



**ASSOCIATION DES IRRIGANTS  
DE L'INFRA-TOARCIEN DE LA BOUTONNE**

**SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE DE L'AQUIFERE DU LIAS  
DANS LE HAUT BASSIN DE LA BOUTONNE**

---

**Avril 2012**

*Rapport R20120229*

ASSOCIATION DES IRRIGANTS  
DE L'INFRA-TOARCIEN DE LA BOUTONNE

1. INTRODUCTION	4
2. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE DU BASSIN DE LA BOUTONNE	4
2.1. FORMATION GÉOLOGIQUE	4
2.2. CONTEXTE STRUCTURAL	11
3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE	7
3.1. AQUIFÈRES SUPERFICIELS	7
3.1.1. Aquifère du Jurassique supérieur	7
3.1.2. Aquifère du Lias (ou du Supra-liasien)	11
3.1.3. Aquifère de la Craie	11
<b>SYNTHÈSE HYDROGÉOLOGIQUE DE L'AQUIFÈRE DU LIAS</b>	<b>12</b>
<b>DANS LE HAUT BASSIN DE LA BOUTONNE</b>	<b>13</b>
3.2.4. Récharge de la nappe infra-toarcienne	12
3.3. CARACTÉRISTIQUES CHARGES DES SAISONS D'ÉTÉ	17
3.3.1. Carte hydrologique générale de la nappe de Lias	17
3.3.2. Caractéristiques générales de la nappe de Lias	18
4. ÉTAT DES POINTS D'ÉCARTS - RELATIONS NAPE RIVIÈRE	19
4.1. DONNÉES HYDROLOGIQUES D'ÉTÉ DE LA BOUTONNE ET SUBAFFLUENTS	19
4.2. POINTS DE PUIE EN AMONT ET EN AVAL	22
4.3. DONNÉES PUIE POUR LE MAISONNET, TRACTEUR NATUREL, DES PUIS ARTESIANIENS	27
5. CONCLUSION	28

Avril 2012

Rapport R20120229

ASSOCIATION DES IRRIGANTS  
DE L'INFRA-TOARCIEU DE LA BOUTONNE

SYNTHÈSE HYDROGÉOLOGIQUE DE L'AQUIFÈRE DU LIAS  
DANS LE HAUT BASSIN DE LA BOUTONNE

Mots clés : Aquifère infra-toarcien - Boutonne - Deux-Sèvres.

En bibliographie ce rapport sera cité de la façon suivante :

« Association des irrigants de l'Infra-toarcien de la Boutonne - Synthèse hydrogéologique de l'aquifère du Lias dans le haut bassin de la Boutonne (79) » - Rapport EGES R20120229 - Avril 2012.

Auteur : Yves LEMORDANT

© E G E S, 2012. Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation d' EGES ou du Syndicat des Irrigants de l'Infra-toarcien de la Boutonne (79).

## SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	4
2. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE DU BASSIN DE LA BOUTONNE.....	4
2.1 FORMATIONS GEOLOGIQUES .....	6
2.2 CONTEXTE STRUCTURAL .....	6
3. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	7
3.1 AQUIFERES SUPERFICIELS .....	7
3.1.1 <i>Aquifère du Jurassique supérieur</i> .....	7
3.1.2 <i>Aquifère du Dogger (ou Supra-toarcien)</i> .....	11
3.1.3 <i>Piézométrie du Dogger</i> .....	11
3.2 AQUIFERE PROFOND DU LIAS (OU DE L'INFRA-TOARCIEEN) .....	13
3.2.1 <i>Piézométrie de l'aquifère Infra-toarcien</i> .....	15
3.2.2 <i>Productivité</i> .....	15
3.2.3 <i>Variations piézométriques annuelles et inter-annuelles</i> .....	15
3.2.4 <i>Recharge de la nappe infratoarcienne</i> .....	17
3.3 CARACTERISTIQUES CHIMIQUES DES EAUX SOUTERRAINES.....	18
3.3.1 <i>Caractéristiques générales de la nappe du Dogger</i> .....	18
3.3.2 <i>Caractéristiques générales de la nappe du Lias</i> .....	18
4. ETAT DES PRELEVEMENTS, RELATIONS NAPPE-RIVIERE.....	19
4.1 DONNEES HYDROMETRIQUES D'ETIAGE SUR LA BOUTONNE ET SES AFFLUENTS .....	19
4.2 POINTS DE PRELEVEMENT ET VOLUMES PRELEVES.....	22
4.3 DONNEES FOURNIES PAR LE MAGNESIUM, TRACEUR NATUREL DES EAUX INFRA-TOARCIENNES.....	25
5. CONCLUSION.....	25

## 1. INTRODUCTION

### Liste des figures

Figure 1	-	Contexte géographique, localisation des coupes géologiques du haut bassin de la Boutonne	p. 5
Figure 2	-	Coupe géologique Est-Ouest de Saint-Génard à La Rochelle	p. 8
Figure 3	-	Coupe géologique Nord-Sud de Verrines à Dampierre-sur-Boutonne	p. 9
Figure 4	-	Coupe géologique Sud-Ouest / Nord-Est de la vallée de la Boutonne à la source de la Somptueuse	p. 10
Figure 5	-	Carte piézométrique basses eaux 1973 de la nappe du Dogger	p. 12
Figure 6	-	Esquisse piézométrique de la nappe du Lias	p. 14
Figure 7	-	Chroniques piézométriques à la station des Outres (Cne de Chef-Boutonne) de 1992 à 2012	p. 16
Figure 8	-	Bassin de la Boutonne : Aquifère du Lias : contamination nitrates/sulfates-Echelle : 1/100 000	p. 20
Figure 9	-	Bassin de la Boutonne - Etat des écoulements superficiels en fin d'été	p. 21
Figure 10	-	Bassin de la Boutonne – Aquifère du Lias : Points de prélèvements par forages	p. 23
Figure 11	-	Volumes annuels prélevés dans la nappe du Lias pour l'irrigation	p. 22

### Liste des tableaux

Tableau 1	-	Inventaire des ouvrages de production sollicitant l'aquifère Infra-Toarcien	p. 24
-----------	---	---	-------

## 1. INTRODUCTION

A l'initiative de l'Association des Irrigants de l'Infra-toarcien de la Boutonne, une synthèse hydrogéologique du haut bassin de la Boutonne a été réalisée par EGES, en 2005.

La présente synthèse réactualise la précédente en tenant compte des informations acquises depuis cette date.

Les documents utilisés dans le cadre de la rédaction de cette synthèse ont été élaborés au cours de nombreuses études hydrogéologiques concernant ce secteur depuis 1962 et plus particulièrement depuis une quinzaine d'années (travaux de recherche d'eau ou de suivi de la qualité des eaux souterraines réalisés par le Conseil général des Deux-Sèvres, études préalables à la mise en place des périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable, études préalables à la construction de retenues de substitution, avis hydrogéologiques pour la mise en place des périmètres de protection, études de définition des bassins d'alimentation de captages, opérations de traçage sectorielles, coupes géologiques de forage de la banque de données du sous-sol, suivi piézométrique et de la qualité des eaux de l'Infra-toarcien par le Conseil Régional Poitou-Charentes...).

## 2. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE DU BASSIN DE LA BOUTONNE

Le secteur géographique correspondant à l'exploitation de l'aquifère infra-toarcien dans le bassin de la Boutonne est délimité approximativement par les communes suivantes (cf. figure 1) :

- ⇒ Secondigné et Saint-Médard, à l'Ouest ;
- ⇒ Brioux-sur-Boutonne et Chef-Boutonne, respectivement au Sud, et vers l'Est ;
- ⇒ Melle, au Nord.

Dans la partie haute de son cours, la direction d'écoulement de la Boutonne est marquée par la structure géologique régionale.

Un changement d'orientation s'opère au niveau de la commune de Secondigné, où une dépression créée par le jeu de 2 failles majeures de direction Sud Armoricaire (Nord-Ouest/Sud-Est), permet à la partie haute du cours de la Boutonne de prendre une direction Est et de collecter l'ensemble des eaux de ruissellement en provenance du dôme de Melle.

En remontant le cours de la rivière, à partir de Secondigné, la Boutonne reçoit successivement, en rive droite, plusieurs affluents issus du dôme de Melle. Ces affluents sont successivement, de l'Ouest vers l'Est : la Belle, la Béronne, la Légère, la Berlande et la Marseillaise, puis la Somptueuse, avant d'atteindre la source de la Boutonne, issue du vallon de Coupeaume, à Chef Boutonne.

Fig1- Contexte géographique et géologique

### 2.1 - Géographie et géologie

Le contexte géographique du haut bassin de la Boutonne s'étend sur le territoire de la commune de Melle (79) et s'étend jusqu'à la ville de Melle (79) et s'étend jusqu'à la ville de Melle (79).

Cette couverture sédimentaire a une épaisseur comprise entre 100 et 150 m au Sud-Est de Melle (79) et s'épaissit vers le Nord-Est de Melle (79).

Les formations géologiques rencontrées au cours de la coupe sont les suivantes :

- La formation du Lias, subdivisée en étages à savoir : l'étage Inférieur (ou Infra-Lias) - Epaisseur : 100 à 150 m ;
- Les calcaires gréseux du Lias inférieur (étage Inférieur) - Epaisseur : 30 à 40 m ;
- Les calcaires gréseux du Lias moyen (étage Moyen) - Epaisseur : 10 à 20 m ;
- Les calcaires gréseux du Lias supérieur (étage Supérieur) - Epaisseur : 5 à 10 m ;
- Les calcaires gréseux du Dogger (étage Dogger) - Epaisseur : 3 à 5 m ;
- Les calcaires gréseux du Dogger (étage Dogger) - Epaisseur : 3 à 5 m ;
- Les calcaires gréseux du Dogger (étage Dogger) - Epaisseur : 3 à 5 m ;
- Les calcaires gréseux du Dogger (étage Dogger) - Epaisseur : 3 à 5 m ;

Enfin, les dépôts récents ou récents sont des alluvions récentes. Ceux-ci peuvent être divisés en deux types : les alluvions récentes et les alluvions récentes.

