

## 5 Bassin de la Sèvre Niortaise

### 5.1 CONTEXTES GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

La diversité géologique et l'extrême fracturation du bâti conduisent à découper ce bassin en plusieurs entités hydrogéologiques.

Le socle, constitué de terrains cristallophylliens qui affleurent au Nord de St-Maixent et dans les vallées, est globalement imperméable. Il peut renfermer dans la frange d'altération superficielle de petites nappes qui alimentent rapidement les rivières. Le réseau hydrographique y est en général dense. Dans la vallée du Chambon, le barrage de la Touche-Poupart est construit sur du socle.

Le Lias, sous les marnes toarciennes, renferme une nappe importante, captée en particulier à Niort. C'est un aquifère karstique assez peu épais mais pouvant développer une porosité matricielle importante.

Il peut constituer des aquifères libres localisés au niveau des buttes témoins encadrées au Nord du bassin par les rivières qui entaillent le substratum sédimentaire jusqu'au socle. Lorsque les rivières circulent sur l'Infra-Toarcien, elles peuvent se perdre en partie dans cette nappe. Il peut aussi constituer des aquifères captifs profonds, confinés, compartimentés par des failles comme c'est le cas dans le bassin de Lezay. Dans ce cas, bien isolé de la surface, l'aquifère infra-toarcien est exempt de contamination mais, en revanche, il présente du fait du confinement des teneurs naturelles excessives en éléments indésirables, comme le fluor.

Au-dessus du Toarcien, le Dogger karstifié correspond à un autre important aquifère de ce bassin. Ses relations avec l'aquifère Infra-Toarcien sont complexes, comme c'est le cas dans la vallée du Lambon avec l'alimentation des sources du Vivier. Le Dogger est souvent recouvert de formations superficielles sablo-argileuses qui peuvent emmagasiner des quantités non-négligeables d'eau progressivement diffusées vers la nappe sous-jacente. Le Dogger est aussi un aquifère particulièrement karstifié comme en témoignent les pertes de la Dive qui rejoignent la Sèvre à Exoudun. Les nombreux traçages réalisés montrent des vitesses de circulation souterraine de l'ordre de 100 m/h. Les traces de cette karstification se marquent particulièrement bien dans le modelé topographique des formations superficielles sablo-argileuses. D'un point de vue stratigraphique, l'aquifère est principalement localisé dans les niveaux du Bathonien et du Bajocien. Les calcaires calloviens fissurés peuvent toutefois contenir de l'eau et permettre l'alimentation des niveaux plus profonds.

Au-dessus du Callovien, l'Oxfordien et le Kimméridgien, que l'on trouve dans la partie aval du bassin et dans les bassins de Lezay à l'amont et de St-Maixent, sont essentiellement marneux. Ils contiennent cependant une nappe superficielle, circulant

selon la topographie dans une frange d'altération dont la profondeur est rarement supérieure à 30 m. Cet aquifère de milieu fissuré renferme peu de réserves (emmagasinement faible). En revanche la perméabilité peut y être élevée.

La variété géologique de ce bassin et la fracturation déterminent des zones hydrogéologiques particulières :

- Le socle dispose de peu de réserves et peut être considéré comme globalement semi-perméable à imperméable.
- Sur le Jurassique supérieur (zone aval et bassins de Lezay et de St-Maixent) les rivières sont en relation avec une nappe réduite à quelques dizaines de mètres d'épaisseur et vite épuisée en période d'étiage.
- Le Jurassique inférieur et moyen correspond à un domaine karstique. L'intense fracturation favorise le développement de réseaux karstiques importants, entraînant parfois des échanges entre bassins versants. La grande complexité de ce domaine implique une certaine méconnaissance des phénomènes souterrains. De plus, les rivières peuvent se perdre en totalité ou en partie dans le karst (exemple de la Dive) ou inversement être alimentées par de grosses sources (exemple du Vivier). Dans la partie amont du bassin, les pertes de la Dive du Sud ainsi que le bassin d'alimentation des sources du Pamproux conduisent à rajouter au bassin de la Sèvre Niortaise une partie non négligeable du bassin topographique du Clain.

L'analyse du contexte hydrogéologique conduit à subdiviser le bassin de la Sèvre Niortaise en 3 sous-bassins :

- la Sèvre en amont Pont-de-Ricou (superficie estimée à 528 km<sup>2</sup>),
- la Sèvre moyenne entre Pont-de-Ricou et la Tiffardière (Niort) qui intègre les bassins versants du Lambon, du Chambon, de l'Egray et la partie amont du bassin de la Guirande (la limite aval retenue pour cette zone correspond à la faille d'Aiffre, accident important qui sépare les affleurements de Jurassique moyen au Nord de ceux du Jurassique supérieur au Sud),
- la Sèvre aval avec les bassins versants du Curé, du Mignon, de la Courance, de l'Autize, de la partie aval de la Guirande. Toutefois ce dernier pourrait être subdivisé entre Autize, Curé, Courance/Mignon/Guirande aval.

Cette subdivision a été retenue pour l'analyse des piézomètres du bassin versant. Le travail de modélisation s'est appuyé sur les chroniques de pluie de La Rochelle, Nuillé sur Boutonne, Niort et Loudun, et sur l'ETP à Niort.

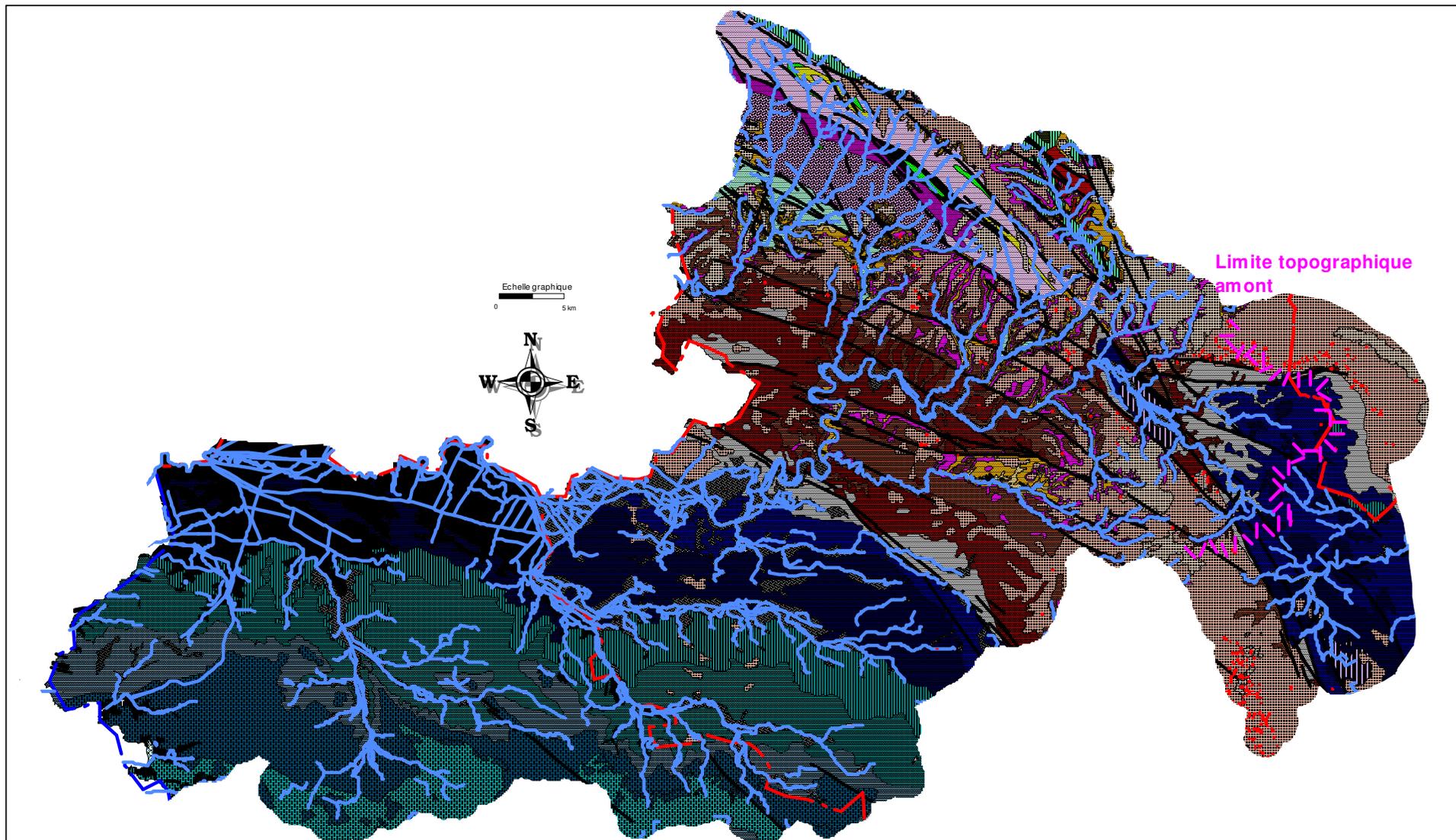


illustration 108 : Carte géologique du bassin versant (étendu au bassin hydrogéologique amont) de la Sèvre Niortaise (partie en Poitou-Charentes uniquement)

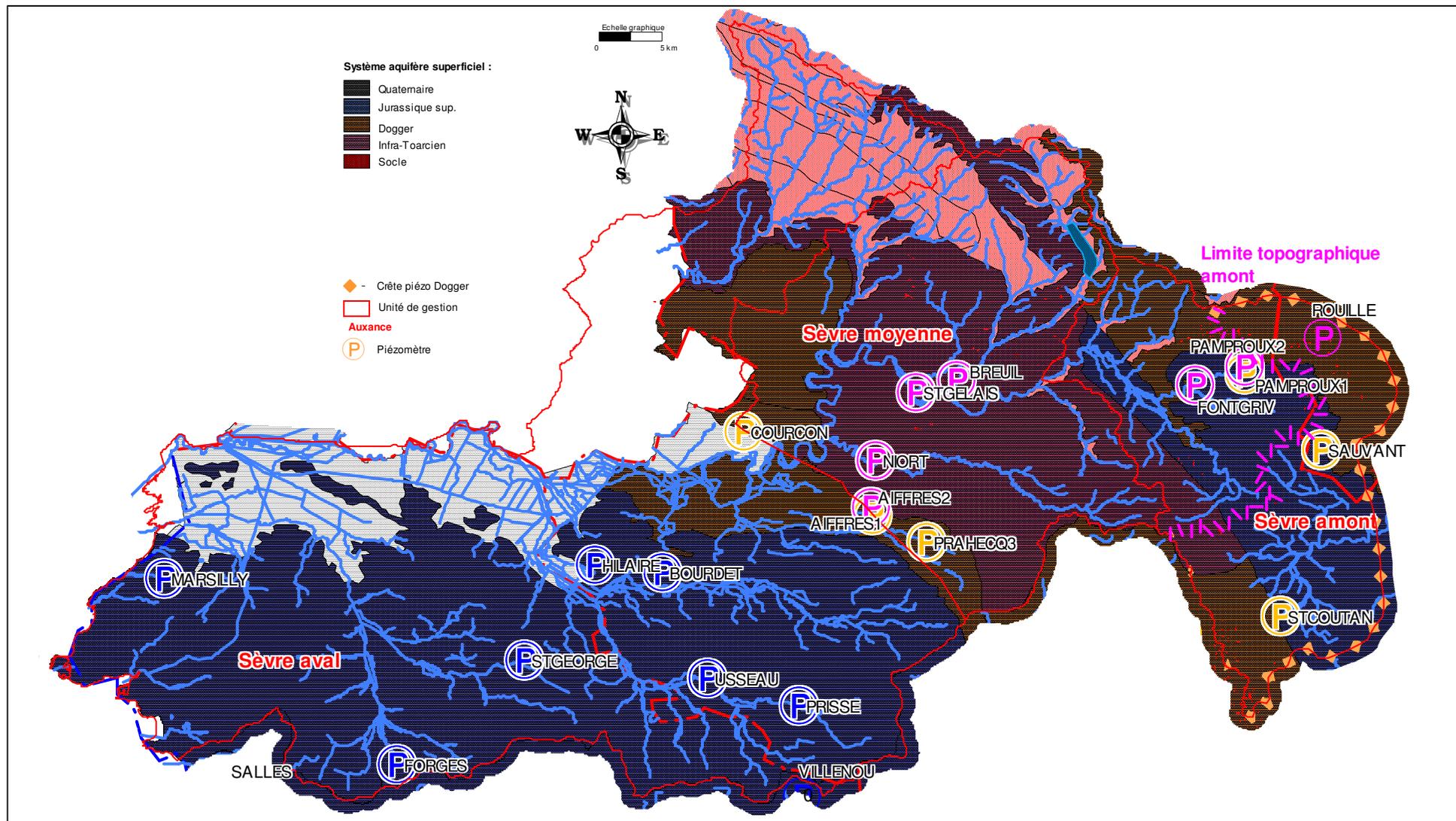


illustration 109 : Hydrogéologie du bassin de la Sèvre Niortaise, unités de gestion proposées (contours rouges)

## 5.2 SYNTHÈSE DE LA MODELISATION

### 5.2.1 La Sèvre amont

#### ***Analyse des chroniques piézométriques***

La partie amont du bassin topographique de la Sèvre Niortaise, à laquelle sont attachés la partie amont du bassin de la Dive du Sud et le bassin versant des sources de la Roche-Ruffin, comporte un certain nombre de piézomètres : Fontgrive et Pamproux2 pour la nappe de l'Infra-Toarcien, Pamproux1, St-Sauvant et St-Coutant pour la nappe du Dogger. Seul le piézomètre de St-Sauvant n'a pas été analysé.

Les piézomètres de Pamproux sont artésiens. L'existence de seuils de débordement, d'un seuil bas (sur Pamproux1), d'un impact important des prélèvements (sur Pamproux2) complique le travail de modélisation. Les modèles ne sont pas satisfaisants et n'ont pas été retenus.

Situé à l'amont du bassin versant de la Dive du Sud, le piézomètre de St-Coutant, peu profond, capte une nappe superficielle dans le Callovien (Dogger). Il est situé sur la zone de failles qui limitent le bassin effondré de Lezay. Il peut être considéré comme représentatif à la fois de la nappe superficielle du Jurassique supérieur du "graben" de Lezay et de la nappe du Dogger qui reçoit les eaux de cette nappe superficielle. Le calage du modèle est assez satisfaisant sauf pour des années exceptionnelles. On n'observe pas sur la chronique de seuil de débordement. L'analyse des composantes montre des transferts rapides avec un pic au bout de quelques jours et des transferts plus lents, avec un maximum autour du mois et un retour à l'état initial après l'impulsion pluie au bout de 4 mois environ.

Malgré les dysfonctionnements observés sur les chroniques des mesures depuis 2000/2001, le piézomètre artésien de Fontgrive à l'Infra-Toarcien a été retenu. Le calage a été réalisé sur la période antérieure à 2001. Le forage de 74 m de profondeur est nettement captif et le graphe montre une composante lente avec un pic autour de 2-3 mois et un retour à l'état initial au bout d'environ 300 jours. Ces temps de réponse, bien que restant inférieurs à l'année, montrent une inertie de la nappe de l'Infra-Toarcien plus importante que celle des nappes du Dogger et du Jurassique supérieur dans ce secteur.

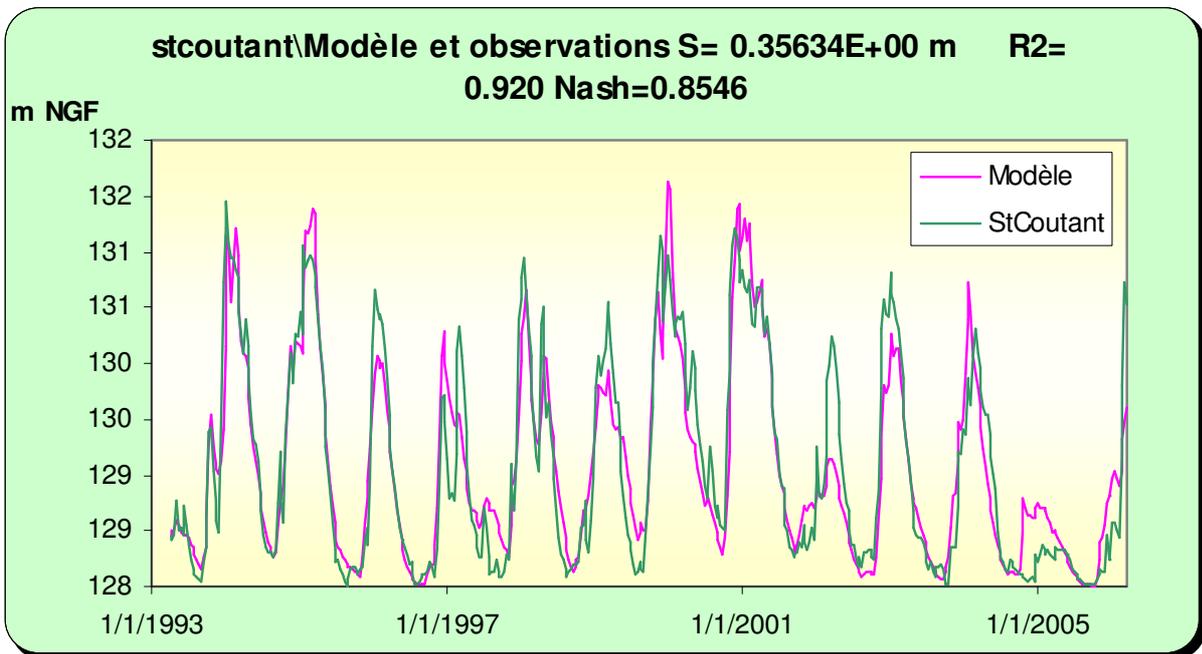


illustration 110 : Modélisation du piézomètre de St-Coutant.

