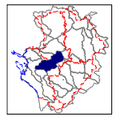


BOUTONNE

GEOLOGIE

Le bassin versant de la Boutonne, orienté globalement Nord-Est/Sud-Ouest, est situé sur la marge septentrionale du Bassin Aquitain. Cette marge est principalement structurée par une succession de failles de direction Sud-armoricaine, qui globalement effondrent le socle vers le Sud-Ouest. Sub-perpendiculaire à ces accidents tectoniques, le bassin de la Boutonne intègre donc à l'affleurement des terrains de plus en plus récents vers le Sud-Ouest, depuis le Seuil du Poitou au Nord, avec dans la vallée de la Béronne des pointements de socle, jusqu'à l'aval de Tonnay-Boutonne où affleurent des formations d'âge Crétacé. 4 accidents principaux structurent ce bassin.

Délimitant au Sud-Ouest le **dôme de Melle**, 2 failles importantes Nord-Ouest/Sud-Est encadrent la vallée de la Boutonne. Elles prolongent la **faille d'Aiffres** et passent par Vernoux-sur-Boutonne, Brioux-sur-Boutonne et Chef-Boutonne. Ces accidents effondrent le socle de plus de 100 m (cf. coupe géologique). Sur cette première partie de son cours, la Boutonne est principalement alimentée par les cours d'eau de sa rive droite, qui drainent le compartiment "haut" de Melle, formé en grande partie à l'affleurement de formations du Lias et du Dogger.

A Brioux-sur-Boutonne, la Boutonne, sortant de ce couloir de failles, change brutalement de direction pour prendre un cours Nord-Est/Sud-Ouest. Elle pénètre alors dans un second compartiment limité au **Sud de Chizé** par une autre faille. Les rejeux sont toutefois moins importants que pour les failles précédentes. Ce compartiment est caractérisé à l'affleurement par des terrains calcaires et marneux de l'Oxfordien et du Kimméridgien basal.

Au **Sud de Dampierre** un accident, qui se marque très nettement dans le paysage, délimite la partie aval de la vallée de la Boutonne caractérisée par des affleurements de Kimméridgien supérieur (Jurassique supérieur), Tithonien et Crétacé.

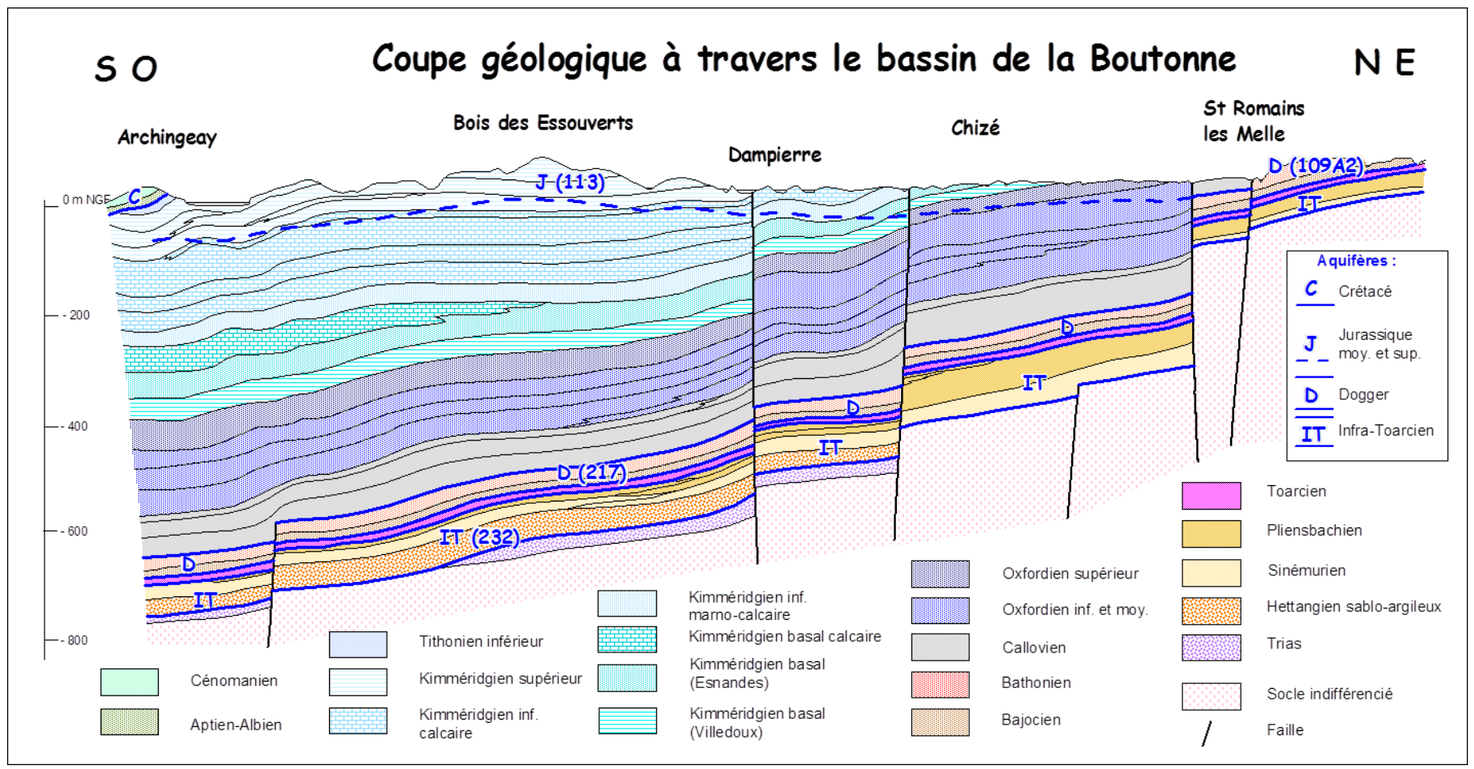
Typologie du bassin versant	
Superficie	1350 km2
Périmètre	213 km
Indice de compacité	2.31
Altitude max.	193 m
Altitude min.	3 m
Densité hydrographique	
Géologie	Sédimentaire carbonaté

HYDROGEOLOGIE

Le bassin de la Boutonne comprend 4 unités hydrogéologiques principales, soit dans l'ordre stratigraphique :

La nappe du Lias est exploitée dans les Deux-Sèvres au Nord de la faille de la Boutonne, pour l'irrigation et l'AEP. L'eau est contenue dans les formations sédimentaires du Pliensbachien, de l'Hettangien et du Sinémurien constituées essentiellement de calcaires dolomitiques et gréseux. Cette nappe est alimentée par les eaux de pluies efficaces au niveau des affleurements, par les failles affectant la série et pouvant mettre en contact cet aquifère avec un autre plus superficiel (Dogger) et vraisemblablement par des pertes de rivières (Béronne, Légère) dans les zones où l'aquifère affleure.