Enfin, les dépôts récents ou récents sont des alluvions récentes. Ceux-ci peuvent être divisés en deux types : les alluvions récentes et les alluvions récentes.

### 2.2 - Contexte structural

Le territoire de la commune de Melle (79) est situé dans le haut bassin de la Boutonne. Le territoire de la commune de Melle (79) est situé dans le haut bassin de la Boutonne.

Ainsi, le socle granitique affleure dans le fond de la vallée de la Boutonne, vers le Sud-Est de Melle (79) et s'étend jusqu'à la ville de Melle (79).

Le socle granitique (ou socle granitique) s'est formé dans le Sud-Est de Melle (79) et s'étend jusqu'à la ville de Melle (79).

Annexe : Schéma de coupe géologique

## 2.1 FORMATIONS GEOLOGIQUES

Le contexte géologique du haut bassin de la Boutonne correspond à la zone d'affleurement de la couverture sédimentaire, d'âge Jurassique inférieur et moyen, qui recouvre le socle granitique qui affleure dans le fond de la vallée de la Béronne, au Nord de la ville de Melle (lieu dit « Pied Pouzin »).

Cette couverture sédimentaire a une épaisseur réduite à une trentaine de mètres sur les parties hautes du dôme de Melle et atteint au maximum 140 m au Sud-Est de Chef-Boutonne, et 120 m à proximité de Brioux-sur-Boutonne (forage de La Cantine, sur la commune de Brioux).

Les formations géologiques rencontrées au-dessus du socle sont successivement, de la base vers la surface du sol :

- La formation du Trias, renfermant des niveaux à anhydrite<sup>1</sup>, dont l'existence est marquée, à l'Ouest et au Sud de Brioux-sur-Boutonne, par la forte minéralisation en sulfates des eaux de l'aquifère infra-toarcien, en contact avec cette formation ;
- Les sables et argiles de base du Lias (ou Infra-Lias) - Epaisseur : quelques mètres ;
- Les calcaires dolomitiques du Lias inférieur (étage Sinémuro-Hettangien) - Epaisseur : 30 à 40 m ;
- Les calcaires gréseux du Lias moyen (étage Pliensbachien) - Epaisseur : 15 à 20 m ;
- Les marnes gris-bleues du Lias supérieur (étage Toarcien) - Epaisseur : 6 à 8 m ;
- Les calcaires marneux du Dogger (étage Aalénien) - Epaisseur : 3 à 5 m ;
- Les calcaires gris à silex du Dogger (étage Bajocien) - Epaisseur : 30 à 40 m ;
- Les calcaires beige à silex du Dogger (étage Bathonien) - Epaisseur : 25 à 35 m ;
- Les calcaires beige en plaquettes du Dogger (étage Callovien inférieur) - Epaisseur maximale d'une quinzaine de mètres à l'extrémité Sud du secteur concerné (dans la dépression de la Boutonne).

*Remarque* : les épaisseurs données ci-dessus sont des épaisseurs maximales. Celles ci peuvent avoir été réduites par l'érosion, lorsque ces formations affleurent.

Au dessus des formations définies précédemment, se trouvent les marnes du Jurassique Supérieur (Callovien moyen et Oxfordien Inférieur) qui apparaissent à l'affleurement au pied du rebord Sud de la dépression de la Boutonne. Ces marnes forment par ailleurs le substratum de la vaste zone marécageuse qui s'étend entre Secondigné et Brioux-sur-Boutonne.

## 2.2 CONTEXTE STRUCTURAL

Sur l'ensemble du bassin de la Boutonne, de la région de Melle qui a toujours été durant les temps géologiques un « point haut » régional, vers le Sud ou vers l'Ouest, les couches géologiques s'enfoncent successivement, les plus récentes recouvrant les plus anciennes, avec des augmentations d'épaisseur progressives, notamment pour les formations du Jurassique supérieur.

Ainsi, le socle granitique affleure dans le fond de la vallée de la Béronne, vers la cote altimétrique 125 m, et a été atteint à la profondeur de 580 m à Dampierre-sur-Boutonne.

Le forage de Vaubalier (Cne des Fosses) s'est arrêté dans les niveaux de l'Infra-lias (épais niveaux de sable blanc) à 300 m de profondeur, et celui de Saint-Jean-d'Angely, à 900 m.

<sup>1</sup> Anhydrite : Sulfate de calcium anhydre

Ce plongement des couches géologiques vers le Sud-Ouest est accentué par le jeu de quelques failles, localisées entre Dampierre-sur-Boutonne et Périgné qui, en abaissant progressivement le socle, permettent une accumulation des formations sédimentaires.

Des illustrations de cette structure géologique (coupe partielle du bassin) sont présentées, figures 2 et 3.

L'élément structural le plus remarquable du haut bassin de la Boutonne se trouve entre Chef-Boutonne, où se situe la source de la rivière, et Brioux-sur-Boutonne, avec le jeu des 2 failles parallèles qui ont déterminé un couloir d'effondrement des couches géologiques et la création d'une dépression empruntée par la rivière.

La coupe géologique, figure 4, traverse cette structure dans sa partie centrale, au niveau de Luché-sur-Boutonne pour remonter jusqu'à Tillou et la source de la Somptueuse.

On notera que ces failles s'amortissent vers l'Est, au delà d'Ardilleux pour disparaître progressivement.

Par contre, vers l'Ouest, si la faille Sud disparaît au niveau de Brioux-sur-Boutonne, la faille Nord est relayée par la faille d'Aiffres.

### 3. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

On distinguera les nappes superficielles (nappe du Dogger ou Supra-toarcien et nappe du Jurassique Supérieur) qui sont le plus souvent des nappes libres<sup>2</sup> dans le haut bassin de la Boutonne, de la nappe profonde du Lias (ou Infra-toarcien) exploitée essentiellement lorsqu'elle est captive<sup>3</sup>.

#### 3.1 AQUIFERES SUPERFICIELS

##### 3.1.1 Aquifère du Jurassique supérieur

Contenue dans les fissures des calcaires du Jurassique Supérieur (calcaires de l'Oxfordien et du Kimméridgien), la nappe du Jurassique Supérieur se rencontre en aval de Secondigné où elle est exploitée principalement le long de la Boutonne avec des débits souvent importants du fait d'une fracturation plus développée dans l'axe de la vallée.

Cette nappe est en relation étroite avec la Boutonne qui la draine ou, éventuellement, qui peut l'alimenter, lorsque l'impact des prélèvements entraîne un abaissement du niveau de la nappe au-dessous du fond du lit de la rivière.

<sup>2</sup> Nappe libre : nappe dont la surface piézométrique est en contact avec la pression atmosphérique

<sup>3</sup> Nappe captive : nappe comprise entre 2 formations imperméables, dont les eaux sont en pression à l'intérieur de la formation géologique qui la contient