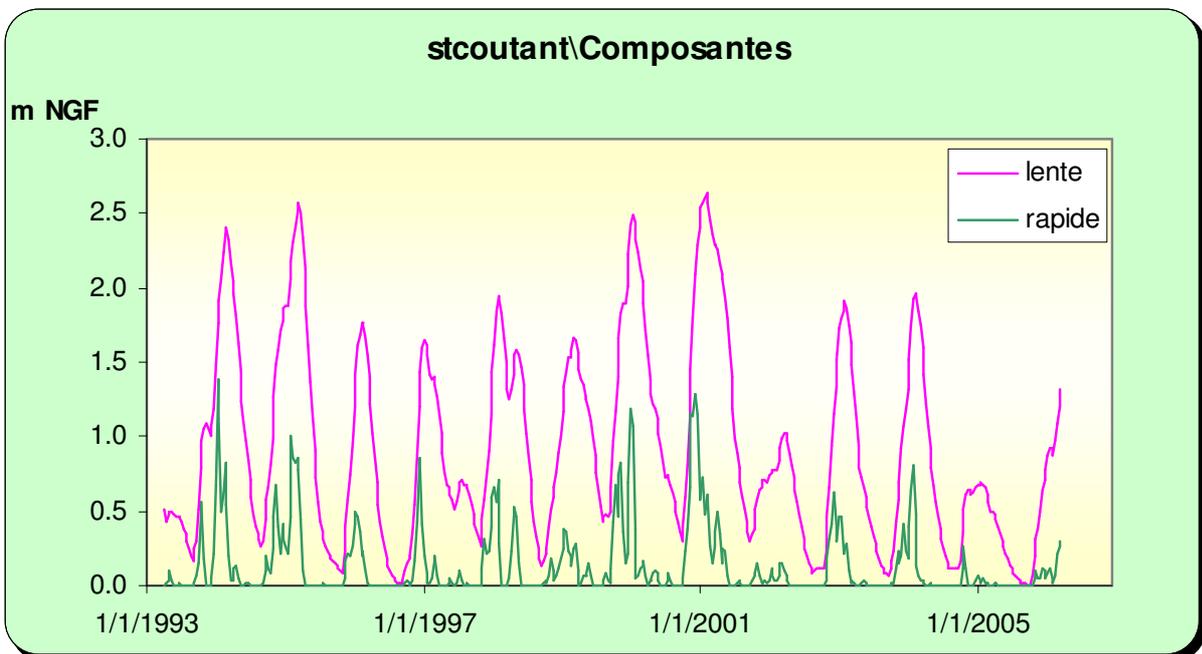


illustration 111 : Décomposition des contributions au niveau piézométrique de St-Coutant

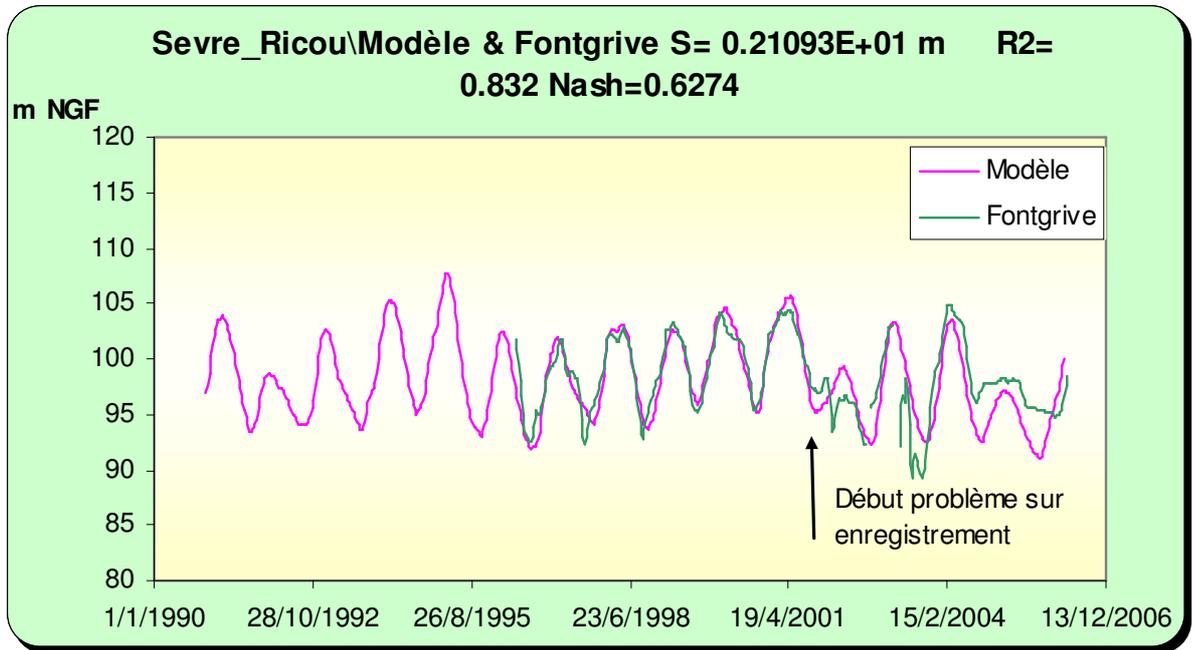


illustration 112 : Modélisation de la chronique de Fontgrive à l'Infra-Toarcien

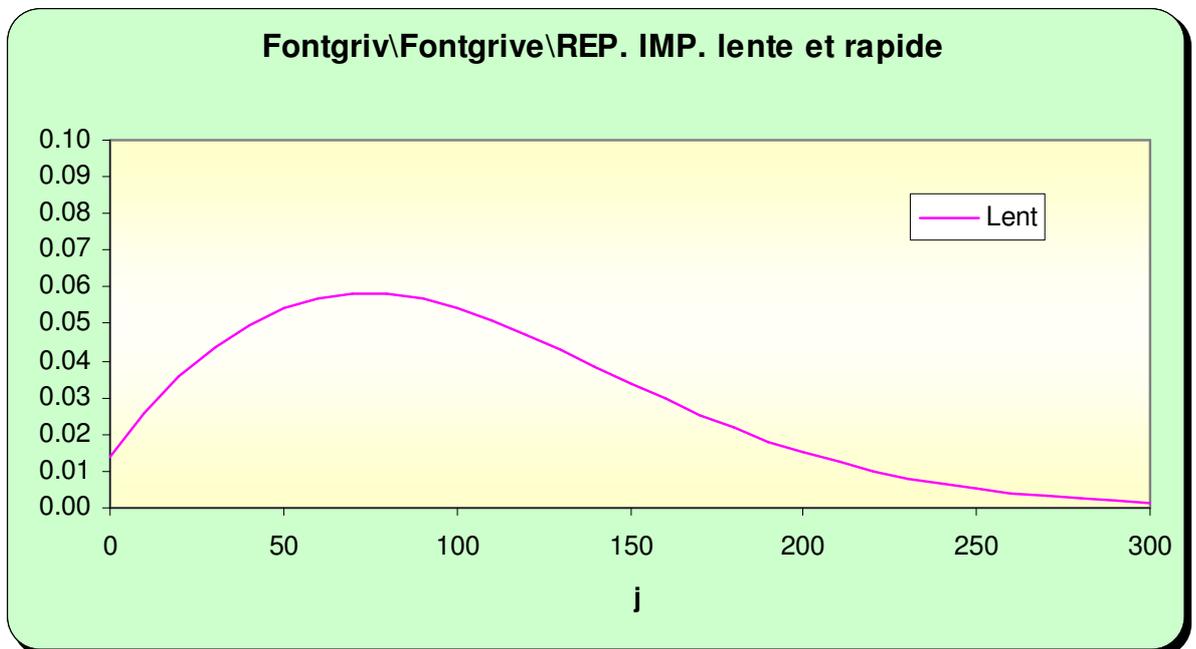


illustration 113 : Réponse impulsionnelle de la composante lente observée sur Fontgrive

### **Recherche de seuils de gestion**

Les modèles des piézomètres de Fontgrive (pour intégrer la contribution de la nappe de l'Infra-Toarcien) et de St-Coutant (représentatif de la partie amont du bassin de la Dive qui se perd dans la nappe du Dogger à l'aval de Lezay) ont été utilisés en signal d'entrée pour la modélisation de la chronique de la station hydrologique de Pont-de-Ricou.

Le calage est correct sauf en période de basses eaux pour laquelle on constate un écart entre le modèle et la chronique. Le modèle restitue une évolution "pseudo-naturelle", ne faisant pas intervenir les pompages saisonniers. Les écarts entre modèle et chronique donnent donc une évaluation de l'impact maximum des pompages sur le débit de la rivière. Ces écarts restent cohérents avec les valeurs moyennes de 0.25 à 0.3 m<sup>3</sup>/s données par des études antérieures (GEOAQUITAINE, 2002, et Thèse de F.X. CHAGNAUD).

<b>Année</b>	<b>Ecart</b>
1996	0.57
1997	0.46
1998	0.47
1999	0.74
2000	0.25
2001	0.15
2002	0.23

*illustration 114 : Ecart maximum relevés entre le modèle et la chronique en période de basses eaux (Août-Septembre), en m<sup>3</sup>/s*

Par ailleurs, l'analyse des composantes montrent que la participation au débit du Pont de Ricou de la nappe de St-Coutant (Jurassique supérieur et moyen) est nettement prépondérante par rapport à la participation de la nappe de Fontgrive (Infra-Toarcien). Avec un ratio de 1 à 7, cette dernière toutefois n'est pas négligeable et différée dans le temps.

L'utilisation du modèle en simulation montre qu'en situation "naturelle", sans prélèvements saisonniers, le DOE de 0.79 m<sup>3</sup>/s et le DCR de 0.57 m<sup>3</sup>/s seraient presque toujours respectés, ce qui n'est pas le cas dans la réalité. L'impact des pompages semble donc particulièrement important pour le bassin versant de la station du Pont-de-Ricou. La courbe 5 ans secs (4 années sur 5 les débits sont au-dessus) donne une valeur à l'étiage autour de 1 m<sup>3</sup>/s (ill. 120).

Le tableau ci-dessous présente les valeurs prises sur les courbes d'évolution théorique des piézomètres de Fontgrive et de St-Coutant et les valeurs de débit simulées à la station du Pont-de-Ricou pour une période de retour de 5 ans secs (c'est-à-dire 1 année sur 5) ce qui correspond aux objectifs du SDAGE. Bien sûr les valeurs de débit correspondent à une évolution non influencée par les prélèvements saisonniers.

SEVRE AMONT	Période de retour 5 ans secs		
	Fontgrive en m NGF	St-Coutant en m NGF	Pont-de-Ricou en m <sup>3</sup> /s
01-mars	99.3	129.3	3.3
01-avr	99	129	2.5
01-mai	98.1	128.8	2
01-juin	97	128.6	1.6
01-juil	95	128.4	1.3
01-août	94	128.3	1.1
01-sept	92.8	128.3	1
01-oct	92.7	128.2	1.4

illustration 115 : Evolution théorique des niveaux piézométriques et des débits calculés par les modèles pour une période de retour de 1 année sur 5

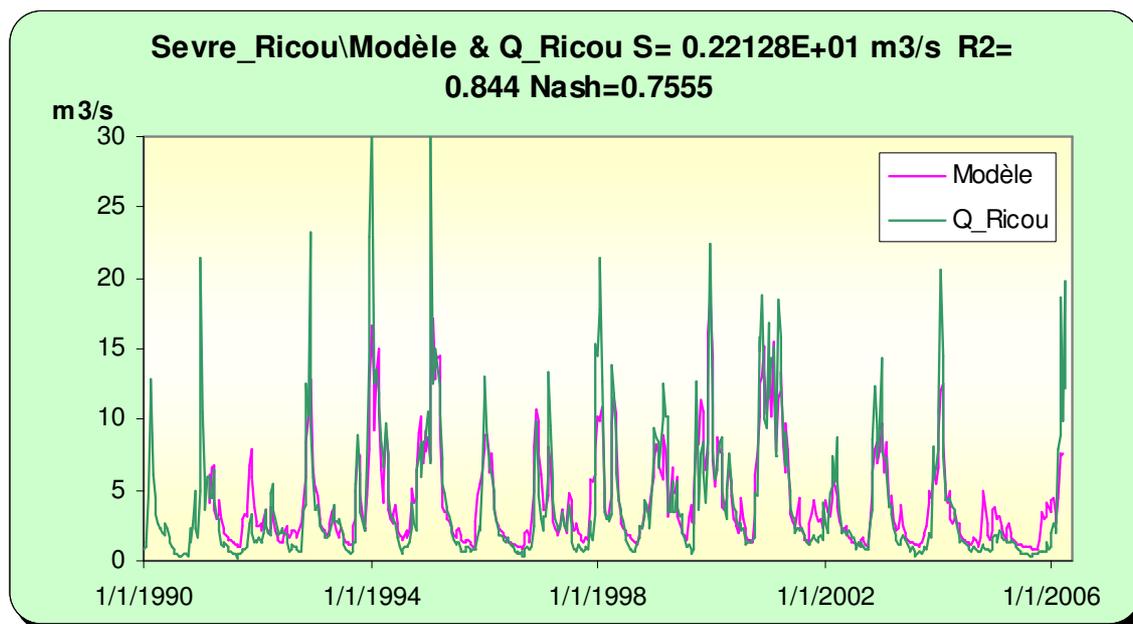


illustration 116 : Modélisation de la chronique du Pont-de-Ricou avec en entrée les piézomètres de Fontgrive et de St-Coutant

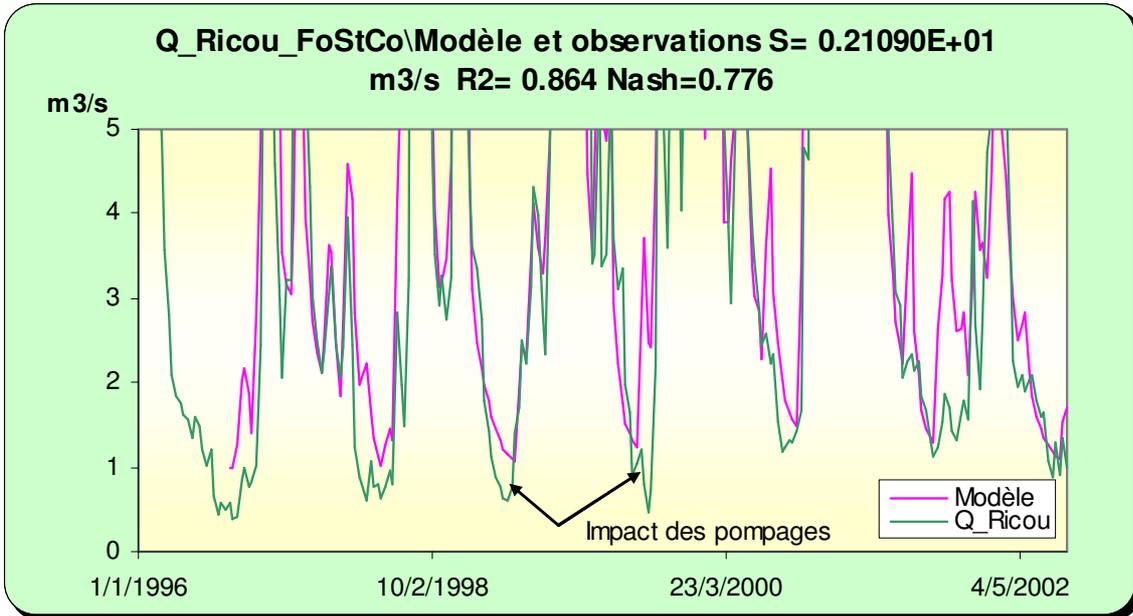


illustration 117 : Agrandissement du graphe ci-dessus mettant en évidence l'impact des pompages

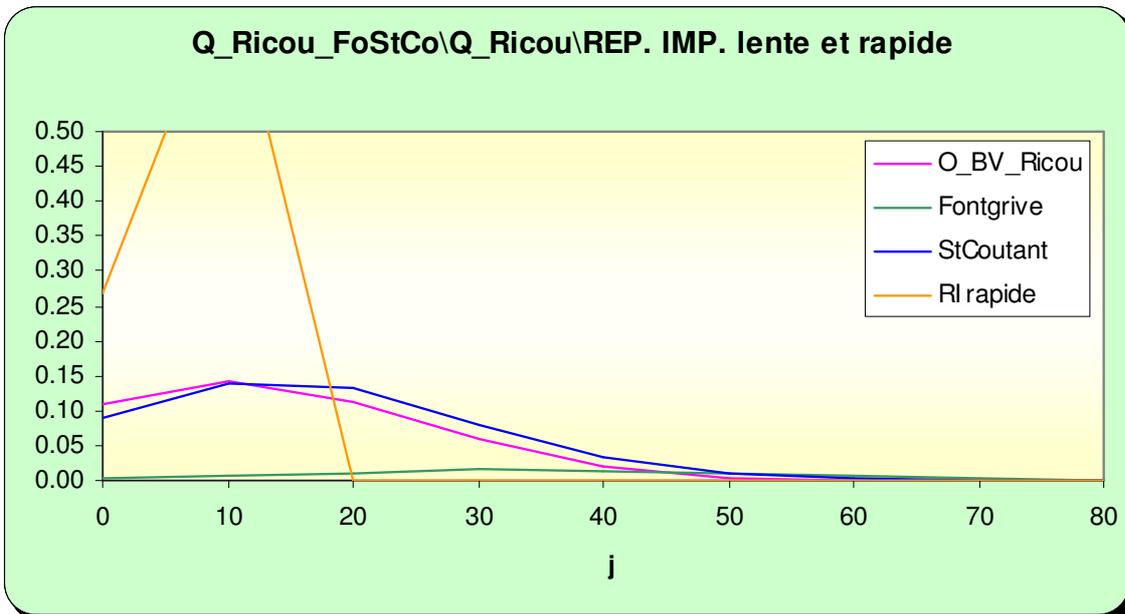


illustration 118 : Réponse impulsionnelle des différentes contributions au débit de la rivière à Pont de Ricou

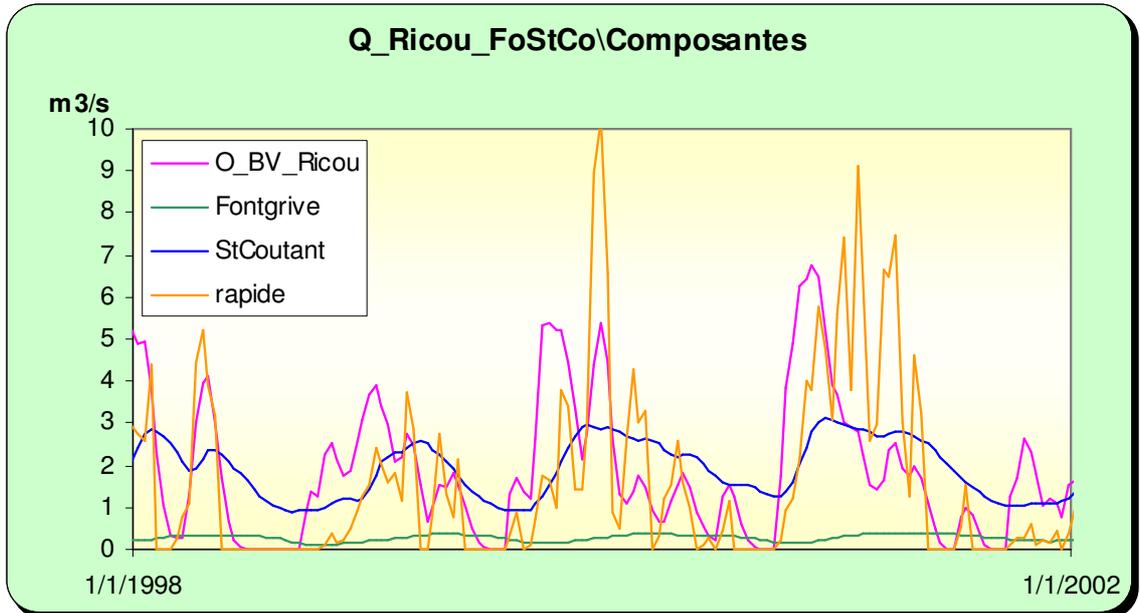


illustration 119 : Contribution des différentes composantes au débit de la rivière

