètre de Ballans en prévision	22
illustration 10 : Modélisation du piézomètre de Juillers (Jurassique supérieur).....	24
illustration 11 : Utilisation du modèle du piézomètre de Juillers en prévision	25
illustration 12 : Evolutions des niveaux d'eau sur les forages irrigants et sur les piézomètres de Ballans et Juillers	27

illustration 13 : Evolutions des niveaux d'eau 1992 - 2007 sur les piézomètres de Ballans et Juillers.....	29
illustration 14 : Evolutions de niveaux du piézographe de Ballans	30

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de point d'eau du forage de la Combe de Piquerusse à Brie sous Matha - Réseau régional de suivi de la qualité des eaux souterraines	33
Annexe 2 : Fiche hydrogéologique du piézomètre de BALLANS	37
Annexe 3 : Fiche hydrogéologique du piézomètre de JUILLERS	41

1. INTRODUCTION

La Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de Charente Maritime a demandé au BRGM (lettre du 8 avril 2007) de fournir une analyse technique sur l'hydrogéologie du secteur afin de répondre aux interrogations des irrigants quant à la pertinence de l'utilisation du piézomètre de Ballans pour la gestion de l'irrigation et aux explications demandées par la Fédération Départementale de la Pêche quant aux seuils retenus sur cet indicateur.

L'avis du BRGM est donné dans le cadre de ses missions de Service public d'appui à la police de l'eau.

Les rapports suivants ont été consultés :

- o "Synthèse hydrogéologique par bassins versants de la Région Poitou-Charentes – Relations nappes-rivières" rapport BRGM/RP-53767-FR de décembre 2005 [1]
- o "Analyse des chroniques piézométriques et hydrologiques avec le logiciel TEMPO pour la gestion des prélèvements - Phase 2 : Bassins versant de la Charente" rapport BRGM/RP-55485-FR de juin 2007 [2]
- o "Gestion quantitative des eaux souterraines en Poitou-Charentes – Phase 3 du Contrat de plan Etat – Région – Piézométrie de l'aquifère du Tithonien (Portlandien) en Charente et Charente Maritime" rapport BRGM/RP50172-FR de Avril 2000 [3]
- o "CPER 2000-2006 - Réseau régional de suivi de la qualité des eaux souterraines de 2001 à 2006" – Rapports annuels BRGM [4].

La Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de Charente Maritime nous a également communiqué les documents :

- o Identification et localisation des forages "irrigants"
- o Suivi des niveaux piézométriques 2006 sur ces forages

Les questions posées par la DDAF portent sur les points suivants :

- Hydrogéologie du bassin expliquant l'artésianisme
- Relations nappe – rivière
- Pertinence et représentativité du piézomètre de Ballans
- Pertinence des seuils de gestion au regard du lien avec la rivière

Ce rapport réalise une analyse hydrogéologique du bassin de l'Antenne et étudie les fluctuations de niveaux des piézomètres du secteur.

2. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

2.1. Géologie

Le secteur envisagé (cf. illustration. 1) correspond à des affleurements du sommet de la série du Jurassique supérieur et plus spécifiquement du Tithonien (anciennement dénommé Portlandien). Ces dépôts sont caractérisés par une forte hétérogénéité des faciès reflétant des conditions de sédimentation variables (régression progressive de la mer du Jurassique). Des couches les plus récentes aux plus anciennes on trouve :

- o Le Kimméridgien supérieur, présent au NE avec des marnes et calcaires
- o Le Tithonien inférieur calcaire, qui affleure au nord du secteur
- o Les calcaires à plaquettes du Tithonien moyen à supérieur, qui correspondent aux affleurements de la majeure partie du secteur
- o Les marnes du Purbeckien (Tithonien moyen à supérieur) qui affleurent ensuite dans la partie basse et plate du bassin ("Pays bas charentais") où elles sont souvent recouvertes d'alluvions récentes.

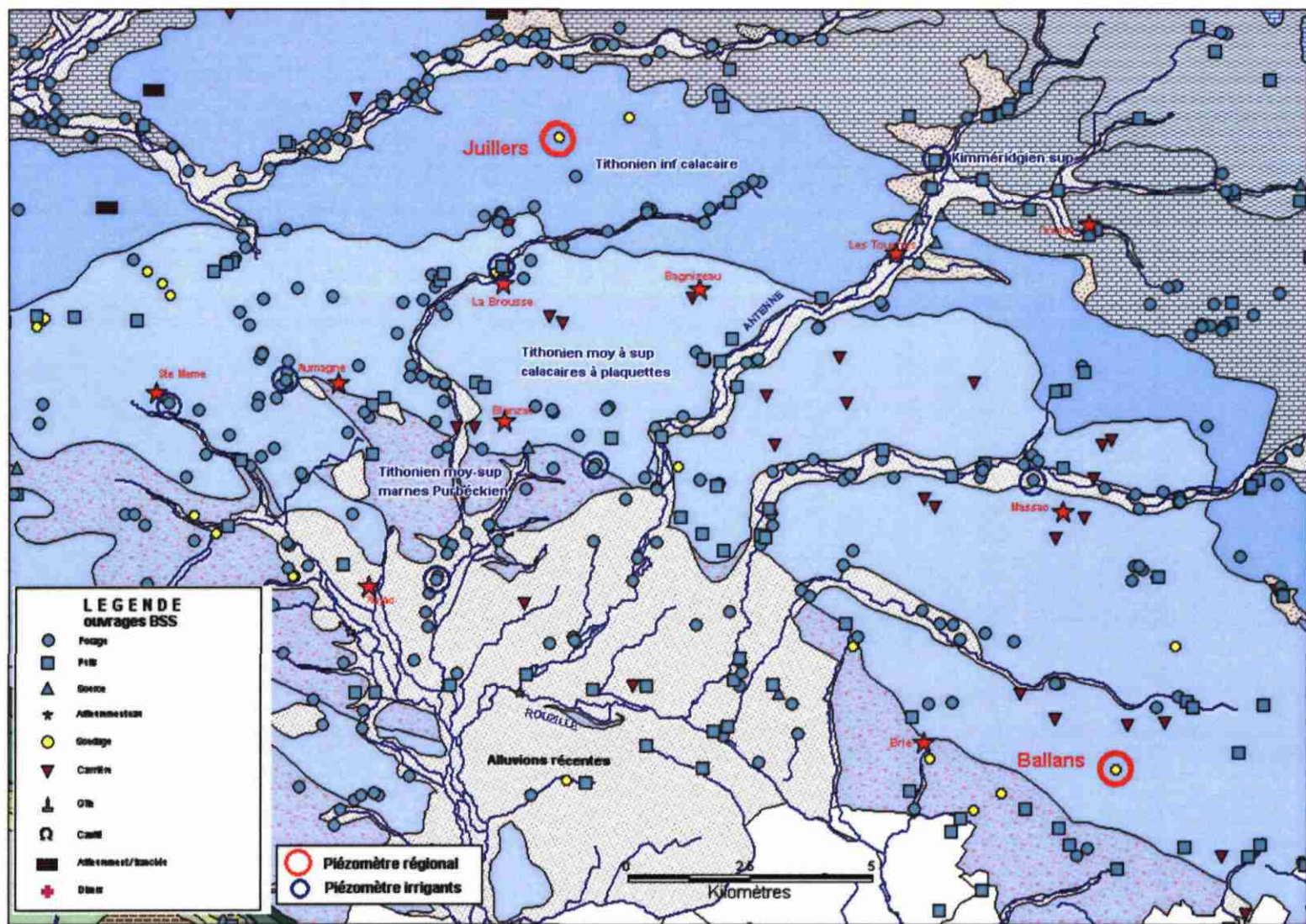


illustration 1: Géologie du secteur

2.2. Hydrogéologie

Globalement le Jurassique supérieur, en général calcaréo-marneux et peu perméable, contient dans ses zones d'affleurement une nappe superficielle correspondant à une frange d'altération et de fissuration. L'épaisseur de cette frange est rarement supérieure à 30 m. Les eaux circulent, globalement selon la topographie, dans le réseau de fissures et de plans de stratification. Ce réservoir est peu capacitif mais assez fortement transmissif. Le régime des rivières traduit ces propriétés. Les eaux de pluie sont en effet rapidement évacuées vers les rivières qui présentent des hydrogrammes assez peu amortis. L'été la nappe s'épuise rapidement, décroche de la rivière dans les zones amont ce qui peut entraîner des assecs sévères. Dans ces bassins versants, les prélèvements souvent importants viennent aggraver une situation à l'étiage naturellement difficile.

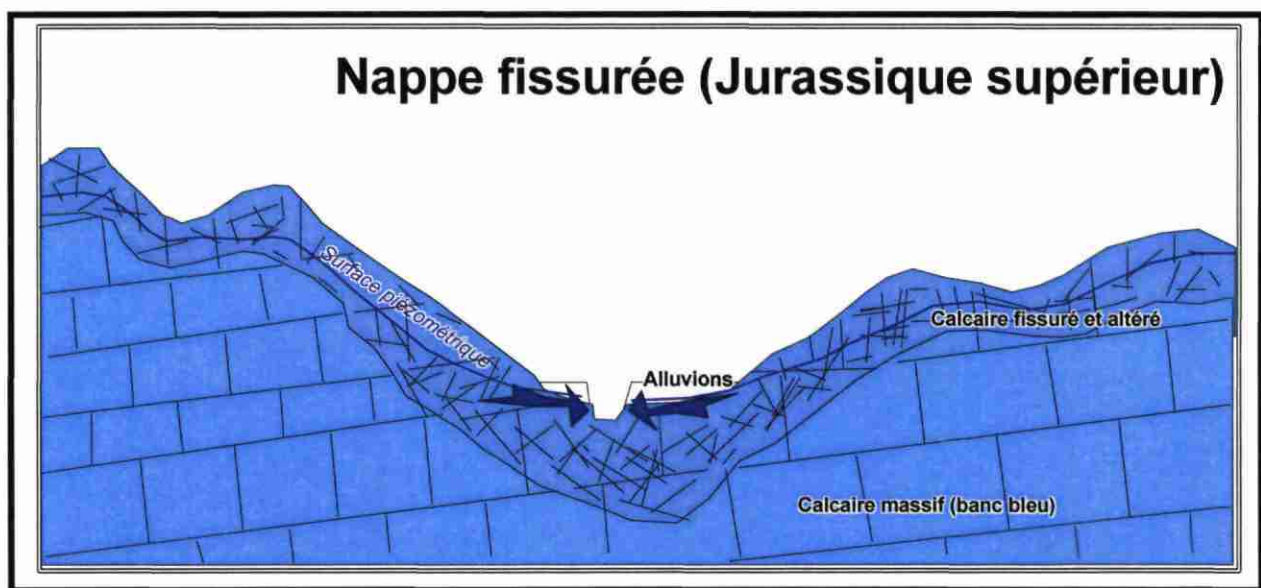


illustration 2 : L'aquifère du Jurassique supérieur [1]

Porosité de fissures

Épaisseur : de la surface à 30 m de profondeur maximum

Stocks : moyens à faibles

Réseau hydrographique : densité moyenne

Régime des cours d'eau : les nappes viennent amortir des crues et décrues mais elles s'épuisent rapidement et à l'étiage les rivières connaissent des assecs importants

Dans le détail toutefois, il existe au sein du Jurassique supérieur des formations aux caractéristiques hydrogéologiques plus favorables au stockage et à la circulation des eaux souterraines. C'est le cas du Tithonien inférieur (calcaire oolithique et lentilles de sables grossiers) qui représente le principal réservoir du secteur. La lithologie est assez complexe et présente de nombreuses variations latérales et horizontales de faciès qui se traduisent par des caractéristiques hydrodynamiques hétérogènes.

Cette nappe est très fortement sollicitée pour l'irrigation et est également exploitée pour l'alimentation en eau potable.

Au dessus du Tithonien inférieur et moyen calcaire, le faciès Purbéckien (marnes à intercalations de gypse) est globalement imperméable. Avec des dépôts superficiels alluviaux (Quaternaire) ces terrains constituent une zone plate et basse, le "Pays bas Charentais" où le réseau hydrographique est particulièrement dense, ramifié et divaguant. L'aquifère tithonien calcaire (inférieur et moyen) passe sous ces terrains imperméables et la nappe devient captive.