Cette nappe est principalement captive sous les marnes du Toarcien qui constituent son toit imperméable. L'épaisseur du réservoir dans ce secteur peut atteindre 60 mètres (forage à Tillou). Les débits de cette nappe sont variables et le plus souvent compris entre 15 et 45 m^3/h, mais ils peuvent être plus élevés jusqu'à 150 m^3/h (forage à Lusseray). Généralement de bonne qualité vis à vis des pollutions anthropiques, la nature du réservoir induit des teneurs naturelles excessives, en particulier en fluor, pour une exploitation pour l'eau potable.



La nappe du Dogger est contenue dans les séries sédimentaires du Callovien, du Bathonien, du Bajocien et de l'Aalénien, formées de calcaires en plaquettes et surtout de calcaires oolithiques souvent riches en silex. Le Bathonien est particulièrement karstifié comme en témoigne la présence de nombreuses dolines (cf. carte ci-contre), en particulier dans la partie Nord-Est du bassin de la Boutonne, à travers les formations superficielles qui recouvrent le Dogger (au Nord-Est de Sompt et de Gournay-Loizé), soulignant ainsi l'alimentation indirecte de la nappe du Dogger par les eaux emmagasinées dans ces terrains sablo-argileux.

L'épaisseur totale de cet aquifère peut atteindre 50 m sur le secteur étudié. Le mur de l'aquifère est constitué par les marnes imperméables du Toarcien-Aalénien. Principalement libre dans tout le domaine au Nord de la faille de la Boutonne, la nappe devient captive en s'enfonçant sous les formations plus marneuses du Callovien et de l'Oxfordien où elle n'est pratiquement plus exploitée et même reconnue.

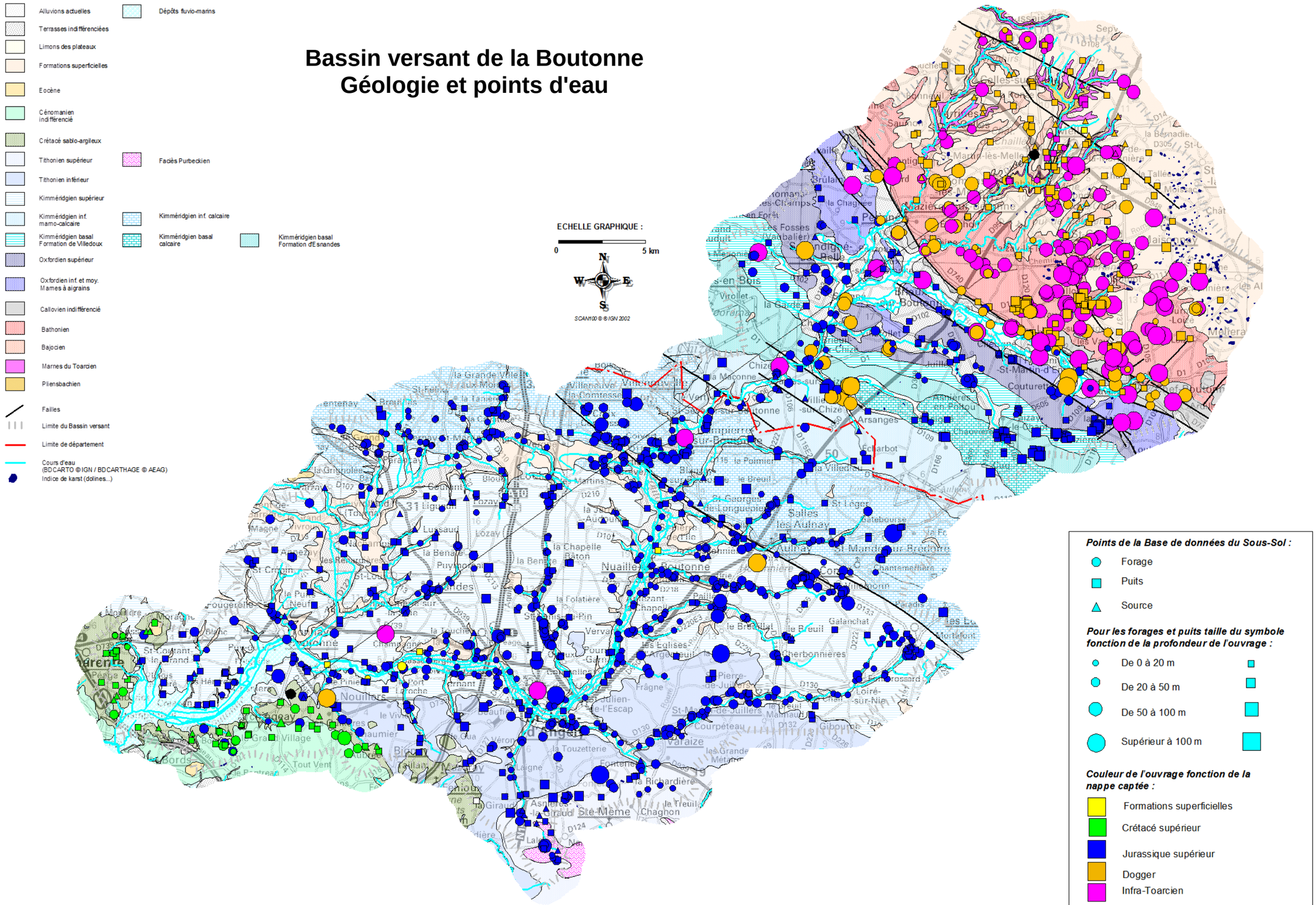
Le Jurassique supérieur, en grande partie marneux, est globalement peu aquifère. Toutefois, l'altération et la fissuration développent en surface un réservoir jusqu'à environ 25 m de profondeur en moyenne. La base de cette nappe libre est constituée par "le banc bleu", terme local désignant les calcaires marneux gris, non altérés et où la fissuration est fermée. La profondeur du banc bleu est fonction des séries affectées : dans les termes marneux le toit de la zone réduite est nettement moins profond, souvent inférieure à 10 m. Ce toit suit grossièrement la topographie. Dans le détail, le Jurassique supérieur est assez hétérogène et les niveaux calcaires peuvent présenter de meilleures caractéristiques réservoir. En effet, si la très grande majorité des ouvrages sont inférieurs à 50 m de profondeur, voire à 20 m, de rares forages profonds (comme celui de la laiterie d'Aulnay) ont trouvé de l'eau en profondeur.

