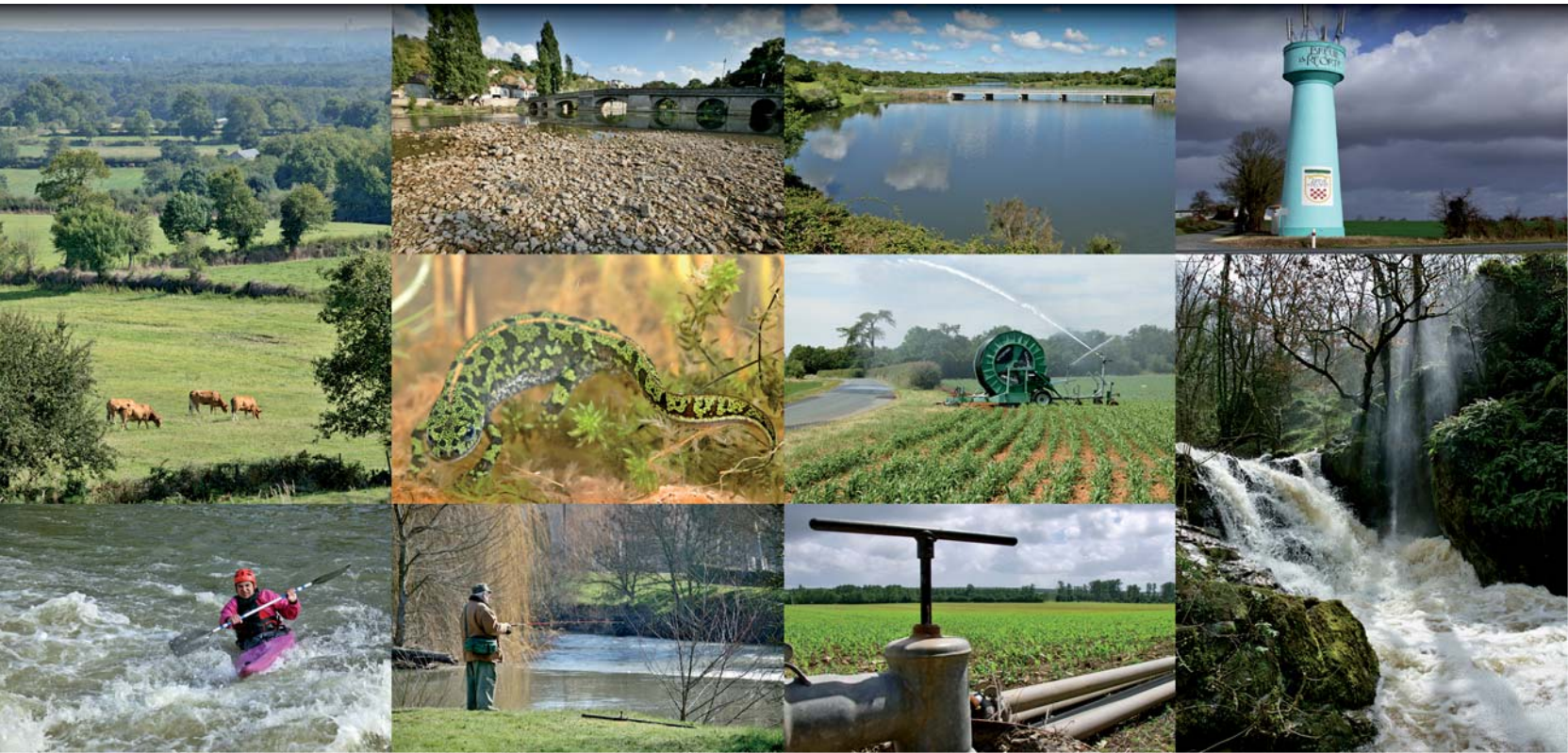




Contribution à l'évaluation
du potentiel d'exploitation
de la ressource en eau
en Poitou-Charentes



Direction Régionale de l'Environnement
POITOU-CHARENTES





La région Poitou-Charentes, territoire à la ruralité marquée avec un contexte hydrogéologique particulièrement complexe, présente depuis plusieurs années, en période d'étiage, un déséquilibre entre la ressource en eau exploitable et la demande d'utilisation. Ce constat a conduit, dès 1994, au classement en zone de répartition des eaux de la quasi-totalité des bassins de la région et depuis, à l'engagement de diverses réflexions et actions sur la limitation de la demande et la sécurisation de la ressource par la réalisation d'ouvrages de stockage. Parmi ces actions, figurent les dispositifs de gestion de crise arrêtés par chacun des préfets de département et fondés sur la délimitation de zones d'alerte et la fixation de mesures de restriction des usages de l'eau, activés en cas de pénurie.

Face à cette problématique et dans un cadre réglementaire renforcé (cf. encadré ci-dessous), les pouvoirs publics de la région ont mis en place une plate-forme régionale de gestion de l'eau dont l'objectif est la gestion équilibrée des ressources.

Cette gestion équilibrée repose notamment sur une amélioration de la connaissance quantitative de la ressource en eau disponible. C'est pourquoi les services de l'État de Poitou-Charentes ont confié en 2005 au BRGM la réalisation d'une étude visant à rechercher des indicateurs pour mieux cerner le fonctionnement des eaux souterraines et des relations nappe-rivière et ainsi contribuer à l'estimation de volumes prélevables en fonction d'objectifs de débits des cours d'eau en période d'étiage. Cette étude vient en complément de celles déjà existantes qui ont notamment fixé les bases des Plans de Gestion des Étiages ou des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux réalisés sur les bassins de la région.

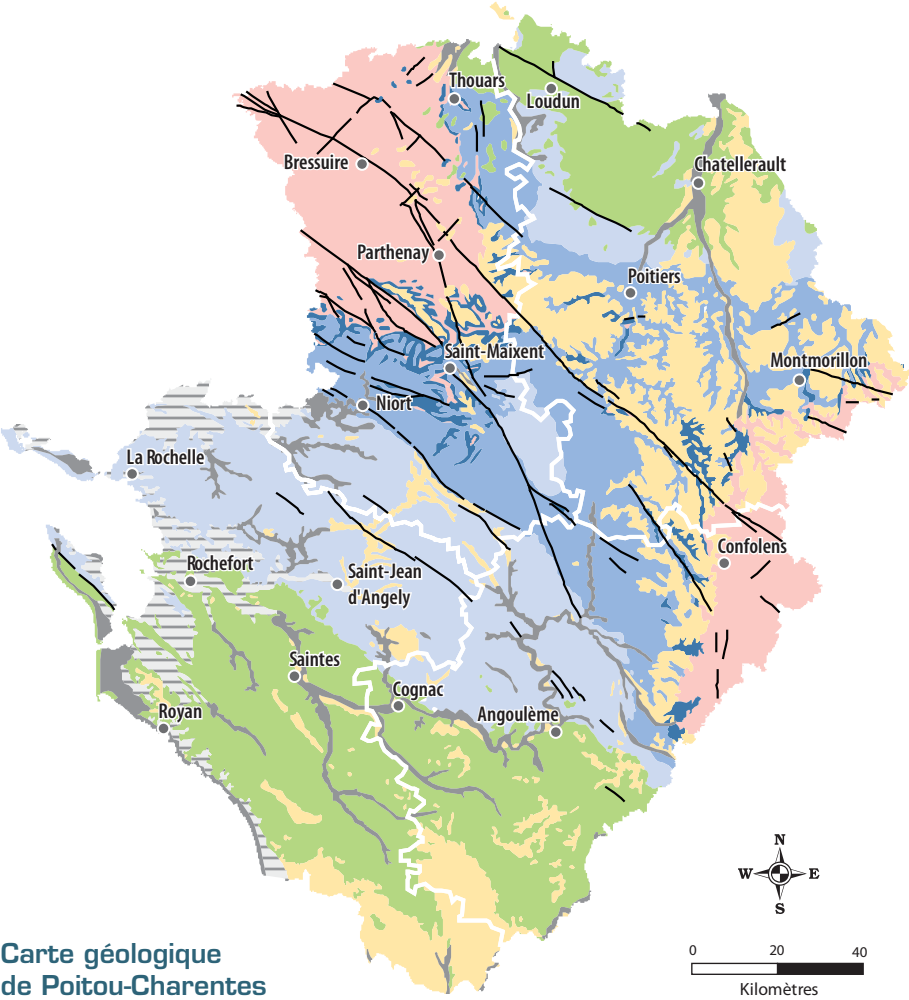
Il s'agit d'une approche scientifique, basée sur l'analyse des corrélations pluie/nappe/rivière, qui a vocation à alimenter les réflexions sur la gestion des ressources et participer à l'amélioration des dispositifs de gestion et de régulation existants.

Contexte réglementaire

Les réglementations européennes et nationales, ainsi que les orientations de la plate-forme régionale affichent un objectif commun : **la gestion équilibrée de la ressource en eau.**

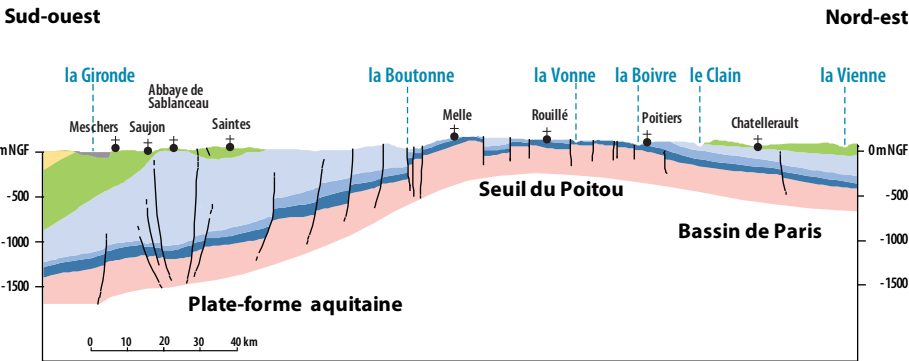
- La **directive cadre sur l'eau** vise l'atteinte du bon état (qualitatif et quantitatif) des eaux à l'échéance 2015 et rappelle la notion d'équilibre.
- La **loi sur l'eau de 2006**, codifiée dans le Code de l'environnement, permet une gestion collective des prélèvements pour l'irrigation par la mise en place de structures ad hoc.
- Les **trois arrêtés interministériels du 11 septembre 2003** en application du décret du 2 février 1996 introduisent la relation entre le volume maximum autorisé et les ressources disponibles.
- Le **décret du 17 juillet 2006** réforme la procédure de délivrance des autorisations de prélèvements correspondant à une activité saisonnière commune dans les périmètres où un déficit existe entre le besoin et la ressource.
- Le **décret du 24 septembre 2007** précise les modalités de mise en place et les missions de l'organisme unique chargé de la gestion collective des prélèvements d'eau pour l'irrigation.

Contexte régional



Carte géologique de Poitou-Charentes

- Quaternaire (alluvions et altérites)
- Quaternaire (Bri des marais)
- Tertiaire indifférencié
- Crétacé indifférencié
- Jurassique supérieur (Malm)
- Jurassique moyen (Dogger)
- Jurassique inférieur (Lias)
- Socle indifférencié
- Faïlle



Coupe géologique à travers le seuil du Poitou

Située aux confins de **deux grands bassins sédimentaires**, les bassins Aquitain et Parisien, et de **deux socles anciens**, les massifs Central et Armoricaïn, la région Poitou-Charentes connaît un contexte hydrogéologique et hydrologique varié dont la complexité est renforcée par la présence de grandes failles.

Le **contexte hydrogéologique** est caractérisé par **des nappes de milieux essentiellement calcaires**, fissurés et/ou karstifiés, à cycle annuel, avec une recharge durant l'automne et l'hiver et une vidange au printemps et en été. La plupart des nappes souterraines sont ainsi situées à faible profondeur, **en relation étroite avec les rivières**.

Le **réseau hydrographique** de la région, fortement aménagé au cours des siècles, présente une longueur totale d'environ 17 000 km. Le **régime des rivières** est de **type pluvial**, avec une alternance de hautes eaux hivernales et de basses eaux estivales. Par ailleurs, **de grandes zones humides d'importance majeure**, dont le marais poitevin, sont intimement corrélées à l'hydrologie régionale.

Problématique de la gestion quantitative

Dans ce contexte hydrogéologique spécifique, les principales problématiques résident dans **la préservation du milieu et la satisfaction des différents besoins**, ce qui peut induire des **conflits d'usage**, surtout en période d'étiage pendant laquelle sont concentrées des demandes importantes, souvent supérieures aux ressources en eau disponibles.

Ces conflits s'exercent entre **l'irrigation** (les surfaces irriguées en Poitou-Charentes sont de l'ordre de 200 000 ha), **l'alimentation en eau potable** (qui sollicite principalement des eaux souterraines), **les activités liées aux cours d'eau** (pêche, batellerie, canoë-kayak...) et **les activités littorales** (premier pôle conchylicole européen en Charente-Maritime).

Présentation de l'étude

L'étude, lancée en 2005, vise trois objectifs principaux afin d'optimiser l'utilisation de la ressource en fonction de ses potentialités :

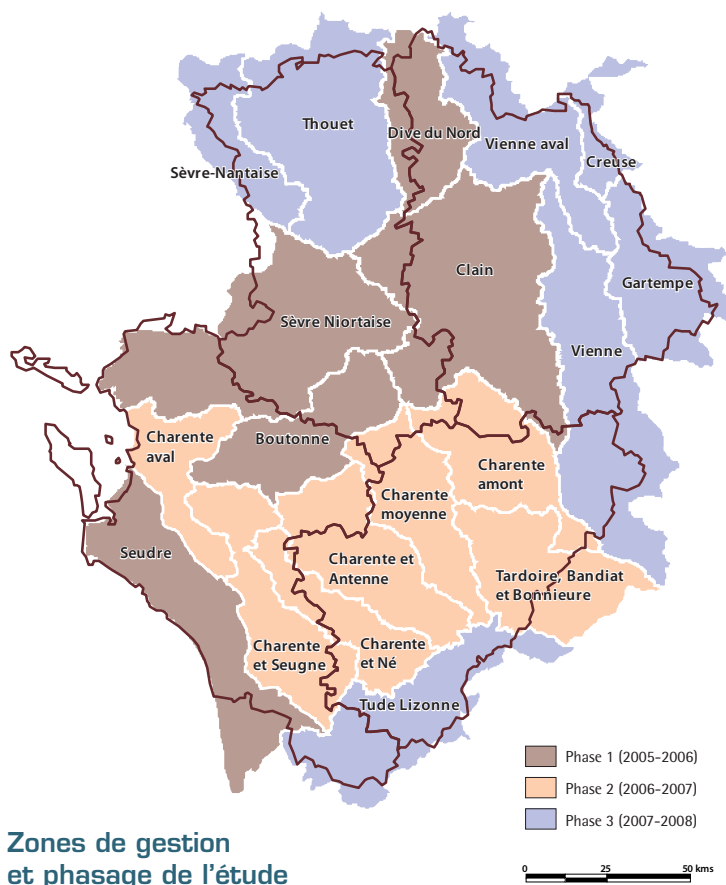
- proposer des zones de gestion homogènes,
- proposer des indicateurs et des seuils sur lesquels pourront se baser de nouvelles modalités de gestion des ressources en eaux,
- contribuer à l'estimation de volumes disponibles.

Elle couvre progressivement l'ensemble des bassins versants de la région, selon le phasage présenté sur la figure ci-contre.

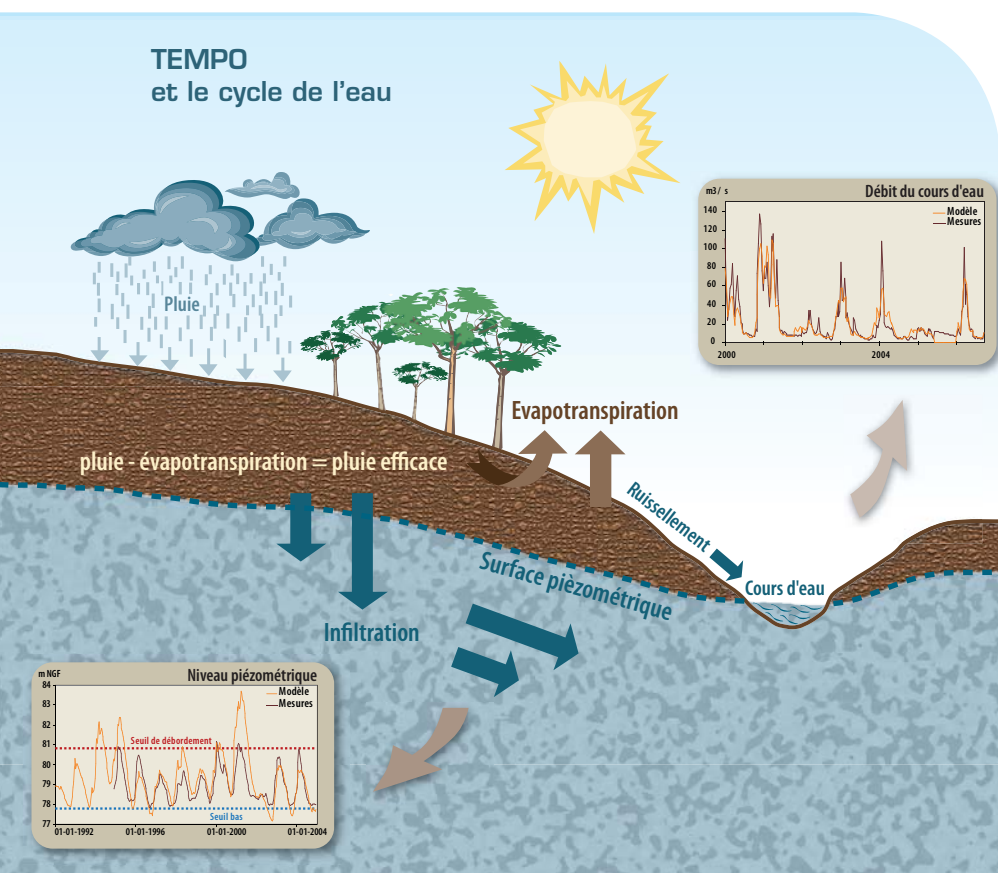
En terme de méthodologie, elle couple à la fois une analyse de l'état des connaissances hydrogéologiques et la mise au point de modèles pluie/niveau piézométrique/débit de rivière à l'aide du logiciel TEMPO du BRGM permettant le traitement de séries temporelles. Dans le cadre de cette étude, le logiciel a été validé par des experts universitaires, puis les résultats ont été analysés par des hydrogéologues régionaux. La démarche se décompose en étapes comme suit.

Définition des zones de gestion

Des unités hydrogéologiquement cohérentes sont délimitées à partir de la géologie des bassins versants, des limites des bassins hydrologiques, des cartes piézométriques et des relations entre nappes et rivières.



Zones de gestion
et phasage de l'étude



Mise au point et calage des modèles avec TEMPO

Un premier travail a consisté à rechercher les meilleures corrélations entre la pluie efficace et le niveau de la nappe, puis entre le niveau de la nappe et le débit des cours d'eau. (cf. schéma de l'hydrosystème ci-contre)

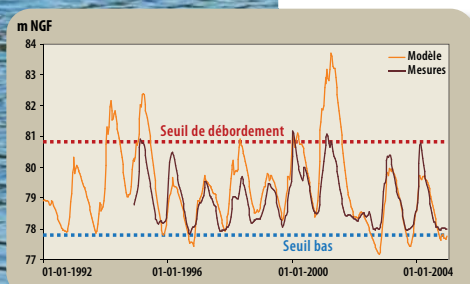
Le calage consiste à reproduire le mieux possible la chronique observée.

Les différences entre le modèle et la chronique réelle permettent de souligner des phénomènes d'origine naturelle ou anthropique pouvant interférer avec le débit ou le niveau de la nappe et qu'il a fallu prendre en compte : le débordement des nappes en période de hautes eaux, le soutien de la nappe par la rivière (lorsque le niveau de la nappe passe en dessous de celui du cours d'eau), les pertes de la rivière, les prélèvements, les lâchers de barrage. En période de basses eaux, l'écart entre le modèle et la chronique piézométrique met en évidence l'impact des pompes estivaux.

Les résultats

Le modèle identifie les phénomènes impactant le niveau de la nappe

La modélisation permet, par comparaison entre valeurs simulées et observées, de mettre en évidence l'influence de phénomènes divers sur les niveaux du piézomètre.