2.3. Piézométrie

Des piézométries de la nappe du Tithonien (Portlandien) ont été établies [3] du 21 octobre au 18 novembre 1998 sur 321 points pour les basses eaux et du 8 au 23 mars 2000 sur 330 points pour les hautes eaux dans le cadre du Contrat de plan Etat-Région 1994-1999.

o Piézométrie basses eaux 1998 :

Les écoulements sont de direction générale NE – SW avec un fort drainage vers la vallée de l'Antenne, l'extrémité sud-est étant drainée directement vers la Charente. Les mesures réalisées en 1998 mettent en évidence une harmonisation des niveaux piézométriques souterrains quel que soit la lithologie du réservoir. Quelques rares niveaux perchés subsistent toutefois localement. Les gradients hydrauliques varient de 3 % à 0.1 %

Les axes de drainage correspondent aux cours d'eau principaux mais les niveaux de la nappe sont souvent déconnectés des rivières en étiage et les assecs sont nombreux en été.

o Piézométrie hautes eaux 2000 :

Cette piézométrie (illustration 3) est établie avec un plus grand nombre de points intégrant notamment des sources ou des rivières qui étaient à sec en basses eaux.

On retrouve les mêmes directions générales d'écoulement avec un net rehaussement des dômes piézométriques.

Les gradients sont généralement plus faibles et plus homogènes. Les niveaux sont proches du sol (moins de 5 m pour les forages agricoles de cette étude).

Il est à noter que 6 forages artésiens jaillissants ont été mesurés en hautes eaux alors que seuls 2 d'entre eux étaient jaillissants en basses eaux.

En résumé, les relevés piézométriques montrent que la nappe du Tithonien contribue fortement à l'alimentation des cours d'eau mais que cette contribution se tarit partiellement en période d'étiage du fait de l'abaissement généralisé de la nappe [3].

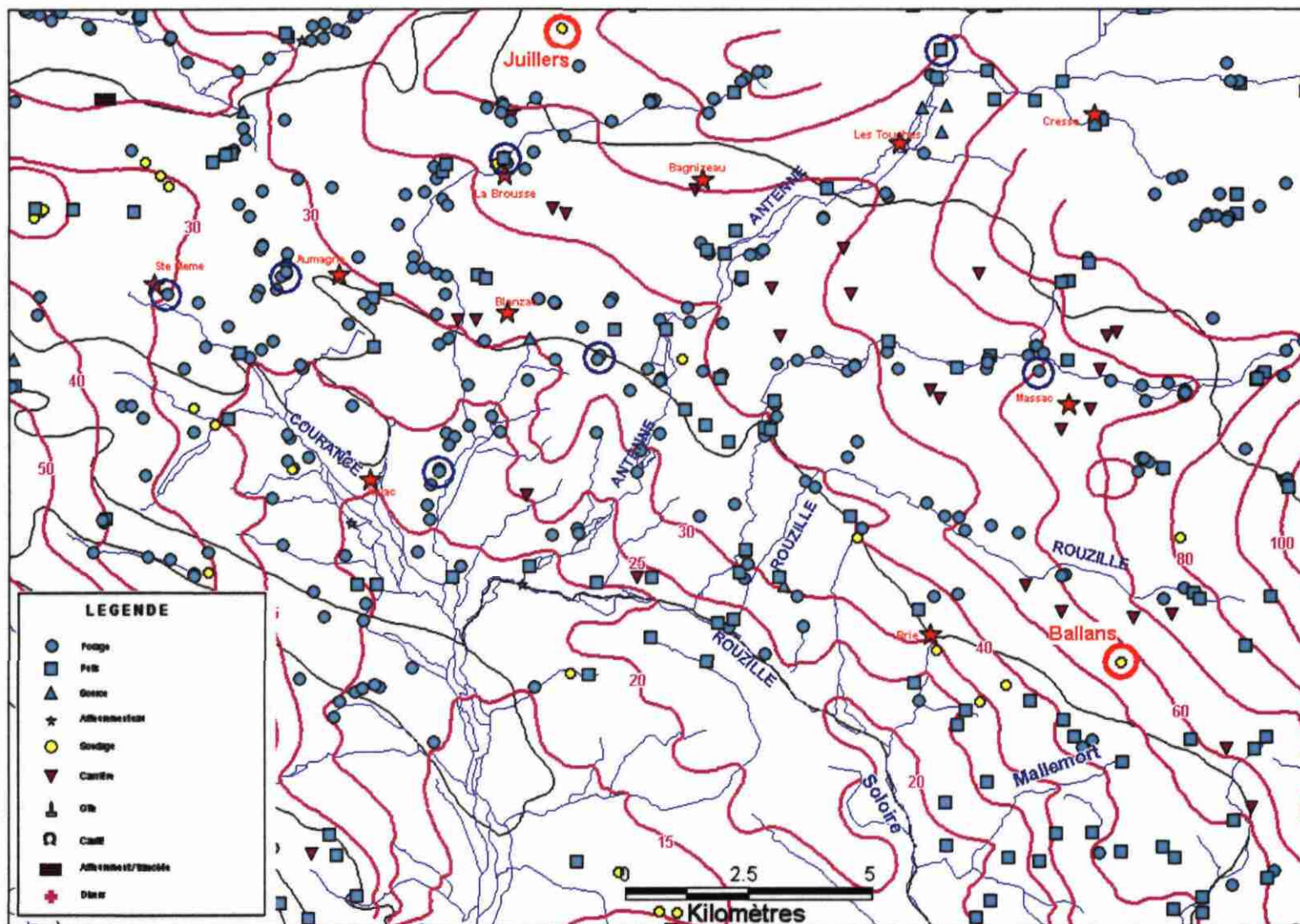


illustration 3 : Piézométrie du Tithonien (HE 2000)

- **Les variations piézométriques du Jurassique supérieur peuvent être évaluées grâce aux 2 piézomètres du réseau régional :**
- **Ballans** qui capte le Tithonien moyen calcaire est observé depuis 1992 ; le niveau des plus hautes eaux a été mesuré en début 1993 (1.3 m de profondeur) et les plus basses eaux en décembre 2006 (27.3 m de profondeur), ce qui correspond à une amplitude pluriannuelle de 26 m. Les variations annuelles moyennes sont de l'ordre de 20 m.
- **Juillers** capte le Tithonien inférieur et présente une amplitudes pluriannuelles de l'ordre de 20 m et une variation saisonnière inférieure à 15 m.

- **Aire d'alimentation des piézomètres :**

les illustrations 4 et 5 précisent les aires d'alimentation des piézomètres, la piézométrie locale et les limites des bassins versants hydrogéologiques (lignes de crêtes piézométriques).

Ballans (illustration 4) est situé à l'est du bassin versant de l'Antenne et au niveau d'une **ligne de partage des eaux** qui sépare les eaux drainées par la Rouzille, le Mallemort et la Soloire.

Juillers (illustration 5) est pratiquement localisé sur la limite nord du bassin versant. La crête piézométrique est située au nord du piézomètre à une distance qui peut varier légèrement selon la précision des piézométries réalisées.

Sur la carte de l'illustration 5 il a été reporté 2 piézométries différentes intéressantes, dans les 2 cas à la marge, le piézomètre. La piézométrie "Etiage Boutonne" en bleu a été établie en 2003 dans le cadre du contrat Plan Etat Région.

Le piézomètre de **Ballans** permet donc de caractériser la partie SE du bassin de l'Antenne et celui de **Juillers** la partie NW.

- **Qualité des eaux du Tithonien :**

La qualité des eaux souterraines en Poitou-Charentes est surveillée depuis 2001 dans le cadre d'un réseau régional [4]. La fiche technique du forage de la Combe de Piquerusse à Brie sous Matha (annexe 1) qui appartient à ce réseau permet de synthétiser les observations sur un ouvrage situé dans le secteur d'étude.

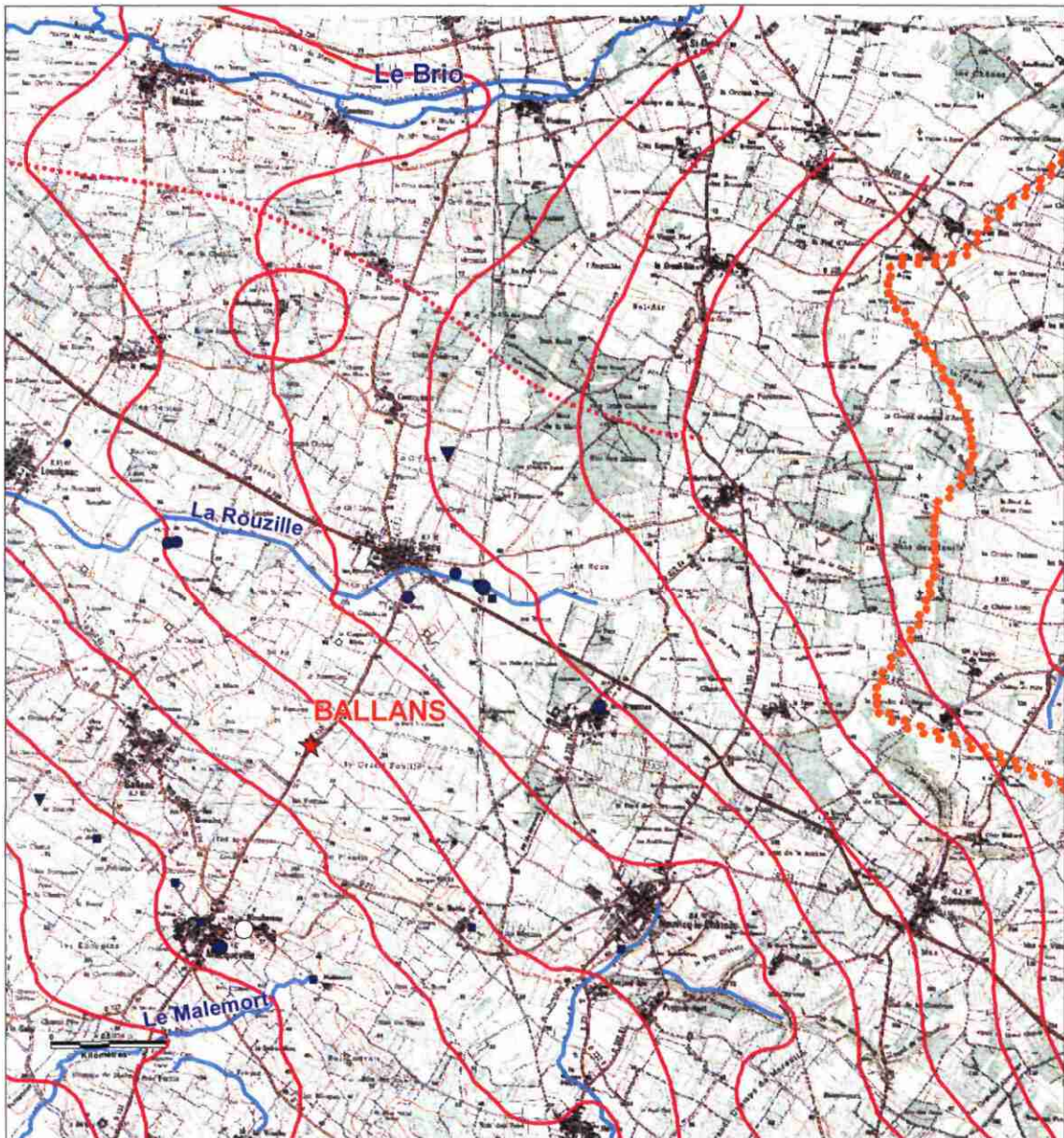


illustration 4 : Localisation du piézomètre de Ballans sur fond IGN 1/25 000 – Piézométrie hautes eaux 2000 (légende des points d'eau sur illustration 3)