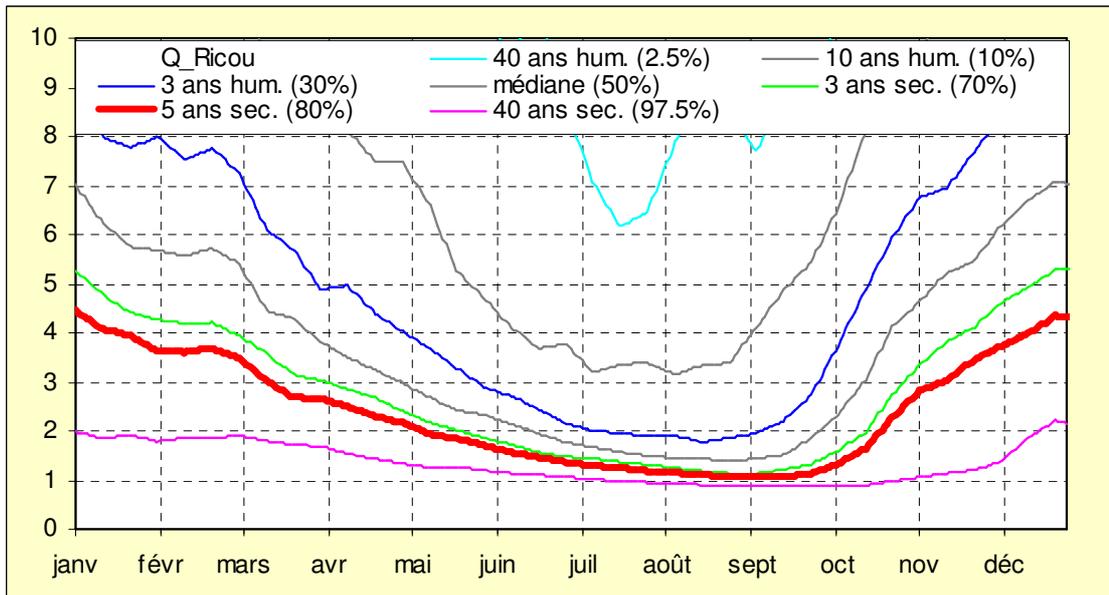


illustration 120 : Valeurs par pas de temps des débits (en  $m^3/s$ ) calculées pour différentes périodes de retour (simulations non conditionnelles) pour la station de Pont de Ricou

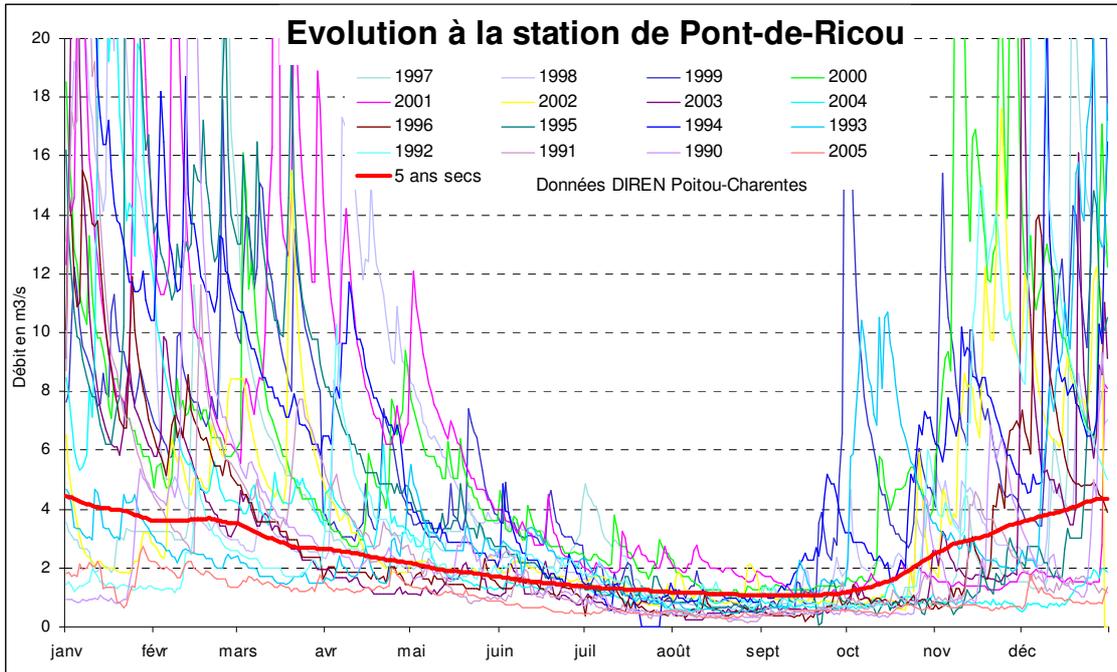


illustration 121 : Comparaison de la courbe théorique 5 ans secs (1 année sur 5) avec la chronique réelle.

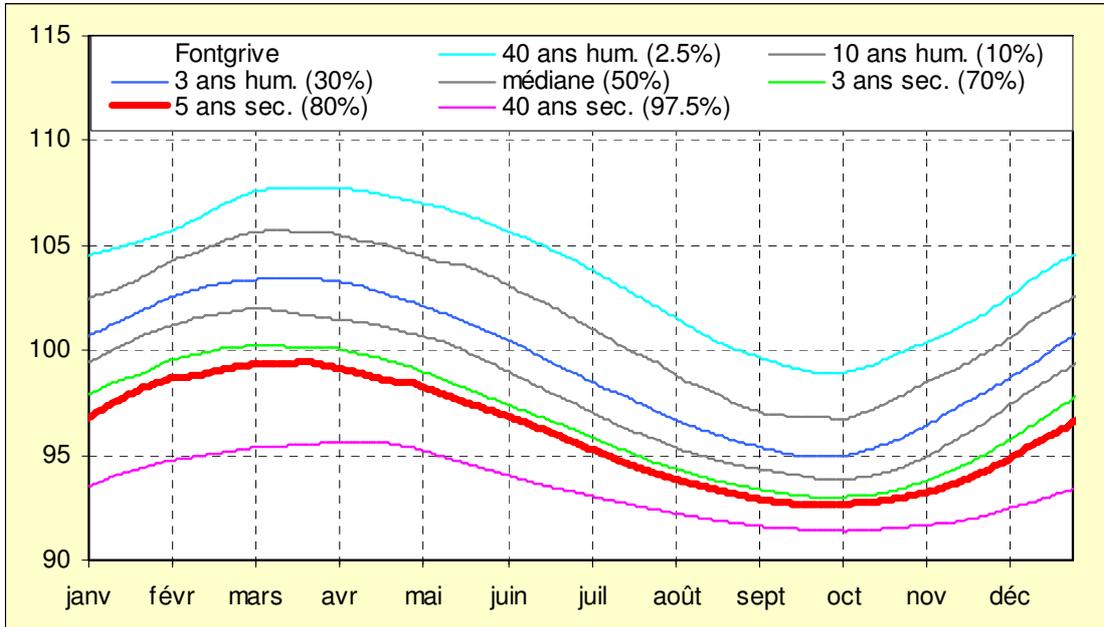


illustration 122 : Valeurs par pas de temps des niveaux (en m NGF) calculés pour différentes périodes de retour (simulations non conditionnelles) pour le piézomètre de Fontgrive (Infra-Toarcien)

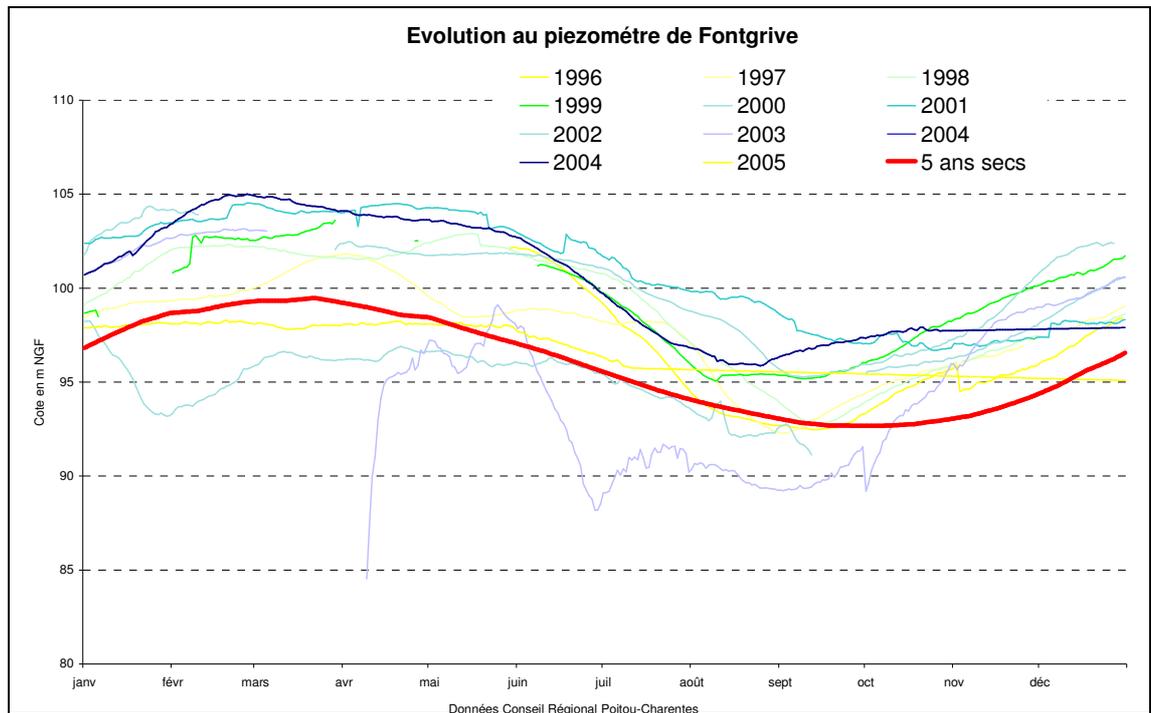


illustration 123 : Comparaison de la courbe théorique 5 ans secs (1 année sur 5) avec la chronique de mesures (en m NGF)

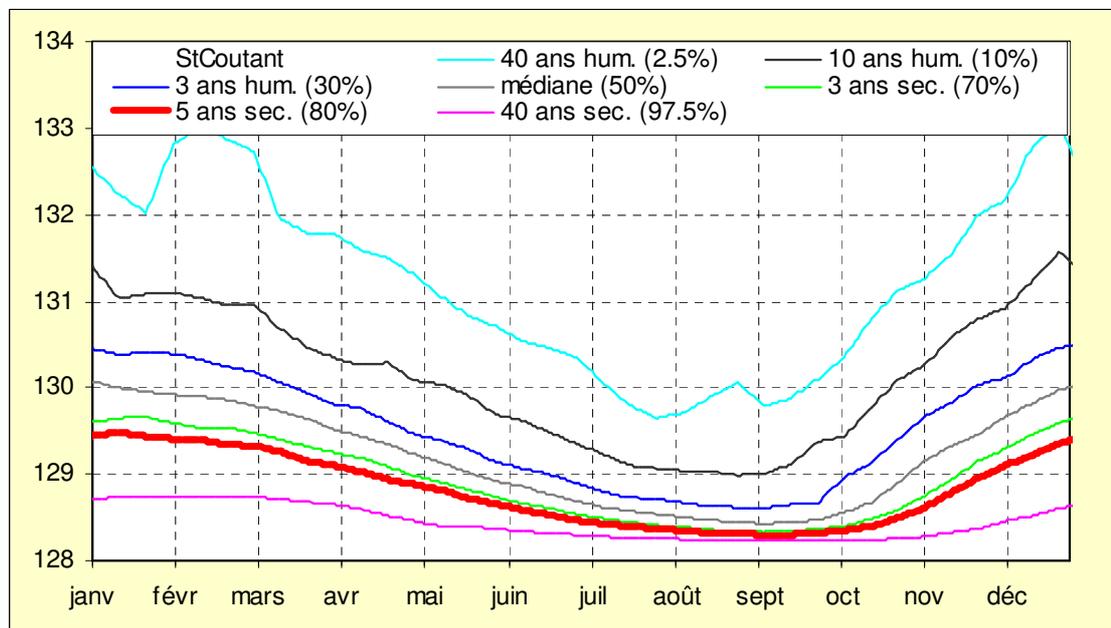


illustration 124 : Valeurs par pas de temps des niveaux (en m NGF) calculés pour différentes périodes de retour (simulations non conditionnelles) pour le piézomètre de St-Coutant (Dogger)

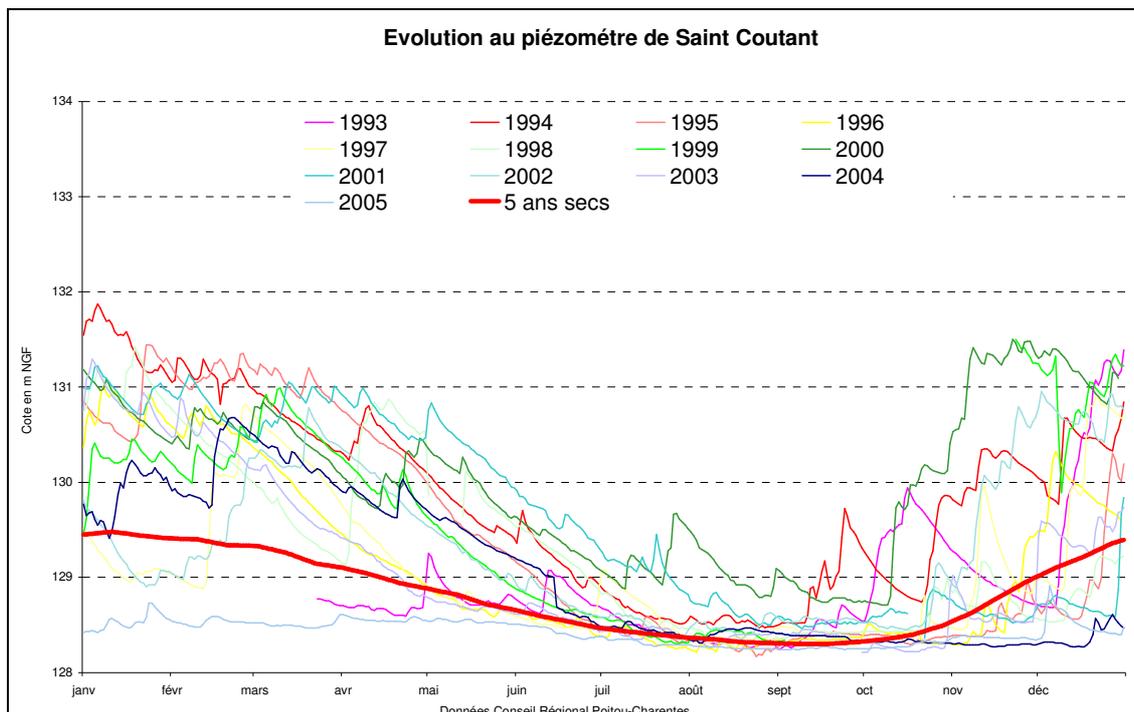


illustration 125 : Comparaison de la courbe théorique 5 ans secs (1 année sur 5) avec la chronique de mesures (en m NGF)

### Approche des volumes disponibles

Les volumes disponibles par rapport au franchissement du DCR et du DOE ont été calculés à l'aide du modèle. Ils sont comparés dans le tableau ci-après aux prélèvements de ces dernières années.

Il découle du tableau que des économies de prélèvement sont nécessaires 1 année sur 3 pour ne pas tomber sous le DOE (lissé sur 10 jours). Le disponible pour respecter le DOE 4 années sur 5 serait de 1.7 Mm<sup>3</sup>, d'où des économies de l'ordre de 40-50 % nécessaires sur le bassin versant de la station du Pont-de-Ricou. Ce disponible passe à 1 Mm<sup>3</sup> pour un plan de prélèvement plus concentré en été : 20 % en juin, 40 % en juillet et en août.