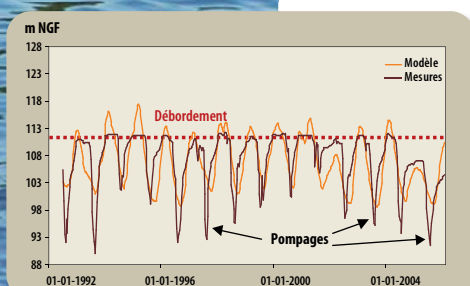
Différents cas de figure peuvent se présenter :

- Seuil de débordement (seuil haut)

Il s'agit d'une cote topographique ne pouvant être dépassée par le niveau piézométrique (cote de la rivière, source, niveau du sol dans le cas d'un forage artésien, ...). Le modèle monte au-dessus de cette cote en hautes eaux.

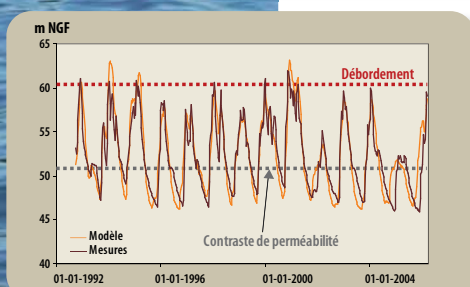
- Seuil bas

Dans le graphique ci-contre, le modèle descend plus bas que les mesures, en raison généralement du soutien du niveau de la nappe par la rivière. Si le niveau de la nappe descend au dessous du seuil bas, cela peut correspondre à l'assèchement de la rivière, caractérisant un **seuil dit critique**.



- Impact des pompages

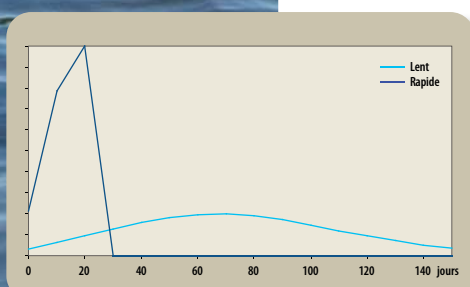
La courbe simulée ne descend pas aussi bas que les mesures.



- Contraste de perméabilité

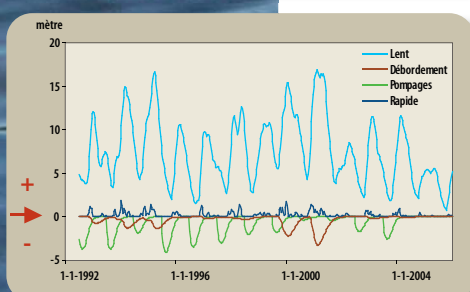
Les courbes divergent à partir d'une certaine profondeur, indiquant une hétérogénéité verticale de la perméabilité du réservoir.

Le modèle caractérise la réactivité de l'aquifère



Le logiciel TEMPO permet d'identifier des **temps de réponse** (remontée des niveaux et débits) à une **impulsion** (la pluie efficace). Ce temps de réponse est la résultante de phénomènes complexes avec des transferts plus ou moins rapides. TEMPO permet de décomposer le signal entre une composante rapide (réaction au bout de quelques jours) et une composante lente (de l'ordre du mois ou plus).

- La réponse rapide et peu étalée dans le temps correspond à la fraction de l'eau qui aura emprunté les conduits karstiques,
- et la réponse différée, beaucoup plus amortie, correspond à la fraction de l'eau qui aura circulé plus lentement dans les pores de la matrice ou dans les fissures.



Le logiciel TEMPO permet aussi de retrouver les différentes composantes du signal et leur importance relative, comme l'illustre le graphe d'un piézomètre ci-contre.

- Des transferts lents majoritaires
- Des transferts rapides faibles exprimés en hautes eaux
- Des débordements (en négatif) en très hautes eaux
- L'impact des pompages en basses eaux (en négatif)

Le modèle estime les volumes disponibles en fonction d'objectifs de débits

L'estimation des volumes disponibles sur une zone de gestion (totalité ou partie d'un bassin versant) se base sur :

- un objectif de débit sur la rivière ;
- la courbe « 5 ans secs », correspondant au QMNA5 (Débit (Q) mensuel (M) minimal (N) de l'année civile (A) de probabilité d'occurrence 1/5). Ce débit de référence est défini par l'article R. 214-1 du Code de l'environnement ;
- un scénario de prélèvements de mars à septembre.

Le volume disponible est le volume prélevable qui permet de respecter, en année sèche, à l'étiage, le débit objectif.

Le modèle, une fois calé, permet, en appliquant de multiples scénarios de pluie, d'obtenir :

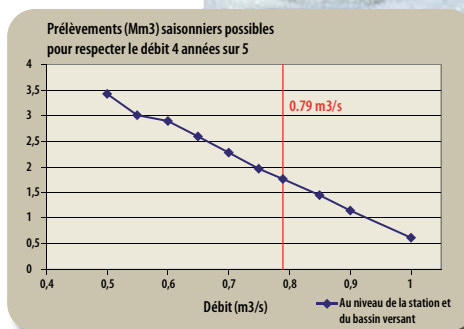
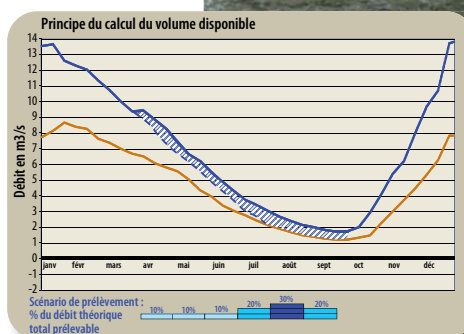
- la courbe théorique d'évolution dans le temps vers le débit objectif à l'étiage,
- la courbe « 5 ans secs ».

Pour calculer le volume disponible, le logiciel applique des pompages selon le scénario de prélèvement, de manière à ne pas descendre sous la courbe de débit objectif.

Le volume disponible est matérialisé par des hachures.

Dès lors que la courbe d'objectif de débit est au-dessus de la courbe « 5 ans secs » donnée par le modèle, l'objectif de débit d'étiage ne peut être naturellement respecté 4 années sur 5.

Les volumes disponibles sont estimés pour le bassin versant de la station de débit. Ils sont ensuite rapportés à la superficie totale de la zone de gestion. Ceux-ci ont été calculés pour plusieurs débits « objectif ». Il en découle le graphique ci-contre sur lequel est reporté le débit utilisé en gestion, le DOE (débit objectif d'étiage) lorsqu'il a été défini.



Les résultats

Les résultats de l'étude sont présentés sous la forme de fiches par bassin versant qui seront éditées au fur et à mesure de la validation des différentes phases de l'étude. Un guide de lecture est proposé afin d'appréhender au mieux les informations et les graphiques présentés dans les fiches par bassin versant.

Directeur de publication : Hubert Ferry-Wilczek

Comité de rédaction : BRGM,

Service de l'Eau et des Milieux Aquatiques de la DIREN Poitou-Charentes

Conception - réalisation maquette : Catherine Ollier, DIREN Poitou-Charentes

Crédit photographique : Thierry Degen, DIREN Poitou-Charentes

Impression : Les impressions Dumas, Niort

Date de publication : Novembre 2007



Direction Régionale de l'Environnement
POITOU-CHARENTES

DIREN Poitou-Charentes
14 Boulevard Chasseigne - BP 80955 - 86038 Poitiers cedex
Tél : 05.49.50.36.50 - www.diren-poitou-charentes.fr



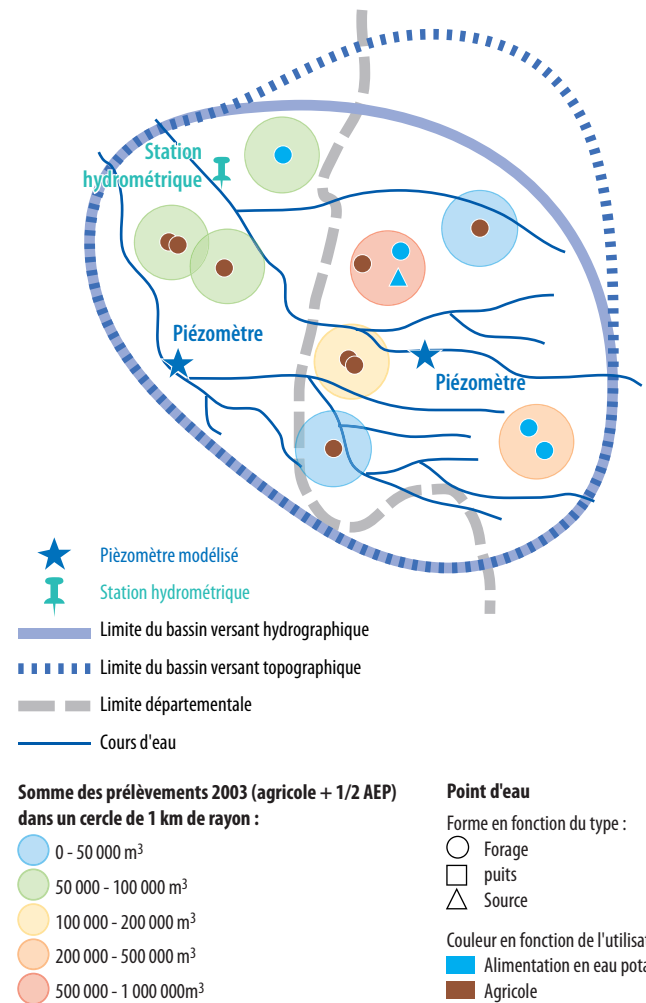
BRGM - Service géologique régional Poitou-Charentes
11 allée de la Providence - La Gibauderie - 86000 Poitiers
Tél : 05.49.38.15.38 - www.brgm.fr

Nom de la zone de gestion

Nappe(s) concernée(s) par la zone de gestion

Délimitation de la zone de gestion proposée

Texte présentant la zone de gestion : limites, description sommaire de la géologie et de l'hydrogéologie, énumération des piézomètres et des stations de mesure des débits de la zone ...



Carte présentant les limites de la zone de gestion sur un fond comportant les limites départementales, les cours d'eau et les stations de mesures de la piézométrie et des débits. Si la zone de gestion (bassin hydrogéologique) diffère du bassin topographique (bassin hydrologique), la partie en plus ou en moins est aussi reportée.

La carte représente également, si les données existent, la densité des prélèvements en nappe, à la fois agricoles (points marrons) et pour l'alimentation en eau potable (points bleus). Pour ces derniers, seule la moitié des volumes pompés sont pris en compte pour ne pas considérer que la pression pendant la période de basses eaux (sur 6 mois, du printemps à l'été).

Chaque cercle a un rayon de 1 km. Sa couleur donne le volume prélevé sur 6 mois en fonction d'une répartition en classe. Dans les zones denses, il arrive qu'un point puisse appartenir à plusieurs cercles. Les cercles ne sont donc pas cumulatifs.

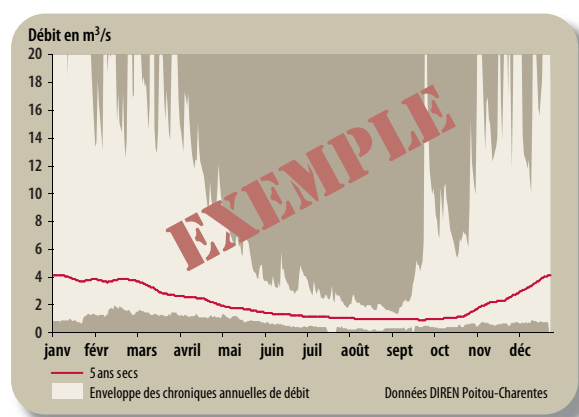
Moyenne des prélèvements en Mm ³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total

Tableau présentant la moyenne (2000-2004) des prélèvements agricoles et des prélèvements pour l'alimentation en eau potable (AEP) effectués entre le 1er avril et le 1er octobre, ainsi que le total des prélèvements sur la même période. Les chiffres du tableau figurent à titre indicatif. Les prélèvements n'ont pas servi pour la modélisation.

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Seuil bas en mètre NGF	Seuil critique en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Nom du bassin	Nom de la zone de gestion	Nom du ou des piézomètres	Nappe captée	Profondeur de l'ouvrage	Eventuel seuil de débordement donné par le modèle	Eventuel seuil bas donné par le modèle	Eventuel seuil au-delà duquel la ressource souterraine et/ou la rivière est très impactée	Piézomètre proposé ou non en gestion

Le tableau présente les principaux résultats de la modélisation des chroniques piézométriques de la zone. Dans la dernière colonne sont identifiés les indicateurs les plus représentatifs de l'état de la ressource. Ce tableau est suivi d'un texte précisant les raisons du choix du/des piézomètres en gestion.

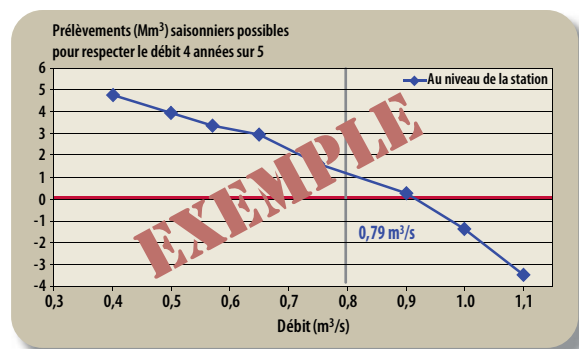


Graphique superposant les chroniques annuelles de débit, à la station de mesures de la zone concernée et la courbe théorique donnée par le modèle, en prévision, correspondant à l'objectif de gestion.

Il est accompagné de commentaires et observations.

Enveloppe des chroniques annuelles de débit (excepté pour les zones de gestion de la Pallu et de la Sèvre Niortaise aval qui ne disposent pas de station de mesure de débit).

Approche des volumes disponibles en fonction des objectifs



Graphique présentant les résultats du calcul des volumes disponibles* (sur le bassin versant de la station hydrométrique et/ou sur la zone de gestion [rapport de surface]) en fonction d'un débit d'objectif. Le débit objectif de gestion est reporté en gris. Le 0 Mm³ correspondant au débit « 5 ans secs donné » par le modèle est matérialisé par un trait rouge.

Il est accompagné de commentaires et observations.

** Excepté pour les zones de gestion de la Pallu et de la Sèvre Niortaise aval qui ne disposent pas de station de mesure de débit*

Conclusion

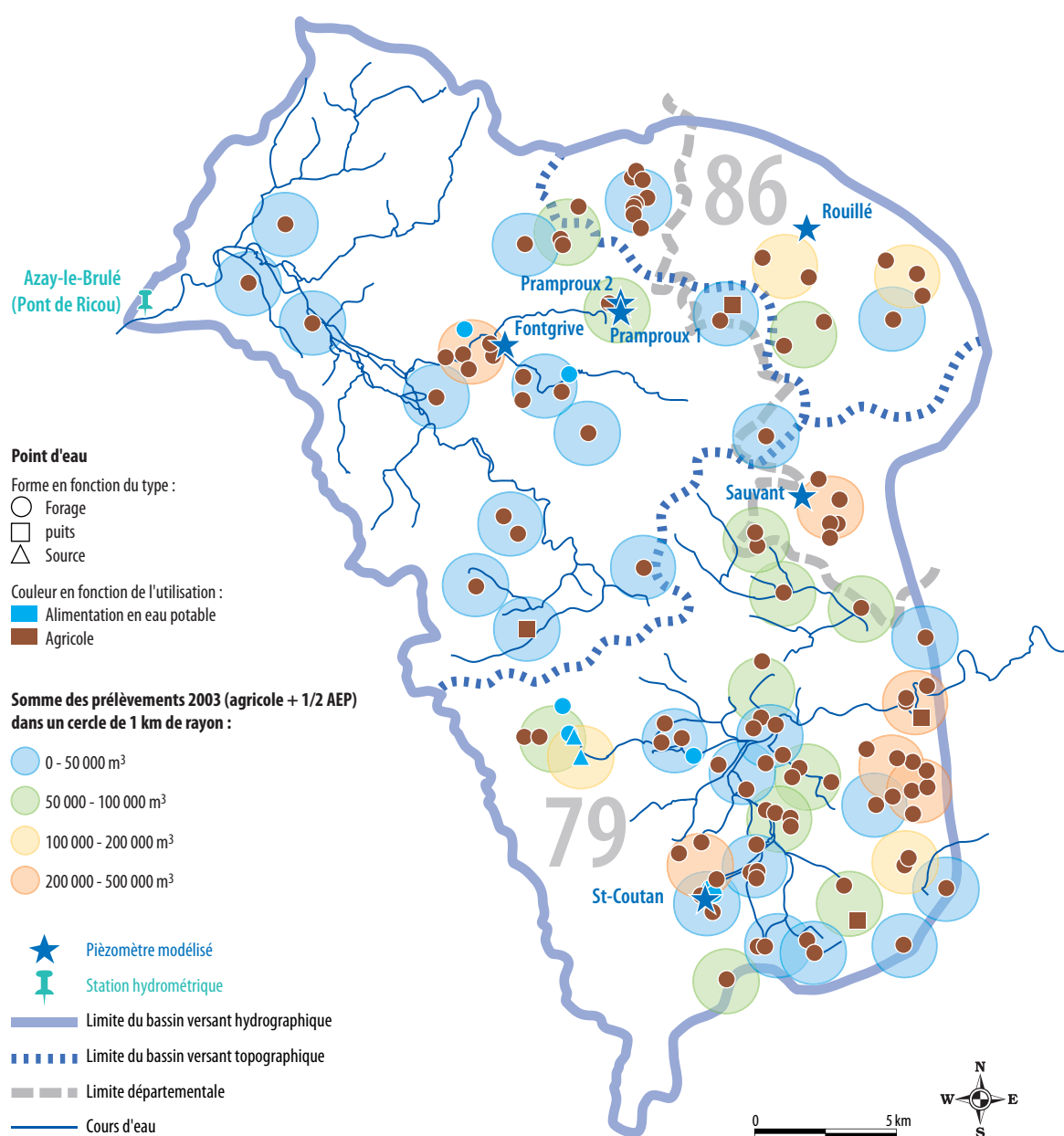
Conclusion générale pour la zone de gestion : respect ou non des débits d'objectif, économies à faire, etc.

Zone de gestion de la Sèvre Niortaise amont

Jurassique supérieur, Infra-Toarcien, Dogger et socle

Délimitation de la zone de gestion proposée

Le bassin amont de la Sèvre Niortaise est fortement impacté par la géologie et les grandes failles qui structurent les zones effondrées de Lezay et de Saint-Maixent. Ces failles favorisent la karstification des calcaires du Dogger et les pertes des rivières, en particulier de la Dive du Sud entre Lezay et Rom, que l'on retrouve dans la Sèvre Niortaise à Exoudun. Le bassin hydrogéologique diffère du bassin topographique. La zone de gestion proposée englobe la partie amont du bassin versant de la Dive du Sud et une partie du bassin de la Vonne.

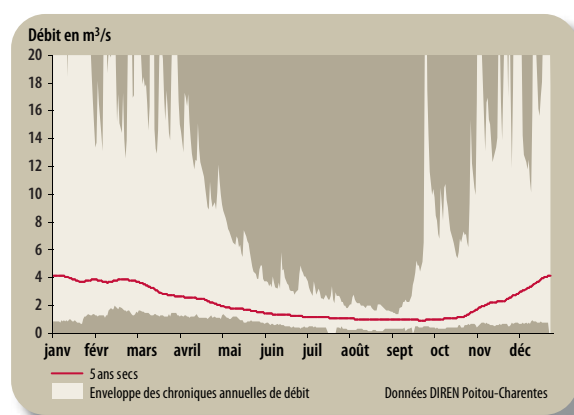


Moyenne des prélèvements en Mm ³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	3,1	0,9	3,6

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Seuil critique en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Sèvre-Niortaise	Sèvre amont	Fontgrive	Infra-Toarcien	74	104		
		St-Coutan	Dogger	6			oui
		Pamproux 1	Dogger	9	100	95	
		Pamproux 2	Infra-Toarcien	117	119		
		Sauvant	Dogger	72	124	104	oui
		Rouillé	Infra-Toarcien	105	127		oui

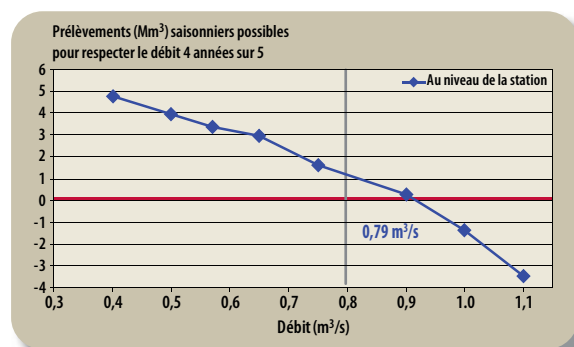
La zone de gestion de la Sèvre Niortaise amont comporte un certain nombre de piézomètres : Fontgrive, Rouillé et Pamproux 2 pour la nappe de l'Infra-Toarcien, Pamproux 1, Sauvant et St-Coutan pour la nappe du Dogger (Jurassique moyen). Ceux de Rouillé, Sauvant et Saint-Coutan ont été retenus pour la gestion de cette zone, en considérant les objectifs de débit à la station de Pont-de-Ricou. La modélisation de ces piézomètres montre une inertie moyenne de ces nappes avec une réaction maximale au bout d'environ 2 mois après une pluie efficace. La participation du Jurassique supérieur et moyen est nettement prépondérante par rapport à celle de l'Infra-Toarcien dans le débit de la Sèvre Niortaise.