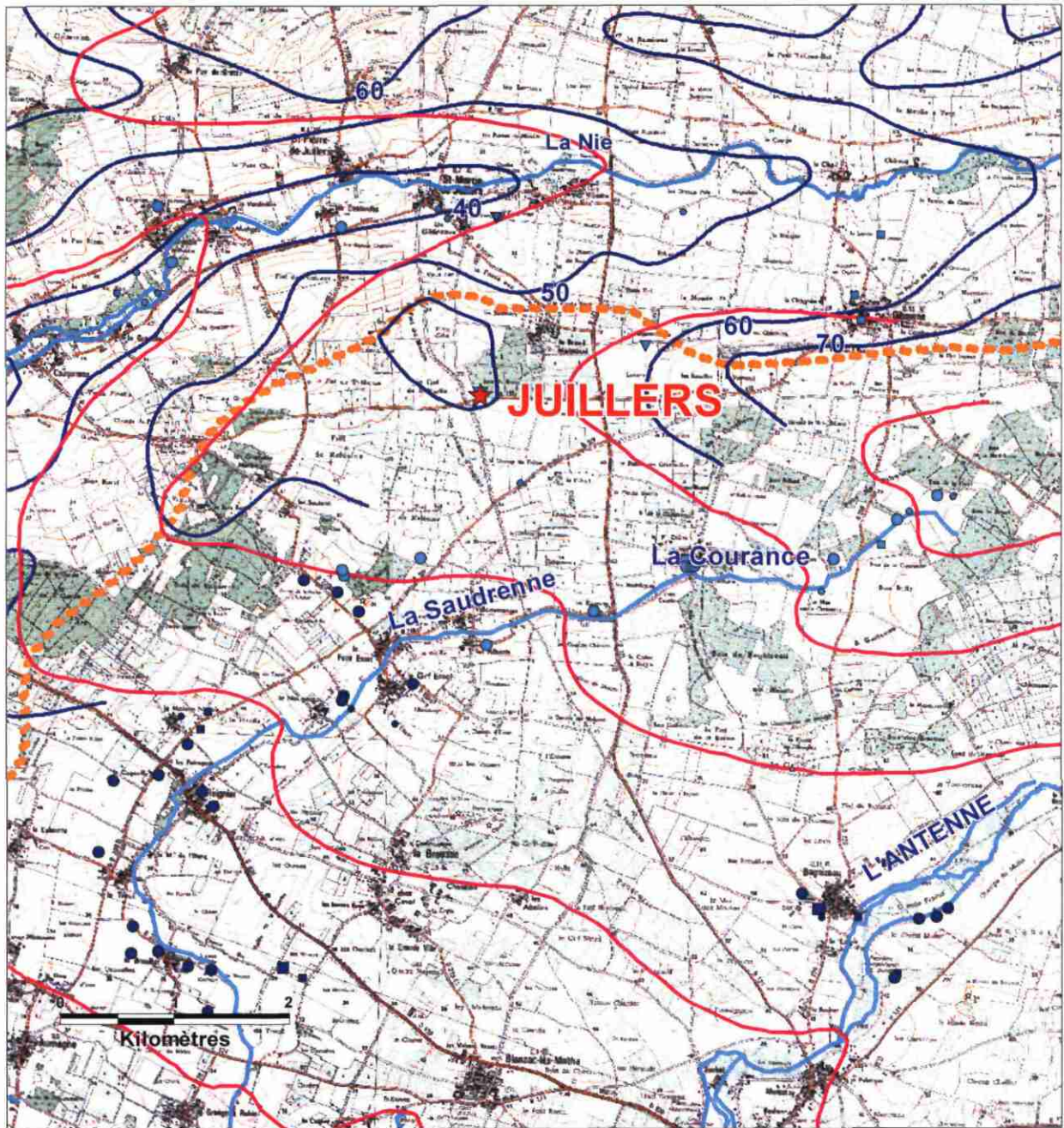


illustration 5 : Localisation du piézomètre de Juillers sur fond IGN 1/25 000 -
 Piézométries : hautes eaux 2000 en violet, étiage 2003 en bleu

o **La mise en charge** des niveaux aval se fait naturellement sous le recouvrement des marnes du Purbéckien présentes dans les parties topographiquement basses. Les eaux souterraines s'écoulant depuis les zones hautes, qui assurent leur mise en charge, sont "piégées" sous les terrains imperméables qui recouvrent les calcaires aquifères du Tithonien inférieur et moyen.

La coupe ci-dessous permet de visualiser l'agencement des couches géologiques au niveau régional depuis la Vonne jusqu'à la Gironde.

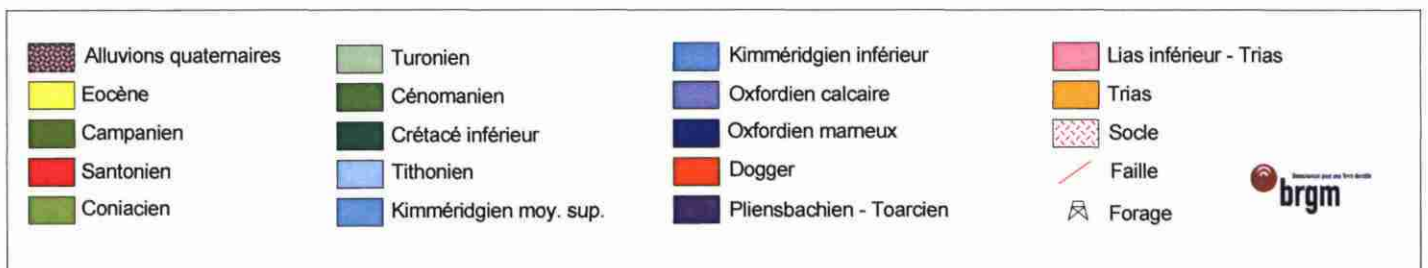
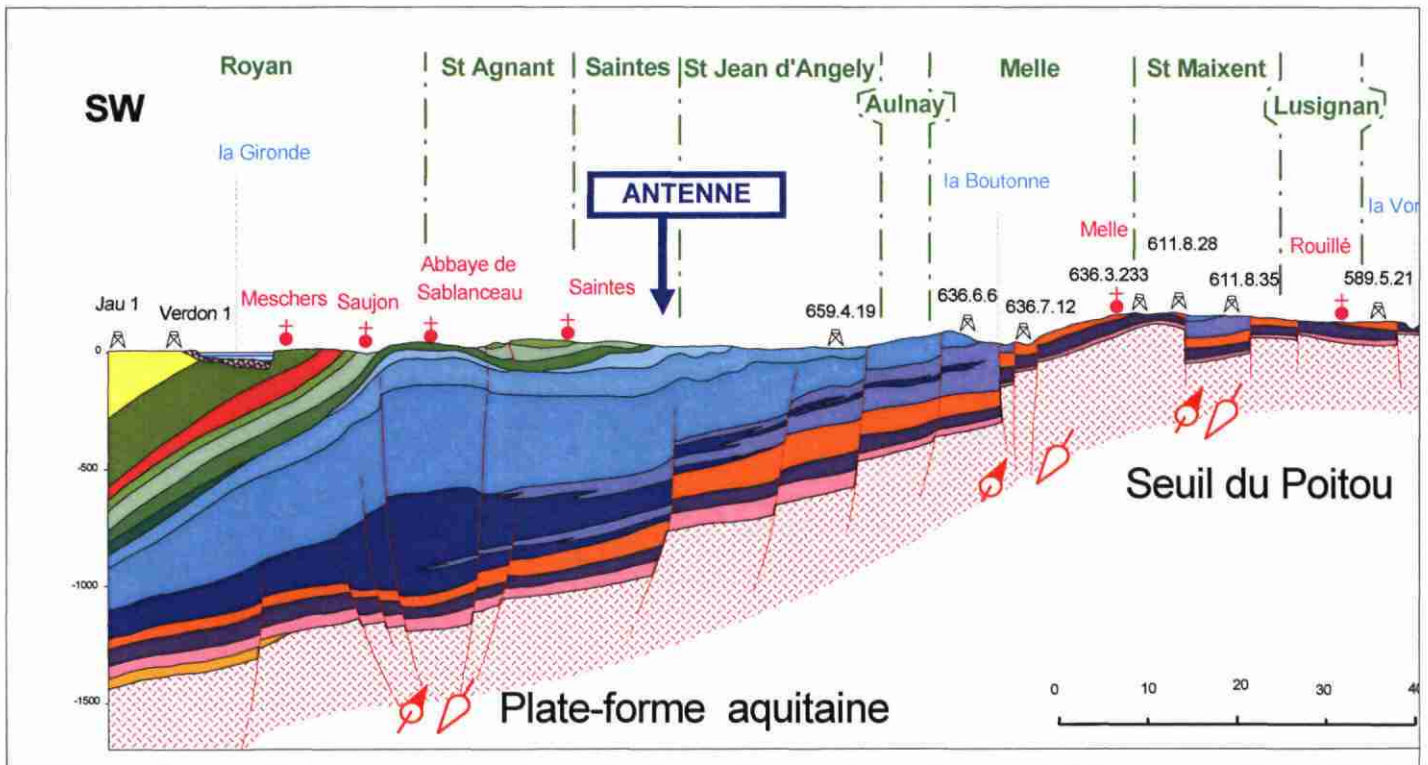


illustration 6 : Coupe géologique depuis le seuil du Poitou jusqu'à la Gironde sur laquelle est projeté le bassin de l'Antenne

Le schéma suivant permet d'expliciter la mise en charge de la nappe, sous le recouvrement imperméable des marnes du Purbeckien et les zones d'échanges nappe / rivière.

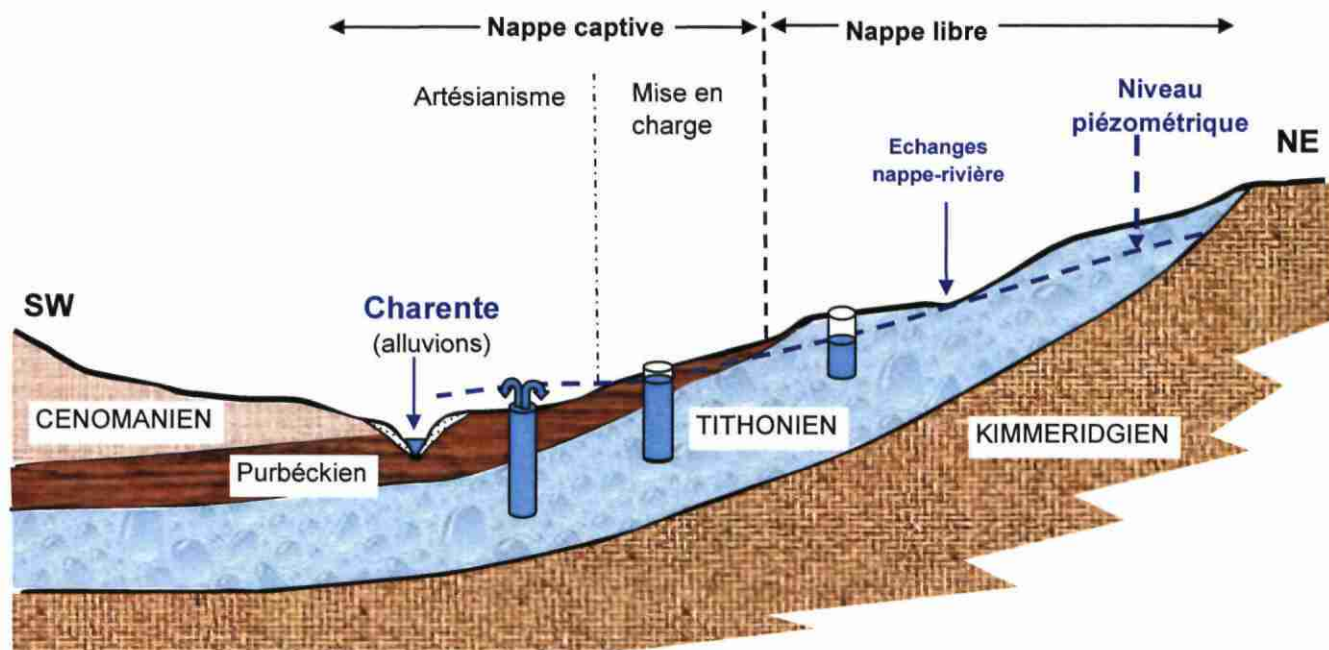


illustration 7 : coupe schématique des conditions de gisement de la nappe du Tithonien

3. ANALYSE DES FLUCTUATIONS PIEZOMETRIQUES

Cet examen critique repose sur les observations hydrogéologiques classiques (notamment les données du réseau piézométrique régional) et sur l'analyse actuellement en cours dans le cadre de l'étude DIREN "Analyse des chroniques piézométriques et hydrologiques avec le logiciel TEMPO pour la gestion des prélèvements - Phase 2 : Bassins versant de la Charente" [2] dont sont extraits certains textes et illustrations. Pour plus de précision sur la méthodologie et le logiciel utilisés le lecteur se reportera au rapport [2].

