Propositions pour la gestion

Cette zone de gestion correspond au plateau calcaire en rive droite de la vallée du Clain, jusqu'au bassin versant de la Vienne à l'Est. On trouve principalement dans cette zone les aquifères du Dogger, karstique, et de l'Infra-Toarcien. Les piézométries de la nappe du Dogger montrent des gradients en règle générale faibles et surtout permettent de tracer un bassin versant hydrogéologique très différent du bassin topographique entre Vienne et Clain. Le bassin « hydrogéologique » de la Vienne est plus étendu que son bassin topographique. La zone de gestion utilise la limite hydrogéologique tracée à partir des connaissances actuelles.

Dans cette zone de gestion, la Clouère dispose d'une station de mesure de débit à Château-Larcher. Dans la partie nord de la zone de gestion (Montamisé) la quasi-absence de réseau hydrologique ne permet pas de définir des objectifs de débits. De plus, le piézomètre de Sarzec, très impacté par le champ captant de la Communauté d'Agglomérations de Poitiers, et au comportement atypique, ne donne pas un modèle satisfaisant. Par défaut, <u>en attendant la recherche d'indicateurs plus adéquats</u>, cette zone a été rattachée à la Clouère même si il n'y a pas, bien évidemment, de relations hydrauliques entre les deux. Il en est de même avec le petit bassin versant du Miossons.

Pour la gestion de cette zone le piézomètre de Petit-Dauffard au Dogger a été retenu. C'est un bon indicateur de l'état de la ressource souterraine avec des battements annuels d'amplitude suffisante. La chronique de ce piézomètre se corrèle bien avec la chronique de la station de débit de Château-Larcher ce qui conduit à proposer de coupler en gestion les deux indicateurs.

En ce qui concerne la nappe infra-toarcienne, elle présente sur le piézomètre de Fontjoise (seul indicateur dans cette nappe dans cette zone) une tendance à la baisse déjà observée en rive gauche du Clain. Cette tendance à la baisse, également visible sur la chronique de mesures, peut venir de la conjugaison de prélèvements trop importants avec des cycles climatiques. Le piézomètre de Fontjoise apparaît très impacté par les pompages.

Les relations localement entre la nappe du Dogger et la nappe infra-toarcienne par le biais des failles conduisent à proposer une gestion commune de ces 2 nappes. Le paradoxe veut que dans les zones où les 2 aquifères sont bien isolés, l'aquifère infratoarcien est moins bien alimenté et son niveau piézométrique peut présenter une tendance à la baisse et de toute manière est très impacté par les pompages. Il en découle une problématique eau potable très forte. Cette problématique peut d'ailleurs conduire à coupler le dispositif précédent (Petit-Dauffard + Château-Larcher) avec des seuils sur un piézomètre à l'Infra-Toarcien (Fontjoise ?).

Par ailleurs, ce travail conduit aussi à une réflexion sur la fixation du débit d'alerte qui paraît très optimiste par rapport à ce que peut donner la ressource.

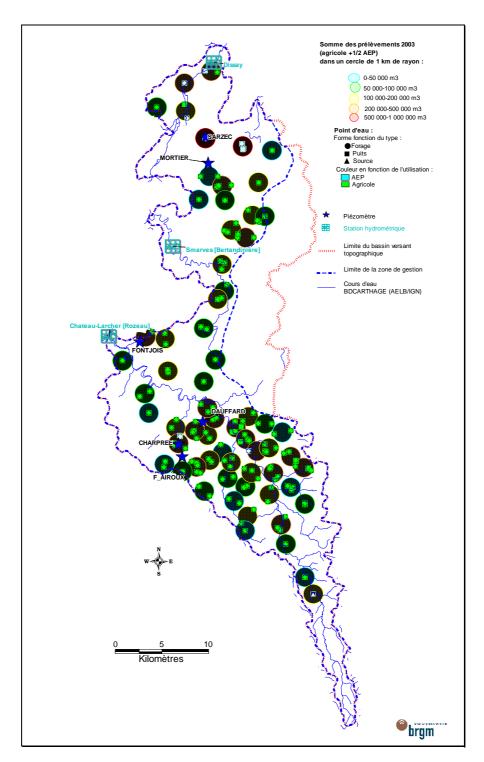


Illustration 273 : Extension de la zone de gestion de la Clouère/Miosson/Sarzec, position des piézomètres et des stations hydrométriques, répartition de la densité des prélèvements d'avril à octobre

4 Actualisation du bassin versant de la charente (phase 2)

4.1. GENERALITES

Le travail sur le bassin versant de la Charente a été remis alors que le travail de la phase 3 débuté. Les modèles sur ce bassin versant ont été calés avec des chroniques météorologiques intégrant au moins toute l'année 2006. Il n'y avait donc pas lieu d'actualiser les modèles d'autant plus que la méthodologie avait déjà été affinée pour le traitement du bassin versant de la Charente en tenant compte de l'expérience de la phase 1.

Toutefois, la DIREN souhaitait disposer des graphes volumes disponibles/débits d'objectif de manière à susciter une réflexion sur la fixation de débits d'objectif en adéquation avec les possibilités du milieu naturel. Chaque station de mesure des débits avec des objectifs de gestion est passée ci-dessous en revue.

Il convient aussi de préciser que le scénario de prélèvements a été modifié par rapport au travail réalisé en phase 2 pour tenir compte de différents avis. Il s'ensuit des chiffres qui peuvent se trouver légèrement modifiés. Toutefois, les résultats obtenus avec ce dernier scénario, nommé « réaliste » [5 % en avril, mai et septembre, 15 % en juin, 30 % en août et 40 % en juillet] sont comparés aux résultats obtenus avec d'autres scénarios, notamment celui utilisé en phase 2 pour le bassin de la Charente et nommé « moyen » [10 % en avril, 20 % en mai et juin, 25 % en juillet et août]. Le graphe fourni pour chaque station permet de tester l'impact du scénario sur les résultats fournis.

4.2. STATION DE ST-SAVIOL

A l'étiage, alors que la station de Charroux enregistre la quasi-totalité des débits lâchés à l'amont et que les apports latéraux entre le Pont-de-Suris et cette station seraient très faibles (ou masqués par des pertes de la rivière), la station de St-Saviol montre d'importantes arrivées d'eau de la nappe du Dogger. Ces apports des nappes entre Charroux et St-Saviol peuvent être estimés en moyenne à environ 1 m³/s. A l'appui de ces conclusions de la phase 2 de ce travail, en 2005, année où la recharge hivernale a été faible, la station de St-Saviol ne montre pratiquement pas d'augmentation du débit de la Charente par rapport à Charroux.

Le travail d'analyse des chroniques réalisé en phase 2 souligne aussi un impact encore très significatif des lâchers sur le débit de la rivière à St-Saviol, avec des apports qui peuvent atteindre 4 m³/s. Le QMNA5 « non influencé » par les lâchers serait de l'ordre de 1.2 m³/s, ce qui, comparé au Débit d'Objectif Complémentaire (DOC) proposé dans le PGE, laisse une marge importante pour des prélèvements. Il convient toutefois de relativiser ces chiffres dans la mesure où une partie des lâchers pourrait être implicitement pris en compte dans le modèle. Il est difficile en effet d'isoler complètement « l'onde » lâcher dont les effets sont de plus en plus lissés vers l'aval.

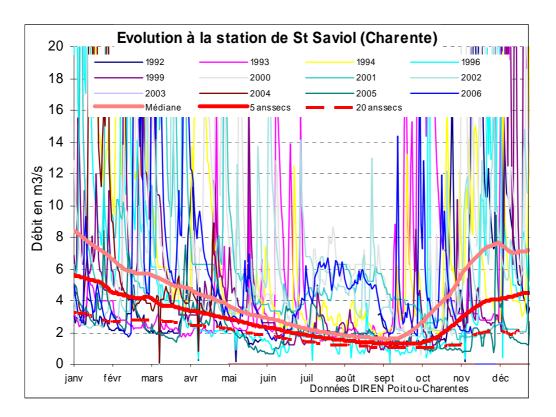


Illustration 274 : Utilisation du modèle de la station de St-Saviol en prévision : <u>en haut</u> courbes théoriques avec période de retour, <u>en bas</u> superposition des courbes médiane, 5 et 20 ans secs sur les chroniques annuelles [extrait du rapport RP55485FR]

Avec le nouveau scénario introduit dans le modèle, cette marge est ramenée autour de 5 Mm³ qui viennent s'ajouter à une grosse partie des lâchers d'eau à l'amont. L'ordre de grandeur du disponible pour respecter le DOC en année quinquennale sèche serait de l'ordre de 20 à 25 Mm³. Par ailleurs, les 5 Mm³ obtenus pour une année quinquennale sèche sont à comparer aux 8 Mm³ et aux 12 Mm³ respectivement obtenus pour une année moyenne et pour une année quinquennale humide.

Sur la base de 20 Mm³ disponibles à l'amont de St-Saviol et en l'absence actuellement d'objectifs sur la station d'Aunac préférée pour la gestion des 2 zones amont de la Charente, la disponibilité de la ressource souterraine (répartie au prorata des superficies) serait de 38 Mm³ pour la zone amont et rive gauche, et de 18 Mm³ pour la zone rive droite. Cette disponibilité sous-entend le respect en année quinquennale sèche d'un DOC de 0.85 m³/s à St-Saviol avec des lâchers à l'amont ; le DOC à St-Saviol doit bien évidemment intégrer la réalimentation artificielle de la Charente.

La superposition des courbes théoriques obtenues par modélisation sur les chroniques réelles (cf. rapport BRGM-55485-FR) s'avère cohérente avec ces conclusions. Le DOC est systématiquement respecté, les lâchers permettant en étiage d'obtenir des débits à

St-Saviol souvent supérieurs à 5 m³/s, à l'exception d'une année très sèche comme 2005 durant laquelle les barrages n'ont pas été complètement remplis, les réserves des nappes n'ont pas été reconstituées et les besoins en eau durant l'été ont été élevés.

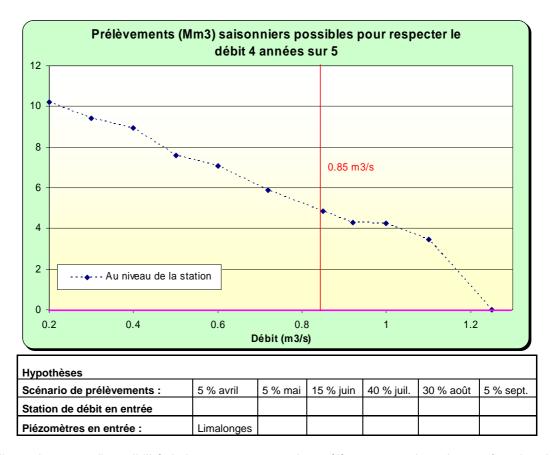
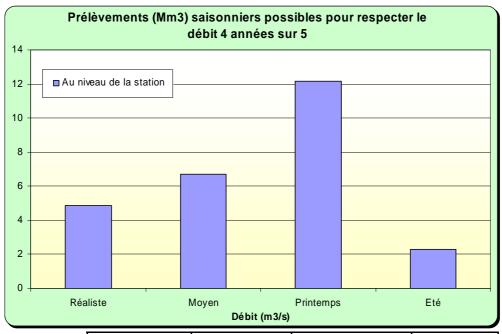


Illustration 275 : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers en fonction des débits objectifs à l'amont de St-Saviol

L'analyse de sensibilité de l'impact du scénario de prélèvements en nappe, qui tient compte de l'inertie des systèmes donnée par modélisation (temps de transfert), est présentée dans le graphe ci-dessous. Cette inertie étant relativement faible (du fait du caractère karstique des aquifères), les possibilités de prélèvement au printemps sont plus importantes que durant l'été.



•	Scénario	Scénario	Scénario Scénario	
	réaliste	moyen	printemps	Scénario été
Mars	0 %	0 %	10 %	0 %
Avril	5 %	10 %	20 %	0 %
Mai	5 %	20 %	30 %	0 %
Juin	15 %	20 %	20 %	10 %
Juillet	40 %	25 %	10 %	30 %
Aout	30 %	25 %	10 %	50 %
Septembre	5 %	0 %	0 %	10 %

Illustration 276 : Débits disponibles pour le respect du DOC proposé(0.85 m³/s) selon différents scénarios de prélèvements à l'amont de St-Saviol

4.3. AUNAC

Sur cette station située à l'aval du domaine des calcaires du Dogger et de l'infra-Toarcien, le volume théorique « naturel » d'étiage en année sèche est presque multiplié par 3 par rapport à St-Saviol. La superficie du bassin versant s'accroît très sensiblement entre ces deux stations. De plus les nappes du Dogger et dans une moindre mesure de l'Infra-Toarcien contribuent au soutien de la rivière.

Comme souligné dans le rapport RP-55485-FR de phase 2, le QMNA théorique de 3.5 m³/s donné par le modèle doit être considéré avec prudence de par les discontinuités des chroniques de mesures de débit et implicitement de la prise en compte vraisemblable d'une partie de l'impact des lâchers. En effet l'impact de ces lâchers est encore plus nettement atténué sur Aunac par comparaison avec St-Saviol.

En l'absence d'objectifs de débit, les volumes disponibles n'ont pas pu être calculés. Toutefois la courbe débit/volume est fournie ci-dessous. Son utilisation doit tenir compte des remarques précédentes.

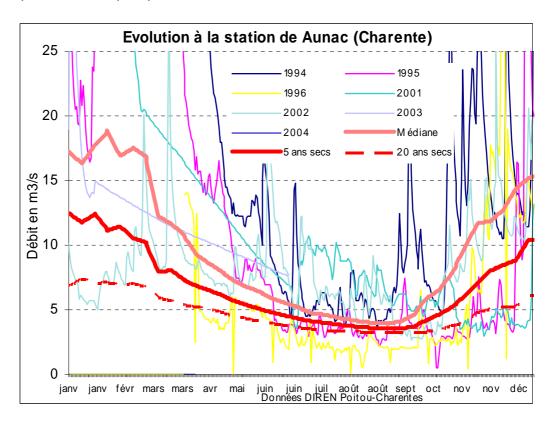


Illustration 277 : Utilisation du modèle de la station d'Aunac en prévision : <u>en haut</u> courbes théoriques avec période de retour, <u>en bas</u> superposition des courbes médiane, 5 et 20 ans secs sur les chroniques annuelles (agrandissement sur périodes d'étiage) [extrait du rapport RP55485FR]

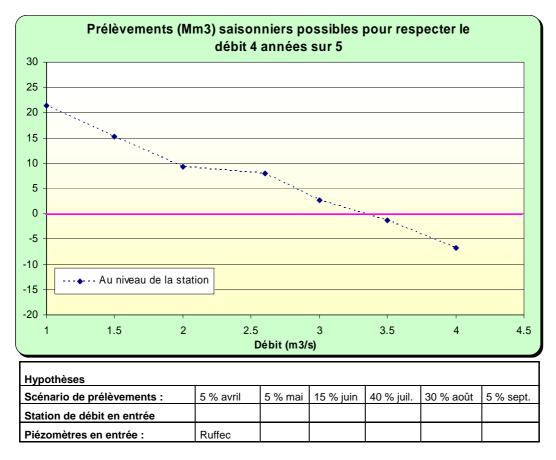
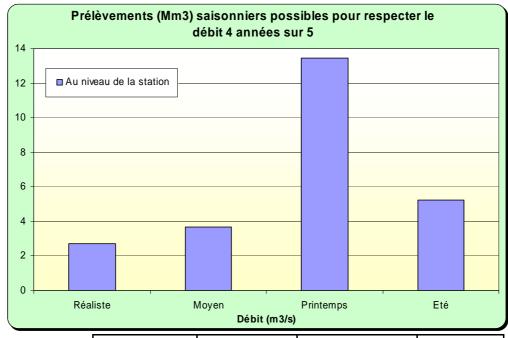


Illustration 278 : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers à l'amont d'Aunac en fonction des débits objectifs

L'étude de la sensibilité au scénario de prélèvement a été réalisée en considérant un objectif de 3 m³/s à Aunac. Il en découle un graphe assez similaire à celui de la station précédente avec un impact moins important des prélèvements de printemps sur le débit d'étiage estival.



	Scénario réaliste	Scénario moyen	Scénario printemps	Scénario été
Mars	0 %	0 %	10 %	0 %
Avril	5 %	10 %	20 %	0 %
Mai	5 %	20 %	30 %	0 %
Juin	15 %	20 %	20 %	10 %
Juillet	40 %	25 %	10 %	30 %
Aout	30 %	25 %	10 %	50 %
Septembre	5 %	0 %	0 %	10 %

Illustration 279 : Débits disponibles pour le respect d'un débit de 3 m³/s à Aunac selon différents scénarios de prélèvements à l'amont

4.4. LUXE

Situé sur la Charente à la confluence avec le Bief, la station de Luxé mesure surtout, par rapport à la station plus amont d'Aunac, les apports des bassins versants du Son-Sonnette et de la Tardoire-Bonnieure ; ces derniers sont très faibles en été.

L'impact des lâchers amont est difficilement perceptible sur les chroniques de mesures, étant très lissé et masqué par les prélèvements. Il convient donc de moduler la valeur de 4.1 m³/s donnée par le modèle de cette station comme QMNA5, dans la mesure où ce chiffre intègre vraisemblablement un certain impact de la réalimentation artificielle de la Charente. En revanche, la valeur de 2.7 m³/s proposée comme DOC paraît plutôt faible si l'on tient compte des lâchers.

La modification du scénario de prélèvement par rapport à la modélisation initiale ramène le débit disponible autour de 17 Mm³ (Illustration 281), chiffre qui intègre implicitement une partie des lâchers.

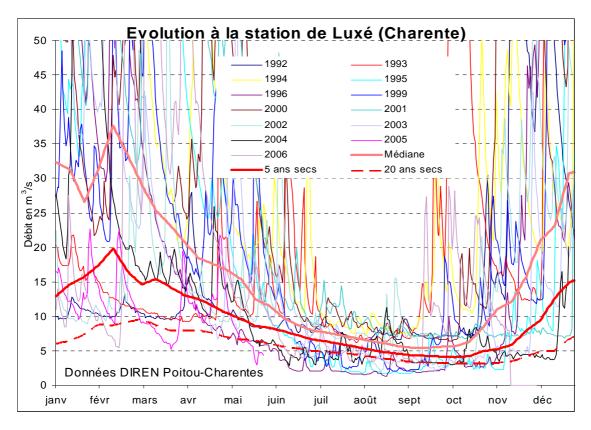


Illustration 280 : Utilisation du modèle de la station de Luxé en prévision : <u>en haut</u> courbes théoriques avec période de retour, <u>en bas</u> superposition des courbes médiane, 5 et 20 ans secs sur les chroniques annuelles [extrait du rapport RP55485FR]

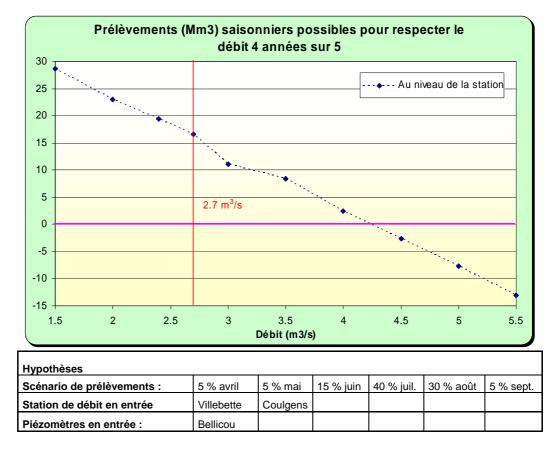
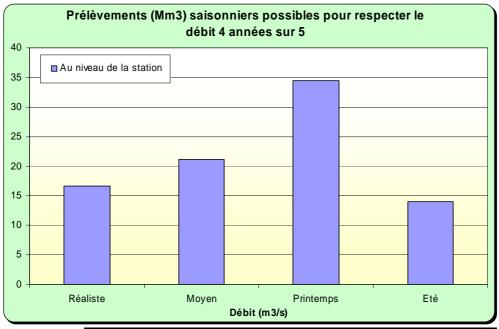


Illustration 281 : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers à l'amont de Luxé en fonction des débits objectifs

Le test de sensibilité réalisé sur le scénario de prélèvements donne des résultats cohérents et similaires à ceux obtenus pour les stations précédentes. Les volumes disponibles sont plus importants pour des prélèvements printaniers qu'estivaux.



	Scénario	Scénario	Scénario	
	réaliste	moyen	printemps	Scénario été
Mars	0 %	0 %	10 %	0 %
Avril	5 %	10 %	20 %	0 %
Mai	5 %	20 %	30 %	0 %
Juin	15 %	20 %	20 %	10 %
Juillet	40 %	25 %	10 %	30 %
Aout	30 %	25 %	10 %	50 %
Septembre	5 %	0 %	0 %	10 %

Illustration 282 : Débits disponibles pour le respect d'un débit de 2.7 m³/s à Luxé selon différents scénarios de prélèvements à l'amont

4.5. VINDELLE

Il découle de la modélisation qu'entre Luxé et Vindelle l'accroissement des débits d'étiage serait « naturellement » faible. Le modèle donne en année sèche un écart de l'ordre de 0.5 m³/s, malgré un accroissement sensible de la superficie du bassin versant. Le cours de la Charente et les secteurs aval des rivières comme l'Aume et la Couture constituent des zones « naturellement » humides, à faible pente, dans lesquelles les rivières divaguent.

A l'image de Luxé, le DOE de 3 m³/s est faible comparé à la valeur de 4.6 m³/s donnée par le modèle. Il est vraisemblable toutefois que cette dernière valeur intègre une grosse partie des lâchers amont dont l'impact apparaît très amorti sur les chroniques de mesures. Il convient aussi à contrario de noter que cette valeur donnée par le modèle est assez en cohérence avec les chroniques les plus anciennes (non affectées par les lâchers et peu par les prélèvements) disponibles sur cette station (Illustration 283).

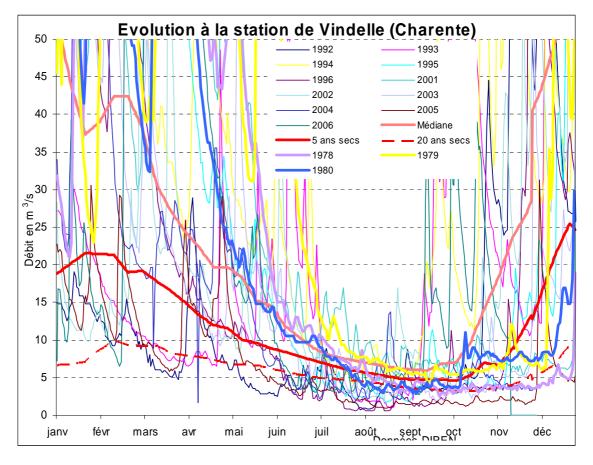


Illustration 283 : Utilisation du modèle de la station de Vindelle en prévision : <u>en haut</u> courbes théoriques avec période de retour, <u>en bas</u> superposition des courbes médiane, 5 et 20 ans secs sur les chroniques annuelles [extrait du rapport RP55485FR]

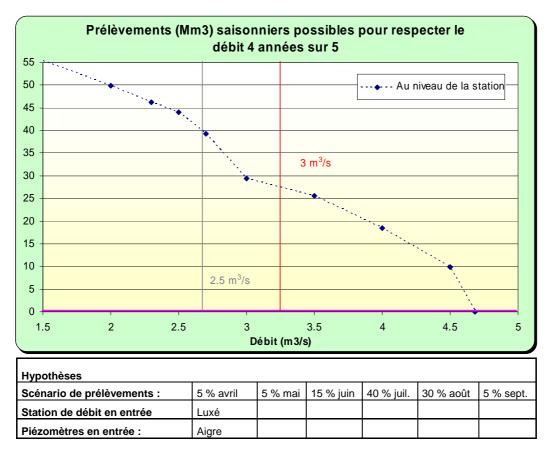
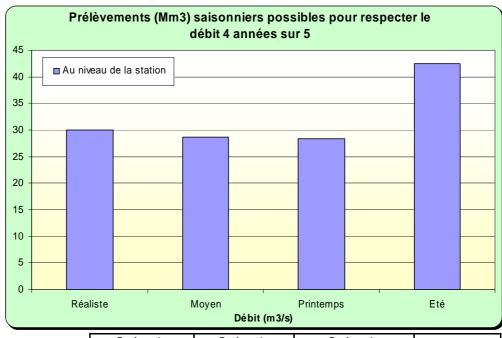


Illustration 284 : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers à l'amont de Vindelle en fonction des débits objectifs

Le test de sensibilité réalisé sur le scénario de prélèvements donne, à contrario des stations plus amont, peu d'écart entre les scénarios à l'exception notable du scénario estival (50 % des prélèvements en août) qui montre des volumes disponibles plus importants.

En résumé pour cette station, le DOE apparaît plutôt faible et laisserait une disponibilité de l'ordre de 30 Mm³ pour des prélèvements saisonniers. Ce chiffre intègrerait une partie importante des stockages amont (de l'ordre des 2/3 de la valeur). Dans le cas où ces stocks amont ne seraient pas disponibles, l'ordre de grandeur du volume « prélevable » en année quinquennale sèche serait de 10 Mm³, c'est-à-dire inférieur aux prélèvements moyens actuels (de l'ordre de 15 Mm³).

Répartis en fonction des superficies sur les 3 zones de gestion à l'amont de Vindelle, les 30 Mm³ se distribueraient ainsi : 11 Mm³ pour Charente amont et rive gauche, 5 Mm³ pour Charente amont rive droite, 14 Mm³ pour Aume-Couture Charente moyenne.



	Scénario réaliste	Scénario moyen	Scénario printemps	Scénario été
Mars	0 %	0 %	10 %	0 %
Avril	5 %	10 %	20 %	0 %
Mai	5 %	20 %	30 %	0 %
Juin	15 %	20 %	20 %	10 %
Juillet	40 %	25 %	10 %	30 %
Aout	30 %	25 %	10 %	50 %
Septembre	5 %	0 %	0 %	10 %

Illustration 285 : Débits disponibles pour le respect d'un débit de 3 m³/s à Vindelle selon différents scénarios de prélèvements à l'amont

4.6. FEUILLADE ET MONTBRON

Ces deux stations sont situées à l'amont du karst de la Rochefoucauld et des rivières Bandiat et Tardoire. Les prélèvements à l'amont de ces stations sont faibles et le calcul des volumes disponibles est peu significatif.

Sur Montbron, le modèle restitue un volume disponible de 8.6 Mm³ pour le respect d'un DOC proposé à 0.57 m³/s, très largement supérieur aux prélèvements. Le QMNA5 donné par le modèle est de 1.1 m³/s.

4.7. COULGENS ET VILLEBETTE

A contrario des 2 stations précédentes, Coulgens sur la Tardoire et Villebette sur la Bonnieure sont à l'aval des pertes de ces rivières vers le karst.

Les débits estivaux sont très faibles, voire nuls, et les objectifs sont à la limite de la sensibilité des modèles.

Le modèle de Villebette montrerait que les objectifs fixés (DOC à 0.06 m³/s pour un QMNA5 modèle de 0.04 m³/s) ne sont pas atteignables en période sèche et laisse pratiquement aucune marge en année humide.

4.8. FOULPOUGNE

Bénéficiant du lissage des pluies réalisé par le réservoir tampon du karst, le modèle de cette station restitue un débit d'étiage "5 ans sec" (4.2 m³/s) nettement au-dessous du DOE proposé (6.5 m³/s), mais aussi nettement supérieur au DCR (2.8 m³/s).

Il en résulte que le DOE n'apparaît pas réaliste en année sèche, même si l'on supprime tous prélèvements sur le bassin versant (y compris les prélèvements AEP de la Touvre). Toutefois, il devrait pouvoir être respecté en année humide.

En revanche le respect du DCR laisse des possibilités de prélèvement conséquentes en année sèche (Illustration 287).

Il est intéressant de remarquer que les débits d'étiage "5 ans sec" donnés par les modèles à Vindelle (4.6 m³/s) et à Foulpougne (4.2 m³/s) sont très proches, ce qui apparaît plus en adéquation (par rapport aux 3 et 6.5 m³/s proposés respectivement sur ces 2 stations) avec d'une part la superficie des bassins versants et d'autre part les contributions assez équilibrées de ces stations au débit de la Charente l'été à Angoulême. Il convient aussi de préciser que la fiabilité de la station de Foulpougne est discutée. En 2005 par exemple, la station est restée durant l'été sur un palier. Il est à noter que le modèle descend lui plus bas (Illustration 286).

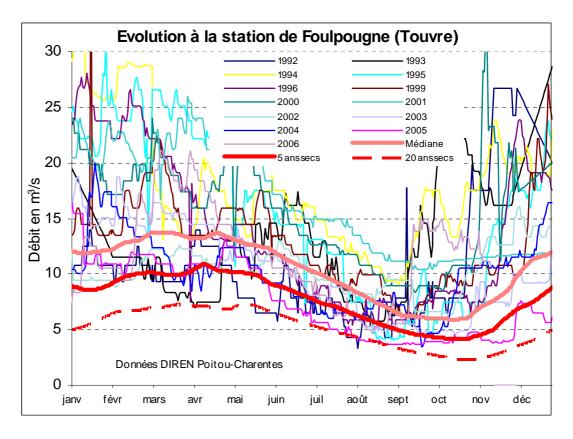


Illustration 286 : Utilisation du modèle de la station de Foulpougne en prévision : <u>en haut</u> courbes théoriques avec période de retour, <u>en bas</u> superposition des courbes médiane, 5 et 20 ans secs sur les chroniques annuelles

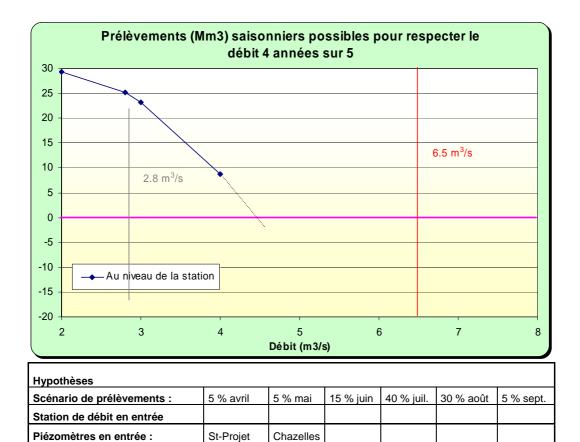


Illustration 287 : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers à l'amont de Foulpougne en fonction des débits objectifs

4.9. JARNAC

Situé entre Angoulême et Cognac, la station de Jarnac enregistre la somme des débits amont de Vindelle et de Foulpougne (sources de la Touvre), auxquels viennent aussi s'ajouter les apports des bassins versants sur substratum crétacé de rive gauche (Claix, Boême...) et les apports des bassins versants sur les marnes du Jurassique supérieur de rive droite.

La modélisation de la station de Jarnac a été entreprise malgré des chroniques de mesures courtes et discontinues. Cette modélisation a été réalisée avec en entrée les débits amont de Vindelle et de Foulpougne, et le piézomètre de Ballans représentant les apports du Jurassique supérieur. Une fonction « Lâchers » a également été introduite même si leur impact apparaît très amorti sur les chroniques.

La composante Vindelle et les écoulements rapides « inexpliqués » forment l'essentiel des débits en hautes eaux.

En basses eaux en revanche, la station de Foulpougne contribue significativement au débit à Jarnac. L'analyse impulsionnelle montre l'inertie nettement plus importante des apports du karst de la Rochefoucauld.

Utilisé en prévision, le modèle donne un débit d'étiage de l'ordre de 11.4 m³/s pour "5 ans sec". Le DOE du SDAGE est de 10 m³/s et le DCR de 5 m³/s.

La somme des débits d'étiage "5 ans sec" donnés par le modèle à Foulpougne et à Vindelle est de 8.8 m³/s. Entre Jarnac et Vindelle, les apports des cours d'eau coulant sur du Crétacé en rive gauche (Boême, Charreau, Claix...) et du Jurassique supérieur en rive droite peuvent donc être estimés à 2.6 m³/s en année sèche si l'on considère les chiffres précédents.

Les volumes disponibles (en nappe) pour respecter le DOE en année quinquennale sèche sont de l'ordre de 23 Mm³, intégrant une partie importante des lâchers et équivalent aux prélèvements agricoles moyens sur le bassin versant de la Charente à l'amont de cette station. Toutefois, ces volumes disponibles sont très variables en fonction de la pluviométrie de l'année. En année très sèche, la disponibilité est nulle, en année humide elle devient très élevée (86 Mm³ en année quinquennale humide, 47 Mm³ en année médiane avec le nouveau scénario de prélèvement utilisé dans cette phase 3).

L'impact du scénario de prélèvement apparaît important dans le calcul de ces volumes disponibles. Cette disponibilité de la ressource serait nettement plus élevée pour des prélèvements réalisés au printemps que pour les pompages estivaux (un peu plus de 60 Mm³ pour le premier scénario contre un peu plus de 10 Mm³ pour le second).