Le débit «pseudo-naturel» d'étiage (hors prélèvements saisonniers) donné par le modèle pour une année sèche à périodicité de retour de 5 ans est de l'ordre de 0,9 m³/s. En situation « naturelle », sans prélèvements saisonniers, le débit d'objectif proposé de 0,79 m³/s serait donc presque toujours respecté, ce qui n'est pas le cas dans la réalité. L'impact des pompes est donc particulièrement important pour le bassin versant de la station du Pont-de-Ricou. La modélisation de la chronique hydrologique fait apparaître une participation importante des nappes du Jurassique supérieur et moyen (Dogger) et une participation plus faible de la nappe de l'Infra-Toarcien.

Station de Pont de Ricou : comparaison de la courbe modélisée 5 ans secs pseudo-naturelle avec l'enveloppe des chroniques de débits

Approche des volumes disponibles en fonction des objectifs



Les volumes disponibles pour des prélèvements saisonniers, dans la zone de gestion de la Sèvre Niortaise amont, ont été calculés par le logiciel pour plusieurs débits d'objectif à la station de Pont-de-Ricou. Le débit d'objectif faisant l'objet d'une proposition dans le cadre du SAGE Sèvre Niortaise-Marais Poitevin figure en gris. Les volumes sont calculés par rapport au scénario de répartition des prélèvements. Les tests réalisés avec des scénarios différents montrent que les volumes disponibles seraient plus importants si les prélèvements avaient lieu au printemps.

Conclusion

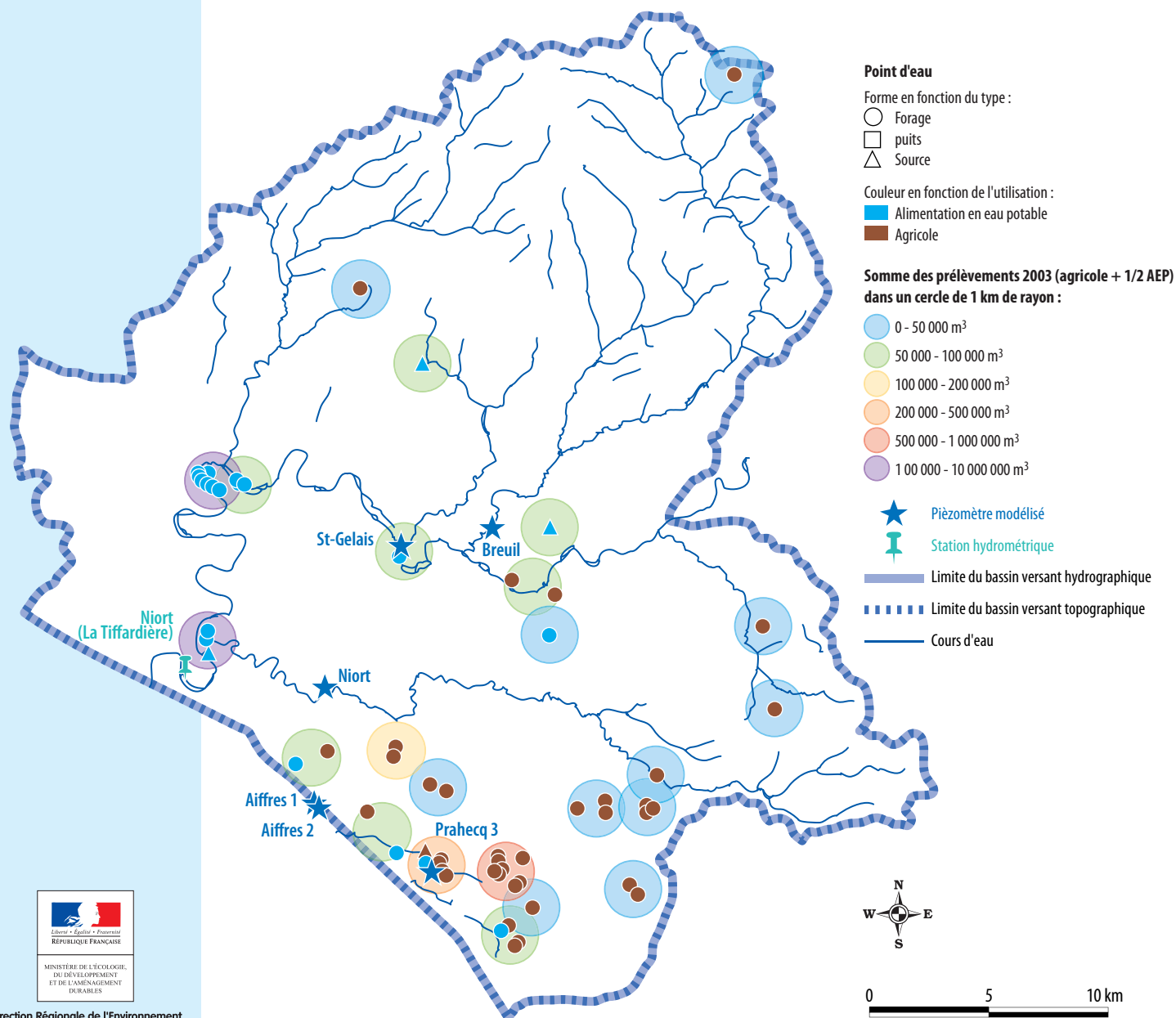
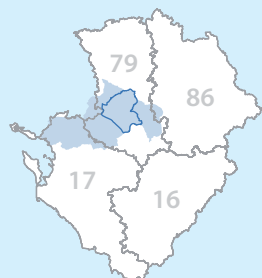
Le travail de modélisation montre que les piézomètres les plus intéressants en gestion sont celui de Rouillé, pour la nappe de l'Infra-Toarcien, celui de Sauvant pour celle du Dogger et celui de St-Coutan pour les nappes du Jurassique supérieur et du Dogger. Ces nappes participent de manière importante au débit de la Sèvre à Pont-de-Ricou. Le volume disponible pour respecter 4 années sur 5 le débit d'objectif d'étiage proposé serait de l'ordre de 1 Mm³.

Zone de gestion de la Sèvre Niortaise moyenne

Quaternaire, Jurassique supérieur, Infra-Toarcien, Dogger et socle

Délimitation de la zone de gestion proposée

Le sous-bassin de la Sèvre Niortaise moyenne entre Pont-de-Ricou et la Tiffardière (Niort) 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'Aiffres, accident important qui sépare les affleurements du Jurassique moyen au Nord de ceux du Jurassique supérieur au Sud). Les nappes de l'Infra-Toarcien et du Dogger sont de loin les plus importantes du secteur, venant alimenter en particulier la source du Vivier à Niort. La réalimentation de la Sèvre par le barrage de la Touche-Poupard constitue une autre particularité de cette zone de gestion, dont les limites coïncident avec celles des bassins topographiques.

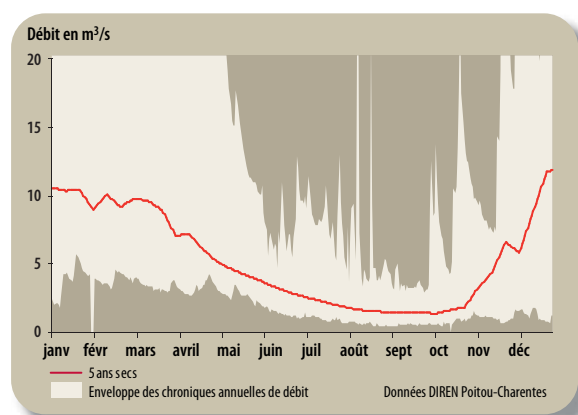


Moyenne des prélèvements en Mm ³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	1,3	6,5	7,8

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Seuil bas en mètre NGF	Seuil critique en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Sèvre-Niortaise	Sèvre moyenne	Breuil	Infra-Toarcien	44			37	
		St-Gelais	Infra-Toarcien	50	33			oui
		Niort	Infra-Toarcien	20	35	18	18	
		Aiffres 1	Infra-Toarcien	100	25			
		Aiffres 2	Dogger	20	25			
		Prahecq 3	Dogger	20	34	20		

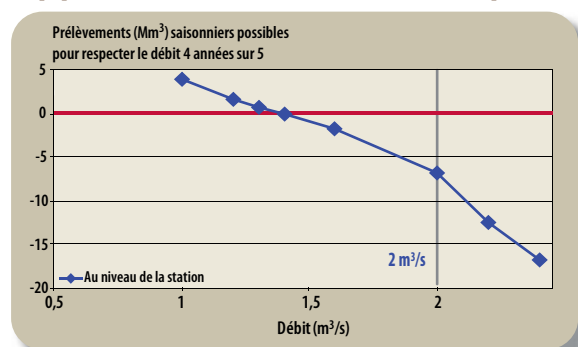
Le piézomètre de St-Gelais (Infra-Toarcien captif) a été choisi pour la gestion de cette zone, car il se corrèle très bien avec les débits à la Tiffardière.



Le débit à la Tiffardière en étiage est nettement impacté par les lâchers de la Touche-Poupard. La courbe 5 ans secs donnée par le modèle ne les prend pas en compte. Cette courbe correspond à un débit d'étiage « pseudo-naturel » (hors prélèvements saisonniers et hors soutien d'étiage) de l'ordre de 1,4 m³/s.

Station de la Tiffardière : comparaison de la courbe modélisée 5 ans secs pseudo-naturelle avec l'enveloppe des chroniques de débits

Approche des volumes disponibles en fonction des objectifs



Les volumes disponibles pour l'ensemble du bassin de la Sèvre Niortaise, pour des prélèvements saisonniers, ont été calculés par le logiciel pour plusieurs objectifs de débits à la station de la Tiffardière sans prendre en compte les lâchers de barrage pour le soutien d'étiage (5 Mm³) ou pour compenser des prélèvements pour l'alimentation en eau potable (1,5 Mm³ qui pourraient être concentrés sur la période d'étiage). Or, ces 6,5 Mm³ permettent de fournir, sur les 100 jours d'étiage (durée moyenne), environ 0,75 m³/s de soutien d'étiage. Le respect du DOE de 2 m³/s suppose donc le respect d'un DOE « pseudo-naturel » (hors prélèvements saisonniers et hors lâchers du barrage) de l'ordre de 1,25 m³/s, ce qui autoriserait un prélèvement de l'ordre 1,5 Mm³ pour la totalité du bassin versant de la Sèvre Niortaise, y compris l'amont. A ces volumes s'ajoutent les 3 Mm³ (au maximum) de lâchers supplémentaires destinés à compenser des prélèvements agricoles.

Conclusion

Le travail de modélisation conduit à proposer une gestion couplant le piézomètre de St-Gelais (pour prendre en compte la nappe de l'Infra-Toarcien) et la station de la Tiffardière. Les autres piézomètres ne se sont pas révélés satisfaisants pour être utilisés en gestion. Le débit d'étiage à la Tiffardière est artificialisé par les lâchers. Le modèle donne un débit d'étiage « pseudo-naturel » de l'ordre de 1,4 m³/s, ce qui est cohérent avec le QMNA5 calculé à partir des historiques. Le travail d'estimation des volumes disponibles doit être approfondi en prenant en compte la gestion des lâchers d'eau du barrage.

Zone de gestion de la Sèvre aval

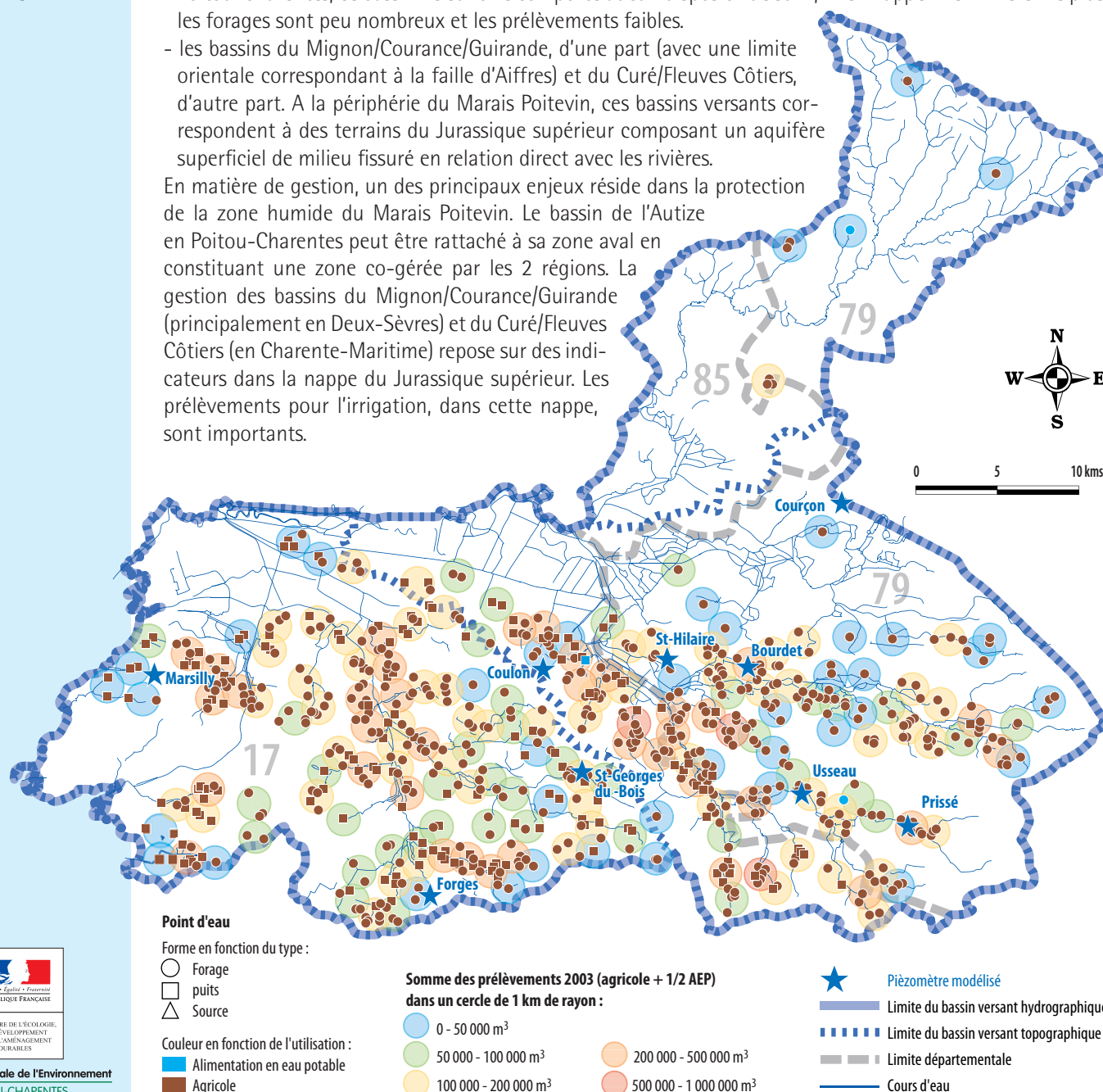
Jurassique supérieur, Infra-Toarcien, Dogger et socle

Délimitation de la zone de gestion proposée

Le sous bassin de la Sèvre aval correspond aux bassins versants du Curé, du Mignon, de la Courance, de l'Autize et de la partie aval de la Guirande. Le Marais Poitevin constitue le réceptacle des eaux de ces bassins versants, auxquels il convient d'ajouter la Sèvre à l'amont de Niort et les bassins vendéens. Cette entité Sèvre aval peut se subdiviser en 3 sous-entités :

- le bassin de l'Autize, dont la partie amont correspond à du socle et la partie aval aux formations du Jurassique (aquifères de l'Infra-Toarcien et du Dogger en Deux-Sèvres, du Jurassique supérieur en Vendée). En Poitou-Charentes, ce bassin versant ne comporte aucun dispositif de suivi, ni en nappe ni en rivière. De plus les forages sont peu nombreux et les prélèvements faibles.
- les bassins du Mignon/Courance/Guirande, d'une part (avec une limite orientale correspondant à la faille d'Aiffres) et du Curé/Fleuves Côtiers, d'autre part. A la périphérie du Marais Poitevin, ces bassins versants correspondent à des terrains du Jurassique supérieur composant un aquifère superficiel de milieu fissuré en relation direct avec les rivières.

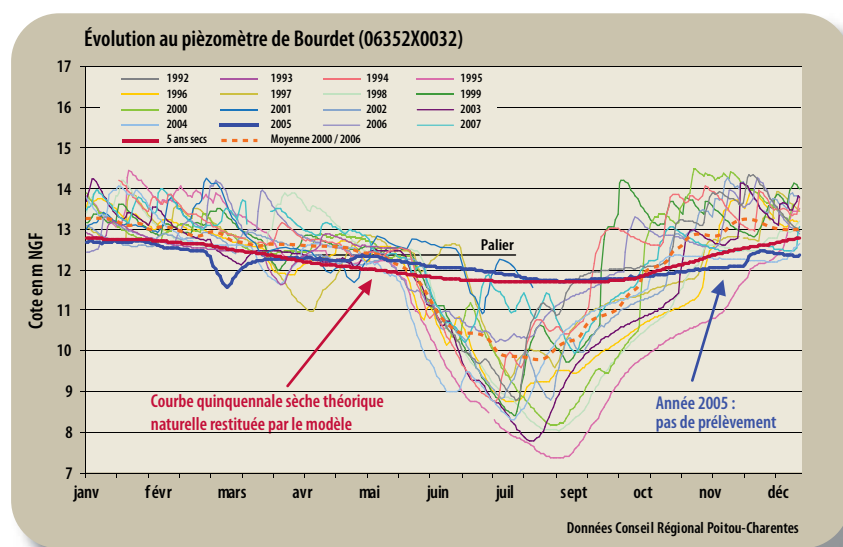
En matière de gestion, un des principaux enjeux réside dans la protection de la zone humide du Marais Poitevin. Le bassin de l'Autize en Poitou-Charentes peut être rattaché à sa zone aval en constituant une zone co-gérée par les 2 régions. La gestion des bassins du Mignon/Courance/Guirande (principalement en Deux-Sèvres) et du Curé/Fleuves Côtiers (en Charente-Maritime) repose sur des indicateurs dans la nappe du Jurassique supérieur. Les prélèvements pour l'irrigation, dans cette nappe, sont importants.



Moyenne des prélèvements en Mm³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	22,5	0,7	23,2

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Seuil bas en mètre NGF	Seuil critique en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Sèvre Niortaise	Sèvre aval	Marsilly	Jurassique sup.	52	20	10	10	oui
		Forges	Jurassique sup.	20	18,5			oui
		St-Georges	Jurassique sup.	20	25,5			
		Prissé	Jurassique sup.	20	39			oui
		Usseau	Jurassique sup.	5,5	25			
		Courçon	Jurassique sup.	19,4	17	9	9	oui
		Bourdet	Jurassique sup.	15	14			
		St-Hilaire	Jurassique sup.	11	6			
		Coulon	Jurassique sup.	21				



Les chroniques piézométriques analysées se répartissent en 2 grandes catégories :

- **les piézomètres amont**, moins influencés par les pompages, avec des courbes de vidange de nappe classique après la recharge hivernale et printanière : Courçon, Marsilly, Forges et dans une moindre mesure, Prissé. Ces piézomètres sont de bons indicateurs de l'état de la ressource souterraine.
- **les piézomètres aval**, à la périphérie du Marais Poitevin ou situés dans les vallées, sur lesquels on observe le maintien de paliers jusqu'au mois de juillet, malgré l'absence de pluies efficaces, traduisant le soutien de la nappe par le réseau hydrographique superficiel : St-Hilaire, Bourdet, Usseau, St-Georges et Coulon.