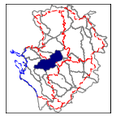
Les premières pluies en périodes chaudes (septembre, octobre) servent essentiellement à combler la Réserve Utilisable (RU). En période froide (novembre, décembre…) le niveau de la nappe remonte rapidement à son niveau de crue après une ou deux décades de pluies importantes. Dans l'ensemble, le temps de réponse de la nappe à la pluie est de 3 à 5 jours. Enfin, lorsque la nappe a atteint son niveau maximal, le ruissellement est prépondérant et la réaction des cours d'eau est rapide (cf. [1]).

Dans la partie aval du bassin, **l'aquifère du Cénomanien** correspond à des sables, des grès et des calcaires à niveaux argileux, ce qui se traduit par une multiplication de réservoirs connectés ou indépendants. Cet aquifère est à porosité d'interstices lorsqu'il est contenu dans les sables et de fissures lorsqu'il est contenu dans les calcaires. Le rendement des ouvrages captant cet aquifère est généralement inférieur à 50 m^3/h. La nappe est souvent libre mais peut être localement captive sous un niveau imperméable.

D'autres aquifères, plus marginaux, sont rencontrés dans le bassin versant. Au Nord de la faille de la Boutonne, les formations superficielles tertiaires peuvent contenir de l'eau alimentant sur les flancs des vallées de petites sources ou venant soutenir la nappe du Dogger sous-jaccente. Les alluvions et colluvions quaternaires, de par leur faible épaisseur (quelques mètres au plus) et leur caractère argileux, ne présentent pas d'intérêt hydrogéologique. Ils constituent des horizons "relais" pour les grands aquifères sous-jacents qui s'y déversent avant de rejoindre les cours d'eau. Ils constituent aussi des zones de "sous-écoulement" des cours d'eau. Dans la partie la plus aval, les alluvions anciennes peuvent contenir de petites nappes "captives" sous le Bri.

Bassin versant de la Boutonne
Géologie et points d'eau





BOUTONNE

SYSTEMES AQUIFERES ET PRELEVEMENTS

Libres :

- **113** :"Charente nord" - Nappe(s) libre(s) du Jurassique supérieur
- **573a1** : "Seuil du Poitou, Nord-Est de Niort, Bassin de la Boutonne" - Dogger du couloir de failles nord Boutonne
- **109a2** : "Civraisien, Dogger" - Nappe du Dogger du pays mellois
- **115a2** : "Cognacais, Cénomanien du Nord Charentes" - Nappe libre du Cénomanien à l'Ouest du bassin versant de la Boutonne
- **114a1** : "Charente sud, plateau charentais" - Nappe libre du Portlandien supérieur
- **114a9** : "Charente sud, pays bas charentais" - Nappe captive du Portlandien

Captifs :

- **217** : Dogger du Bassin Aquitain
- **232** : Lias du Bassin Aquitain

Numéro	*Caract. hydrogéol.*	*Type*	*Nb ouvrages*	*Prélvt AEP**	*Prélvt agricole**	*Prélvt autres**	*Total*
115A2	T, S	Fissuré	61		0.2	0.02	***0.22***
114A1+114A9	T, S	Fissuré	31		0.325	0.108	***0.433***
113	T, s	Fissuré	1105	1.2	23	0.56	***24.76***
573A1+109A2	T, S	Karstique	259		1.18	0.2	***1.38***
217	T, S	Karstique	32		1	0.16	***1.12***
232	T, S	Karstique	171	0.0216	3.5	0.13	***3.6516***
Total			**1659**	***1.2216***	***29.165***	***1.178***	***31.5646***

** estimé en M m3 par an/Bilan non exhaustif fonction des données en base (cf. texte ci-dessous)*

Les prélèvements sont évalués à partir des fichiers de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne pour l'AEP, des fichiers police de l'eau pour les ouvrages agricoles[1]. Ces prélèvements se font principalement dans la nappe du Jurassique supérieur (113), avec des ouvrages de quelques dizaines de mètres de profondeur principalement localisés dans les vallées, et dans le Dogger et surtout l'Infra-Toarcien pour la partie amont du bassin. En ce qui concerne l'agriculture, ces chiffres sont à rapprocher de ceux de l'étude CACG [1][2] : 18.8 Mm3 *(26 Mm3 si l'on considère une année sèche avec 2500 m3/ha/an)* pour les captages en "nappe d'accompagnement". D'une manière générale, en l'absence de données plus précises, on peut estimer que l'ordre de grandeur des prélèvements annuels en nappe dans ce bassin versant est de **30 Mm3**.

SUIVI METEOROLOGIQUE

Marqué par des contrastes topographiques assez importants, avec des altitudes proches de 200 m dans la partie amont du bassin et proche de 0 à l'aval, le bassin versant de la Boutonne apparaît toutefois plus arrosé au Sud (910 mm en moyenne annuelle à St-Jean-d'Angély) qu'au Nord (820 mm à Brioux).

Stations	Mesures	Période	Altitude en m NGF
Celles-sur-Belle	P, T	Depuis 1959	117
Melle	P, T, ETP	Depuis 1992	137
Brioux-sur-Boutonne	P, T	Depuis 1971	64
Nuaille-sur-Boutonne	P, T, ETP	Depuis 1991	34
St-Jean-d'Y	P, T	Depuis 1970	32
Les Nouillers	P, T	Depuis 2002	
Tonnay-Boutonne	P, T	1991-2002	

SUIVI HYDROLOGIQUE

Le débit de la Boutonne est suivi au Moulin de Châtre, qui a pris la suite depuis 1995 de la station de Pont de Vert, et aux stations de Bernoue, près de St-Jean-d'Angély, et de Carillon, à l'extrémité aval du bassin. La multiplicité des bras qui caractérise ce cours d'eau rend difficile la mesure du débit total.