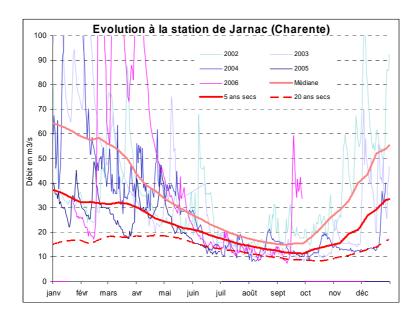
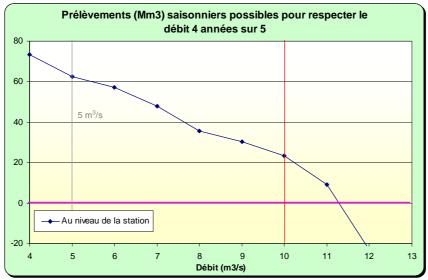
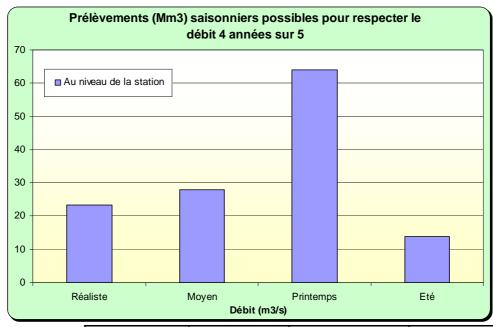


Illustration 288 : Utilisation du modèle de la station de Jarnac en prévision : <u>en haut</u> courbes théoriques avec période de retour, <u>en bas</u> superposition des courbes médiane, 5 et 20 ans secs sur les chroniques annuelles [extrait du rapport RP55485FR]



Hypothèses						
Scénario de prélèvements :	5 % avril	5 % mai	15 % juin	40 % juil.	30 % août	5 % sept.
Station de débit en entrée	Vindelle	Foulpougne				
Piézomètres en entrée :	Ballans					

Illustration 289 : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers à l'amont de Jarnac en fonction des débits objectifs



	Scénario réaliste	Scénario	Scénario printemps	Scénario été
	realiste	moyen	printemps	Scenario ete
Mars	0 %	0 %	10 %	0 %
Avril	5 %	10 %	20 %	0 %
Mai	5 %	20 %	30 %	0 %
Juin	15 %	20 %	20 %	10 %
Juillet	40 %	25 %	10 %	30 %
Aout	30 %	25 %	10 %	50 %
Septembre	5 %	0 %	0 %	10 %

Illustration 290 : Débits disponibles pour le respect d'un débit de 10 m³/s à Jarnac selon différents scénarios de prélèvements à l'amont

4.10. SALLES-D'ANGLES

Cette station est située à l'aval du Né et mesure 2 bras de ce cours d'eau. La faible longueur de la chronique a compliqué le travail de modélisation dont les résultats sont assez peu satisfaisants.

En prévision, en année sèche, le débit d'étiage est nul ce qui est cohérent avec les mesures disponibles de 2001 à 2005. Rappelons que sur cette station le DOE (référence SDAGE) est de 0.4 m³/s et le DCR est de 0.13 m³/s.

En année sèche les objectifs (DOE) ne peuvent être respectés même si tous les prélèvements sont supprimés. Il en est de même pour le DCR. Avec le nouveau scénario de prélèvements utilisé, le modèle restitue un « disponible » de l'ordre de -20 Mm³ en année quinquennale sèche. En année quinquennale humide, le volume « prélevable » serait de 4.7 Mm³, pour -4.3 Mm³ en année « médiane ».

Il convient toutefois de relativiser ces chiffres du fait des courtes chroniques de débit, des faibles débits d'étiage, mais surtout de l'absence de piézomètre dans la nappe superficielle des calcaires marneux du Crétacé. En effet, ces volumes ont été calculés en simulant des prélèvements dans la nappe profonde du Turonien-Coniacien, représentée par le piézomètre de Rouffiac, pour laquelle le modèle restitue des corrélations faibles avec le débit à Salles-d'Angle. Ces calculs tiennent compte aussi de l'inertie de cet aquifère.

Ce travail conforte la gestion par bassin versant actuelle pour la nappe superficielle (sur laquelle il manque au moins un piézomètre) avec des objectifs sur la station de débit de Salles-d'Angle, et propose de gérer séparément la nappe du Turonien-Coniacien (et du Cénomanien) dans un ensemble « nappe profonde » couvrant le Sud des 2 départements des Charentes (cf. chapitre suivant).

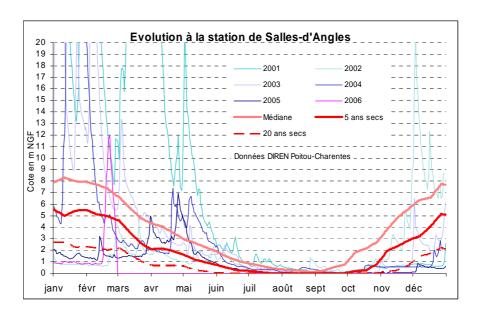
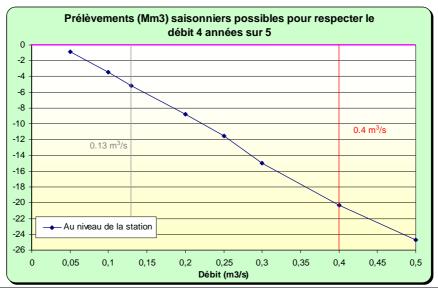


Illustration 291 : Utilisation du modèle de la station de Salles d'Angles en prévision : <u>en haut</u> courbes théoriques avec période de retour, <u>en bas</u> superposition des courbes médiane, 5 et 20 ans secs sur les chroniques annuelles [extrait du rapport RP55485FR]



Hypothèses						
Scénario de prélèvements :	5 % avril	5 % mai	15 % juin	40 % juil.	30 % août	5 % sept.
Station de débit en entrée						
Piézomètres en entrée :	Rouffiac					

Illustration 292 : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers pour le bassin versant du Né en fonction des débits objectifs

4.11. CHANIERS

Située sur la Charente entre Cognac et Saintes, à l'amont de la confluence avec la Seugne, la station de Chaniers intègre en plus par rapport au débit à Jarnac les apports des bassins versants de l'Antenne et de la Soloire en rive droite, du Né en rive gauche. Les 2 premiers sont sur substratum de Jurassique supérieur (calcaires et marnes), le second sur des terrains principalement d'âge crétacé.

Malgré un historique très court, limité pratiquement à un seul cycle annuel, la modélisation de cette station a été entreprise. Compte tenu du faible recul, les résultats doivent être considérés avec prudence.

Il y a une corrélation importante (et logique) entre les débits à Jarnac et ceux à Chaniers (cf. Rapport RP-55485-FR). La composante nappe représentée par St-Césaire (Cénomanien) est négligeable. L'apport des nappes est par ailleurs matérialisé par une composante lente aussi importante que les apports du Né. Les lâchers ont un impact très amorti.

Utilisé en prévision, le modèle restitue un débit d'étiage "5 ans sec" autour de 12.5 m³/s. La superposition des courbes théoriques données par le modèle sur les chroniques (Illustration 293) montre des résultats cohérents.

En considérant un débit « naturel » "5 ans sec" de 11.4 m³/s à Jarnac, l'absence d'écoulement du Né à l'étiage, les apports de la Soloire et de l'Antenne en période sèche se situeraient autour de 1 m³/s (non impacté par les prélèvements agricoles).

Pour cette station un débit d'objectif de 15 m³/s et un débit de crise de 9 m³/s ont été proposés. Par rapport à ces valeurs, le volume disponible en année quinquennale sèche serait de -60 Mm³ pour respecter le débit d'objectif et de 9 Mm³ pour le débit de crise, qu'il faut comparer aux quelques 60 à 70 Mm³ prélevés dans le bassin versant au-dessus de la station, dont environ 40 % pour l'AEP (dont tient implicitement compte le modèle) et 60 % pour l'agriculture [estimés en moyenne à 30 Mm³]. En année quinquennale humide le volume disponible serait de l'ordre de 160 Mm³ pour respecter le débit d'objectif et en année « médiane » de l'ordre de 20 Mm³.

Les calculs réalisés avec plusieurs scénarios de prélèvements montrent que les scénarios intégrant des proportions de prélèvements printaniers plus importants laissent des disponibilités plus élevées, soit dans le cas présent des volumes négatifs plus faibles.

En résumé, le débit d'objectif proposé apparaît comme très optimiste au regard des possibilités du bassin versant et en revanche le seuil de crise apparaît faible.

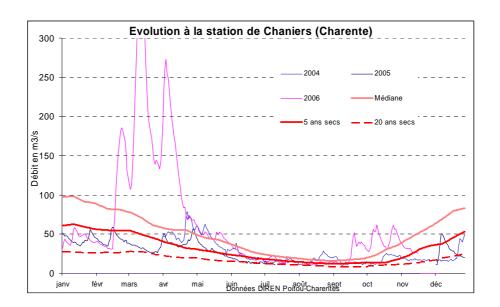


Illustration 293 : Utilisation du modèle de la station de Chaniers en prévision : <u>en haut</u> courbes théoriques avec période de retour, <u>en bas</u> superposition des courbes médiane, 5 et 20 ans secs sur les chroniques annuelles [extrait du rapport RP55485FR]

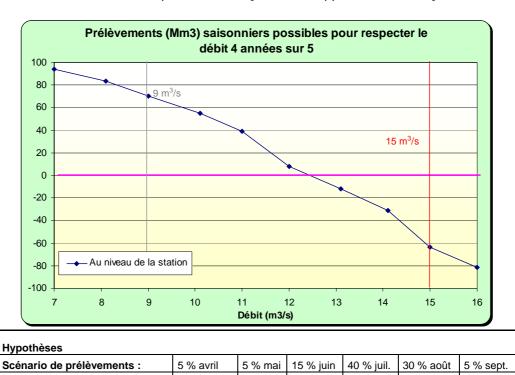


Illustration 294 : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers pour le bassin versant de la Charente à l'amont de Chaniers en fonction des débits objectifs

Salles

Jarnac

St-Césaire

Station de débit en entrée

Piézomètres en entrée :

4.12. ST-SEURIN-DE-PALENNE

La station de St-Seurin-de-Palenne est située au lieu-dit « La Lijardière », à l'aval de Pons sur la Seugne. Elle mesure les débits de ce cours d'eau avant sa confluence avec la Charente.

Le modèle, dont le calage est satisfaisant, rend compte d'une composante rapide très majoritaire en hautes eaux. En basses eaux, c'est l'apport des nappes, dont la nappe du Turonien représentée dans le modèle par le piézomètre de Biron, qui fait le débit du cours d'eau.

Sur cette station, le DOE a été fixé à 1 m³/s et le DCR à 0.5 m³/s. Utilisé en prévision, le modèle donne un débit d'étiage "5 ans sec" de 1.3 m³/s. La superposition des courbes théoriques « naturelles » sur la chronique annuelle des mesures montre un écart assez net en période estivale, interprété comme découlant des prélèvements (Illustration 295).

Compte-tenu de l'inertie des nappes, le scénario de prélèvements a un impact assez important sur la disponibilité de la ressource dans ce bassin versant. Les scénarios privilégiant les pompages de printemps donnent des volumes disponibles plus faibles.

Pour respecter le débit d'objectif de 1m³/s en année quinquennale sèche, le volume disponible serait de l'ordre de 5.5 Mm³ avec le nouveau scénario utilisé (contre 3.8 Mm³ avec le précédent scénario). Ce volume serait de 58 Mm³ en année quinquennale humide et de 24 Mm³ pour une année « médiane ».

Au regard des prélèvements moyens actuels pour l'irrigation (de l'ordre de 8 Mm³), les économies à faire pour respecter le débit d'objectif en année quinquennale sèche seraient de l'ordre de 30 à 40 %.

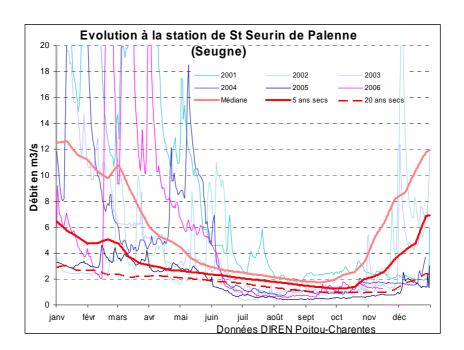
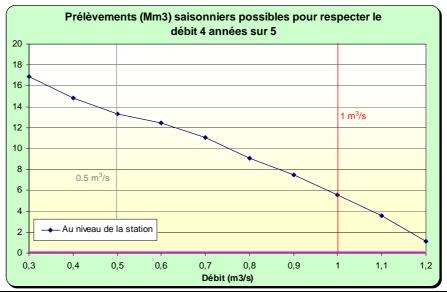
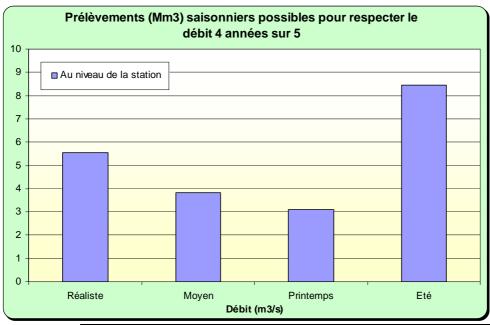


Illustration 295 : Utilisation du modèle de la station de St-Seurin-de-Palenne en prévision : <u>en haut</u> courbes théoriques avec période de retour, <u>en bas</u> superposition des courbes médiane, 5 et 20 ans secs sur les chroniques annuelles [extrait du rapport RP55485FR]



Hypothèses						
Scénario de prélèvements :	5 % avril	5 % mai	15 % juin	40 % juil.	30 % août	5 % sept.
Station de débit en entrée						
Piézomètres en entrée :	Biron					

Illustration 296 : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers pour le bassin versant de la Seugne à l'amont de St-Seurin en fonction des débits objectifs



•	Scénario réaliste	Scénario moyen	Scénario printemps	Scénario été
Mars	0 %	0 %	10 %	0 %
Avril	5 %	10 %	20 %	0 %
Mai	5 %	20 %	30 %	0 %
Juin	15 %	20 %	20 %	10 %
Juillet	40 %	25 %	10 %	30 %
Aout	30 %	25 %	10 %	50 %
Septembre	5 %	0 %	0 %	10 %

Illustration 297 : Débits disponibles pour le respect d'un débit de 1 m³/s à St-Seurin-de-Palenne selon différents scénarios de prélèvements à l'amont

5. Bassins versants de la Vienne, du Thouet/Sèvre-Nantaise, de la Tude/Lizonne et nappes profondes

5.1. BASSIN VERSANT DE LA VIENNE

5.1.1 Synthèse géologique et hydrogéologique

De la source de la Vienne à sa confluence avec le Clain

Ce bassin versant de la Vienne, de sa source à sa confluence avec le Clain, s'allonge sur plus de 130 km. Il s'étend sur la Haute-Vienne, la Charente et la Vienne. La moitié amont de ce bassin correspond au socle du Massif Central avec des formations très variées : gneiss et micaschistes, granitoïdes, roches filoniennes et volcaniques. Ce socle a été structuré principalement au Carbonifère (fin du Primaire) et est affecté de nombreuses failles.

Le socle est peu perméable ce qui explique la forte densité du réseau hydrographique. Dans les altérites de surface, ce socle peut contenir de petites nappes en relation directe avec les cours d'eau et alimentant de nombreuses petites sources.

Dans cette partie le bassin versant est fortement dissymétrique avec un réseau très développé en rive droite de la Vienne, correspondant au Massif Central et aux zones les plus élevées. En rive gauche et vers le Nord, le socle disparaît progressivement sous les recouvrements sédimentaires. Il apparaît toutefois en fond de vallée jusqu'à l'amont de Lussac-les-Châteaux.

Au-dessus du socle vient un Hettangien et Sinémurien (Lias) formés principalement de grés, de dolomies et calcaires qui peuvent être karstifiés. Les phénomènes de dissolution et la fracturation font de ces formations un aquifère important, rapidement captif sous les marnes du Toarcien. Celles-ci, correspondant au maximum de la transgression du Jurassique inférieur, peuvent se retrouver directement sur le socle comme de part et d'autre de la vallée de la Blourde.

Au-dessus du Toarcien, le Dogger (Bajocien, Bathonien, Callovien), essentiellement carbonaté et karstifié, constitue un autre système aquifère majeur. Ce Dogger est souvent recouvert de formations sablo-argileuses, plus ou moins épaisses, résultant de processus d'altération ou de dépôts fluviatiles. Ces terrains, peu transmissifs mais en revanche capacitifs, viennent alimenter la nappe sous-jacente. Cette nappe, appelée aussi "Supra-Toarcienne" peut donner des débits importants sur certains forages, parfois supérieurs à 200 m³/h. La nappe est essentiellement libre dans ce bassin versant.

Dans cette partie du bassin versant, caractérisée par des affleurements de Jurassique inférieur et moyen, le réseau hydrographique est très peu dense, contrastant avec la partie amont et soulignant l'importance des circulations souterraines. Les piézométries dressées avec des forages au Dogger montrent pour le plateau calcaire entre Clain et Vienne des gradients très faibles et un bassin versant « souterrain » nettement plus étendu vers le Clain que le bassin versant topographique.

Nous avons vu en effet que celui-ci est très dissymétrique (cf.Illustration 298) dans cette partie du bassin versant avec une rive gauche très réduite. En revanche le bassin versant hydrogéologie s'étend nettement dans le bassin topographique du Clain, rétablissant ainsi un équilibre entre bassin d'alimentation du Clain et de la Vienne.

Bien que n'étant pas précisément connue, cette limite souterraine a pu être tracée à partir des données disponibles (Illustration 299).

Dans la partie aval du bassin, le Dogger disparaît sous de l'Oxfordien inférieur et moyen, calcaréo-marneux et donc peu aquifère, puis sous le Crétacé supérieur.

La longue période d'émersion fini-Jurassique et Crétacé inférieur a entraîné l'érosion et la disparition d'une grande partie de la série Jurassique supérieur, ne laissant ici que des terrains d'âge oxfordien. Le Cénomanien est transgressif sur ce substratum érodé. Il dépose principalement des argiles et des sables qui constituent plus au Nord, dans le Bassin Parisien, un aquifère important, assez peu transmissif mais très capacitif. La sédimentation redevient carbonatée au Cénomanien moyen et supérieur, puis ensuite durant le Turonien. Ces terrains du Crétacé supérieur ne sont représentés qu'à l'extrémité aval de ce bassin versant et constituent donc des aquifères très marginaux pour la Vienne.

Enfin, le Jurassique et le Crétacé supérieur peuvent être recouverts par des formations continentales (sédimentation fluvio-lacustre) de l'Eocène et de l'Oligocène. D'un point de vue hydrogéologique, ces terrains peuvent renfermer de petites nappes à intérêt local.

Vienne aval

Cette partie du bassin versant correspond à la partie aval du bassin de la Vienne entre sa confluence avec le Clain et la limite régionale. La Vienne reçoit principalement en rive droite l'Ozon et en rive gauche l'Envigne. Il incorpore aussi les rivières au Nord du département de la Vienne qui s'écoulent vers la Loire, comme la Veude, le Mable ou le Négron.

Structuralement, ce secteur est traversé par de grandes failles de direction "armoricaine" (NO-SE) : la faille de Thouars-Mirebeau, qui forme la limite au Sud, la faille de Montreuil-Bellay/Loudun qui sépare le synclinal de Loudun de l'anticlinal de Richelieu.

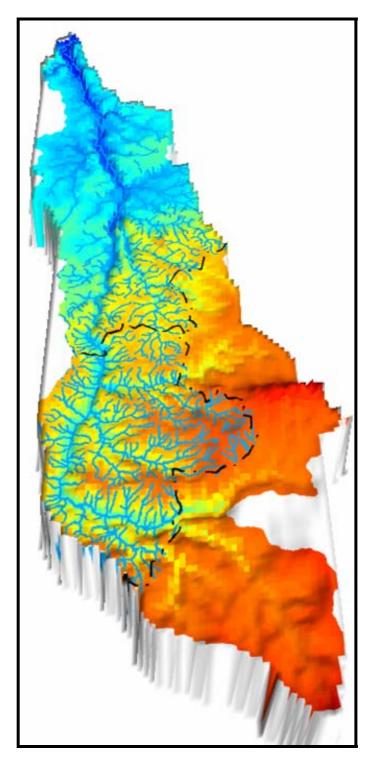


Illustration 298 : Bloc-diagramme du bassin topographique de la Vienne amont réalisé à partir du Modèle Numérique de Terrain (réseau hydrographique que sur la partie en Poitou-Charente)

Le Bassin de Paris commence là à s'approfondir et nous trouvons à l'affleurement des couches sédimentaires plus récentes que dans le bassin du Clain au Sud : le Crétacé supérieur recouvert de dépôts tertiaires. La remontée anticlinale de Richelieu porte toutefois à l'affleurement des terrains plus anciens, datés du Jurassique supérieur. On trouve également des affleurements jurassiques dans la vallée de la Vienne à Châtellerault. Il s'agit de marnes et de calcaires, globalement imperméables mais qui, sous l'effet de la fissuration et de l'altération superficielle (frange de 20 m d'épaisseur environ), peuvent renfermer une nappe peu capacitive mais transmissive. Cette nappe est en relation étroite avec les rivières.

Le Crétacé supérieur vient en discordance sur ce substratum jurassique; c'est pourquoi on trouve sous le Crétacé des terrains d'âges variés, de l'Oxfordien au Kimméridgien. Le Crétacé inférieur correspond en effet à une longue période d'exondation qui explique vraisemblablement, du moins en partie, l'altération du Jurassique. Au-dessus du Jurassique, le Cénomanien se compose d'une cinquantaine de mètres de niveaux principalement sableux : à la base, sables et graviers à sédimentation entrecroisée et à drapages d'argiles grises, sables fins glauconieux puis épisode marneux à huîtres et calcaires bioclastiques. Le Cénomanien supérieur est représenté aussi par des marnes à huîtres et des calcaires grossiers bioclastiques. Les sables principalement forment l'aquifère le plus intéressant de ce secteur. Ils sont capacitifs mais moyennement transmissifs ce qui présente l'avantage de « relarguer » progressivement leur eau et de soutenir assez efficacement les étiages des rivières. Ces perméabilités très moyennes, voire médiocres sur les marnes, expliquent un réseau hydrographique assez dense. L'aquifère du Cénomanien, qui peut fournir des débits de l'ordre de 50 m³/h, se développe et devient captif au Nord, dans le Bassin de Paris.

Au-dessus du Cénomanien, le Turonien est formé d'une trentaine de mètres de marnes et de calcaires crayeux glauconieux (Tuffeau). Cette craie renferme une nappe à caractéristiques hydrodynamiques moyennes isolée de celle du Cénomanien par les marnes.

Les reliefs sont souvent coiffés par des formations éocènes sablo-argileuses. Dans la vallée de l'Ozon, on trouve des formations fluviatiles et lacustres (calcaires) d'âge oligocène. Les calcaires renferment des nappes d'intérêt local.

L'axe des vallées principales, en particulier la Vienne, est tapissé de dépôts alluviaux qui, bien que peu épais (une dizaine de mètres au maximum), renferment des nappes où les débits peuvent être intéressants et en relation étroite avec la rivière.

En profondeur, quelques forages captent les nappes du Jurassique moyen (Dogger) voire du Lias (Infra-Toarcien). Ce dernier reste toutefois peu reconnu. Le Dogger est exploité dans l'anticlinal de Richelieu au Nord et dans le bassin de l'Ozon au Sud.

Gartempe

Le bassin de la Gartempe et de ses affluents (Anglin, Salleron, Benaize...) à l'amont de la Roche-Posay s'étend en partie sur l'Indre et la Haute-Vienne.

A l'amont, les rivières prennent leur source sur la marge septentrionale du Massif Central. Ce socle est formé de roches cristallines, granites et migmatites, globalement peu perméables. Des nappes d'altérites, arènes plus ou moins argileuses, s'y développent en surface en relation avec le réseau hydrographique. Celui-ci est très dense sur de tels terrains.

Ce socle a été principalement structuré à la fin du Paléozoïque (Carbonifère) par la chaîne hercynienne. La mer revient progressivement sur ce domaine au cours du Jurassique inférieur (Lias), avec une série débutant par des termes détritiques (sables et argiles), se poursuivant par des formations calcaires et dolomitiques, et se terminant par un Toarcien formé par plusieurs mètres d'argiles sombres. Ces formations affleurent dans le fond des vallées jusqu'à la hauteur de Montmorillon. L'Infra-Toarcien correspond à un aquifère karstifié, d'extension régionale mais peu développé ici. Les plateaux sont recouverts par des terrains argileux d'âge éocène. Cette partie du bassin constituée par du socle, des affleurements de Toarcien principalement dans les vallées et de l'Eocène argileux, est peu perméable, sans grands aquifères et correspond aux reliefs les plus élevés. Le réseau hydrographique dense témoigne d'un bon drainage.

A la hauteur de Montmorillon, les rivières pénètrent sur un substratum calcaire d'âge Jurassique moyen. Ce Dogger, formé de calcaires graveleux, de calcaires bioclastiques et de calcaires oolithiques, est très karstifié. La karstification est aussi favorisée par les nombreuses fractures qui affectent ce bassin. Sur les plateaux, de part et d'autre des vallées principales, le réseau hydrographique est quasi-inexistant, traduisant l'importance des réseaux souterrains. La nappe du Dogger est la plus importante de ce bassin.

Au Nord de St-Savin, le Jurassique supérieur constitue le substratum des rivières. Il est lui aussi calcaire mais avec une tendance marneuse marquée. Enfin, la partie septentrionale de ce bassin correspond à du Crétacé supérieur, d'abord sablo-argileux puis carbonaté, coiffé au niveau des plateaux par des formations tertiaires fluvio-lacustres. Le Crétacé supérieur et le Tertiaire contiennent des nappes, aux propriétés hydrodynamiques souvent intéressantes, comme plus au Nord à la station thermale de la Roche-Posay.

Creuse

Le domaine décrit ici correspond à la partie aval du bassin versant de la Creuse depuis sa confluence avec la Gartempe jusqu'à sa confluence avec la Vienne. La moitié seulement de ce bassin versant, c'est à dire la rive gauche de la Creuse, est située en région Poitou-Charentes.

Le substratum géologique de cette partie du bassin est formé par des marnes tendres de couleur claire alternant avec des niveaux crayeux et glauconieux (tuffeau), sur 30 m de puissance environ et d'âge turonien. Ce Turonien est coiffé sur les plateaux par des dépôts sablo-argileux continentaux produits du démantèlement des reliefs du Massif Central, attribués à l'Eocène et de 55 m d'épaisseur maximale. On peut distinguer dans ces niveaux : une base formée par des grès argileux micacés, parfois des graviers ou des galets noyés dans l'argile ou des argiles noires organiques, au-dessus des argilites

bariolées avec des lentilles sableuses ou gréseuses et des argilites sableuses, et enfin au sommet des niveaux plus continus d'argiles peu sableuses. Au-dessus de l'Eocène, on trouve des argiles plastiques gris-vert et des calcaires lacustres blanc-verdâtre parfois silicifiés attribués au Rupélien (Oligocène). Enfin, superficiellement et recouvrant les plateaux, on trouve des limons. La Creuse s'écoule dans une plaine recouverte par des terrasses alluviales quaternaires.

Au-dessous du Turonien, sur une cinquantaine de mètres d'épaisseur, le Cénomanien se compose d'une base sableuse à intercalations de marnes et de grès, puis d'un épais niveau d'argile noire sableuse ou d'argile verte, glauconieuse, à passées de sables consolidés, puis au sommet des sables fins, argileux, de teinte jaune-vert et des marnes glauconieuses indurées ou plastiques.

Les sables du Cénomanien contiennent une nappe captive, exploitée principalement pour l'eau potable. La nature sableuse du réservoir se traduit par une porosité matricielle assez élevée (emmagasinement) mais en revanche par des transmissivités moyennes, situées en général entre 10⁻³ et 10⁻⁴ m²/s. La productivité des ouvrages est le plus souvent comprise entre 30 et 50 m³/h.

Les marnes cénomaniennes isolent efficacement l'aquifère du Cénomanien de l'aquifère du Turonien, exploité par la station de la Roche-Posay. Ce dernier, constitué par les calcaires crayeux, possède à la fois une certaine porosité matricielle et une capacité de transit des eaux dans les plans de stratification et de fissuration. Les propriétés hydrodynamiques de l'aquifère demeurent toutefois médiocres comme le montrent plusieurs recherches d'eau infructueuses. Les eaux captées à la Roche-Posay sont d'âge récent et le sélénium, spécificité chimique de la station, est lié aux dépôts à tendance uranifère de la base de l'Eocène. Sous la couverture sablo-argileuse éocène, la nappe du Turonien apparaît nettement en charge.

Ces formations éocènes sablo-argileuses présentent des propriétés réservoirs médiocres, avec un certain effet capacitif dans les lentilles sableuses mais une perméabilité très faible. En revanche, les calcaires lacustres oligocènes renferment une petite nappe dans leurs fissures.

Enfin, sous le Cénomanien, le Jurassique est peu reconnu. Certains niveaux peuvent présenter des potentialités : dans le Jurassique supérieur qui affleure plus au Sud dans le bassin de la Gartempe, dans le Dogger voire dans l'Infra-Toarcien (?).

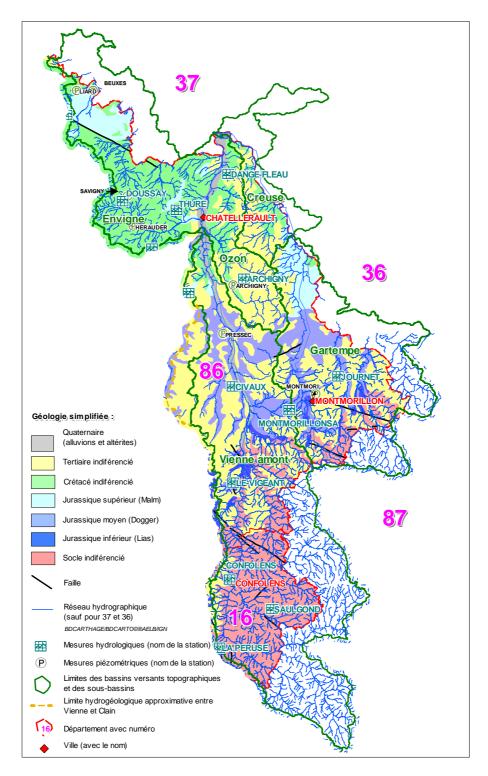


Illustration 299 : Géologie simplifiée du bassin de la Vienne, positions des stations de mesures des débits et des niveaux de nappe

5.1.2 Modélisation des piézomètres

Ce bassin versant de la Vienne souffre d'un manque d'indicateurs en nappe.

Dans la partie amont, l'indicateur de Pressec a été démonté en 2000 et « remplacé » en 2004 par le forage de Bonnes. Ces deux indicateurs suivent la nappe du Dogger, nappe la plus importante de cette partie du bassin versant. La modélisation des chroniques n'a pu être réalisée du fait d'une chronique courte et incomplète pour Bonnes.

Dans le bassin de la Gartempe les niveaux des nappes ne sont suivis que sur la piézomètre de Montmorillon au Dogger. Ce piézomètre montre des chroniques avec des interruptions, ce qui explique que le modèle n'a été mis au point qu'avec les données recueillies depuis 2002.

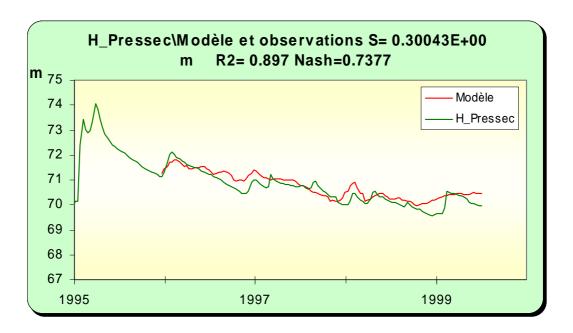
A l'aval de ce bassin versant de la Gartempe, dans la petite partie du bassin versant de la Creuse située en Poitou-Charentes, les nappes ne sont pas suivies du moins dans le cadre du réseau régional. Ce secteur d'extension limitée est toutefois en continuité avec le bassin versant de la Gartempe.

Piézomètre de Pressec [05903X0037] Dogger

Avec 53 m de profondeur, le piézomètre de Pressec, démonté en 2000, capte l'aquifère du Dogger du plateau de Gençay entre Clain et Vienne, à proximité de Chauvigny.

Ce piézomètre présente des battements annuels faibles de l'ordre de quelques mètres. Dans le détail on observe sur la chronique des vidanges assez amorties ; une faible réactivité aux pluies et des cycles longs pluriannuels traduisant une inertie assez élevée. L'évolution des niveaux sur ce piézomètre est assez comparable aux historiques des piézomètres de Lamoinie et Assais sur la Dive/Thouet, et de Sarzec en rive droite du Clain à l'aval de Poitiers. Cette inertie forte semble caractériser le Dogger dans tout ce secteur du centre Vienne.

La modélisation confirme cette inertie avec une composante lente sur environ 3 ans et une composante rapide non négligeable. Toutefois le comportement de ce type de piézomètre n'est pas facile à restituer, la décomposition entre transferts rapides et lents étant une simplification d'un fonctionnement plus complexe. Dans le cas présent le calage n'a pu être réalisé que sur une chronique de 4 ans. Le modèle est cependant satisfaisant.



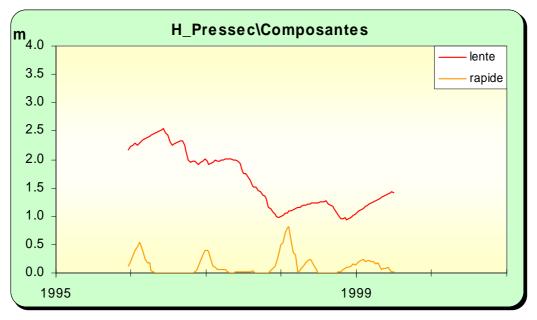


Illustration 300 : Modélisation du piézomètre de Pressec, <u>en haut</u> : superposition du modèle sur la chronique, <u>en bas</u> : les différentes composantes

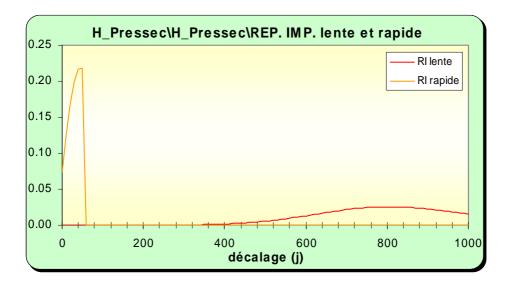


Illustration 301 : Modélisation du piézomètre de Pressec : analyse impulsionnelle des composantes lente et rapide

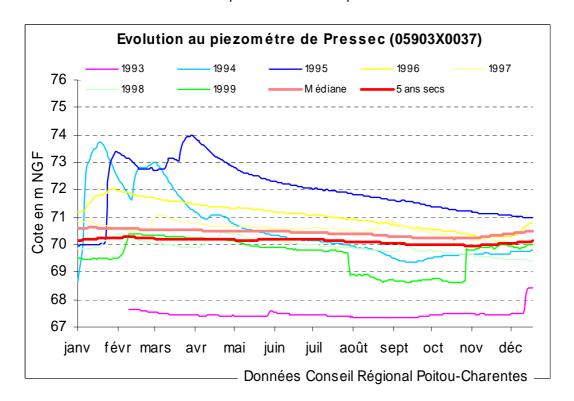


Illustration 302 : utilisation du modèle du piézomètre de Pressec en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Piézomètre de Montmorillon [06143X0011] Dogger

Le piézomètre de Montmorillon est situé dans le bassin versant de la Gartempe, en rive droite, sur le plateau calcaire. Avec 63 m de profondeur, il capte l'aquifère du Dogger, principal ressource souterraine de ce secteur.