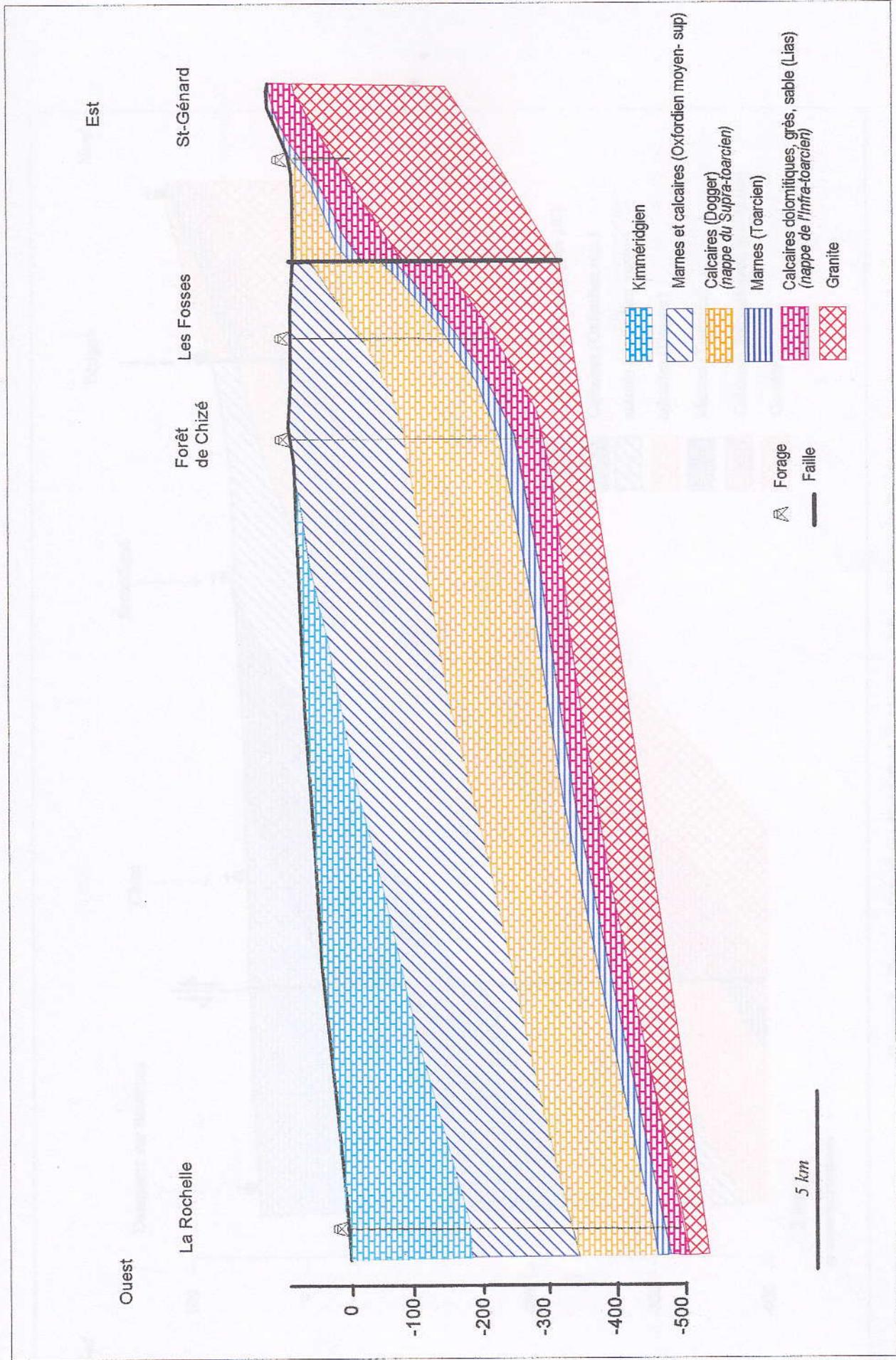


Figure 2 - Coupe géologique Est-Ouest de Saint-Genard à la Rochelle

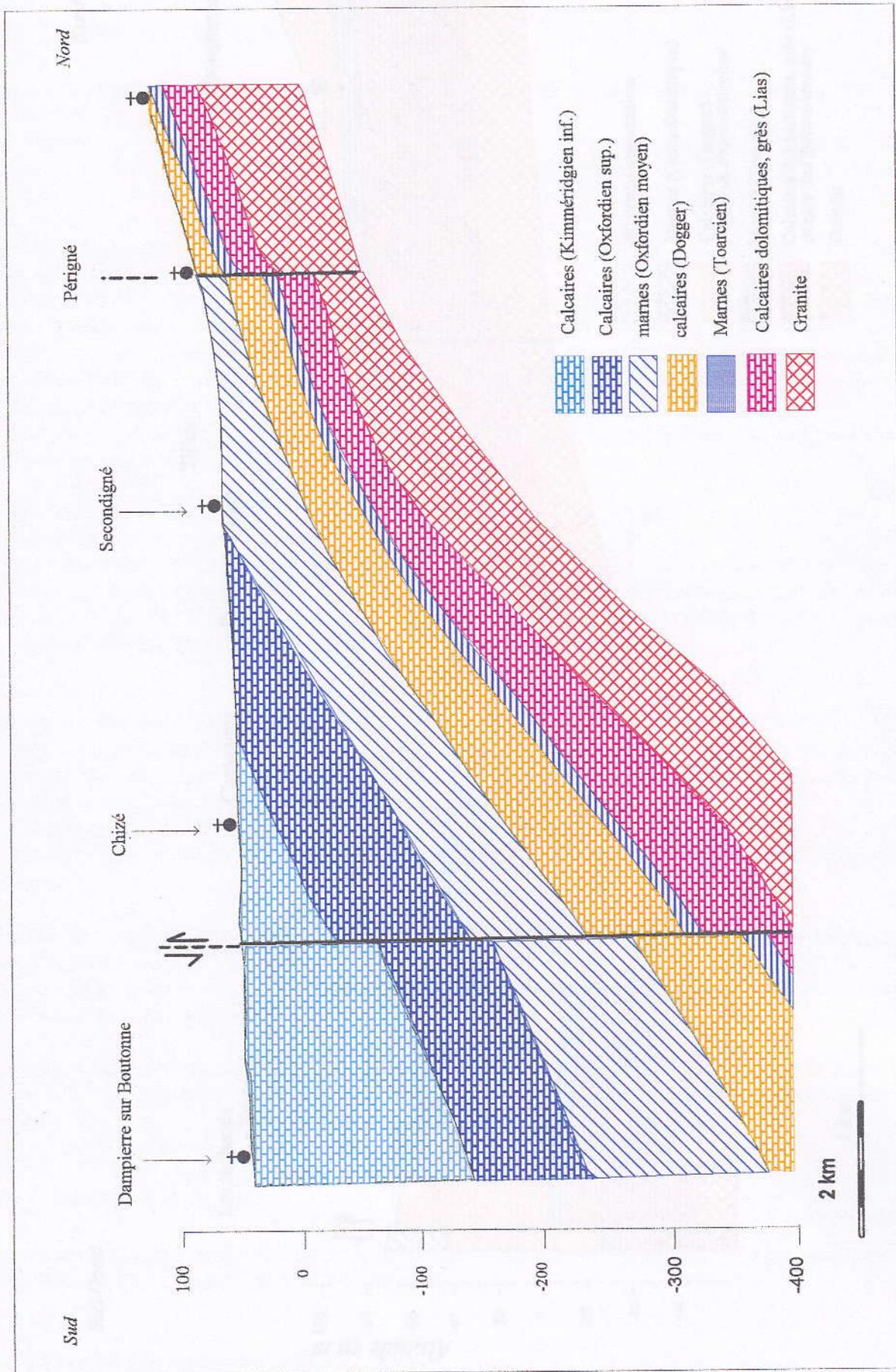


Figure 3 - Coupe géologique Nord-Sud de Verrines à Dampierre-sur-Boutonne

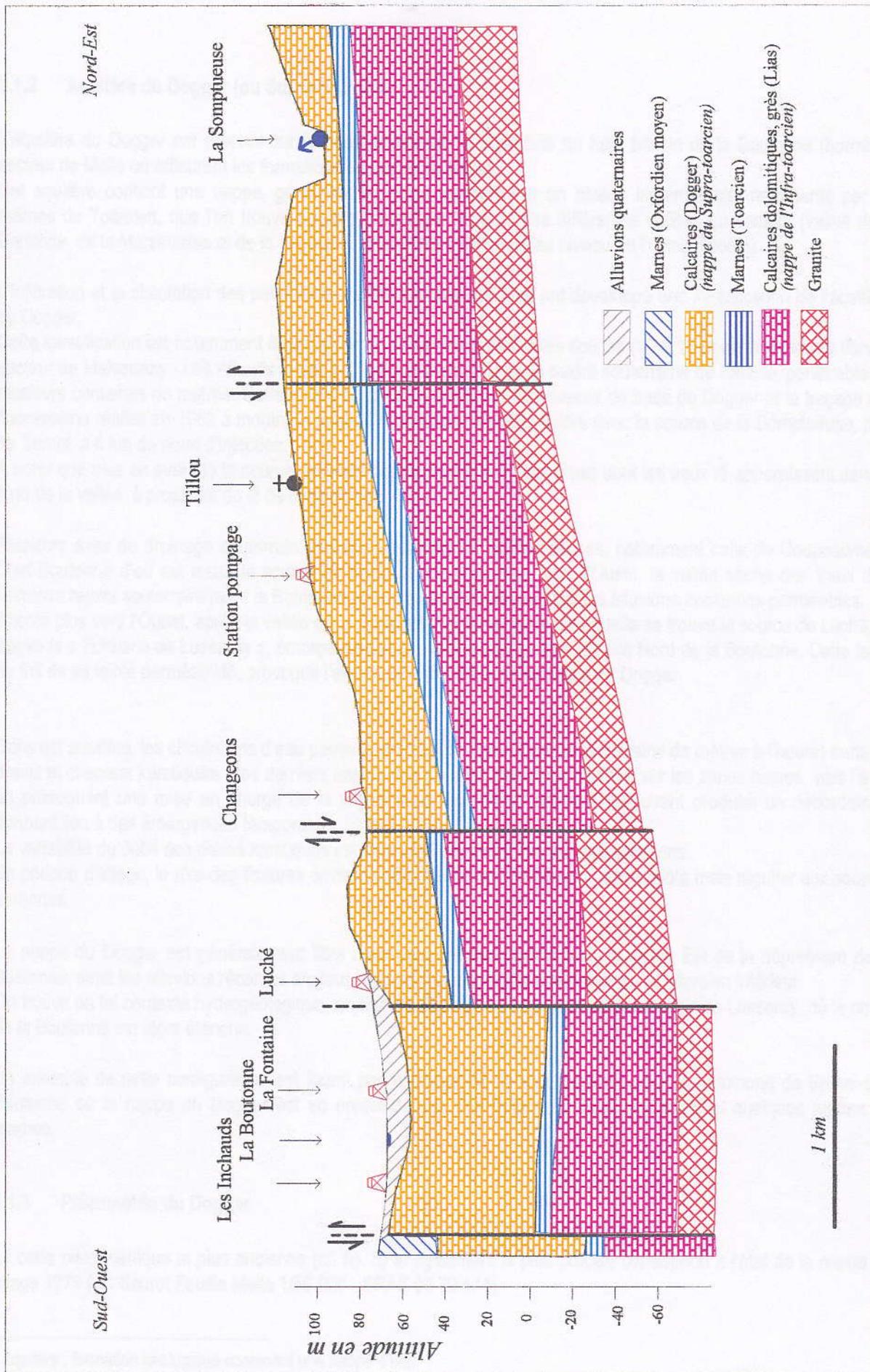


Figure 4 - Coupe géologique Sud-Ouest / Nord-Est de la vallée de la Boutonne à la source de la Somptueuse

### 3.1.2 Aquifère du Dogger (ou Supra-toarcien)

L'aquifère du Dogger est présent sur la quasi totalité de la superficie du haut bassin de la Boutonne (hormis le secteur de Melle où affleurent les formations du Lias et le socle).

Cet aquifère contient une nappe, généralement libre, reposant sur un niveau imperméable, représenté par les marnes du Toarcien, que l'on trouve à faible profondeur au fond des différentes vallées du secteur (vallée de la Berlande, de la Marseillaise et de la Légère où ces marnes affleurent au niveau de l'usine Rhodia)

L'infiltration et la circulation des eaux dans les fissures des calcaires ont développé une karstification de l'aquifère<sup>4</sup> du Dogger.

Cette karstification est notamment illustrée par la présence de profondes dolines (10 à 15 m de profondeur) dans le secteur de Maisonnay - Les Alleuds et par la découverte en 1883 de la rivière souterraine de Bataillé, pénétrable sur plusieurs centaines de mètres. Cette rivière souterraine coule sur les niveaux de base du Dogger et le traçage à la fluorescéine réalisé en 1962 a montré la relation hydraulique de cette rivière avec la source de la Somptueuse, près de Sompt, à 6 km du point d'injection.

A noter que plus en aval de la source, existent des pertes de la Somptueuse dont les eaux ré-apparaissent dans le fond de la vallée, à proximité du lit de la Boutonne.