Ces deux comportements hydrogéologiques ont également été identifiés par un groupe d'experts mis en place dans le cadre des 3 SAGE en phase d'élaboration sur le territoire du Marais Poitevin. L'objectif de cette expertise est d'une part, de déterminer les valeurs d'objectifs d'étiage (niveaux dans les différents secteurs du marais, piézométries des nappes de bordure du marais, débits des affluents du marais) ; d'autre part, d'en déduire les niveaux de réduction des prélèvements. Dans le cadre de ces travaux, le groupe d'expert distingue 3 types de piézomètres :

- **les piézomètres situés à proximité du marais**, pour lesquels le groupe d'expert a défini une Piézométrie d'Objectif de début d'Etiage (POE), une POE de fin d'étiage et une Piézométrie de Crise (PCR), comme celui de St-Hilaire-la-Palud.
- **les piézomètres situés à proximité d'un affluent du marais** (tels que celui du Bourdet et de St-Georges-du-Bois), pour lesquels il a été défini une Piézométrie d'Objectif de début d'Etiage (POE), une POE de fin d'étiage et une Piézométrie de Crise (PCR). En 2005, en Deux-Sèvres, en l'absence quasi-totale de prélèvements, la piézométrie observée sur le piézomètre du Bourdet s'est maintenue à un niveau élevé, malgré une année particulièrement sèche (cf. graphe du Bourdet ci-dessus).
- **les piézomètres situés plus en amont du bassin versant** qui, comme le montre l'étude du BRGM, sont de bons indicateurs de l'état de recharge de la nappe et, peuvent continuer à être utilisés pour la gestion de crise (comme Prissé et Forges).

Conclusion

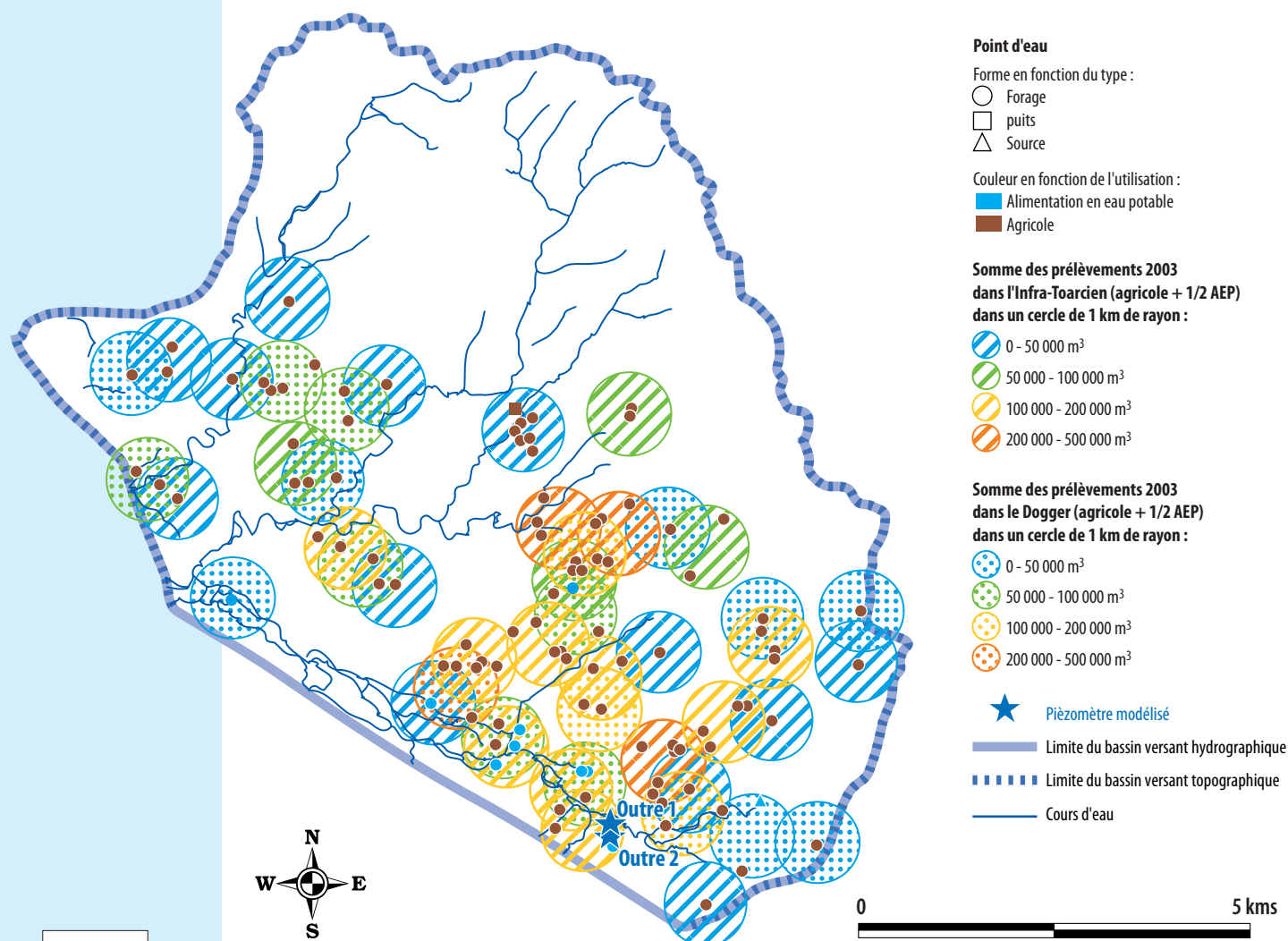
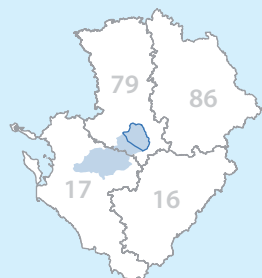
En matière de gestion structurelle et de gestion de crise, les piézomètres de Prissé, Forges, du Bourdet et de Saint-Hilaire-la-Pallu, actuellement utilisés pour la gestion de crise, pourraient être complétés par celui de Saint-Georges, au regard des conclusions de l'étude du BRGM et du rapport du groupe d'experts sur les niveaux d'eau dans le Marais Poitevin. Dans le cadre de l'étude du BRGM, l'absence de stations hydrométriques et d'objectifs de débit sur ces bassins versants ne permet pas d'approcher les volumes disponibles à l'aide de TEMPO. Le groupe d'experts a donc proposé de se baser sur les résultats d'une étude réalisée en 2002 par la CACG. Toutefois, d'ici 2 ans, un modèle hydrogéologique des nappes du Dogger et de l'Infra-Toarcien permettra de préciser les volumes disponibles, dans le respect d'objectifs d'étiage.

Zone de gestion de la Boutonne amont

Dogger et Infra-Toarcien

Délimitation de la zone de gestion proposée

Géologiquement et hydrogéologiquement, le bassin de la Boutonne peut être divisé en 2 grandes entités séparées par de grandes failles de direction NO-SE : au Nord, la zone «haute» de Melle formée de terrains du Jurassique inférieur (Lias) et moyen (Dogger) ; au Sud, les terrains marneux du Jurassique supérieur. La partie nord est constituée de 2 grands aquifères superposés séparés par les marnes toarciennes : l'Infra-Toarcien venant sur le socle cristallophyllien et le Dogger. Ces aquifères calcaires, karstifiés, communiquent localement à la faveur de failles. Ces 2 nappes correspondent à 2 unités de gestion superposées dont la limite méridionale est constituée par la faille immédiatement au Sud de la Boutonne.



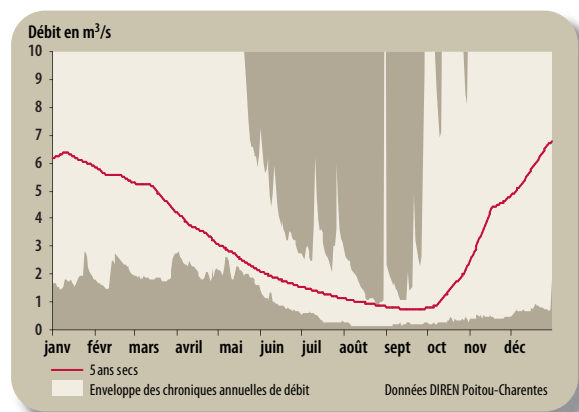
Direction Régionale de l'Environnement
POITOU-CHARENTES

Moyenne des prélèvements en Mm ³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	2,6	0,7	3,3

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Seuil critique en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Boutonne	Boutonne amont	Outres 1	Dogger	19	73		oui (provisoire)
		Outres 2	Infra-Toarcien	160	78		oui (provisoire)

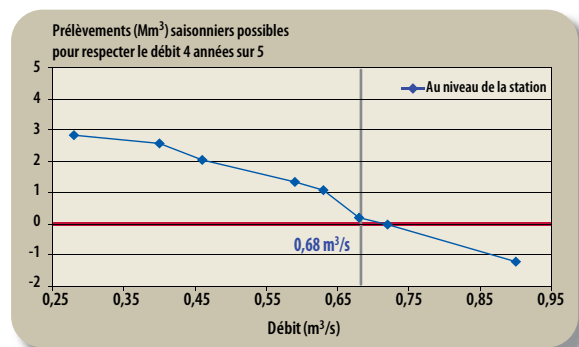
Sur les 4 piézomètres que comptaient ces 2 zones, seuls ceux des Outres 1 au Dogger et des Outres 2 à l'Infra-Toarcien sont encore en service. Situés à l'aval des prélèvements et très impactés par ceux-ci, ils ne sont pas pleinement satisfaisants pour la gestion. De plus, celui des Outres 2 a connu des dysfonctionnements depuis 2002. Il est proposé une gestion de chaque zone en couplant l'indicateur actuel de Moulin de Châtre pour les débits avec un piézomètre de la nappe du Dogger, d'une part, de la nappe de l'Infra-Toarcien, d'autre part. Dans l'attente de la mise en place de 2 nouveaux piézomètres au Nord du couloir de failles, les piézomètres actuels des Outres peuvent être utilisés.



Le débit « pseudo-naturel » d'étiage donné par le modèle pour une année sèche à périodicité de retour de 5 ans est de l'ordre de 0,7 m³/s, ce qui est très proche de l'objectif de débit en vigueur de 0,8 m³/s. En situation « naturelle », sans prélèvements saisonniers, le débit d'objectif proposé à la révision de 0,68 m³/s serait presque toujours respecté, ce qui n'est pas le cas dans la réalité. L'écart entre courbe théorique « naturelle » et historique des mesures de débit est particulièrement important aux mois de juillet et d'août, soulignant l'impact des prélèvements à l'amont de la station de Moulin de Châtre.

Station de Moulin de Châtre : comparaison de la courbe modélisée 5 ans secs pseudo-naturelle avec l'enveloppe des chroniques de débits

Approche des volumes disponibles en fonction des objectifs



Les volumes disponibles pour des prélèvements saisonniers ont été calculés par le logiciel pour plusieurs débits d'objectif à la station de Moulin de Châtre. Ces volumes disponibles sont globalisés pour les 2 zones de gestion de la Boutonne amont. Le débit d'objectif faisant l'objet d'une proposition dans le cadre du SAGE de la Boutonne figure en gris. Les volumes sont calculés par rapport au scénario de répartition des prélèvements. Les tests réalisés avec des scénarios différents montrent que les volumes disponibles seraient plus importants si les prélèvements avaient lieu au printemps.

Conclusion

Si la station de Moulin de Châtre est une bonne référence pour la gestion de ces 2 zones de la Boutonne amont, les piézomètres, très impactés par les prélèvements, ne sont pas satisfaisants pour donner une bonne image de l'état des ressources souterraines. Il apparaît nécessaire de rechercher 2 nouveaux indicateurs, l'un dans le Dogger et l'autre dans l'Infra-Toarcien, au Nord du couloir de failles. Le débit d'objectif proposé (0,68 m³/s) dans le cadre du SAGE de la Boutonne est très proche du débit quinquennal sec « pseudo-naturel » découlant de la modélisation. Les volumes disponibles sont, de ce fait, très faibles pour respecter l'objectif.

Zone de gestion de la Boutonne moyenne et aval

Nappes du Jurassique supérieur, du Crétacé et des alluvions

Délimitation de la zone de gestion proposée

Géologiquement et hydrogéologiquement, le bassin de la Boutonne peut être divisé en 2 grandes entités séparées par de grandes failles de direction NO-SE : au Nord, la zone « haute » de Melle formée de terrains du Jurassique inférieur (Lias) et moyen (Dogger) ; au Sud, les terrains marneux du Jurassique supérieur. La partie sud, effondrée par les failles, est formée par une épaisse série de calcaires et de marnes globalement non aquifères. Il s'y développe toutefois une nappe dans une frange superficielle (en moyenne de 20 m) fissurée et altérée. Cette nappe, très sollicitée pour l'irrigation, est en relation étroite avec les cours d'eau. Il faut ajouter à cette zone de gestion, les nappes, d'importance plus marginale, du Crétacé supérieur et des alluvions quaternaires.

Point d'eau

Forme en fonction du type :



puits



Source

Couleur en fonction de l'utilisation :

Alimentation en eau potable

Agricole



Piézomètre modélisé



Station hydrométrique

Limite du bassin versant hydrographique

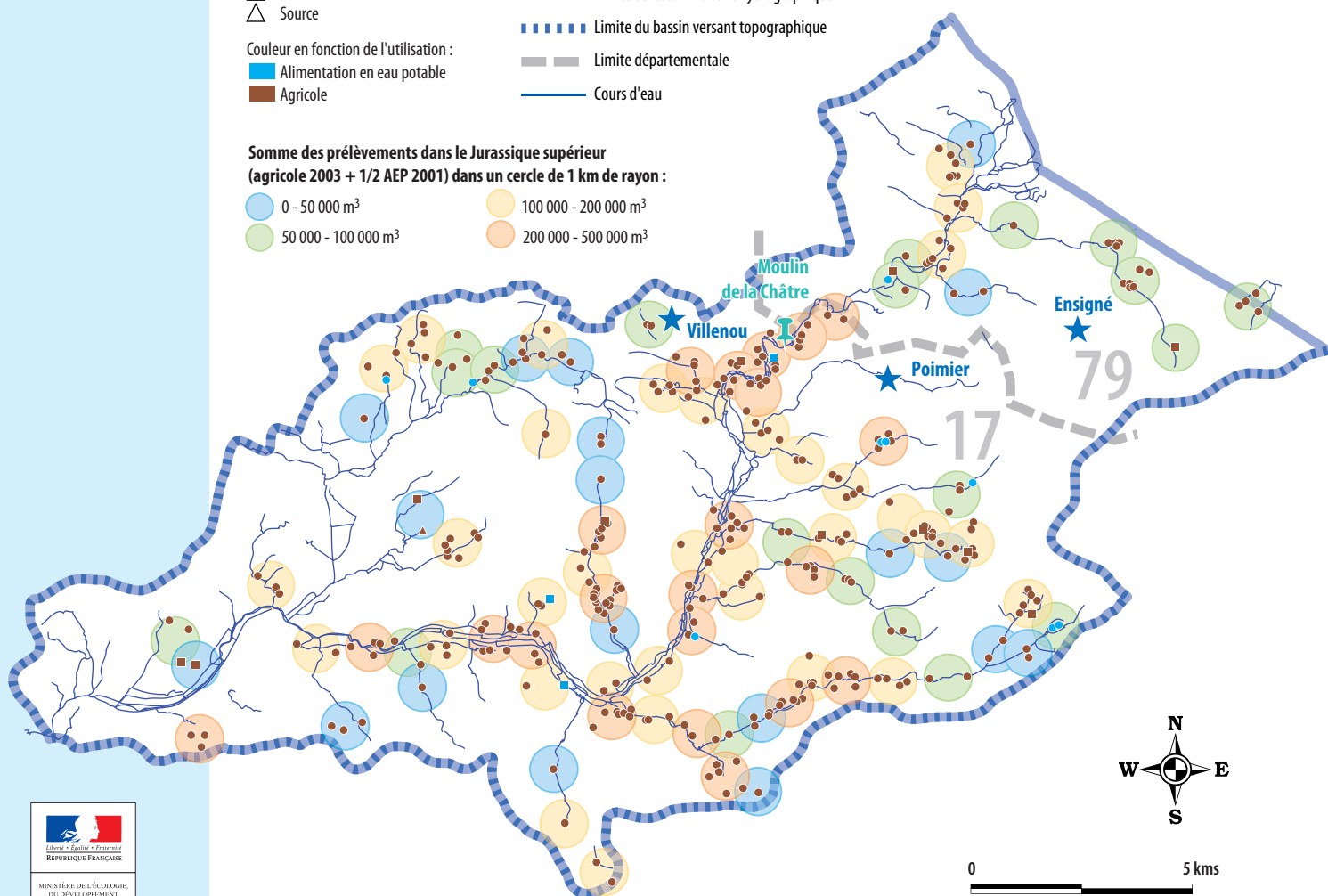
Limite du bassin versant topographique

Limite départementale

Cours d'eau

Somme des prélèvements dans le Jurassique supérieur

(agricole 2003 + 1/2 AEP 2001) dans un cercle de 1 km de rayon :

0 - 50 000 m³100 000 - 200 000 m³50 000 - 100 000 m³200 000 - 500 000 m³

0 5 kms

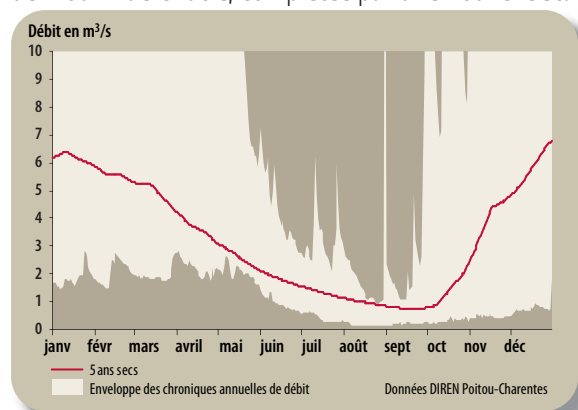
Direction Régionale de l'Environnement
POITOU-CHARENTES

Moyenne des prélèvements en Mm ³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	12,8	0,5	13,3

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Seuil critique en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Boutonne	Boutonne moyenne aval	Ensigné	Jurassique supérieur	14	76,5		oui
		Villenou	Jurassique supérieur	40	55	35,4	
		Poimier	Jurassique supérieur	40	60	53	

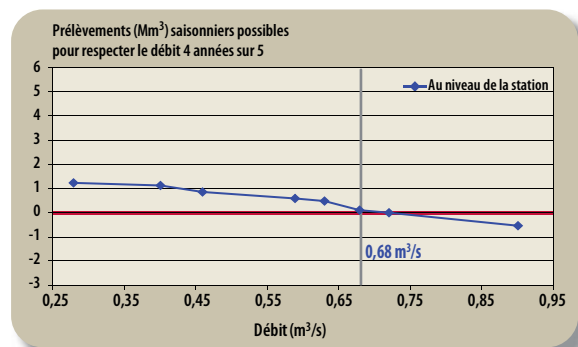
Cette zone de gestion compte 4 piézomètres captant la nappe du Jurassique supérieur. Parmi ceux-ci, celui d'Ensigné représente particulièrement bien l'état de la ressource souterraine. Il se corrèle aussi avec le débit du cours d'eau. Il est proposé en gestion. Toutefois, ces piézomètres sont plutôt situés dans la partie amont de cette zone de gestion. Le dispositif de gestion pourrait être complété par la recherche d'indicateurs permettant de gérer des problématiques locales, comme les relations entre les nappes et les cours d'eau, ou le maintien des zones humides. Le principal problème pour la gestion de cette zone réside dans la situation trop amont de la station de débit. La station de Carillon est d'implantation trop récente, cependant elle montre que l'été, le débit à Moulin de Châtre est souvent supérieur au débit tout à fait à l'aval du bassin versant ; ce qui témoigne de pertes de la Boutonne vers la nappe et de l'impact des prélèvements. Dans l'attente, les indicateurs proposés pour cette zone de gestion sont la station de Moulin de Châtre, complétée par une nouvelle station à l'aval de Saint-Jean-d'Angély, et le piézomètre d'Ensigné.



Le débit « pseudo-naturel » d'étiage donné par le modèle pour une année sèche à périodicité de retour de 5 ans est de l'ordre de 0,7 m³/s, ce qui est très proche de l'objectif de débit en vigueur de 0,8 m³/s. En situation « naturelle », sans prélèvements saisonniers, le débit d'objectif proposé à la révision de 0,68 m³/s serait presque toujours respecté, ce qui n'est pas le cas dans la réalité. L'écart entre courbe théorique « naturelle » et historique des mesures de débit est particulièrement important aux mois de juillet et d'août, soulignant l'impact des prélèvements à l'amont de la station de Moulin de Châtre. Le travail de modélisation met en évidence une participation importante des nappes du Dogger et du Jurassique supérieur au débit de la rivière à Moulin de Châtre.

Station de Moulin de Châtre : comparaison de la courbe modélisée 5 ans secs pseudo-naturelle avec l'enveloppe des chroniques de débits

Approche des volumes disponibles en fonction des objectifs



Les volumes disponibles pour des prélèvements saisonniers ont été calculés par le logiciel pour plusieurs débits d'objectif à la station de Moulin de Châtre. Ces volumes disponibles sont relatifs à la zone amont de la station (courbe bleue sur le graphe). Le débit d'objectif faisant l'objet d'une proposition dans le cadre du SAGE de la Boutonne figure en gris. Les volumes sont calculés par rapport au scénario de répartition des prélèvements. Les tests réalisés avec des scénarios différents montrent que les volumes disponibles seraient plus importants si les prélèvements avaient lieu au printemps.