L'analyse du graphe de Montmorillon montre une réactivité immédiate aux pluies (transferts rapides karstiques ou perforation des tubages ?) avec des pics de « crue » et un impact modéré des pompages. Le piézomètre se trouve en effet dans un secteur de prélèvements agricoles.

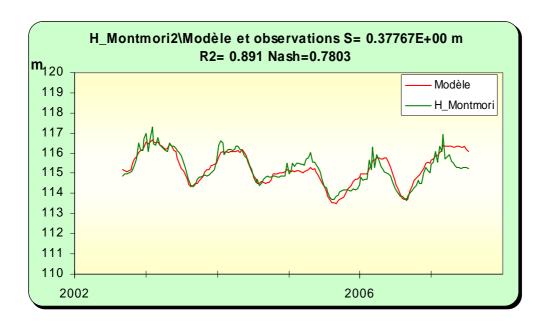
Compte tenu des interruptions de mesure, seules les dernières années depuis 2002 ont été utilisées en modélisation. Le modèle reproduit mal les pics de « crue » mais en revanche simule bien les tendances. Une fonction pompage a été nécessaire pour améliorer le calage.

La composante lente montre une inertie importante sur plus d'une année. L'impact des pompages environnant est lui aussi amorti.

Ce piézomètre est à l'image des autres piézomètres de la nappe du Dogger de la partie septentrionale du département de la Vienne, avec une inertie assez forte qui se traduit dans la composante lente et dans l'existence de grandes tendances sur plusieurs années.

Utilisé en prévision, le modèle restitue des courbes théoriques hors pompage un peu élevées par rapport aux chroniques annuelles de mesures. Le modèle prend vraisemblablement trop en compte les pics (de plusieurs mètres) de crue.

En résumé, ce piézomètre donne des informations difficiles à interpréter et à modéliser. Il n'est pas pleinement satisfaisant en gestion.



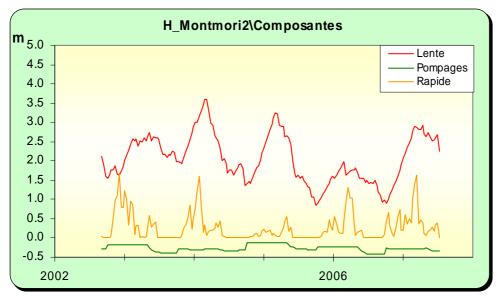


Illustration 303 : Modélisation du piézomètre de Montmorillon, <u>en haut</u> : superposition du modèle sur la chronique, <u>en bas</u> : les différentes composantes

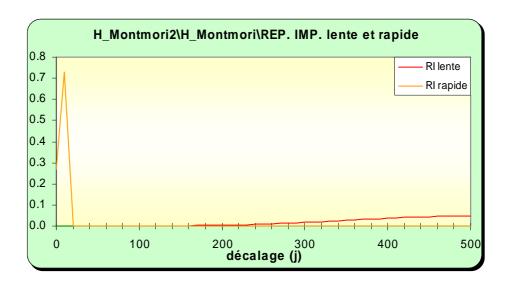


Illustration 304 : Modélisation du piézomètre de Montmorillon : analyse impulsionnelle des composantes lente et rapide

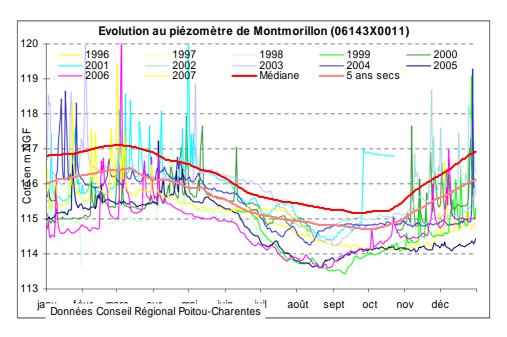


Illustration 305 : utilisation du modèle du piézomètre de Montmorillon en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Piézomètre d'Hérauder [05664X0048] Cénomanien

Ce piézomètre est situé au Sud de Lencloître, sur une butte à la cote de l'ordre de 99 m NGF, à 1,7 km environ de l'Envigne et à 700 m environ de son affluent le Sautard en rive droite.

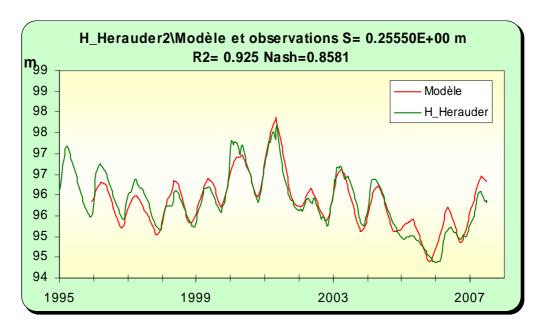
Ce piézomètre fait environ 6 m de profondeur, mais la géologie a été reconnue à cet endroit jusqu'à 50 m de profondeur, c'est-à-dire jusqu'aux argiles de la base du Cénomanien.

Il capte, sous 3 m de marnes, la nappe des sables du Cénomanien inférieur et moyen qui fait environ 40 m d'épaisseur.

Les battements annuels sont faibles, de l'ordre de quelques mètres, avec un niveau d'étiage autour de 95 m NGF. Le point d'eau le plus proche (« Fontrabot » 300 m au Sud) est situé à peu près à cette cote. La Fontaine du Bied est aussi dans le même secteur mais 5 m plus bas.

Le modèle de ce piézomètre est cohérent avec une nappe dans des sables, à emmagasinement important mais perméabilité plutôt faible. Il n'existe qu'une composante lente avec un « pic » au bout de 3 mois et un retour à l'état initial après une pluie efficace au bout de presque 3 ans.

Les pompages alentours ont un impact modéré (de quelques dizaines de centimètres) et très lissé sur le niveau de la nappe. Utilisé en prévision le modèle donne une côte d'étiage en année quinquennale sèche, non-influencée par les pompages, autour de 95.5 m NGF.



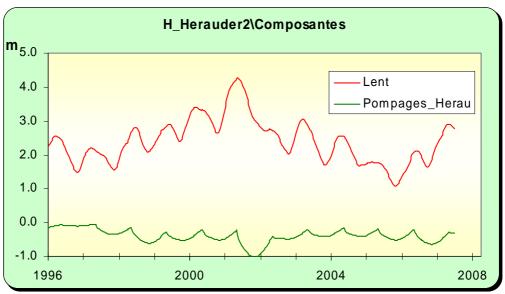


Illustration 306 : Modélisation du piézomètre d'Hérauder, <u>en haut</u> : superposition du modèle sur la chronique, <u>en bas</u> : les différentes composantes

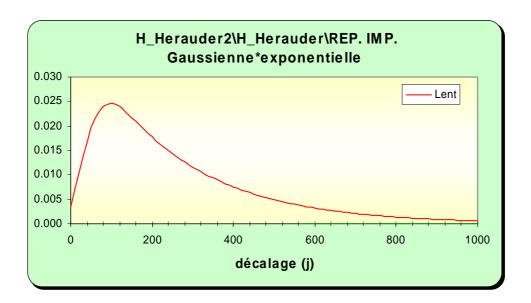


Illustration 307 : Modélisation du piézomètre d'Hérauder : analyse impulsionnelle des composantes lente et rapide

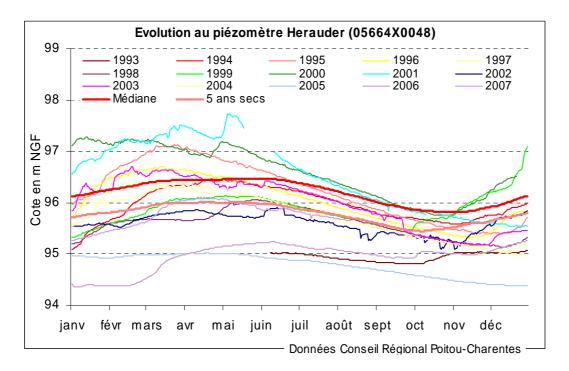


Illustration 308 : utilisation du modèle du piézomètre d'Hérauder en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

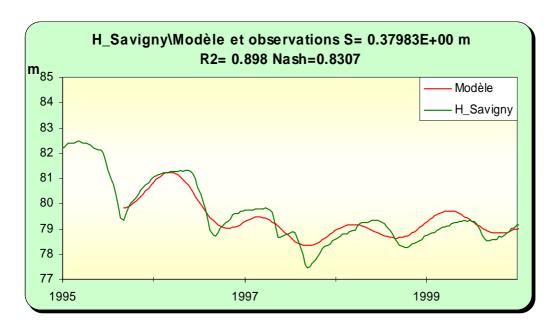
Piézomètre de Savigny [05408X0026] Jurassique supérieur

Cet ancien piézomètre (démonté en 2001) est situé en tête du bassin de l'Envigne. Avec une profondeur de 118 m il capte l'aquifère des calcaires de l'Oxfordien captifs sous les argiles de la base du Cénomanien (vers 45 m de profondeur).

La chronique de mesures de 1993 à 2000 montre d'une part des battements annuels faibles et amortis, et d'autre part une tendance générale à la baisse des niveaux. Si cette chronique est fiable, ce comportement caractériserait un aquifère captif difficilement alimenté. Cette chronique apparaît atypique par rapport à la quasi-totalité des suivis piézométriques du réseau régional.

Le calage du modèle a été réalisé sur la partie de chronique de 1995 à 2000. Le modèle restitue correctement la tendance à la baisse, soulignant seulement l'existence d'une composante lente avec un pic « impulsionnel » au bout d'un an et demi environ. L'impact des pompages explique vraisemblablement le calage très moyen en période d'étiage, la chronique se trouvant « sur-creusée » par rapport au modèle.

Les tentatives de modélisation de la station hydrologique de Thuré sur l'Envigne avec en entrée le piézomètre de Savigny ont montré l'absence de relation entre cette nappe du Jurassique supérieur (représentée par ce piézomètre) et le débit de la rivière (cf. chapitre suivant).



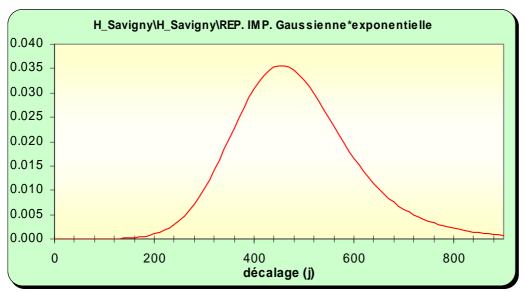


Illustration 309 : Modélisation du piézomètre de Savigny, <u>en haut</u> : superposition du modèle sur la chronique, <u>en bas</u> : les différentes composantes

Piézomètre de Beuxes [05133X0006] Jurassique supérieur

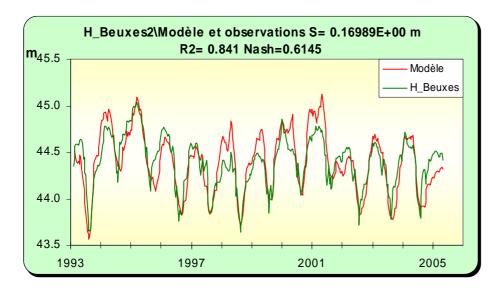
Situé à l'extrémité Nord-Ouest du département, au Nord de Loudun, à proximité du Négron (environ 100 m), ce piézomètre de 10 m de profondeur capte la nappe du Jurassique supérieur (Oxfordien) sous 4 m d'argile sableuse du Cénomanien.

Cette nappe de milieu fissurée, peu profonde, est en relation étroite avec le réseau hydrographique. Aussi, le piézomètre enregistre des battements annuels très faibles (de l'ordre de 1.5 m), avec un niveau hautes eaux proches du sol (de l'ordre de 0.5 m de profondeur) et un niveau basses eaux à environ 2 m de profondeur. Ces niveaux correspondent aux cotes du cours d'eau.

En dehors d'un « contrôle » des niveaux par le cours d'eau, la chronique montre un impact de prélèvements estivaux.

La décomposition du signal à travers la modélisation avec TEMPO donne une composante lente unique et souligne cet impact des pompages. La composante lente présente une inertie (« passage » d'une pluie efficace sur plus d'un an) plutôt élevée pour ce type d'aquifère à caractère principalement fissuré. La mise en charge est quasi-immédiate ce qui traduit une relative captivité de l'aquifère sous les quelques premiers mètres d'argile superficielle.

Les courbes théoriques restituées par le modèle apparaissent cohérentes avec les chroniques de mesures (Illustration 312). On notera que le niveau piézométrique est resté particulièrement bas sur ce piézomètre non seulement durant toute l'année 2005 (ce qui est normal au vu de la quasi-absence de recharge cette année là) mais aussi au cours de l'année 2006 ce qui est à priori plus surprenant. L'inertie élevée soulignée par le travail de modélisation explique vraisemblablement ce phénomène.



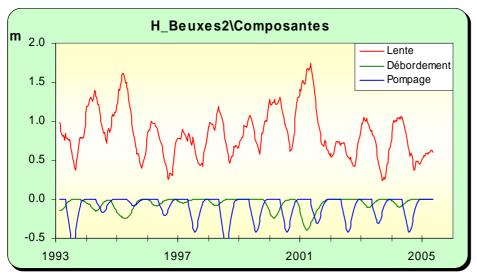


Illustration 310 : Modélisation du piézomètre de Beuxes, <u>en haut</u> : superposition du modèle sur la chronique, <u>en bas</u> : les différentes composantes

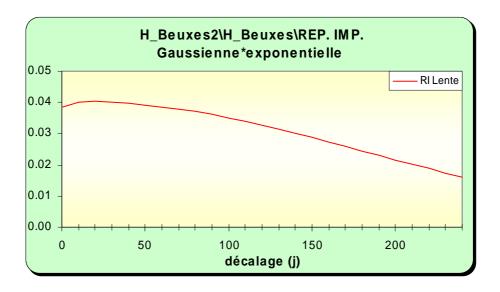


Illustration 311 : Modélisation du piézomètre de Beuxes : analyse impulsionnelle des composantes lente et rapide

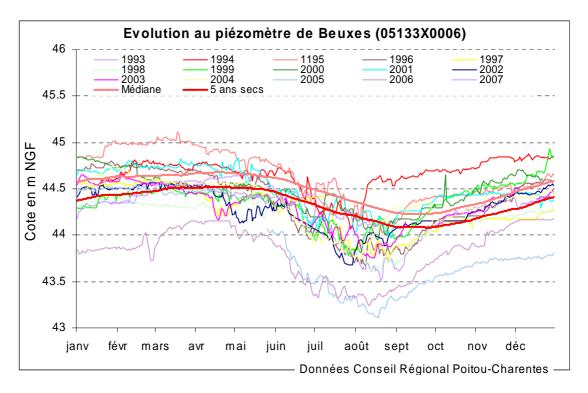


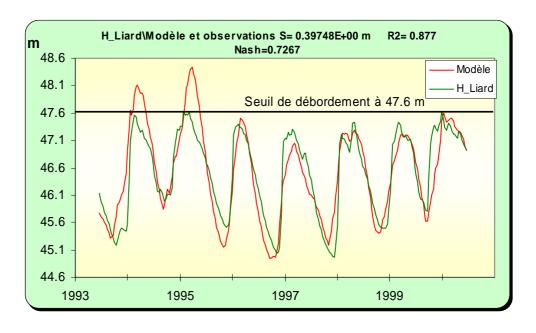
Illustration 312 : utilisation du modèle du piézomètre de Beuxes en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Piézomètre de Liard [05132X0031] Jurassique supérieur

Cette station démontée en 2000 correspond à un puits peu profond (4.5 m) proche du piézomètre de Beuxes et captant aussi la nappe du Jurassique supérieur. Il est à proximité du ruisseau de Chavenay.

Ce piézomètre est dans le même contexte que le piézomètre précédent avec des battements annuels faibles (de l'ordre de 2.5 m) et un niveau d'eau proche du sol en hautes eaux. Le niveau piézométrique apparaît aussi contrôlé par les eaux superficielles.

La modélisation donne des résultats assez comparables à ceux du modèle de Beuxes précédent, si ce n'est l'existence de débordements plus marqués et l'absence d'impact significatif de pompages. L'impact d'une pluie efficace est maximal au bout d'environ 2 mois et demi et disparaît totalement au bout de 10 mois.



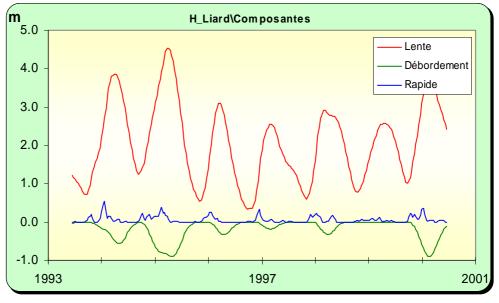


Illustration 313 : Modélisation du piézomètre de Liard, <u>en haut</u> : superposition du modèle sur la chronique, <u>en bas</u> : les différentes composantes

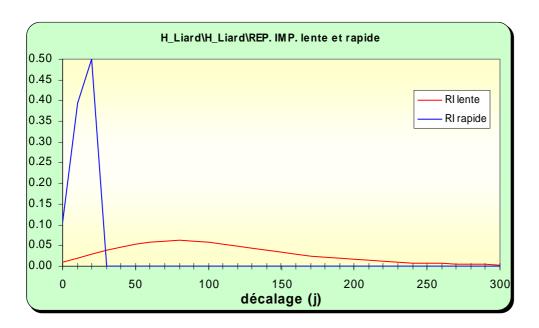


Illustration 314 : Modélisation du piézomètre de Liard : analyse impulsionnelle des composantes lente et rapide

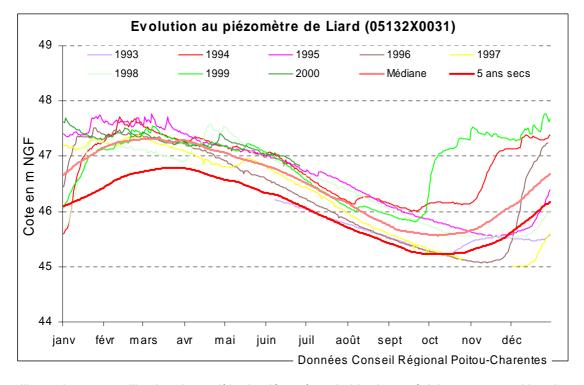


Illustration 315 : utilisation du modèle du piézomètre de Liard en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Piézomètre d'Archigny [05678X0060] Cénomanien

Ce piézomètre a reconnu jusqu'à 58 m de profondeur les calcaires marneux du Jurassique supérieur. Il a été rebouché jusqu'à 32 m de profondeur de manière à ne capter que les sables et calcaires du Cénomanien (crépine entre 13 et 32 m de profondeur). En surface on trouve 5 m de limon attribué à l'Eocène (Tertiaire).

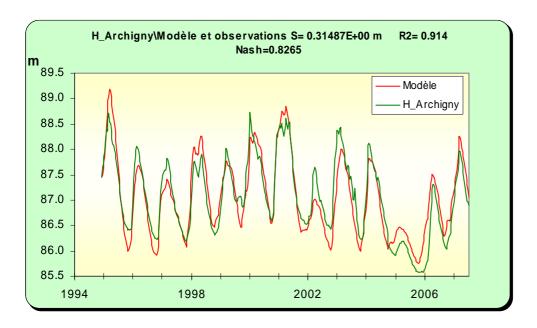
Le piézomètre est situé à environ 120 m de l'Ozon qui présente là plusieurs bras et des zones humides que la nappe contribue à alimenter. Le Cénomanien affleure en effet dans les parties basses de cette vallée alors que les coteaux sont coiffés par les terrains du Tertiaire (argiles, sables, calcaires).

Le battement de la nappe au niveau du piézomètre se fait entre 86 et 89 m NGF. A l'étiage le niveau se rapproche de la cote des zones humides de la vallée (84 m NGF). En 2005, on a observé des niveaux exceptionnellement bas, autour de 85.5 m NGF, sur plusieurs mois, traduisant vraisemblablement un impact significatif de la sècheresse sur les zones humides mais en revanche montrant aussi que la nappe a continué à alimenter le cours d'eau même dans ces périodes très sèches.

Le modèle restitue une composante lente très majoritaire avec une réaction maximale au bout d'environ 2 mois et demi après une impulsion pluie efficace. Le passage complet de cette pluie a lieu en un peu moins d'un an.

La superposition des courbes théoriques d'évolution sur les chroniques de mesures montre la cohérence des résultats de la modélisation, avec un niveau d'étiage en année quinquennale sèche autour de 86 m NGF.

Ce piézomètre apparaît être un bon indicateur de l'état de la ressource en eau souterraine, du moins vis-à-vis de la nappe du Cénomanien qui contribue à l'alimentation de l'Ozon. Les chroniques annuelles présentent en effet des différences significatives en fonction de la pluviométrie de l'année.



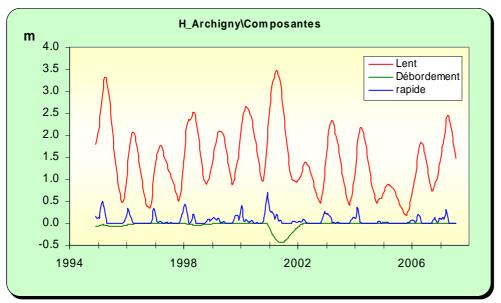


Illustration 316 : Modélisation du piézomètre d'Archigny, <u>en haut</u> : superposition du modèle sur la chronique, <u>en bas</u> : les différentes composantes

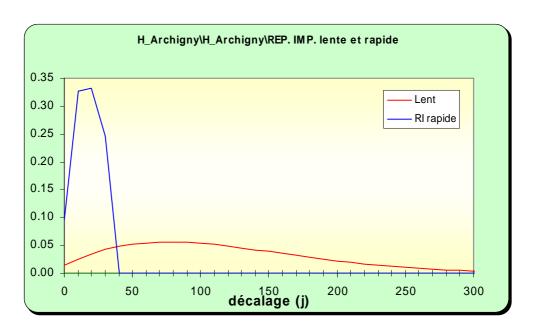


Illustration 317 : Modélisation du piézomètre d'Archigny : analyse impulsionnelle des composantes lente et rapide

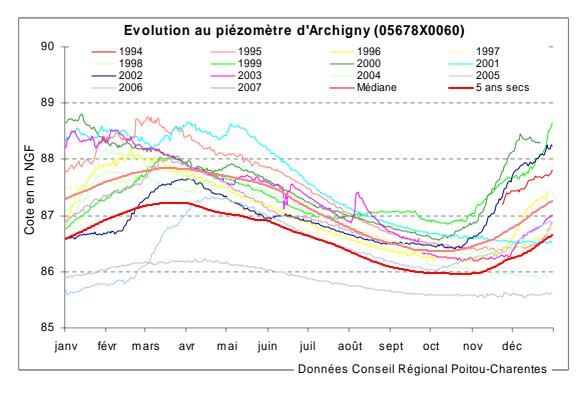


Illustration 318 : utilisation du modèle du piézomètre d'Archigny en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

5.1.3 Modélisation des stations de débit

Station de Lussac

Cette station est située sur la Vienne à l'amont de la centrale nucléaire de Civaux. Elle correspond à un secteur où la Vienne quitte sa partie de bassin versant sur substratum de socle cristallophyllien (réseau hydrographique dense : ruissellement dominant) pour rentrer dans le domaine des roches sédimentaires du Jurassique inférieur et moyen (faible densité du réseau hydrographique traduisant des circulations souterraines dominantes).

La modélisation de cette station a été réalisée en intégrant en entrée les débits à la station d'Etagnac, située à la limite entre les départements de la Haute-Vienne et de la Vienne, et les niveaux de la nappe du Dogger sur le piézomètre de Pressec.

Le modèle est bien calé sur la chronique notamment en période d'étiage.

La décomposition du signal à travers la modélisation donne une composante de la station d'Etagnac (superficie du bassin versant amont : 4 100 km²) importante par rapport à la station de Lussac (superficie amont : 5 535 km²). Cette contribution est même quasi-exclusive en période estivale, les apports du bassin versant (essentiellement du socle) entre les 2 stations étant relativement faibles. La chronique de la station d'Etagnac a fait l'objet d'une modélisation en recherchant les relations entre les pluies efficaces et les débits.

Parallèlement la contribution de la nappe du Dogger considérée à travers le piézomètre de Pressec est très faible et régulière dans le temps ce qui est conforme à la grande inertie mise en évidence sur ce piézomètre. Cette faible contribution est tout à fait logique, la station de Lussac étant à « l'entrée » du domaine sédimentaire avec un cours d'eau peu alimenté par les apports des nappes du Dogger et de l'Infra-Toarcien.

Utilisé en prévision, le modèle donne un QMNA5 de l'ordre de 16.5 m³/s, ce qui apparaît un peu élevé par rapport au QMNA5 (influencé ?) donné par le site HYDRO du Ministère. Pour comparaison, le QMNA5 donné par le modèle d'Etagnac est de 14 m³/s.

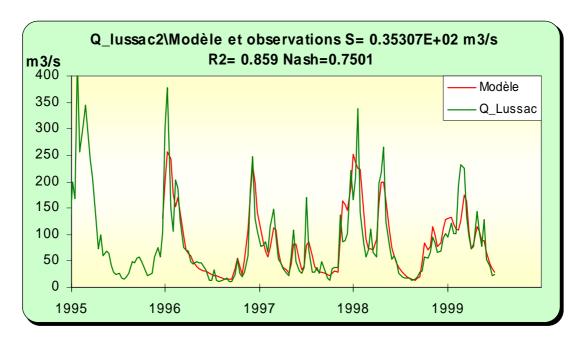


Illustration 319 : Modélisation de la station de Lussac : superposition du modèle sur la chronique.

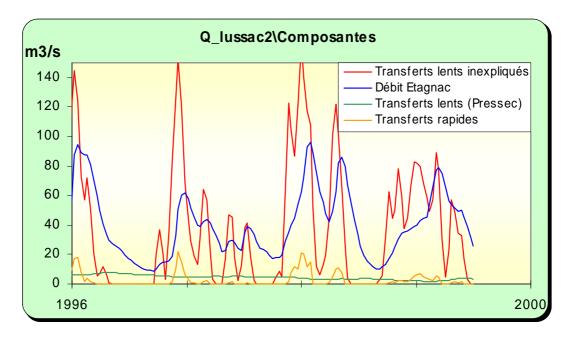


Illustration 320 : Modélisation de la station de Lussac, composantes du signal

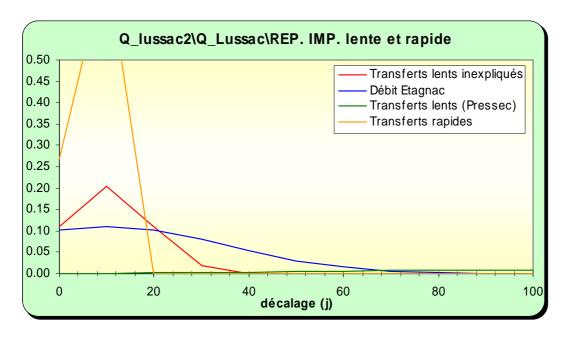


Illustration 321 : Modélisation de la station de Lussac : réponses impulsionnelles

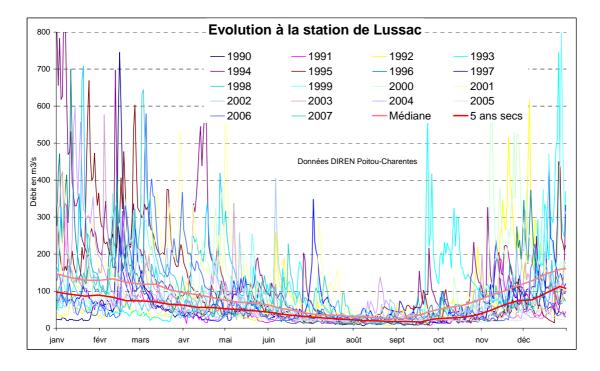


Illustration 322 : Utilisation du modèle de la station de Lussac en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

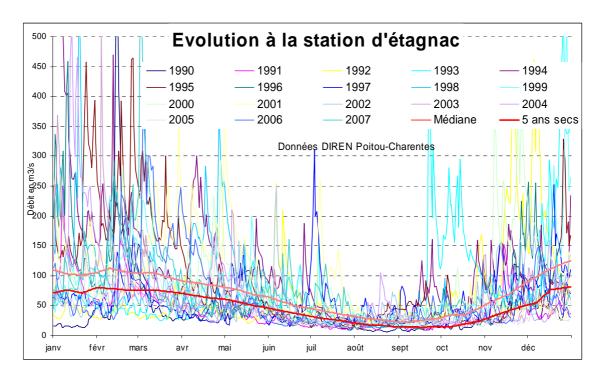


Illustration 323 : Utilisation du modèle de la station d'Etagnac en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Station de Montmorillon

Cette station mesure le débit de la Gartempe à Montmorillon. Ce débit est la résultante des apports des zones amont sur le socle cristallophyllien et des apports des nappes du Jurassique inférieur et moyen (Dogger).

Le modèle, très moyennement calé, restitue en effet une composante nappe du Dogger, représentée par le piézomètre de Montmorillon, très prépondérante en été.

Utilisé en prévision, il donne un QMNA5 théorique non influencé de l'ordre de 4.4 m³/s ce qui apparaît cohérent avec les chroniques de débit (depuis 1992) mais trop élevé par rapport au QMNA5 de la banque HYDRO.

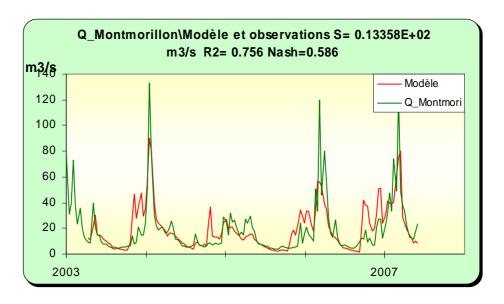


Illustration 324 : Modélisation de la station de Montmorillon : superposition du modèle sur la chronique.

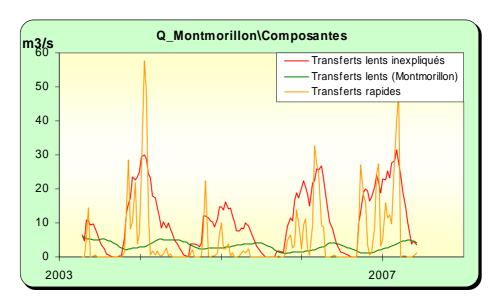


Illustration 325 : Modélisation de la station du Montmorillon, composantes du signal

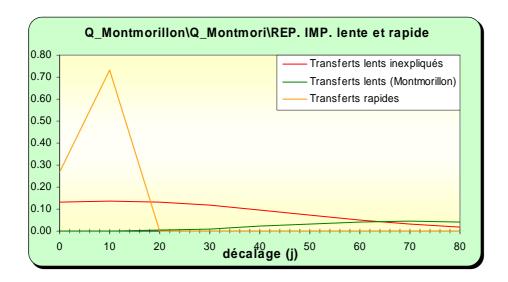


Illustration 326 : Modélisation de la station de Montmorillon : réponses impulsionnelles

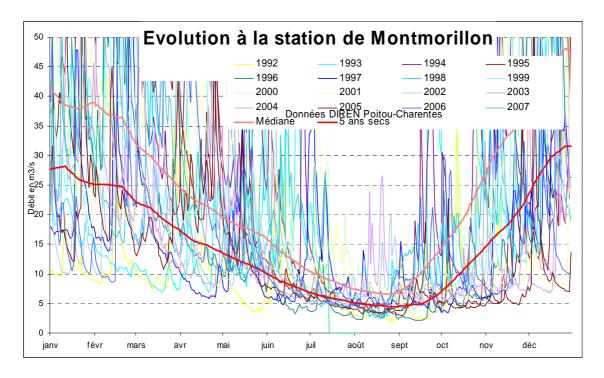


Illustration 327 : Utilisation du modèle de la station de Montmorillon en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Station de Moulin de Remerle

Cette station est située sur l'Anglin juste à l'amont de sa confluence avec la Gartempe. Le bassin de l'Anglin est similaire à celui voisin de la Gartempe avec une zone amont sur socle (ruissellement majoritaire) et une partie moyenne et aval sur substratum sédimentaire, avec principalement la nappe karstique du Dogger (infiltration prédominante).

A défaut de disposer sur ce bassin d'une station piézométrique, le modèle a été calé avec en entrée le piézomètre de Montmorillon. Cette modélisation restitue une composante nappe du Dogger importante durant l'été. Toutefois, la chronique disponible sur cette station est très courte.

En prévision, le modèle restitue des courbes théoriques relativement élevées en période d'étiage par rapport aux chroniques de mesures. Toutefois, les données disponibles font surtout référence à la période sèche 2005/2006, ce qui biaise la comparaison.

Il en découle un QMNA5 « pseudo-naturel » situé autour de 3.8 m³/s. Cette valeur pour un bassin versant de 1 650 km² est tout à fait cohérente avec la valeur de 4.4 m³/s donnée par le modèle à la station de Montmorillon pour un bassin versant de 1 868 km² (source Banque HYDRO).

Signalons que le DSA actuel est fixé à 1.215 m³/s.

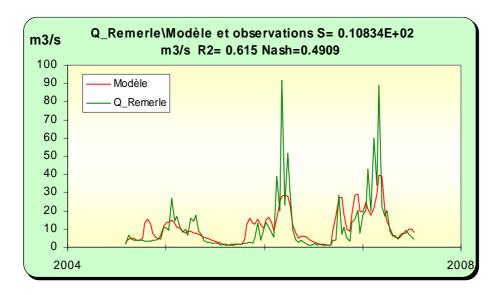


Illustration 328 : Modélisation de la station de Moulin de Remerle : superposition du modèle sur la chronique.