Plusieurs axes de drainage souterrain existent à l'aplomb de vallées sèches, notamment celle de Coupeaume, à Chef-Boutonne d'où est issue la source de la Boutonne, puis, plus vers l'Ouest, la vallée sèche des Vaux dont l'exutoire rejoint souterrainement la Boutonne en transitant latéralement par les alluvions anciennes perméables.

Encore plus vers l'Ouest, après la vallée de la Somptueuse à l'exutoire de laquelle se trouve la source de Luché, se trouve la « Fontaine de Lusseray », émergence qui apparaît au contact de la faille Nord de la Boutonne. Cette faille, du fait de sa faible perméabilité, provoque l'émergence des eaux de la nappe du Dogger.

Dans cet aquifère, les circulations d'eau peuvent être rapides (de l'ordre de la centaine de mètres à l'heure) dans les drains et chenaux karstiques. Ces derniers assurent le transfert des eaux infiltrées sur les zones hautes, vers l'aval, en provoquant une mise en charge de la nappe sous les vallées sèches et pouvant produire un débordement donnant lieu à des émergences temporaires.

La variabilité du débit des drains karstiques est forte et directement liée aux précipitations.

En période d'étiage, le rôle des fissures devient prépondérant en assurant un débit faible mais régulier aux sources pérennes.

La nappe du Dogger est généralement libre mais peut devenir captive dans la partie Est de la dépression de la Boutonne, sous les alluvions récentes argileuses et les marnes du Callovien moyen - Oxfordien inférieur.

On trouve un tel contexte hydrogéologique, en aval de Chérigné, dans la zone des marais de Lusseray, où le cours de la Boutonne est alors étanche.

Un exemple de cette configuration est fourni par le forage F2 de « la Cantine », sur la commune de Brioux-sur-Boutonne où la nappe du Dogger est en pression sous une épaisseur de 3 m d'argile et quelques mètres de marnes.

### 3.1.3 Piézométrie du Dogger

La carte piézométrique la plus ancienne (cf. fig. 5) et également la plus précise correspond à l'état de la nappe en étiage 1973 (JC Sauret Feuille Melle 1/50 000 - SRAE 09.79.174).

<sup>4</sup> Aquifère : formation géologique contenant une nappe d'eau



Cette carte, très détaillée, montre les principaux axes de drainage de l'aquifère qui sont les suivants, d'Est en Ouest :

- ⇒ Axe de drainage de Loizé à Chef-Boutonne dont l'exutoire est la source de la Boutonne, dans le vallon de Coupeaume ;
- ⇒ Axe de drainage de la vallée des Vaux, de Gournay jusqu'à Saint-Martin-d'Entraigues ;
- ⇒ Axe de drainage de la Somptueuse qui descend du Bois de la Chevrelière vers Sompt ;
- ⇒ Axe de drainage de Chail et Pouffonds vers Saint-Génard ;
- ⇒ Axe de drainage centré sur le cours de la Légère ;
- ⇒ Axe de drainage de Crézières vers Saint-Martin-d'Entraigues, en rive gauche de la Boutonne.

Cette carte montre les écoulements souterrains de la nappe du Dogger qui vont alimenter la Boutonne, soit par des sources apparaissant à la rupture de pente définie par la faille Nord de la Boutonne, soit de manière occulte, en transitant par les grèzes<sup>5</sup> très perméables, formant un talus en bas de pente et/ou par le manteau d'alluvions anciennes, dans le lit de la rivière.

### 3.2 AQUIFERE PROFOND DU LIAS (OU DE L'INFRA-TOARCIEEN)

L'aquifère du Lias existe sur l'ensemble du bassin de la Boutonne, à des profondeurs croissantes, du Nord vers le Sud.

A noter que la formation du Lias est karstifiée dans le secteur le plus haut, autour de la ville de Melle, secteur qui a souvent été exondé ou faiblement recouvert par la mer au cours des temps géologiques. C'est d'ailleurs dans les poches karstiques du Lias que se trouve la minéralisation en plomb argentifère anciennement exploitée à Melle.

L'aquifère contient une nappe libre dans les parties les plus hautes du dôme de Melle (cf. figure 6), en amont d'une ligne délimitée approximativement par les bourgs de Saint-Martin-les-Melle, Saint-Génard, Tillou, Gournay-Loizé.

A l'Est de cette ligne cette nappe devient captive.

A proximité de cette ligne, et notamment sous l'influence des prélèvements, elle devient temporairement libre.

Hormis le secteur défini précédemment, la nappe est captive, sous les marnes du Toarcien qui recouvrent la formation du Lias et comportent 3 à 4 m de marnes gris sombre, homogènes qui représente le niveau réellement imperméable.

Les eaux sont contenues dans les fissures de la roche (calcaire dolomitique, gréseux à la base) ainsi que dans les pores des niveaux sableux, lorsqu'ils existent à la base de la formation liasique (dans la vallée de la Béronne et surtout plus au Sud Ouest (les Fosses). Ces dépôts sableux sont les premiers sédiments qui se sont accumulés dans les dépressions creusées par l'érosion à la surface du granite.

---

<sup>5</sup> Grèzes : Eboulis anciens

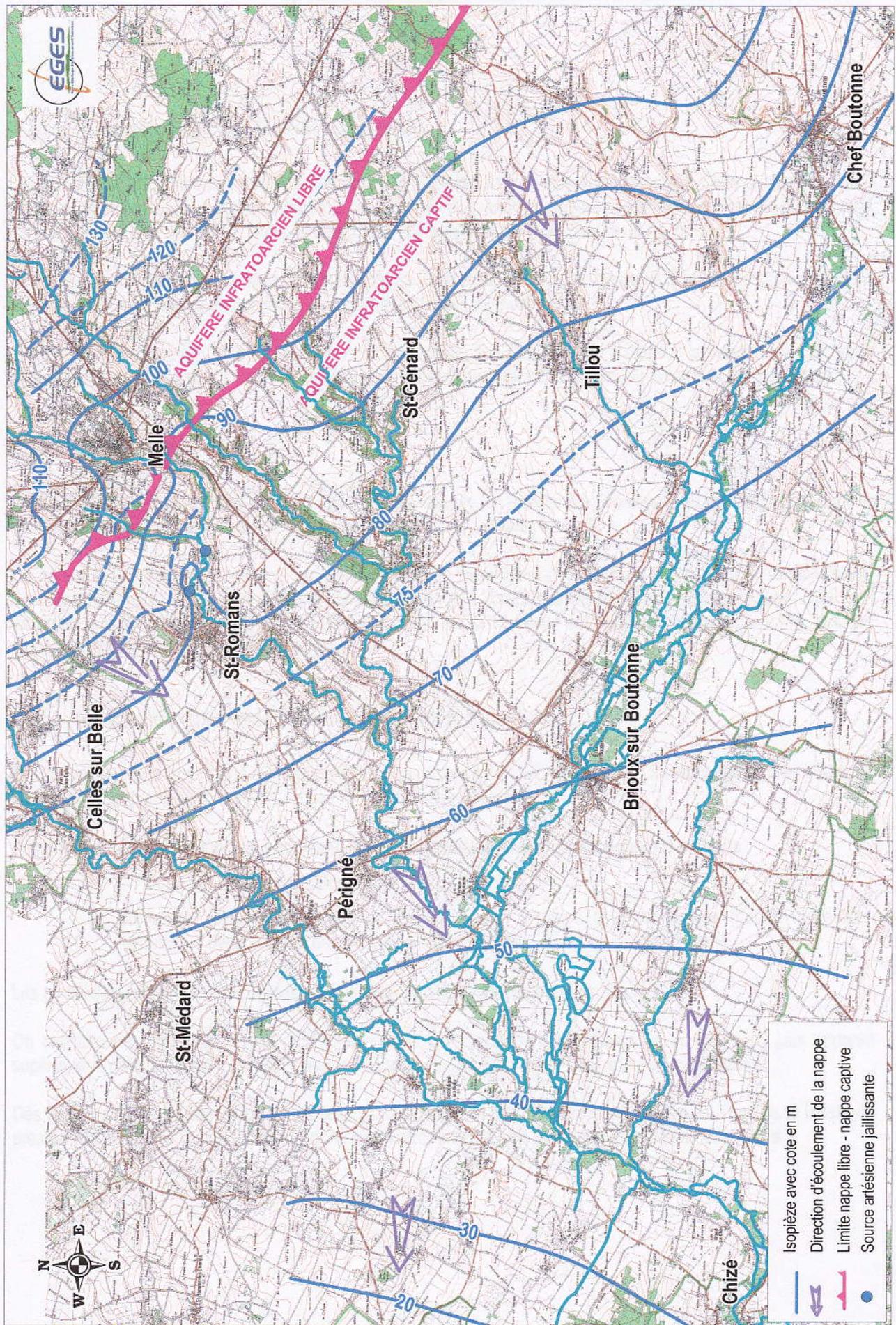


Figure 6 : Esquisse piézométrique de la nappe du Lias en période de hautes eaux

### 3.2.1 Piézométrie de l'aquifère Infra-toarcien

La piézométrie, présentée précédemment en figure 6, correspond à un état de hautes eaux. Cette piézométrie a été établie à partir des niveaux d'eau mesurés à des périodes différentes ou même des années différentes (piézométrie non synchrone). Elle permet toutefois de déterminer les directions d'écoulement de la nappe.

L'origine de cet écoulement se situe dans les secteurs les plus hauts du dôme de Melle, d'où les eaux s'écoulent en direction de l'Ouest Sud-Ouest, selon un gradient assez élevé, d'environ 5‰.

Compte tenu des données disponibles, peu nombreuses dès que l'aquifère est profond, il apparaît que la direction générale d'écoulement se fait vers l'Ouest, avec un gradient qui diminue fortement au-delà de la forêt de Chizé.

### 3.2.2 Productivité

La productivité de l'aquifère infratoarcien apparaît très variable, en fonction de l'épaisseur de la fracturation locale et de la présence ou non de formations sableuses à la base de l'aquifère.