Conclusion

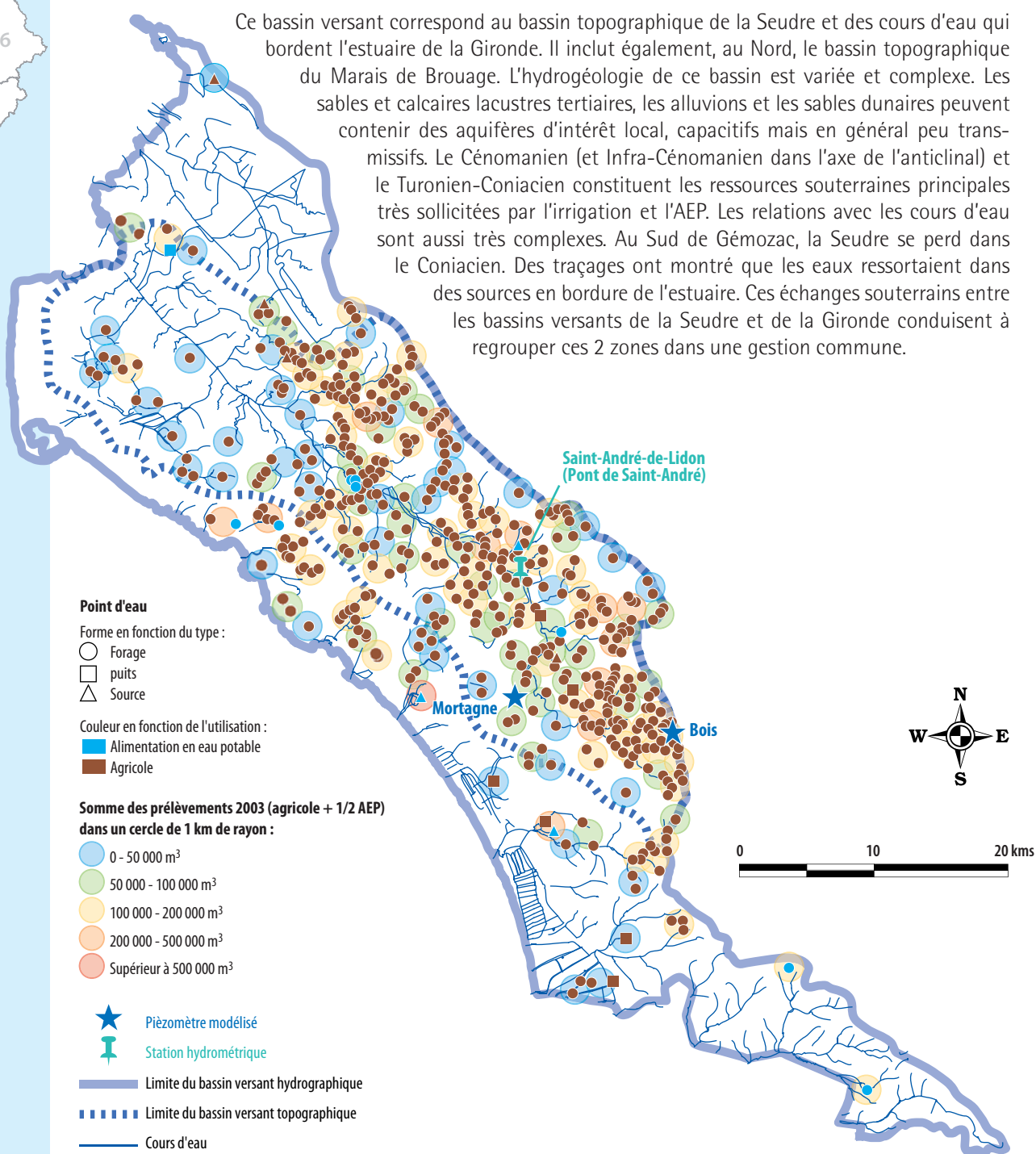
Du fait de sa position trop à l'amont, la station de Moulin de Châtre n'est pas satisfaisante pour la gestion de cette zone. La mise en place d'une station hydrométrique à l'aval de Saint-Jean-d'Angély s'avère nécessaire. Dans l'immédiat, la gestion proposée est basée sur l'utilisation de l'objectif de débit à Moulin de Châtre, combinée au piézomètre d'Ensigné qui donne une bonne image de l'état de la ressource souterraine. Ce dispositif pourrait être complété par la recherche de piézomètres supplémentaires permettant de gérer des problématiques locales comme le maintien du niveau de la nappe au-dessus du niveau de la Boutonne afin de ne pas inverser les écoulements souterrains et de préserver les zones humides.

Zone de gestion de la Seudre-Gironde

Alluvions dunaires, Tertiaire, Crétacé, Jurassique supérieur

Délimitation de la zone de gestion proposée

Ce bassin versant correspond au bassin topographique de la Seudre et des cours d'eau qui bordent l'estuaire de la Gironde. Il inclut également, au Nord, le bassin topographique du Marais de Brouage. L'hydrogéologie de ce bassin est variée et complexe. Les sables et calcaires lacustres tertiaires, les alluvions et les sables dunaires peuvent contenir des aquifères d'intérêt local, capacitifs mais en général peu transmissifs. Le Cénomanien (et Infra-Cénomanien dans l'axe de l'anticlinal) et le Turonien-Coniacien constituent les ressources souterraines principales très sollicitées par l'irrigation et l'AEP. Les relations avec les cours d'eau sont aussi très complexes. Au Sud de Gémorac, la Seudre se perd dans le Coniacien. Des traçages ont montré que les eaux ressortaient dans des sources en bordure de l'estuaire. Ces échanges souterrains entre les bassins versants de la Seudre et de la Gironde conduisent à regrouper ces 2 zones dans une gestion commune.

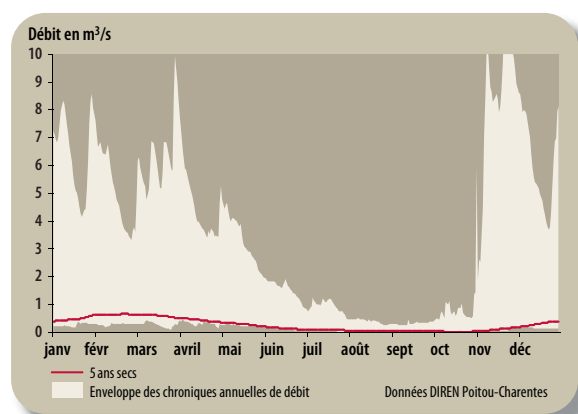


Moyenne des prélèvements en Mm ³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	13,7	4,3	18

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Seudre Gironde	Seudre Gironde	Bois	Cénomanien	70	35	oui
		Mortagne	Coniacien	50	26	

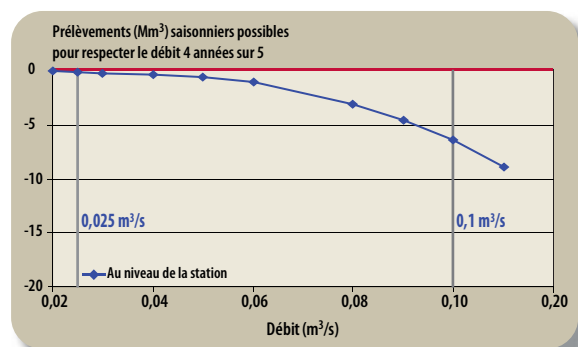
Ce bassin versant comporte 2 piézomètres captant les nappes du Crétacé (Bois au Cénomanien et Mortagne au Coniacien), aquifères principaux de ce secteur. Les piézomètres de Bouverie et Soumeras suivent des aquifères plus marginaux. Le piézomètre de Mortagne est proposé en gestion pour représenter la composante nappe. Il est situé à l'aval des pertes identifiées de la Seudre et donc au niveau des transferts souterrains entre ce cours d'eau et la Gironde. En revanche, l'indicateur de Saint-André-de-Lidon, qui mesure le débit de la Seudre juste après les pertes, n'est pas satisfaisant. Le débit mesuré est pratiquement nul durant l'été. La mise en place d'une nouvelle station plus à l'aval, à l'amont de Saujon par exemple, pour s'affranchir des phénomènes de marées, est une nécessité, compte tenu aussi des enjeux du littoral (besoins d'eau pour l'ostréiculture en particulier). Les eaux souterraines de cette zone de gestion sont par ailleurs très sollicitées pour l'AEP comme pour l'irrigation.



Du fait de sa situation à l'aval des pertes de la Seudre, cette station n'est pas représentative en gestion. La modélisation de la station a toutefois été entreprise en intégrant une fonction simulant les pertes impactant le débit de la Seudre surtout en juillet/août. Le débit d'étiage donné par le modèle pour une année quinquennale sèche est de 0,013 m³/s, ce qui est nettement inférieur au débit d'objectif d'étiage (quasiment jamais respecté) de 0,1 m³/s et même au débit de crise de 0,025 m³/s.

Station de Saint-André-de-Lidon : comparaison de la courbe modélisée 5 ans secs pseudo-naturelle avec l'enveloppe des chroniques de débits.

Approche des volumes disponibles en fonction des objectifs



Les volumes disponibles pour des prélèvements saisonniers ont été calculés par le logiciel pour plusieurs débits d'objectifs à la station de Saint-André-de-Lidon en tenant compte des pertes. En année quinquennale sèche, ni le débit d'objectif d'étiage, ni le débit de crise ne peuvent être respectés, même en l'absence de prélèvement. Pour le débit d'objectif d'étiage, il en est de même en année humide. Toutefois, compte tenu des pertes et des débits très faibles, le modèle ne permet pas de donner de résultats probants.

Conclusion

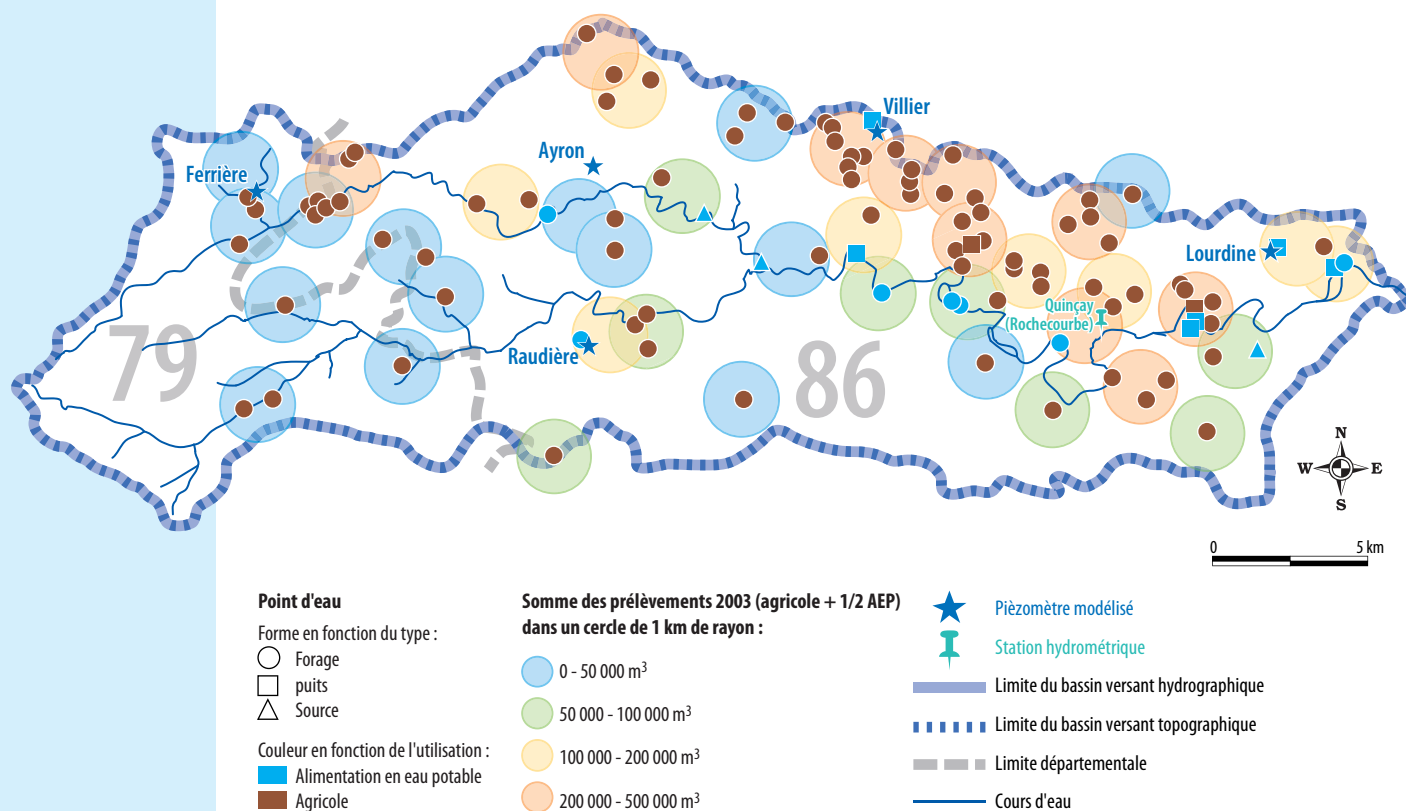
Les échanges souterrains entre le bassin de la Seudre et l'Estuaire de la Gironde conduisent à proposer une gestion unique des deux secteurs. En effet, les pertes de la Seudre vers Gémovac soustraient une partie importante des débits de la Seudre amont au profit de l'Estuaire de la Gironde. Afin de mieux tenir compte des enjeux du littoral (ostréiculture en particulier), il apparaît nécessaire de rechercher une station de mesure des débits plus à l'aval du bassin (vers Saujon), par rapport à celle de Saint-André-de-Lidon utilisée actuellement en gestion. Le débit à la station de Saint-André-de-Lidon est, du fait des pertes, très peu représentatif de l'état de la ressource. Le piézomètre de Mortagne est proposé en gestion en complément d'une nouvelle station hydrométrique sur la Seudre.

Zone de gestion de l'Auxance

Dogger, Jurassique supérieur, Infra-Toarcien et socle

Délimitation de la zone de gestion proposée

L'Auxance prend sa source sur des zones de socle formées principalement de granitoïdes, où le chevelu hydrographique est dense traduisant la prépondérance du ruissellement superficiel. Elle circule sur les marnes du Toarcien/Aalénien sur environ un tiers de son cours puis au sein des calcaires karstiques du Dogger. Dans l'état actuel des connaissances, le bassin hydrogéologique correspond au bassin topographique, ce qui a conduit à proposer ce bassin versant comme unité de gestion unique, englobant tous les aquifères (socle, Infra-Toarcien, Dogger...). Cette zone de gestion concerne 2 départements. La nappe du Dogger est essentiellement représentée et exploitée en rive gauche de l'Auxance où, au niveau de la limite du bassin versant, elle peut se trouver captive sous le Jurassique supérieur. La nappe de l'Infra-Toarcien est principalement exploitée en rive droite.

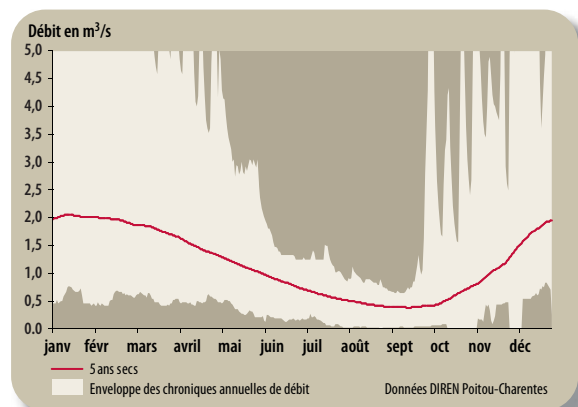


Moyenne des prélèvements en Mm ³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	3,5	0,9	4,4

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Seuil critique en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Clain	Auxance	Lourdine	Dogger	37,5	74	69	
		Villier	Dogger	48	120	105	oui
		Ayron	Dogger	12	125		
		Ferrière	Dogger	3	153,6		
		Raudière	Infra-Toarcien	42	125	115	oui

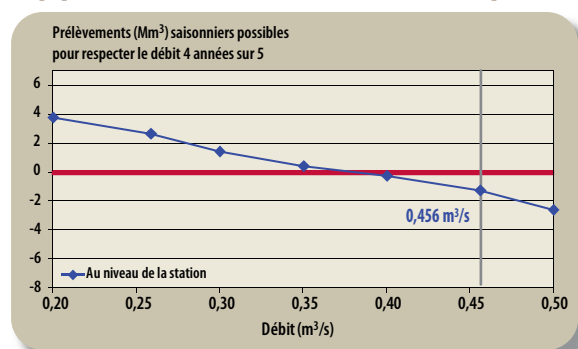
Ce bassin versant comporte un certain nombre de piézomètres : Lourdine, Villier, Ayron, Ferrière à la nappe du Dogger, Raudière à la nappe de l'Infra-Toarcien. La modélisation met en relief des corrélations entre le débit à Quinçay et les piézomètres de Villier pour le Dogger et de Raudière pour l'Infra-Toarcien. Ces corrélations sont meilleures pour le premier que pour le second. Il en découle une proposition de gestion à partir des débits mesurés à Quinçay, ce qui suppose de remettre en service la station hydrométrique, couplée à l'utilisation des piézomètres de Villier et de Raudière pour la gestion des nappes. Il peut être envisagé, soit une gestion de tous les forages de la même manière, en intégrant les niveaux piézométriques de Villier et de Raudière, soit de conserver une gestion séparée du Dogger (à partir de seuils sur Villier et d'objectifs de débit sur Quinçay) et de l'Infra-Toarcien (à partir de Raudière et de Quinçay). Il convient de souligner qu'en basses eaux, l'aquifère de l'Infra-Toarcien est à la limite du dénoyage sur le piézomètre de Raudière, ce qui peut porter préjudice à son exploitation pour l'eau potable.



La station de débit de Quinçay est située assez à l'aval du bassin versant et intègre donc l'impact de la quasi-totalité des prélèvements du bassin de l'Auxance. Le modèle restitue un débit d'étiage en année quinquennale sèche « pseudo-naturelle » de l'ordre de 0,38 m³/s, pour un débit d'alerte de 0,456 m³/s et un débit de coupure de 0,258 m³/s. Il souligne l'impact des prélèvements sur les débits d'étiage.

Station de Quinçay : comparaison de la courbe modélisée 5 ans secs pseudo-naturelle avec l'enveloppe des chroniques de débits

Approche des volumes disponibles en fonction des objectifs



Les volumes disponibles pour des prélèvements saisonniers ont été calculés par le logiciel pour plusieurs débits d'objectifs à la station de Quinçay et pour des prélèvements dans les nappes du Dogger et de l'Infra-Toarcien. Ces volumes sont calculés par rapport à un scénario de prélèvements. Les nappes (Dogger et Infra-Toarcien) présentant une inertie relativement faible, du moins aux points d'observation, il en découle des disponibilités plus importantes si les prélèvements se font au printemps par rapport aux scénarios faisant intervenir des pompages estivaux. En année quinquennale sèche, le débit d'alerte ne peut être respecté, même en supprimant les prélèvements agricoles.