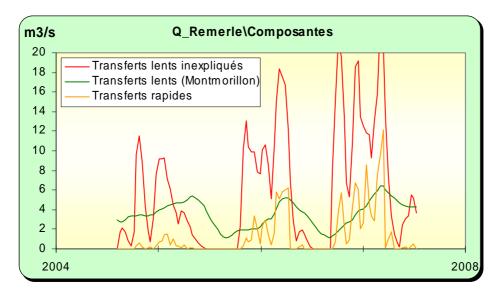


Illustration 329 : Modélisation de la station Moulin de Remerle, composantes du signal

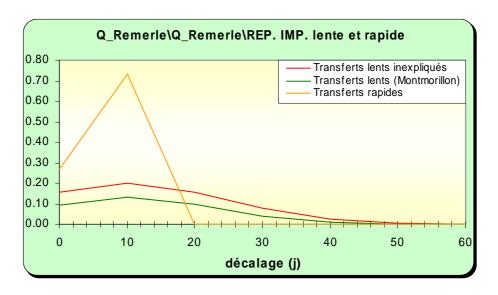


Illustration 330 : Modélisation de la station de Moulin de Remerle : réponses impulsionnelles

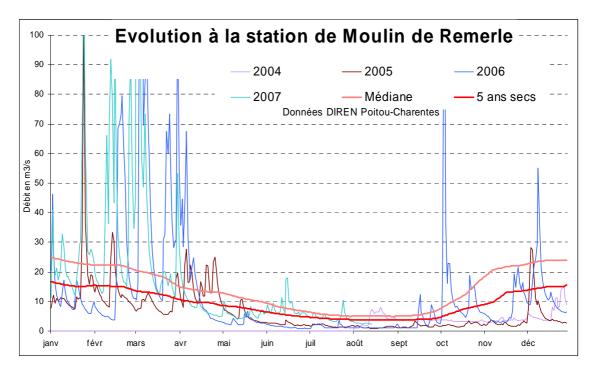


Illustration 331 : Utilisation du modèle de la station de Moulin de Remerle en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Station de la Roche-Posay

Cette station est située sur la Gartempe dans sa partie aval avant la confluence avec la Creuse. Elle intègre donc les apports de la Gartempe amont et de l'Anglin.

La modélisation a été entreprise en considérant en entrée la station de Montmorillon et le piézomètre de même nom pour prendre en compte la composante nappe du Dogger, aquifère principal du bassin versant. Le modèle est bien calé mais sur une période très courte compte tenu de la chronique.

En période d'étiage le signal « nappe du Dogger » est presque aussi important que le signal débit à Montmorillon. Les modélisations réalisées en ajoutant en entrée la station de Moulin de Remerle ont montré que la composante débit de l'Anglin était très semblable et presque aussi importante que la composante débit à Montmorillon.

Utilisé en prévision le modèle donne un QMNA5 non influencé autour de 5.5 m³/s, ce qui apparaît cohérent avec le court historique disponible. Le DSA estival est fixé actuellement à 3.30 m³/s.

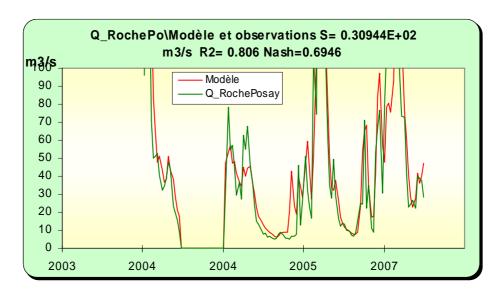


Illustration 332 : Modélisation de la station de la Roche-Posay : superposition du modèle sur la chronique.

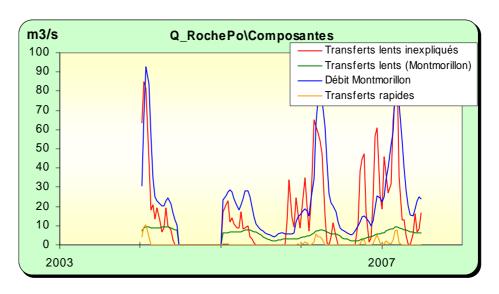


Illustration 333 : Modélisation de la station de la Roche-Posay, composantes du signal

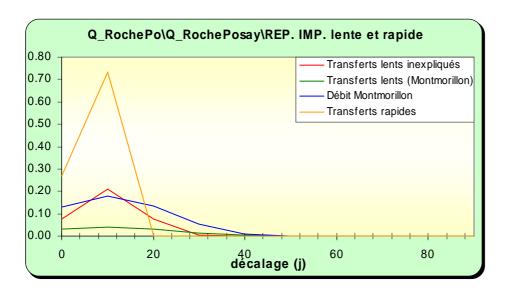


Illustration 334 : Modélisation de la station de la Roche-Posay : réponses impulsionnelles

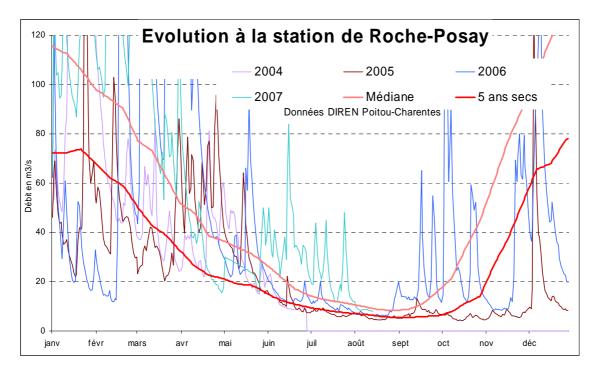


Illustration 335 : Utilisation du modèle de la station de la Roche-Posay en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Station de Leugny

Cette station est située sur la Creuse à la limite entre les départements de la Vienne et de l'Indre-et-Loire. Le bassin versant amont est formé pour une petite partie du bassin de la Gartempe et pour une grosse partie par le reste du bassin versant situé en dehors de la région Poitou-Charentes.

En Poitou-Charentes le seul piézomètre du bassin de la Creuse est celui de Montmorillon dont nous avons vu qu'il ne donnait pas des résultats pleinement satisfaisants.

La modélisation de cette station a toutefois été entreprise en mettant en entrée les pluies efficaces, bien évidemment, mais aussi la station de la Roche-Posay.

Utilisé en prévision le modèle donne un QMNA5 théorique autour de 9.2 m³/s qu'il convient de comparer au 10 m³/s du DSA actuellement utilisé en gestion pendant l'été.

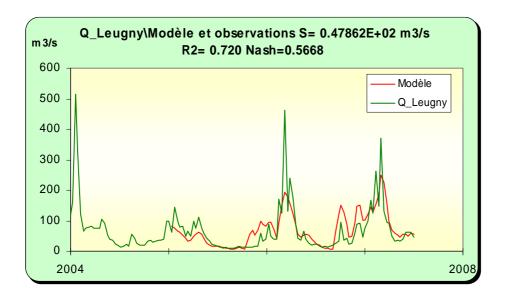


Illustration 336 : Modélisation de la station de Leugny : superposition du modèle sur la chronique.

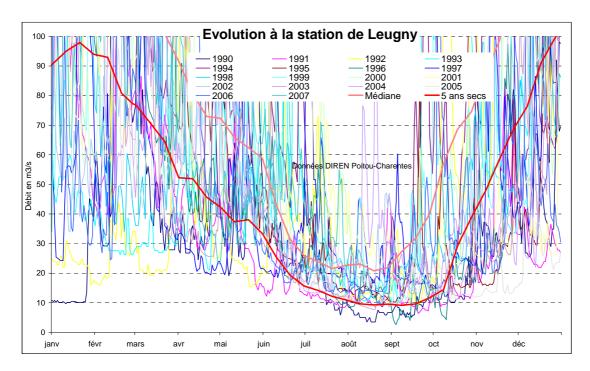


Illustration 337 : Utilisation du modèle de la station de Leugny en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Station de Thuré

La station de Thuré est située à l'aval du bassin de l'Envigne, non loin de Châtellerault.

Ce bassin versant de l'Envigne est constitué pour l'essentiel par du Cénomanien sableux avec des coteaux coiffés par du Cénomanien calcaire et par de la craie du Turonien.

La modélisation de la station a été réalisée en introduisant en entrée le piézomètre d'Hérauder au Cénomanien sableux, seul piézomètre en service dans ce bassin versant.

Le modèle est très moyennement calé sur la chronique de débit. Il reproduit relativement bien les étiages mais beaucoup moins bien les pics de crue qu'il a tendance à lisser.

La composante nappe du Cénomanien telle qu'elle est enregistrée sur le piézomètre d'Hérauder apparaît très faible.

Utilisé en prévision le modèle est cohérent avec la chronique de mesures. Le débit quinquennal sec non influencé serait très faible, autour de 45 l/s.

A titre « exploratoire », une modélisation a aussi été réalisée en mettant en entrée du modèle, en lieu et place du piézomètre d'Hérauder, celui d'Archigny qui n'est pas dans le même bassin versant mais est représentatif du fonctionnement de la nappe du Cénomanien. Dans ce cas, la décomposition du signal a donné des corrélations plus importantes, par rapport à la modélisation précédente, entre le débit à Thuré et la nappe du Cénomanien à Archigny. En prévision, ce deuxième modèle conduit à un QMNA5 légèrement supérieur, plus proche de 50 l/s.

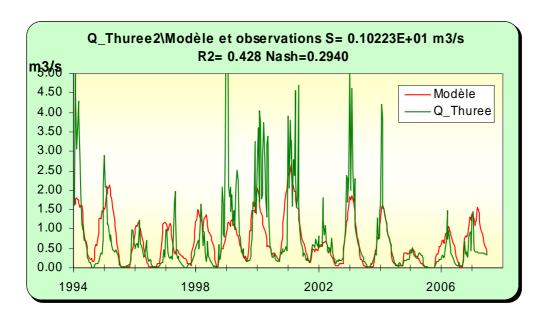


Illustration 338 : Modélisation de la station de Thuré : superposition du modèle sur la chronique.

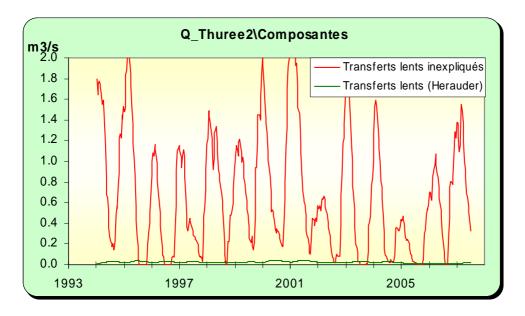


Illustration 339 : Modélisation de la station du Thuré, composantes du signal

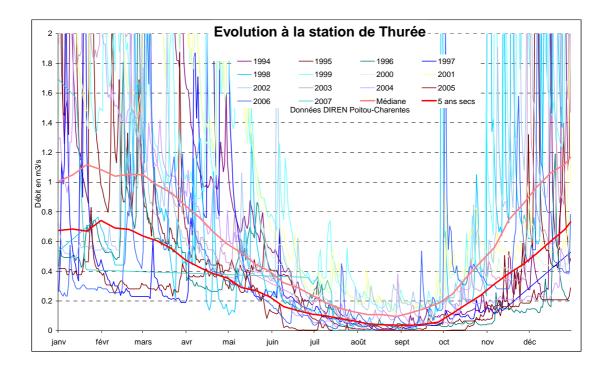


Illustration 340 : Utilisation du modèle de la station de Thuré en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Station de Lémèré

Cette station est située sur la Veude dans le département de l'Indre-et-Loire, mais à quelques kilomètres de la limite avec le département de la Vienne. Son bassin versant est à la fois constitué par les terrains principalement sableux et argileux du Cénomanien coiffés par des calcaires et par la craie turonienne, et par les terrains fissurés du Jurassique supérieur (zone remontée de «Richelieu »).

Les tentatives de modélisation de la chronique de cette station avec en entrée le piézomètre d'Hérauder, pour introduire la composante nappe du Cénomanien, n'ont pas montré une participation significative de ce piézomètre dans le signal enregistré à Lémèré. En revanche, la même modélisation réalisée avec le piézomètre de Beuxe montre que les apports de la nappe du Jurassique supérieur seraient prépondérants en étiage (Illustration 342). La composante lente, qui présente un « pic impulsionnel » au bout de 50 jours, pourrait en partie représenter les apports de la nappe du Cénomanien.

Utilisé en prévision, le modèle restitue un QMNA5 « pseudo-naturel » de l'ordre de 0.28 m³/s qu'il faut comparer au DSA actuel de 0.33 m³/s. Sur le graphe de l'Illustration 344 on peut aussi remarquer que la sècheresse de 2005 s'est concrétisée non seulement par des débits particulièrement faibles en 2005 mais aussi en 2006, ce qui est également le cas sur la chronique du piézomètre de Beuxe.

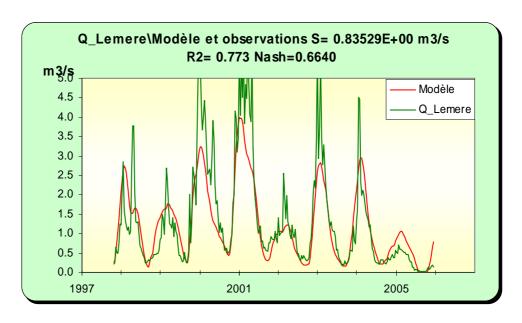


Illustration 341 : Modélisation de la station de Lémèré : superposition du modèle sur la chronique.

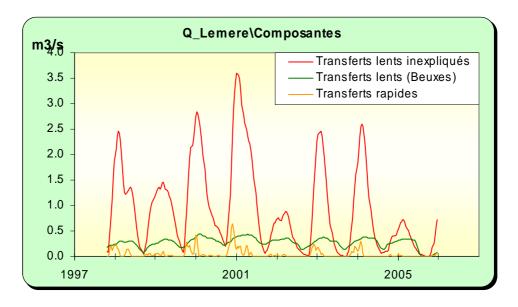


Illustration 342 : Modélisation de la station de Lémèré, composantes du signal

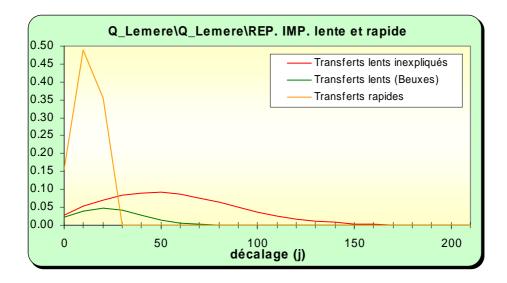


Illustration 343 : Modélisation de la station de Lémèré : réponses impulsionnelles

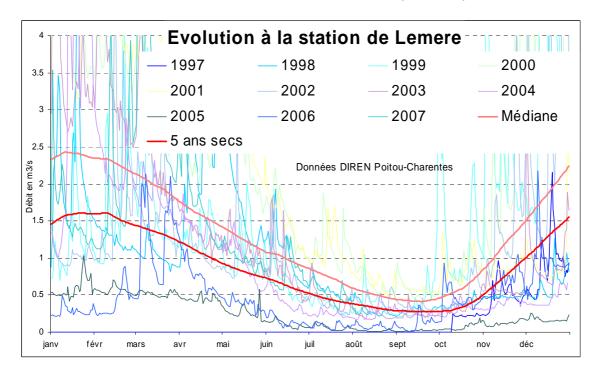


Illustration 344 : Utilisation du modèle de la station de Lémèré en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

5.1.4 Propositions de gestion, disponibilité de la ressource

L'analyse hydrogéologique et les réseaux de mesures existants conduisent à proposer un découpage du Nord et de l'Est du département de la Vienne en 7 zones de gestion.

5.1.4.1 Vienne amont

Cette zone correspond à la partie amont du bassin de la Vienne jusqu'à sa confluence avec le Clain et s'étendant sur les départements de la Vienne et de la Charente. Elle incorpore la petite partie en rive droite du Clain, à l'Ouest de Vouneuil, ainsi que la partie du karst du Dogger s'étendant dans le bassin topographique du Clain.

Le substratum géologique est formé à peu près pour moitié par des terrains de socle cristallophyllien à l'amont, puis essentiellement par du Jurassique inférieur (Lias) et moyen (Dogger) [plateaux calcaires karstiques], et à l'extrémité aval par du Jurassique supérieur et du Crétacé.

D'un point de vue hydrogéologique cette zone considère les nappes en relation avec les rivières, soit les aquifères suivants :

- partie altérée et fissurée du socle,
- Infra-Toarcien (hors partie profonde),
- Dogger karstique (hors partie profonde) qui constitue la ressource souterraine principale,
- à l'aval, petites nappes du Jurassique supérieur, du Crétacé (Cénomanien et Turonien), du Tertiaire et des alluvions quaternaires.

Elle n'intègre pas les parties profondes, à priori déconnectées des rivières, des nappes du Jurassique inférieur et moyen.

Cette zone souffre de l'absence d'indicateur en nappe, après l'abandon de Pressec. L'utilisation du nouveau piézomètre de Bonnes suppose de vérifier, lorsque que nous disposerons d'une chronique suffisamment longue, de sa représentativité du fait notamment de sa proximité avec la Vienne.

En matière de débit, la station de Lussac est surtout représentative des apports du socle et se situe plutôt à l'amont des principaux prélèvements en nappe. La recherche d'une référence plus aval avec fixation d'objectifs de débit est donc préconisée.

En ce qui concerne la disponibilité de la ressource souterraine, la modélisation de la station de Lussac donne un QMNA5 en année quinquennale sèche nettement supérieur au débit d'alerte actuel (12.4 m³/s en 2007). Compte tenu des débits importants de la Vienne, sans pouvoir donner de chiffre du fait du faible impact des

aquifères jurassiques sur le débit à Lussac, le volume disponible pour des prélèvements en nappe est élevé (par rapport à cet objectif de 12,4 m³/s).

5.1.4.2 Creuse, Gartempe et Anglin

Cette zone de gestion intègre la partie du bassin de la Creuse située en Poitou-Charentes, c'est-à-dire les bassins versants de la Gartempe (avec l'Anglin) et la rive gauche de la Creuse dans le secteur de la Roche-Posay.

D'un point de vue géologique et hydrogéologique ce bassin versant est comparable à celui de la Vienne amont. La zone de gestion considère donc les aquifères suivants :

- partie altérée et fissurée du socle,
- Infra-Toarcien (hors partie profonde),
- Dogger karstique (hors partie profonde) qui constitue la ressource souterraine principale,
- à l'aval, nappes du Jurassique supérieur, du Cénomanien et surtout du Turonien, du Tertiaire et des alluvions quaternaires. A l'aval, la nappe du Turonien est un enjeu important du fait du thermalisme.

Cette zone souffre aussi de l'absence d'indicateur en nappe bien représentatif de l'état de la ressource souterraine. Le piézomètre de Montmorillon, seul piézomètre de cette zone, présente des pics « anormaux » de crue masquant l'état réel de la réserve et impactant les résultats de la modélisation. C'est surtout le cas pour les modèles des stations hydrologiques de Montmorillon sur la Gartempe et de Moulin de Remerle sur l'Anglin.

La station de débit de La Roche-Posay est bien intégratrice des phénomènes hydro(géo)logiques de cette zone de gestion. Malgré une chronique assez courte, le modèle apparaît cohérent et donne un QMNA5 pseudo-influencé de 5.5 m³/s nettement supérieur au seuil d'alerte de 3.3 m³/s utilisé actuellement en été. Au regard des historiques disponibles, cette valeur de 5.5 m³/s apparaît même plutôt basse.

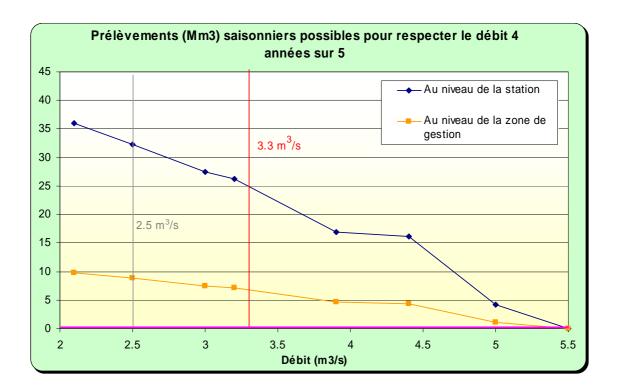
Le calcul des volumes disponibles a été fait avec le modèle de la Roche Posay (Illustration 345). Les valeurs calculées ont été ramenées à la zone de gestion de superficie bien moindre (1 075 km²) que la surface du bassin versant de la station (3 936 km²).

Pour respecter le DSA, en année quinquennale sèche, le volume disponible pour des prélèvements en nappe serait de l'ordre de 6 Mm³ en ne considérant que la zone de gestion en Poitou-Charentes.

Ces calculs sont basés sur un scénario de prélèvement moyen. La variation de ce scénario (Illustration 346) montre que les prélèvements de l'été ont plus d'impact que ceux du printemps, malgré une certaine inertie de la nappe du Dogger.

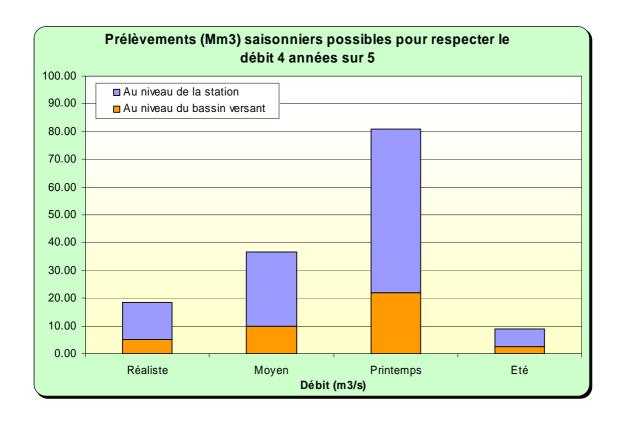
En résumé, cette zone regroupe les 3 zones actuelles utilisées en gestion : Gartempe, Anglin, Creuse. Pour gérer les nappes en relation avec les rivières, la station de La Roche-Posay est proposée plutôt que celle de Leugny qui intègre un bassin versant très vaste s'étendant pour une grosse partie en dehors des limites régionales.

En ce qui concerne les nappes, le piézomètre de Montmorillon n'est pas satisfaisant pour donner une image claire de l'état de la ressource du Dogger. Un autre indicateur serait à rechercher. Enfin, le contexte aval (Creuse) est assez particulier avec l'intervention des aquifères du Crétacé. Un piézomètre dans le Turonien (pour gérer les prélèvements dans cette nappe) pourrait apporter un complément utile en gestion pour tenir compte de l'enjeu thermal associé à cette nappe.



Hypothèses						
Scénario de prélèvements :	5 % avril	5 % mai	15 % juin	40 % juil.	30 % août	5 % sept.
Piézomètres en entrée :	Montmorillon		_			

Illustration 345 : Zones de gestion de la Creuse/Gartempe/Anglin : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers en fonction de débits d'objectif à La Roche-Posay



j	Scénario Scénario Scénario		Scénario	
	réaliste	moyen	printemps	Scénario été
Mars	0 %	0 %	10 %	0 %
Avril	5 %	10 %	20 %	0 %
Mai	5 %	20 %	30 %	0 %
Juin	15 %	20 %	20 %	10 %
Juillet	40 %	25 %	10 %	30 %
Aout	30 %	25 %	10 %	50 %
Septembre	5 %	0 %	0 %	10 %

Illustration 346 : Débits disponibles pour le respect du DSA de 3.3 m³/s en année quinquennale sèche pour différents scénarios de prélèvements, pour la zone de gestion de la Creuse/Gartempe/Anglin

5.1.4.3 Ozon, rive droite de la Vienne aval

Cette zone de gestion regroupe les nappes en relation avec les rivières des bassins versants de l'Ozon et des petits cours d'eau en rive droite de la Vienne dans sa partie aval avant de sortir du département de la Vienne.

Les nappes concernées sont :

- les nappes du Jurassique à l'amont du bassin de l'Ozon,
- les nappes du Crétacé, Cénomanien et Turonien,
- les nappes des formations tertiaires,
- les nappes alluviales dans la partie aval.

Actuellement le seul indicateur disponible est le piézomètre d'Archigny qui apparaît relativement représentatif de l'état de la ressource en eau de la nappe du Cénomanien, principal aquifère de cette zone. En l'absence de mesures de débit et d'objectif sur la rivière Ozon, les volumes disponibles n'ont pu être approchés. La station d'Ingrandes sur la Vienne aval est trop intégratrice de tout le bassin du Clain et de la Vienne pour fournir des objectifs de gestion adaptés à cette zone. La mise en place d'une station de mesure des débits à l'aval de l'Ozon est en cours.

5.1.4.4 Envigne, rive gauche de la Vienne aval

Le substratum de cette zone de gestion, qui correspond pour une grande partie au bassin de l'Envigne, est constitué par les terrains du Cénomanien (argiles, sables et calcaires) coiffés au niveau des buttes par les craies et marnes du Turonien. L'aquifère principal en relation avec les rivières est celui des sables et calcaires du Cénomanien.

Les sables du Cénomanien ont une capacité de stockage élevée mais en revanche des vitesses de transfert faible. Globalement ce substratum sablo-argileux est assez peu perméable ce qui explique un réseau hydrographique moyennement dense. Parallèlement la nappe des sables (aquifère principal) du Cénomanien, suivie sur cette zone par le piézomètre de la Hérauderie près de Lencloître, présente une recharge annuelle un peu retardée, avec les niveaux les plus hauts enregistrés en général en mars/avril. Signalons que le niveau de cette nappe reste en général au-dessus du niveau des cours d'eau principaux, même en pleine période d'étiage sévère.

La zone de gestion proposée concerne les aquifères du Cénomanien, du Turonien et la nappe alluviale dans la vallée de la Vienne.

Paradoxalement, la modélisation avec le logiciel TEMPO ne met pas clairement en relation le signal piézométrique à la station d'Herauder avec l'évolution des débits

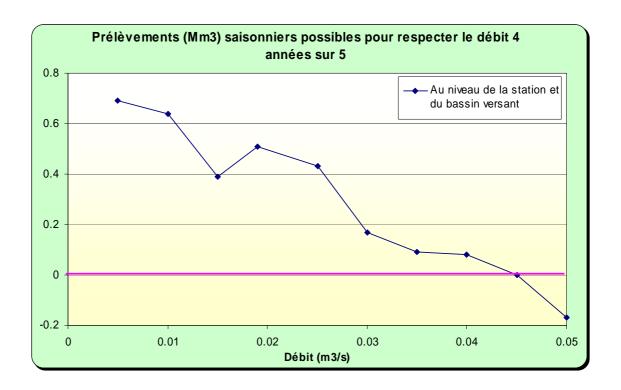
mesurés à la station de Thuré. Les débits d'étiage mesurés par cette station et donnés par le modèle sont très faibles, de l'ordre de quelques dizaines de litres par seconde. Le QMNA5 « pseudo-naturel » (mais il existe une incertitude élevée quant à la non prise en compte d'une partie au moins des prélèvements saisonniers) donné par le modèle est de 45 l/s (modèle avec en entrée le piézomètre d'Hérauder). Signalons qu'une valeur quasiment identique a été trouvée en utilisant en entrée le piézomètre d'Archigny (cf. chapitre précédent) et que cette valeur apparaît cohérente avec les chroniques de débit disponibles.

Le modèle restitue une courbe débits/volumes disponibles en année quinquennale sèche avec des volumes de quelques centaines de milliers de m³ pour quelques dizaines de litres par seconde. Les faibles valeurs de débit et de volume expliquent les « instabilités numériques » observées sur cette courbe (variations autour de la droite moyenne) (Illustration 347).

En l'absence d'objectif de débit sur l'Envigne à Thuré, le modèle a été utilisé pour évaluer l'impact de la variation du scénario pour un débit d'objectif arbitrairement fixé à 40 l/s. Ce débit serait assuré en année quinquennale sèche, avec une disponibilité de l'ordre de 100 000 m³ sur le bassin de l'Envigne en considérant des pompages assez bien répartis sur le printemps et l'été. En revanche le disponible devient négatif si ces prélèvements ont lieu en grande partie l'été.

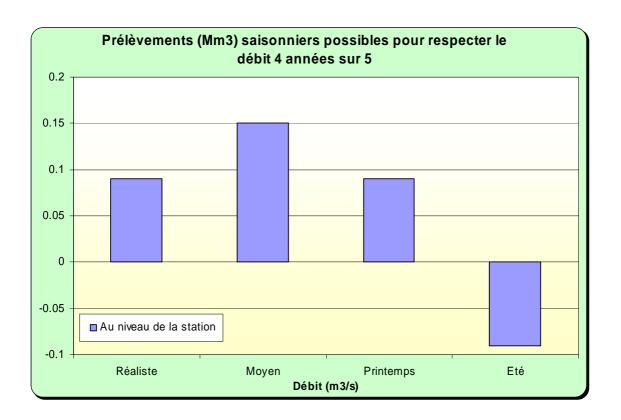
Récemment le chiffre de 150 l/s a été avancé comme objectif de débit à Thuré. Pour respecter ce débit (sur un mois) en année quinquennale sèche, selon le modèle, le stock d'eau à réaliser serait de l'ordre de 5 Mm³.

En résumé, le piézomètre d'Herauder est un indicateur satisfaisant de l'état de remplissage de la nappe des sables du Cénomanien, principal aquifère de la zone, et peut être utilisé en gestion en complément d'objectifs de débits à Thuré. Ces débits sont toutefois difficiles à fixer compte tenu de leur faible valeur (superficie du bassin versant amont : 242 km²).



Hypothèses						
Scénario de prélèvements :	5 % avril	5 % mai	15 % juin	40 % juil.	30 % août	5 % sept.
Piézomètres en entrée :	Hérauder					

Illustration 347 : Zones de gestion EnvigneVienne aval rive gauche : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers en fonction de débits d'objectif à Thuré



·	Scénario	Scénario	Scénario	
	réaliste	moyen	printemps	Scénario été
Mars	0 %	0 %	10 %	0 %
Avril	5 %	10 %	20 %	0 %
Mai	5 %	20 %	30 %	0 %
Juin	15 %	20 %	20 %	10 %
Juillet	40 %	25 %	10 %	30 %
Aout	30 %	25 %	10 %	50 %
Septembre	5 %	0 %	0 %	10 %

Illustration 348 : Débits disponibles pour le respect d'un débit d'object de 40 l/s à Thuré en année quinquennale sèche pour différents scénarios de prélèvements

5.1.4.5 Veude/Marble/Négron

Ces cours d'eau s'écoulent vers la Loire. Les objectifs ont été fixés sur la station de Léméré sur la Veude en Indre-et-Loire.

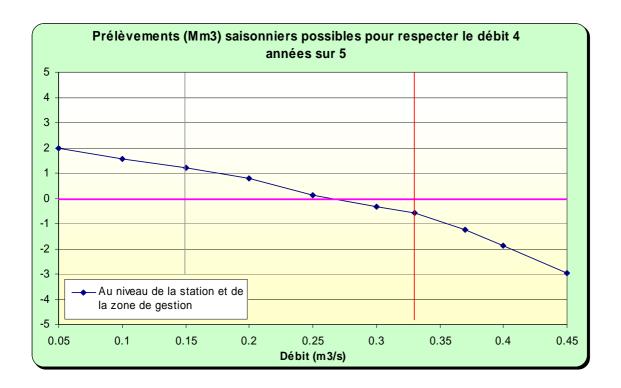
Les nappes en relation avec les cours d'eau sont celles du Jurassique supérieur (suivi sur le piézomètre de Beuxe) et du Crétacé, Cénomanien et Turonien.

Le QMNA5 « pseudo-naturel » en année quinquennale sèche (0.28 m³/s) est légèrement inférieur au Débit d'alerte utilisé l'été (0.33 m³/s). Le calcul des volumes disponibles pour le scénario dit « réaliste » donne donc une valeur négative, autour de -0.5 Mm³ pour respecter le DSA en année quinquennale sèche. Le même calcul donne environ 1.2 Mm³ pour respecter le débit de coupure (0.15 m³/s).

Le bassin versant de la station étant de superficie équivalente (412 km²) à celle de la zone de gestion, ces chiffres sont transposables à cette dernière.

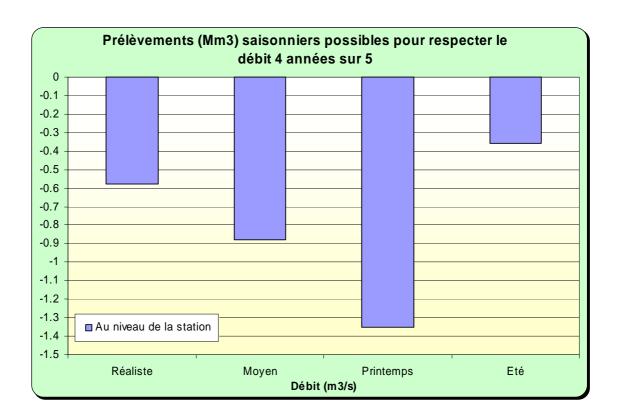
Les tests réalisés sur le scénario de prélèvement montrent que les prélèvements de printemps ont plus de conséquence sur le débit d'étiage que les prélèvements estivaux.

Sur cette zone de gestion l'utilisation du piézomètre de Beuxe, combiné à des objectifs de débit sur Léméré, apparaît tout à fait appropriée pour la gestion des prélèvements en nappe. Le débit d'alerte actuel paraît lui aussi adapté pour respecter un débit d'objectif moins ambitieux inférieur à 0.28 m³/s.