3.1. Piézomètre De Ballans (06842X0015)

Ce piézomètre de 30 m de profondeur (Z sol = 75.33 m NGF) capte la nappe libre du Tithonien (Jurassique supérieur). La coupe géologique confirme l'absence de marnes du Purbéckien sur cet ouvrage. Il est situé pratiquement sur l'interfluve entre les bassins versants de la Rouzille (au Nord) et de la Soloire (Malemort) au sud. Six ouvrages sont recensés en BSS dans son aire d'alimentation mais les chroniques piézométriques (depuis 1993) ne semblent pas être impactées de façon significative par des pompages. Le piézomètre est situé à 2.3 km de la rivière (Malemort). Sa localisation est précisée en illustration 4.

La modélisation (logiciel TEMPO) réalisée dans le cadre de l'étude sur la gestion des aquifères [2] (illustration 8) souligne l'existence d'un seuil de débordement à 67.6 m NGF et d'un seuil bas (48.2 m NGF) de soutien d'étiage. Ces cotes correspondent aux cotes des cours d'eau : La Rouzille à Siecq et la Soloire à Neuvicq sont à peu près autour de 67 m NGF, la "source" du Malemort à l'ESE de Macqueville (lieu-dit "Malemort") autour de 47 m NGF.

La décomposition du signal piézométrique donne une composante lente, correspondant aux circulations d'eau dans la porosité matricielle, très majoritaire, avec un maximum « impulsif » autour de 20/30 jours et un retour à 0 au bout de 4 à 5 mois, et une composante rapide, correspondant aux circulations d'eau dans les fissures, avec un pic au bout de 10/15 jours. La mise en charge est toutefois quasi-immédiate après une pluie efficace ce qui souligne le caractère fissuré de l'aquifère : le transfert de pression de la porosité de fractures à la porosité matricielle se fait par la mise en charge du réseau de fractures.

La composante débordement reste modérée.

Utilisé en prévision, le modèle restitue un niveau d'étiage de 48.2 m NGF 5 ans secs, ce qui correspond (fort logiquement) au seuil bas évoqué ci-dessus.

La superposition des courbes théoriques sur les chroniques annuelles (illustration 9) souligne ce seuil bas ainsi que la rapide réaction de la piézométrie à une pluie efficace. Si l'on considère par exemple l'année 2005, jusqu'à début avril cette courbe suivait une évolution correspondant à peu près à 20 ans secs. En avril, les dernières pluies efficaces font monter le niveau piézométrique qui suit ensuite une évolution 5 ans secs pour rejoindre ensuite en fin d'été la courbe théorique 20 ans secs.

Dans le détail, on observe sur les chroniques de mesures (en particulier en année sèche), un niveau intermédiaire entre 55 et 56 m NGF autour duquel la nappe se maintient à la fin du printemps. Le palier perceptible certaines années, en particulier 1994 et 2005 (cf. ill 8), est interprété comme un soutien momentané de la nappe par le réseau de surface. Il correspondrait au début des assecs dans les cours d'eau amont.

Cette analyse conduit à proposer d'établir des seuils de gestion entre :

- Un **niveau piézométrique de crise** à 48.2 m NGF, niveau au dessous duquel le milieu peut se trouver durablement affecté.
- Un **niveau d'alerte** à 56 m NGF correspondant au début d'assecs des cours d'eau.

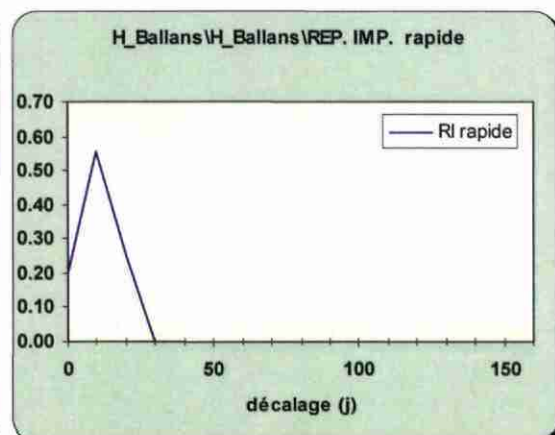
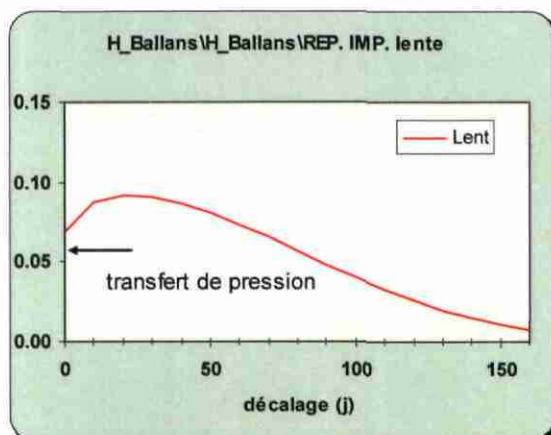
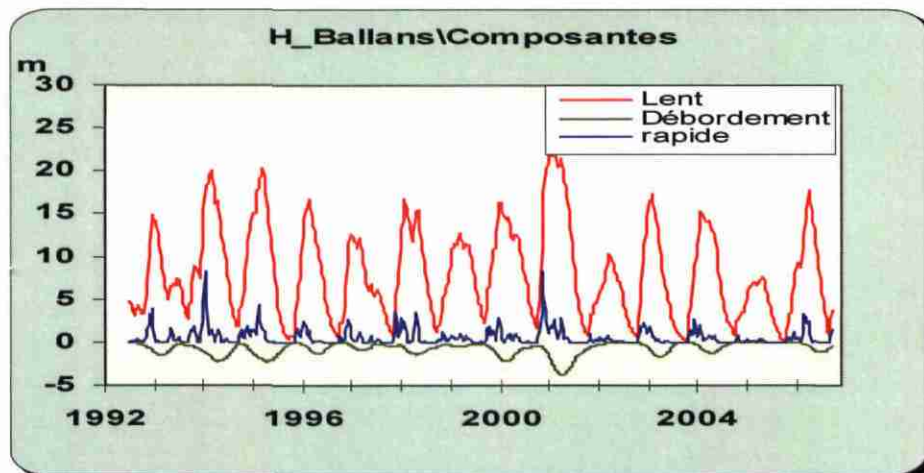
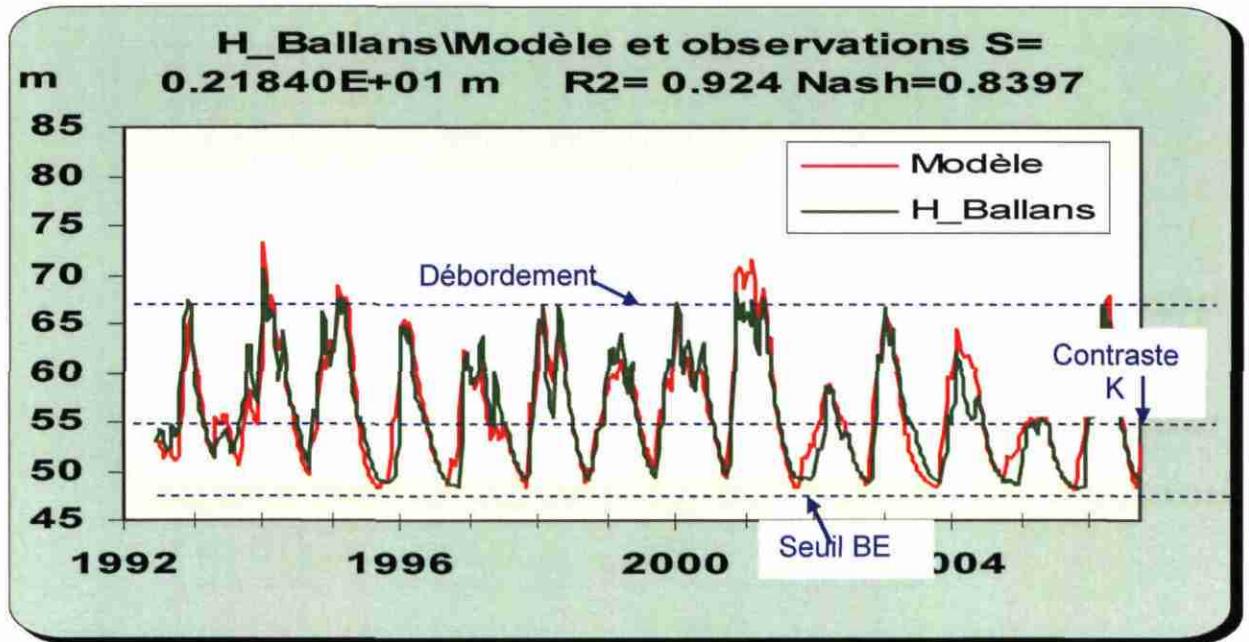


illustration 8 : Modélisation du piézomètre de Ballans (Jurassique supérieur), de haut en bas : superposition du modèle sur la chronique, les différentes composantes, analyse impulsionnelle des composantes lente et rapide