Stations	Surface BV	Période	Min/Max m3/s	Police de l'eau
Moulin de Châtre	535 km2	depuis 1998	0.23 / 144	4 seuils
Pont de Vert	523 km2	de 1969 à 1998	0.23 / 144	
Moulin de Puyrolland	75 km2	depuis 1972	0.001 / 14	
Bernoue	949 km2	depuis 2003	0.827 / 56.8	
Carillon	1320 km2	depuis 2002	0 / 75.8	

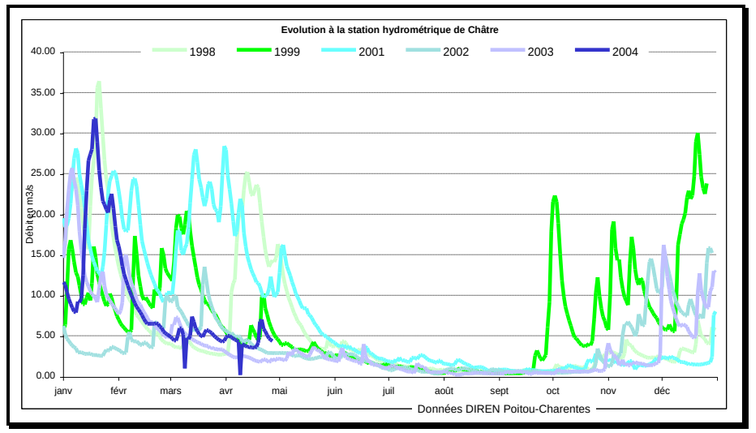
Le régime de la rivière en période d'étiage a été décrit en 1996 à partir d'observations du BRGM. En amont, dans le couloir de failles, la Boutonne est alimentée par les aquifères du Dogger et de l'Infra-Toarcien (?) et son débit augmente. Entre Secondigné-sur-Belle et Chizé, la rivière perdrait une partie de son débit, au profit des nappes, peut-être de la nappe profonde du Dogger. Entre Chizé et Dampierre, le débit semble s'accroître par l'existence de sources, sortant en particulier des calcaires du Kimméridgien. Enfin, de Dampierre à St-Jean-d'Angély, le débit diminue ; la rivière se trouve alors perchée par rapport à la nappe.

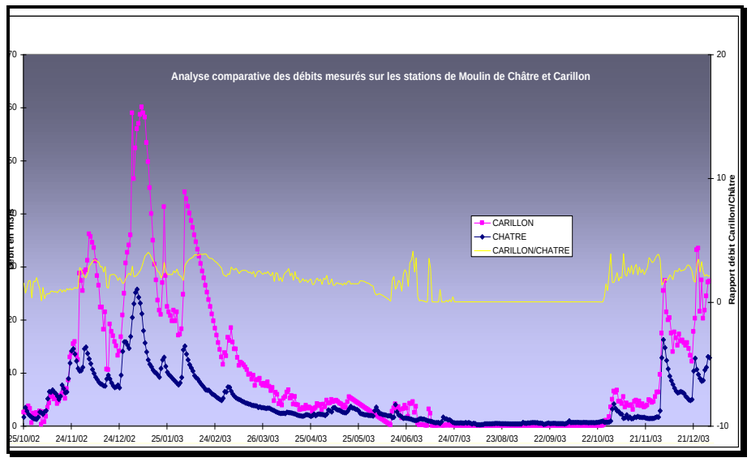
Ce régime traduit d'une part le rôle de "château d'eau" joué par les nappes du Dogger et de l'Infra-Toarcien pour la partie amont du bassin, et d'autre part l'absence de réserve dans le Jurassique supérieur dont les nappes, contenues dans les fissures des formations marneuses, s'épuisent rapidement. Comme l'observe le CSP, les cours d'eau latéraux à la Boutonne sont à sec l'été dans la partie moyenne et aval du bassin.

Cela explique également ce que l'on observe en comparant les débits mesurés aux stations du Moulin de Châtre (en amont) et de Carillon à l'aval (cf. graphe ci-contre). En période de hautes eaux, le débit aval est supérieur au débit amont. En période de basses eaux, ils tendent à se rapprocher pour s'inverser en période d'étiage. Les formes des courbes de vidange traduisent également une vidange rapide des nappes du Jurassique supérieur en zone aval, et une réaction amortie de la rivière au Moulin de Châtre grâce au soutien des nappes dans la partie amont.

BILANS ECOULEMENT/RUISSELLEMENT

Les bilans (cf. ci-contre) ont été réalisés sur les cycles hydrologiques récents, en découpant ces cycles en période de 4 mois correspondant globalement à : Nov->Fév = recharge, Mars->juin = vidange, juil->oct = étiage. Ces bilans, réalisés à partir des écoulements (RU = 100 mm) calculés à la station de Melle par MétéoFrance (seules données disponibles sur le bassin), ont été faits pour la station du Moulin de Châtre, représentative de la partie amont du bassin, et pour la station de Carillon, en fonction des données disponibles. Bien qu'entachés d'une grande incertitude, ils montrent des déficits de l'ordre de grandeur des prélèvements.