Hypothèses						
Scénario de prélèvements :	5 % avril	5 % mai	15 % juin	40 % juil.	30 % août	5 % sept.
Piézomètres en entrée :	Beuxe					

Illustration 349 : Zones de gestion Veude/Marble/Négron : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers en fonction de débits d'objectif à Léméré



	Scénario	Scénario	Scénario	
	réaliste	moyen	printemps	Scénario été
Mars	0 %	0 %	10 %	0 %
Avril	5 %	10 %	20 %	0 %
Mai	5 %	20 %	30 %	0 %
Juin	15 %	20 %	20 %	10 %
Juillet	40 %	25 %	10 %	30 %
Aout	30 %	25 %	10 %	50 %
Septembre	5 %	0 %	0 %	10 %

Illustration 350 : Débits disponibles pour le respect d'un débit d'objectif de 330 l/s à Léméré en année quinquennale sèche pour différents scénarios de prélèvements

5.1.4.6 Nappes profondes

Sous cette appellation de nappes profondes on considère les nappes captives qui ne viennent pas alimenter les eaux de surface. Il s'agit des parties déconnectées de la surface des aquifères :

- de l'Infra-Toarcien, mais cette nappe n'est pratiquement pas reconnue et exploitée dans cette partie nord du département de la Vienne.
- du Dogger pour lequel on peut délimiter une limite à partir de laquelle le Dogger, dans l'état actuel des connaissances, peut être considéré comme « profond » : il s'agit d'une partie du bassin de la Dive du Nord et de la Pallu, et des zones aval des bassins de la Vienne amont, de l'Ozon, de la Creuse/Gartempe (cf. carte de l'Illustration 353).
- du Jurassique supérieur, mais les potentialités de cette nappe sous couverture crétacé sont assez mal connues : la limite qui peut être tracée correspond à peu près à celle de la nappe du Dogger en enlevant les affleurements de la structure haute de Richelieu.
- du Cénomanien captif à partir d'une limite distinguant l'extrémité Nord-Est du département, au-delà de Châtellerault.

Les aquifères du Dogger et du Cénomanien sont les aquifères profonds les plus importants, surtout pour la région Centre. Pour l'instant aucun piézomètre ne permet de les suivre et leur évolution est mal connue.

En terme de quantité, la problématique de gestion de ces aquifères profonds est très différente de celle des aquifères à cycle recharge/vidange annuel. Il s'agira dans le cas des nappes profondes d'éviter la baisse des niveaux en adaptant les prélèvements à l'alimentation.

L'ancien piézomètre de Savigny qui captait la nappe captive de l'Oxfordien, semblait témoigner de l'existence d'une baisse régulière de ces ressources déconnectées de la surface, donc difficilement réalimentées.

Cette analyse conduit donc à proposer la mise en place d'un piézomètre au Dogger et d'un piézomètre au Cénomanien au-delà des limites proposées sur la carte de l'Illustration 353. Il existe en effet quelques points d'eau (zone haute de Richelieu pour le Dogger et nord de Châtellerault pour le Cénomanien) qui captent ces aquifères. A la zone de gestion Dogger peut être rattachée la nappe Infra-Toarcienne et dans certains secteurs la nappe du Jurassique supérieur captif.

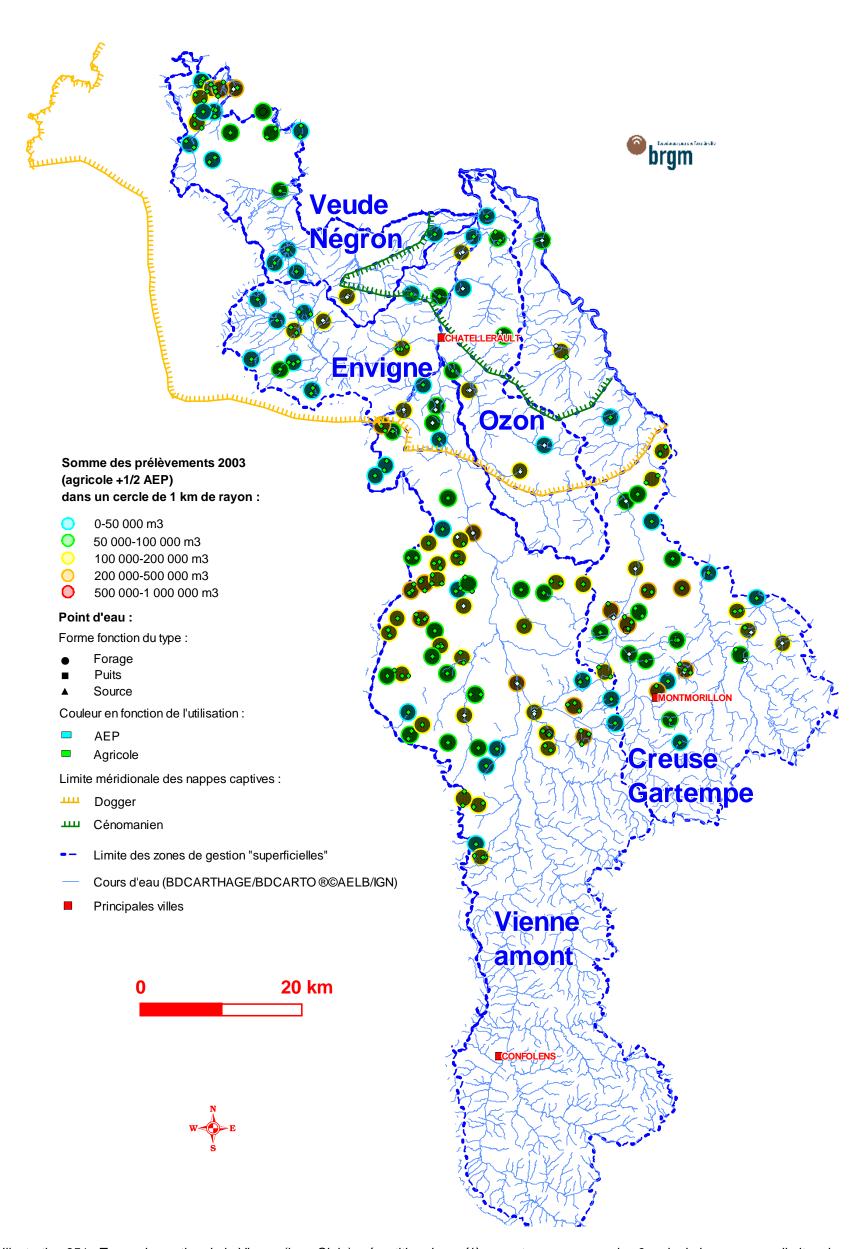


Illustration 351 : Zones de gestion de la Vienne (hors Clain) : répartition des prélèvements en nappe sur les 6 mois de basses eaux, limites des nappes « profondes »

Zones de	gestion ->	Vienne Amont	Creuse Gartempe	Ozon	Envigne	Veude Négron
w C	2000	2 782 874			91 839	14 280
nents (m3)	2001	2 091 128			152 392	66 182
verr	2002	2 699 188			122 947	795 738
Prélèvements agricoles (m3)	2003	5 577 910	2 886 302	155 861	590 074	1 205 199
- w	2004	4 945 161	2 493 256	162 495	555 531	1 717 631
AEP	2000	3 372 502	1 653 858	1 084 746	1 447 522	787 770
	2001	3 578 543	1 680 224	1 136 150	631 967	903 257
(m3)	2002	3 637 698	1 807 253	653 903	502 515	892 949
Prélèvements (m3)	2003	3 252 900	1 917 478	855 159	595 907	956 559
Pré	2004	506 167	993 774	66 024	436 714	388 982
des	Agricole	3 244 407	2 689 779	159 178	512 741	772 855
enne èveme (m3)	AEP	2 869 562	1 610 517	759 196	722 925	785 903
Moyenne des prélèvements (m3)	Agricole + 1/2AEP	4 679 188	3 495 038	538 776	874 203	1 165 806

illustration 352 : Tableau de synthèse des prélèvements sur les zones de gestion du Nord de la Vienne (d'après les données DDAF et syndicats AEP)

5.2. BASSIN VERSANT DU THOUET/SEVRE-NANTAISE

5.2.1 Synthèse géologique et hydrogéologique

Bassin versant du Thouet

Ce secteur englobe le bassin du Thouet et de ses affluents le Cébron et l'Argenton jusqu'à la limite régionale. La partie septentrionale du bassin du Thouet est située en Maine-et-Loire (Illustration 353).

Ce bassin est divisé en 2 parties de superficie inégale : une zone de socle à l'Ouest correspondant aux vallées des affluents du Thouet en rive gauche, et une zone à formations sédimentaires, principalement karstiques, à l'Est, correspondant à la rive droite du Thouet.

Ce bassin est traversé par d'importantes failles de direction armoricaine (NO-SE), soit, à partir du Nord-Est : la faille de Montreuil-Belay/Loudun, la faille de Thouars/Mirebeau, la faille de Cholet/Yzernay, la faille de Bressuire/Availles-Limouzine. Les cours d'eau sont souvent de direction orthogonale par rapport à ces accidents qui sont recoupés par la faille de Parthenay orientée NNO-SSE.

Au Nord et à l'Est des accidents de Bressuire et de Parthenay le socle armoricain de ce bassin est principalement constitué par des roches magmatiques intrusives ou effusives : granites, tufs rhyodacitiques, gabbro... Vers le Sud en revanche on trouve des complexes volcano-sédimentaires métamorphisés d'âge Briovérien : schistes, quartzites, micaschistes et paragneiss. On trouve également dans ces séries des intrusions granitiques. Ce socle est localement recouvert par des altérites plus ou moins argileuses, des reliquats de formations fluviatiles tertiaires, et au Nord par des lambeaux de Cénomanien détritique.

Le socle est globalement imperméable. La frange superficielle d'altération et de fissuration (rarement supérieure à 50 m de profondeur) peut contenir toutefois des nappes pouvant présenter un intérêt local. La faible importance des écoulements souterrains se traduit par un réseau hydrographique particulièrement dense et une grande réactivité des rivières aux pluies comme nous le verrons par la suite.

Au-dessus de ce socle, principalement de part et d'autre de la vallée du Thouet qui circule à la limite socle-bassin sédimentaire, on trouve les formations du Jurassique inférieur. Comme on est là en marge de la grande transgression qui caractérise ce niveau, l'Hettangien-Sinémurien est peu représenté à l'affleurement et ce sont en général le Pliensbachien (calcaires, arkose...) et le Toarcien qui reposent en discordance sur le socle. Sous les marnes toarciennes, la nappe infra-toarcienne captive (Pliensbachien + Sinémurien + Hettangien) se développe et s'épaissit vers le Bassin de Paris. L'Infra-Toarcien constitue entre Dive et Thouet un premier aquifère.

Les calcaires du Dogger (Aalénien à Callovien) forment l'essentiel des plateaux entre les vallées de la Dive et du Thouet. La faible densité du réseau hydrographique illustre l'importance des transits souterrains dans des systèmes aquifères nettement karstiques. Le karst vient alimenter des sources importantes comme celle de la Grimaudière dans la vallée de la Dive ou de Seneuil dans le bassin versant du Thouet. Dans ce secteur, le bassin versant topographique ne correspond pas toujours au bassin versant souterrain. On a été amené à rattacher le bassin du ruisseau de l'Homme au bassin de la Dive suite à un traçage montrant des relations de ce cours d'eau avec la source de la Grimaudière.

Après une longue période d'exondation à partir de la fin du Jurassique, la mer revient au Cénomanien sur cette région. On trouve des buttes témoins de cette transgression en couverture du socle et du Dogger. La base du Cénomanien est constituée par des argiles feuilletées gris-noir, à lignite et pyrite, et par des sables fins glauconieux. Audessus, vient une succession de sables et de grés sur environ 50 m d'épaisseur. Le Cénomanien moyen comprend des marnes à huîtres et des calcaires bioclastiques. Il correspond à un aquifère à porosité principalement matricielle, qui se développe vers le Nord-Est dans le Bassin de Paris.

Le bassin de la Sèvre-Nantaise

Ce bassin versant est séparé du bassin versant du Thouet par une limite de séparation des eaux globalement orientée NO-SE et est caractérisé par des écoulements vers le NO. Il correspond à la partie amont du bassin de la Sèvre Nantaise qui se jette dans la Loire à Nantes. Il incorpore le bassin de l'Ouin et de la Planche aux Moines, 2 affluents de la Sèvre Nantaise. Une partie de ce bassin versant est située en Vendée et en Maine-et-Loire (Illustration 353).

Le substratum géologique de ce bassin est formé par des roches cristallophylliennes du socle armoricain. Le chevelu hydrographique dense indique la prépondérance des écoulements superficiels. Ce bassin est traversé par de grandes failles de direction armoricaine (NO-SE), en particulier les failles de Mauléon-Bressuire-Availles Limouzine au Nord et de Secondigny au Sud, responsables de la forme allongée du bassin amont de la Sèvre Nantaise. Au Sud, partagé avec le bassin de l'Autize, on trouve l'unité structurale de la Chataigneraie, formée de schistes, de wacke, de grés et de roches volcaniques. Les complexes granitiques, qui constituent une bande de Mauléon à Parthenay, forment la limite septentrionale du bassin.

Ce bassin de la Sèvre Nantaise est principalement formé d'intrusions granitiques d'âge paléozoïque au sein de schistes, quartzites, micaschistes et paragneiss briovériens. Du Nord-Ouest au Sud-Est, on reconnaît 3 massifs intrusifs (in [29]) :

- Les monzogranites calco-alcalins du Massif de Pouzauges,
- Les tourlites calcao-alcalines du massif de Moncoutant,
- Les leucogranites et monzogranites peralumineux du massif de Neuvy-Bouin.

L'altération de ces terrains donne en surface des niveaux sablo-argileux qui peuvent emmagasiner de l'eau. Mais c'est dans la partie la plus profonde, où les granites ou les schistes sont fracturés, que l'on rencontre les venues d'eau les plus importantes.

Toutefois ces nappes localisées restent peu profondes (en général moins de 50 m de profondeur) et de caractéristiques médiocres. Les débits sont rarement supérieurs à 20 m³/h. Ces nappes sont en relation étroites avec les rivières qui les drainent.

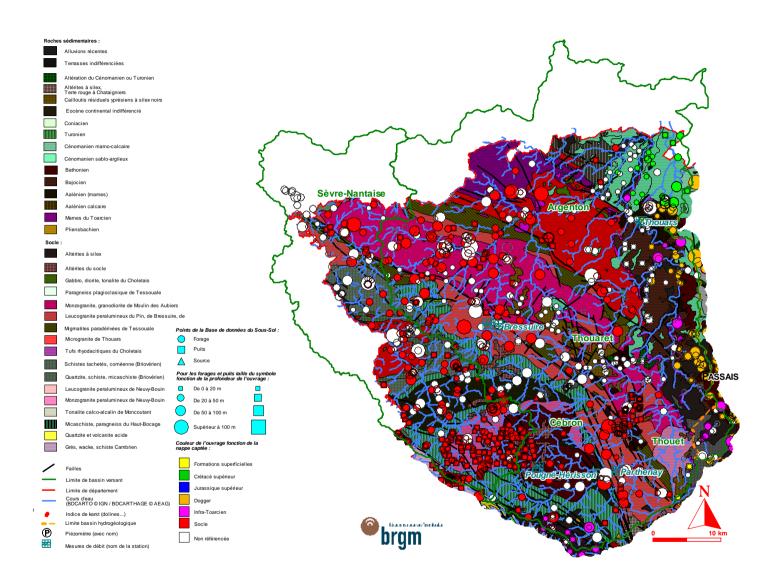


Illustration 353 : Géologie du bassin du Thouet/Sèvre Nantaise, position des stations de mesures et localisation des points d'eau

5.2.2 Analyse des piézomètres

Piézomètre d'Assais [05654X0017] Dogger

Le piézomètre d'Assais est le seul piézomètre du réseau régional de ce bassin versant.

Avec une profondeur de prés de 30 m il capte la nappe du Dogger libre. Il est situé sur le plateau calcaire non loin de la ligne de crête topographique entre les bassins de la Dive du Nord et le Thouet. Dans ce secteur le bassin versant souterrain peut être différent du bassin topographique. Ce forage est situé aux environs de la limite entre les deux bassins d'alimentation des plus grosses sources du secteur, la Grimaudière coté Dive, Seneuil coté Thouet.

Ce piézomètre avait déjà fait l'objet d'une modélisation au cours de la première phase de ce travail dans le cadre du traitement du bassin de la Dive du Nord. Le modèle a été repris, actualisé, et le calage nettement amélioré.

L'analyse de la chronique, qui est relativement longue sur ce piézomètre, fait apparaître déjà une singularité de la nappe du Dogger dans tout ce secteur, visible aussi sur les chroniques des piézomètres de Lamoinie et de Oiron.

La nappe, située là à peu près à une vingtaine de mètres sous le niveau du sol, présente une grande inertie par rapport à ce que nous pouvons observer sur la plupart des piézomètres régionaux. Ainsi, la sècheresse de 2005 a eu un impact maximal fin 2006. La même observation peut être faite pour la sècheresse 1989/1992 dont l'impact maximal sur la nappe a été observé au cours de l'hiver 1993/1994. Cette nappe étant une des principales ressources pour le réseau hydrologique, il en découle le même retard au niveau des débits de rivière. Pour la Dive du Nord, l'année 2006 a été plus sévère que l'étiage 2005.

La modélisation confirme cette grande inertie. L'analyse « impulsionnelle » montre une composante lente avec un pic au bout d'environ 1 an et le « passage » complet d'une pluie au bout de 3 ans. La chronique d'Assais montre des cycles longs et le modèle devrait s'améliorer en termes de calage au fur et à mesure de l'allongement de la chronique.

En terme de gestion, il découle de ces observations que :

- le niveau de la nappe du Dogger dans ce secteur permet d'anticiper sur les débits des cours d'eau de l'année suivante. Toutefois si la nappe du Dogger a un impact important sur le débit de la Dive du Nord, c'est moins le cas pour le débit du Thouet. En revanche, ces corrélations sont valables pour le régime des sources de Seneuil.
- compte-tenu de l'inertie, les prélèvements dans la nappe du Dogger auront aussi un impact retardé dont la gestion doit tenir compte : les prélèvements hivernaux et printaniers auront un impact plus important sur les débits d'étiage que les

prélèvements estivaux qui auront en revanche un impact fort sur le cycle hydrologique suivant :

- cette nappe n'est donc pas propice à des stockages en surface à partir de prélèvements hivernaux en nappe,
- aucun seuil haut (débordement) ou bas (soutien des eaux superficielles) n'est visible sur la chronique, du moins sur la période de suivi des niveaux; cette nappe devrait avoir des capacités de stockage importantes. Ce secteur est donc favorable à des « expériences » de recharge artificielle de l'aquifère permettant d'exploiter sa fonction de stock.

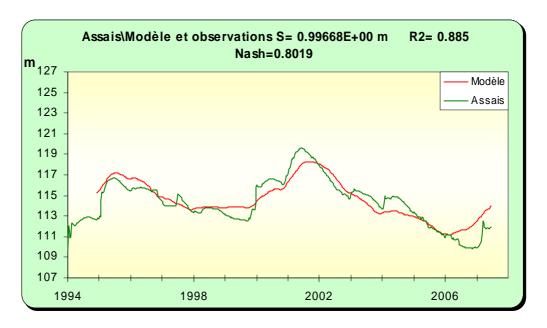


Illustration 354 : Modélisation du piézomètre d'Assais : superposition du modèle sur la chronique

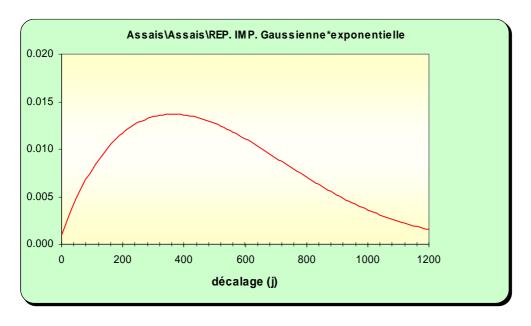


Illustration 355 : Modélisation du piézomètre d'Assais analyse impulsionnelle des composantes lente et rapide

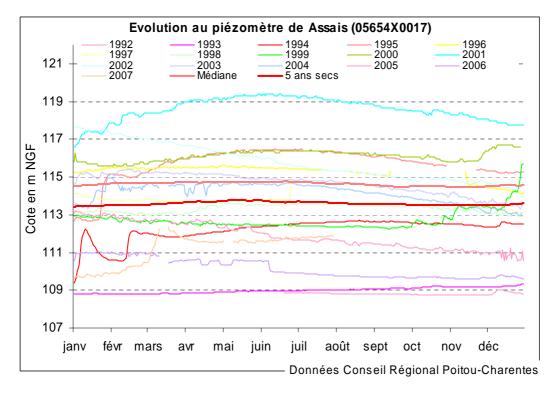


Illustration 356 : utilisation du modèle du piézomètre d'Assais en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

5.2.3 Modélisation des stations de débit

Station de St-Loup sur le Thouet amont

La station de St-Loup mesure les débits sur le Thouet à sa sortie des zones de socle où le ruissellement est très nettement prépondérant sur les circulations souterraines.

La modélisation souligne cette prépondérance des ruissellements même si le signal peut se décomposer en deux composantes « relatives » rapide et « plus » lente. L'effet d'une pluie efficace est pratiquement intégralement passé en 1 mois avec un impact maximal au bout de quelques jours à 20 jours.

En entrée le modèle du piézomètre d'Assais a été introduit pour la modélisation de cette chronique de St-Loup. Le modèle confirme l'absence logique de corrélation entre les débits à St-Loup et la piézométrie de la nappe du Dogger.

Utilisé en prévision, le modèle restitue un QMNA « pseudo-naturel » légèrement supérieur à 0.090 m³/s pour un bassin versant à l'amont de la station de 384 km². Ce débit apparaît cohérent avec les historiques et est à comparer aux débits de gestion actuellement utilisés : 0.24 m³/s pour le DSA et 0.06 m³/s pour le DC.

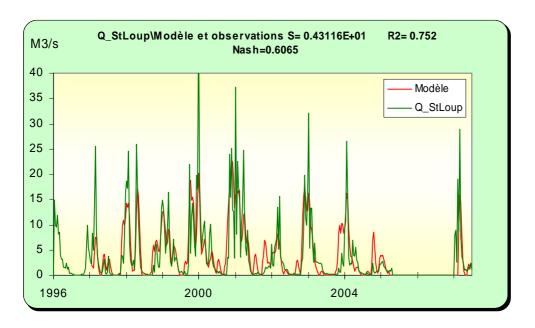


Illustration 357 : Modélisation de la station de St-Loup : superposition du modèle sur la chronique.

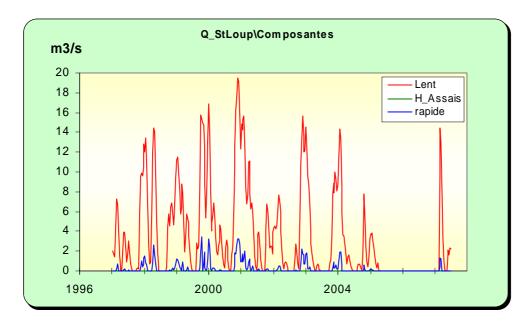


Illustration 358 : Modélisation de la station de St-Loup, composantes du signal

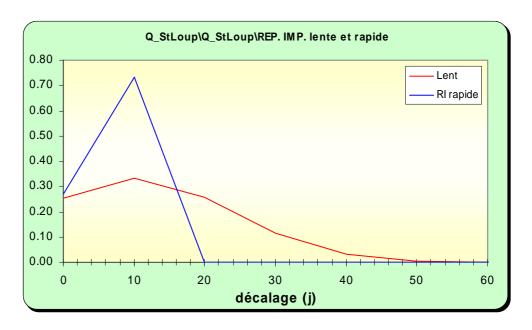


Illustration 359 : Modélisation de la station de St-Loup, réponses impulsionnelles

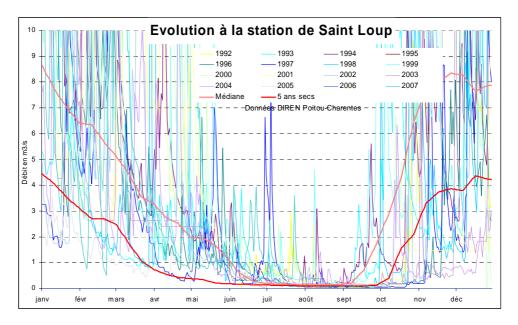




Illustration 360 : Utilisation du modèle de la station de St-Loup en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures (sur le coté zoom sur les étiages)

Station de Missé sur le Thouet

Cette station de mesure est située sur le Thouet juste à l'amont de Thouars. Entre cette station et la station précédente de St-Loup, le Thouet reçoit en rive gauche des apports du socle et en rive droite des apports des formations sédimentaires, en particulier de la nappe du Dogger. La modélisation de la chronique de Missé a donc été réalisée avec en entrée la station de St-Loup d'une part et le piézomètre d'Assais (pour la composante nappe) d'autre part.

En plus de ces apports « naturels » cette station est impactée par les lâchers du barrage de Puy-Terrier sur le Cébron. Pour tenir compte de ces lâchers une fonction « Peigne » a été introduite dans le modèle.

Le modèle est satisfaisant et reproduit bien en particulier les débits d'étiages. La décomposition du signal montre que le débit à St-Loup contribue pour plus de la moitié au débit à Thouars. En revanche, la contribution des apports de la nappe du Dogger serait négligeable par rapport aux autres apports. Sur l'ensemble de la période modélisée, les apports de cette nappe (par rapport au comportement du piézomètre d'Assais) seraient inférieurs à 1 % du volume total ayant transité à Missé. Toutefois il est à noter que le remplacement du piézomètre d'Assais par celui de Lamoinie en entrée du modèle a donné de meilleurs résultats avec une contribution de la nappe du Dogger (représentée par Lamoinie) plus importante au débit à Missé.

Le modèle a été utilisé en prévision et donne une courbe QMNA5 « pseudo-naturelle » (non influencée par les lâchers) avec une valeur d'étiage située autour de 0.13 m³/s (pour un bassin versant amont de 997 km²). Cette courbe est proche de la chronique de mesures de débit de l'année 2005, année sèche durant laquelle les barrages n'étaient que très partiellement remplis.

Un modèle a aussi été réalisé sans introduire de fonction lâchers. Utilisé en prévision il donne un QMNA5 en année quinquennale sèche, prenant en compte implicitement les lâchers, de l'ordre de 0.640 m³/s. L'écart entre ces 2 valeurs de QMNA5 souligne l'intérêt de ces lâchers pour le débit d'étiage du Thouet.

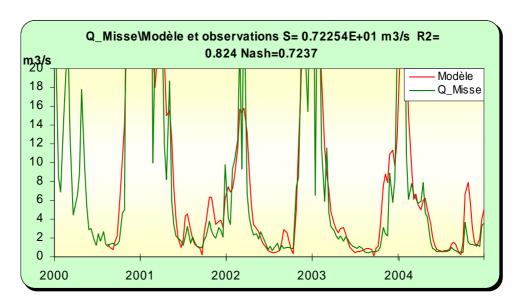


Illustration 361 : Modélisation de la station de Missé : superposition du modèle sur la chronique.

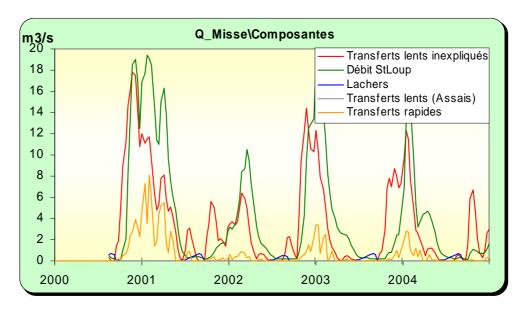


Illustration 362 : Modélisation de la station de Missé, composantes du signal

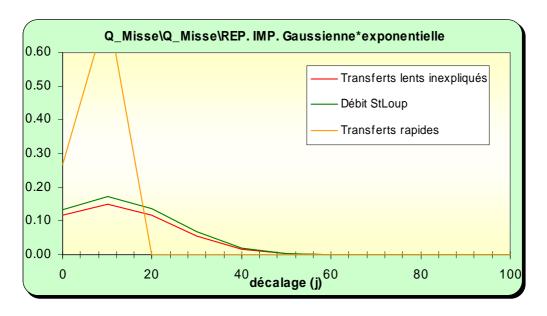


Illustration 363 : Modélisation de la station de Missé, réponses impulsionnelles

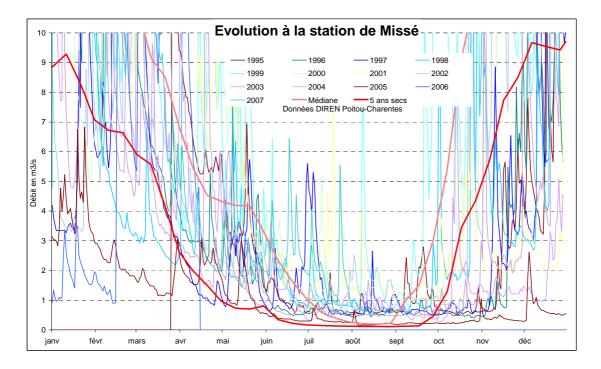


Illustration 364 : Utilisation du modèle de la station de Missé en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Station de Massais sur l'Argenton

La station de Massais (Moulin Bernard) mesure les débits de l'Argenton à l'amont de sa « sortie » de la zone de socle. Le bassin à l'amont de la station est en effet essentiellement constitué par des microgranites et des tufs volcaniques.

La modélisation de cette station s'est donc bornée à rechercher les corrélations entre la pluie efficace et les débits de l'Argenton.

Cette modélisation met en évidence une composante lente, significative mais non prépondérante, avec une inertie assez forte. Ce résultat assez surprenant pour des bassins de socle peut mettre en évidence des apports « différés » des petites nappes perchées des placages sablo-argileux du Cénomanien et/ou des potentialités aquifères non négligeables des arènes des altérites du socle granitique.

En prévision le modèle donne un QMNA5 en année quinquennale sèche de l'ordre de 0.080 m³/s (DSA de 0.24 m³/s et DC de 0.065 m³/s) un peu élevé si on le compare aux chroniques de mesures, mais ce qui peut aussi traduire un impact non-négligeable des prélèvements voire des retenues d'eau dans le bassin à l'amont de la station.

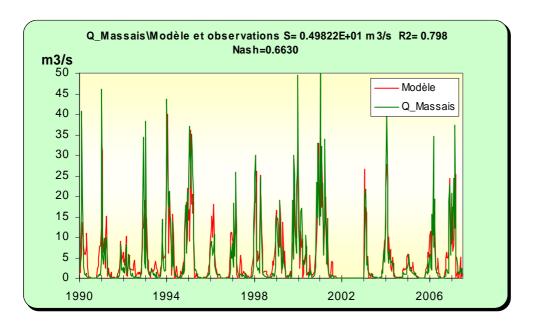


Illustration 365 : Modélisation de la station de Massais : superposition du modèle sur la chronique.

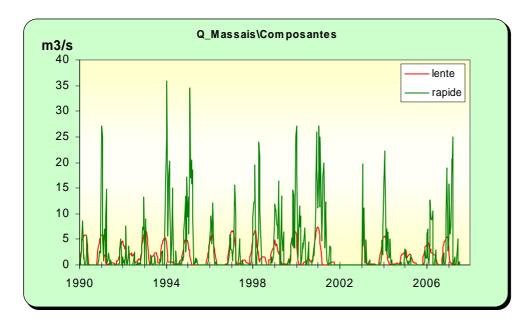


Illustration 366 : Modélisation de la station de Massais, composantes du signal

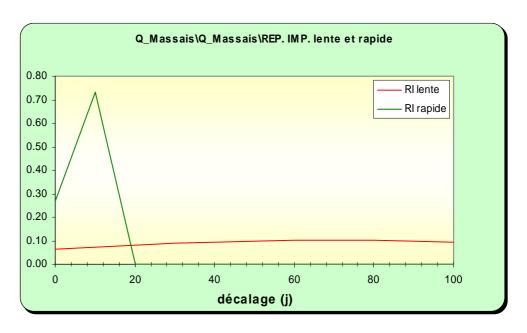


Illustration 367 : Modélisation de la station de Massais, réponses impulsionnelles

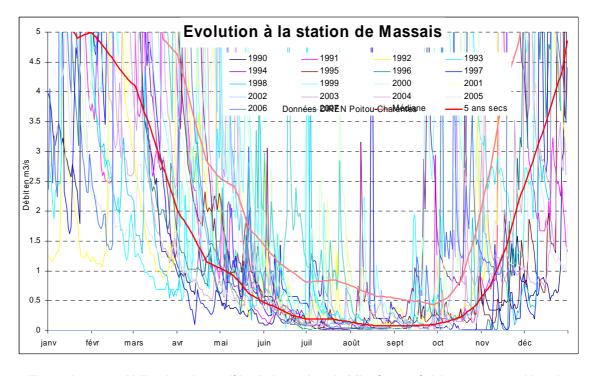


Illustration 368 : Utilisation du modèle de la station de Missé en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Station de St-Mesmin sur la Sèvre-Nantaise

Compte-tenu d'un bassin versant presque exclusivement formé par des terrains de socle et de l'absence de piézomètre dans le réseau régional, la modélisation du bassin de la Sèvre-Nantaise a été réalisée, comme pour le bassin précédent de l'Argenton, en recherchant les corrélations entre la pluie efficace et les débits de la rivière.

La station de St-Mesmin est située à peu près au milieu de la partie du bassin de la Sèvre-Nantaise située en Poitou-Charentes.

Le calage du modèle (qui ne fait intervenir bien évidemment en entrée que des chroniques de pluie) n'est pas satisfaisant pour la période de basses eaux. Au printemps les débits donnés par le modèle « plongent » pour atteindre des valeurs proches de 0 alors que l'on observe sur les chroniques un amortissement de l'étiage avec même certaine année un petit palier (cf. agrandissement sur l'Illustration 369). Cet « amortissement » des étiages est interprété comme le résultat du rôle des aménagements des cours d'eau : retenues, seuils, moulins... A l'amont de la station de St-Mesmin le cours d'eau compte notamment un certain nombre d'ouvrages à clapets dont les niveaux d'eau sont utilisés en gestion.

Il en découle des valeurs quasiment nulles données par le modèle pour le QMNA5 non-influencé.

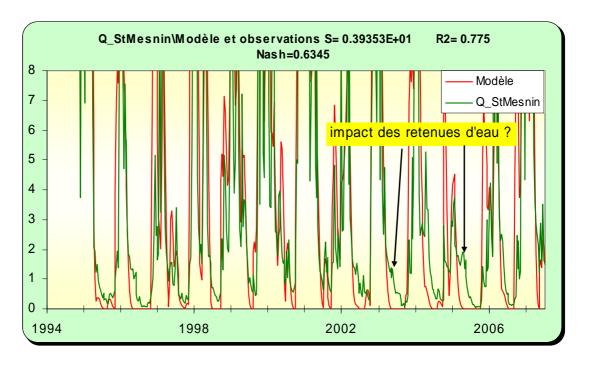


Illustration 369 : Modélisation de la station de St-Mesmins : superposition du modèle sur la chronique.