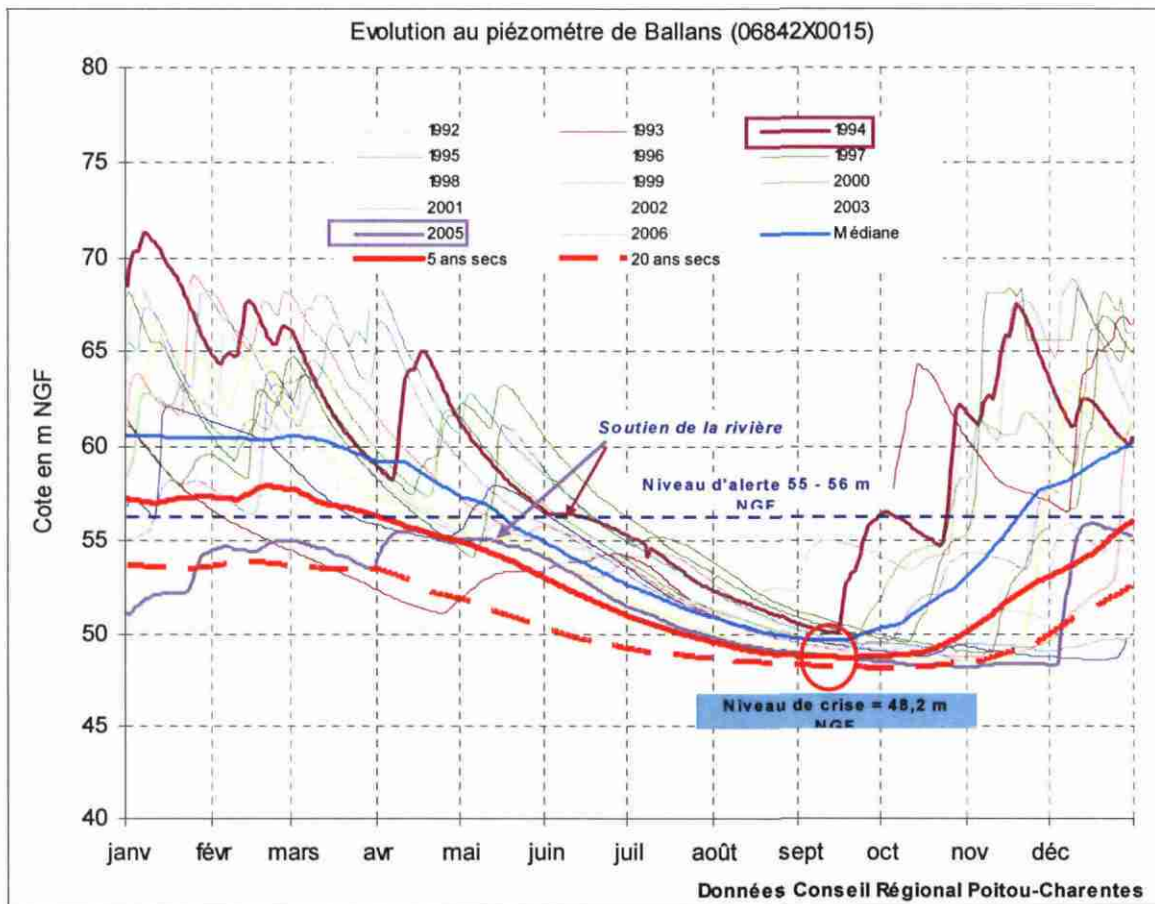
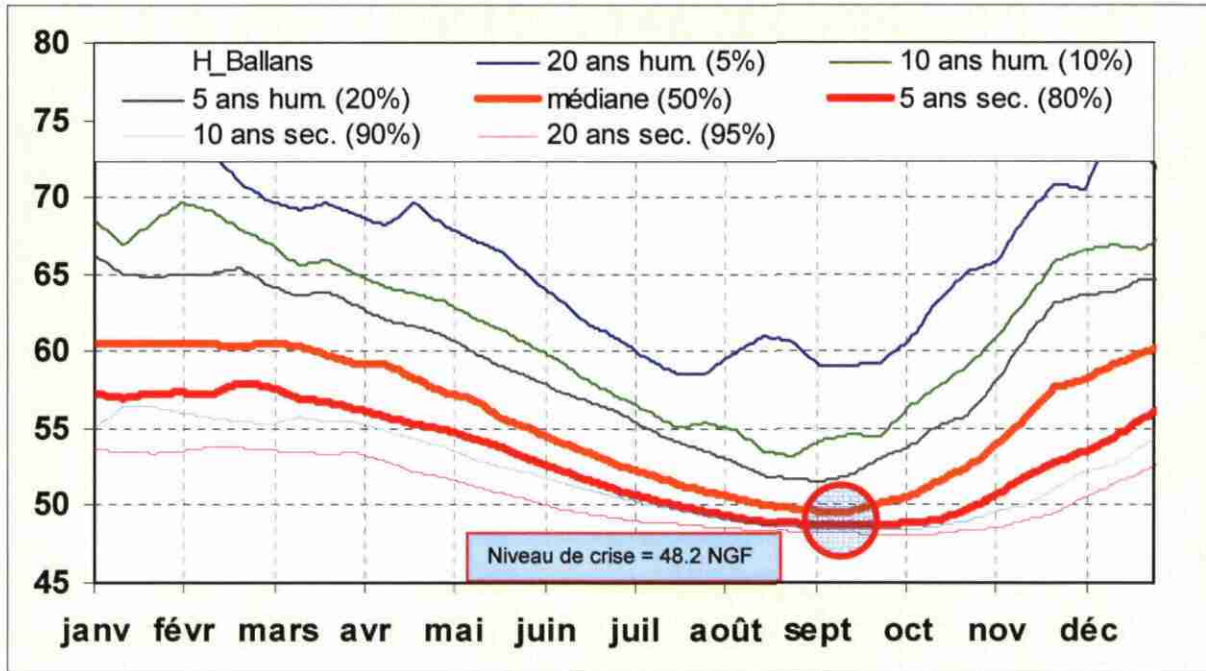


illustration 9 : Utilisation du modèle du piézomètre de Ballans en prévision : en haut courbes non influencées par les pompages (en m NGF) avec période de retour, en bas superposition des courbes médiane et 5 ans secs sur les chroniques.

3.2. Piézomètre De Juillers (06605X0004)

Ce piézomètre est situé en tête du bassin de l'Antenne. Avec 50 m de profondeur (Z sol = 65.88 m NGF) il capte l'aquifère superficiel de fissuration et altération des formations marno-calcaires du Jurassique supérieur, du Tithonien au Kimméridgien.

Avec un coefficient d'ajustement de 0.92, le calage du modèle est satisfaisant. La superposition du modèle sur la chronique montre toutefois un léger décalage à partir de 51 m NGF, soit 16 m de profondeur. Ce décalage est interprété comme un contraste de perméabilité. En effet, le réservoir « se ferme » en profondeur, la zone fissurée en général de couleur ocre (oxydes) laisse place à des niveaux massifs imperméables, de couleur bleu (réduit), traduisant l'absence d'eau.

Parallèlement à cette hétérogénéité du réservoir et à ces contrastes de perméabilité, la modélisation met aussi en évidence un phénomène de débordement autour de la cote de 60 m NGF et un seuil basses eaux à 46 m NGF.

La composante lente est très largement prépondérante ; les phénomènes de débordement sont peu importants. Sur l'analyse impulsionnelle, la composante lente présente un maximum au bout d'un mois et une pluie efficace n'a plus d'impact au bout de 5 mois. La mise en pression est toutefois quasi-immédiate ce qui est interprété comme découlant de la mise en charge de la nappe par le réseau de fractures au moment d'une pluie efficace. L'aquifère et la zone non-saturée qui le surmonte sont en effet peu capacitif (faible stock d'eau) mais en revanche à perméabilité élevée dans le réseau de fractures.

Utilisé en prévision, le niveau d'étiage 5 ans secs est de 46.30 m NGF.

Comme pour Ballans, on observe sur les chroniques une inflexion des courbes interprétée comme le soutien temporaire de la nappe par le réseau de surface à la fin du printemps (début des assecs) autour de 53 m NGF. Sur ce piézomètre cette analyse conduit à proposer, à l'image de Ballans :

- Un niveau de crise à 46.30 m NGF
- Un niveau d'alerte à 53 m NGF.

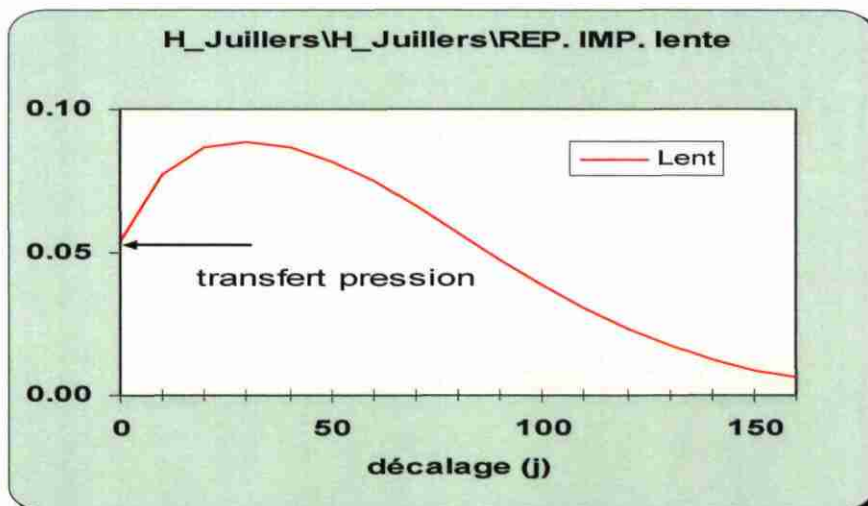
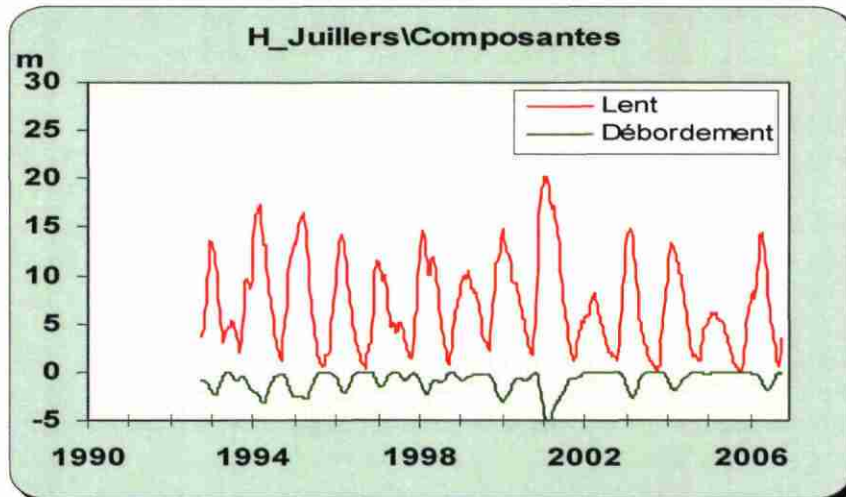
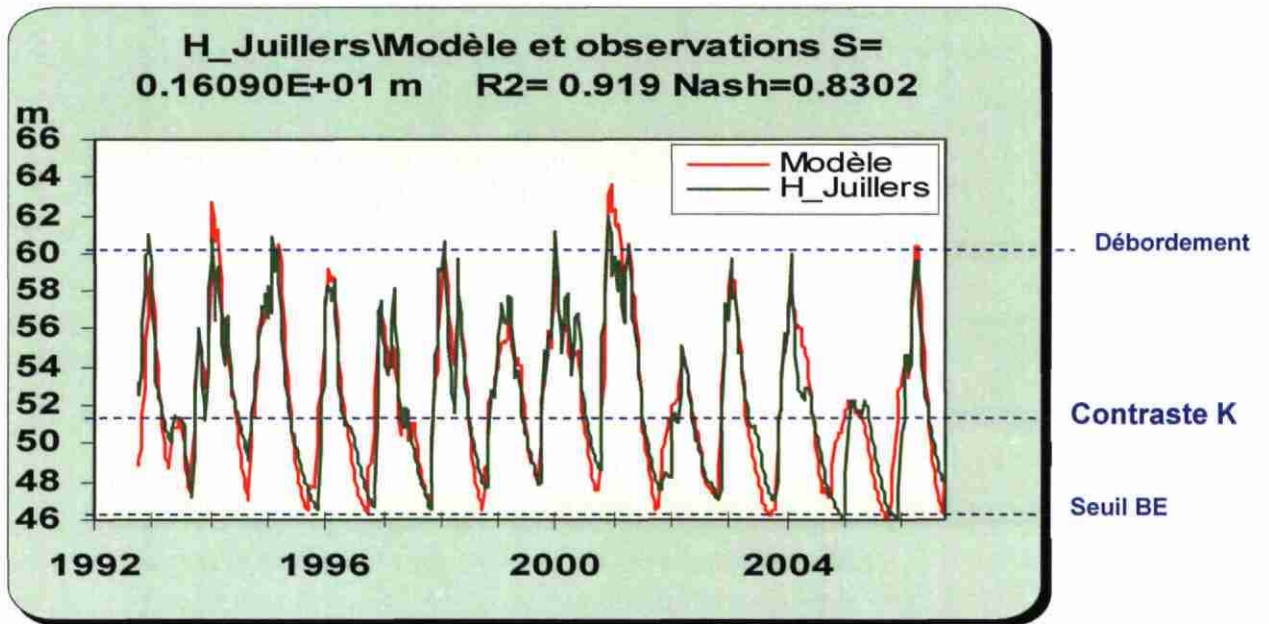


illustration 10 : Modélisation du piézomètre de Juillers (Jurassique supérieur),
de haut en bas : superposition du modèle sur la chronique, les différentes composantes, analyse
impulsionnelle de la composante lente