Conclusion

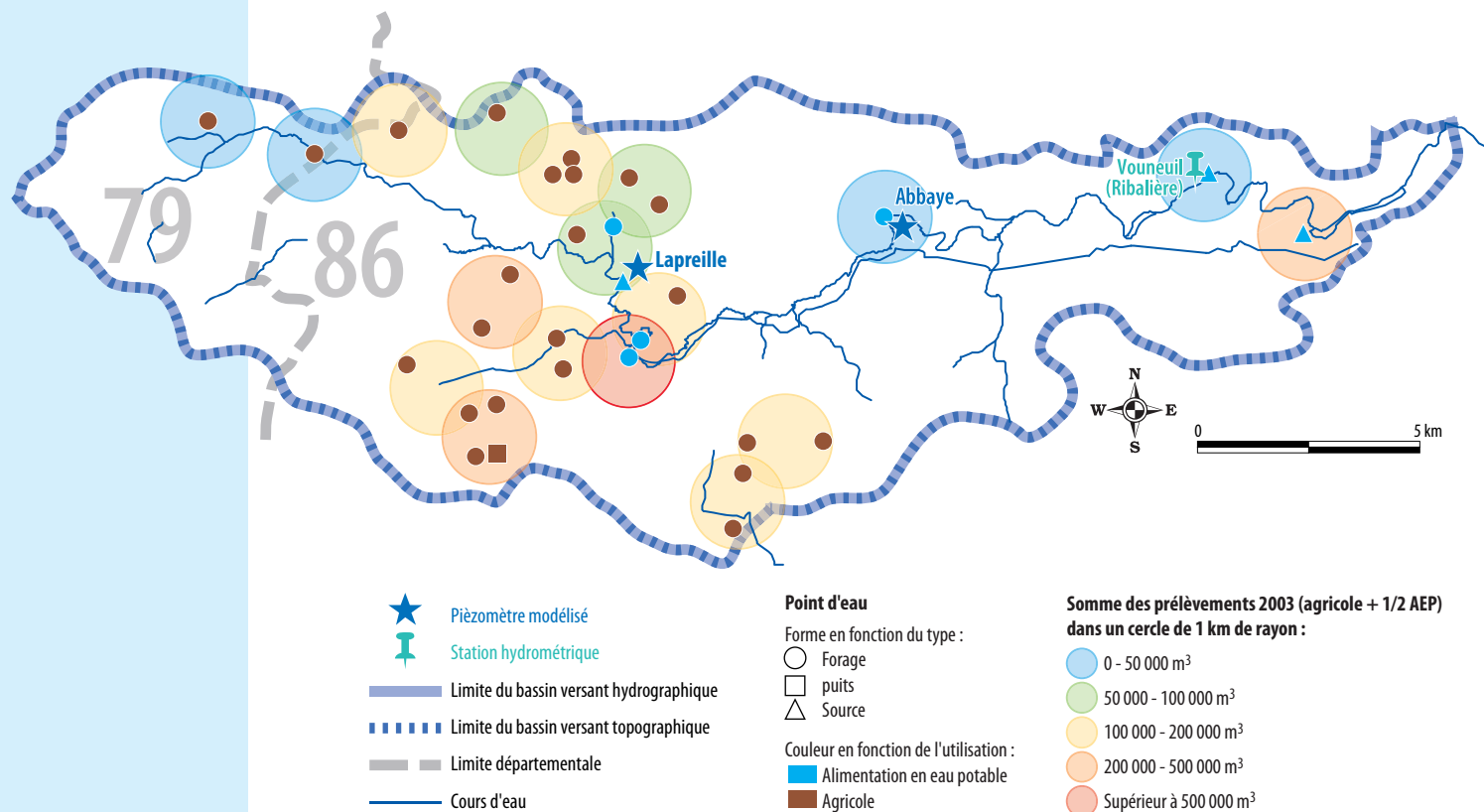
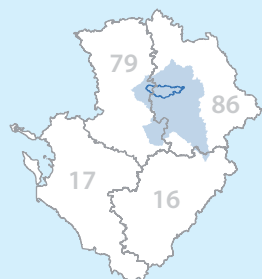
Le débit de l'Auxance est particulièrement sensible aux prélèvements, en particulier ceux intervenant en basses eaux. La réactivité de la rivière est rapide ce qui va de pair avec une inertie assez faible des nappes. Il apparaît que les contributions de la nappe du Dogger (observées sur Villier) et de l'Infra-Toarcien (observées sur Raudière) sont importantes en basses eaux. Le travail de modélisation avec TEMPO, et le souci de protéger la nappe de l'Infra-Toarcien pour l'eau potable (le niveau à Raudière étant proche du dénoyement du toit du réservoir en période de basses eaux) conduisent à proposer une gestion du bassin versant s'appuyant sur des objectifs de débits sur l'Auxance (cela suppose de remettre en activité la station de Quinçay) et sur les seuils des piézomètres de Villier et de Raudière pour la composante nappe. Les ouvrages au Dogger pourraient être rattachés à Villier et ceux à l'Infra-Toarcien à Raudière, la gestion des eaux souterraines étant également pilotée par la station de Quinçay.

Zone de gestion de la Boivre

Dogger, Infra-Toarcien et socle

Délimitation de la zone de gestion proposée

Le sous-bassin de la Boivre s'étend depuis le socle ancien à l'amont jusqu'à Poitiers. La Boivre s'écoule principalement sur les terrains du Jurassique inférieur (calcaires de l'Infra-Toarcien et marnes du Toarcien) et sur les terrains calcaires karstiques du Jurassique moyen (Dogger) qu'elle entaille assez profondément. Ce bassin est par ailleurs découpé par de nombreuses failles. La zone de gestion proposée correspond aux limites du bassin topographique et intègre tous les aquifères (socle, Infra-Toarcien, Dogger...). Compte tenu des données disponibles, le piézomètre d'Abbaye (Infra-Toarcien) est proposé pour la gestion des prélèvements en corrélation avec les débits mesurés à la station de la Ribalière.



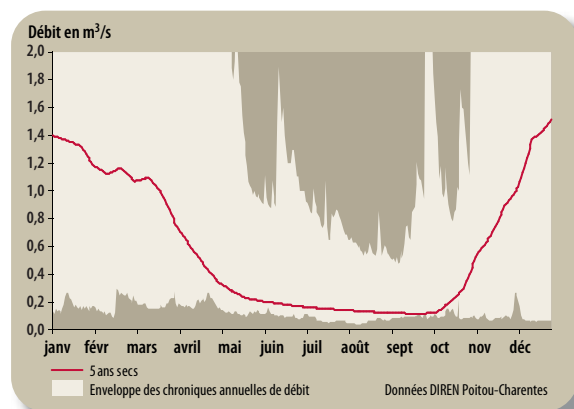
Dans ce bassin versant, la plupart des prélèvements en nappe se font dans celle de l'Infra-Toarcien, à l'exception notable des prélèvements pour la communauté d'agglomération de Poitiers. Ces prélèvements réguliers dans la nappe du Dogger impactent très sensiblement le débit de la Boivre qui apparaît comme un bassin chroniquement déficitaire. Les prélèvements agricoles restent modérés (1,5 Mm³) par rapport aux prélèvements pour l'AEP, de l'ordre de 5 Mm³ par an. Par ailleurs, la modélisation des piézomètres d'Abbaye et de Lapreille tend à montrer l'existence d'une tendance interannuelle à la baisse du niveau piézométrique de la nappe de l'Infra-Toarcien. Cette tendance serait très faible sur Abbaye et plus marquée sur Lapreille. Elle reste toutefois à confirmer, mais pourrait être liée à l'épaisseur faible du réservoir conjuguée avec des prélèvements trop importants.

Moyenne des prélèvements en Mm ³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	1,5	2,5	4

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Clain	Boivre	Abbaye	Infra-Toarcien	58	104	oui
		Lapreille	Infra-Toarcien	70		

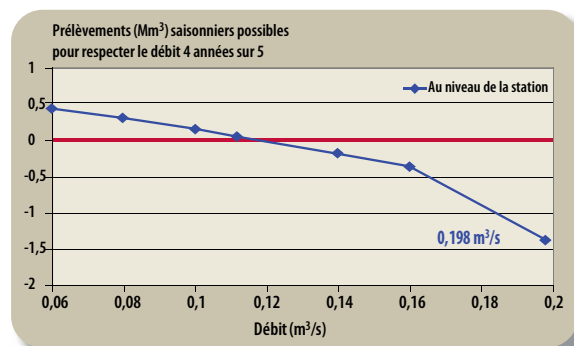
Compte tenu des données disponibles, le piézomètre d'Abbaye (Infra-Toarcien) est proposé pour la gestion des prélèvements en corrélation avec les débits mesurés à la station de la Ribalière.



Station de la Ribalière (Vouneuil) : comparaison de la courbe modélisée 5 ans secs pseudo-naturelle avec l'enveloppe des chroniques de débits.

La station de la Ribalière à Vouneuil est pratiquement à l'extrémité aval du bassin versant. Le piézomètre d'Abbaye montre de bonnes corrélations avec la station de Vouneuil. La contribution relative de la nappe est importante en basses eaux, très faible en revanche en hautes eaux par rapport aux autres composantes mises en évidence. L'allure des chroniques et des courbes théoriques restituées par le modèle montre, qu'au printemps, le débit chute rapidement pour ensuite rester autour d'un palier qui perdure pendant l'été. Cette allure traduit le déficit d'apport des nappes, apport en grande partie captée pour l'alimentation en eau potable. Le débit d'étéage « pseudo-naturel » (intégrant les prélèvements pour l'alimentation en eau potable) restitué par le modèle pour une année quinquennale sèche est particulièrement bas (0,12 m³/s). Les débits d'alerte (0,198 m³/s) et de coupure (0,112 m³/s) restent donc soit impossibles, soit difficiles à respecter en année sèche.

Approche des volumes disponibles en fonction des objectifs



Les volumes disponibles pour des prélèvements saisonniers ont été calculés par le logiciel pour plusieurs débits d'objectifs à la station de la Ribalière et pour des prélèvements dans la nappe de l'Infra-Toarcien. Ces volumes sont calculés par rapport à un scénario de prélèvements. Le test de plusieurs scénarios montre que l'impact de scénarios extrêmes, avec des prélèvements concentrés en été ou dans une moindre mesure au printemps, est plus important que celui de scénarios plus lissés.

Conclusion

Dans ce bassin versant, une bonne partie des prélèvements agricoles se font dans la nappe de l'Infra-Toarcien. En revanche, la nappe du Dogger est très sollicitée par la galerie de Fleury pour l'alimentation en eau potable, ce qui impacte significativement le débit de la Boivre. Si on le compare au bassin voisin de l'Auxance, de contexte hydrogéologique similaire mais de superficie plus importante, le bassin de la Boivre apparaît particulièrement déficitaire. Le rapport des débits quinquennaux secs est supérieur à 3, ce qui est loin de refléter le rapport des surfaces. L'importance des prélèvements pour l'alimentation en eau potable (en particulier Fleury) explique de toute évidence ce déficit chronique en eau. Compte tenu de la participation de la nappe Infra-Toarcienne au débit de la Boivre, facilitée par les nombreuses failles qui traversent ce bassin versant, il est proposé d'associer, en gestion, le piézomètre d'Abbaye avec la station de Vouneuil.

Zone de gestion de la Vonne

Dogger, Infra-Toarcien et socle

Délimitation de la zone de gestion proposée

Le tiers amont du bassin de la Vonne correspond au socle où le ruissellement superficiel est prépondérant. Elle s'écoule ensuite sur les marnes du Toarcien-Aalénien puis au sein du massif calcaire du Dogger qu'elle entaille. La Vonne est amputée d'une partie de son bassin topographique au Sud-Ouest (autour de Rouillé), du fait des écoulements souterrains qui se font vers le bassin du Pamproux (affluent de la Sèvre Niortaise). La limite hydrogéologique correspond aussi à des reliefs coiffés de terrains sablo-argileux d'âge tertiaire. Le piézomètre de Cagnoche est proposé pour la gestion de cette zone en relation avec la station de Cloué qui n'est pas complètement située à l'aval du bassin versant. Ce piézomètre donne une bonne image de l'état des ressources de la nappe du Dogger dans son secteur. Il est peu impacté par des phénomènes parasitant les chroniques comme les pompages, les débordements ou les seuil bas.

Point d'eau

Forme en fonction du type :



Couleur en fonction de l'utilisation :

Alimentation en eau potable
Agricole

Somme des prélèvements 2003 (agricole + 1/2 AEP)
dans un cercle de 1 km de rayon :

- 0 - 50 000 m³
- 50 000 - 100 000 m³
- 100 000 - 200 000 m³
- 200 000 - 500 000 m³
- 500 000 - 1 000 000 m³



Piézomètre modélisé



Station hydrométrique



Limite du bassin versant hydrographique



Limite du bassin versant topographique



Limite départementale



Cours d'eau



0 5 km



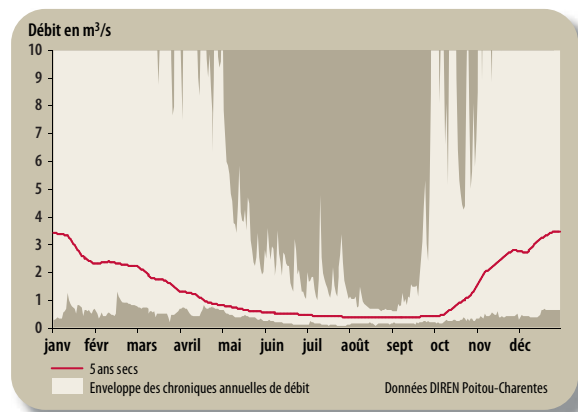
Direction Régionale de l'Environnement
POITOU-CHARENTES

Moyenne des prélèvements en Mm ³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	1,2	1,4	2,6

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Clain	Vonne	Cagnoche	Dogger	>15	145	oui
		Choué	Infra-Toarcien	62		

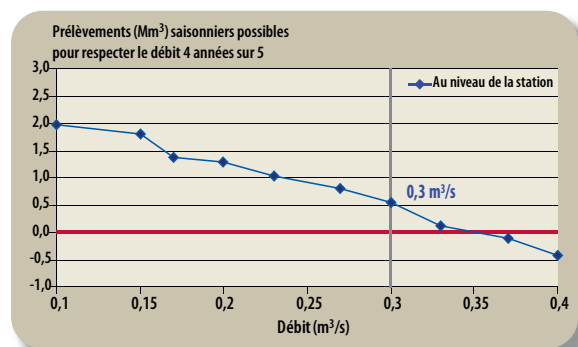
Le piézomètre de Cagnoche est proposé pour la gestion de cette zone en relation avec la station de Cloué qui n'est pas complètement située à l'aval du bassin versant. Ce piézomètre donne une bonne image de l'état des ressources de la nappe du Dogger dans son secteur. Il est peu impacté par des phénomènes parasitant les chroniques comme les pompages, les débordements ou les seuil bas.



La modélisation de la chronique de débit de la station de Cloué a été entreprise en utilisant, en entrée, le piézomètre de Cagnoche. Le débit d'étiage pseudo-naturel (en l'absence de prélèvements saisonniers) en année quinquennale sèche donnée par le modèle est de 0,35 m³/s. La superposition des courbes théoriques sur la chronique de mesures montre que le débit de la rivière est très impacté par les prélèvements à partir du mois de juin. Ceux-ci s'élèvent, en moyenne sur une année, à 1,2 Mm³ pour l'agriculture et à 2,8 Mm³ pour l'alimentation en eau potable.

Station de Cloué : comparaison de la courbe modélisée 5 ans secs pseudo-naturelle avec l'enveloppe des chroniques de débits.

Approche des volumes disponibles en fonction des objectifs



Le débit d'alerte est fixé à 0,3 m³/s à la station de Cloué et le débit de coupure à 0,17 m³/s. Au regard du graphe précédent, le seuil d'alerte n'est que rarement respecté. Selon le calcul des volumes disponibles pour plusieurs objectifs de débit, le respect du débit seuil d'alerte en année quinquennale sèche permettrait de l'ordre de 0,7 Mm³ de prélèvements en nappe, en fonction aussi d'un scénario de pompage. D'une manière générale, la courbe montre que les disponibilités de la ressource souterraine sont faibles pour maintenir un débit significatif à Cloué pendant l'été. Du fait qu'une grande partie de son bassin versant soit occupée par du socle, les stocks souterrains sont faibles et les débits d'étiages sont naturellement bas.

Conclusion

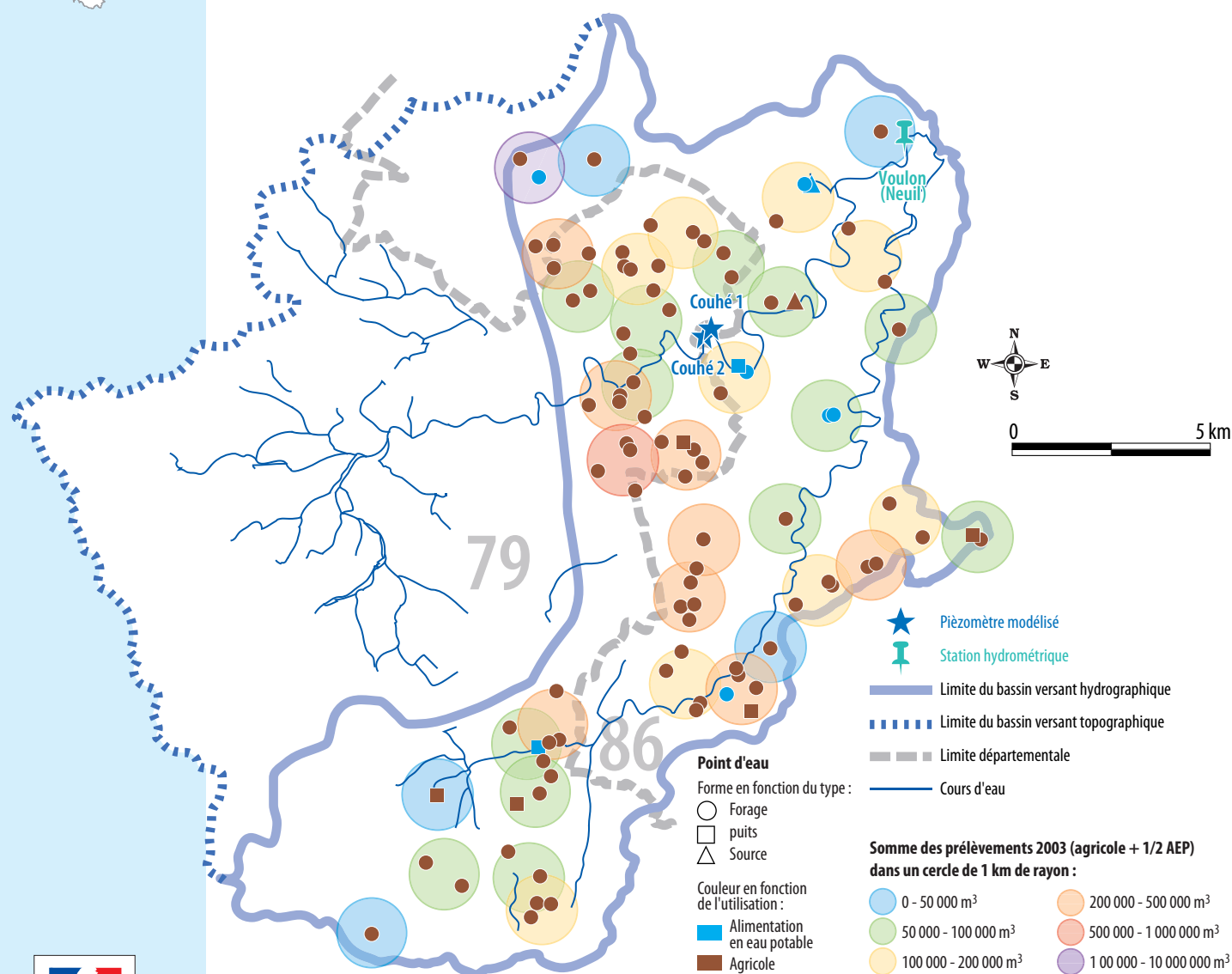
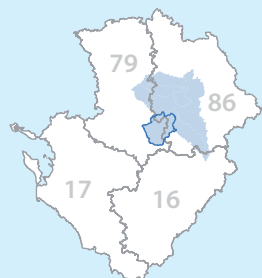
La zone de gestion de ce bassin versant fait référence à l'extension du bassin hydrogéologique, assez différent dans l'état actuel des connaissances du bassin topographique. Une partie non négligeable de ce bassin correspond au socle avec des ruissellements prépondérants. Le débit de la Vonne à Cloué est assez réactif aux pluies et relativement peu soutenu par les nappes du Dogger et de l'Infra-Toarcien en été. La modélisation conduit à des disponibilités faibles pour des prélèvements agricoles, sur la base d'une année quinquennale sèche et pour respecter le débit d'alerte. La fixation de ce dernier ainsi que celle du débit de coupure apparaît toutefois cohérente, tout en permettant un certain niveau de prélèvements. Les prélèvements en nappe se font à la fois dans la nappe du Dogger et dans celle de l'Infra-Toarcien. Compte tenu de la présence de plusieurs failles pouvant mettre en contact les 2 nappes dans ce bassin versant, il est proposé une gestion de celles-ci en combinant des seuils sur le piézomètre de Cagnoche et des objectifs de débits à Cloué. L'abandon de la distinction actuelle entre les gestions de la nappe du Dogger et de l'Infra-Toarcien est donc proposé.

Zone de gestion de la Dive du sud et de la Bouleure

Jurassique supérieur, Dogger, Infra-Toarcien

Délimitation de la zone de gestion proposée

Les bassins versants de la Dive du Sud et de la Bouleure peuvent être divisés en 2. Dans les parties amont, les cours d'eau se perdent dans le Jurassique supérieur pour rejoindre la nappe du Dogger et s'écouler vers le bassin de la Sèvre Niortaise pour la Dive, peut être vers le bassin de la Charente pour la Bouleure. Cette dernière reste, dans l'état actuel des connaissances, rattachée au bassin du Clain. Le bassin topographique est donc très différent du bassin hydrogéologique.