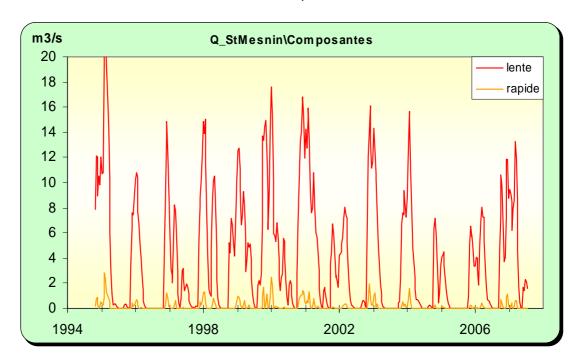


Illustration 370 : Modélisation de la station de St-Mesmin, composantes du signal

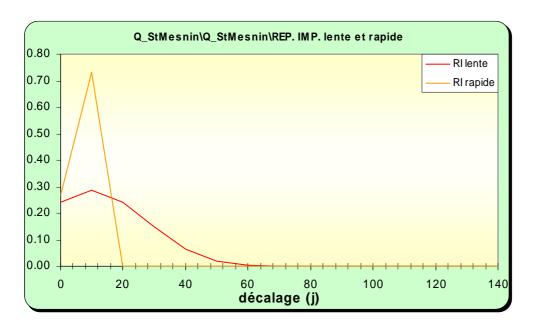


Illustration 371 : Modélisation de la station de St-Mesmin, réponses impulsionnelles

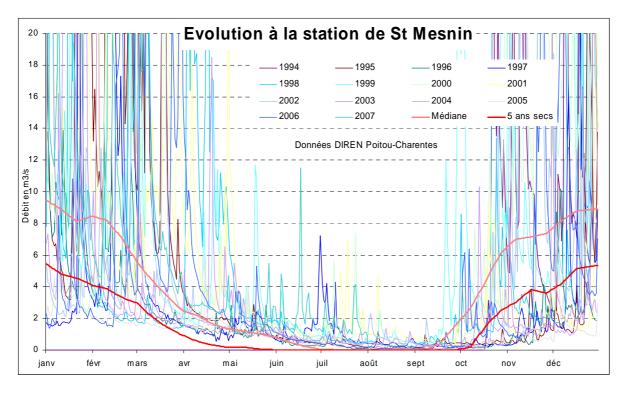


Illustration 372 : Utilisation du modèle de la station de Missé en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Station de Tiffauges sur la Sèvre-Nantaise

La station de Tiffauges, située en Vendée, mesure les débits de la Sèvres à l'aval de son bassin versant en Poitou-Charentes.

La modélisation permet d'étudier les corrélations entre la pluie efficace, les débits à St-Mesmin et ceux à Tiffauges.

Le modèle est tout à fait satisfaisant, reproduisant bien notamment les débits d'étiage à Tiffauges. Il fait apparaître des ruissellements prépondérants avec un impact d'une pluie efficace qui disparaît au bout d'environ 1 mois.

Le débit à St-Mesmin participe pour environ 45 % au débit à Tiffauges, ce qui est tout à fait cohérent avec le rapport des bassins versants (359 km² à St-Mesmin pour 814 km² à Tiffauges).

Toutefois à l'étiage le débit à St-Mesmin est sensiblement le même que celui à Tiffauges, ce que la modélisation confirme. En dehors de l'existence de pertes sur le tronçon aval (ce qui est peu probable) on peut en conclure que ce sont les apports de la partie amont du bassin versant qui font le débit à Tiffauges en période estivale. Compte-tenu du constat fait précédemment pour la station de St-Mesmin, le rôle de l'aménagement des cours d'eau amont apparaît aussi avoir un impact important sur les débits à la station aval.

Le modèle de Tiffauges faisant appel au modèle de St-Mesmin, il est logique de retrouver des valeurs de débit « non-influencé » pratiquement nulles durant l'été.

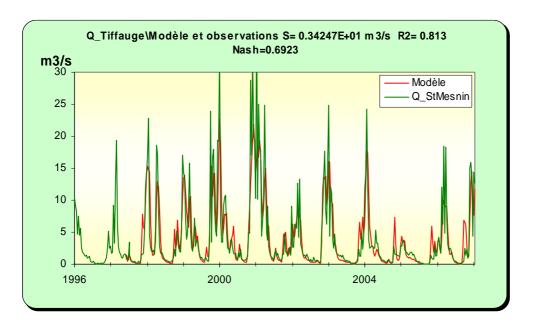


Illustration 373 : Modélisation de la station de Tiffauges : superposition du modèle sur la chronique.

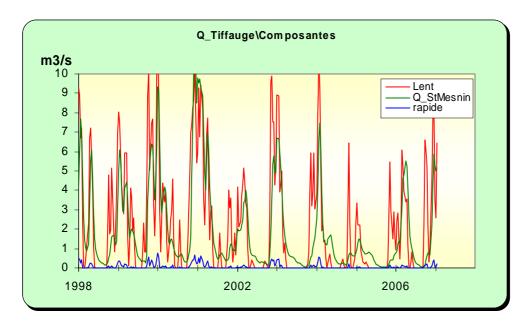


Illustration 374 : Modélisation de la station de Tiffauges, composantes du signal

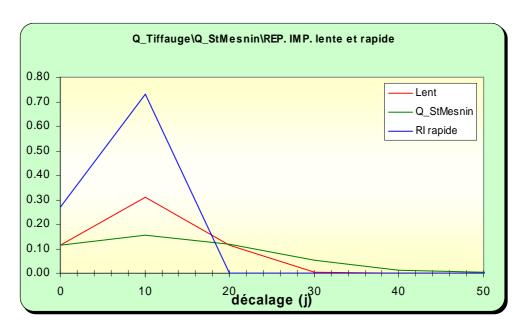


Illustration 375 : Modélisation de la station de Tiffauges, réponses impulsionnelles

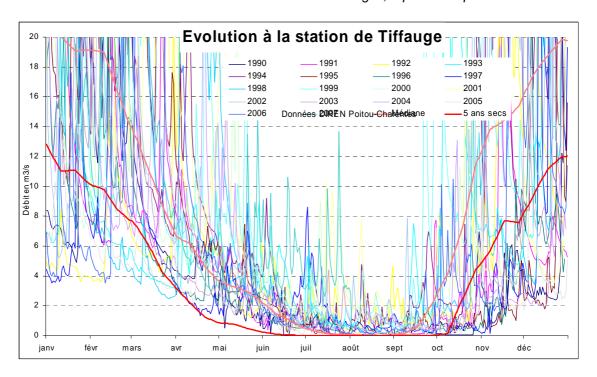


Illustration 376 : Utilisation du modèle de la station de Tiffauge en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

5.2.4 Propositions de gestion, disponibilité de la ressource

L'ensemble des bassins versants du Thouet et de la Sèvre-Nantaise fait l'objet actuellement (référence Arrêté cadre 2007) de 5 zones de gestion : Argenton/Layon, Thouet amont, Thouet réalimenté, Thouaret, Sèvre-Nantaise. Ces zones sont gérées à travers des objectifs sur les rivières, en termes de débit ou en termes de niveau comme c'est le cas sur la Sèvre-Nantaise avec les ouvrages à Clapets.

Le substratum de cette zone étant constitué principalement de socle, les prélèvements en nappe sont peu importants et les ruissellements superficiels très largement prépondérants. De plus certains secteurs hydrographiques sont réalimentés (Cébron) et la plupart des cours d'eau très aménagés : seuils, ouvrages à clapets, moulins...

S'agissant essentiellement de problématiques de gestion de cours d'eau le travail précédent s'appuyant sur l'outil TEMPO ne fournit pas de volumes disponibles pour les prélèvements en nappe. Il donne toutefois quelques indications sur le fonctionnement hydrologique de la zone, soulignant l'impact des aménagements sur les débits naturels.

Au Nord Est, cette zone intègre toutefois une petite partie des plateaux calcaires entre le Thouet et la Dive du Nord. Selon les fichiers de la DDAF, les prélèvements agricoles en nappe (Dogger) sont concentrés au Nord, dans le secteur de Thouars. Les prélèvements agricoles en nappe dans ce bassin représentent environ 200 000 m³ par an répartis sur une dizaine d'ouvrages (cf. Illustration 380).

Les prélèvements AEP sont principalement constitués par le captage des sources de Seneuil sortant du Dogger (de l'ordre de 1.5 Mm³ par an).

En matière de gestion, le débit du Thouet à Thouars, très influencé l'été par les lâchers de la retenue du Cébron, est en revanche assez peu impacté par les apports des nappes du domaine sédimentaire.

En résumé, l'utilisation actuelle de seuils de débit pour la gestion des prélèvements est tout à fait en cohérence avec la typologie de cette zone. En matière de gestion, des prélèvements en nappe (surtout Dogger) très marginaux de la partie Est pourraient être gérés comme ceux du bassin voisin de la Dive.

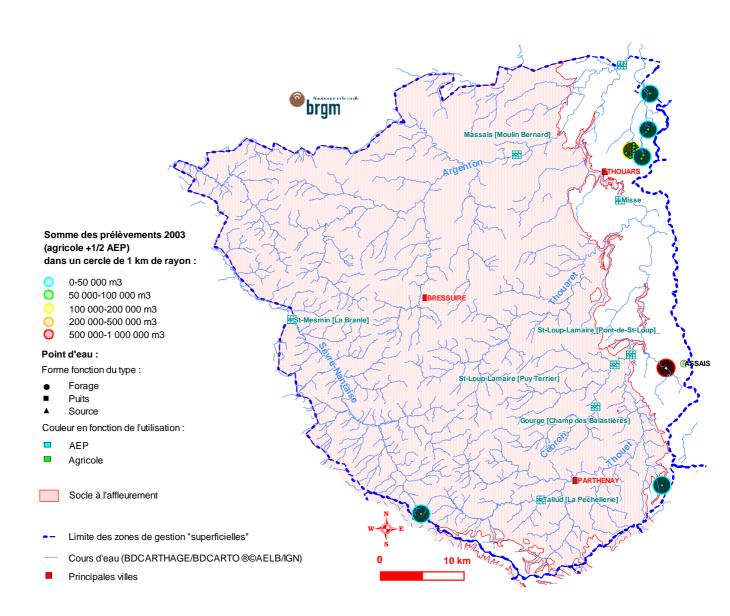


Illustration 377 : Cartographie des bassins versants du Thouet et de la Sèvre-Nantaise : stations de mesures, répartition et densité des prélèvements en nappe

Zones de gestion ->		Thouet
Prélèvements agricoles (m3)	2000	141 633
	2001	220 631
	2002	226 421
	2003	173 685
	2004	156 601
Prélèvements AEP (m3)	2000	1 446 574
	2001	1 457 742
	2002	1 988 965
	2003	1 140 112
Ы	2004	1 763 997
Moyenne des prélèvements (m3)	Agricole	871 636
	AEP	1 559 478
	Agricole + 1/2AEP	1 651 375

illustration 378 : Tableau des prélèvements en nappe dans le bassin versant du Thouet (d'après les données DDAF)

5.3. BASSIN VERSANT DU SUD DES CHARENTES

5.3.1 Synthèse géologique et hydrogéologique

Dans cette partie sont traités les bassins versants des départements des Charentes non examinés dans les 2 phases précédentes. Il s'agit des bassins versants des rivières du Sud-Charente qui s'écoulent vers la Dordogne comprenant les cours d'eau en rive droite de la Dronne, la Nizonne, la Lizonne, la Tude, l'Auzonne, la Beuronne, le Palais, le Lary, la Saye... A cet ensemble vient s'ajouter les nappes profondes.

D'un point de vue géologique ce vaste ensemble est très hétérogène. Les terrains les plus anciens sont rencontrés dans la partie nord (Nizonne/Lizonne, Ronsenac) avec des affleurements de Coniacien formés de calcaires, de calcaires bioclastiques et/ou gréseux. Dans cette partie septentrionale, les reliefs sont coiffés par du Santonien ou Campanien marneux, et par des altérites.

La partie médiane, constituée principalement par la vallée de la Tude, correspond à des affleurements de terrains marno-calcaires du Santonien au Campanien, rappelant la configuration du bassin du Né. Les reliefs sont coiffés par des sables, des argiles voire des calcaires lacustres du Tertiaire.

Enfin, dans la partie sud, les rivières (Palais, Lary, Saye...) s'écoulent principalement sur des formations du Tertiaire, communément appelées "Sidérolithiques", constituant le cœur du synclinal de Saintes et la retombée sud de l'anticlinal de Jonzac.

Ce découpage correspond à des contextes hydrogéologiques et hydrologiques particuliers.

A grande profondeur, le Jurassique peut contenir des ressources plus ou moins reconnues par des forages pétroliers. Il s'agit principalement du Lias et de l'Infra-Lias, exploité pour le thermalisme à Jonzac. Ces ressources sont chaudes et fortement minéralisées. Le Jurassique moyen (Dogger) et supérieur n'a, quant à lui, pas été reconnu dans cette zone. Le Cénomanien, calcaire et gréseux, serait exploité par quelques forages, mais il reste peu connu. C'est l'aquifère du Turonien-Coniacien qui constitue le réservoir principal dans cette partie sud des départements des Charentes. Cet aquifère s'est développé dans les calcaires du Turonien moyen-supérieur et du Coniacien. Ces formations sont fissurées et ont subi une karstification qui peut être importante. La porosité matricielle, liée à la dissolution des bioclastes, peut y être aussi très développée. Son mur est formé par les marnes du Turonien inférieur/Cénomanien supérieur. Le toit est constitué par les formations calcaréo-marneuses du Santonien.

Dans la partie nord, le Coniacien est affleurant et sa nappe vient alimenter les cours d'eau à travers des sources au débit soutenu, comme celles de Ronsenac. Ce substratum coniacien est karstifié et le réseau hydrographique est peu dense. L'aquifère Turonien-Coniacien correspond là à un multicouche, avec une nappe coniacienne qui apparaît bien individualisée, peu profonde et vulnérable. Les

formations marno-calcaires du Santonien-Campanien ou les altérites qui coiffent les reliefs peuvent contenir de petites nappes perchées qui contribuent à l'alimentation des aquifères plus profonds.

Dans la partie médiane, rive droite de la Dronne et bassin de la Tude, les cours d'eau circulent sur des formations marno-calcaires peu perméables dans lesquelles se développent, dans une frange superficielle d'altération (nombreux puits peu profonds), des nappes aux caractéristiques hydrogéologiques médiocres en relation étroite avec les rivières.

Dans cette partie, la nappe du Turonien-Coniacien est profonde. Son alimentation se fait principalement à travers la couverture santono-campanienne plus ou moins fissurée, mais, plus celle-ci est épaisse, plus l'aquifère profond est difficilement réalimenté. Inversement, des remontées d'eau sont possibles à travers cette couverture, comme en témoignent certains forages ou sources de la vallée de la Dronne. Comme le montre les études récentes du BRGM et celles autour du champ captant du Pont de l'Epaud, la nappe profonde captive présente des battements annuels de plus de 10 voire 20 m et l'impact d'un pompage se marque nettement sur la piézométrie.

Dans la partie méridionale (principalement en Charente-Maritime), le substratum sabloargileux tertiaire peu perméable implique un réseau hydrographique dense. L'agriculture moins développée explique la faible densité des captages. Le Tertiaire peut contenir des réserves conséquentes (emmagasinement élevé) mais difficilement sollicitables du fait de perméabilités médiocres. Sous le Tertiaire, certains bancs calcaires du Campanien 4-5 peuvent constituer de bons réservoirs fournissant des ressources locales. Enfin, en profondeur, le Crétacé supérieur (Cénomanien à Coniacien) est exploité par quelques forages et présente une excellente qualité.

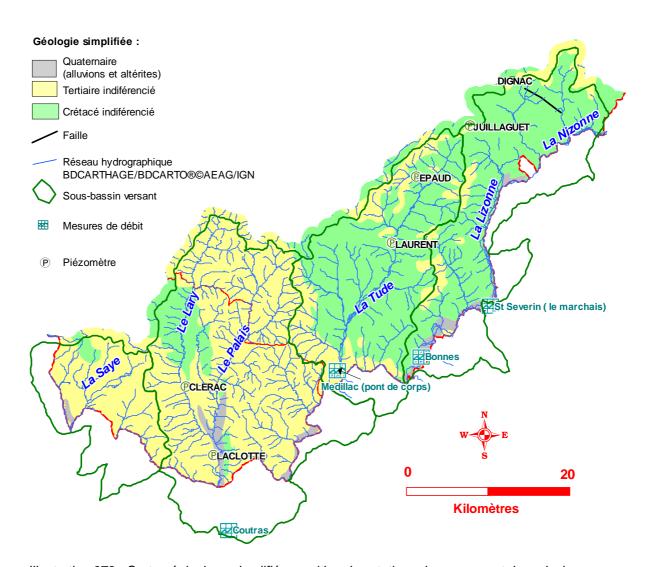


Illustration 379 : Carte géologique simplifiée, position des stations de mesures et des principaux cours d'eau

5.3.2 Analyse des piézomètres

Piézomètre de St-Laurent [07336X0002] Turonien

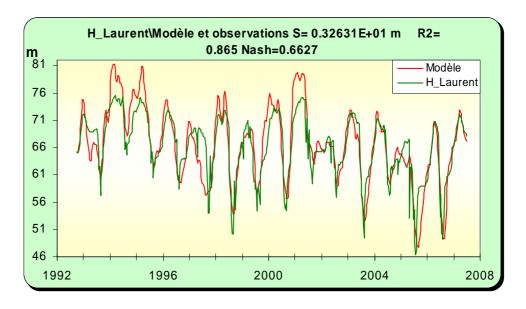
Le piézomètre de St-Laurent-de-Belzagot est situé dans la vallée de la Tude à une cote de 75.76 m NGF. La rivière s'écoule à proximité à une altitude de l'ordre de 60 à 65 m NGF.

Le piézomètre de 428 m de profondeur capte les calcaires du Turonien. Le forage sert pour l'irrigation ce qui explique l'impact important des pompages sur les enregistrements de niveau.

Le modèle restitue une composante lente. L'impact des pompages est clairement identifiable sur la chronique et peut être introduit dans le modèle. En hautes eaux, le modèle souligne les débordements qui s'effectuent au niveau de l'ouvrage (le forage est apparemment alors artésien).

L'analyse de la composante lente montre toutefois une réaction rapide des niveaux après une pluie efficace, traduisant le caractère captif de l'aquifère. Le passage complet de l'effet d'une pluie se fait à peu près en une année.

Utilisé en prévision, le modèle restitue des courbes d'évolution théorique hors pompage cohérentes avec les chroniques de mesures. Il est à remarquer, que le niveau piézométrique en période d'étiage (hors impact et pompages) correspond à peu près à la cote de la rivière.



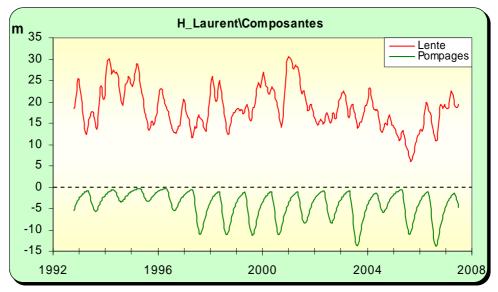


Illustration 380 : Modélisation du piézomètre de Laurent (St-Laurent-de-Belzagot), <u>en haut</u> : superposition du modèle sur la chronique, <u>en bas</u> : les différentes composantes

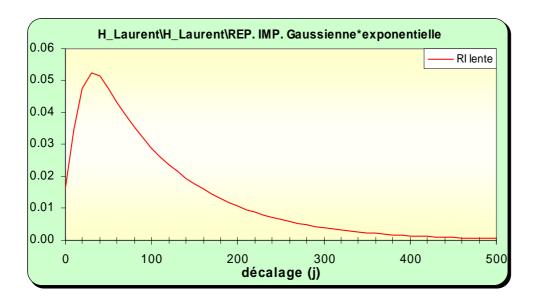


Illustration 381 : Modélisation du piézomètre de Laurent : analyse impulsionnelle des composantes lente et rapide

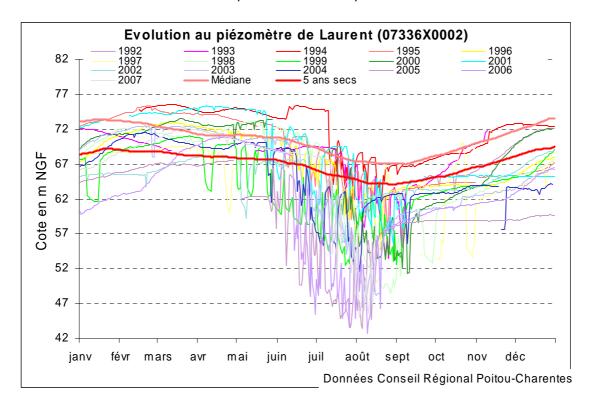


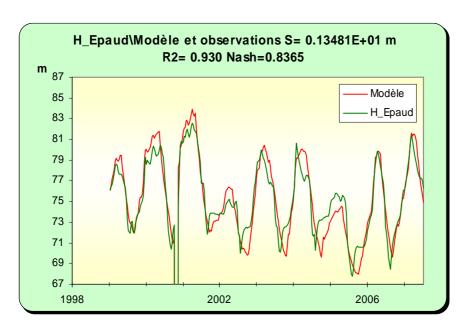
Illustration 382 : utilisation du modèle du piézomètre de Laurent en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Piézomètre du Pont de l'Epaud [07336X0543] Turonien

Le piézomètre du Pont de l'Epaud a été réalisé dans la partie amont de la vallée de la Tude dans le cadre de la recherche et de l'exploitation de la ressource de la nappe du Turonien pour l'Alimentation en Eau Potable. Avec 360 m de profondeur il capte cet aquifère sur une cinquantaine de mètres d'épaisseur. L'aquifère du Turonien est captif sous la couverture marneuse d'âge Coniacien à Campanien. La cote de la tête de l'ouvrage est de 99 m NGF et la cote de la rivière à proximité est d'environ 82 m NGF.

Le piézomètre est influencé par les pompages alentours (de l'ordre de 2 m d'amplitude). Le modèle restitue une composante lente nettement prédominante sur les transferts rapides. Cette composante lente présente un retour à l'état initial après une impulsion pluie efficace au bout d'environ 10 mois.

Le modèle restitue une composante débordement en très hautes eaux.



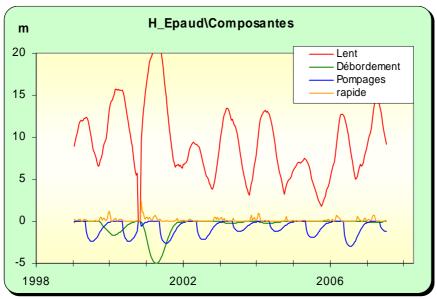


Illustration 383 : Modélisation du piézomètre de l'Epaud, <u>en haut</u> : superposition du modèle sur la chronique, <u>en bas</u> : les différentes composantes

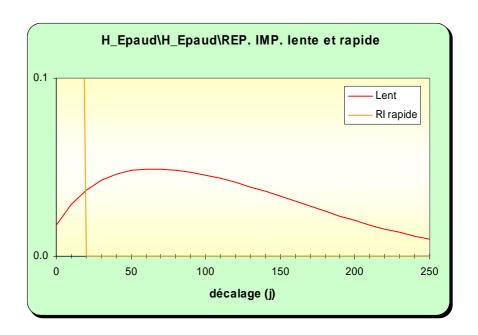


Illustration 384 : Modélisation du piézomètre de l'Epaud : analyse impulsionnelle des composantes lente et rapide

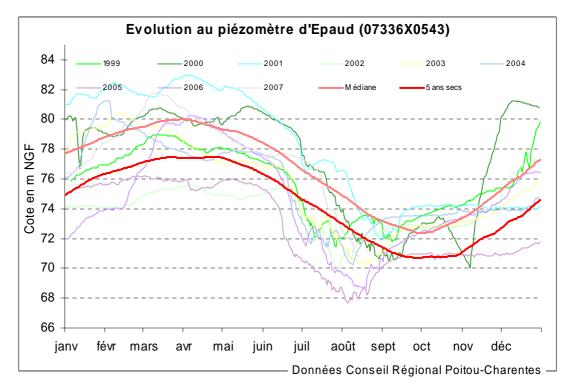


Illustration 385 : utilisation du modèle du piézomètre du Pont-de-l'Epaud en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Piézomètre de Clérac [07566X0026] Tertiaire

Ce piézomètre de 80 m de profondeur capterait la nappe de l'Eocène. Il est situé dans la vallée du Lary à une cote de 64.58 m NGF (la cote du Lary est de l'ordre de 35 m NGF).

La chronique et son modèle montre une inertie assez élevée de la nappe (aquifère sableux ?), avec des battements annuels relativement faibles de quelques mètres et des réactions amorties par rapport aux pluies. Il se dessine aussi des cycles pluriannuels.

La composante lente unique montre une réaction maximale à une pluie au bout d'environ 3 mois et le passage totale de cette pluie au bout de plus d'un an.

Les courbes théoriques restituées par le modèle en prévision sont en cohérence avec l'historique de mesures.

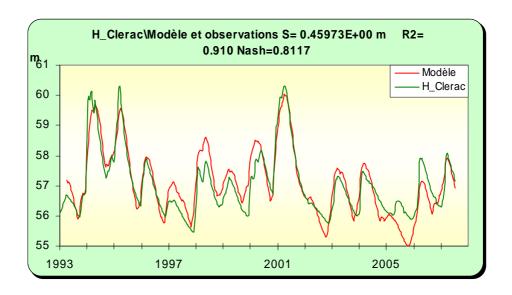


Illustration 386 : Modélisation du piézomètre de Clérac : superposition du modèle sur la chronique

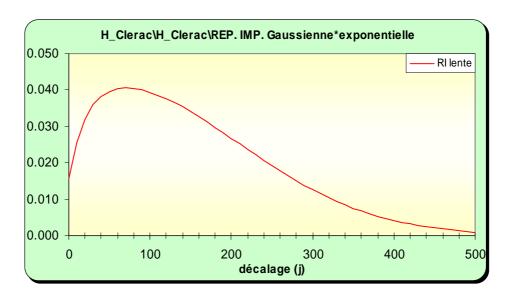


Illustration 387 : Modélisation du piézomètre de Clérac : analyse impulsionnelle des composantes lente et rapide

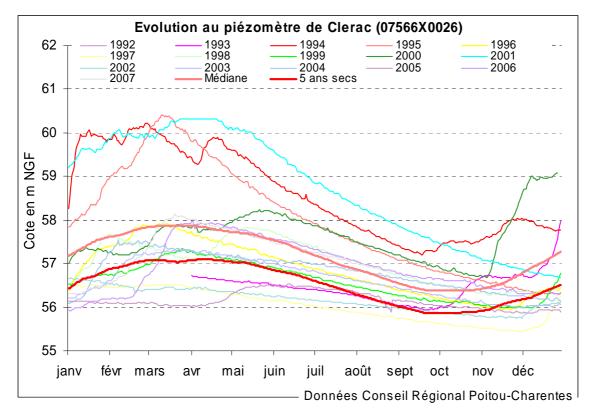


Illustration 388 : utilisation du modèle du piézomètre de Clérac en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Piézomètre de la Clotte [07803X0505] Campanien

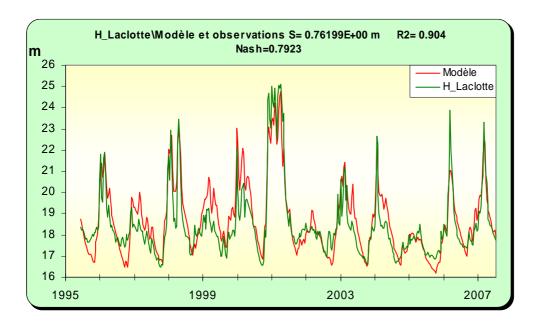
Ce piézomètre est situé dans la vallée du Lary au niveau d'une « fenêtre » de calcaires du Campanien au milieu des formations continentales tertiaires. Le forage avec une profondeur de 15 m et une cote NGF de 29.45 m capte la nappe libre de ces calcaires.

Le modèle restitue 2 composantes, une rapide responsable des réactions « courtes » du niveau de la nappe à une pluie et l'autre lente avec le passage complet des effets d'une pluie efficace au bout d'environ 8 mois. Cette décomposition du signal est cohérente avec une nappe calcaire fissuré et karstique mais possédant toutefois une certaine capacité d'emmagasinement.

Le modèle souligne l'existence d'un seuil bas, autour de 16,5 m NGF, qui pourrait correspondre au niveau du Lary à l'aval du point.

En prévision les courbes théoriques apparaissent en cohérence avec les chroniques de mesures.

Ce forage ne serait pas, du moins nettement, impacté par les pompages.



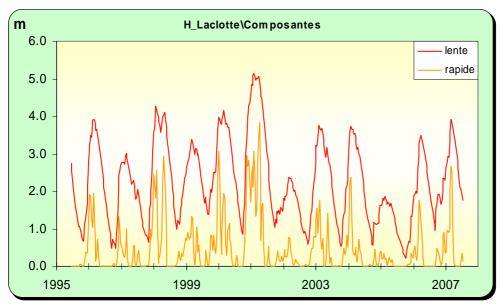


Illustration 389 : Modélisation du piézomètre de La Clotte, <u>en haut</u> : superposition du modèle sur la chronique, <u>en bas</u> : les différentes composantes

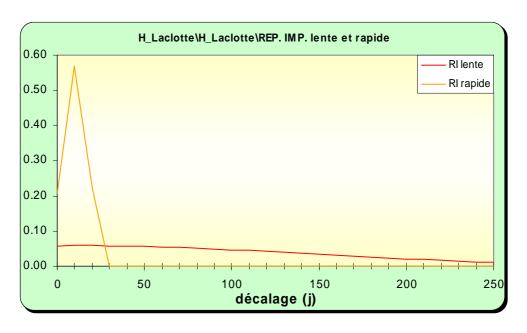


Illustration 390 : Modélisation du piézomètre de La Clotte : analyse impulsionnelle des composantes lente et rapide

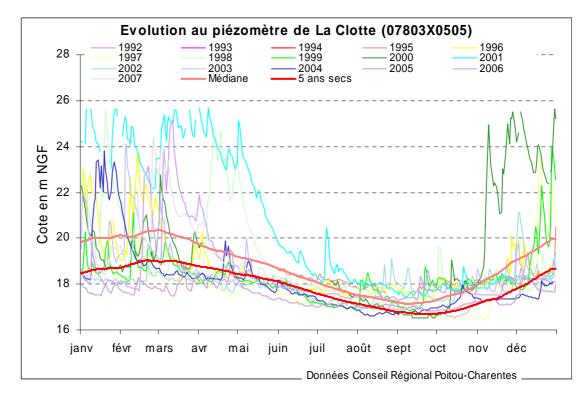


Illustration 391 : utilisation du modèle du piézomètre de La Clotte en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

5.3.3 Modélisation des stations de débit

Station de Médillac

La station de Médillac mesure les débits de la Tude à l'aval du bassin versant (superficie : 318 km²).

Le piézomètre de Pont-de-l'Epaud a été introduit en entrée du modèle, celui de St-Laurent étant trop impacté par les pompages. **De ce fait le modèle de Médillac n'est calé que sur les 4 dernières années**.

Le modèle est relativement bien calé à l'étiage (R2=0.85). La décomposition du signal donne une composante rapide (ruissellement) et une composante lente (autres nappes que le Turonien?) importantes et une composante de la nappe du Turonien (matérialisée par l'enregistrement du Pont de l'Epaud) très faible. Cette composante devient toutefois prépondérante à l'étiage.

Utilisé en prévision le modèle restitue un QMNA5 « pseudo-naturel » quinquennal sec de l'ordre de 0.135 m³/s, ce qui est très faible mais cohérent avec la chronique de mesures. Sur cette station les débits de gestion estivale sont : 400/320/240 l/s pour les alertes et 180 l/s pour la coupure. Le DCR complémentaire a été fixé à 160 l/s.

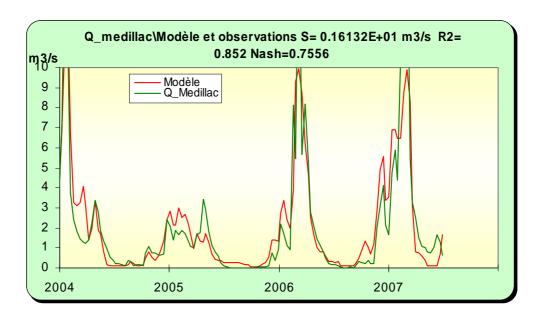


Illustration 392 : Modélisation de la station de Médillac : superposition du modèle sur la chronique

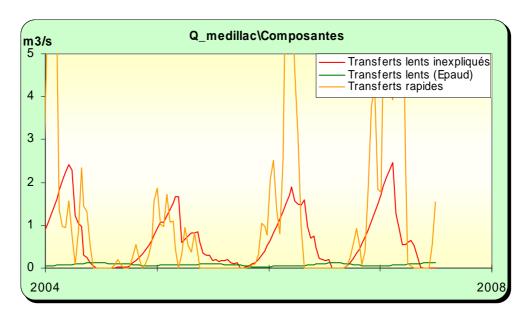


Illustration 393 : Modélisation de la station de Médillac, composantes du signal

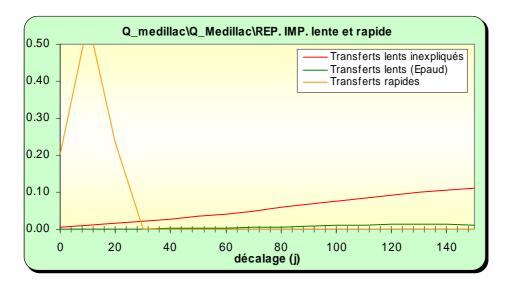


Illustration 394 : Modélisation de la station de Médillac : réponses impulsionnelles

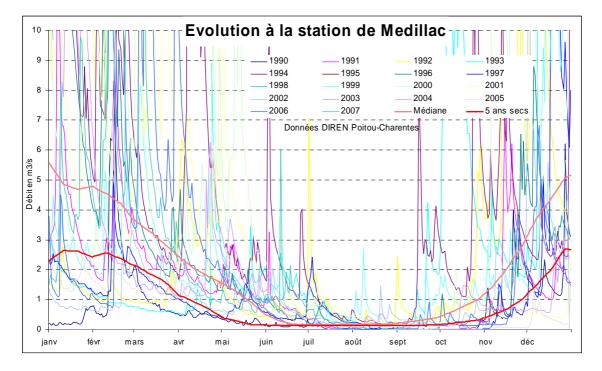


Illustration 395 : Utilisation du modèle de la station de Médillac en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Station de St-Sèverin

Avec un bassin amont de 640 km2, cette station mesure les débits de la Lizonne sur sa partie aval.