Bilan **ruissellement**/*écoulement* - **Moulin de Châtre**/*Melle* en Mm3

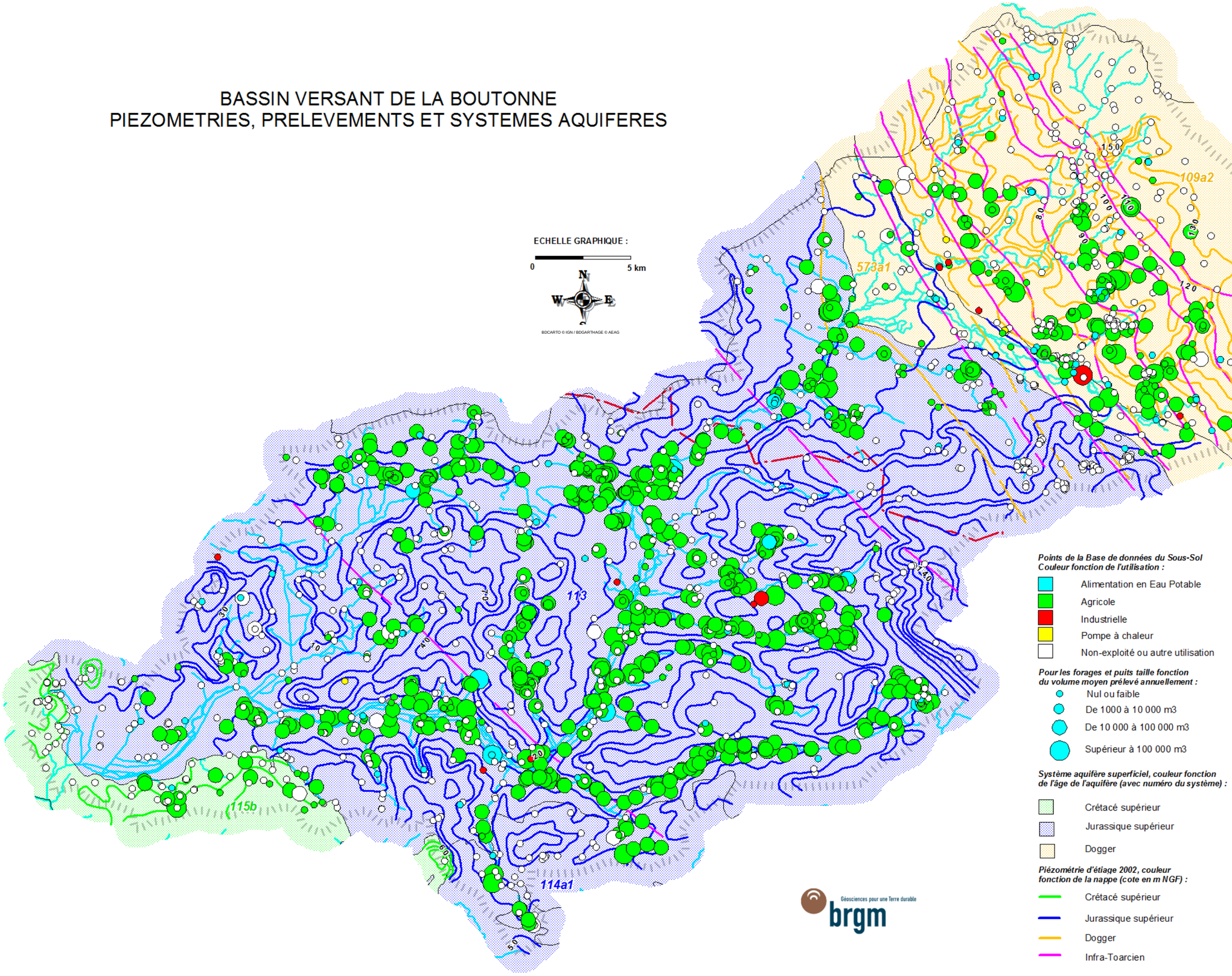
	Sortie/*Entrée*				
Cycle	*Nov->Fév*	*Mars->Juin*	*Juil->Oct*	*Cycle hydro*	*Bilan*
00/01	**264**/251	**132**/*107*	**15**/*0*	**413**/358	**-55**
01/02	**32**/*31*	**45**/*15*	**8**/*0*	**85**/*46*	**-40**
02/03	**107**/*115*	**32**/*0*	**7**/*0*	**146**/*115*	**-31**

Bilan **ruissellement**/*écoulement* -**Carillon**/*Melle* en Mm3

	Sortie/*Entrée*				
Cycle	*Nov->Fév*	*Mars->Juin*	*Juil->Oct*	*Cycle hydro*	*Bilan*
00/01					
01/02					
02/03	**265**/*284*	**61**/*0*	**2**/*0*	**328**/*284*	**-44**

[1] débit moyen (79) ou autorisé (17) x 12 heures x 90 jours
[2] [surface irriguée à partir de la nappe d'accompagnement : 10493 ha] x [moyenne besoin théorique des cultures sur 1961-93 : 1780 m3/ha/an]

BASSIN VERSANT DE LA BOUTONNE
PIEZOMETRIES, PRELEVEMENTS ET SYSTEMES AQUIFERES



Points de la Base de données du Sous-Sol
Couleur fonction de l'utilisation :

- Alimentation en Eau Potable
- Agricole
- Industrielle
- Pompe à chaleur
- Non-exploité ou autre utilisation

Pour les forages et puits taille fonction du volume moyen prélevé annuellement :

- Nul ou faible
- De 1000 à 10 000 m3
- De 10 000 à 100 000 m3
- Supérieur à 100 000 m3

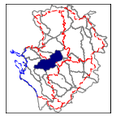
Système aquifère superficiel, couleur fonction de l'âge de l'aquifère (avec numéro du système) :

- Crétacé supérieur
- Jurassique supérieur
- Dogger

Piézométrie d'étiage 2002, couleur fonction de la nappe (cote en m NGF) :

- Crétacé supérieur
- Jurassique supérieur
- Dogger
- Infra-Toarcien

Géosciences pour une Terre durable
brgm



BOUTONNE

SUIVI PIEZOMETRIQUE

Stations	Numéro	Z m NGF	Prof. M	Aquifère	Période	Min/Max cote M	Min/Max prof. M	Police
	Piézomètres							
Outres 1	06367X0138	75.729	19	Dogger	depuis 1992	51/71	25/5	
Outres 2	06367X0172	74.616	159	Lias	depuis 1993	64/72	11/3	avec Lorigné
Ensigne	06366X0006	77.544	13.8	Jurassique sup.	depuis 1993	68/77	9/0	
Paizay	06603X0093	83.532	6.8	Jurassique sup.	depuis 1993	82/79	1/4	
Poimier	06601X0012	62.559	40	Jurassique sup.	depuis 1992	52/62	10/0	
Villenou	06357X0062	66.528	40	Kimméridgien inf.	depuis 1992	35/59	31/7	
Juillers	06605X0004	65.88	50	Portlandien	depuis 1992	65/47	1/19	
Poussard	06595X0016	24.83	66.3	Cénomanien	depuis 1992	15/19	10/6	