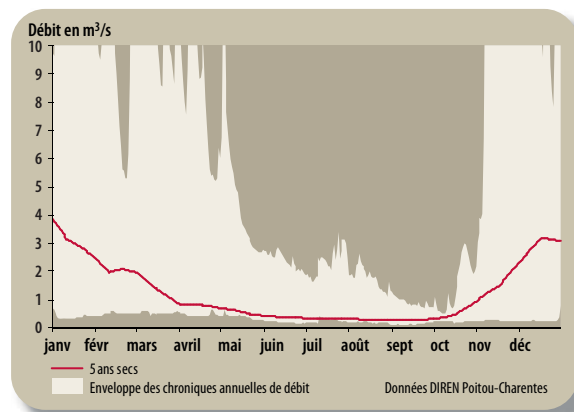


Moyenne des prélèvements en Mm ³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	4,3	0,7	5

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Clain	Dive du Sud Bouleure	Couhé 1	Dogger	10	111	oui
		Couhé 2	Infra-Toarcien	113,5	111	

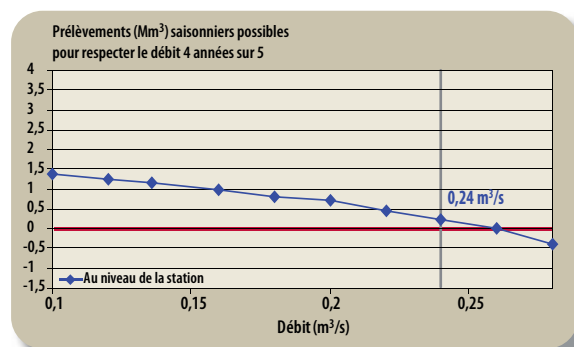
Les piézomètres de Couhé 1 et 2 permettent de suivre la nappe du Dogger et la nappe de l'Infra-Toarcien. En l'absence d'un indicateur plus représentatif, le piézomètre de Couhé 1 est proposé pour la gestion de cette zone de gestion, couplé avec la station de Voulon sur la Dive (« de Couhé »).



Le calage des modèles est tout à fait satisfaisant tant avec Couhé 1 qu'avec Couhé 2. La contribution des deux nappes du Dogger et de l'Infra-Toarcien est prépondérante en été par rapport au ruissellement et aux circulations karstiques rapides. A Voulon, le débit seuil d'alerte a été fixé à 0,24 m³/s et le débit de coupure à 0,136 m³/s. Le modèle donne un débit d'étiage, en année quinquennale sèche, de l'ordre de 0,26 m³/s, ce qui est proche du débit seuil d'alerte.

Station de Voulon : comparaison de la courbe modélisée 5 ans secs pseudo-naturelle avec l'enveloppe des chroniques de débits

Approche des volumes disponibles en fonction des objectifs



La courbe des volumes disponibles, en année quinquennale sèche, par rapport à des débits d'objectif donne un volume de 0,7 Mm³, pour des prélèvements saisonniers en nappe, de manière à respecter le débit seuil d'alerte, 4 années sur 5. Le bassin versant de Voulon étant beaucoup moins étendu que celui de la zone de gestion, le calcul des volumes disponibles est extrapolé à l'ensemble de la zone de gestion par un simple rapport de surface. Le test de plusieurs scénarios de prélèvements montre que la répartition des prélèvements, plutôt au printemps ou plutôt en été, n'a pas beaucoup d'impact sur les volumes disponibles.

Conclusion

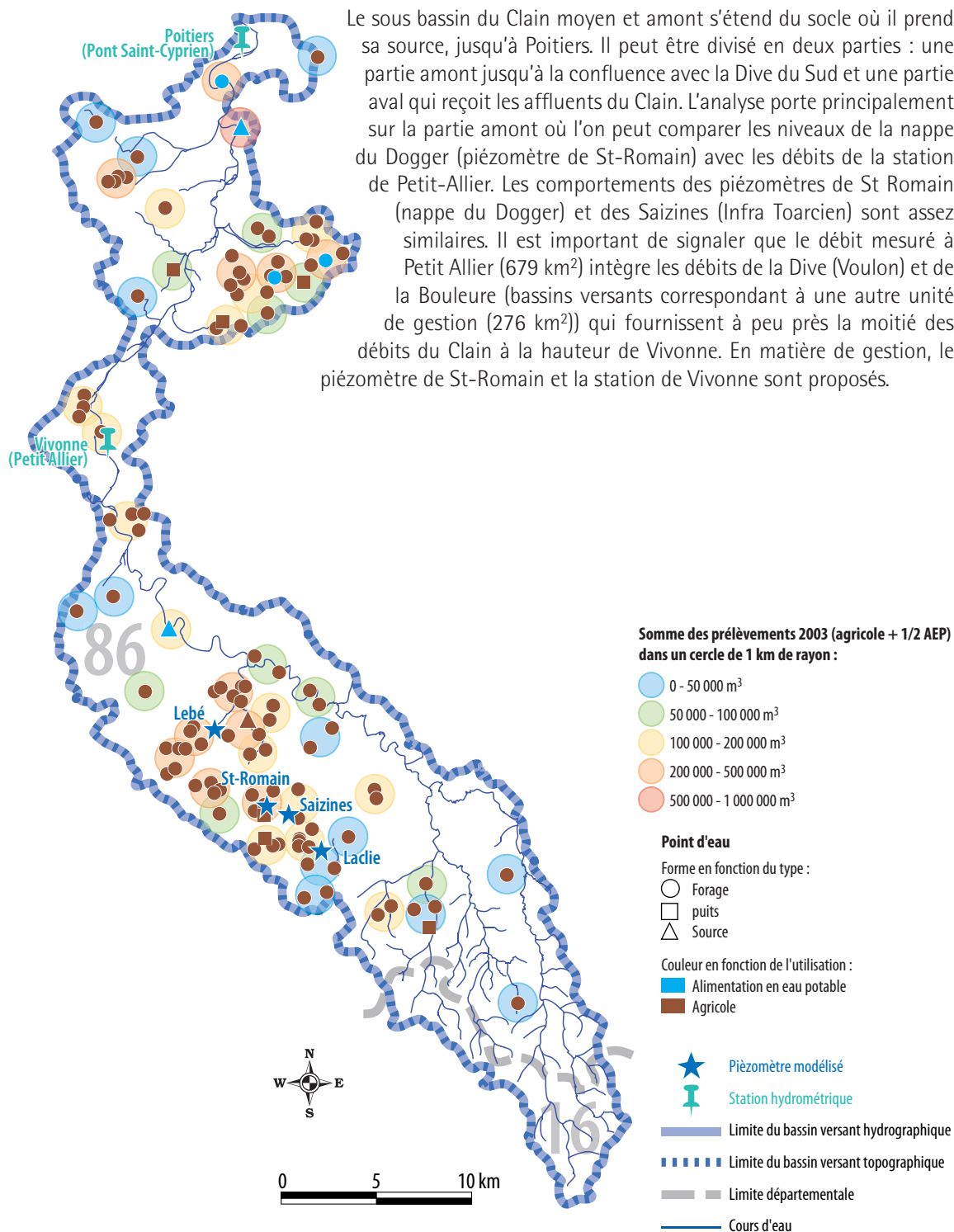
Le sous bassin de la Dive du Sud et de la Bouleure est amputé de la partie amont du bassin versant de la Dive du Sud dont les eaux rejoignent la Sèvre Niortaise à Exoudun. Les piézomètres de Couhé montrent des comportements assez similaires des nappes du Dogger et de l'Infra-Toarcien dans ce secteur. L'impact des prélèvements est plus important sur la nappe profonde captive (transferts de pression rapides). La nappe infra-toarcienne présente toutefois (sur le piézomètre de Couhé 2) une inertie plus importante que la nappe du Dogger. La modélisation met en évidence des cycles pluri-annuels. Une gestion basée sur le couple piézomètre Couhé 1 et station de Voulon, est proposée pour les nappes du Dogger et de l'Infra-Toarcien. Il convient de préciser que les 2 piézomètres de cette zone de gestion apparaissent comme très contraints, avec des débordements très nets en hiver et un impact important des pompages en été. Ils sont donc assez peu représentatifs de l'état de la ressource souterraine et, en conséquence, mal adaptés pour la gestion des prélèvements. La recherche de nouveaux indicateurs en nappe est vivement recommandée.

Zone de gestion du Clain moyen et amont

Dogger, Infra-Toarcien et socle

Délimitation de la zone de gestion proposée

Le sous bassin du Clain moyen et amont s'étend du socle où il prend sa source, jusqu'à Poitiers. Il peut être divisé en deux parties : une partie amont jusqu'à la confluence avec la Dive du Sud et une partie aval qui reçoit les affluents du Clain. L'analyse porte principalement sur la partie amont où l'on peut comparer les niveaux de la nappe du Dogger (piézomètre de St-Romain) avec les débits de la station de Petit-Allier. Les comportements des piézomètres de St Romain (nappe du Dogger) et des Saizines (Infra Toarcien) sont assez similaires. Il est important de signaler que le débit mesuré à Petit Allier (679 km²) intègre les débits de la Dive (Voulon) et de la Bouleure (bassins versants correspondant à une autre unité de gestion (276 km²)) qui fournissent à peu près la moitié des débits du Clain à la hauteur de Vivonne. En matière de gestion, le piézomètre de St-Romain et la station de Vivonne sont proposés.

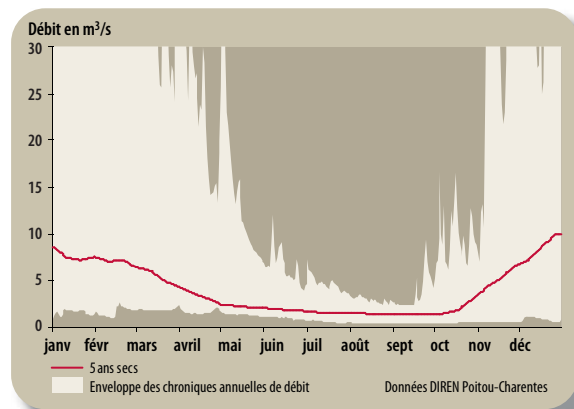


Moyenne des prélèvements en Mm ³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	4,5	1,8	6,3

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Seuil bas en mètre NGF	Seuil critique en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Clain	Clain moyen et amont	St-Romain	Dogger	80	131,7	118	118	oui
		Lebé	Dogger	44	119			
		Saizines	Infra-Toarcien	132	122			
		Laclic	Infra-Toarcien	192	130			

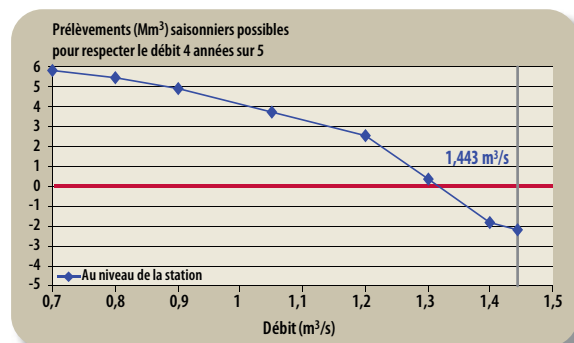
En matière de gestion, le piézomètre de St-Romain et la station de Vivonne sont proposés. La station de Poitiers (Pont-de-Saint-Cyprien) est trop intégratrice de tous les phénomènes du bassin versant et n'a pas donné de résultats satisfaisants en modélisation.



La courbe 5 ans secs pseudo-naturelle (hors prélèvements saisonniers), calculée à partir du modèle, donne un débit d'étiage de l'ordre de 1,35 m³/s. A Petit-Allier, au droit de Vivonne, le débit de coupure a été fixé à 0,818 m³/s et le débit d'alerte à 1,443 m³/s. Sur l'historique des mesures, le débit de crise n'a pas été respecté en 1992, 1993, 1996, 2005 et 2006. Une avancée de l'étiage, due aux prélèvements, est par ailleurs constatée.

Station de Petit-Allier : comparaison de la courbe modélisée 5 ans secs pseudo-naturelle avec l'enveloppe des chroniques de débits

Approche des volumes disponibles en fonction des objectifs



Le débit mesuré à Petit-Allier intègre les débits de la Dive (Voulon) et de la Bouleure, bassins versants correspondant à une autre unité de gestion. Le bassin versant de Petit-Allier a été estimé à 679 km², incluant celui de la Dive-Bouleure (276 km²). Une règle de 3 permet de ramener les volumes disponibles correspondant au bassin versant de Petit-Allier à la superficie de la zone de gestion Clain amont-moyen de 581 km².

Conclusion

A Petit-Allier, au droit de Vivonne, le modèle utilisé en simulation montre qu'en considérant un état non influencé par les pompages saisonniers, le débit d'étiage en année quinquennale sèche est de l'ordre de 1,35 m³/s, ce qui est supérieur au débit de coupure mais inférieur au débit d'alerte. Le débit d'alerte ne peut donc être respecté en année sèche même sans prélèvement sur le bassin versant. En matière de gestion, le piézomètre de St-Romain et la station de Vivonne sont proposés pour gérer à la fois les prélèvements dans la nappe du Dogger et dans celle de l'Infra-Toarcien. En effet, l'analyse des signaux montre des corrélations aussi fortes entre le débit à Petit-Allier et les niveaux piézométriques de St-Romain et des Saizines.

Zone de gestion de la Clouère, du Miosson et des sources du Sarzec

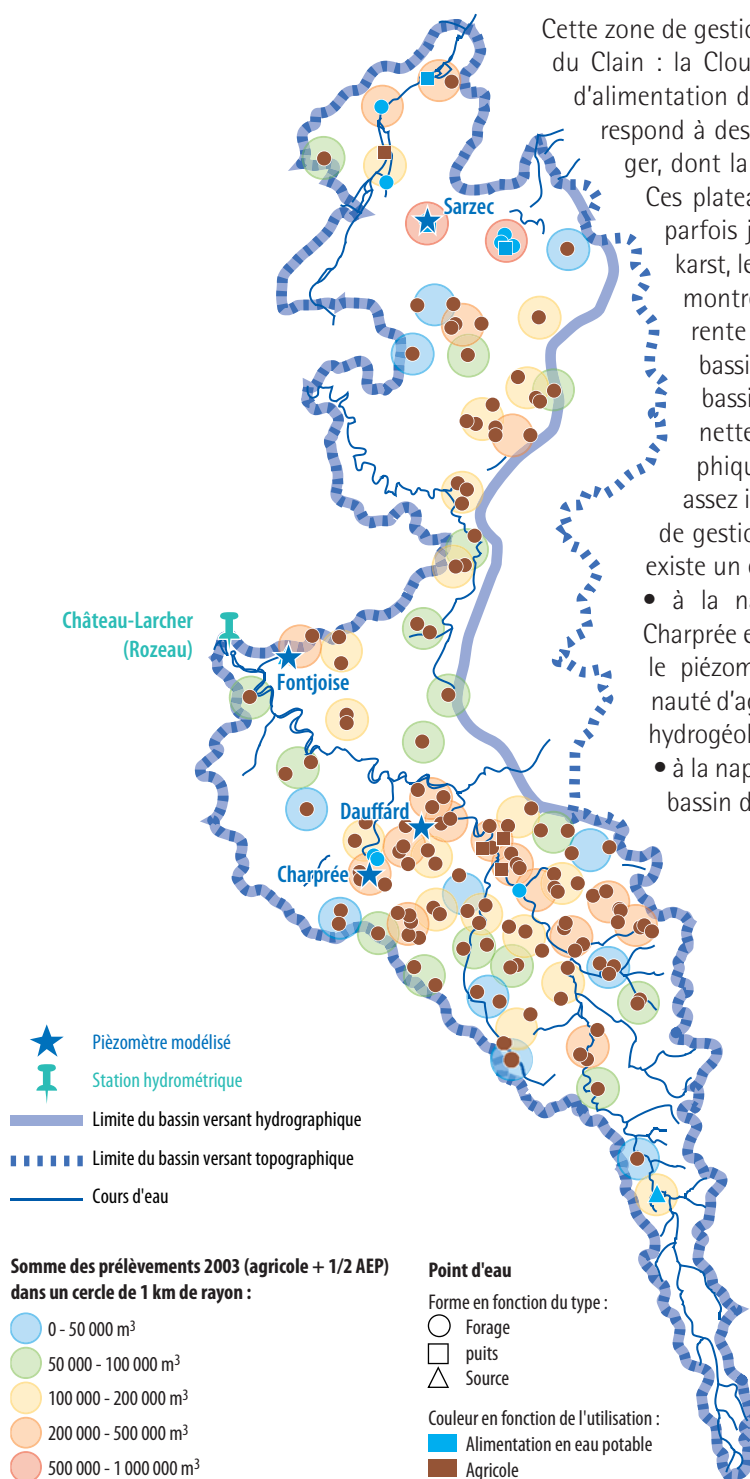
Alluvial, Tertiaire, Dogger, Infra-Toarcien et socle

Délimitation de la zone de gestion proposée

Cette zone de gestion intègre les cours d'eau en rive droite du Clain : la Clouère, le Miosson et au Nord, le bassin d'alimentation des sources de Sarzec. Ce domaine correspond à des plateaux calcaires karstiques du Dogger, dont la couverture est plus ou moins épaisse.

Ces plateaux sont entaillés par les cours d'eau, parfois jusqu'aux marnes du Toarcien. Dans le karst, les nombreuses piézométries disponibles montrent une limite souterraine bien différente de la limite topographique entre les bassins versants du Clain et de la Vienne. Le bassin souterrain de cette dernière s'étend nettement à l'intérieur du bassin topographique du Clain. Même si la limite demeure assez imprécise, la délimitation de cette unité de gestion en tient compte. Dans cette zone, il existe un certain nombre de piézomètres :

- à la nappe du Dogger, Airoux, abandonné, Charprée et Dauffard dans le bassin de la Clouère ; le piézomètre de Sarzec géré par la Communauté d'agglomération de Poitiers, seule référence hydrogéologique dans le secteur nord ;
- à la nappe de l'Infra-Toarcien, Fontjoise dans le bassin de la Clouère.



0 5 10 km



Direction Régionale de l'Environnement
POITOU-CHARENTES

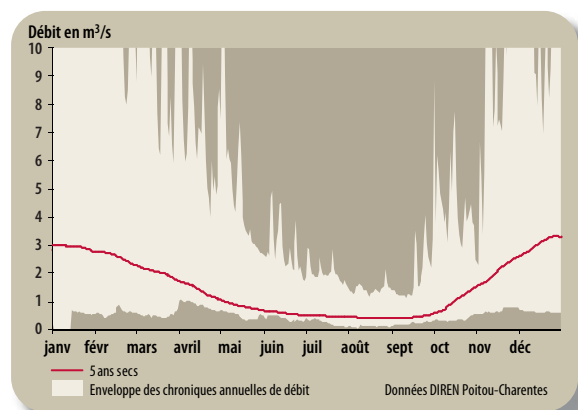
Moyenne des prélèvements en Mm ³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	6	2,6	8,6

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Seuil bas en mètre NGF	Seuil critique en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Clain	Clouère Miosson Sarzec	Dauffard	Dogger	>22	120	112,4	112,4	oui
		Charprée	Dogger	40		113,1	113,1	
		Fontjoise	Infra-Toarcien	45	100			
		Sarzec	Dogger	50				

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, en attendant la recherche d'indicateurs plus adéquats, cette zone a été rattachée à la Clouère, même s'il n'y a pas de relation hydraulique entre les deux. Il en est de même avec le bassin versant du Miosson.**

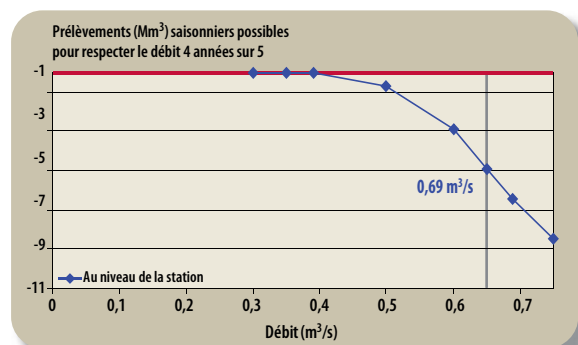
Pour la gestion de cette zone, le piézomètre de Dauffard au Dogger a été retenu. C'est un bon indicateur de l'état de la ressource souterraine avec des battements annuels d'amplitude suffisante. La chronique de ce piézomètre se corrèle bien avec la chronique de la station de débit de Château-Larcher, 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, et pouvant provenir de la conjugaison de prélèvements trop importants avec des cycles climatiques secs. Les relations 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.