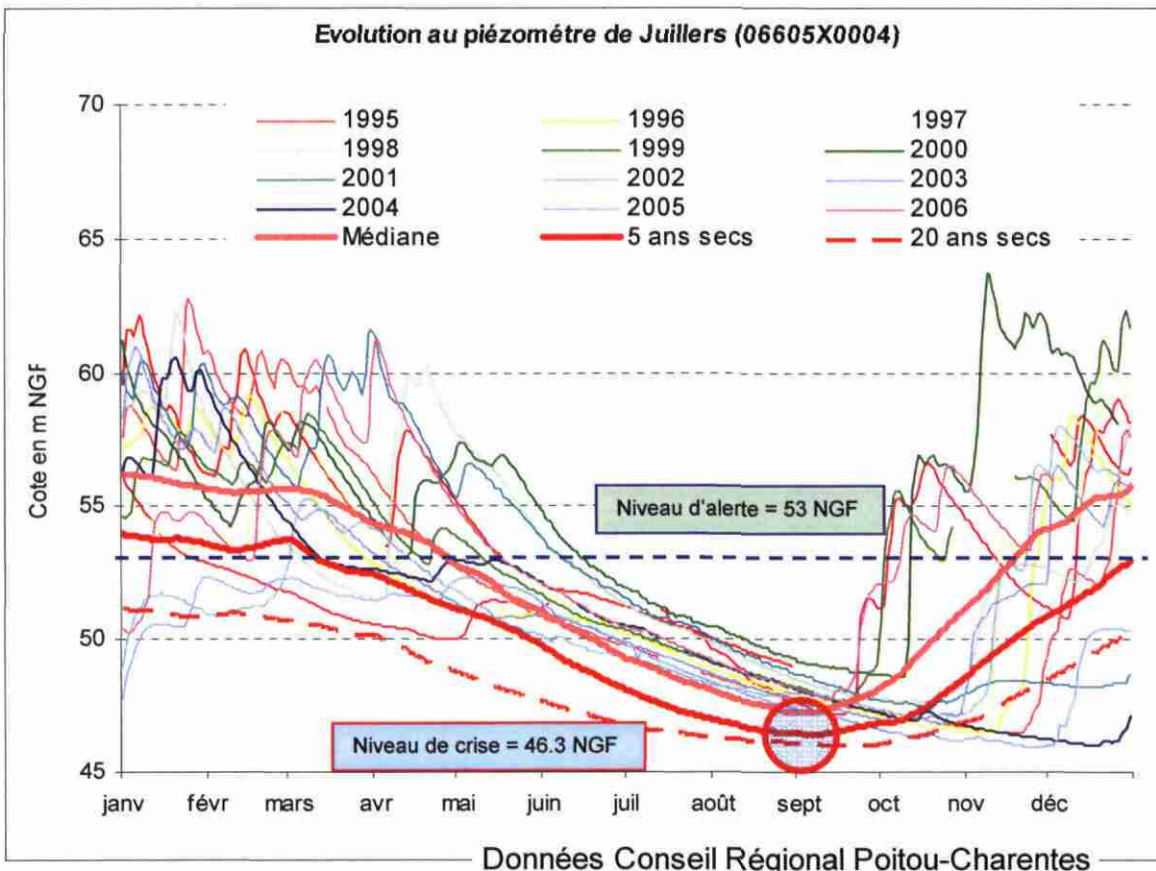
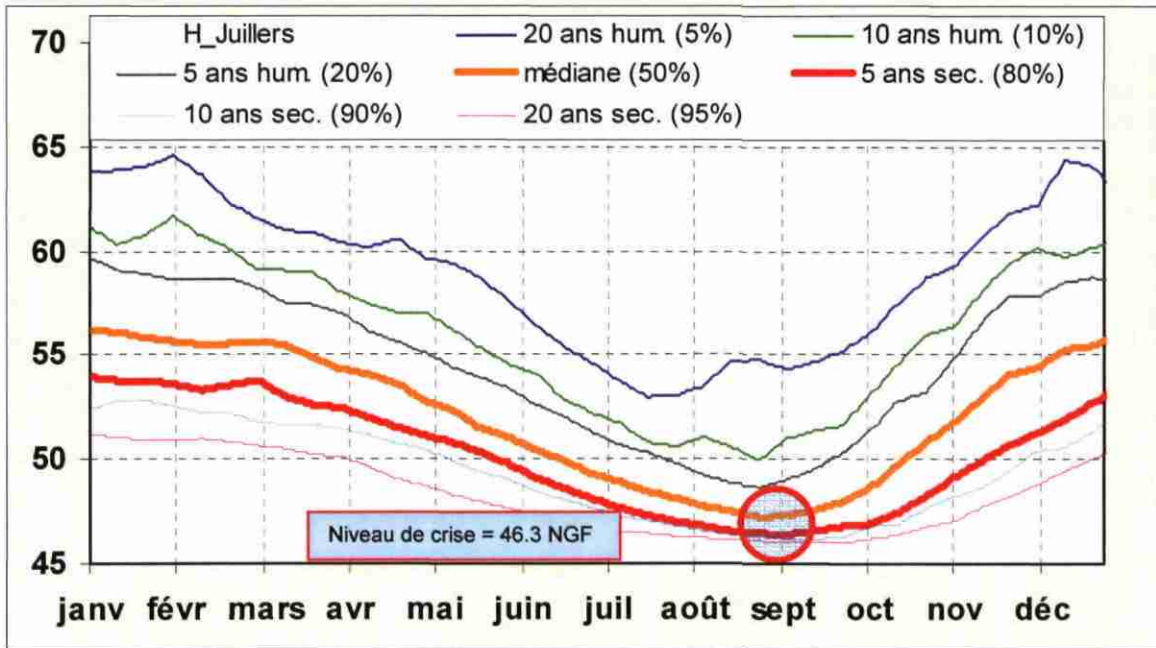


illustration 11 : Utilisation du modèle du piézomètre de Juillers en prévision :

en haut courbes non influencées par les pompages (en m NGF) avec période de retour, en bas superposition des courbes médiane et 5 ans secs sur les chroniques.

3.3. Comparaison avec les forages des irrigants

Pour étayer leur demande les irrigants ont relevé le niveau d'eau de certains ouvrages et ont transmis ces mesures afin de les prendre en compte dans cet avis.

Ces points dont la localisation est reportée sur les illustrations 1 et 3 sont les suivants :

- **AUJAC**, EARL NICOU , n° DDAF 200102320, n° BSS 06834X0090 – profondeur 23 m, débit 35 m³/h (?)
- **AUMAGNE**, HIPPEAU PATRICK, n° DDAF 17314, n° BSS 06834X0056, X=385560, Y=2101520 – profondeur 20 m -
- **LA BROUSSE**, MARTIN DANIEL, N° DDAF 171199, n° BSS 06598X0066
- **BLANZAC**, EARL LE BREUIL, n° DDAF 95 48102, n° BSS 06841X0008 – profondeur 20 m, ‘ *Purbeckien fissuré* ’
- **MASSAC**, GAEC LES CHARMILLES, n° DDAF 17831, n° BSS 06842X0050, X=401000, Y=2099600 – profondeur 16 m -
- **LES TOUCHES DE PERIGNY**, EARL LES ALOUETTES, n° DDAF 95 451105, n° BSS 06606X0060 – profondeur 21 m -
- **SAINTE MÈME**, EARL MISTROGOY, n° DDAF 17590, n° BSS 06833X0069 – profondeur 17 m, débit 65 m³/h (?) -

Le graphique de l'illustration 12 présente les mesures 2006 sur ces ouvrages et les compare aux fluctuations de niveaux sur les piézomètres de Ballans et de Juillers.

Les fluctuations mesurées sur les points d'eau "irrigants" sont d'amplitudes nettement moins importantes que celles observées sur les 2 piézomètres du réseau régional. Les profondeurs de ces points d'eau sont aussi toujours nettement inférieures à celles des piézomètres et ils sont généralement localisés à proximité des cours d'eau ce qui explique les faibles amplitudes de battement.

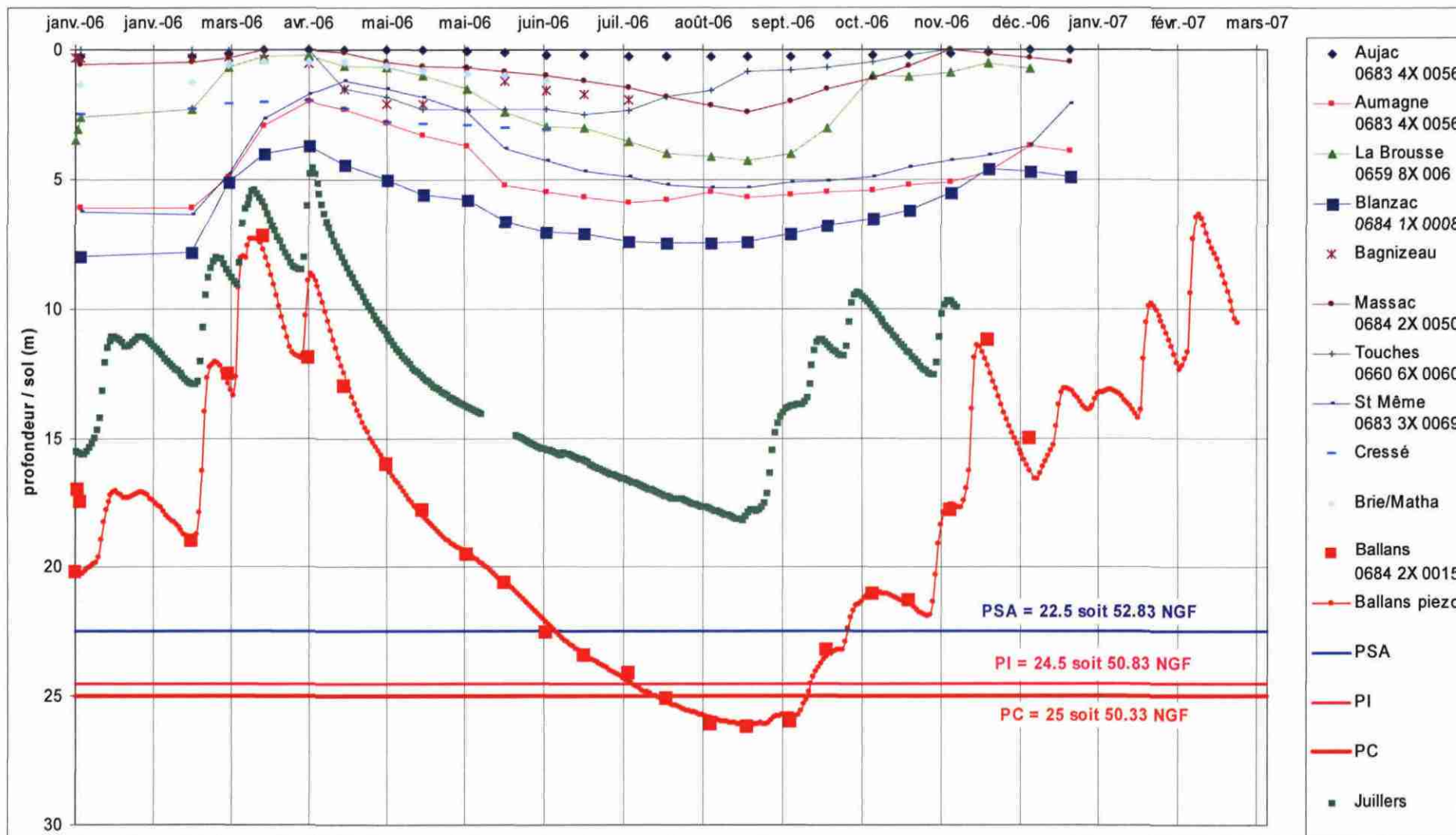


illustration 12 : Evolutions des niveaux d'eau sur les forages irrigants et sur les piézomètres de Ballans et Juillers

Les fluctuations restent cependant globalement synchrones avec celles des piézomètres. On note un niveau d'étiage atteint plus précocement (juin - juillet pour Aumagne et les Touches). Cette comparaison pour être réellement fiable devrait cependant porter sur plusieurs cycles hydrologiques représentatifs et sur des mesures synchrones de même fréquence.

L'illustration 13 permet de comparer, sur une longue période, les chroniques de niveaux des 2 piézomètres de Ballans et Juillers.

La synchronisation des courbes est remarquable avec des amplitudes saisonnières comparables.

On constate ainsi que les niveaux de Ballans descendent un peu plus tard que ceux de Juillers mais qu'ils atteignent en revanche le niveau d'étiage un peu plus tôt. Les niveaux d'étiage semblent un peu plus fluctuants sur Juillers.

Cette comparaison permet de confirmer que malgré sa position excentrée le piézomètre de Ballans est bien représentatif des évolutions de niveau de l'ensemble du bassin versant. La prise en compte de Juillers n'apporterait pas, compte tenu de la similitude des réactions, une amélioration de la caractérisation des évolutions de niveaux.