REGLEMENTATION

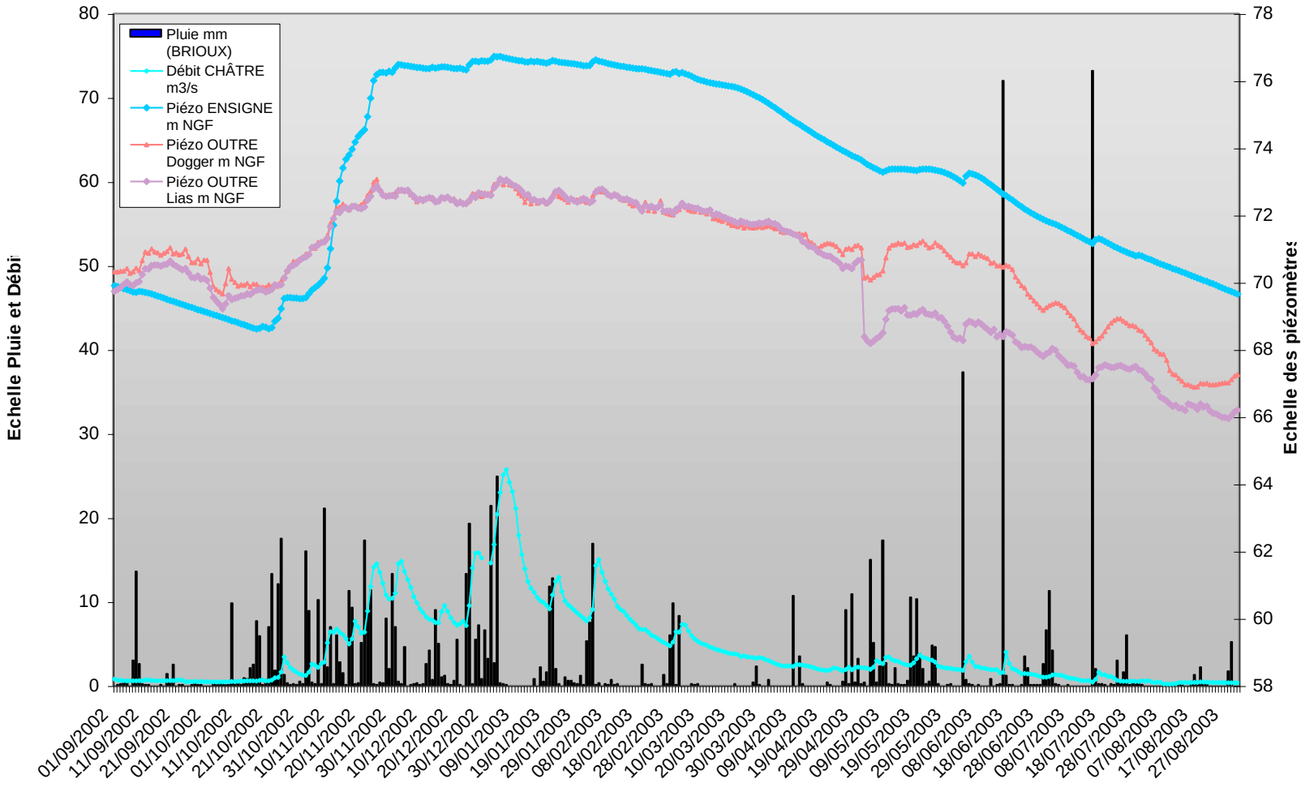
Ce bassin versant est intégralement situé en Zone de Répartition des Eaux. En revanche, bien qu'il existe une proposition de délimitation, la nappe d'accompagnement de la Boutonne n'existe pas d'un point de vue réglementaire au moment de la parution de ce document.

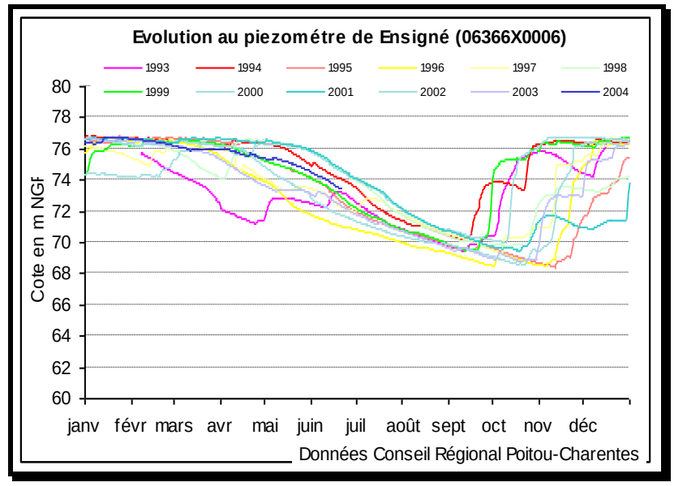
La gestion des étiages se fait différemment en fonction des départements. En Charente-Maritime, la gestion non-volumétrique est basée sur des seuils de débit de la Boutonne au Moulin de Châtres (800 l/s [DOE], 630 l/s, 500 l/s et 400 l/s [DCR]). Les Deux-Sèvres distinguent une zone Bassin hydrographique de la Boutonne [8a], gérée à partir du Moulin de Châtre (mêmes seuils qu'en Charente-Maritime), et une zone Boutonne aquifère captif de l'Infra-Toarcien [8b] gérée à partir de seuils pris, dans l'attente d'une réhabilitation du piézomètre des Outres (seuils antérieurement appliqués : 1.9 m, 2.15 m, 2.25 m, 2.3 m), sur le piézomètre de Lorigné (1.6 m, 1.8 m, 1.9 m, 2 m) situé hors du bassin versant.