Dauffard a été utilisé en entrée du modèle de la station de Château-Larcher. L'analyse des composantes fait apparaître une contribution significative de la nappe de Dauffard (Dogger) en période d'étiage. Sur la Clouère à Château-Larcher, les débits de gestion ont été fixés à 0,69 m³/s pour le débit d'alerte et à 0,391 pour le débit de coupure. Le modèle donne un débit d'étiage pseudo-naturel (en l'absence de prélèvements saisonniers), en année quinquennale sèche, de 0,42 m³/s. En situation non influencée par les pompages, le débit d'alerte ne pourrait être respecté en année sèche. L'observation des chroniques de mesures confirme cette conclusion. C'est d'autant plus vrai avec des prélèvements.

Station de Château-Larcher: comparaison de la courbe modélisée 5 ans secs pseudo-naturelle avec l'enveloppe des chroniques de débits

Approche des volumes disponibles en fonction des objectifs



Avec des prélèvements sur le bassin versant de la Clouère, le respect du débit d'alerte n'est possible qu'en année très humide. Par ailleurs, le test de plusieurs scénarios de prélèvements montre un impact plus important des prélèvements estivaux sur le débit de la Clouère. L'impact minimum a été obtenu avec des prélèvements assez uniformément répartis sur la période printemps/été.

Conclusion

Le piézomètre de Dauffard a été retenu et proposé pour la gestion de ce vaste domaine karstique de la Clouère, du Miosson et des sources de Sarzec. Il présente un seuil critique autour de 110 m NGF.

Il apparaît, à travers la modélisation de la chronique de débit de la Clouère à Château-Larcher que les objectifs de gestion sont assez ambitieux sur ce bassin.

Zone de gestion de la Dive du Nord « superficielle »

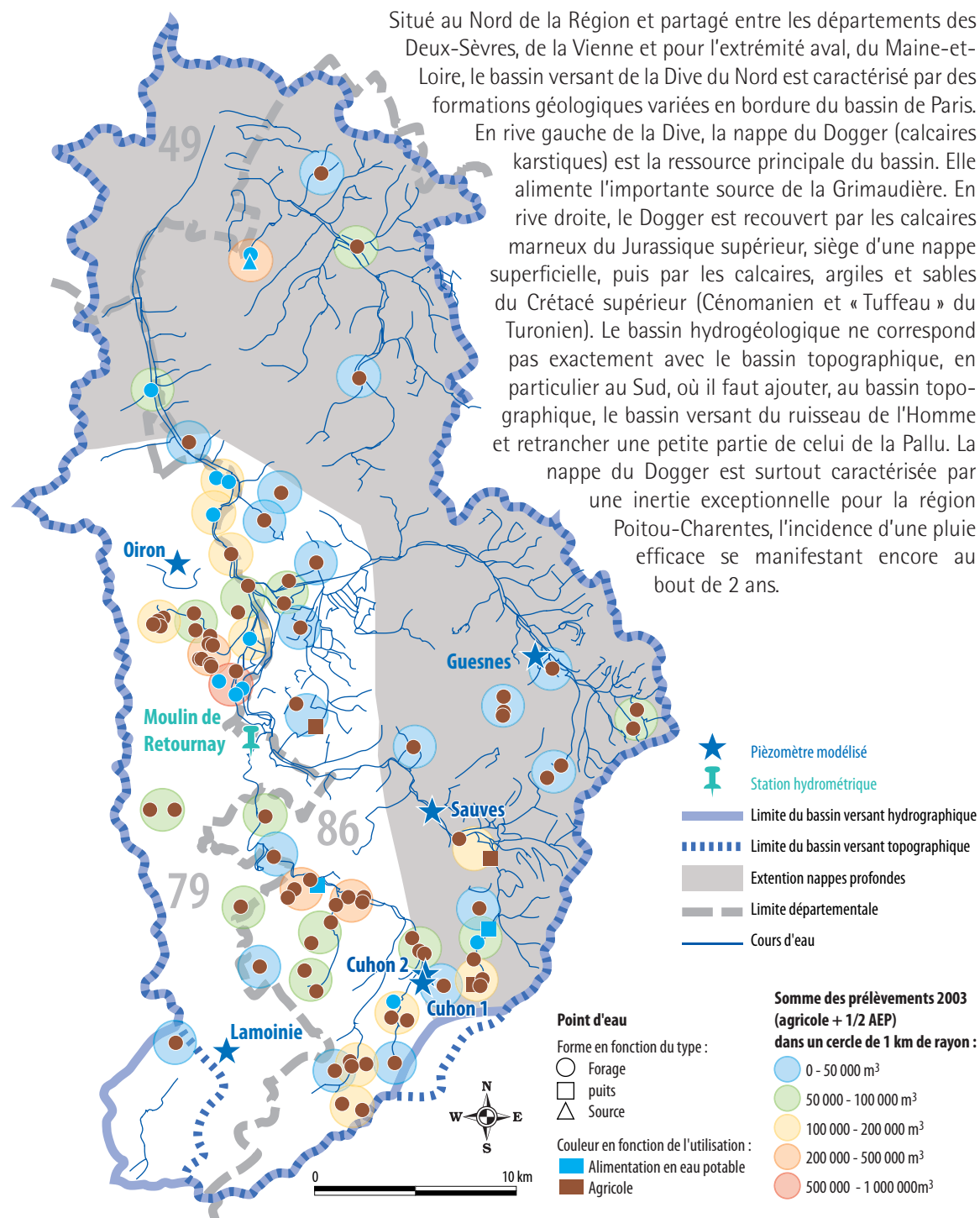
Dogger libre, Jurassique supérieur et Crétacé supérieur

Délimitation de la zone de gestion proposée

Situé au Nord de la Région et partagé entre les départements des Deux-Sèvres, de la Vienne et pour l'extrémité aval, du Maine-et-Loire, le bassin versant de la Dive du Nord est caractérisé par des formations géologiques variées en bordure du bassin de Paris.

En rive gauche de la Dive, la nappe du Dogger (calcaires karstiques) est la ressource principale du bassin. Elle alimente l'importante source de la Grimaudière. En rive droite, le Dogger est recouvert par les calcaires marneux du Jurassique supérieur, siège d'une nappe superficielle, puis par les calcaires, argiles et sables du Crétacé supérieur (Cénomaniens et « Tuffeau » du Turonien). Le bassin hydrogéologique ne correspond pas exactement avec le bassin topographique, en particulier au Sud, où il faut ajouter, au bassin topographique, le bassin versant du ruisseau de l'Homme et retrancher une petite partie de celui de la Pallu. La

nappe du Dogger est surtout caractérisée par une inertie exceptionnelle pour la région Poitou-Charentes, l'incidence d'une pluie efficace se manifestant encore au bout de 2 ans.



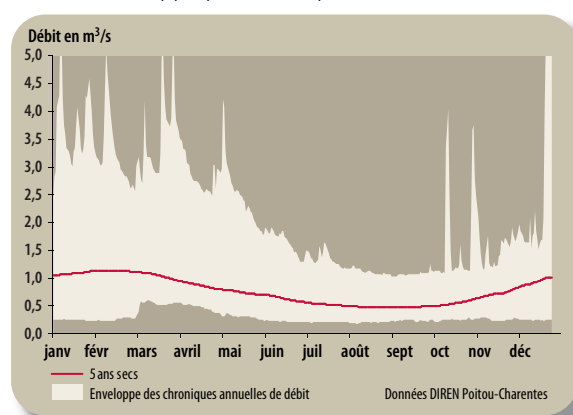
Moyenne des prélèvements en Mm³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	1,5	3	4,5

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Seuil bas en mètre NGF	Seuil critique en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Dive du nord	Dive superficiel	Guesnes	Jurassique sup.	46,5	67			
		Oiron	Dogger libre	22				
		Cuhon 2	Jurassique sup.	44	97			
		Cuhon 1	Dogger captif	82	88	83	83	
		Lamoinie	Dogger libre	27				oui
		Sauves	Dogger captif	113	60	4		

La Dive du Nord compte :

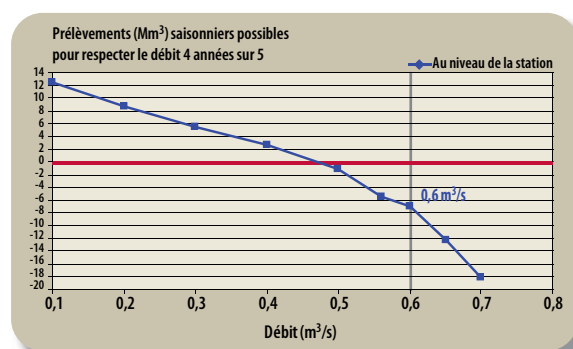
- une zone de gestion superficielle, regroupant les nappes en relation avec le réseau hydrographique, qui pourrait être gérée par la combinaison des débits de la Dive à Moulin de Retournay et des niveaux au piézomètre de Lamoinie,
- une zone nappe profonde qui s'enfonce sous le bassin parisien et dont la gestion reste à préciser.



Le modèle restitue un débit d'étiage pseudo-naturel, en année quinquennale sèche et en l'absence de prélèvements saisonniers, de 0,48 m³/s alors que le débit actuel d'alerte est de 0,6 m³/s et le débit de coupure de 0,2 m³/s. La station de Moulin de Retournay est située à peu près au milieu du bassin versant de la Dive du Nord. De ce fait, elle est intégratrice des apports principalement de la nappe du Dogger, qui alimente entre autres la source de la Grimaudière, mais aussi la nappe du Jurassique supérieur en rive droite et à l'extrémité amont du bassin.

Station de Moulin de Retournay : comparaison de la courbe modélisée 5 ans secs pseudo-naturelle avec l'enveloppe des chroniques de débits

Approche des volumes disponibles en fonction des objectifs



Les volumes disponibles pour des prélèvements saisonniers ont été calculés par le logiciel, pour plusieurs débits d'objectifs à la station de Moulin de Retournay. Ces volumes sont calculés par rapport à un scénario de prélèvements. Les tests réalisés en faisant varier ce scénario montrent que sur ce bassin, et principalement pour la nappe du Dogger, les prélèvements printaniers ont plus d'impact sur le débit d'étiage de la rivière que les prélèvements estivaux.

Conclusion

L'analyse hydrogéologique conduit à proposer de distinguer, pour ce bassin versant, 2 zones de gestion : une zone dite « Dive superficielle » et une zone dite « nappe profonde » avec des écoulements souterrains vers les zones profondes du bassin parisien. Une gestion de la zone « Dive superficielle » à partir du piézomètre de Lamoinie (pour intégrer la composante nappe) et de la station de Moulin de Retournay est proposée. Ce travail met en évidence la grande inertie de la nappe du Dogger, dont il découle des applications en terme de gestion : privilégier l'irrigation de printemps et éviter la mise en place de réserves de substitution avec des prélèvements en nappe.

Zone de gestion de la Pallu

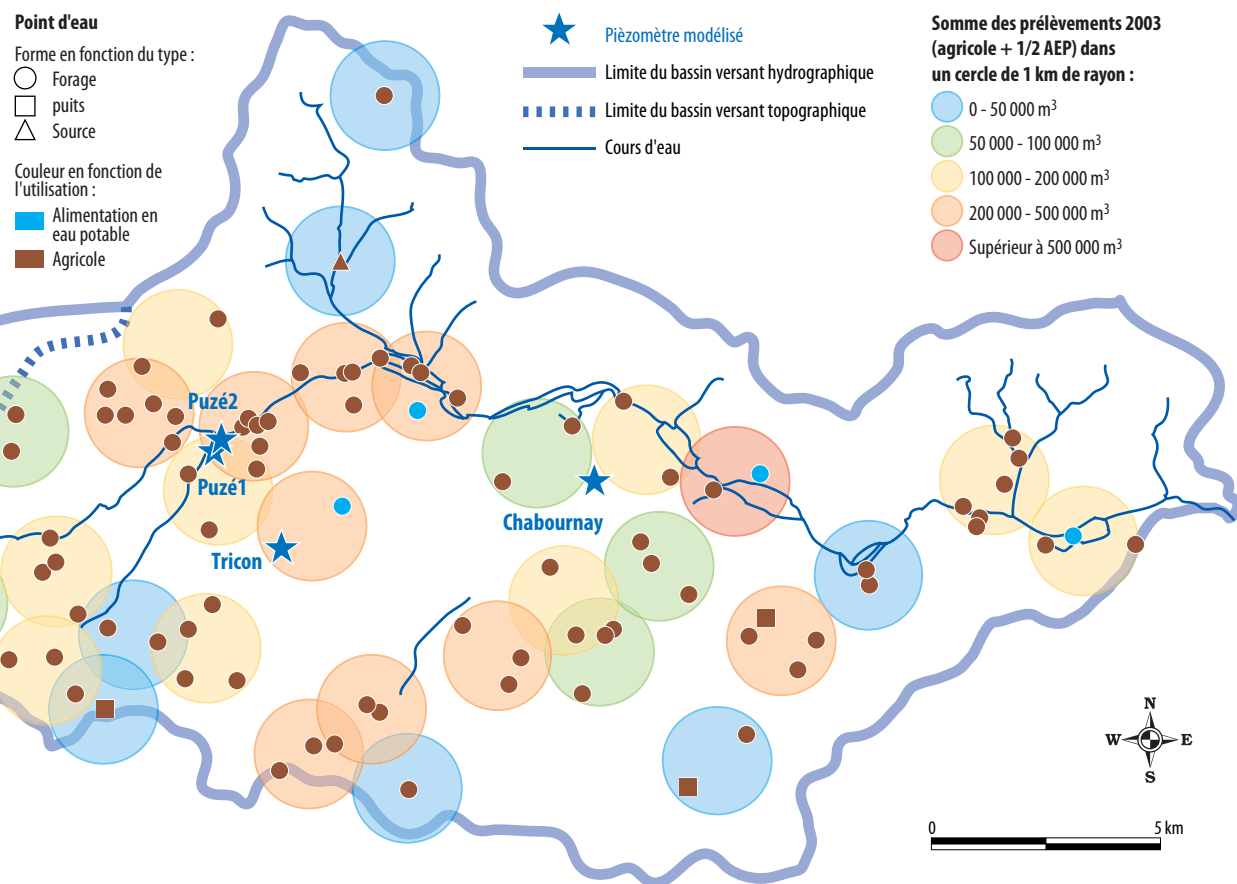
Jurassique supérieur, Dogger libre et Crétacé supérieur

Délimitation de la zone de gestion proposée

Le bassin de la Pallu présente une géologie assez singulière, par rapport au reste du bassin du Clain. Ce bassin comprend 3 entités hydrogéologiques principales :

- en rive gauche de la Pallu, les nappes du Crétacé supérieur (principalement le Cénomanien), soutien principal du débit de la Pallu en été. Aucun piézomètre ne permet de suivre ces aquifères.
- en rive droite, la nappe du Jurassique supérieur, qui correspond à une zone superficielle (d'environ 20 m d'épaisseur) fissurée et altérée, en relation étroite avec les cours d'eau, sans grande réserve, venant au-dessus de la nappe du Dogger karstique. Le niveau de cette dernière est très impactée par les pompages saisonniers qui sont importants dans ce bassin versant.

Ce sous bassin ne bénéficie pas de station hydrométrique. Il a été analysé par analogie avec le bassin de la Dive du Nord. De plus, le bassin versant topographique ne correspond pas exactement avec le bassin hydrogéologique (nappe du Dogger), c'est pourquoi la zone de gestion empiète sur le bassin voisin de la Dive.

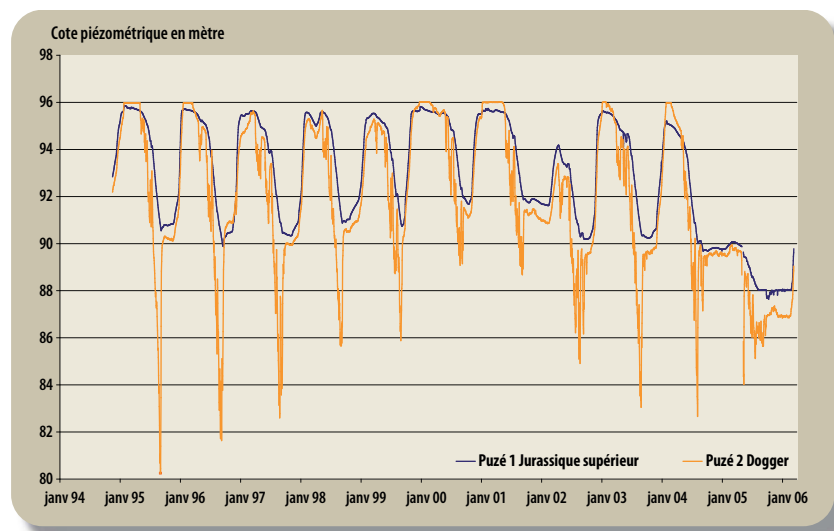


Moyenne des prélèvements en Mm ³ du 1er avril au 1er octobre	Agricole	AEP	Total
	4,7	0,9	5,6

Recherche d'indicateurs de gestion

Bassin	Zone de gestion	Piézomètre	Nappe	Profondeur en mètre	Seuil de débordement en mètre NGF	Seuil critique en mètre NGF	Bon indicateur de l'état de la ressource
Clain	Pallu	Puzé 1	Jurassique supérieur	15	95,8		oui
		Puzé 2	Dogger	48	96		
		Tricon	Dogger	75			
		Chabournay	Jurassique supérieur	20	81	78	oui

Les piézomètres au Dogger (Puzé 2 et Tricon) sont très influencés par les prélèvements. Celui de Tricon, le moins influencé, est un meilleur indicateur de l'état de la nappe du Dogger dans la partie amont du bassin versant. Les piézomètres à la nappe du Jurassique supérieur, sur lesquels l'impact des pompages est moins visible, sont plus adaptés que les précédents pour la gestion. Celui de Puzé1 toutefois apparaît contrôlé par la rivière. Jusqu'au mois de juin, parfois de juillet, le niveau piézométrique se maintient sur un palier correspondant à un équilibre avec les eaux superficielles. Le piézomètre de Chabournay, plus aval, ne présente pas ce phénomène de palier. En été, il est difficile de maintenir – même dans un état naturel non influencé par les prélèvements (exemple le nom de commune « Champigny-le-sec ») – de l'eau dans les cours d'eau au-dessus de Blaslay, là où les apports de la nappe du Cénomanien (voire du Turonien) ne s'exercent plus. En basses eaux, c'est la rivière qui viendrait soutenir la nappe du jurassique supérieur avant son assèchement (cf. le palier sur le piézomètre de Puzé1). En période de sécheresse exceptionnelle, comme en 2005, la quasi-totalité de la Pallu est à sec. Sur Chabournay, le seuil de 78 m NGF, correspondant à un niveau d'équilibre avec la rivière en période d'étiage non exceptionnel, n'est plus respecté, ce qui est indicateur de cet assèchement. Les piézométries des nappes du Dogger et du Jurassique supérieur montrent toutefois un comportement assez similaires (cf. graphe Puzé 1 et 2 ci-dessous). Le parallélisme des évolutions piézométriques suggère des relations étroites entre ces nappes, par le biais des failles, en dehors de la partie nord du bassin versant, où le Dogger s'enfonce vers le Bassin de Paris.



En résumé, en gestion, le piézomètre de Puzé1 peut être utilisé comme indicateur d'assèchement du bassin versant amont (un objectif de gestion pourrait être le maintien le plus longtemps possible du palier), mais ne permet pas d'anticiper sur l'état de la ressource souterraine à la différence de celui de Chabournay. En ce qui concerne la nappe du Dogger, le piézomètre de Tricon est le meilleur indicateur de l'état de la ressource bien que très impacté par les pompages.

Comparaison des niveaux de Puzé1 (Jurassique supérieur) et 2 (Dogger)

Conclusion

Cette analyse conduit à proposer une unité de gestion correspondant au bassin de la Pallu (avec ajout d'une petite partie du bassin de la Dive du Nord) et intéressant les nappes qui contribuent au débit de ce cours d'eau. Il s'agit des nappes du Jurassique supérieur et du Crétacé supérieur auxquelles vient s'ajouter la nappe du Dogger en dehors de la partie nord du bassin. La partie captive profonde de la nappe du Dogger fait l'objet d'une autre zone de gestion dans le prolongement de la zone nappe profonde de la Dive du Nord. En l'absence d'objectif de débit sur la Pallu et en attente de la mise en place d'une station de mesure des débits à l'aval, il est proposé d'envisager une gestion par analogie avec le bassin voisin de la Dive du Nord, qui présente beaucoup de similitudes avec celui de la Pallu. En utilisant cette analogie avec la Dive du Nord, avec des prélèvements agricoles annuels autour de 5 Mm³ sur le bassin de la Pallu, des économies apparaissent nécessaires 4 années sur 5. En dehors de la gestion des prélèvements, et sur un plus long terme, la reconstitution de milieux humides en été, dans ce bassin versant, passe par son aménagement de manière à freiner le départ des eaux.