Les niveaux des points d'eau "irrigants", à l'examen des mesures 2006 communiquées, ont des fluctuations moins contrastées et ne permettraient pas une gestion efficace avec des tendances nettes et des niveaux-seuils bien identifiés.

Par ailleurs ces points d'eau risquent d'être a priori plus proches des forages d'exploitation et présenteraient des évolutions beaucoup plus influencées que les 2 piézomètres qui sont localisés en amont des bassins versants et sont donc mieux à même de décrire les fluctuations naturelles de la nappe et l'état des réserves souterraines renouvelables.

A titre d'information l'illustration 14 fournit l'état actualisé de la surveillance piézométrique sur Ballans réalisée par la MISE de Charente Maritime. Ce graphique souligne la particularité des niveaux 2007 par rapport aux années précédentes avec :

- Des niveaux de début d'année particulièrement hauts
- Deux épisodes de recharge, le premier à partir du 12 février suivi d'une baisse de niveaux puis un second épisode à partir du 5 mars qui aboutit à un niveau de hautes eaux légèrement supérieur à celui de 2006
- La "décrue" qui suit n'est pas marquée comme les années précédentes par une reprise de la recharge en avril mais par une simple cassure dans la courbe d'étiage ce qui se traduit par des niveaux inférieurs à fin mai 2007 de plus de 1 m à ceux de 2006, mais toujours supérieurs d'environ 1 m à ceux de 2005.

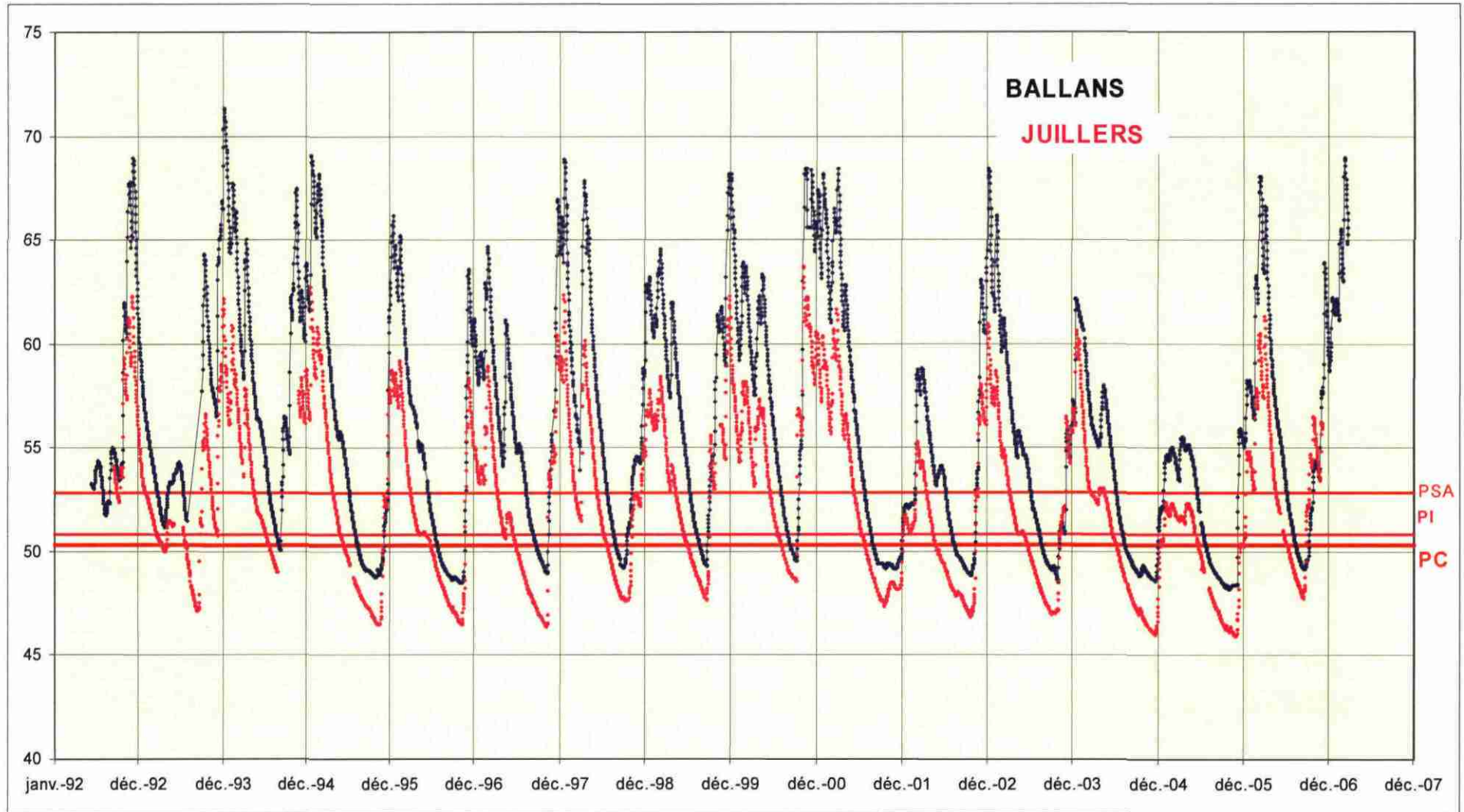
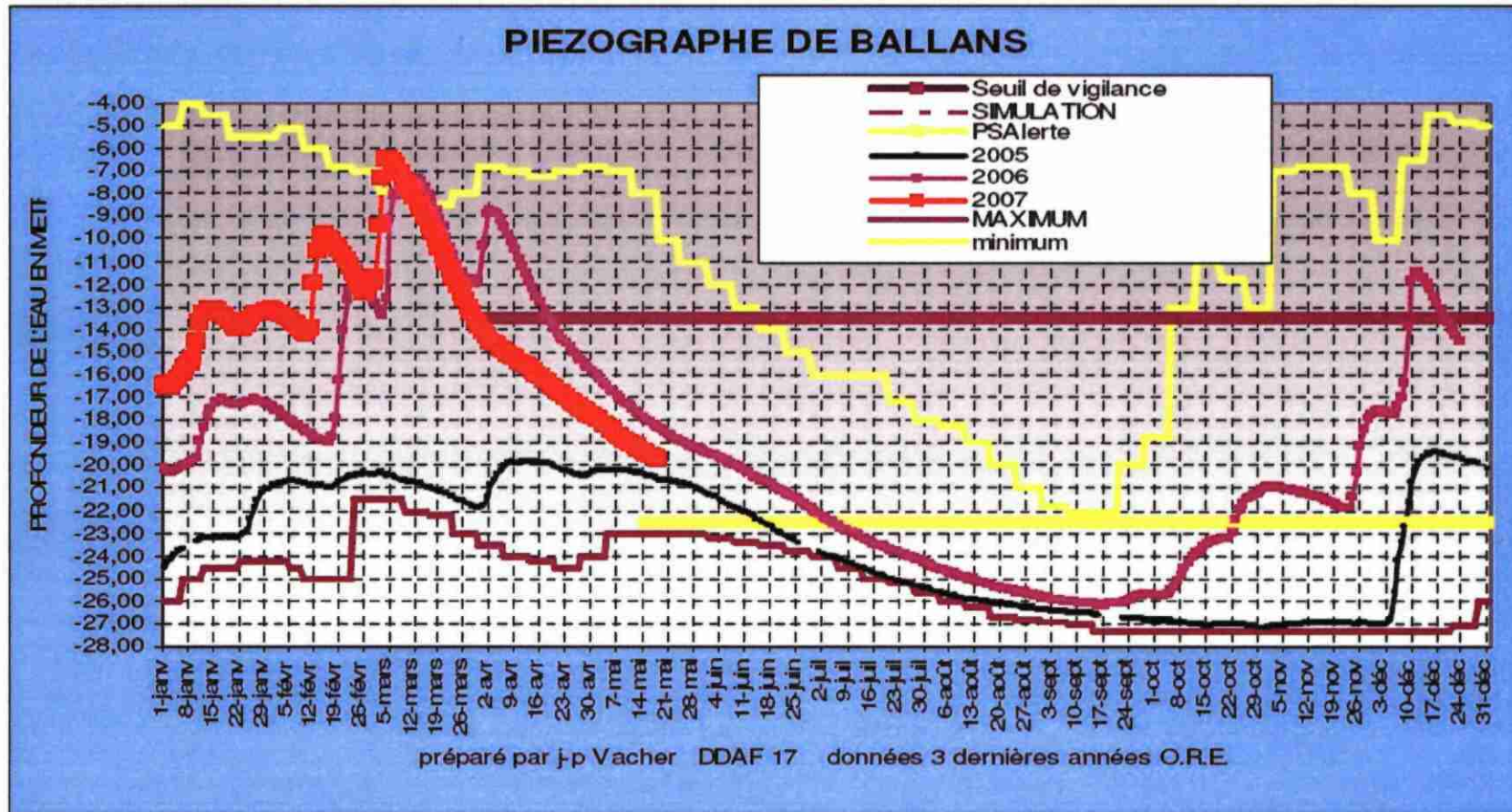


illustration 13 : Evolutions des niveaux d'eau 1992 - 2007 sur les piézomètres de Ballans et Juillers.

BASSINS DE L'ANTENNE ET DE LA ROUZILLE N° 5



Préparé par j-p Vacher ddaF 17 Données Région Poitou-Charentes

illustration 14 : Evolutions de niveaux du piézographe de Ballans (in Bulletin mensuel – Ressources en eau en Charente-Maritime - DDAF 17)

4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS DU BRGM

Cette analyse conduit à apporter les réponses suivantes aux quatre interrogations soulevées par la DDAF :

- La mise en charge de la nappe du Tithonien inférieur et moyen sous les marnes à faciès Purbéckien et les alluvions à dominante argileuse expliquent l'artésianisme des forages situés dans le "Bas pays charentais". Cet artésianisme s'exprime surtout en hautes eaux.
- Dans la partie amont du bassin, à la périphérie de la zone basse où affleure le Purbéckien, les cours d'eau sont en relation étroite avec la nappe du Tithonien. Les relations apparaissent à travers l'analyse et la modélisation des chroniques piézométriques et peuvent aller dans les deux sens :
 - Alimentation des cours d'eau par les eaux souterraines en hautes eaux
 - Soutien de la nappe par les eaux superficielles à la fin du printemps et pendant l'été.
- Le piézomètre de Ballans apparaît comme bien représentatif de la situation hydrogéologique de l'ensemble du bassin de l'Antenne. Des corrélations étroites peuvent être établies avec le piézomètre de Juillers.

Ceci conduit à pouvoir envisager 3 modes de gestion possibles sur ce bassin versant :

1. découper le bassin versant en 2 zones, l'une gérée avec Ballans, l'autre avec Juillers
 2. conserver une seule zone de gestion en utilisant une combinaison des 2 piézomètres
 3. poursuivre les principes actuels de la gestion en utilisant des seuils sur le piézomètre de Ballans.
- L'analyse hydrogéologique du bassin versant, la modélisation et l'étude des chroniques de mesure, l'examen de l'environnement du piézomètre amènent à proposer le principe d'une gestion entre les niveaux suivants sur les 2 piézomètres :
 - **Ballans** : niveau d'alerte : 56 m NGF
niveau de crise : 48.2 m NGF
 - **Juillers** : niveau d'alerte : 53 m NGF
niveau de crise : 46.3 m NGF.

Situés à l'amont des bassins versants, ces piézomètres sont peu sensibles aux prélèvements. Ce sont de bons indicateurs de l'état global de la ressource renouvelable. Le pilotage de l'irrigation à partir de seuils fixés sur ces piézomètres ne devrait pas avoir d'incidence notable sur les niveaux piézométriques observés sur ces ouvrages. C'est en effet ce que l'on constate au regard des historiques sur Ballans. Ainsi les niveaux précédents sont à considérer comme constituant un intervalle dans lequel peuvent être fixés les seuils de gestion.

Ainsi on peut proposer le principe de gestion suivant :

- Le seuil d'alerte correspond au niveau d'alerte

Ce niveau correspond au début des assecs du réseau de surface à l'amont du bassin versant. Le piézomètre étant peu impacté par les prélèvements, ces phénomènes d'assecs sont naturels. Les prélèvements ne viennent que les accentuer et en avancer l'apparition.