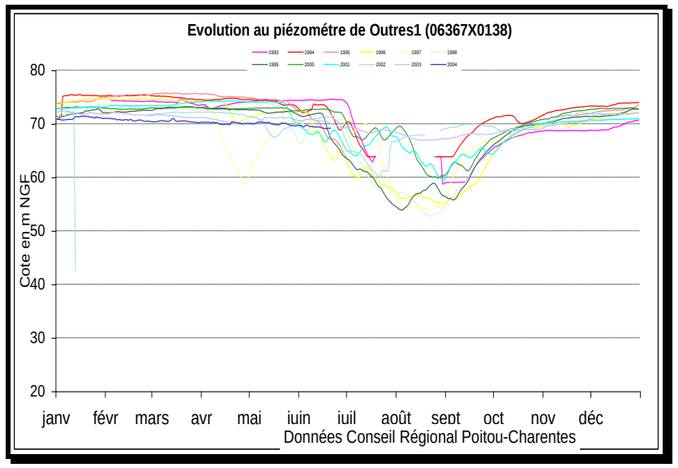
SYNTHESE

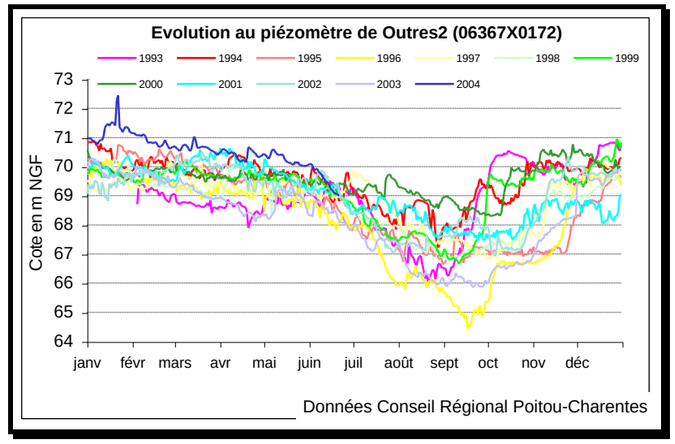
Le bassin versant de la Boutonne présente une réactivité rapide aux pluies. Dans le domaine couvert par le Jurassique supérieur (principalement en 17), la nappe réduite à quelques dizaines de mètres d'épaisseur s'épuise rapidement. En été, la rivière est localement perchée par rapport à la nappe et vient l'alimenter (zones de pertes). Dans la partie amont (79), les nappes du Dogger et de l'Infra-Toarcien permettent d'assurer un certain débit aux rivières en période d'étiage. Il découle de cette analyse que l'introduction artificielle de débit en zone nord Boutonne, et en période de basses eaux, ne permettra vraisemblablement pas de récupérer un débit équivalent dans la rivière à St-Jean-d'Angély .

De septembre à fin octobre pour le cycle 2002/2003 (cf. graphe ci-dessous) la vidange des nappes se poursuit permettant de maintenir un faible débit dans la Boutonne au Moulin de Châtre. Il tombe pendant cette période environ 100 mm. Ces pluies viennent principalement réalimenter la Réserve Utile du sol. De fin octobre à fin novembre les quelques 170 mm qui tombent permettent de recharger les nappes. La rivière réagit assez peu à ces pluies. Le niveau des nappes atteint un palier et les pluies suivantes (250 mm jusqu'en mars) ont principalement des effets sur les rivières. Le temps de réaction de la rivière au pluie (1 à 2 jours) est assez proche de celui des nappes. A partir de mi-mars, la vidange des nappes est amorcée. Les épisodes pluvieux (250 mm jusqu'au mois de septembre), en faisant remonter le niveau de ces réservoirs tampons, permettent de freiner l'étiage de la rivière. Les nappes montrent aussi des réactions différentes. Le battement important sur le piézomètre d'Ensigné au Jurassique supérieur traduit le caractère fissuré et faiblement capacitif du réservoir. L'infra-Toarcien réagit plus significativement aux prélèvements. Il faut toutefois souligner que le piézomètre des Outres a connu pendant cette période d'observation des dysfonctionnements (cf. graphe).