	SEVRE AMONT	ST-COUTANT m NGF		PONT-DE-RICOU (m <sup>3</sup> /s)		Volume disponible par rapport DOE (Mm <sup>3</sup> )	Volume disponible par rapport DCR (Mm <sup>3</sup> )
		1er Mars	1er Avril	1er Mars	1er Avril	BV Pont-de-Ricou	BV Pont-de-Ricou
		Résultats de la modélisation des chroniques	40 années humides (2.5 %)	133	131.8	20	19
	10 années humides (10 %)	131	130.3	11	8	12	13
	3 années humides (30 %)	130	130	7	5	5	6.5
	Médiane (50 %)	129.8	129.5	5	4	3.5	4.5
	3 années sèches (70 %)	129.5	129.2	4	3	2.3	3.3
	5 années sèches (80 %)	129	129	3.5	2.7	1.7	2.8
	40 années sèches (97.5 %)	128.7	128.6	2	1.7	0.6	1.7

Prélèvements agricoles - SEVRE AMONT (m <sup>3</sup> )	2000						2 951 721
	2001						3 269 738
	2002						3 480 917
	2003						3 157 512
	2004						2 671 115
Prélèvements AEP - SEVRE AMONT (m <sup>3</sup> )	2000						897 240
	2001						1 268 984
	2002						691 598
	2003						?
	2004						?
Moyenne des prélèvements (m <sup>3</sup> )	Agricole						3 106 201
	AEP						952 607
	Agricole + 1/2AEP						3 582 504

illustration 126 : Volumes disponibles calculés pour la zone de gestion de la Sèvre amont par rapport aux objectifs DOE et DCR ; historiques récents des prélèvements agricoles et AEP en nappe

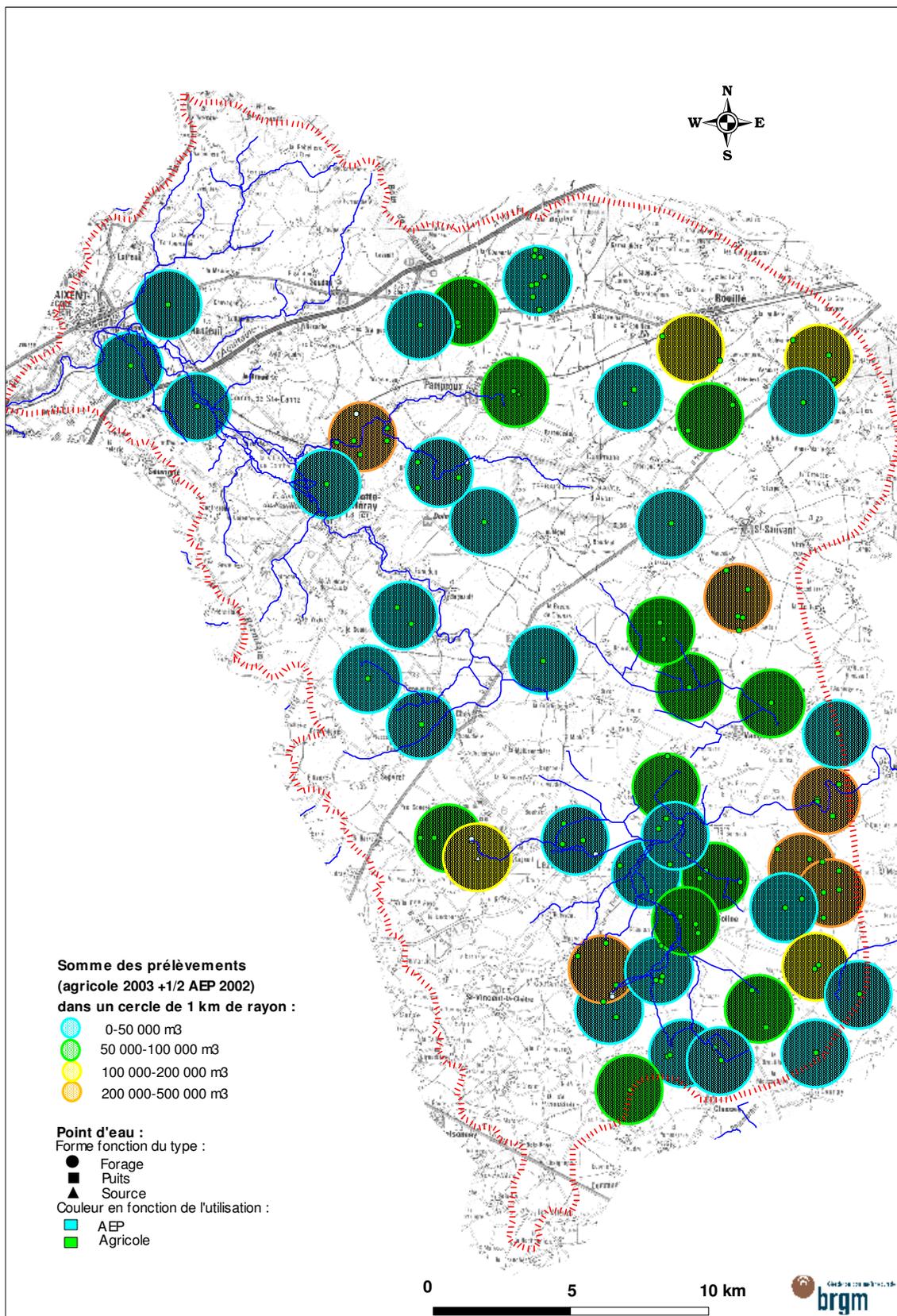


illustration 127 : Répartition de la densité des prélèvements dans la zone de gestion Sèvre amont.

## 5.2.2 La Sèvre entre la Tiffardière et Pont de Ricou

### **Analyse des chroniques piézométriques**

Le piézomètre de Breuil (44 m de profondeur) est situé dans l'Infra-Toarcien captif (environ 10 m de marnes toarciennes). Les zones d'affleurement de l'aquifère sont situées non loin du piézomètre dans la vallée à l'amont. Ce graphe est très singulier comme le souligne sa modélisation (ill. 128). La nappe y apparaît soutenue artificiellement vraisemblablement par les lâchers de la Touche-Poupard. Les années où ces lâchers sont faibles, la nappe décrocherait de la rivière dont la cote approximative est reportée sur le graphe. D'une manière aussi assez exceptionnelle pour la nappe captive infra-toarcienne, le modèle souligne l'existence d'écoulements rapides avec un pic autour de 10/20 jours et un retour à l'état initial au bout d'environ 3 mois.

Le piézomètre de St-Gelais (50 m de profondeur) capte la nappe infra-toarcienne captive. Le calage du modèle sur la chronique est particulièrement bon sauf pour la période basses eaux de 2004. Le modèle souligne l'existence d'un seuil de débordement autour de 33 m NGF qui serait supérieur à la cote de la rivière à proximité. La composante lente montre un pic au bout de 40 jours environ et un retour à l'état initial après une impulsion pluie au bout de 5 mois environ.

Le piézomètre de Niort est assez peu profond (20 m) et capterait l'aquifère captif Infra-Toarcien. La mise en charge de l'aquifère est rapide ce qui souligne ce caractère captif. Le battement annuel de la nappe est ici important (de l'ordre de 20 m) comparativement aux piézomètres de St-Gelais et de Breuil. Le modèle est assez bien calé sauf pour les années récentes. Il montre l'existence de transferts rapides non négligeables et de transferts plus lents. Dans ce secteur l'aquifère est particulièrement karstifié ce qui expliquerait l'existence de ces transferts rapides.

Les piézomètres, Aiffres1 à l'Infra-Toarcien et Aiffres2 au Dogger, n'ont pu être calés d'une manière satisfaisante. Plusieurs phénomènes interfèrent : pompage dans l'ouvrage (Aiffres2), pompages alentours, débordement important... La comparaison des 2 chroniques (ill. 134) montre cette complexité. Depuis 1999, les 2 graphes sont assez semblables.

De cette analyse il découle que seuls les piézomètres de St-Gelais et dans une moindre mesure de Niort ont pu être correctement modélisés. Celui de Breuil enregistre vraisemblablement l'impact de la gestion anthropique du débit du Chambon à travers les lâchers de la Touche-Poupard. Enfin, les modèles des piézomètres d'Aiffres n'ont pu être calés.

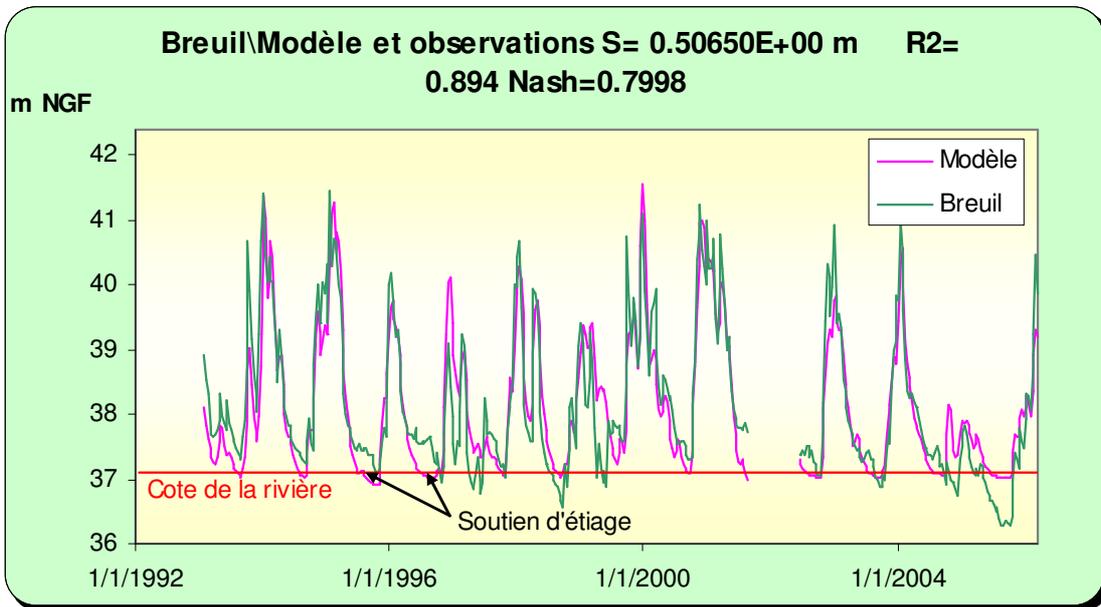


illustration 128 : Modélisation de la chronique du piézomètre de Breuil

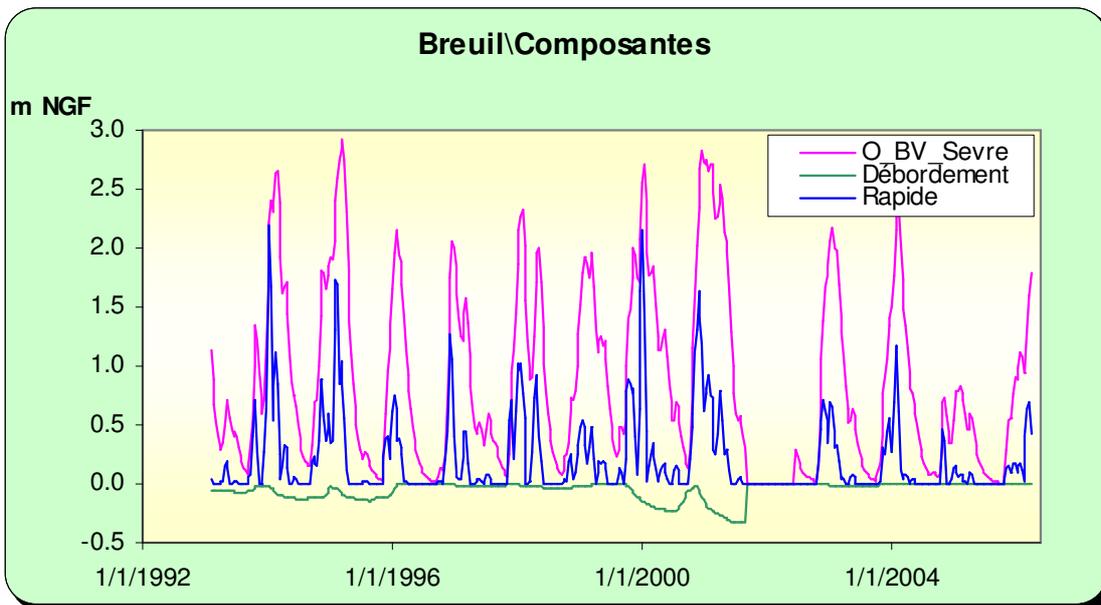


illustration 129 : Décomposition des contributions au niveau piézométrique de Breuil

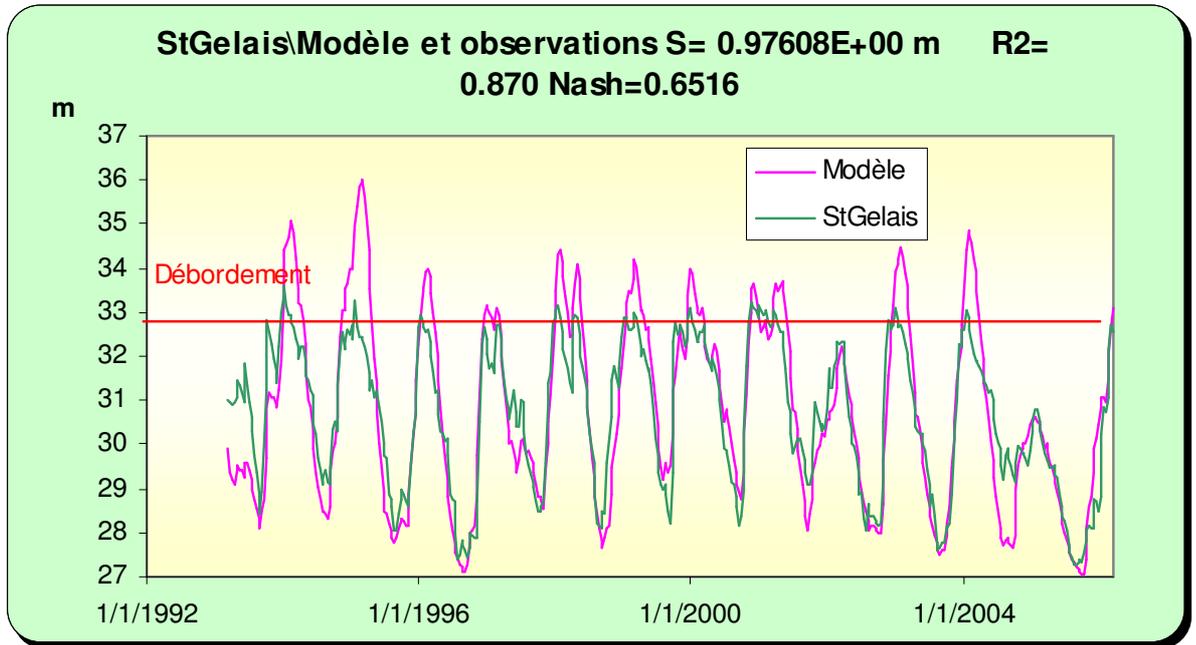


illustration 130 : Modélisation de la chronique de St-Gelais

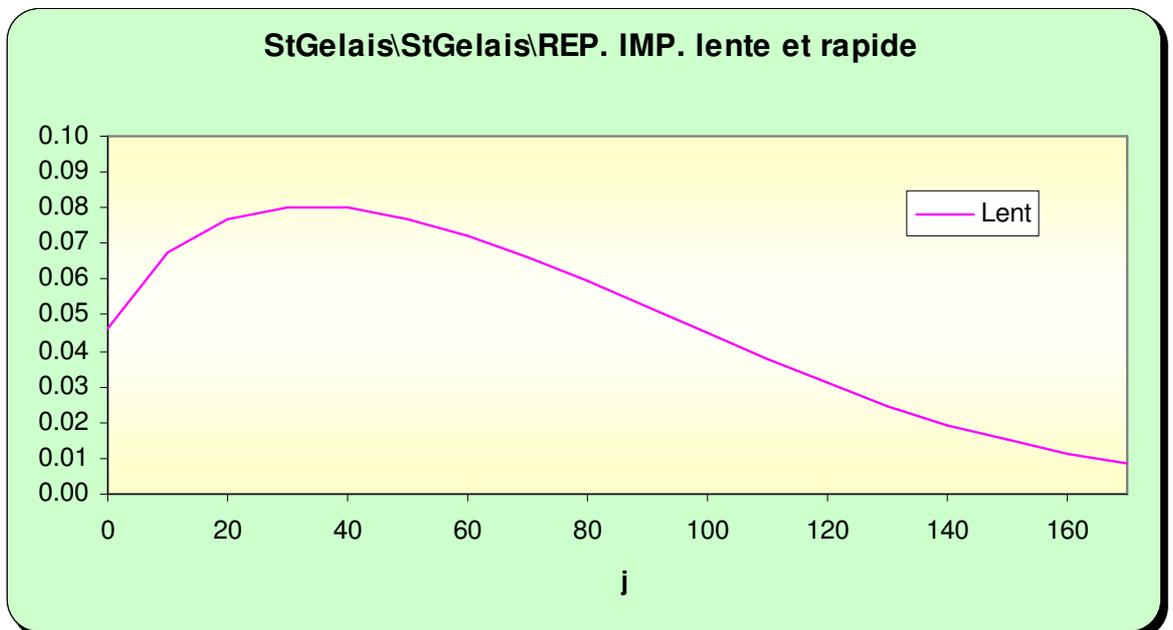


illustration 131 : Réponse impulsionnelle de la composante lente sur St-Gelais

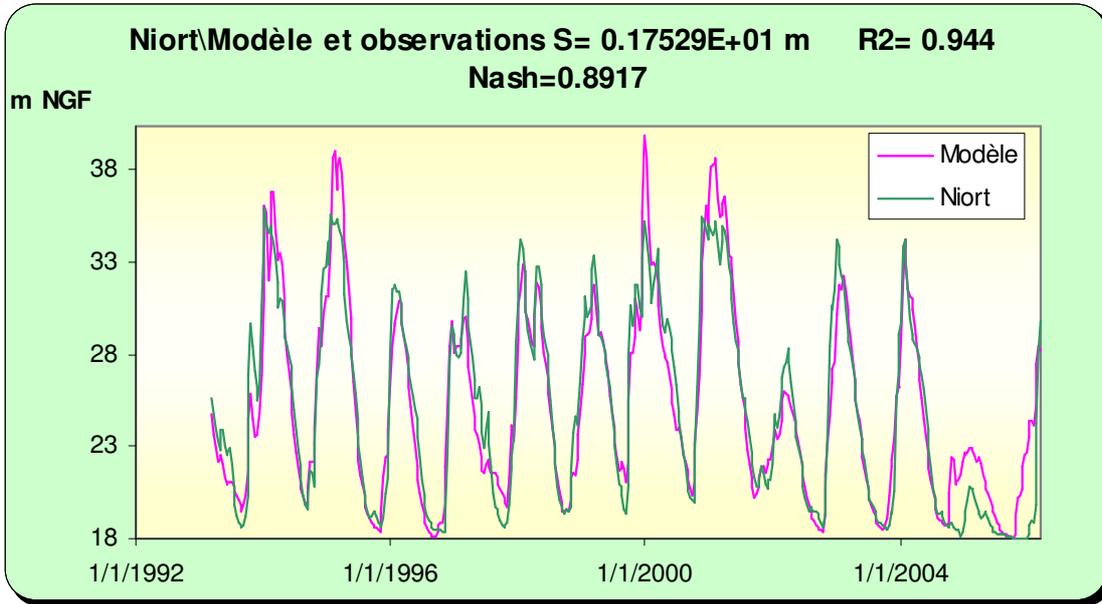


illustration 132 : Modélisation du piézomètre de Niort (Grange Verrine)