On notera les débits importants mis en évidence lorsque l'aquifère est profond, et notamment à Dampierre-sur-Boutonne (190 m<sup>3</sup>/h), Saint-Jean d'Angely (test de pompage à 200 m<sup>3</sup>/h avec un rabattement très faible), ainsi qu'à Vaubalier, sur la commune des Fosses (débit instantané en fin de forage estimé à une centaine de m<sup>3</sup>/h), lors des reconnaissances des potentialités de cet aquifère.

### 3.2.3 Variations piézométriques annuelles et inter-annuelles

Des chroniques piézométriques d'évolution du niveau de la nappe du Dogger et du Lias sont disponibles grâce à 2 ouvrages gérés par les Services du Conseil Régional Poitou-Charentes.

Ces ouvrages installés sur le site des Outres, sur la commune de Chef-Boutonne sont les suivants :

- Un forage captant la nappe captive du Lias,
- Un forage exploité pour l'eau potable qui capte la nappe libre du Dogger (nappe en relation hydraulique avec le cours de la Boutonne, à proximité).

Les chroniques piézométriques enregistrées sur ces ouvrages sont présentées, figure 7.

On constate de fortes différences de pression entre les 2 nappes. La pression de la nappe du Lias apparaît supérieure à celle du Dogger durant l'hiver, et la nappe du Lias peut même être artésienne jaillissante.

Dès le mois de mai, les pressions s'équilibrent, puis, sous l'effet des prélèvements dans ce haut bassin, la baisse de pression de la nappe du Lias, entraîne son niveau piézométrique bien au-dessous du cours de la rivière.

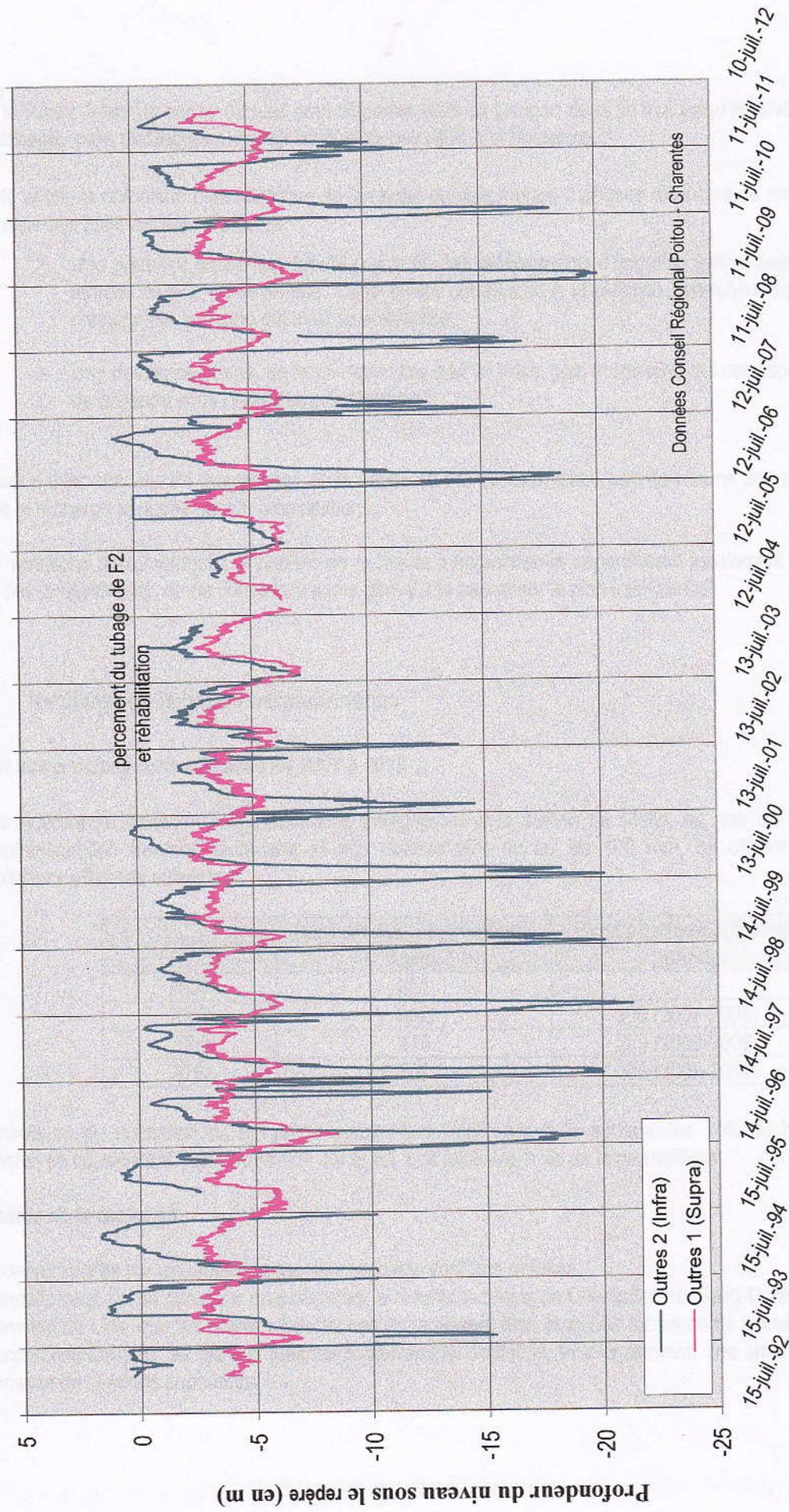


Figure 7 - Chroniques piézométriques à la station des Outres (Cne de Chef-Boutonne) de 1992 à 2012

Ainsi, si durant l'hiver, la nappe du Lias peut alimenter celle du Dogger, de la fin mai jusqu'en hiver, cette nappe ne peut alimenter celle du Dogger ni fournir un quelconque débit à la Boutonne.

Dans le détail, la chronique piézométrique de la nappe du Lias montre 2 phases distinctes de remontée du niveau d'eau suite aux prélèvements agricoles :

- Une première phase qui débute dès la fin des prélèvements d'irrigation (début Septembre) et qui se termine vers la mi-novembre. Cette phase correspond à la réaction hydrodynamique (remontée en pression) de la nappe qui n'est plus sollicitée ;
- Une deuxième phase, de la mi-novembre à la fin mars, plus irrégulière, qui correspond à la recharge de la nappe sous l'effet des précipitations.

L'évolution inter-annuelle du remplissage de la nappe du Lias dépend, d'une part du volume annuel prélevé, d'autre part de la recharge annuelle par les précipitations.

Si les variations piézométriques annuelles de la nappe infratoarcienne apparaissent localement importantes sous l'effet des prélèvements, on ne constate aucune dérive à la baisse sur le plan inter-annuel.

### 3.2.4 Recharge de la nappe infratoarcienne

#### *Calcul des précipitations efficaces de 2007 à 2010*

En considérant la hauteur des précipitations enregistrées à la station de Melle, au pas de temps décadaire, l'évapotranspiration Penman décadaire et une réserve utile du sol de 100 mm, on obtient les hauteurs de précipitations efficaces suivantes :

Année	Hauteur des précipitations (mm)	Précipitations efficaces (mm)
2007	851	
2008	1001	306 (2007-2008)
2009	773	259 (2008-2009)
2010	807	369 (2009-2010)

Ces hauteurs de précipitations efficaces représentent l'infiltration à la surface des sols du haut bassin de la Boutonne, en considérant la part ruisselée sur le sol, très faible vis-à-vis de la part infiltrée.

#### *Modalités de la recharge*

Nos connaissances sur les modalités de cette recharge sont très réduites.

Personnellement, j'ai pu constater en parcourant le réseau karstique de Champdeniers Saint-Denis, développé dans la formation du Lias, que les marnes toarciennes apparaissent bien étanches (absence de traces d'écoulement, et de concrétions calcaire, au toit des galeries souterraines). Toutefois, très localement, une arrivée d'eau existe en provenance de la nappe supérieure.

Il apparaît que la recharge de la nappe infratoarcienne se produit essentiellement dans les secteurs où la nappe est libre.

Lorsque cette nappe est captive, les possibilités d'alimentation à partir de la nappe supérieure semblent réduites, d'autant plus que sa charge (pression) est très proche, voire supérieure à celle de la nappe du Dogger.

Si les failles de la Boutonne permettent théoriquement un passage d'eau entre la nappe libre du Dogger et la nappe captive du Lias, ce passage n'est pas démontré. Bien au contraire, les tests de pompage effectués dans le cadre de la construction des retenues de substitution n'indiquent pas de transit à travers la faille Nord de la Boutonne et la présence même des fontaines de Lusseray (issues de l'aquifère du Dogger) apparaissant au contact de cette faille, démontre une perméabilité plus faible à ce niveau, qui provoque l'émergence des eaux de la nappe du Dogger.

### 3.3 CARACTERISTIQUES CHIMIQUES DES EAUX SOUTERRAINES

La chimie des eaux souterraines peut être caractéristique d'un aquifère, indiquer des mélanges d'eau ou au contraire, le confinement d'une nappe.

Les principales caractéristiques des eaux des 2 nappes, du Dogger et du Lias sont résumées ci-dessous.

#### 3.3.1 Caractéristiques générales de la nappe du Dogger

Les eaux de la nappe du Dogger ont une minéralisation moyenne (conductivité de l'ordre de 550  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), avec une très faible teneur en magnésium (entre 3 et 7 mg/l), une faible teneur en fluor (sauf parfois, lorsque la nappe est captive), une teneur en nitrates assez élevée, et parfois des traces de pesticides (sauf lorsque la nappe est captive).

#### 3.3.2 Caractéristiques générales de la nappe du Lias

Les eaux de la nappe du Lias ont une minéralisation moyenne plus faible (conductivité de l'ordre de 450 - 480  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), avec une teneur toujours élevée en magnésium (entre 20 et 30 mg/l), et souvent en fluor (plus élevée lorsque la nappe est fortement captive), sans nitrates lorsque la nappe est captive.

La teneur en magnésium des eaux du Lias est liée aux calcaires dolomitiques formant la partie inférieure de la formation du Lias. L'acquisition de cette teneur en magnésium demande un long temps de contact entre les eaux et la roche.