- Un seuil intermédiaire à la moitié de l'intervalle
- Un seuil de coupure correspondant au 2/3 de l'intervalle dans la mesure où celui-ci doit bien évidemment précéder la crise.

Ces principes appliqués sur le piézomètre de Ballans donnent :

- Seuil d'alerte : 56 m NGF
- Seuil intermédiaire : 52 m NGF (soit la moitié de l'intervalle)
- Seuil de coupure : 50.8 m NGF (soit 2/3 de l'intervalle).

Annexe 1

Fiche de point d'eau du forage de la Combe de Piquerusse à Brie sous Matha –

Réseau régional de suivi de la qualité des eaux souterraines [4]

01/06/2007 07:59

RESEAU REGIONAL DU SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES EN POITOU-CHARENTES

06842X0004/F2 04



NUMEROS BSS 06842X0004 / F2

N° fiche 04

LIEU-DIT : COMBE DE PIQUERUSSE

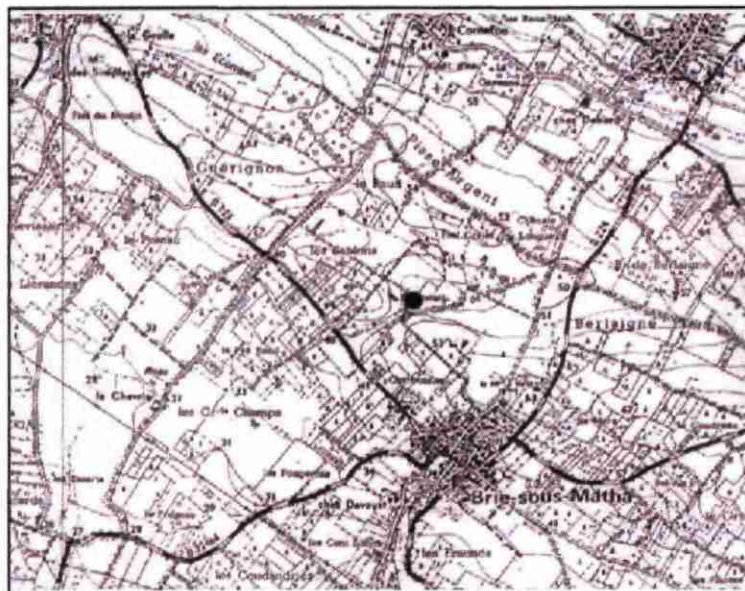
COMMUNE : BRIE-SOUS-MATHA (17)

Coordonnées Lambert en mètres :

X : 306800

Y : 2065010

Z Ouvrage (m NGF) : 42.5

**SITUATION ADMINISTRATIVE****PROPRIETAIRE :**

SYNDICAT DEPARTEMENTAL DES BASSINS
DE LOIR ET SAONNE DE PIED-DE-LOIRE
57180 SARTRES
TEL. : 05 49 23 20 03 - Fax : 05 49 23 20 04 - Email :

Accord :

Nappe : Portlandien

Caractéristiques : station dans l'axe d'un vallon. Calcaires très perméables. Nappe peu profonde, forte vulnérabilité

Type de nappe : Libre

Code de l'aquifère : 114a1

Lithologie : CALCAIRES

Libellé : CHARENTE SUD / PLATEAU CHARENTAIS

Code masse d'eau : 5016 Libellé masse d'eau : Calcaires du jurassique supérieur du BV Charente secteurs hydro r0, r1, r2, r3, r5

EXPLOITANT :

RISE SAINT-JULIEN DE L'ESCAP
14 ROUTE D'ARCOLENE
17000 SAINT-JULIEN-DES-LES-ESCAP
TEL. : 05 49 36 21 12 - Fax : 05 49 36 21 10 - Email :

GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE**CARACTERISTIQUES DU POINT D'EAU DANS LE RESEAU**

Typologie : Libre

Liste pesticides A B

Environnement : agricole

agricole (grandes cultures, vignes et bois)

Appartenance à un autre réseau :

- Point GRAP
 Réseau Patrimonial de bassin Loire-Bretagne
 Réseau Patrimonial de bassin Adour-Garonne
 Réseau périmétrique régional

Etat : EXPLOITE-TEMP

Usage : AEP

Nature : FORAGE

Périmètre de protection Date de DUP : non

Accessibilité : Accès facile en voiture jusqu'à la station de pompage.

PHOTO DE L'OUVRAGE :**CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE**

Date de fin de travaux : 01/10/1998

Profondeur (m) : 35

Diamètre (mm) :

Équipement :

Oui

Débit moyen :

Production moyenne 30 m³/h

Point de prélèvement :

Robinet d'eau brute dans la station.

Compléments d'informations dans les dossiers BSS :

- Coupe géologique
 Coupe technique
 Carte périmétrique

Conditions d'échantillonnage : En véhicule jusqu'à la station.

Commentaires :

Existe également un puits de 2m. de diamètre à l'intérieur de la station captant la nappe entre 14 et 21m. de profondeur.



BRGM - SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL POITOU-CHARENTES
11, allée de la Princesse - La Cité-aux-Bois - 80000 Poitiers
Téléphone : 05 49 33 16 52 - Télécopieur : 05 49 33 16 44

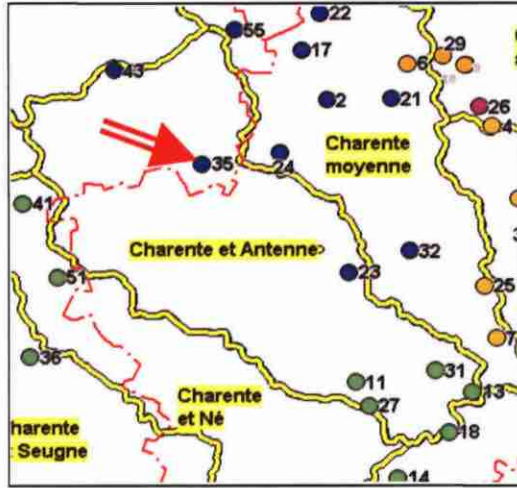
REG ION POITOU-CHARENTES
16, rue de l'Alsace-Cambésis - BP 676 - 80000 Poitiers
Téléphone : 05 49 66 78 83 - Télécopieur : 05 49 66 78 29



Annexe 2

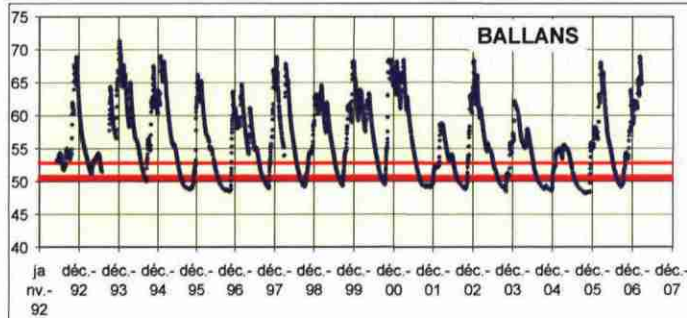
Fiche hydrogéologique du piézomètre de BALLANS [2]





Station hydrométrique

rivière **Le Malemort**



remarques

% Carte piézo de référence

titonien 2000	Z piézo du piézomètre	56	Z piézo à la rivière	35	ou Z piezo 31 m
Z topo rivière	35	dénivellé cote piézo BE réseau / rivière / HE réseau	13.3	dénivellé cote piézomètre selon carte piézo / rivière	21
distance piézomètre / rivière		2500	m		
superficie zone d'alimentation potentielle		14.4	km²		
ouvrages recensés dans la zone d'alimentation		6			
période d'observation piézométrique	1993-2007	coupe géologique	OUI	reste dans le Tithonien	
		coupe technique	OUI	trou nu de 15 à 30, cimenté au dessus	
		périmètre protection			

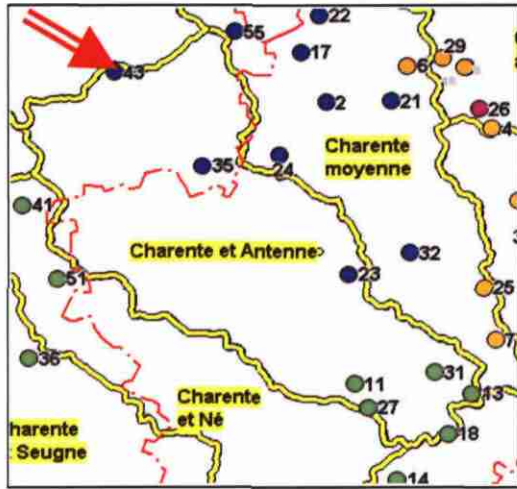
Observations

Le drainage piézométrique est dirigé vers le Malemort (limité) puis la Soloire, mais la Rouzille (Z = 59 m NGF) pourrait peut être également jouer un rôle selon sa pérennité (?)
Ballans est situé 3.3 km au NW de Neuvicq le Château et de Puygard où il y a eu des expériences de traçages en juin 79 et avril 2003 (toutes négatives)

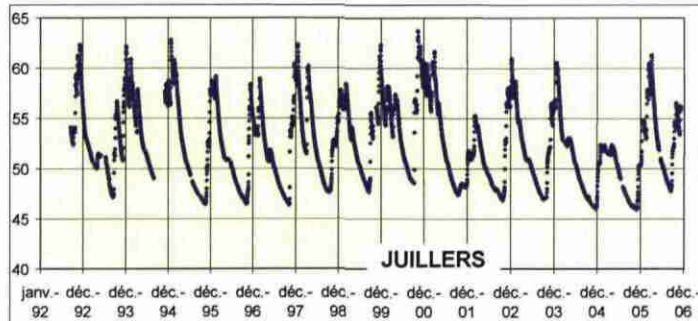
Piézomètre	BALLANS			Charente Antenne
Bassin versant				
indice BSS	0684	2X	0015	Observations
X	402 712.69			
Y	2 093 678.47			
Zsol	75.329			
Profondeur forage	30.1			
Aquifère capté	Portlandien			
Z piézométrie HE réseau	67.3	prof. HE	8	
Z piézométrie BE réseau	48.3	prof. BE	27	niveau de base sous la rivière
battement piézométrique réseau	19			

Annexe 3

Fiche hydrogéologique du piézomètre de JUILLETS [2]



Station hydrométrique



remarques chronique longue avec qqes interruptions
semble peut-être impactée par des
pompages estivaux, cycles pluriannuels

% Carte piézo
de référence

rivière La Saudrenne
ou COURANCE

BRGM.CPER 2004	Z piézo du piézomètre	56	Z piézo à la rivière	40	pas de courbe piézo	
Z topo rivière	48	dénivellé cote piézo BE réseau / rivière	-2.1	dénivellé cote piézomètre selon carte piézo / rivière	8	perennité des écoulements superficiels ?
		/HE réseau	13.9			
distance piézomètre / rivière	2000	m				
superficie zone d'alimentation potentielle	0.66	km ²				près ligne de crête
ouvrages recensés dans la zone d'alimentation	0					mais influence de pompages
période d'observation piézométrique	1993-2005		coupe géologique	oui		Tithonien
			coupe technique	oui		trou nu en entier
			périmètre protection			

Observations

niveaux peut être impactés par pompages mais pas d'ouvrages recensés dans les environs du piézomètre ?? Sauf en aval ...
niveaux piézo BE légèrement en dessous du niveau de la rivière, ces niveaux inférieurs à la rivière pourraient être du à des pompages ??
Position très amont dans le BV
Peut-être niveau de base à -20 m (46 NGF) soit le niveau de la rivière

Piezomètre	JUILLERS			Charente Antenne
Bassin versant				
indice BSS	0660	5X	0004	Observations
X	391 284.95			
Y	2 106 557.77			
Zsol	65.88			
Profondeur forage	50			
Aquifère capté	Portlandien			Portlandien inf
Z piézométrie HE réseau	61.9	prof. HE	4	
Z piézométrie BE réseau	45.9	prof. BE	20	
battement piézométrique réseau	16			



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemain
BP 6009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional "région"
11 allée de la Povidence
86000 – Poitiers - France
Tél. : 05 49 38 15 38