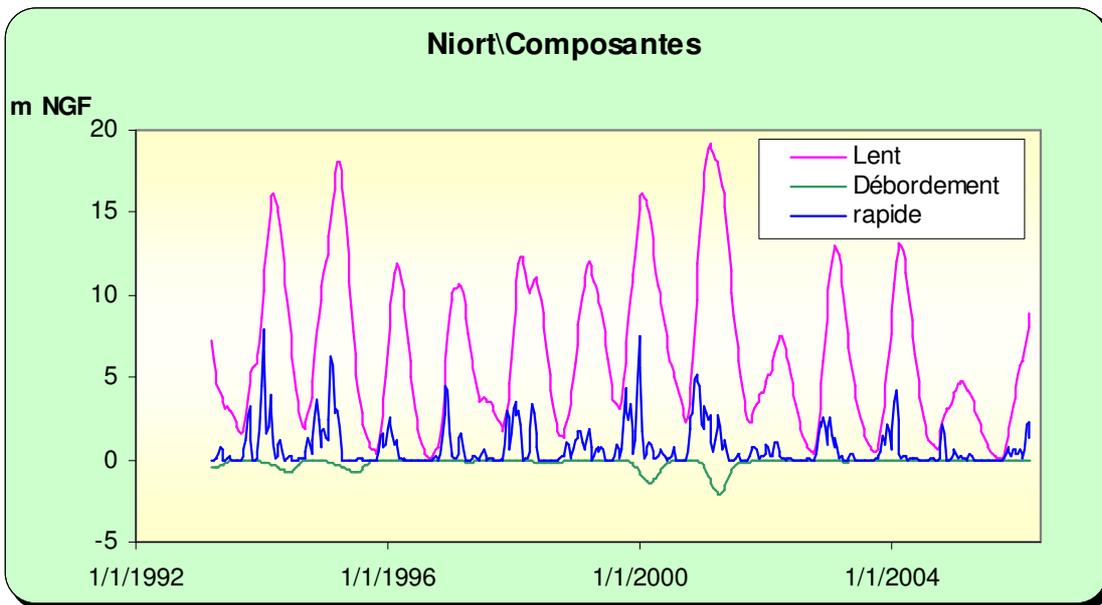


illustration 133 : Décomposition des différentes contributions au niveau du piézomètre de Niort

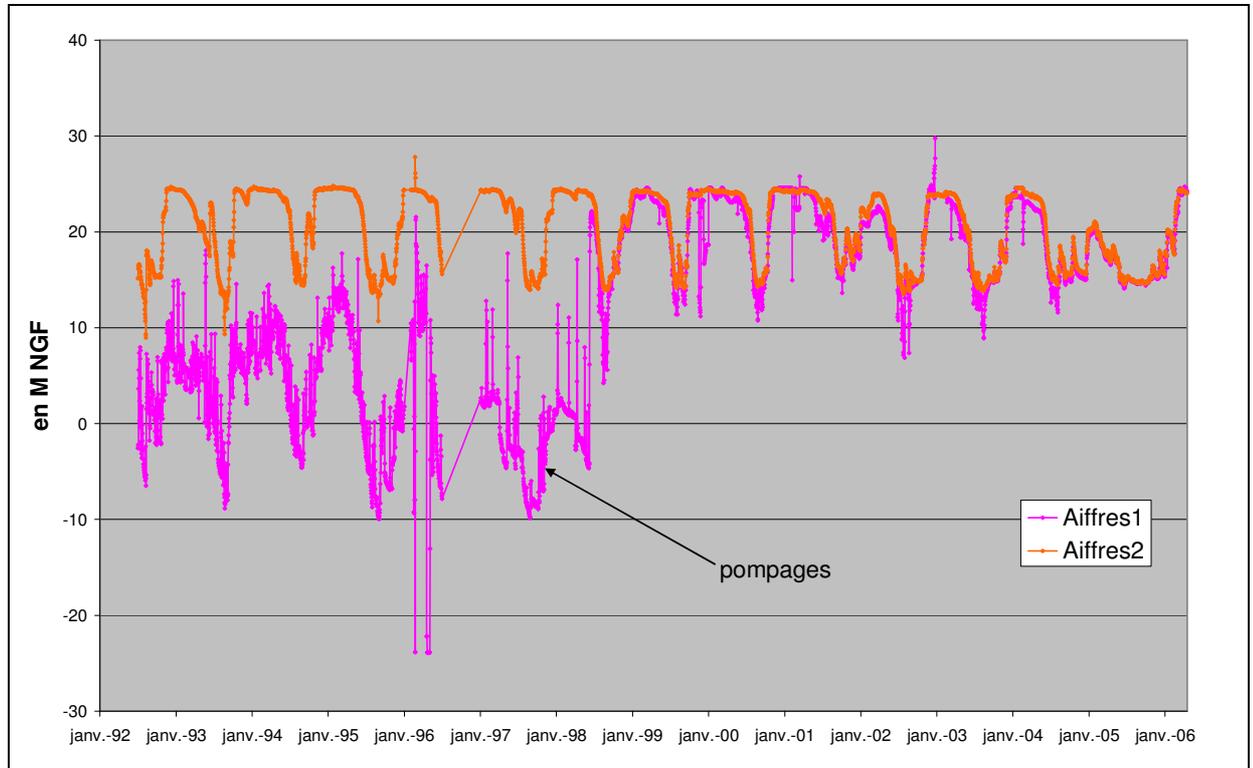


illustration 134 : Comparaison des chroniques d'Aiffres au Dogger (2) et à l'Infra-Toarcien (1)

### Recherche de seuils de gestion

La modélisation de la chronique de la Tiffardière a été réalisée en prenant en entrée les piézomètres de St-Gelais et de Niort, tous deux à l'Infra-Toarcien, et les données de la station de Pont-de-Ricou (pour intégrer la composante amont du bassin).

Le piézomètre de St-Gelais se corrèle très bien avec la chronique de la Tiffardière dont il explique une partie des débits. En revanche, les corrélations sont très faibles avec le graphe du piézomètre de Niort. De la même manière, les essais réalisés avec le piézomètre d'Aiffres au Dogger ont montré l'absence de relation.

Fort logiquement, la contribution des débits du Pont de Ricou est importante dans le débit mesuré à Niort. Cette contribution présente un pic au bout de 10 jours alors qu'il est de 20 jours pour la composante de St-Gelais.

Si les étiages sont relativement bien reproduits par le modèle, ce n'est pas le cas des crues. Les écarts en crue entre le modèle et les débits mesurés peuvent s'expliquer par les débordements de nappe constatés sur les piézomètres.

En matière de gestion, les objectifs du SDAGE sont un débit à la Tiffardière de **3 m<sup>3</sup>/s** pour le DSA (Débit Seuil d'Alerte) et **2 m<sup>3</sup>/s** pour le DCR. Un nouveau DCR à **1.2 m<sup>3</sup>/s** vient d'être proposé dans le cadre des travaux du SAGE.

L'utilisation du modèle de la Tiffardière en simulation nous montre que, dans des conditions peu influencées (le modèle essaye de s'affranchir de l'impact des pompages), le DSA n'est pas respecté entre 1 année sur 2 et 2 années sur 3, le DCR entre 1 année sur 2 et 1 année sur 3. La nouvelle proposition de DCR (1.2 m<sup>3</sup>/s) ne serait pas respectée 1 année sur 10. Le modèle donne des courbes d'évolution théorique du débit (lissé sur 10 jours). Nous retiendrons celles correspondant à 3 années humides (proche du DSA en fin d'été), 3 années sèches (proche du DCR), 10 années sèches (nouvelle proposition de DCR).

La courbe 5 ans secs donnée par le modèle (équivalent du QMNA5) donne un débit d'étiage de 1.5 m<sup>3</sup>/s.

Les courbes théoriques correspondantes ont été aussi calculées à partir du modèle pour le piézomètre de St-Gelais.

La comparaison de ces courbes théoriques avec les chroniques mesurées montre que l'année 2005 a été particulièrement atypique avec une période de retour supérieure à 50 ans.

L'illustration 141 établit la correspondance entre valeur théorique à la Tiffardière et valeur du niveau à St-Gelais.

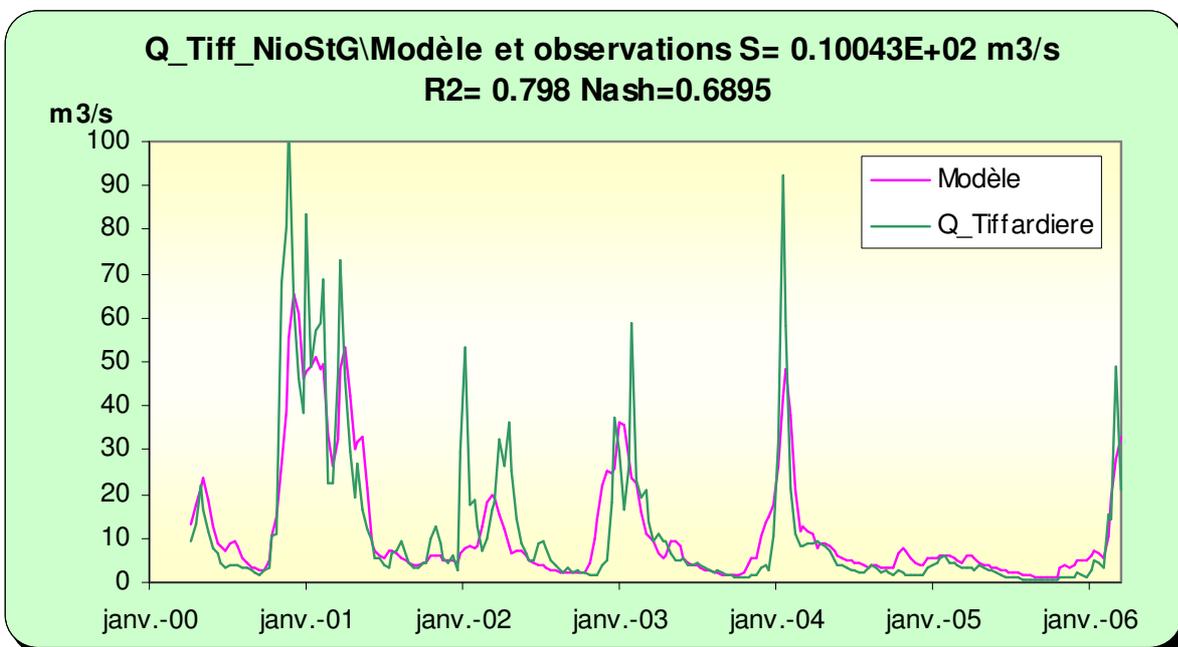


illustration 135 : Modélisation de la chronique de la Tiffardière avec en entrée les piézomètres de St-Gelais et de Niort, et la station de pont-de-Ricou

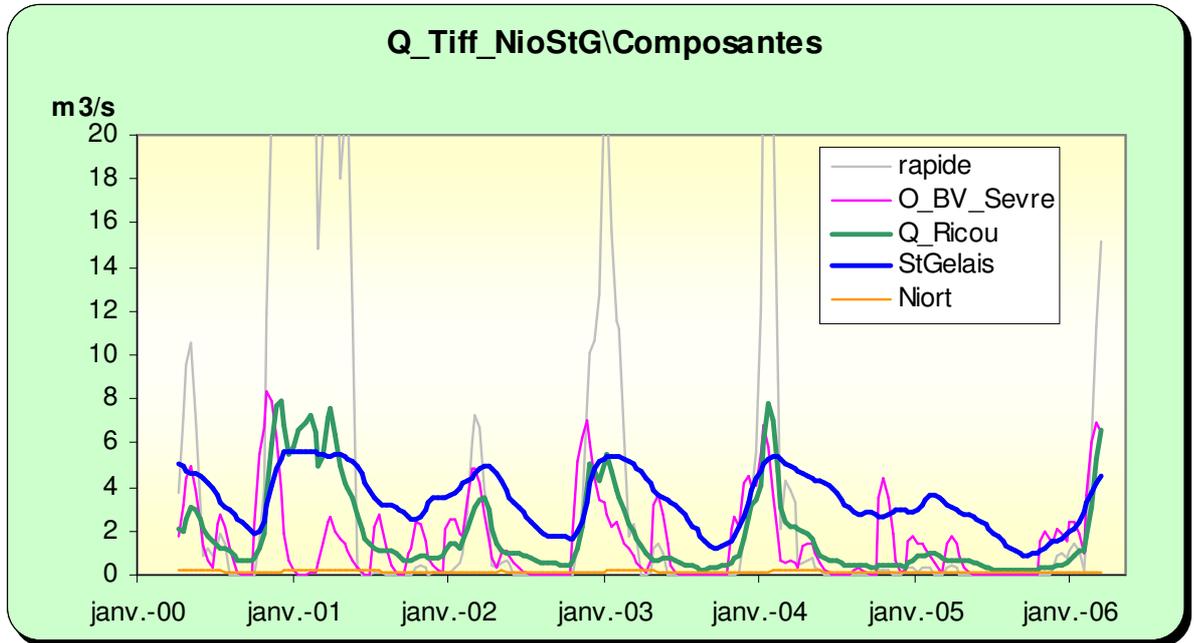


illustration 136 : Composantes du débit à la Tiffardière.

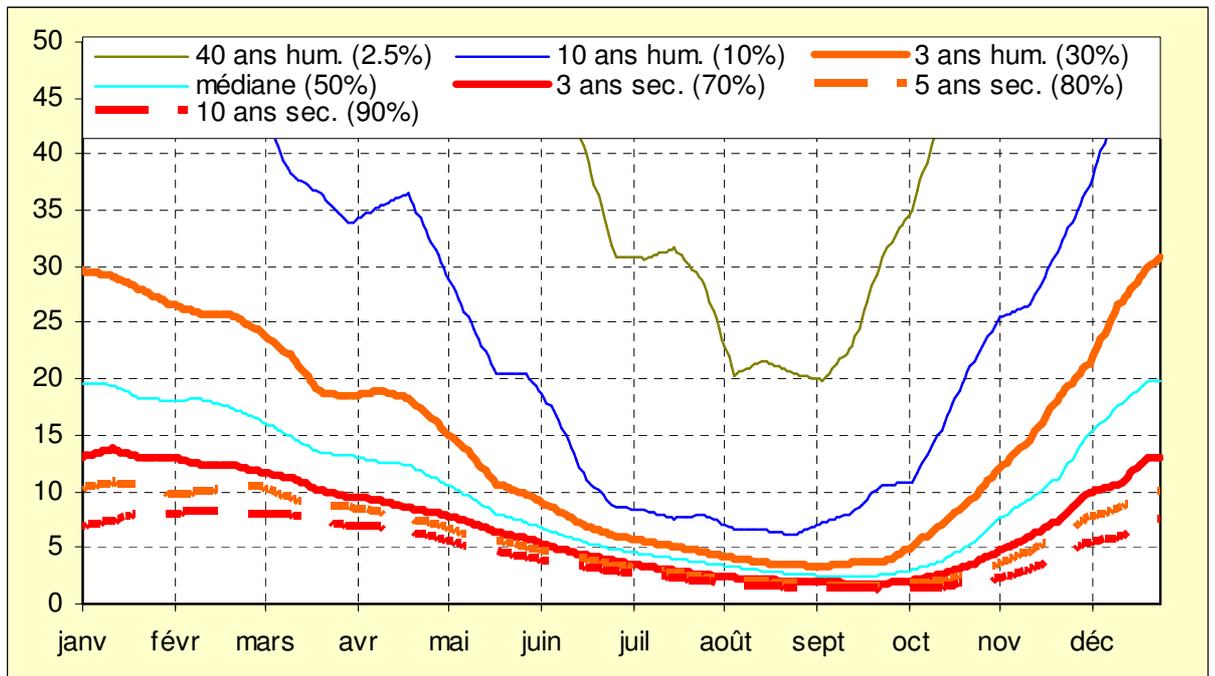


illustration 137 : Valeurs par pas de temps des débits calculés pour différentes périodes de retour (simulations non conditionnelles) pour la station de la Tiffardière (DSA : proche de 3 ans humides, DCR : proche de 3 ans secs, DCR proposé : 10 ans secs)

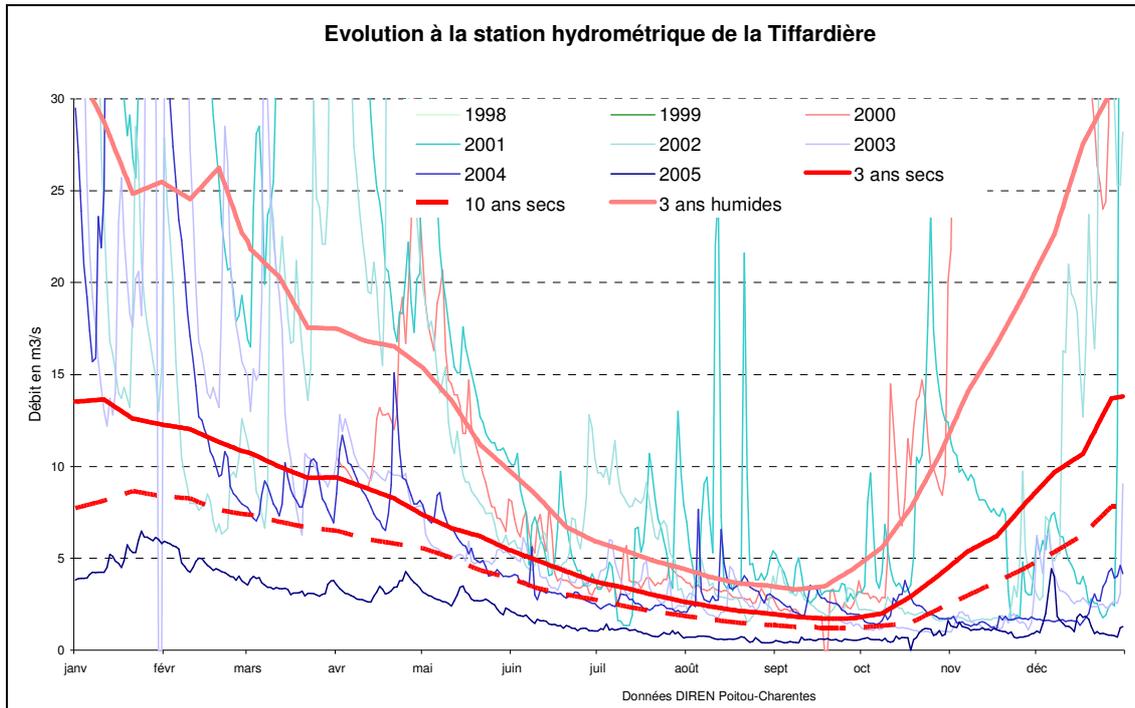


illustration 138 : Comparaison des courbes de référence données par le modèle (pour DSA, DCR et DCR proposé) avec la chronique de la Tiffardière.