De façon générale, les caractéristiques chimiques des nappes du Lias et du Dogger sont bien différenciées et témoignent de l'absence de liaison hydraulique entre les 2 aquifères, lorsque l'aquifère du Lias est captif.

Ponctuellement à la faveur de fractures et en cas de pompage à proximité immédiate, un mélange d'eau entre les 2 nappes peut s'effectuer. Un tel cas se rencontre notamment dans les secteurs de Chef-Boutonne et Lusseray (cas du forage F3 de Coupeaume à Chef-Boutonne destiné à l'AEP, et des ouvrages situés à proximité de la faille de Lusseray).

Par contre, dans les zones hautes (au Nord-Est de Tillou) où la nappe est libre, les eaux du Lias peuvent être contaminées par celles, nitrées, de la nappe du Dogger.

Dans ces zones, le dénoyage du toit de l'aquifère sous l'effet de l'exploitation de la ressource favorise une contamination par les nitrates (passage d'un état statique captif à un état dynamique libre sous l'effet des prélèvements).

Toutefois, on n'observe pas de dérive du front de contamination, par placement vers l'aval hydraulique de la limite entre la zone nitrée et celle exempte de nitrates.

On notera qu'un point de surveillance du réseau régional de la qualité de l'eau a été choisi à Tillou (forage au Lias de la station de pompage AEP) du fait d'un long historique de suivi (plus de 30 ans) de la qualité des eaux de cet ouvrage et de sa situation, juste en aval du secteur nitraté de la nappe du Lias.

On n'observe pas d'évolution qualitative défavorable sur ce point de suivi.

Une autre caractéristique géochimique des eaux provenant de l'Infra-toarcien est la teneur en sulfates qui augmente très fortement lorsque l'aquifère s'approfondit, vers l'Ouest ou vers le Sud-Ouest, amenant rapidement ces eaux à être inexploitable pour un usage eau potable (Cf. figure 8 sur laquelle est représentée la localisation de la zone sulfatée de l'aquifère du Lias).

Cette particularité provient de la présence de dépôts d'anhydrite (sulfate de calcium) à la base du Lias (reliquats de la formation du Trias).

On ajoutera également la teneur en métaux lourds, parfois rencontrée dans ces eaux (arsenic, plomb, zinc, antimoine, cadmium, manganèse), témoins des minéralisations métallifères du dôme de Melle, contenues dans la formation du Lias.

Ces teneurs peuvent localement dépasser les normes de potabilité en vigueur pour un usage « eau potable ».

## 4. ETAT DES PRELEVEMENTS, RELATIONS NAPPE-RIVIERE

### 4.1 DONNEES HYDROMETRIQUES D'ETIAGE SUR LA BOUTONNE ET SES AFFLUENTS

Une campagne de mesures simultanées des débits de l'ensemble des écoulements superficiels du bassin de la Boutonne a été effectuée du 19 au 25 Septembre 1996, par le BRGM (Bassin de la Boutonne - Relations nappe-rivière délimitation de la nappe d'accompagnement - Rapport 40095 - juin 1998) durant une période assurant la meilleure stabilité possible des paramètres mesurés (absence de précipitations et absence de prélèvements pour irrigation).

Les résultats de ces jaugeages sont présentés, figure 9.

Dans ce rapport, il est noté :

*« De l'amont vers l'aval, le débit de la source de la Boutonne, issue d'une vallée sèche ouverte dans les calcaires karstifiés du Dogger, est de 57 l/s à Chef Boutonne (mesure au niveau du pont de Javarzay).*

*Ce débit augmente considérablement sur les 5 km en aval pour atteindre 148 l/s au droit de Luché-sur-Brioux, soit plus précisément, juste en amont de la confluence du ruisseau de la Somptueuse avec la Boutonne. On notera qu'il s'agit là essentiellement de venues occultes provenant de la nappe du Dogger et alimentant directement le cours de la Boutonne.*

*En amont de Brioux-sur-Boutonne (zone des marais de Lusseray), le cours de la rivière se divise en plusieurs bras dans une zone marécageuse, favorisant les pertes de débit.*

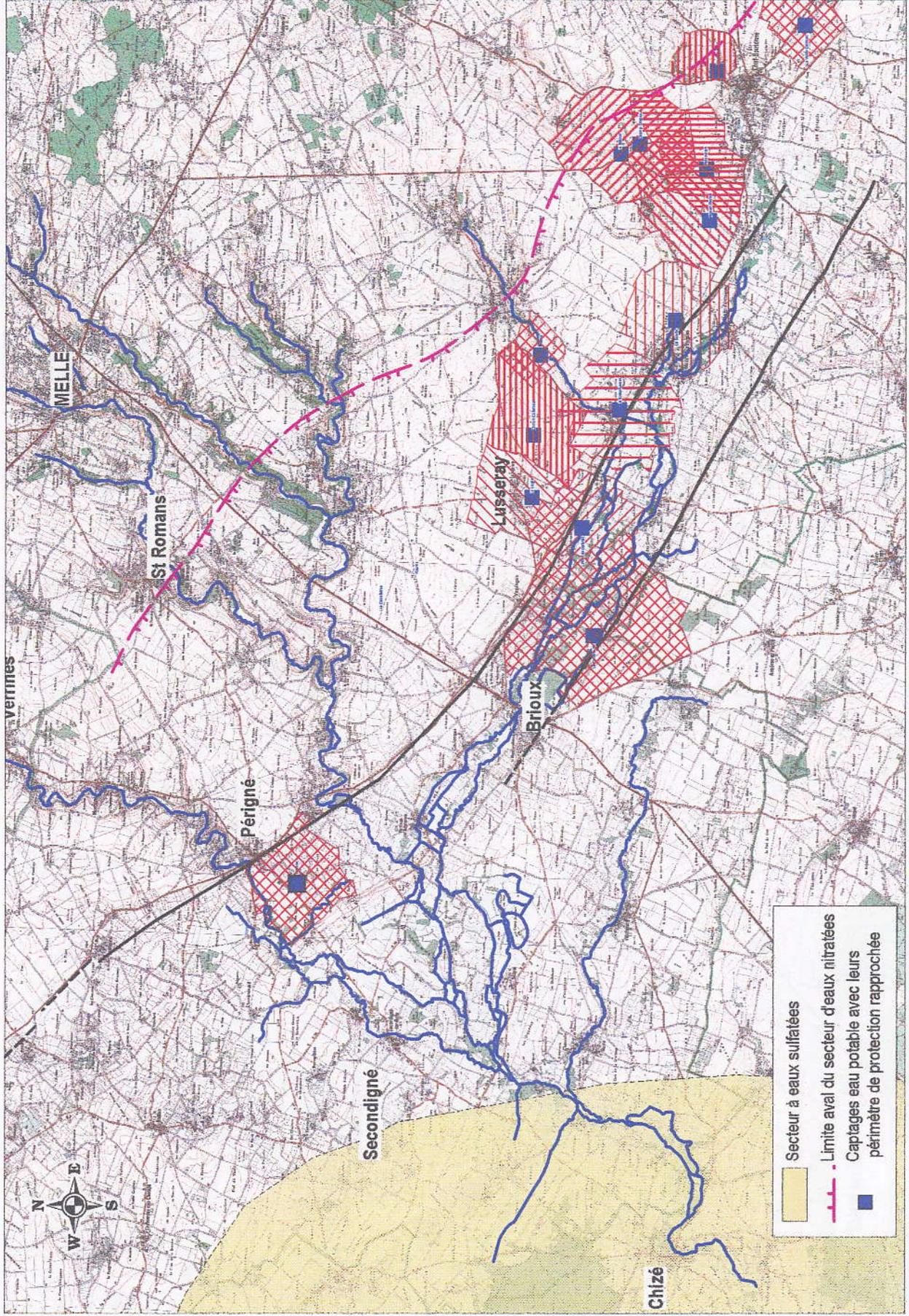


Fig. 8 - Bassin de la Boutonne : Aquifère du Lias : Qualité des eaux : contamination nitrates/sulfates - Echelle : 1/100 000