Ce bassin amont est alimenté principalement, du moins pour sa partie en Charente, par la nappe du Coniacien. Ce bassin amont et cette nappe ne sont pas suivis par des piézomètres aussi le modèle n'a pu intégrer la composante nappe en entrée. C'est donc un modèle pluie/débit.

Le modèle restitue une composante lente (vraisemblablement contribution des nappes) plus importante que la composante rapide (ruissellement) pour le débit de la rivière.

En prévision, le QMNA5 donné par le modèle est de 0.5 m³/s qu'il convient de comparer aux seuils de gestion actuels des bassins de la Lizonne et du Voultron : 100 l/s (alerte) et 50 l/s (coupure), ainsi qu'au DOE fixé à 620 l/s et au DCR de 250 l/s.

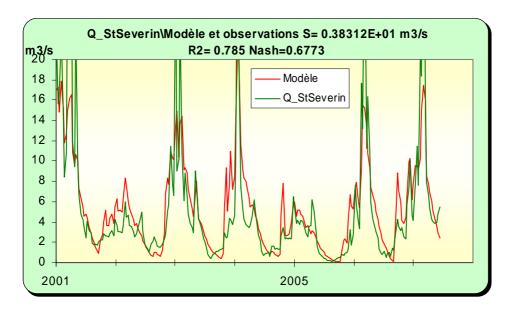


Illustration 396 : Modélisation de la station de St-Séverin : superposition du modèle sur la chronique.

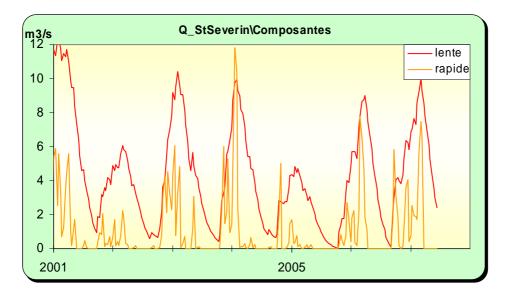


Illustration 397 : Modélisation de la station de St-Séverin, composantes du signal

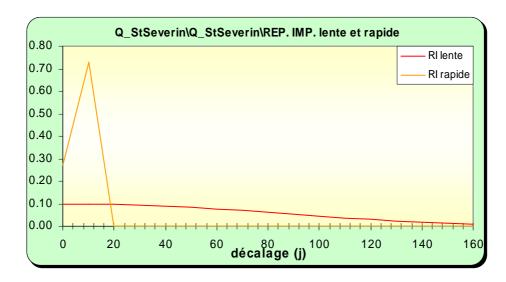


Illustration 398 : Modélisation de la station de St-Séverin : réponses impulsionnelles

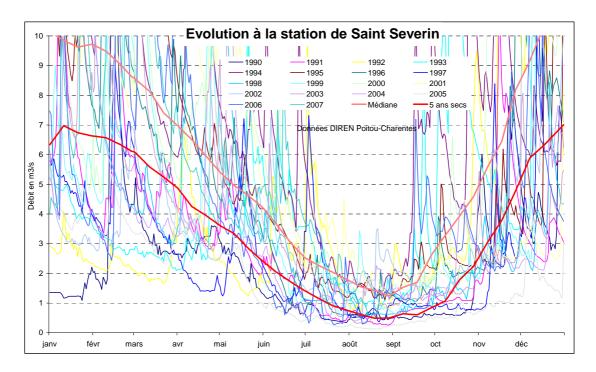


Illustration 399 : Utilisation du modèle de la station de St-Séverin en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Station de Bonnes

La station de Bonnes est située sur la Dronne avant sa confluence avec la Tude. Avec un bassin versant d'une superficie de 1 935 km² elle est représentative des écoulements sur le bassin amont de la Dronne, dont ceux de la Lizonne et du Voultron pour la partie en Poitou-Charentes.

Les débits à St-Séverin ont été utilisés en entrée du modèle et présentent des corrélations assez fortes avec les débits à Bonnes. Le rapport des superficies (le bassin amont de St-Séverin correspond au tiers de la totalité du bassin de Bonnes) est à peu près respecté dans le rapport de l'importance des composantes St-Séverin/lentes inexpliquées.

En prévision, les courbes théoriques donnent un QMNA5 de l'ordre de 3.5 m³/s qui apparaît cohérent avec les mesures de débit de l'historique.

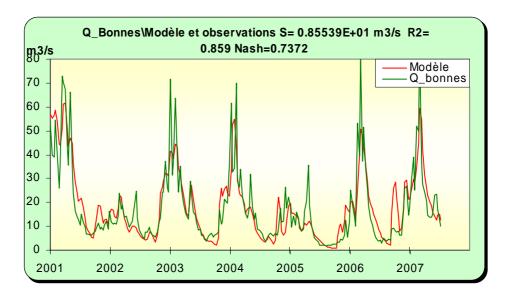


Illustration 400 : Modélisation de la station de Bonnes : superposition du modèle sur la chronique.

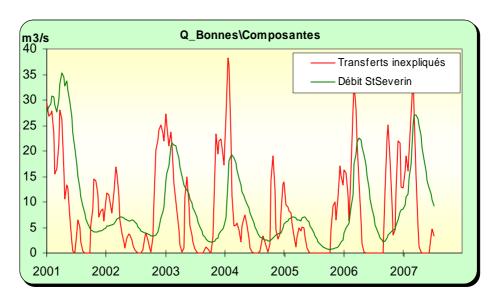


Illustration 401 : Modélisation de la station de Bonnes, composantes du signal

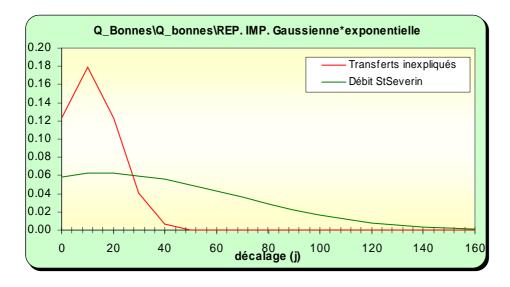


Illustration 402 : Modélisation de la station de Bonnes : réponses impulsionnelles

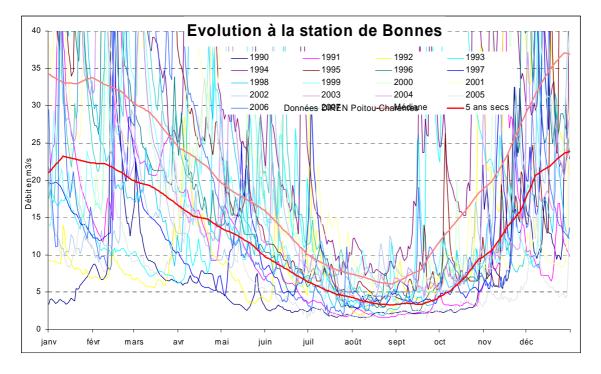


Illustration 403 : Utilisation du modèle de la station de Bonnes en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

Station de Coutras

Cette station située à Coutras en Gironde mesure les débits de la Dronne y compris ses apports latéraux venant des bassins du Lary et du Palais. Ces bassins correspondent aux affleurements du Tertiaire (principalement sables et argiles) avec quelques « fenêtres » de calcaires du campanien.

Il existe dans le bassin du Lary un piézomètre à la nappe tertiaire (Clérac) et un piézomètre à la nappe du Campanien supérieur (La Clotte) qui ont été utilisés, avec la station hydrologique de Bonnes, en entrée du modèle de Coutras.

Le signal enregistré à la station de Coutras se décompose en une contribution prépondérante du signal de débits enregistré sur la station de Bonnes, 2 autres contributions « inexpliquées » (dites lente et rapide), et une participation faible des signaux des nappes du Tertiaire et du Campanien à travers les piézomètres. Cette contribution équivalente des 2 nappes correspond toutefois à des pourcentages non négligeables du débit d'étiage à Coutras. Cette contribution « nappe » est assez régulière dans le temps.

Utilisé en prévision, le modèle donne un débit d'étiage QMNA5 de l'ordre de 5.3 m³/s. Le DOE a été fixé à 3.2 m³/s et le DCR à 2.3 m³/s.

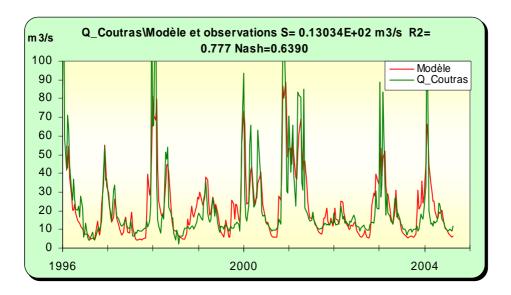


Illustration 404 : Modélisation de la station de Coutras : superposition du modèle sur la chronique.

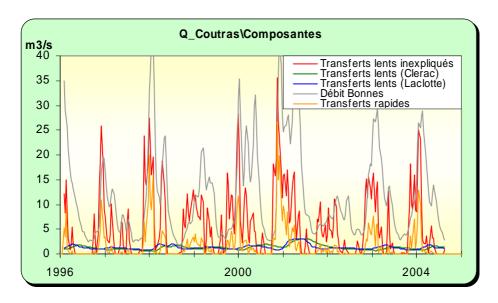


Illustration 405 : Modélisation de la station de Coutras, composantes du signal

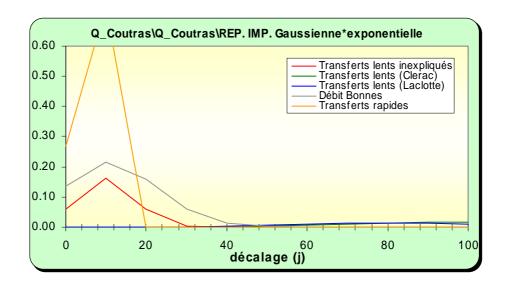


Illustration 406 : Modélisation de la station de Coutras : réponses impulsionnelles

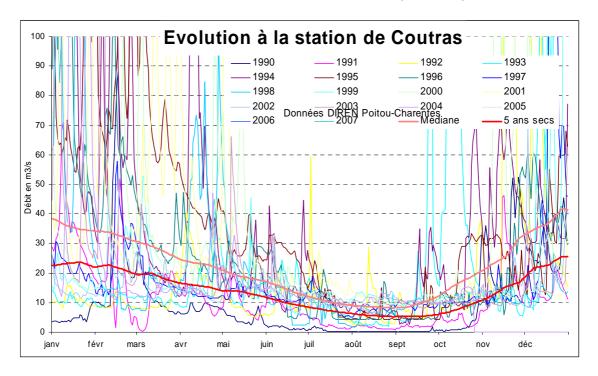


Illustration 407 : Utilisation du modèle de la station de Coutras en prévision : superposition des courbes médiane et "5 ans sec" sur les chroniques de mesures

5.3.4 Propositions de gestion, disponibilité de la ressource

L'analyse hydrogéologique et les réseaux de mesures existants conduisent à proposer un découpage de cette partie sud des Charentes en 3, voire 4, zones de gestion.

5.3.4.1 Tude/Lizonne

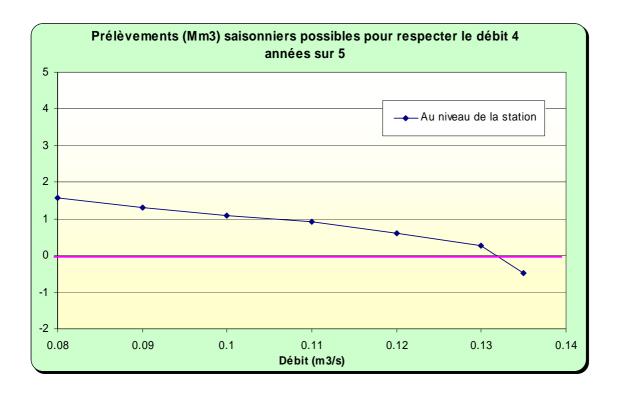
Ces deux bassins versants d'affluents de la Dronne présentent des caractéristiques hydrogéologiques assez similaires, ce qui pourrait expliquer leur regroupement. Par ailleurs, cet ensemble ne dispose pas d'indicateur de suivi des nappes les plus superficielles, piézomètre voire débit de source.

Les bassins de la Tude et de la Lizonne sont principalement alimentés par les nappes du Crétacé supérieur. Les apports venant des petites nappes perchées du Tertiaire sont vraisemblablement assez faibles. Toutefois, il existe quelques différences entre les deux bassins qui pourraient justifier des gestions séparées. La Tude est en effet alimentée par des circulations d'eau dans les calcaires marneux altérés du Campanien-Santonien, alors que la partie amont du bassin de la Lizonne reçoit de l'eau de la nappe libre du Coniacien (sources de Ronsenac notamment) ou du Santonien.

Pour le bassin de la Tude, la station de Médillac est représentative de l'hydrosystème de ce bassin versant et constitue donc un bon indicateur de gestion. Le modèle fournit toutefois des débits d'étiage théoriques pseudo-naturels faibles par rapport aux débits de gestion actuels. L'absence d'indicateur piézométrique dans les nappes superficielles ne permet pas d'évaluer de manière fiable les volumes disponibles sur ce bassin. Toutefois, des calculs ont été réalisés avec le modèle de la station de Médillac avec en entrée le piézomètre « profond » du Pont-de-l'Epaud. Ils sont donnés ici à titre d'information et sont à considérer avec prudence. Ils correspondraient à la disponibilité de la ressource toutes nappes confondues. Les volumes disponibles seraient très faibles pour respecter en année sèche des débits de quelques dizaines de litres/seconde à Médillac; c'est aussi ce que semble confirmer l'observation des chroniques de mesures à cette station.

La nappe profonde du Turonien-Coniacien, et celle encore plus profonde du Cénomanien, possèdent en effet une inertie plus importante que les nappes plus superficielles. A contrario, elles présentent des cycles annuels avec une recharge de plus en plus difficile avec la profondeur et une « vidange » par remontée des eaux à la faveur de failles. Ces remontées profondes sont connues dans les vallées de la Tude comme de la Dronne. Ce contexte particulier de ces nappes profondes, intermédiaire entre nappes libres et nappes captives déconnectées de la surface, se retrouve aussi dans les bassins voisins de la Seugne, du Né... et conduit à proposer une zone de gestion spécifique (cf. chapitre suivant).

Pour le bassin de la Lizonne, la station de St-Sèverin est bien représentative mais l'absence d'indicateur en nappe n'a pas permis un travail approfondi sur la ressource disponible.



Hypothèses						
Scénario de prélèvements :	5 % avril	5 % mai	15 % juin	40 % juil.	30 % août	5 % sept.
Piézomètres en entrée :	Epaud					

Illustration 408 : Bassin versant de la Tude : disponibilité de la ressource pour des prélèvements saisonniers en fonction de débits d'objectif à Médillac

5.3.4.2 Lary/Palais

Cette zone correspond aux nappes superficielles des formations du Tertiaire (« Sidérolithique ») et du Campanien supérieur qui participent aux débits des cours d'eau de cette extrémité méridionale des deux Charentes.

La station de Coutras est trop intégratrice de l'ensemble du bassin de la Dronne pour faire un indicateur de gestion pertinent de cette zone même si la contribution des nappes se « voit » dans la modélisation de cette station. La MISE de la Charente-Maritime utilise des mesures manuelles réalisées sur le Lary à la limite départementale.

Par ailleurs, les piézomètres de Clérac, pour le Tertiaire, et de La Clotte, pour le Campanien, permettent une bonne vision de l'état de la ressource souterraine dans cette zone.

5.3.4.3 Les nappes profondes du Sud-Charentes

Comme évoquées précédemment les nappes du Turonien-Coniacien et du Cénomanien dans leur partie profonde présentent un comportement intermédiaire entre nappe libre superficielle et nappe captive profonde déconnectée de la surface. D'une part elles présentent des cycles annuels et leur piézométrie reproduit assez bien les circulations hydrologiques superficielles, d'autre part elles montrent une inertie un peu plus importante que pour les autres nappes avec une recharge qui se fait difficilement.

Une délimitation de ces nappes profondes est proposée (Illustration 409). L'aquifère est jugé profond quand son toit est situé à plus de 150 mètres de profondeur.

Cette zone inclut en partie les bassins versants de la Tude, de la Lizonne, du Lary/Palais, de la Seudre, de la Seugne et du Né. Dans toute cette zone la nappe présente une inertie assez forte malgré, nous l'avons vu, des cycles annuels de recharge/vidange. La piézométrie de la nappe dessine des écoulements convergents vers la partie centrale, globalement orientés Ouest-Est à l'Ouest et Est-Ouest à l'Est, ou vers le Sud-Ouest dans le secteur de l'Estuaire de la Gironde.

En ce qui concerne les indicateurs de gestion, il existe un piézomètre représentatif pour la partie occidentale de la zone, celui de Baignes, et deux piézomètres pour la partie orientale, ceux de la vallée de la Tude. Le piézomètre de Laurent présente l'inconvénient de l'impact des pompages par rapport à celui de l'Epaud, pour le moment moins influencé. Sur ces piézomètres pourraient être fixés des seuils de gestion s'appuyant sur les résultats de la modélisation avec TEMPO, notamment sur les courbes quinquennales sèches.

En ce qui concerne les volumes disponibles, le modèle hydrodynamique maillé des nappes du Crétacé du Sud-Charente pourrait permettre de les approcher.

Pour ce type d'aquifère profond, il conviendrait de conserver un équilibre entre recharge annuelle et exploitation, tout en limitant l'impact sur le réseau superficiel alimenté en partie par les remontées d'eau profonde.

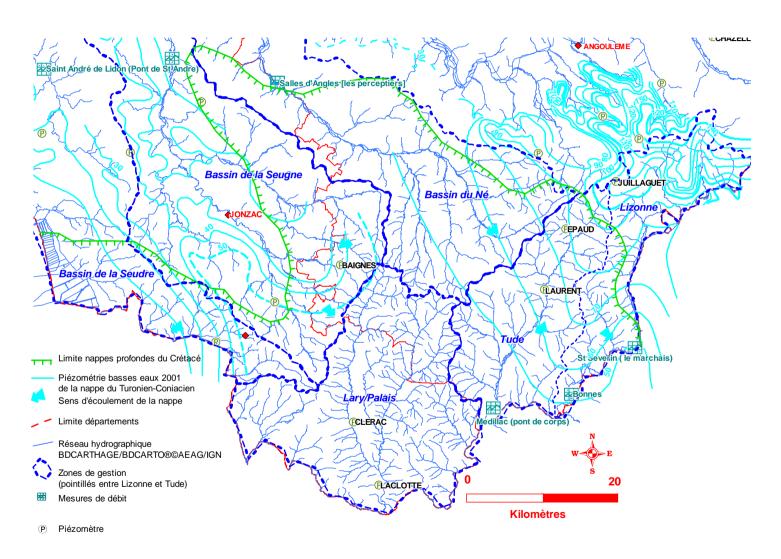


Illustration 409 : Carte de synthèse des zones de gestion sud-Charentes

6. Synthèse générale et conclusion

6.1 RAPPEL DU CONTEXTE ET DES OBJECTIFS

Ce rapport conclut un travail réalisé en 3 étapes et initié à la demande de la DIREN Poitou-Charentes après la crise de l'année 2005 à pluviométrie particulièrement déficitaire. Le chronogramme et le contenu de ces étapes est rappelé ci-dessous :

- ◆ Phase 1: rapport BRGM RP54569FR « Recherche d'indicateurs piézométriques pour la gestion des prélèvements en nappe, bassins de la Dive-du-Nord, du Clain, de la Sèvre-Niortaise, de la Boutonne et de la Seudre », remis en version provisoire en juin 2006 et en version définitive (n°3) en septembre 2007. Ce travail a permis de mettre au point une méthodologie en traitant 5 premiers bassins versants choisis en fonction de leur importance et spécificités. Le travail a fait l'objet d'un premier avis des services de l'Etat (été 2006), d'une expertise d'universitaires sur l'outil informatique TEMPO (début 2007), de l'avis d'hydrogéologues régionaux (juin 2007), d'une large communication à travers une série de présentations (auprès des services de l'Etat, des collectivités, des associations environnementales et de la profession agricole). Des plaquettes ont été élaborées en collaboration avec les services de la DIREN et largement diffusées début 2008. Enfin, tous les documents sont disponibles sur le site de la DIREN Poitou-Charentes.
- ◆ Phase 2: rapport BRGM RP55485FR « Analyse des chroniques piézométriques et hydrologiques avec le logiciel TEMPO pour la gestion des prélèvements, bassin versant de la Charente » sorti en version provisoire en juin 2007 et en version définitive en décembre 2008. Ce travail a permis d'affiner la méthodologie par le traitement du bassin versant de la Charente fortement impacté l'été par les stockages amont.
- ◆ Phase 3 : objet de ce rapport ; cette phase visait à traiter les bassins versants restants au niveau régional, à actualiser les modèles et à homogénéiser les approches. Ce travail tient compte aussi des apports des phases précédentes, en particulier des échanges intervenus au cours des nombreuses présentations.

Il convient aussi de rappeler que ce travail a été demandé par la DIREN au BRGM de manière à disposer d'un panorama régional sur la pertinence des zones de gestion et des indicateurs actuels, principalement dans le suivi piézométrique, sur l'adéquation des objectifs de débit en rivière avec les possibilités du milieu, sur la disponibilité de la ressource souterraine pour une gestion collective des prélèvements agricoles. Vis-à-vis de ce dernier point, ce travail s'inscrit dans le cadre de la Loi sur l'Eau et les Milieux

Aquatiques de décembre 2006 et dans la démarche qui vise à la création d'organismes uniques (décret du 24 septembre 2007) détenteurs d'une autorisation globale de prélèvement afin d'atteindre un « équilibre de la ressource ».

6.2 DECOUPAGE EN ZONES DE GESTION

Le découpage des zones de gestion est principalement basé sur le croisement des bassins versants avec des unités homogènes d'un point de vue géologique et hydrogéologique, sur l'importance des relations nappe/rivière que le travail de modélisation contribue à mettre en lumière. Il a dû aussi tenir compte des dispositifs de mesures existants sur le terrain en matière de suivi piézométrique comme en matière de suivi hydrologique.

Ainsi est défini un ensemble de zones homogènes, déterminant autant « d'hydrosystèmes » associés à des objectifs de débits sur les rivières. Cette approche est aussi basée sur le constat d'une inertie faible de la plupart des systèmes aquifères, avec un impact rapide d'une pluie efficace, ce qui apparaît comme l'une des grandes caractéristiques de la région Poitou-Charentes.

A ce découpage géographique peut se superposer un découpage vertical lorsque les nappes profondes apparaissent <u>relativement</u> déconnectées des eaux de surface. C'est le cas du Turonien/Coniacien et du Cénomanien dans le Sud des Charentes, des nappes du Jurassique et du Crétacé dans le Nord-Est de la région.

Il en découle une <u>proposition</u> de découpage régional en 40 zones [certaines zones proposées pourraient éventuellement être subdivisées] se répartissant comme suit [une zone étant comptée qu'une fois dans le cas d'un partage entre 2 départements] (cf. planche hors texte) :

- 15 zones en Vienne,
- 5 zones en Deux-Sèvres + les secteurs de socle,
- 9 zones en Charente,
- 10 zones en Charente-Maritime.

6.3 MODALITES DE GESTION

D'une manière générale, le travail d'analyse des chroniques met en lumière l'existence de 2 grands types de comportement :

Les piézomètres situés plutôt à l'amont des bassins versants pour lesquels on observe un comportement relativement « naturel » avec un faible impact des prélèvements et une courbe de vidange de l'aquifère durant le printemps et l'été avec des niveaux dépendant de l'état de remplissage de la ressource. Ce type de piézomètre est donc un bon indicateur de l'état de la ressource souterraine.

Les piézomètres situés à l'aval, au niveau des vallées, fortement impactés par les prélèvements, soit d'une manière nette, soit d'une manière plus diffuse et moins évidente sur les chroniques de mesures. L'évolution des niveaux sur ces piézomètres est souvent encadrée par des seuils hauts, dits de débordement, et surtout bas, niveau de base imposé par la rivière.

Cette typologie concerne principalement les nappes en relation étroite avec les rivières. C'est en particulier le cas du Jurassique supérieur. Pour les nappes profondes ou pour le karst de la Rochefoucauld, on observe des comportements un peu différents. Il s'agit souvent de nappes dont le niveau est contrôlé par des sources de débordement. Les niveaux piézométriques sont révélateurs d'un réservoir plus ou moins plein et les évolutions de niveaux enregistrées sont en général très dépendantes de la pluviométrie.

Cette analyse nous a conduit à repérer les piézomètres peu influencés et bon indicateur de l'état de la ressource, en général situés à l'amont des bassins versants, et présentant de préférence des battements annuels importants. Pour chaque zone de gestion un (dans certain cas plusieurs) piézomètre est sélectionné et proposé en gestion.

Sur cet indicateur de l'état de la ressource souterraine, la courbe "5 ans sec" (respectée 4 années sur 5) pourrait être utilisée en gestion. La courbe médiane pourrait permettre de fixer des niveaux d'alerte. Il est évident qu'utiliser en gestion une courbe présenterait l'avantage d'être mieux adapté au comportement de la ressource. L'utilisation actuelle de seuils fixes n'est en effet pas satisfaisante de ce point de vue là.

Compte tenu des relations des nappes avec les rivières, nous recommandons de coupler cet indicateur de l'état de la ressource souterraine avec des seuils de débit sur les rivières, en dehors des zones en nappe profonde.

Parallèlement, ce dispositif pourrait être complété par un ou plusieurs autres indicateurs permettant de gérer des problématiques locales : protection d'un forage AEP, assèchement d'un cours d'eau ou d'une source, assèchement d'une zone humide... Ces autres indicateurs pourraient être des forages ou des débits de source.

La carte figurant en annexe fait la synthèse des zones de gestion proposées avec position des piézomètres et des stations de mesure des débits sélectionnés ou à rechercher.

En ce qui concerne le cas particulier des zones de socle, sans circulations souterraines importantes, les secteurs à l'amont des bassins versants principalement « sédimentaires » ont été englobés dans les zones de gestion du bassin (Vienne, Gartempe, karst de la Rochefoucauld, Sèvre-Niortaise moyenne). En revanche, pour les bassins versants de la Sèvre-Nantaise et du Thouet, correspondant pratiquement sur la totalité de leur superficie à du socle, la problématique de gestion est essentiellement hydrologique. C'est pourquoi, même si une modélisation des

chroniques de débit a été réalisée dans le cadre de ce travail, il n'y a pas de proposition de modalités de gestion.

Le tableau de l'illustration 410 donne les principaux résultats obtenus au cours de l'analyse et de la modélisation des chroniques piézométriques, pour chaque bassin versant.

6.4 APPROCHE SUR LES VOLUMES DISPONIBLES

Le tableau de l'illustration 411 donne pour chaque zone de gestion les résultats du travail de modélisation avec TEMPO en indiquant pour la station de référence liée à la zone le QMNA5 théorique donné par le modèle, les volumes disponibles calculés avec un scénario de prélèvements homogène pour l'ensemble de la région et en appliquant les contraintes retenues par les gestionnaires (débit d'objectif à respecter en année quinquennale sèche).

Bien que chaque bassin versant présente ses propres caractéristiques, à la fois d'un point de vue physique comme d'un point de vue impact anthropique et réseaux de suivi, l'analyse de ce tableau fait ressortir les points suivants:

- l'inertie faible des « hydrosystèmes », avec des transferts en général relativement rapides entre pluie/nappe/rivière, ne permet pas de disposer de ressources importantes « prélevables » en année sèche;
- de nombreux objectifs fixés pour les débits de rivière apparaissent optimistes et non atteignables en année quinquennale sèche même si l'on supprimait totalement les prélèvements agricoles, d'où les valeurs négatives du tableau ;
- les bassins versants qui apparaissent les plus « confortables » en matière de disponibilité sont souvent ceux qui bénéficient de stockage amont important : la Charente et la Sèvre-Niortaise.

Par ailleurs, dans le cadre de ce travail, la collecte des prélèvements agricoles et AEP a été réalisée, avec des précisions différentes en fonction des départements. Ces volumes prélevés n'ont pas été directement utilisés dans la mise au point des modèles mais ont servi à titre de comparaison avec les volumes disponibles donnés par la modélisation. Les cartes des illustrations 412 et 413 synthétisent ces données de prélèvement selon le découpage des zones de gestion proposées.

6.5 LIMITES DE L'APPROCHE

Ce travail, qui combine utilisation d'outils informatiques et statistiques avec une approche "naturaliste", connaît toutefois des limites. Il convient d'en souligner certaines :

- chroniques souvent trop courtes et/ou de mauvaise qualité. Les modèles devront être régulièrement actualisés ce qui devrait améliorer significativement les calages.
- difficultés de bien individualiser l'impact des pompages. Dans l'approche, les prélèvements AEP sont considérés comme implicitement pris en compte à la différence des prélèvements agricoles, saisonniers, modélisés à travers une fonction pompage.
- perturbation de la modélisation par des phénomènes soit anthropiques (lâchers de barrage, pompages...), soit naturels (débordement, soutien de la nappe par la rivière...).

Enfin, il faut une nouvelle fois rappeler que cette approche scientifique, qui vise à mieux cerner les disponibilités des ressources souterraines, et les propositions de gestion qui en découlent, est destinée à venir alimenter les réflexions et les débats actuels sur la gestion des ressources.