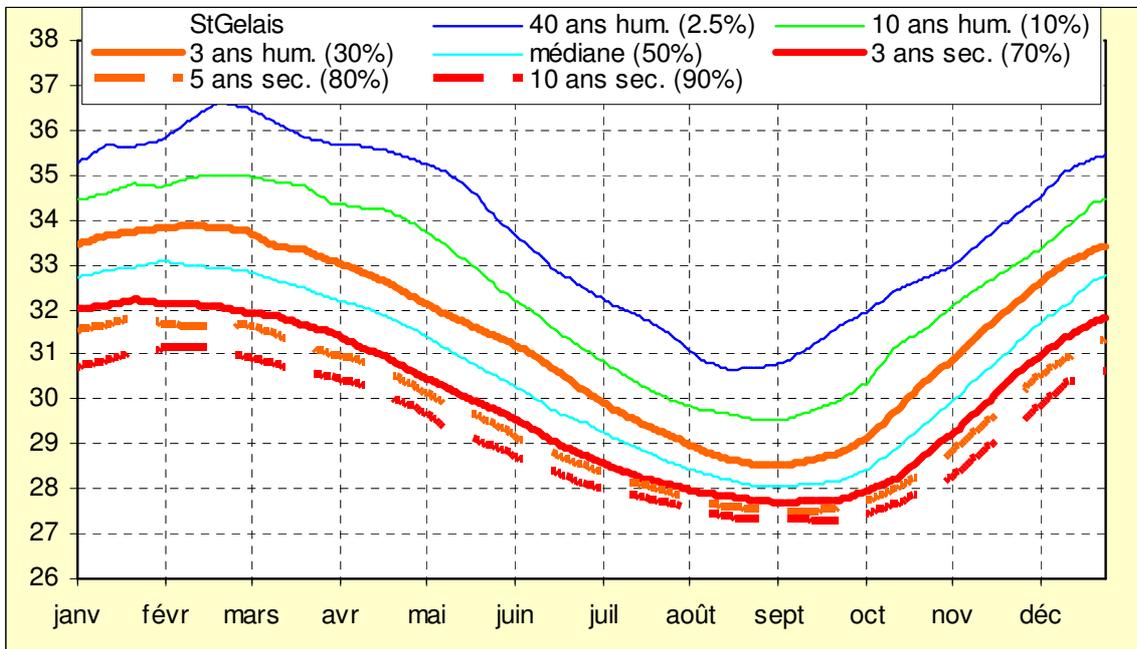


illustration 139 : Valeurs par pas de temps des niveaux calculés pour différentes périodes de retour (simulations non conditionnelles) pour St Gelais (DSA : proche de 3 ans humides, DCR : proche de 3 ans secs, DCR proposé : 10 ans secs)

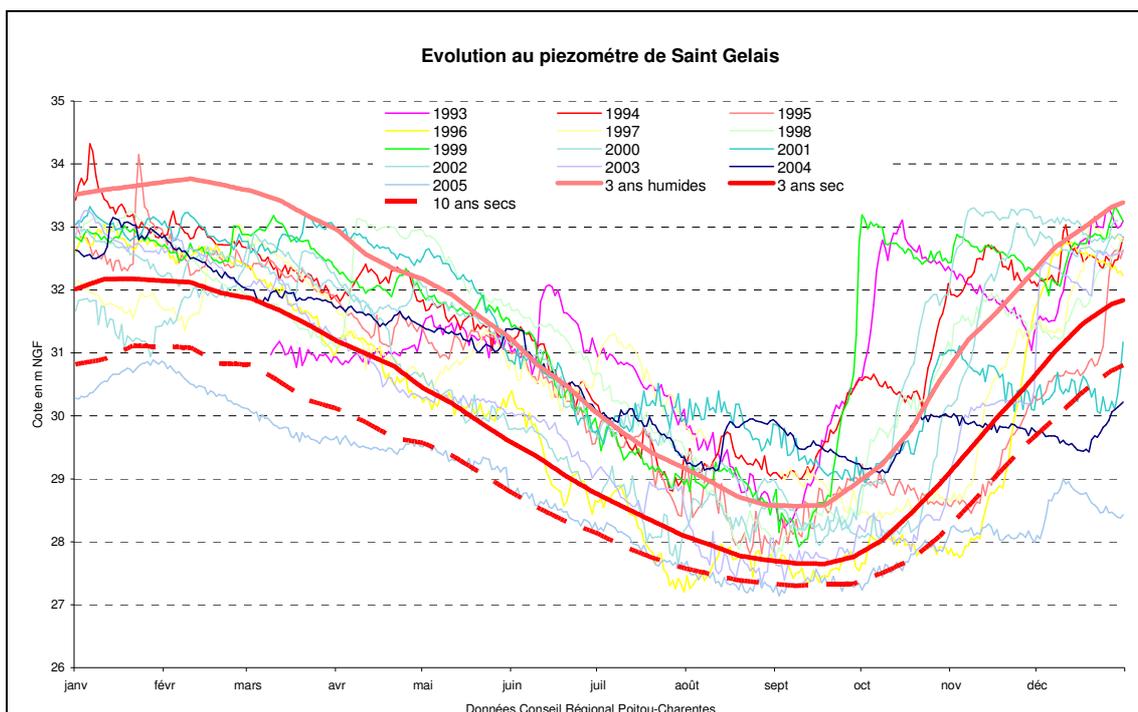


illustration 140 : Comparaison des courbes théoriques (DSA, DCR, DCR proposé) avec les chroniques observées

SEVRE MOYENNE	2 années sur 3 (DSA)		1 année sur 3 (DCR)		1 année sur 10 (Proposition DCR)	
	St-Gelais en m NGF	Tiffardière en m <sup>3</sup> /s	St-Gelais en m NGF	Tiffardière en m <sup>3</sup> /s	St-Gelais en m NGF	Tiffardière en m <sup>3</sup> /s
01-mars	33.5	21	31.8	10.4	30.7	7.2
01-avr	32.8	17	31.1	9	30	6.2
01-mai	32	14	31.3	7	29.5	5.3
01-juin	31	8.8	29.4	5	28.6	3.5
01-juil	29.7	5.5	28.6	3.4	28	2.4
01-août	29	4	28	2.4	27.5	1.6
01-sept	28.6	3.3	27.7	1.8	27.3	1.2
01-oct	29.3	5.8	28.2	2	27.6	1.3

illustration 141 : Correspondance entre les graphes obtenus par simulation et analyse statistique pour les périodes de retour correspondant au DSA et au DCR actuels, aux propositions de DCR

### **Approche sur les volumes disponibles**

Le modèle a été utilisé pour approcher les volumes théoriquement disponibles en fonction de périodes de retour pluviométriques.

Il est bien évident que le débit à la Tiffardière dépend en grande partie du débit à Pont-de-Ricou. Les volumes estimés dans le tableau ci-après (ill. 142) correspondent aux volumes théoriquement disponibles dans le bassin versant de la Tiffardière (proche du bassin de la Sèvre moyenne + Sèvre amont).

A partir des fichiers DDAF les prélèvements agricoles sur la zone Sèvre moyenne ont été estimés à 1.3 Mm<sup>3</sup> en moyenne annuelle. Le cumul des prélèvements sur la totalité du bassin de la Tiffardière, réalisé à partir des fichiers de la DDAF, est aussi donné à titre d'information.

Il ressort du tableau que des économies sur les prélèvements actuels (Sèvre moyenne + amont) sont à faire environ 3 années sur 5 pour ne pas tomber au-dessous du DSA (3 m<sup>3</sup>/s). Toutefois, compte tenu des prélèvements assez modestes sur la Sèvre moyenne (ill. 143), les économies possibles restent marginales par rapport aux besoins en eau nécessaires au-delà d'une année sur 2 pour respecter le DSA. De la même manière des économies sont nécessaires au moins une année sur 3 pour respecter le DCR (2 m<sup>3</sup>/s).

Au regard des modèles, les seuils actuels apparaissent nettement surestimés. Un DOE fixé sur la base d'un débit « pseudo-naturel » autour de 1.5 m<sup>3</sup>/s semble plus en adéquation avec ce que peut fournir le milieu.

	SEVRE MOYENNE	St GELAIS (m NGF)		TIFFARDIERE (m <sup>3</sup> /s)		Volume disponible par rapport DSA (Mm <sup>3</sup> )	Volume disponible par rapport DCR (Mm <sup>3</sup> )
		1er Mars	1er Avril	1er Mars	1er Avril	BV Sèvre moy. + amont	BV Sèvre moy. + amont
		Résultats de la modélisation des chroniques	40 années humides (2.5 %)	36	35	80	54
	10 années humides (10 %)	34.7	34	40	30	43	54
	3 années humides (30 %)	33.5	33	22	17	10	21
	Médiane (50 %)	32.7	32	15	12	-3	8
	3 années sèches (70 %)	31.9	31.2	11	9	-19	1
	10 années sèches (90 %)	30.8	30.1	7	6	-36	-14
	40 années sèches (97.5 %)	29.4	28.9	5	4	-42	-24

					SEVRE MOY.	SEVRE MOY. + AMONT
Prélèvements agricoles (m <sup>3</sup> )	2000				1 598 670	45 50 391
	2001				1 396 078	4 665 816
	2002				1 291 019	4 771 936
	2003				1 371 802	4 529 314
	2004				898 206	3 569 321
Prélèvements AEP (m <sup>3</sup> )	2000				12 718 299	13 615 539
	2001				12 738 928	14 007 912
	2002				13 262 384	13 953 982
	2003				13 170 639	?
	2004				?	?
Moyenne des prélèvements (m <sup>3</sup> )	Agricole				1 311 155	4 417 356
	AEP				1 2972 563	13 859 144
	Agricole + 1/2AEP				7 797 436	11 346 928

illustration 142 : Volumes disponibles calculés pour la zone de gestion de la Sèvre moyenne par rapport aux objectifs DOE et DCR ; historiques récents des prélèvements agricoles et AEP.

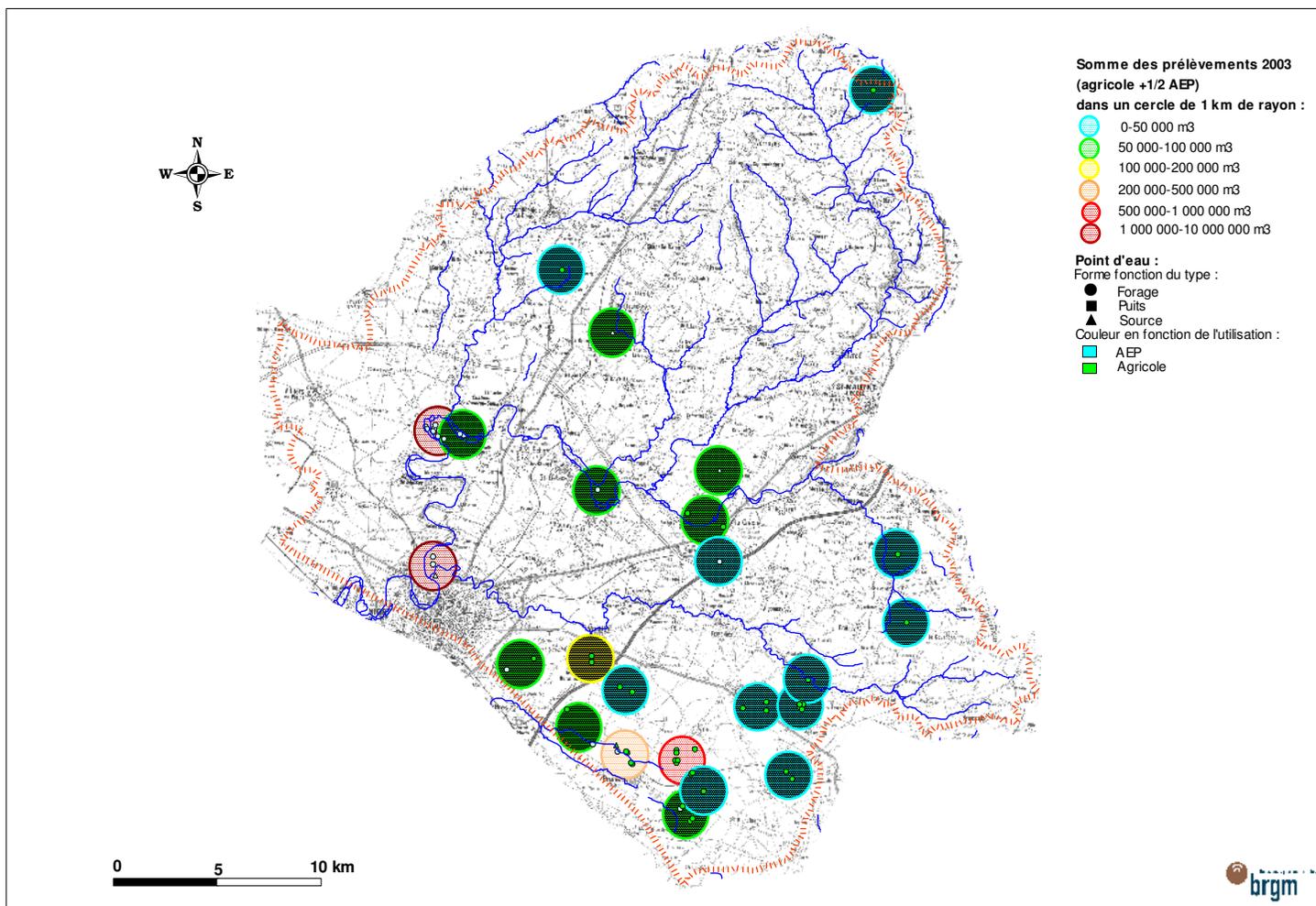


Illustration 143 : Répartition de la densité des prélèvements sur l'unité de gestion Sèvre moyenne

### 5.2.3 La Sèvre entre la mer et la Tiffardière

#### **Analyse des chroniques piézométriques**

Mise à part la partie la plus amont, où affleure le Dogger, cette zone de gestion est principalement constituée par des terrains du Jurassique supérieur directement affleurants ou recouverts par les formations quaternaires sableuses et argileuses (Bri).

Dans la partie amont de la zone, le piézomètre de Coulon, seul piézomètre au Dogger de cette zone, a été analysé.

Dans le bassin de Mignon-Courance on a retenu les piézomètres de Prissé-la-Charrière à l'amont (celui d'Usseau assez proche n'a en revanche pas été retenu) et de St-Hilaire à l'aval. Les chroniques des piézomètres de Bourdet et de Courçon, dont le remplacement a été préconisé par le Bureau d'Etudes GEOAQUITAINE, n'ont pas été analysées.

Dans le bassin du Curé et des fleuves côtiers, les piézomètres de Marsilly, des Forges et de St-Georges-du-Bois ont fait l'objet d'une analyse.

Il ressort du travail de modélisation une certaine cohérence. Les modèles donnent, pratiquement pour toutes les chroniques étudiées, une composante rapide minoritaire, avec un pic au bout d'environ 10 jours, et une composante lente apportant un maximum d'eau au bout de 1 à 2 mois et avec un retour à l'état initial après une impulsion au bout d'environ 6 mois, ce qui est assez court. Ces résultats sont cohérents avec un réservoir plus transmissif que capacitif. Il existe aussi des seuils de débordement proche de la cote sol de l'ouvrage.

Les calages des modèles présentent des qualités très variables du fait en particulier de l'impact des pompages sur les chroniques. Les modèles de Coulon et Forges sont mal calés. Ce dernier bénéficie d'une chronique de mesures longue sur laquelle semble apparaître des cycles pluriannuels qui pourraient expliquer le mauvais calage. Ceux des piézomètres de St-Georges et de St-Hilaire sont acceptables. En revanche, les corrélations sont bonnes voire très bonnes entre modèle et chronique pour les piézomètres de Prissé, à l'amont du Mignon, et de Marsilly en bordure du littoral.

L'évolution de la nappe sur le piézomètre de Marsilly apparaît encadrée par un seuil bas (autour de 10 m NGF), correspondant à peu près à la cote de la rivière la plus proche, et par un seuil haut (20 m NGF) de débordement. La mise en charge est immédiate traduisant un comportement de nappe captive. La nappe y présente une inertie assez faible avec des transferts rapides (pic au bout de 10 jours) et des transferts plus lents, avec un maximum au bout de 20 jours et un retour à l'état initial après une impulsion pluie au bout de 3 mois, ce qui est particulièrement court.

Les écarts entre le modèle et la chronique du piézomètre de Prissé-la-Charrière en basses eaux viennent de l'impact des prélèvements. Ce piézomètre indique une inertie plus importante de la nappe du Jurassique supérieur par rapport à la même nappe dans le secteur du piézomètre précédent. La composante lente qui prédomine présente un maximum autour de 45 jours et un retour à l'état initial après impulsion au bout de 6 mois environ.