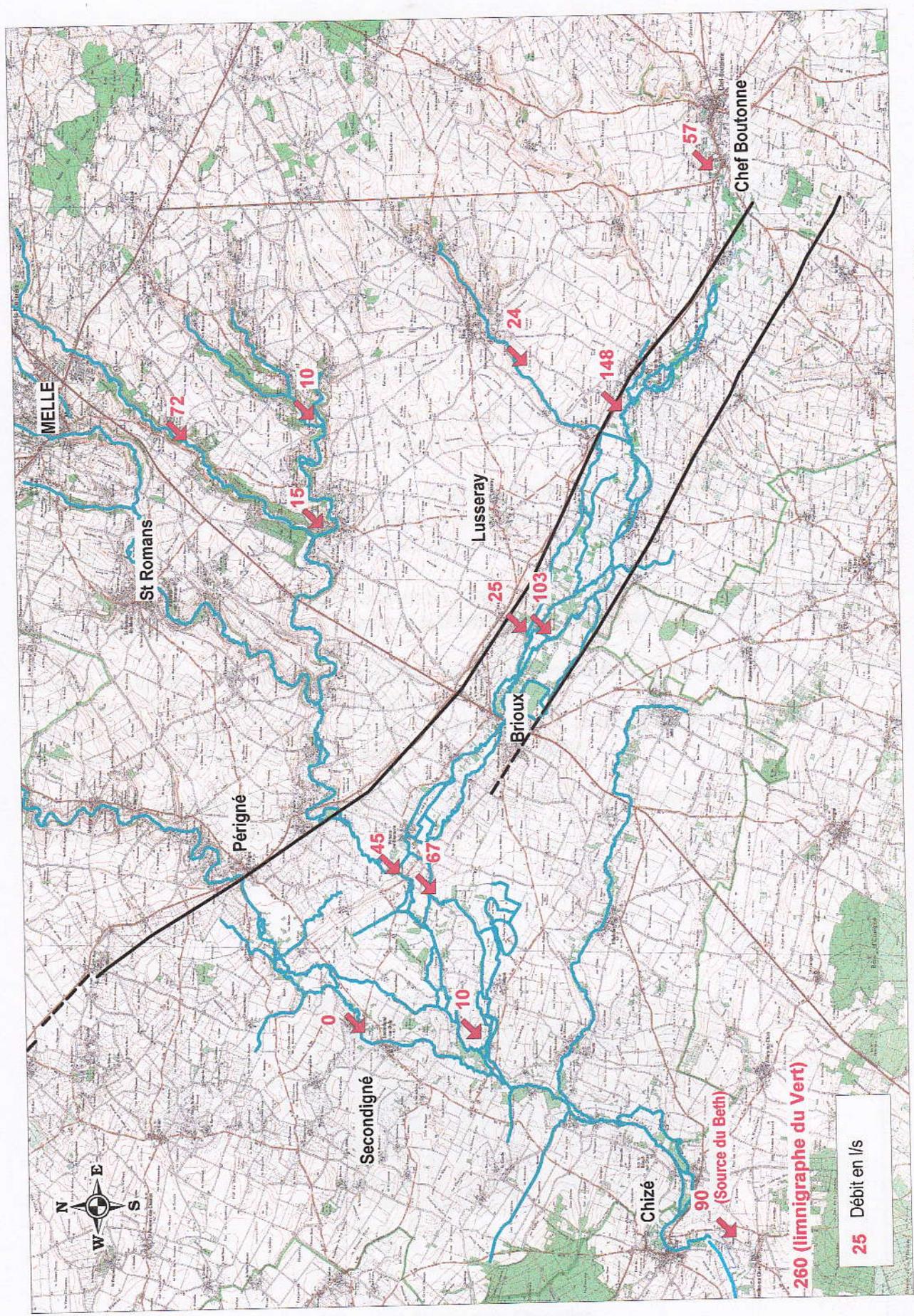


Figure 9 : Haut bassin de la Boutonne - Etat des écoulements superficiels en fin d'été 1996

Il en est de même en aval de Brioux, au niveau des confluences de la Béronne et de la Belle où la totalité des débits mesurés sur les différents bras, au droit de Secondigné ne représente que 120 l/s, alors que la totalité des écoulements superficiels considérés indépendamment les uns des autres dans le bassin versant amont, soit la Boutonne à Luché, la Somptueuse, la Berlande, la Légère et la Béronne, représente un débit de 264 l/s.

En aval de Chizé, la source de la Belle apporte un débit remarquable à la Boutonne. La mesure de débit de 90 l/s doit être considérée avec une marge d'incertitude importante (20%), compte tenu de la difficulté de réaliser cette mesure (faible vitesse d'écoulement avec forte densité de plantes aquatiques près des berges).

Plus en aval, dans le département de Charente Maritime, la perte du débit par infiltration dans le lit du cours d'eau est rapide et il n'existe plus d'écoulement à partir de Nuillé-sur-Boutonne ».

#### 4.2 POINTS DE PRELEVEMENT ET VOLUMES PRELEVES

La localisation des forages infra-toarciens (agricoles et forages d'alimentation en eau potable) sur l'ensemble du bassin de la Boutonne en Deux-Sèvres, est présentée, figure 10.

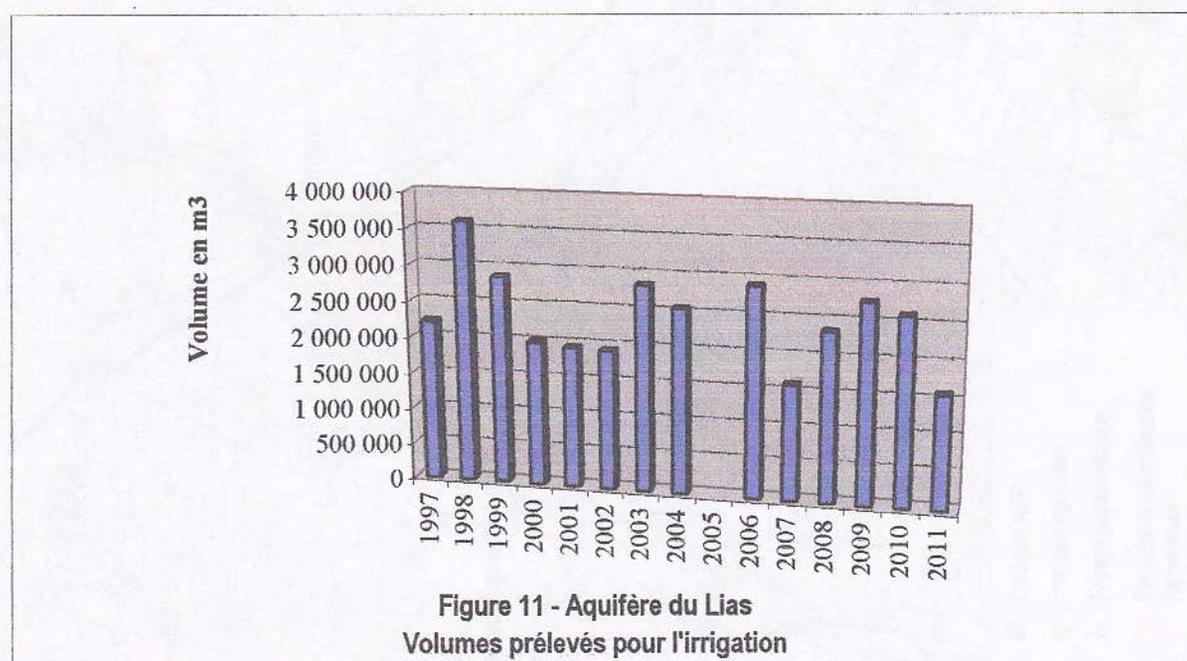
Dans la partie basse et moyenne du bassin de la Boutonne, les forages prélèvent de l'eau dans l'aquifère du Jurassique supérieur et sont disposés essentiellement le long des cours d'eau du fait d'une fracturation plus importante des formations géologiques dans l'axe des vallées.

Par contre, dans le haut bassin, les forages s'adressent à l'aquifère Infra-toarcien dans leur très grande majorité. Seuls quelques ouvrages disposés dans la vallée de la Boutonne sollicitent la ressource contenue dans l'aquifère du Dogger.

L'aquifère du Lias étant le principal aquifère exploité par forages dans ce secteur, cela témoigne d'une meilleure homogénéité de la disponibilité de la ressource dans cet aquifère.

En forage, les principales venues d'eau sont très souvent rencontrées au toit de l'aquifère (juste sous les marnes toarciennes), ainsi qu'à la base de l'aquifère, dans les niveaux de l'Infralias.

Les variations annuelles des volumes prélevés pour les besoins agricoles dans l'aquifère du Lias de 1997 à 2011 sont présentées, figure 11 ci-dessous.



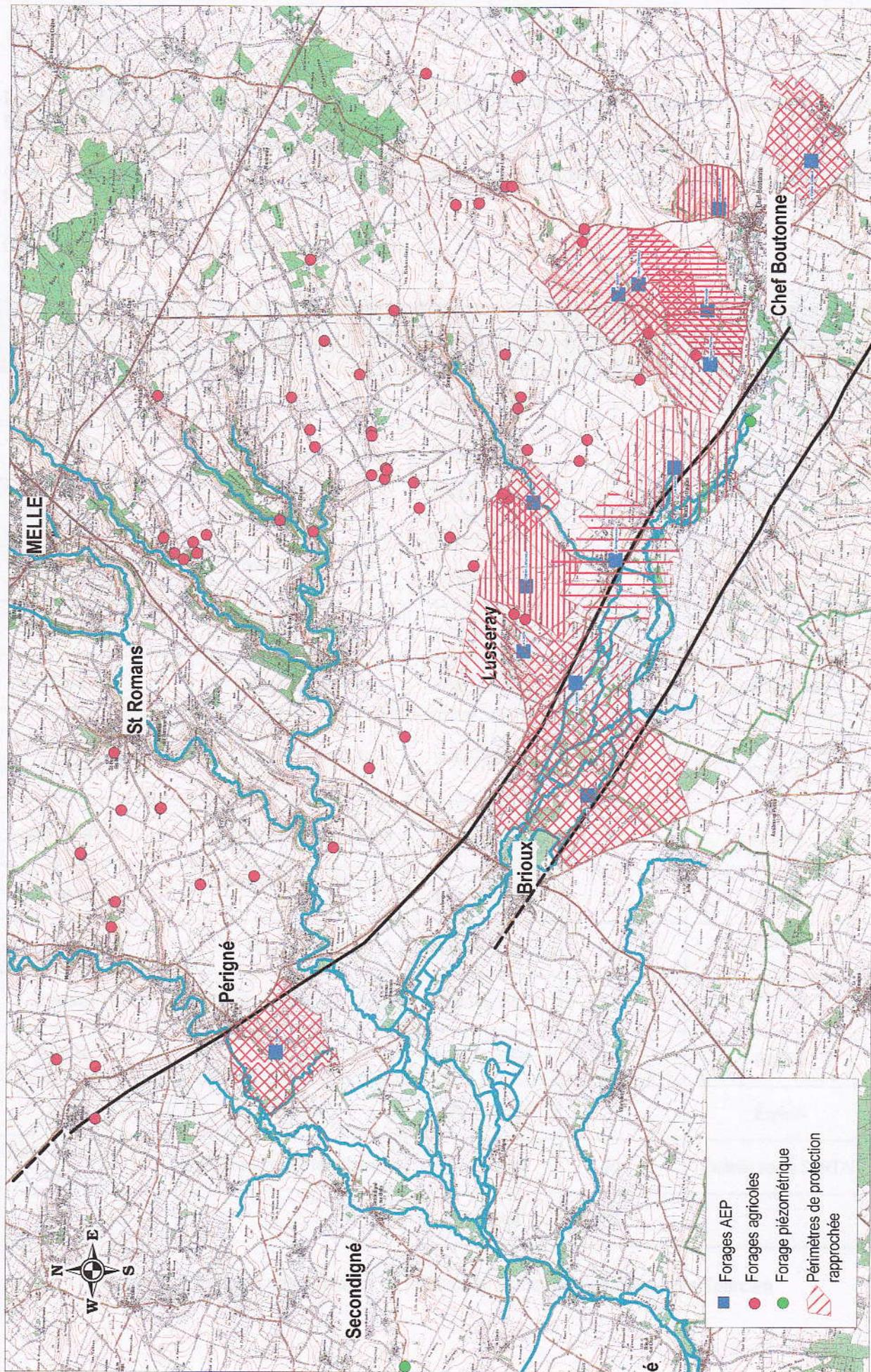


Figure 10 - Bassin de la Boutonne - Aquifère du Lias : Points de prélèvements par forage

Pour l'alimentation en eau potable, il existe actuellement 14 forages totalisant une capacité de production qui atteint 560 m<sup>3</sup>/h en débit instantané.