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre (en gras : indicateur état de la ressource)	Nappe	Prof. en m	Seuil débord. m NGF	Seuil bas m NGF	Seuil critique m NGF	Impact pompages	Tendance	Battement annuel "naturel"	Battement annuel influencé	Pic comp. Rapide	Pic comp. lente	Retour état initial	Niveau étiage "5 ans sec" en m NGF	Niveau étiage médiane en m NGF	Typologie piézomètre	Commentaires
		GUESNE	Jurassique sup.	46,5	67			Moyen		0.8 m	1 m	Non	3 mois	2 ans	65,4	65,7		Impact important des pompages et forte inertie
ORD		OIRON	Dogger	22						5 m		20 j	3 mois	2 ans	59,2	60,4		Grande inertie, tout comme Assais et Lamoinie
Z	DIVE	CUHON2	Jurassique sup.	44	97			Important		5 m	7 m	10 j	50 j	200 j	92,2	93,1		Même évolution mais inertie différente de Cuhon1
E DU	SUPERFICIELLE	CUHON1	Dogger	82	88	84,2	83	Important		5.5 m	3 m	Non	2 mois	1 an	85,2	85,7		Comportement atypique, tout comme Sauves
DIVE		LAMOINIE	Dogger	27						2 m		10 j	8 mois	2 ans	109,5	110,4	Amont	Bon indicateur de l'état de la ressource souterraine
		SAUVES	Dogger	113	60			Important		3.5 m	5.5 m	Non	2 mois	1.5 ans	56	57,1		Chronique atypique enregistrant plusieurs phénomènes
		PUZE1	Jurassique sup.	15	95,8	88,5		?		5 m		10 j	2 mois	10 mois	90,2	90,5	Amont	Vraisemblablement légèrement impacté
	PALLU	PUZE2	Dogger	88,5	96			Important		6.5 m	13 m	10 j	1 mois	8 mois	89,8	91,5		Chronique quasi-identique à Puze1, mis à part le fort impact des pompages à l'étiage
	TALLO	TRICON	Oxfordien	75	96			Important		8 m	11 m	30 j	20 j	1 an	89,3	90,7	Amont	Calage du modèle moyen
		CHABOURNAY	Jurassique sup.	20		78	78			3 m		20 j	3 mois	8 mois	78,1	78,2		Meilleur indicateur de la ressource que Puze1
	AUXANCE -	LOURDINES	Dogger	37,5	74					3 m		10 j	2 mois	1 an	70,2	70,7		Calage du modèle pas pleinement satisfaisant
		FERRIERE	Dogger	3	153,6	153,3		Modéré		0.3 m	0.4 m	Non	40 j	6 mois	153,3	153,4		Amplitude de battement très faible qui est difficile à modéliser
		RAUDIERE	Infra-Toarcien	42	125		115		oui	9 m		10 j	3 mois	1 an	116	117,5		Présence d'une tendance
		AYRON	Dogger	12	125				oui	6 m		Non	2 mois	1.5 ans	118,3	119,1		Le calage du modèle est moyen
		VILLIERS	Dogger	48	120		105	Important		18 m	23 m	10 j	1 mois	6 mois	105,6	106		Représentatif de l'état de la ressource
Z	BOIVRE	LAPREILLE ABBAYE	Infra-Toarcien Infra-Toarcien	67 58	104			Important	oui oui	8 m 1.5 m	15 m	Non Non	450 j 2 mois	? 1 an	111,7 102,4	114,6 102,6		Le calage du modèle n'est pas satisfaisant Représentatif de l'état de la ressource si l'or enlève la tendance
CLAIN	VONNE	CHOUE	Infra-Toarcien	62						10 m		10 j	3 mois	1.5 ans	96,3	97,7		Comportement atypique, difficilement reproductible
		CAGNOCHE	Dogger	>15	146					6 m		10 j	2 mois	1 an	139,6	140,6		Piézomètre utilisable en gestion
	DIVE DU SUD	COUHE1	Dogger	10	111			Important		2 m	3.5 m	10 j	20 j	1 an	109,2	109,5		Retenu par défaut comme indicateur
	DIVE DO 30D	COUHE2	Infra-Toarcien	113,5	111			Important		5 m	20 m	Non	1 an	3 ans	106,5	108,6		Très impacté par les pompages
		SAIZINES	Infra-Toarcien	132	122			Important		8 m	11 m	Non	3 mois	1 an	112,8	114,9		Impacté par les pompages
		LA CLIE	Infra-Toarcien	192	131,7	98,2	118	Important		15 m	35 m	Non	2 mois	10 mois	117	124		Très impacté par les pompages
	CLAIN AMONT	LE BE	Dogger	44	119					2 m		20 j	4 mois	18 mois	116,3	116,9		Comparable à St- Romain avec plus d'inertie
		ST-ROMAIN	Dogger	80	131,7	118	118	Moyen		8 m	10 m	10 j	3 mois	1 an	121,5	123,8		Bon indicateur de l'état de la ressource souterraine
		CHARPREE	Dogger	40	/00	113,1	113,1			1.3 m		10 j	20 j	8 mois	113,2	113,3		En relation avec la source du Puy-Rabier
	CLOUERE	FONTJOISE	Infra-Toarcien	45	100	440.4	440.4		oui	20 m		Non	2 mois	6 mois	4440	445.4	A I	Description de IIII de la la massacrata
		PETIT-DAUFFARD	Dogger	>22	120	112,4	112,4		oui	4 m		Non	4 mois	1.5 ans	114,6	115,4	Aval	Bon indicateur de l'état de la ressource Comportement très singulier, difficile à
	CLAIN AVAL	SARZEC	Dogger	50								6 mois	2/3 ans	5 ans				modéliser
		FONTGRIVE	Infra-Toarcien	74	104	40		Moyen		10 m	18 m	10 j	2/3 mois	300 j	95,2	96,4	Amont	Représentatif de l'état de la ressource
S		ST-COUTANT	Dogger	6		128,3	128,3			2.5 m		10 j	1 mois	6 mois	128,3	128,4	Amont	Représentatif de l'état de la ressource
NIORTAISE	SEVRE AMONT	ST-SAUVANT	Dogger	72	124	104				18 m		Non	20 j	6 mois	104,1	104,6	Amont	Représentatif de l'état de la ressource, plus intéressant en gestion que St-Coutant
Ō	OZINZ AMONI	ROUILLE	Infra-Toarcien	105	127			Moyen	1	23 m	29 m	Non	2 mois	200 j	104	106	Amont	Représentatif de l'état de la ressource
		PAMPROUX1	Dogger	9	100	95				5 m		10 j	1 mois	4 mois	95	95,2	Source karstique	Très contraint
SEVRE	CEVEE MOVENING	PAMPROUX2	Infra-Toarcien	117	119		07	Important		4		10 j	2 mois	200 j	20.7	20.0		Piézomètre abandonné, modélisation non reprise
U)	SEVRE MOYENNE	BREUIL	Infra-Toarcien	44	40		37			4 m		10 j	20 j	3 mois	36,7	36,8		Impact des lâchers de barrage
		ST-GELAIS	Infra-Toarcien	50	33				<u> </u>	5 m		Non	40 j	6 mois	27,6	28		Utilisable en gestion

		NIORT	Infra-Toarcien	20	35	17,7	18	?		17 m		10 j	2 mois	6 mois	18,2	18,8		Utilisable en gestion malgré un impact éventuel de pompages et un seuil bas correspondant à la source des Viviers
		PRAHECQ	Dogger	20	34	20		Moyen			14 m	10 j	2 mois	5 mois	20,6	21,3		Continuellement impacté par pompages AEP
		AIFFRES1	Infra-Toarcien	100	25			Important		10 m	15 m	Non	1 mois	5 mois	11,6	13,2		Modèle non satisfaisant, intègre implicitement les pompages
		AIFFRES2	Dogger	20	25			Important		5 m	10 m	10 j	40 j	150 j	20,2	20,4		Impact important des pompages
		PRISSE	Jurassique sup.	20	39					10 m		Non	2 mois	8 mois	30,5	31,5	Amont	Assez bon indicateur de l'état de la ressource
		HILAIRE	Jurassique sup.	11	6			Important		3 m	6.5 m	10 j	15 j	2 mois	3,3	3,3	Aval	Impact important des pompages
		COULON	Dogger	21		9,5		Variable		4 m	6 m	10 j	?	?	9,2	9,2	Aval	Comportement atypique
		USSEAU	Jurassique sup.	5,5	25			Variable		1 m	1.5 m	10 j	20 j	5 mois	23,8	23,9	Aval	Soutien de la nappe par la rivière jusqu'en Juillet
	SEVRE AVAL	BOURDET	Jurassique sup.	15	14			Important		2.5 m	4.5 m	10 j	20 j	3 mois	11,7	11,9	Aval	Impact important des pompages
		ST-GEORGE	Jurassique sup.	20	25,5			Important		4 m	7 m	10 j	1 mois	4 mois	22,7	22,9	Aval	Soutien de la nappe par le réseau superficiel et impact des pompages.
		COURCON	Jurassique sup.	19,4	17	9	9			8 m		10 j	50 j	5 mois	8,5	8,9	Amont	Bon indicateur mais battement trop faible pour une gestion fine
		MARSILLY	Jurassique sup.	52	20	10	10			10 m		10 j	20 j	3 mois	9,7	9,8	Amont	Bon indicateur de l'état de la ressource
		FORGES	Jurassique sup.	20	18,5					4 m		10 j	2 mois	7 mois	14,5	15	Amont	Représentatif de l'état de la ressource
ΑË.		BOIS	Cénomanien	70	35	1				9 m		Non	3 mois	2 ans	27,1	28,2	Amont	Inertie importante
SEUDRE- GIRONDE	SEUDRE GIRONDE	ST-AGNANT	Cénomanien- Turonien	59	11	4				6 m		10 j	20 j	7 mois	4,6	4,8		Comportement similaire au piézomètre de Mortagne.
<u> </u>		MORTAGNE	Turonien-Coniacien	50	26					14 m		10 j	3 mois	300 j	11	12		Représentatif de l'état de la ressource
	CHARENTE AMONT	ALLOUE	Infra-Toarcien	70	54				oui	1.5 m		Non	3 mois	2 ans				Présence d'une tendance qui impacte les prévisions
	RIVE GAUCHE	MOUTON	Infra-Toarcien	350					oui	5 m			3.5 mois	1 an				Présence d'une tendance qui impacte les prévisions
		LEMAIRE	Infra-Toarcien	166	115			important		9 m	22 m	Non	6 mois	>1 an	108	112		Calage du modèle très moyen
	CHARENTE AMONT	LIMALONGES	Dogger	36	115					10 m		10 j	3 mois	6 mois	107,5	108	Amont	Piézomètre pouvant être utilisé pour l'état de la ressource
		SAUZE	Dogger	23				important		13 m	19 m	20 j	1.5 mois	4 mois	117	118,5		Caractérise peu l'état de la ressource, moyen pour gestion
		RUFFEC	Dogger	37	96,5	87,5	87,5			9 m		20 j	2 mois	5 mois	88	88,5	Aval	Moins bon pour la gestion que LIMALONGES
	RIVE DROITE	CONDAC	Dogger	19						1 m			1 mois	6 mois			Aval	Fortement contraint par la Charente
		LORIGNE 1	Dogger	12,5				Faible		9 m	10 m	20 j	3 mois	8 mois	128	128,7	Amont	Faible impact des pompages visible sur les courbes
111		LORIGNE2	Infra-Toarcien	100	130			Moyen		9 m	12 m		2.5 mois	1 an	122	123	Amont	Comportement très proche de LORIGNE1, impact plus important des pompages
EN TE		SALLES-VI.	Dogger	114	Diffus	68	68 m			17 m		15 j	10 j	6 mois	68	69	Aval	Piézomètre trop atypique pour utilisation er gestion
CHARE		BELLICOU	Dogger	124	70			Moyen		2 m	2.5 m	10 j	3 mois	6 mois	68,8	68,9	Aval	Contrôle du niveau piézométrique par la rivière Bief
់		LONGRE	Jurassique sup.	30	76			Moyen				10 j	1 mois	6 mois	71	71,5	Amont	Utilisable mais qualité moyenne du piézomètre pour la gestion
		ST-FRAIGNE	Jurassique sup.	100	80,5		75	Moyen		6 m	7 m		1 mois	6 mois	75,8	76,3	Aval	En relation avec la rivière
	AUME-COUTURE CHARENTE MOY.	VILLIERS	Jurassique sup.	30	100,5					12 m			1 mois	6 mois	89	90	Amont	Ce piézomètre peut être utilisé pour suivre l'état de la ressource
		AIGRE	Jurassique sup.	26	65,3			important		1 m	2 m		1 mois	6 mois	64,6	64,7	Aval	Palier autour de 65 m NGF (soutien par la rivière)
		MONTIGNE	Jurassique sup.		86	82				4 m		10 j	20 j	4 mois	82,5	82,7	Amont	Ce piézomètre donne une assez bonne image de l'état de la nappe
		VOUILLAC1	Jurassique sup.	10	39,5			important		1.5 m	2 m	10 j	1 mois	6 mois	38,7	38,7		Niveau contrôlé par l'Argence
	KARST DE LA	FEUILLADE1	Dogger	32,5									6 mois	3 ans	95,5	98		
	ROCHEFOUCAULD	FEUILLADE2	Infra-Toarcien	177														Niveau plus ou moins constant autour de 105.7 m NGF
		CHAZELLES	Dogger	130	75	<u>L</u>	48		oui	20 m	25 m	<u></u>	2 mois	1 an				La tendance fausse les prévisions
		ST-PROJET	Dogger	98	72		48	Moyen		20 m	25 m	10 j	1 mois	6 mois	52	54		Malgré l'impact des pompages donne une bonne image de l'état de la ressource

	ROCHEFOUCAULD	Dogger	103	78		48	Moyen	29 m	32 m		2 mois	6 mois	48	50		Malgré l'impact des pompages donne une bonne image de l'état de la ressource
	BOUEX	Dogger	288		54		Non	15 m		15 j	3.5 mois	10 mois	55	55,8		Ce piézomètre caractérise bien l'état de la ressource, de plus il n'est pas impacté par les pompages
	MORNAC	Jurassique sup.	158		47	46,5		4 m		10 j	2 mois	8 mois				Ce piézomètre présente l'avantage de donner le gradient autour des sources
	AGRIS	Dogger	63	71		47	important	15 m	25 m		1.5 mois	6 mois	56	57		
	AMANT	Dogger	85		65		Moyen	10 m	13 m	12 j	2 mois	8 mois	65,2	65,7		
ANTENNE.	JUILLERS	Jurassique sup.	50	60	46			15 m			1 mois	5 mois	46,5	47,5	Amont	Bon indicateur de la ressource malgré un soutien temporaire de la nappe par les cours d'eau à la fin du printemps
SOLOIRE, NOUERE	BALLANS	Jurassique sup.	30	67,6	48,2			19.5 m		12 j	25 j	4 mois	48,2	49	Amont	Ce piézomètre est un bon indicateur de l'état de la ressource
	LUNESSE	Jurassique sup.	4	43,5	42,6	42,5	important	1 m	1.5 m		20 j	4.5 mois	42,6	42,6	Aval	Niveau piézométrique très contraint par la Nouère
	DIGNAC	Turonien	120	149			important	11 m	15 m	10 j	20 j	5 mois	140,2	140,5	Amont	Impact sensible des pompages mais en diminution ces dernières années
	TORSAC	Turonien	49		92		Moyen	3 m	3.5 m	10 j	3.5 mois	8 mois	91,8	91,8	Aval	Piézomètre assez complexe avec un étiage contraint par les eaux de surface et un impact des pompages
SUD-ANGOUMOIS	JUILLAGUET	Turonien	155				important	17 m	25 m	10 j	2 mois	5 mois	112,5	112,5	Amont	Impact important des prélèvements
RIVE GAUCHE	ROUFFIAC	Turonien	107	120			Non	40 m			2 mois	10 mois	86	88	Amont	Ce piézomètre possède toutes les caractéristiques pour bien suivre l'état de la ressource : pas d'impact des pompages, battement annuel important, position amont dans le bv.
	CLAIX	Turonien	50					1 m								La modélisation de ce piézomètre n'a pas donné de résultat du fait d'une chronique trop courte
NE	SALIGNAC	Turonien	140				Modéré	4.5 m	5 m	10 j	50 j	6 mois	3,5	3,5		Ce piézomètre pourrait être utilisé en gestion mais pour la nappe profonde du Turonien car il se corrèle mal à la station de Salles-d'Angles
	BAIGNES	Turonien	468	46			important	8 m	16 m		3.5 mois	1.5 an	40	41		Impact de pompages
SEUGNE	POMMIERS	Turonien	228	51	47		important	5 m	20 m		2.5 mois	10 mois	49,5	51		Impact de pompages
0200112	BIRON	Turonien	200	16,5	10,5		?	10 m		10 j	1.5 mois	10 mois	11	11,5	Amont	Ce piézomètre représente bien l'état de la ressource et pourrait être utilisé en gestion
	LA CLISSE	Turonien	126		22,8		important	2.5 m	5.5 m	10 j	10 j	6 mois	22,8	22,9	Amont	Intérêt moyen pour la gestion
ARNOULT	ST-AGNANT	Turonien	59		4	4		7 m		10 j	40 j	8 mois	4,4	4,8	Amont	Ce piézomètre donne une assez bonne image de l'état de la nappe et pourrait être utilisé en gestion
	BRIDON	Coniacien						12 m		1 mois	6 mois	2 ans	9,4	11		Avec des évolutions piézométriques bien différenciées en fonction de la pluviométrie, cet ouvrage est bien adapté à la gestion
CHARENTE AVAL	ST-CESAIRE	Cénomanien	99				important	10 m	25 m		2.5 mois	10 mois	28	28,8		Piézomètre très impacté par les pompages
CRETACE EN RIVE DROITE	POUSSARDIERE	Cénomanien	66				Modéré	3 m	4 m	10 j	2 mois	1 an	16,2	16,3		Malgré des battements annuels faibles, ce piézomètre pourrait être utilisé en gestion
CHARENTE AVAL JURASSIQUE SUP.	SALLE	Jurassique sup.	28		2		important	1 m	4 m		1 mois	3 mois	2.1 ?	2.2 ?	Aval	Forage très influencé, erreur de repère, ouvrage délicat à utiliser en gestion
32.22	REORTE	Jurassique sup.	72	25				10 m			2 mois	6 mois	16	18		Forage proposé pour la gestion
BOUTONNE AMONT	CHAIL	Dogger	18		121,3			6.5 m		20 j	2 mois	5 mois	121,4	121,6	Amont	Piézomètre arrêté mais donnait une bonne vision de l'état de la nappe
DOGGER	OUTRES1	Dogger	19	73			Moyen	3 m	4 m	Non	50 j	6 mois	70	70,5	Aval	Impacté par les pompages mais peut servir temporairement d'indicateur
BOUTONNE AMONT INFRA-TOARCIEN	OUTRES2	Infra-Toarcien	160	78			Important	8 m	18 m	Non	80 j	6 mois	66	68	Aval	Impacté par les pompages mais peut servir temporairement d'indicateur
BOUTONNE MOYENNE-AVAL	POIMIER	Jurassique sup.	40	60	53	53		17 m		10 j	1 mois	3 mois	52,8	52,8		Piézomètre trop contraint pour être utilisé en gestion
	ENSIGNE	Jurassique sup.	14	76,5				8 m		Non	2 mois	6 mois	69	69,5	Amont	Représentatif de l'état de la ressource

		VILLENOU	Jurassique sup.	40	58	35,4	35,4		18 m		10 j	1 mois	4 mois	35,4	35,5	Amont	Piézomètre trop contraint pour être utilisé en gestion
	VIENNE AMONT	PRESSEC	Dogger	53					4 m		50 j	2 ans	3 ans	70	70,3		Inertie très forte
	CREUSE GARTEMPE	MONTMORILLON	Dogger	63				Modéré	2 m	3 m	10 j	1.5 ans	3 ans	114,7	115,2		Pas pleinement satisfaisant en gestion
쀨	ENVIGNE	HERAUDER	Cénomanien	6				Modéré	1.5 m	2 m	Non	3 mois	3 ans	95,4	95,8		Indicateur satisfaisant de l'état de la nappe du Cénomanien
VIEN	NAPPES PROFONDES	SAVIGNY	Jurassique sup.	118				?	3 m		Non	18 mois	2.5 ans				Tendance à la baisse et impact éventuel de pompages. Piézomètre démonté.
	VEUDE NEGRON	BEUXES	Jurassique sup.	10				Moyen	0.7 m	1.1 m	Non	20 j	1 an	44,1	44,2		Bon indicateur de l'état de la ressource
		LIARD	Jurassique sup.	4,5	47,6				2.5 m		20 j	3 mois	10 mois	45,2	45,6		Même comportement que Beuxes, sans l'impact des pompages
	OZON	ARCHIGNY	Cénomanien	32	88,7				2.5 m		40 j	3 mois	10 mois	86	86,4		Bon indicateur de l'état de la ressource
THOUET - SEVRE NANTAISE	THOUET - SEVRE NANTAISE	ASSAIS	Dogger	29,5					3 m		Non	1 an	3 ans	113,4	114,3		Bon indicateur de l'état de la ressource
4	TUDE LIZONNE	ST-LAURENT	Turonien	428				Important	13 m	24	Non	1 mois	1.5 ans	64,1	67		Très impacté par les pompages
SUD IAREN TES	TODE LIZONNE	EPAUD	Turonien	360	82			Important	8 m	10 m	10 j	2 mois	10 mois	70,7	72,5		Influencé par les pompages
L A E E	LARY PALAIS	CLERAC	Tertiaire	80					4 m		Non	3 mois	1.5 ans	55,9	56,4		Représentatif de l'état de la ressource
ច	LAKI FALAIS	LACLOTTE	Campanien	15		16,5			7 m		10 j	20 j	7 mois	16,7	17,1		Représentatif de l'état de la ressource

illustration 410 : des résultats de la modélisation des chroniques piézométriques, propositions pour la gestion (en italique information donnée par les modèles)

				DOE/DSA/DCO	DCR/DC		V (Mm3)	V (Mm3)			Pourcentage de	
	Zone gestion	Superficie	Nappe	Valeur (m3/s)	Valeur	QMNA5 donné par le modèle	disponible pour respect du débit objectif 4 années sur 5	disponible pour respect débit crise/coupure 4 années sur 5	Prélvts agricoles moyens sur 6 mois	Prélvts AEP moyens par an	réduction des prélèvements saisonniers pour respect du DOE 4 années sur 5	Commentaires
DIVE DU NORD	DIVE SUPERFICIELLE	1060	Alluviales, Crétacé sup., Jurassique sup., Dogger libre	Retournay 0.6	Retournay 0.2	Retournay 0.48	< 0	8 Mm3	1.5 Mm3	3 Mm3	>100 %	Le DOE actuel (0.6) ne serait pas respecté en année quinquennale sèche même si tous les prélèvements étaient supprimés
	PALLU	235	Alluviales, Crétacé sup., Jurassique sup., Dogger libre	Pas de mesu	ures de débit				4.7 Mm3	1.7 Mm3	>100%	
	AUXANCE	326	Alluviales, Dogger, Infra-Toarcien, socle	Quinçay 0.456	Quinçay 0.258	Quinçay 0.38	< 0	3 Mm3	3.5 Mm3	1.8 Mm3	>100%	Le respect du DC sur Quinçay 4 années sur 5 suppose déjà des économies sur les prélèvements.
	BOIVRE	203	Alluviales, Dogger, Infra-Toarcien	Ribalière 0.198	Ribalière 0.112	Ribalière 0.12	< 0	0 Mm3	1.5 Mm3	4.9 Mm3	>100%	Du fait des prélèvements AEP qui impactent significativement ce bassin versant, le milieu ne peut répondre aux objectifs de gestion : DSA et DC non respectés 4 années sur 5.
CLAIN	VONNE	439	Alluviales, Dogger, Infra-Toarcien, socle	Cloué 0.3	Cloué 0.17	Cloué 0.35	0.7 Mm3	1.8 Mm3	1.2 Mm3	2.8 Mm3	50%	Ecart entre les prévisions du modèle et les chroniques observées pouvant provenir d'une sous-estimation des prélèvements.
	DIVE-BOULEURE	276	Alluviales, Jurassique sup., Dogger, Infra- Toarcien	Voulon 0.24	Voulon 0.136	Voulon 0.26	0.7 Mm3	3.3 Mm3	4.3 Mm3	1.4 Mm3	75%	Le DSA actuel est très proche de la valeur "5 ans sec" donnée par le modèle. Le respect de ce DSA 4 années sur 5 suppose des économies importantes sur les prélèvements.
	CLAIN MOYEN-AMONT	581	Alluviales, Dogger, Infra-Toarcien, socle	Petit-Allier 1,443	Petit-Allier 0,818	Petit-Allier 1.35	< 0	4.5 Mm3	4.5 Mm3	3.5 Mm3	>100%	
	CLOUERE-MIOSSON-SARZEC	652	Alluviales, Tertiaire, Dogger, Infra- Toarcien, socle	Château- Larcher 0.69	Château- Larcher 0.391	Château- Larcher 0.42	< 0	0 Mm3	5.9 Mm3	5.3 Mm3	>100%	Sur Château-Larcher le débit d'étiage 1 année sur 5 donné par le modèle est proche du DC
	VIENNE AMONT	1972	Socles, Infra-Toarcien, Dogger	Lussac 12.4	Lussac 10	Lussac 16.5 m3/s			3.2 Mm3	2.9 Mm3	0	Ecart important entre le QMNA5 modèle et le DSA. Les volumes disponibles ne peuvent être estimés compte tenu de la faible représentativité de la station de Lussac par rapport aux prélèvements en nappe.
l l	CREUSE/GARTEMPE	1075	Socles, Infra-Toarcien, Dogger, Jurassique sup., Crétacé, Tertiaire	Roche-Posay 3.3	Roche-Posay 2.5	Roche-Posay 5.5 m3/s	6 Mm3	9 Mm3	2.7 Mm3	1.6 Mm3	0	Disponibilité importante par rapport aux objectifs à la Roche-Posay
VIENNE	OZON	424	Jurassiques, Crétacé, Tertiaire	Pas de mesu	ures de débit				0.16 Mm3	0.76 Mm3		Nécessité de mettre en place une station de mesures de débit à l'aval de l'Ozon
	ENVIGNE	360	Crétacé : Cénomanien et Turonien	Thuré 0.15 ?		Thuré 0.045 m3/s	< 0		0.5 Mm3	0.7 Mm3	>100 %	Les débits d'étiage à Thuré sont très faibles. L'objectif proposé de 150 l/s semble très supérieur aux possibilités de la ressource et supposerait pour son respect en année quinquennale sèche des stockages d'eau supérieurs à 5 Mm3.
	VEUDE/NEGRON	404	Jurassique sup. et Crétacé	Léméré 0.33	Léméré 0.15	Léméré 0.28	< 0	1.2 Mm3	0.8 Mm3	0.8 Mm3	100%	Les objectifs fixés à Léméré dépasseraient les possibilités de la ressource
LOIRE	THOUET/SEVRE-NANTAISE	2495	Socles						0.8 Mm3	1.5 Mm3		Problématiques liés principalement aux <u>ruissellements</u> superficiels, place marginale des nappes dans les débits des rivières si ce n'est en rive droite du Thouet, la modélisation met entre autre en évidence l'impact (positif) des stockages (seuils, barrages) sur les débits d'étiages.
RTAISE	SEVRE AMONT	528	Alluviales, Jurassique sup., Dogger, Infra- Toarcien	Ricou 0.79	Ricou 0.57	Ricou 0.9 m3/s	1,5 Mm3	3.3 Mm3	3.1 Mm3	2 Mm3	60%	Station de Pont de Ricou très impactée par les pompages à l'amont qui devraient être à peu près divisé par 3 pour respecter le DOE actuel 4 années sur 5
SEVRE-NIORTAISE	SEVRE-MOYENNE	725	Alluviales, Dogger, Infra-Toarcien, socle	Tiffardière 2	Tiffardière 1.2	Tiffardière 1.4	< 0	2 Mm3	1.3 Mm3	13 Mm3	>100%	Le DOE est supérieur à ce que fournir la nature mais il tient compte de la réalimentation par le barrage de la Touche-Poupard. Avec ces lâchers, ce DOE devrait être respecté en année sèche.
SE	SEVRE-AVAL	1960	Alluviales, Jurassique sup.	Pas de mesu	ures de débit				22.5 Mm3	1.3 Mm3		

SEUDRE- GIRONDE		1557	Alluviales, dunaire, Tertiaire, Crétacé, Jurassique supérieur	Lidon 0.1	Lidon 0.025	Lidon 0.013 m3/s		ats non icatifs	13.7 Mm3	8.6 Mm3	>100%	Selon les hypothèses utilisées pour tenir compte des pertes de la Seudre, le respect du DSA et même du DC 4 années sur 5 ne serait pas réalisable même dans un état peu influencé par les prélèvements.
	LARY/PALAIS	606	Campano-Maastrichtien, Tertiaire	Pas de mesu	ıres de débit							
DORDOGNE	TUDE/LIZONNE	662	Crétacé sup. (hors partie profonde), Tertiaire	Médillac 0.4	Médillac 0.18	Médillac 0.135		ats non iicatifs				Les volumes ont été calculés pour le bassin versant de la Tude à partir du modèle de Médillac avec en entrée le piézomètre de l'Epaud sur lequel on imprime l'impact des pompages. Ils ne sont donc pas représentatifs des prélèvements dans les nappes plus superficielles.
	CHARENTE-AMONT ET RIVE GAUCHE	941	Socle, Dogger et Infra-Toarcien	Pas d'objectil Aur		St-Saviol 1.2/Luxe 4.1	38 Mm3		De l'ordre de 10			La fixation d'objectifs sur Aunac (superficie bv de l'ordre de 1500 km2 permettrait de calculer des volumes disponibles pour ces 2 zones. Le débit à Aunac est encore très influencé par les lâchers.
	CHARENTE AMONT RIVE DROITE	405	Dogger et Infra-Toarcien	Pas d'objectil Aur		St-Saviol 1.2/Luxe 4.1	18 Mm3		Mm3			Les volumes disponibles sont calculés pour respecter 0,8 m3/s à St-Saviol : 5 Mm3 + partie des stocks amont répartis selon la surface
	AUME COUTURE/CHARENTE MOY.	1138	Jurassique supérieur et alluvial	Vindelle 3	Vindelle 2.5	Vindelle 4.6	14 Mm3 au prorata de la surface		De l'ordre de 6 Mm3			Les objectifs méritent à être précisés sur la station de Vindelle voire sur les débits des affluents en particulier l'Aume-Couture
	KARST DE LA ROCHEFOUCAULD	893	Jurassique	Foulpougne 6.5	Foulpougne 2.8	Foulpougne 4.2	< 0	28	5 Mm3	12 Mm3	>100 %	DOC irréaliste par rapport aux possibilités de la ressource, en revanche DCR "trop" bas
	ANTENNE/SOLOIRE/NOUERE	1006	Jurassique supérieur et alluvial	Jarnac 10	Jarnac 5	Jarnac 11.4	6.5 Mm3 au prorata de la surface		De l'ordre de 5 Mm3			Les volumes ont été calculés sur la base d'objectifs à la station de Jarnac et considèrent donc tout le bassin amont de cette station. Pour mieux gérer cette zone il serait préférable de fixer des
CHARENTE	SUD-ANGOUMOIS RIVE GAUCHE	488	Crétacé sup. et alluvial	Jarnac 10	Jarnac 5	Jarnac 11.4	3.3 Mm3 au prorata de la surface					objectifs sur les affluents de la Charente, en particulier l'Antenne pour la rive droite, la Boëme en rive gauche
	NE	772	Crétacé sup. hors nappes profondes	Salle-d'Angle 0.4	Salle-d'Angle 0.13	Salle-d'Angle 0	< 0		1 Mm3	1.2 Mm3	>100 %	Objectifs optimistes par rapport aux possibilités du milieu
	SEUGNE	1166	Crétacé sup. hors nappes profondes	Palenne 1	Palenne 0.5	Palenne 1.3	5,5 Mm3	10 Mm3	8 Mm3	3 Mm3	>30 %	Par rapport aux objectifs des économies sont à faire
	ARNOULT	356	Crétacé sup. hors nappes profondes	Pas de mesu	ıres de débit				10 Mm3	1 Mm3		Nécessité de mettre en place une station sur l'Arnoult pour fixer des objectifs de débit
	CHARENTE- AVAL RIVE DROITE	316	Crétacé supérieur	Chaniers 15	Chaniers 9	Chaniers 12.5						La station de Chaniers sur la Charente n'est pas pleinement satisfaisante pour fixer des objectifs sur ces 2 zones. Des sources pourraient par exemple être suivies.
	GERE/DEVISE	516	Jurassique supérieur	Chaniers 15	Chaniers 9	Chaniers 12.5			5 Mm3			pourfaient par exemple ette suivies.
	BOUTONNE AMONT DOGGER	308	Alluviales, Dogger, recouvrements tertiaires				0.25 Mm3	2.8 Mm3	0.86 Mm3	0.65 Mm3		La nouvelle proposition de DOE est très proche du QMNA5 donné
	BOUTONNE AMONT IT	308	Infra-Toarcien	0,68	Châtre 0.4	Châtre 0.7 m3/s	0.20 141110	2.0 1/11110	1.8 Mm3	0.77 Mm3	>90%	par le modèle. Il en découle une disponibilité globale de la ressource faible, inférieure à 1 Mm3, d'où des économies
	BOUTONNE MOY. AVAL	1016	Alluviales, Jurassique sup., Cénomanien				0.5 Mm3	5 Mm3	12.8 Mm3	1 Mm3		importantes à faire sur les prélèvements.
OR L	ILE D'OLERON											Non traitées dans ce travail
LITTOR	ILE DE RE											ivon traitees dans ce travail
NAPPES PROFONDES	NAPPES PROFONDES SUD- CHARENTES	2298	Turonien-Coniacien et Cénomanien parties profondes									Problématiques intermédiaires entre celles des nappes profondes, avec nécessité d'équilibre entre alimentation et prélèvements, et celles de nappes superficielles en relation avec les cours d'eau
NAPF ROFOI	NAPPES PROFONDES CRETACE (NORD)	452	Cénomanien parties profondes									Gestion à partir de piézomètres (à mettre en place) visant à
₫	NAPPES PROFONDES JURASSIQUE (NORD)	2043	Jurassique inf. et moy. parties profondes									équilibrer alimentation et exploitation (y compris AEP)

illustration 411 : Synthèse des zones zones de gestion (QMNA5 modèle en italique : valeur intégrant implicitement une partie des lâchers sur la Charente de plus en plus importante d'amont vers l'aval)

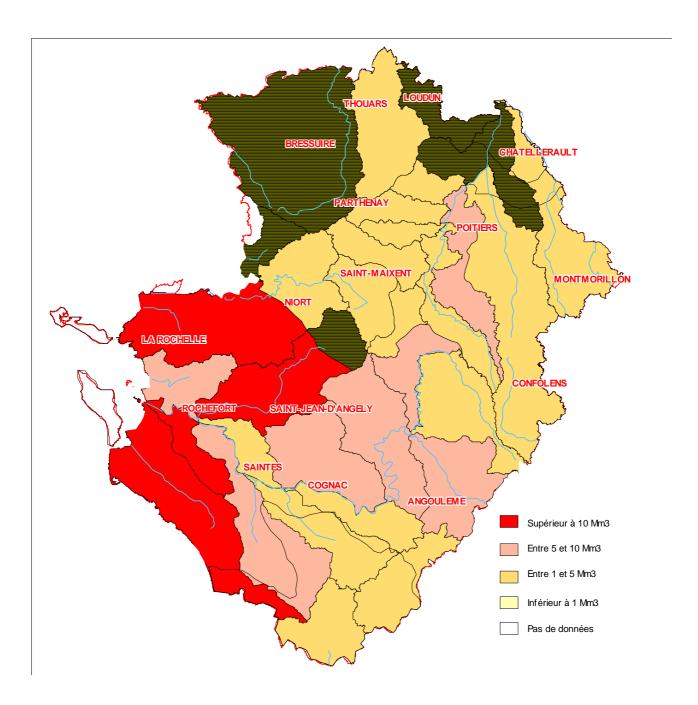


Illustration 412 : Répartition des prélèvements agricoles dans les zones de gestion (hors nappes profondes) en millions de m³

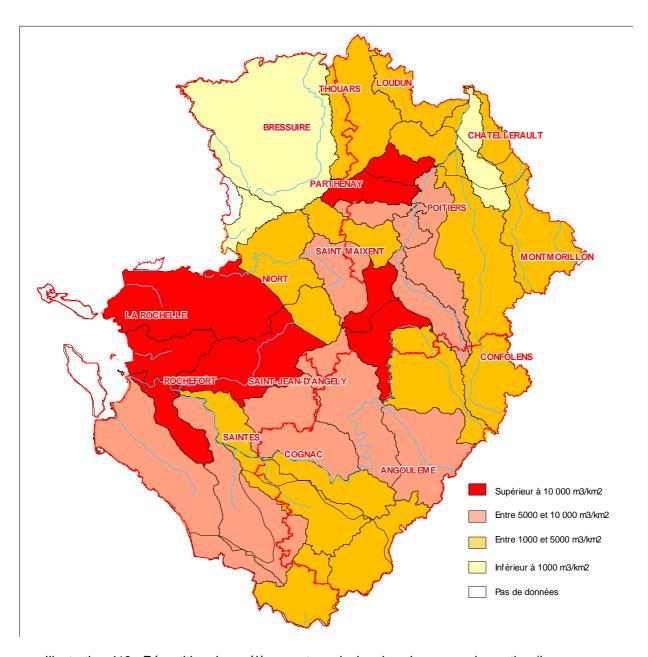


Illustration 413 : Répartition des prélèvements agricoles dans les zones de gestion (hors nappes profondes) en milliers de m³ par km²



Centre scientifique et technique 3, avenue Claude-Guillemin

BP 6009 45060 - Orléans Cedex 2 - France

Tél.: 02 38 64 34 34

Service géologique régional Poitou-Charentes 5 rue de la Goélette

86280 - Saint-Benoit - France Tél.: 05 49 38 15 38