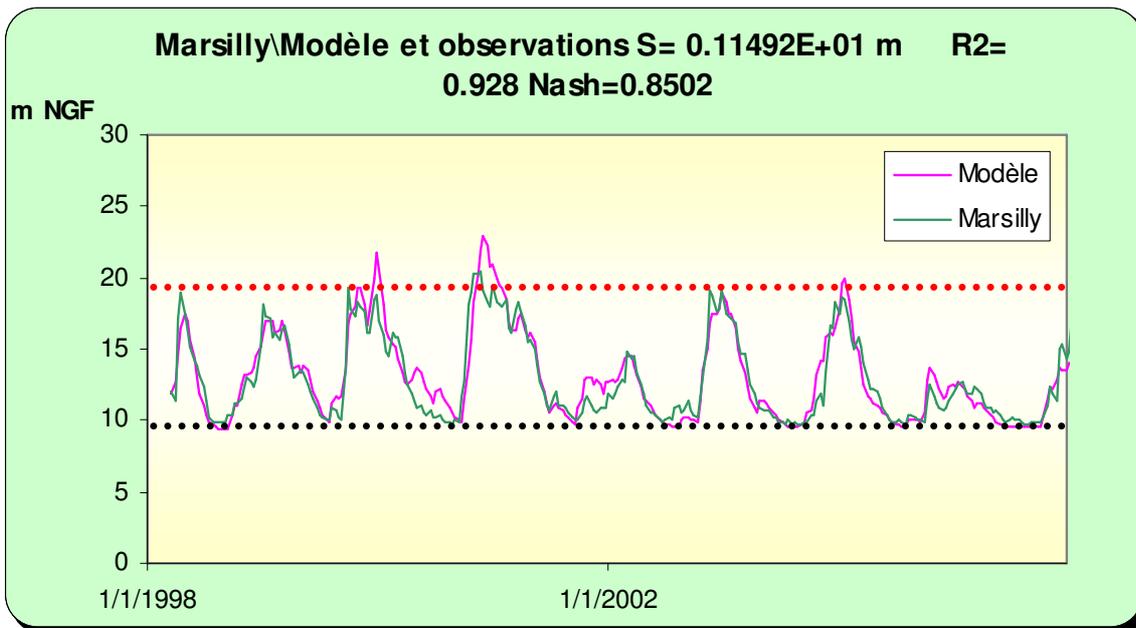


illustration 144 : Modélisation de la chronique de Marsilly

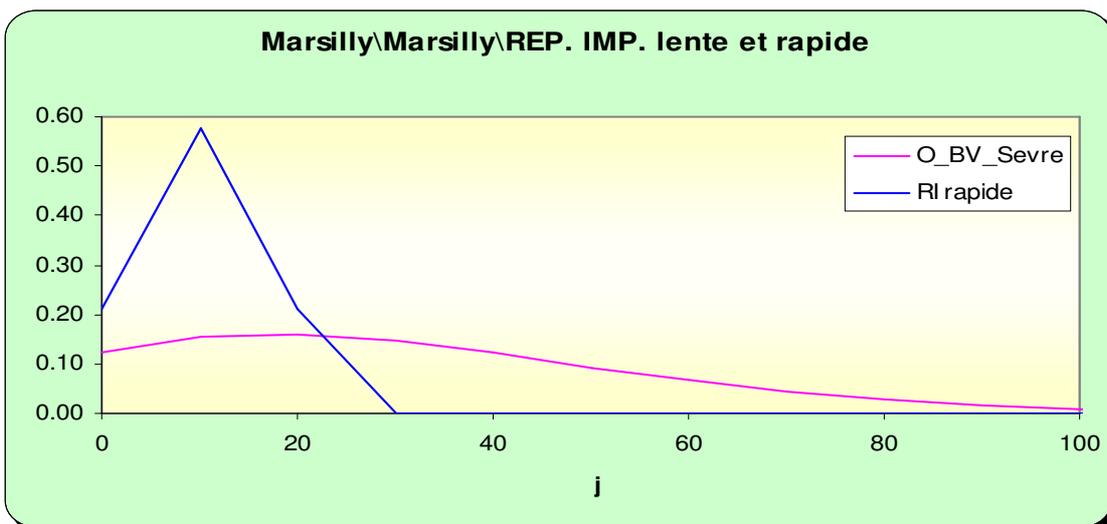


illustration 145 : Réponse impulsionnelle des composantes lentes et rapides de la chronique de Marsilly

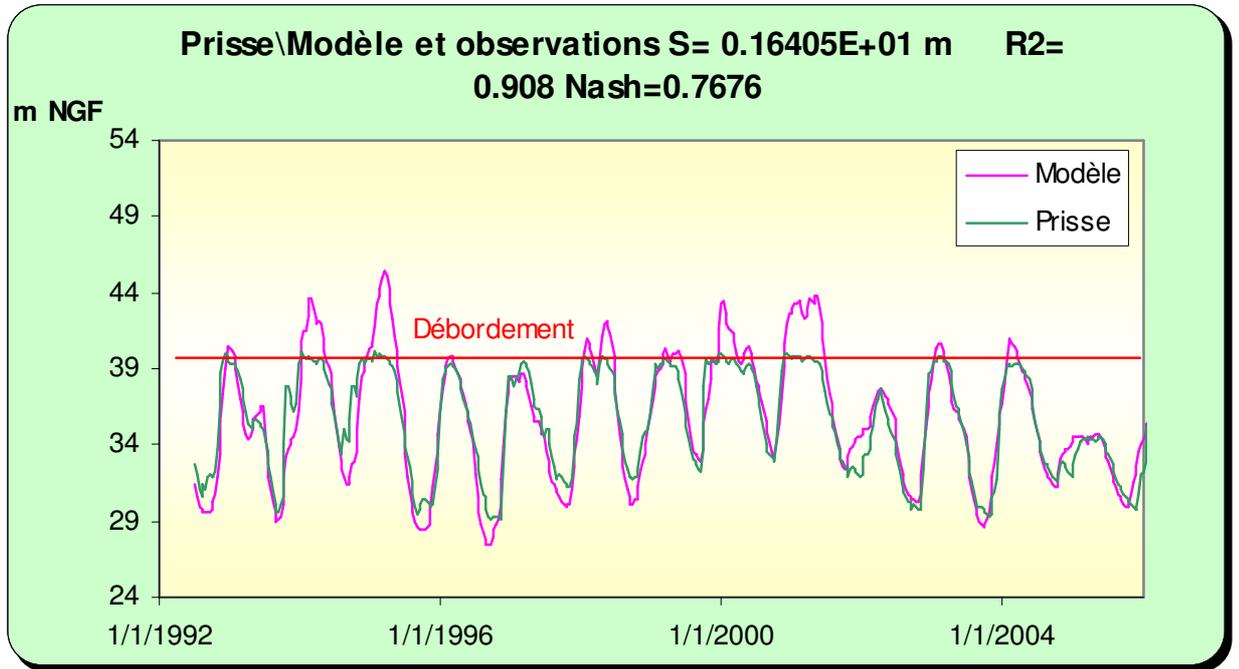


illustration 146 : Modélisation de la chronique du piézomètre de Prissé-le-Charrière

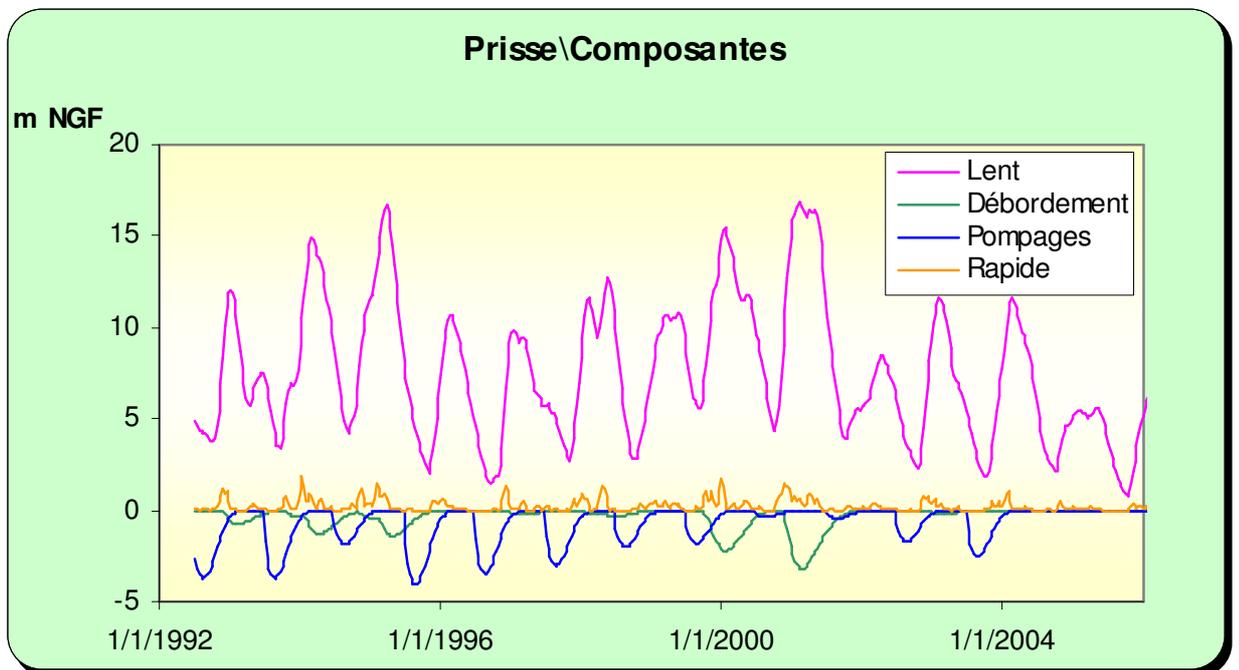


illustration 147 : Les différentes composantes intervenant dans le niveau de la nappe au piézomètre de Prissé.

### **Recherche d'indicateur de gestion**

Les modèles des piézomètres au Jurassique supérieur ont été utilisés pour simuler des évolutions peu influencées par les prélèvements saisonniers pour différentes périodes de retour. Les graphes sont donnés en illustrations 149 à 152 et 154.

Parmi les différents modèles, seuls ceux de Prissé et de Marsilly ont été retenus pour être proposés en gestion. En l'absence d'objectifs de débit sur cette partie du bassin, l'évolution théorique pour 5 années sèches, correspondant à une situation qui devrait survenir 1 année sur 5 (référence au SDAGE), pourrait être utilisée en référence (cf tableau ci-dessous).

SEVRE AVAL	1 année sur 5	
	Prissé en m NGF	Marsilly en m NGF
01-mars	36.7	12.3
01-avr	36.6	11.6
01-mai	36.3	10.8
01-juin	35.2	10.2
01-juil	33.8	9.8
01-août	32.4	9.6
01-sept	31.4	9.6
01-oct	31	9.8

*illustration 148 : Niveaux théoriques aux piézomètres de Prissé-la Charrière et Marsilly survenant une année sur 5 (hors impact des pompes saisonniers).*

Cette évolution théorique, survenant une année sur 5 sur ces piézomètres, a été comparée aux chroniques réelles disponibles (ill. 153 et 155). L'évolution un an sec sur 40 a été ajoutée sur le graphe de Prissé à titre indicatif.

Sur Marsilly, le modèle (par ailleurs bien calé) descend en basses eaux plus bas que la chronique, soulignant une réalimentation vraisemblable de la nappe par les eaux superficielles. Le seuil de 10 m NGF apparaît sur ce piézomètre comme critique.

Sur Prissé, l'impact des prélèvements se marque par une avancée des basses eaux dans le temps (autour d'un mois) et par l'amplification des étiages de la nappe.

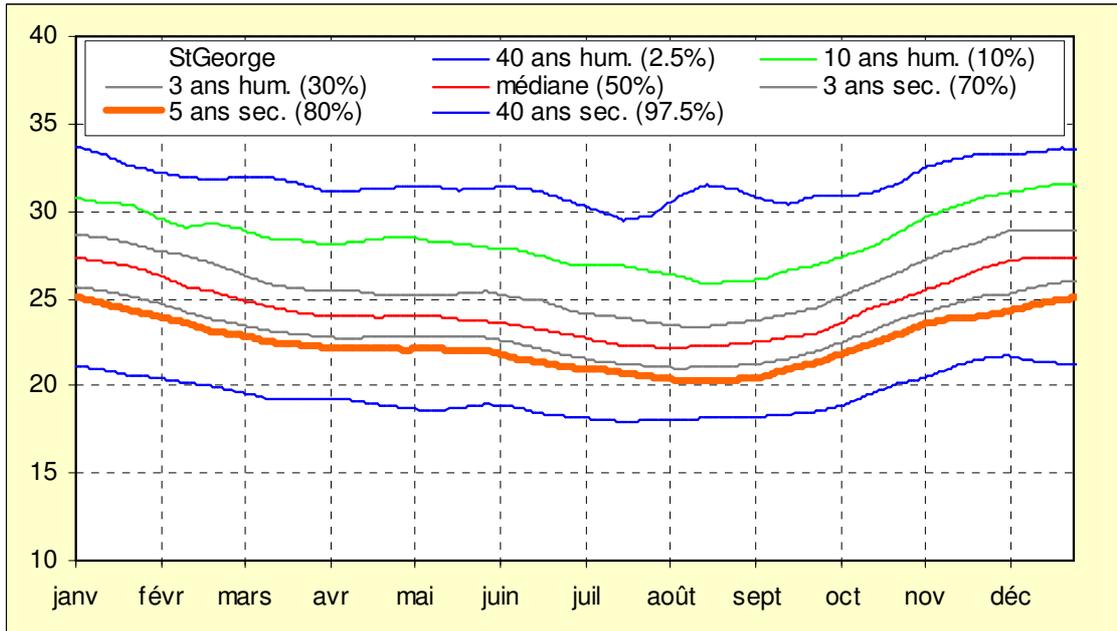


illustration 149 : Valeurs par pas de temps des niveaux (en m NGF) calculées pour différentes périodes de retour (simulations non conditionnelles) pour le piézomètre de St-George-du Bois

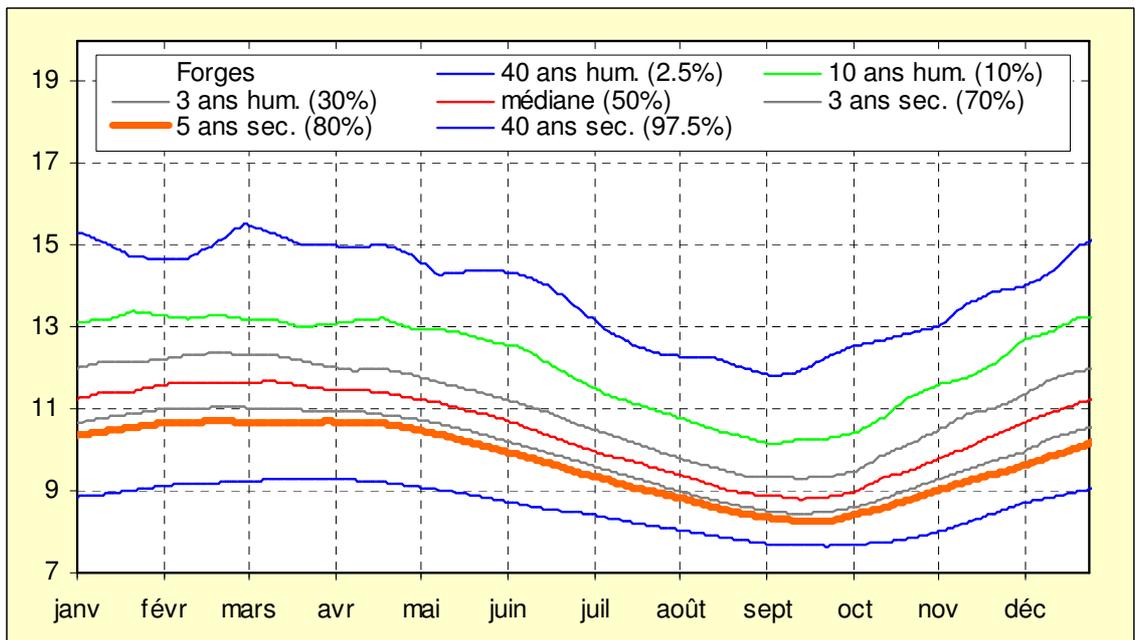


illustration 150 : Valeurs par pas de temps des niveaux (en m NGF) calculées pour différentes périodes de retour (simulations non conditionnelles) pour le piézomètre des Forges

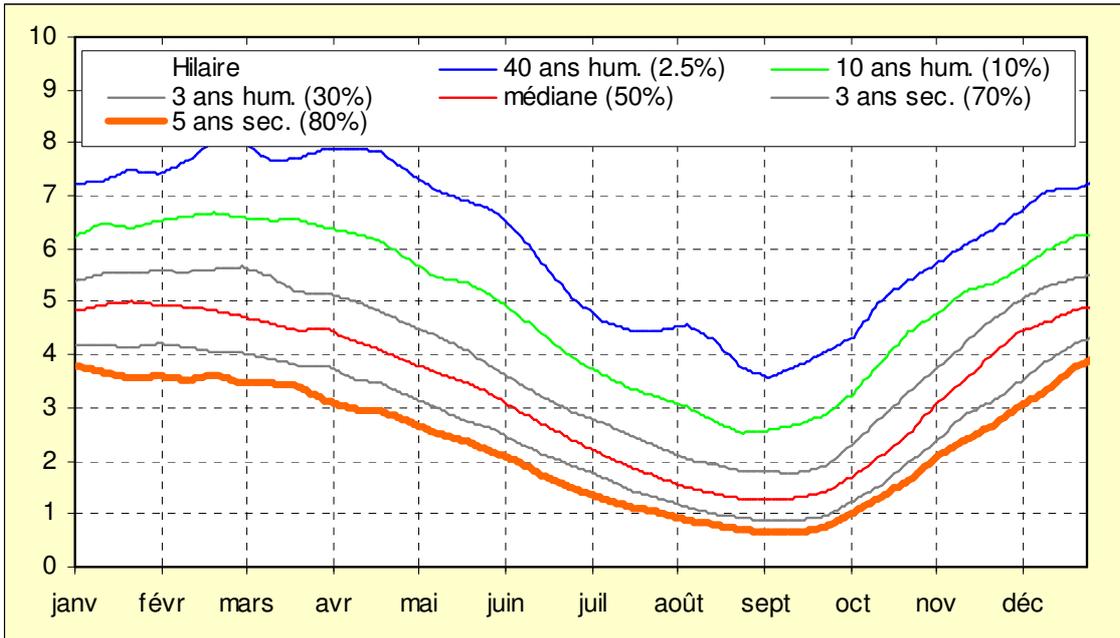


illustration 151 : Valeurs par pas de temps des niveaux (en m NGF) calculées pour différentes périodes de retour (simulations non conditionnelles) pour le piézomètre de St-Hilaire

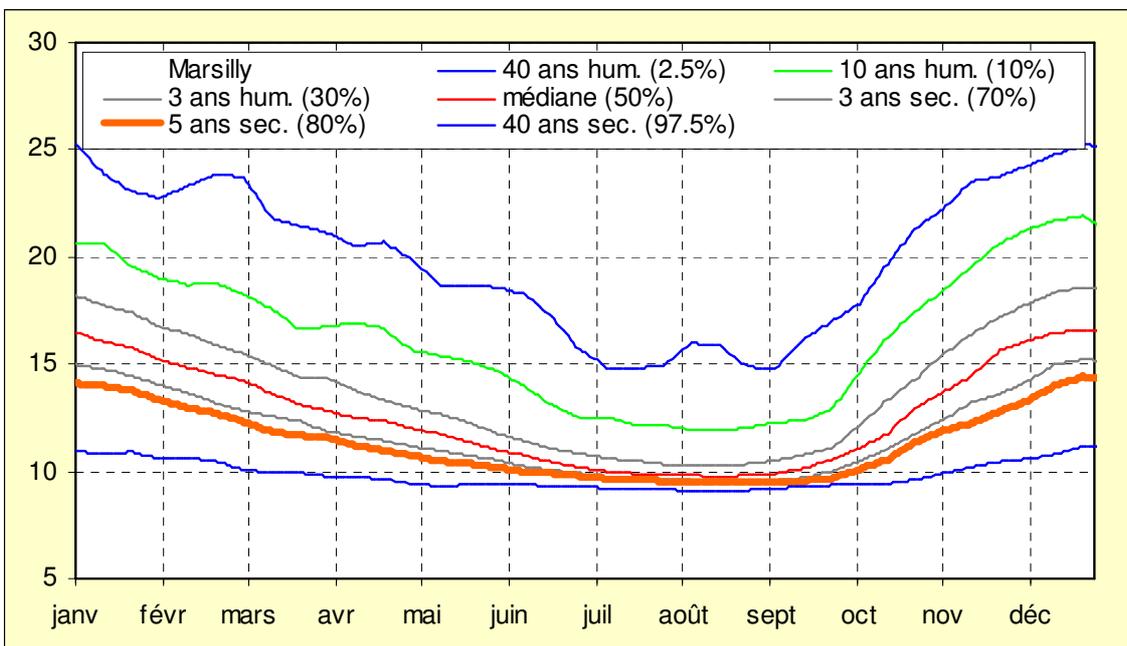


illustration 152 : Valeurs par pas de temps des niveaux (en m NGF) calculées pour différentes périodes de retour (simulations non conditionnelles) pour le piézomètre de Marsilly