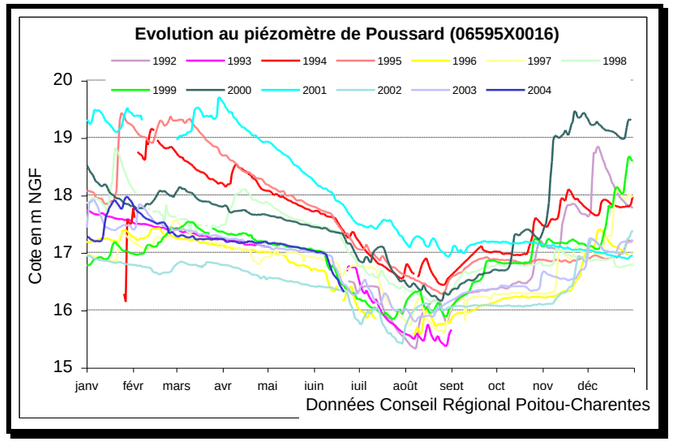


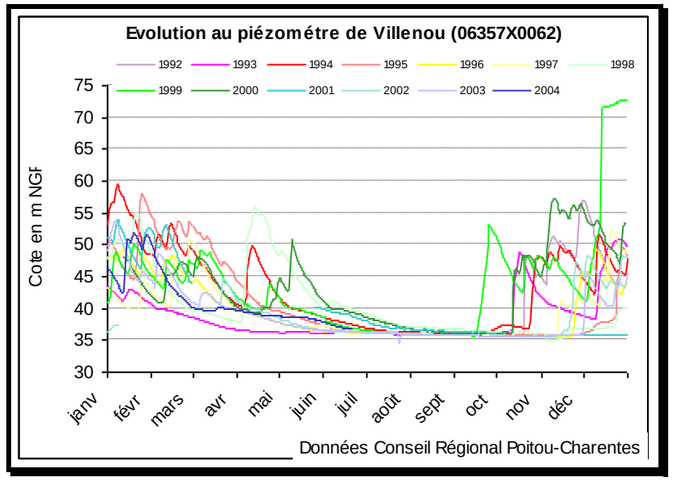


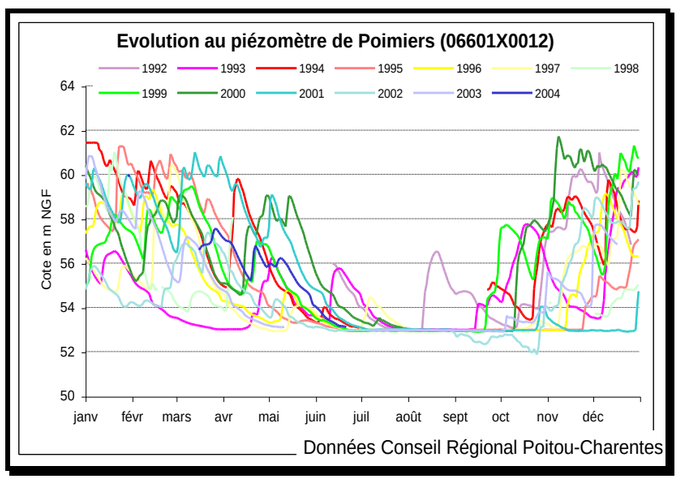


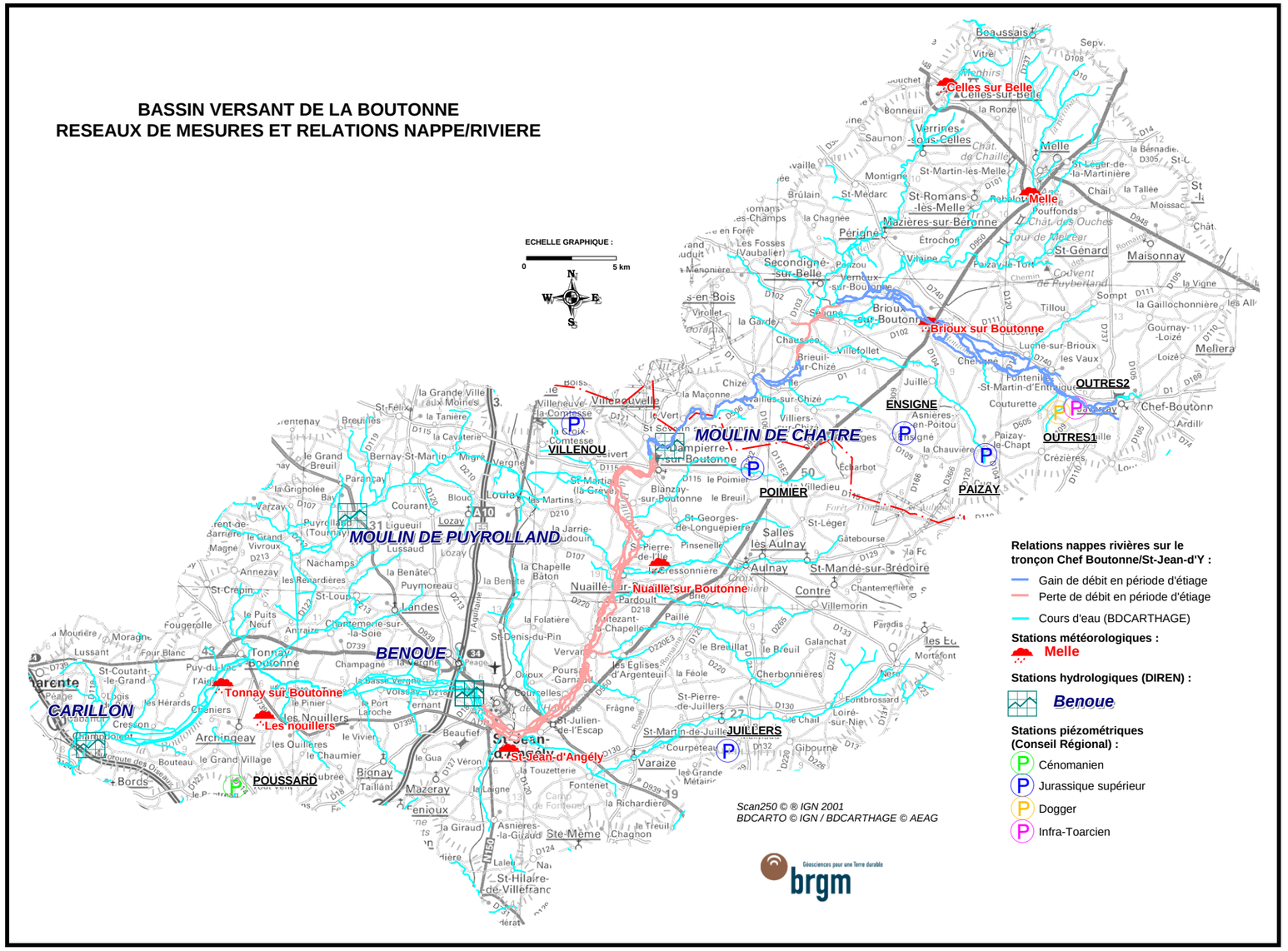


BOUTONNE


Evolution au piézomètre de Poussard (06595X0016)
1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998
1999 2000 2001 2002 2003 2004
Cote en m NGF
20 19 18 17 16 15
janv févr mars avr mai iuin iuil août sept oct nov déc
Données Conseil Régional Poitou-Charentes


Evolution au piézométre de Villenou (06357X0062)
1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998
1999 2000 2001 2002 2003 2004
m NGF
75 70 65 60 55 50 45 40 35 30
janv févr mars avr mai juin juil août sept oct nov déc
Données Conseil Régional Poitou-Charentes


Evolution au piézomètre de Poimiers (06601X0012)
1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998
1999 2000 2001 2002 2003 2004
Cote en m NGF
64 62 60 58 56 54 52 50
janv févr mars avr mai juin juil août sept oct nov déc
Données Conseil Régional Poitou-Charentes


BASSIN VERSANT DE LA BOUTONNE
RESEAUX DE MESURES ET RELATIONS NAPPE/RIVIERE
ECHELLE GRAPHIQUE :
0 5 km
N W E S
Celles sur Belle
Melle
Brioux sur Boutonne
Nuaille sur Boutonne
Tonnay sur Boutonne
Les nouillers
St-Jean-d'Angély
MOULIN DE CHATRE
MOULIN DE PUYROLLAND
BENOUE
CARILLON
VILLENOU
POIMIER
PAIZAY
ENSIGNE
OUTRES1
OUTRES2
JUILLERS
POUSSARD
Relations nappes rivières sur le tronçon Chef Boutonne/St-Jean-d'Y :
Gain de débit en période d'étiage
Perte de débit en période d'étiage
Cours d'eau (BDCARTHAGE)
Stations météorologiques :
Melle
Stations hydrologiques (DIREN) :
Benoue
Stations piézométriques (Conseil Régional) :
Cénomanien
Jurassique supérieur
Dogger
Infra-Toarcien
Scan250 © ® IGN 2001
BDCARTO © IGN / BDCARTHAGE © AEAG
brgm