Au terme de la restructuration de l'alimentation en eau potable du syndicat 4B, syndicat d'exploitation du haut bassin de la Boutonne, ce sont 29 ouvrages qui devraient être en exploitation, parmi lesquels 14 concerneront l'aquifère infra-toarcien.

Ces ouvrages sont répertoriés dans le tableau suivant :

Communes	Ouvrage	Ressource captée	Débit instantané en m <sup>3</sup> /h	Fonctionnement Etat au 01/01/2012
Ardilleux	Forage de la vallée Caillaux	Infra-Toarcien	30	Exploitation à venir
Brioux-sur-Boutonne	Forage infra de La Cantine	Infra-Toarcien	25	Exploité
Chef Boutonne	Coupeaume 3	Infra-Toarcien (avec apport Supra-Toarcien)	40	Exploité
Chef Boutonne	Forage de Pellevoisin	Infra-Toarcien	50	Exploitation à venir
Chef Boutonne	Forage de Pigeon Pierre	Infra-Toarcien	35	Exploitation à venir
Chef Boutonne	Forage des Sablons	Infra-Toarcien	40	Exploitation à venir
Fontenille-St-Martin-d'Entraigues	Forage Scierie infra	Infra-Toarcien	40	Exploité, sécurisation, mélange
Luché sur Brioux	Forage de la Somptueuse	Infra-Toarcien	20	Exploité
Lusseray	Forage infra du Pont de Gâterat	Infra-Toarcien	12	Exploité
Lusseray	Forage du Logis	Infra-Toarcien	40	Exploité
Lusseray	Forage du Chiron Cotereau	Infra-Toarcien	90	Exploité
Périgné	La Touche	Infra-Toarcien	70	Exploité
Tillou	Forage	Infra-Toarcien	20	Exploité
Saint Romans les Melle	Puits-source de la Chancelée	Infra-Toarcien	50	Exploité par le SERTAD
		<b>Débit total</b>	<b>562</b>	

Tableau 1 : Inventaire des ouvrages de production sollicitant l'aquifère Infra-Toarcien

#### 4.3 DONNEES FOURNIES PAR LE MAGNESIUM, TRACEUR NATUREL DES EAUX INFRA-TOARCIENNES

Les eaux de l'aquifère Infra-toarcien contiennent en quantité relativement importante, bien supérieure à celle des eaux de l'aquifère Supra-toarcien, du magnésium, issu du transit des eaux souterraines à travers cette formation calcaréo-dolomitique (la dolomite étant un carbonate calco-magnésien). Il s'agit là d'un marquage des eaux qui ont circulé à l'intérieur de l'aquifère infratoarcien.

Sur la base d'une trentaine d'analyses chimiques des eaux de l'aquifère infratoarcien prélevées sur toute l'étendue du haut bassin de la Boutonne (forages d'eau potable, de recherche d'eau, piézomètres d'étude), la teneur moyenne en magnésium est de 25 mg/l avec une variabilité minimale et maximale respective, de 17 mg/l et 55 mg/l.

Les eaux contenues dans l'aquifère Supratoarcien comme celles de l'aquifère du Jurassique supérieur, contiennent très peu de magnésium (entre 3 et 7 mg/l). Il est donc possible de déterminer l'origine d'une eau souterraine avec sa teneur en magnésium, traceur naturel des eaux contenues dans cet aquifère.

Une analyse effectuée sur les eaux de la Boutonne, au droit des captages de Chizé a donné 4,5 mg/l en août 2009 (Données rapport AEAG sur la délimitation de l'aire d'alimentation des captages de Chizé – Décembre 2009).

Ainsi, la teneur en magnésium des eaux de la Boutonne est identique à celle des eaux des aquifères du Dogger ou du Jurassique supérieur.

Le pourcentage des eaux provenant de l'aquifère Infratoarcien et se mêlant à celles de la Boutonne est suffisamment faible pour ne pas influencer la teneur en magnésium de ces dernières.

Il y a donc moins de 5% d'eau issues de l'aquifère Infratoarcien dans celles de la Boutonne au niveau de la ville de Chizé (79).

A noter que les 2 principales sources de l'aquifère infratoarcien (La Chancelée et la source de Bassiou) sont des sources artésiennes jaillissantes. Le débit naturel de ces sources en période d'étiage est de l'ordre de 30 à 40 m<sup>3</sup>/h (une part mineure des eaux de la source de Bassiou provient de pertes de la Béronne, en aval de Melle).

## 5. CONCLUSION

Les ressources aquifères du haut bassin de la Boutonne, sont contenues dans les nappes du Dogger et de l'Infratoarcien, isolées par une dizaine de mètres de marnes imperméables.

La nappe la plus superficielle (nappe du Dogger ou du Supra-toarcien) est libre sur la majeure partie du secteur et l'écoulement des eaux peut être rapide du fait de la karstification de la formation géologique qui contient cette nappe. Cette nappe évacue les eaux infiltrées sur les parties les plus hautes du bassin, vers la Boutonne, selon quelques axes d'écoulement souterrain majeurs (sources de la Boutonne, de la Somptueuse, Fontaines de Lusseray...).

Dans le fossé de la Boutonne, en aval de Chérigné, la nappe du Dogger devient captive sous les alluvions récentes argileuses qui colmatent le lit de la rivière (secteur des marais de Lusseray) puis, plus en aval, sous les marnes du Jurassique supérieur.

Plus en aval, lorsque le cours de la Boutonne prend une orientation Nord-Sud, apparaissent les calcaires de l'Oxfordien (Jurassique supérieur) auxquels s'ajoutent au niveau de Chizé, ceux du Kimméridgien. Cet ensemble calcaire contient une nappe en relation étroite avec la Boutonne.

La nappe plus profonde du Lias (ou Infra-toarcien) est captive sous les marnes du Toarcien et ses eaux sont en pression dans la formation géologique, sur la majeure partie du bassin, hormis dans les parties les plus hautes du dôme de Melle où elle est libre, sous une faible épaisseur de la formation du Dogger, fortement érodée et altérée. Dans ce secteur où la piézométrie dessine un dôme à partir duquel les eaux divergent, la nappe bénéficie d'une alimentation par les précipitations, directement ou par l'intermédiaire de la nappe du Dogger.

La piézométrie de cette nappe du Lias montre un écoulement vers l'Ouest selon un gradient hydraulique élevé dans le haut bassin de la Boutonne et beaucoup plus faible au-delà.

Le suivi de l'évolution des niveaux piézométriques effectué depuis 20 ans ne montre pas de dérive à la baisse de ces niveaux, sous l'incidence des prélèvements annuels.

Les relations hydrauliques entre les aquifères du Dogger et du Lias ont lieu :

- Dans le secteur le plus en amont du bassin où la recharge de la nappe du Lias, libre ou faiblement captive, se fait localement par l'intermédiaire de la formation du Dogger ;
- Dans des secteurs fracturés, avec des échanges possibles de la nappe du Lias vers celle Dogger en hautes eaux (décembre à mai) et inversement en basses eaux (juin à novembre). Ces échanges, par différence de pression, sont des échanges lents mais qui peuvent être fortement accélérés localement dans le cas où un forage recoupe une fracture (cas du forage de Coupeaume à Chef-Boutonne où les travaux de forage ont permis une liaison hydraulique) ;
- Par l'intermédiaire de sondages qui ont traversé les 2 aquifères (sondages non rebouchés avec isolation des deux aquifères).

La chimie des eaux des 2 nappes est bien différenciée, avec l'absence de nitrates dans la nappe captive du Lias (hors points de prélèvement spécifiques à proximité de fractures), la présence généralisée de fluor (entre 0,2 et 1mg/l généralement), et une teneur en magnésium beaucoup plus élevée (moyenne : 25 à 30 mg/l) que celle des eaux de la nappe du Dogger (moyenne : 5 mg/l).

Cette dernière différenciation chimique permet d'identifier l'origine d'une eau et déceler d'éventuels mélanges. Etant donné la constance de cette différenciation dans la minéralisation des eaux, on peut dire que les échanges entre les 2 nappes restent très localisés et ne mettent pas en jeu des volumes importants.

Ainsi, les eaux de la Boutonne, au niveau de Chizé, avec une teneur en magnésium correspondant à celle des aquifères du Jurassique supérieur ou moyen montrent que la part des eaux en provenance de la nappe du Lias reste suffisamment faible (moins de 5% du débit) pour ne pas provoquer d'augmentation de la teneur en magnésium des eaux de la rivière.

Un autre élément chimique remarquable de cette nappe est la forte teneur en sulfates observée dans la partie Ouest du bassin, liée à la présence de dépôts d'anhydrite à la base de la formation du Lias, rendant l'eau impropre à tout usage (hormis le thermalisme).

Enfin les volumes prélevés dans l'aquifère infratoarcien, de l'ordre de 1,5 Mm<sup>3</sup> pour l'alimentation en eau potable lorsque tous les forages seront opérationnels et 2,5 à 3,5 Mm<sup>3</sup> selon les années pour les autres usages restent pleinement compatibles avec la ressource.

Toutefois, les forages à usage eau potable situés à proximité de secteurs où la nappe est libre (au Nord de Chef-Boutonne) peuvent présenter un risque de dérive qualitative en période d'étiage. Seul un suivi de type "niveaux - qualité" permettra de préciser ce risque lorsque tous les forages seront en fonctionnement simultanément.