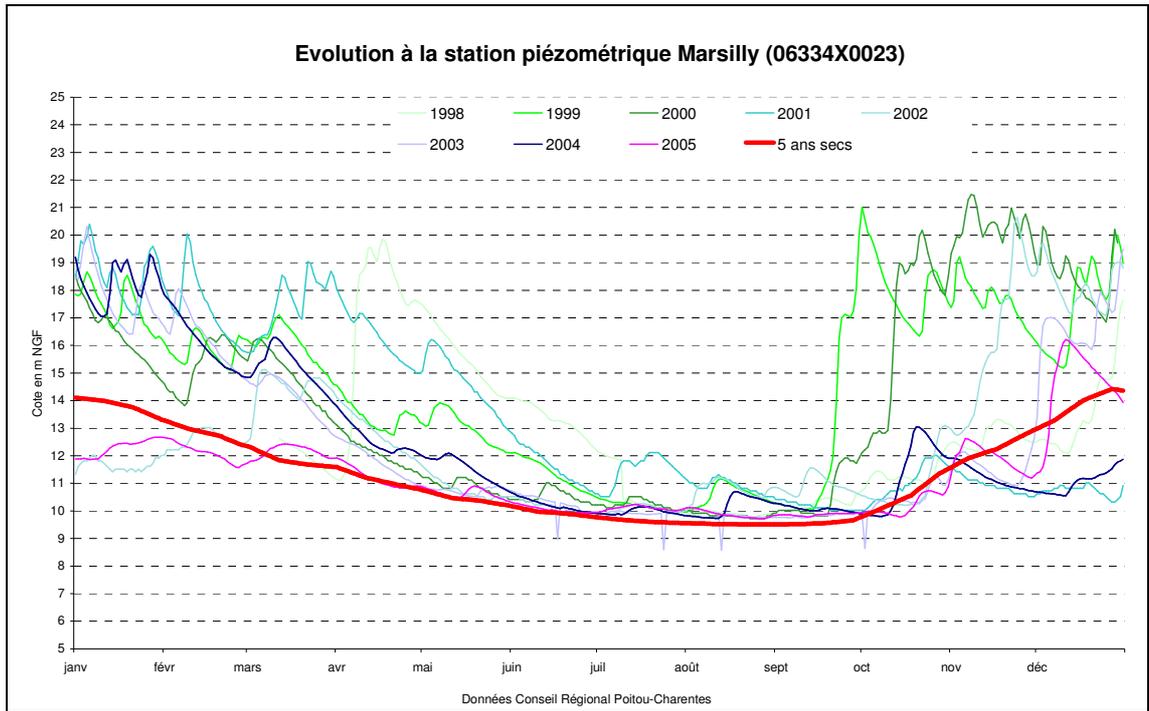


illustration 153 : Comparaison entre la chronique des mesures et les évolutions théoriques (hors prélèvements saisonniers) pour 3 ans secs.

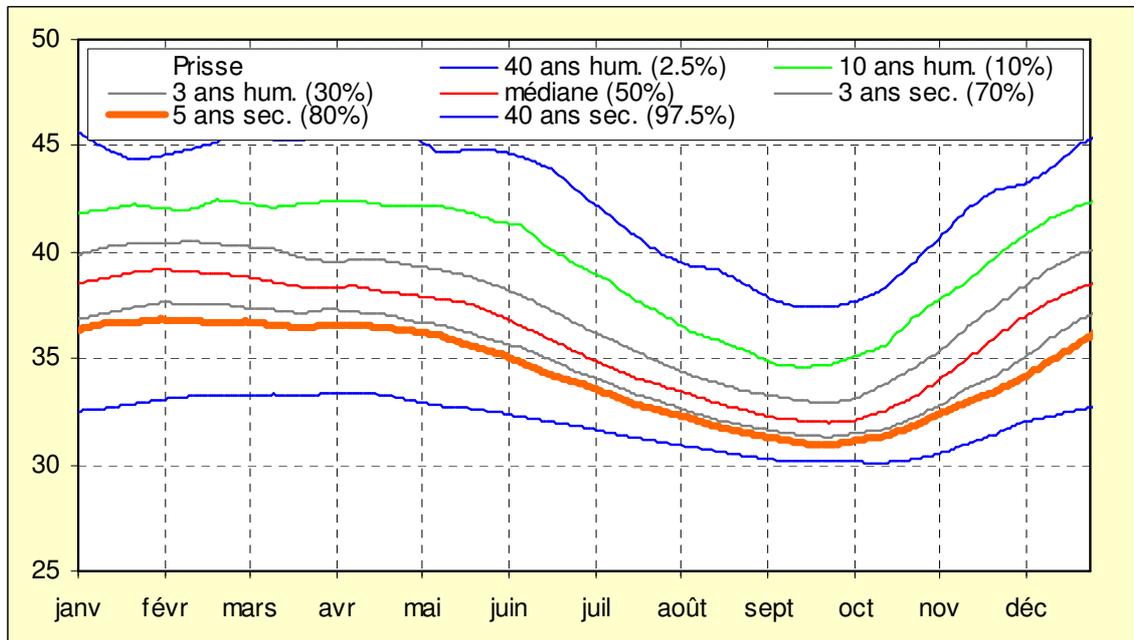


illustration 154 : Valeurs par pas de temps des niveaux (en m NGF) calculés pour différentes périodes de retour (simulations non conditionnelles) pour le piézomètre de Prissé-la-Charrière

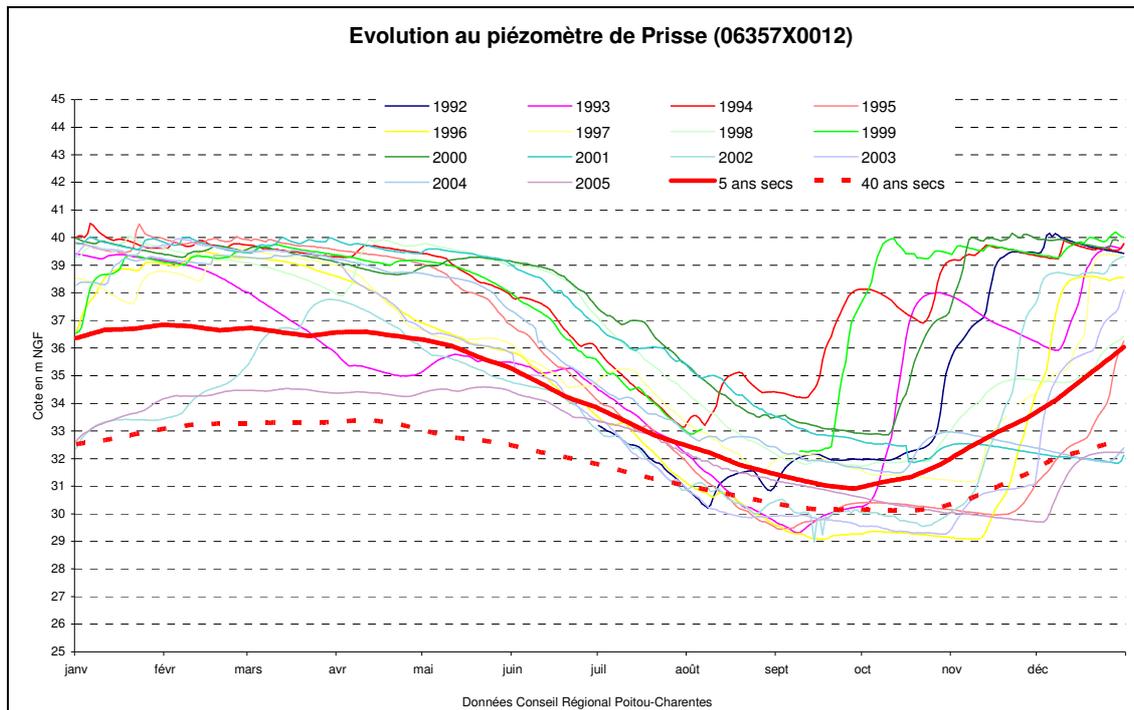


illustration 155 : Comparaison entre la chronique des mesures et les évolutions théoriques (hors prélèvements saisonniers) pour 3 ans et 40 ans secs.

### Approche des volumes disponibles

En l'absence d'objectifs de débit sur ce bassin versant, on ne peut pas calculer les volumes théoriquement disponibles comme pour les autres bassins versants. Il est donc proposé de conserver pour l'instant une gestion en niveau basée sur les modélisations précédentes. Les rivières étant très liées à l'état de la nappe du Jurassique supérieur, la baisse de cette dernière entraîne l'assèchement des cours d'eau. Ceux-ci, difficilement évitables en année sèche, sont avancés dans le temps par les prélèvements.

Le tableau (ill. 156) et la carte (ill. 157) donnent des indications sur les évolutions théoriques des niveaux aux piézomètres de Prissé et de Marsilly et sur les prélèvements actuels en volumes globaux et en répartition sur le terrain.

Cette unité de gestion pourrait se subdiviser en 3 unités :

- le bassin de l'Autize, mais il n'y a pas en région Poitou-Charentes d'indicateurs ni en nappe ni en rivière,

- le bassin du Mignon/Courance/Guirande aval pour lequel le piézomètre de Prissé pourrait être un bon indicateur de l'état de la ressource,

- le bassin du Curé et des fleuves côtiers avec le piézomètre de Marsilly pour caractériser l'état de la ressource.

	<b>SEVRE AVAL (=Sèvre + Autize en Poitou- Charentes)</b>	PRISSE (m NGF)		MARSILLY (m NGF)	
		1er Mars	1er Avril	1er Mars	1er Avril
Résultats de la modélisation des chroniques	40 années humides (2.5 %)	45.8	45.6	23.7	21.1
	10 années humides (10 %)	42.3	42.4	18.3	16.8
	3 années humides (30 %)	40.3	39.5	15.5	14.3
	Médiane (50 %)	38.9	38.3	14.3	12.8
	3 années sèches (70 %)	37.4	37.3	12.8	11.9
	<b>5 années sèches (80 %)</b>	<b>36.7</b>	<b>36.6</b>	<b>12.3</b>	<b>11.6</b>
	40 années sèches (97.5 %)	33.3	33.3	10.1	9.8
Prélèvements agricoles (m <sup>3</sup> )	2000				24 634 289
	2001				22 342 279
	2002				21 223 754
	2003				24 721 498
	2004				19 743 957
Prélèvements AEP (m <sup>3</sup> )	2000				?
	2001				1 104 199
	2002				1 751 605
	2003				?
	2004				1 117 052
Moyenne des prélèvements (m <sup>3</sup> )	Agricole				22 533 155
	AEP				1 324 285
	Agricole + 1/2AEP				23 195 298

*illustration 156 : Niveaux théoriques aux piézomètres de Prissé et de Marsilly en mars et avril pour différentes périodes de retour, historique des prélèvements en nappe sur la zone de gestion Sèvre aval estimés à partir des fichiers DDAF et Agence de l'Eau Loire-Bretagne*



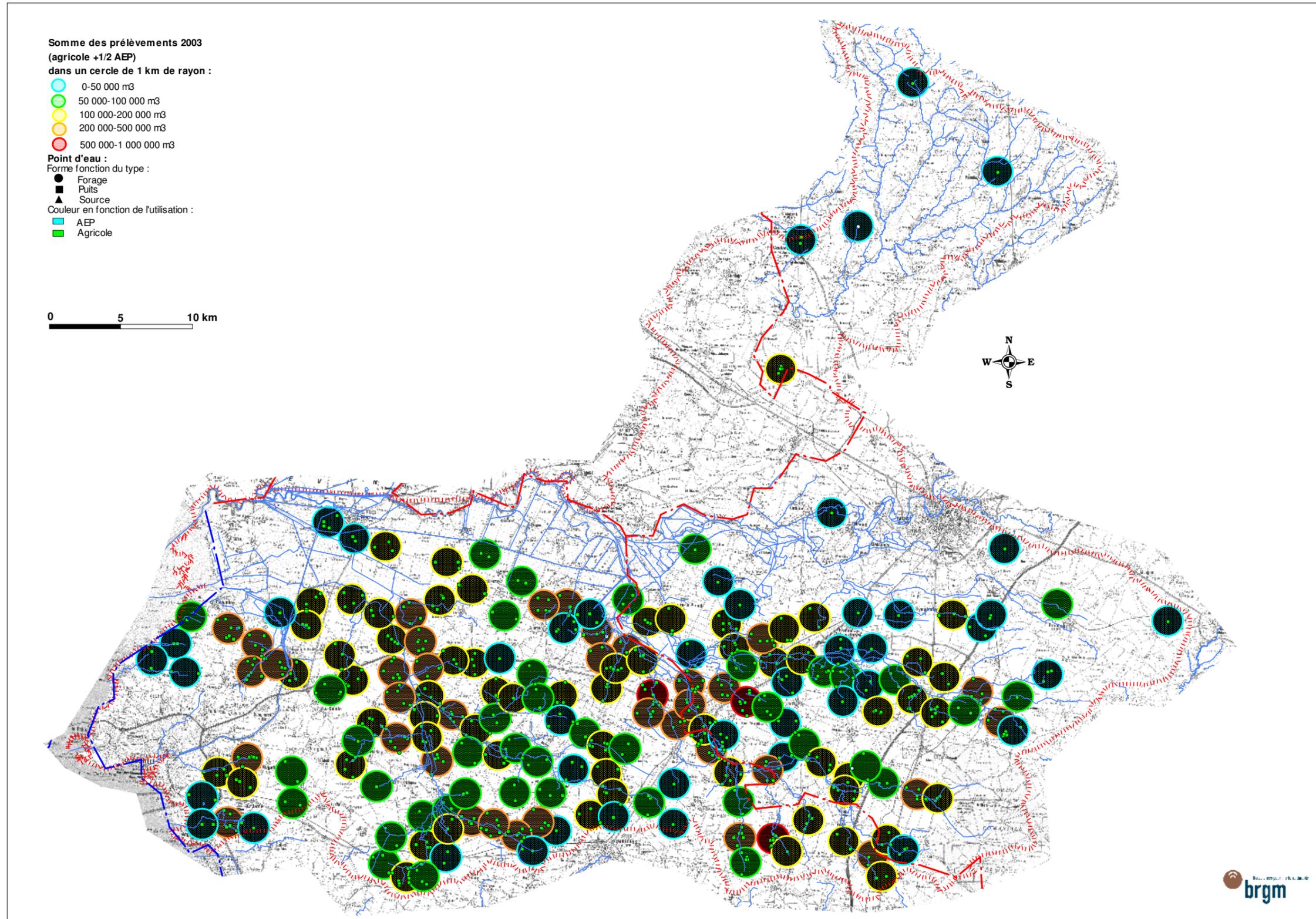


illustration 157 : Répartition de la densité des prélèvements sur la zone Sèvre aval (Poitou-Charentes uniquement)



### 5.3 SYNTHÈSE

Dans la zone amont, le débit de la Sèvre-Niortaise, qui correspond au bassin versant de la station de Pont-de-Ricou, apparaît fortement impacté par les prélèvements saisonniers. L'importante fracturation de cette zone, traversée par l'accident transverse de Parthenay, conduit à proposer une gestion unique pour toutes les nappes du Jurassique : Infra-Toarcien, Dogger, Oxfordien. La modélisation met toutefois en évidence une contribution plus forte des deux dernières nappes par rapport à la première citée.

Pour cette partie du bassin, une gestion à partir des piézomètres de St-Coutant (Dogger) et de Fontgrive (Infra-Toarcien) est proposée.

Les DOE et DCR fixés à Pont-de-Ricou seraient "naturellement" quasiment toujours respectés, ce qui n'est pas le cas au regard des chroniques de mesures. Pour le respect du DOE des économies sur les prélèvements seraient nécessaires une année sur 3 (environ à diminuer de moitié).

Parmi les piézomètres analysés dans la partie moyenne, entre la faille d'Aiffres et Pont-de-Ricou, le piézomètre de St-Gelais apparaît comme le plus nettement corrélable avec le débit à la Tiffardière. Le piézomètre de Breuil montre un impact des lâchers du barrage de la Touche-Poupard sur la nappe de l'Infra-Toarcien dans la vallée du Chambon.

Le croisement des données de débit sur Pont-de-Ricou et la Tiffardière et des données piézométriques montre les effets retards de la nappe infra-toarcienne après une pluie par rapport aux ruissellements superficiels. Ces effets, de l'ordre d'une dizaine de jours, apparaissent comme relativement courts.

Les objectifs de débit fixés à la Tiffardière apparaissent difficiles à respecter. Le modèle fournit un débit d'étiage de l'ordre de  $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$  pour une périodicité de retour de 1 année sur 5 (équivalent du QMNA5).

La zone de gestion aval intègre les bassins du Mignon-Courance, du Curé et de l'Autize situés en Poitou-Charentes. Le bassin de l'Autize est rattaché dans ce travail à cette zone du fait de l'absence de piézomètre dans le réseau régional. Dans cette zone hétérogène, où les prélèvements agricoles apparaissent comme importants, l'analyse des chroniques piézométriques conduit à proposer en gestion les piézomètres de Marsilly à l'Ouest et de Prissé-la-Charrière à l'Est. La plupart des chroniques sont très impactées par les prélèvements ce qui complique l'analyse.

Faute d'objectifs de débit, la courbe d'évolution théorique des niveaux sur ces deux piézomètres, à périodicité de retour d'une année sur 5, est proposée comme référence.

