



CONSEIL GENERAL

DOCUMENT PUBLIC

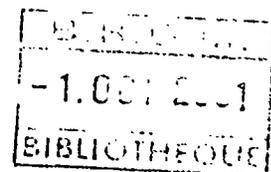
***Projet routier de contournement du trafic  
des véhicules poids-lourds de l'agglomération  
de La Châtre (Indre)***

***Analyse géologique globale relative aux sols,  
formations lithologiques et nappes phréatiques,  
situés dans l'emprise des tracés***

Etude réalisée dans le cadre des opérations Service public du BRGM 2001-PIR-003

J.P. Prian

septembre 2001  
BRGM/RP-51171-FR



*Contextes géologique et hydrogéologique des projets de tracés  
de la déviation routière de La Châtre (Indre)*

Mots clés : Déviation routière, La Châtre, Indre, Carte géologique à 1/10 000, Socle métamorphique, Migmatites, Micaschistes, Bassin sédimentaire, Trias, Lias, Hydrogéologie, Nappe phréatique, Aquifère grésosableux, Carte piézométrique.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Prian J.P. (2001) - Projet routier de contournement du trafic des véhicules poids-lourds de l'agglomération de La Châtre (Indre) : analyse géologique globale relative aux sols, formations lithologiques et nappes phréatiques, situés dans l'emprise des tracés. Rapport BRGM RP-51171-FR, 32 p., 4 fig., 4 tabl., 2 ann., 1 pl. h.t.

© BRGM, 2001, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

## Synthèse

**L**e Conseil général du département de l'Indre (Direction des routes, des transports, du patrimoine et de l'éducation) a fait appel au BRGM, pour caractériser les contextes géologique et hydrogéologique des différents tracés proposés pour la déviation routière de la ville de La Châtre.

La présente étude a été réalisée par le Service géologique régional Centre du BRGM. Elle s'appuie principalement sur la prise en compte des données de la carte géologique de la feuille La Châtre, à l'échelle du 1/50 000, des données de forages d'eau issues de la Banque des Données du Sous-Sol (BSS), et d'une synthèse hydrogéologique réalisée par ANTEA (1998) sur la nappe du Trias-Infralias du Sud-Est du département de l'Indre. En outre, deux jours de terrain ont permis de compléter les données géologiques et pédologiques le long des différents projets de tracés routiers.

Le plan d'implantation des différentes options de tracés routiers, fourni par le Conseil général, est une carte topographique à l'échelle du 1/10 000. La zone d'étude constitue un carré d'environ 53 km<sup>2</sup> de superficie (7,2 x 7,35 km), centré sur la ville de La Châtre.

Le document cartographique réalisé est une carte géologique à 1/10 000 superposée à la carte topographique d'implantation des différents faisceaux d'études et projets de tracés routiers. Sur cette carte, les données hydrogéologiques figurées sont la limite sud de l'aquifère du Trias grés-sableux et la profondeur de la nappe phréatique dans les puits et forages situés dans l'emprise des tracés. La carte piézométrique de la nappe phréatique du Trias est fournie sur un document séparé.

La carte géologique permet de visualiser la nature des formations (roches et sédiments) rencontrées à l'affleurement, ou sous faible recouvrement de limon sablo-argileux (1 à 2 m d'épaisseur, en général).

La partie sud des faisceaux d'études est superposée au socle métamorphique. Il comprend principalement des micaschistes à foliation fortement redressée, généralement altérés à l'affleurement. Sur ces roches, le recouvrement de limons sablo-argileux et d'altérites issues de l'altération des micaschistes, est peu épais (1 à 2 m). Au plan hydrogéologique, le socle métamorphique n'est pas aquifère. Les seules venues d'eau à prendre en compte pour les travaux routiers, dans la zone d'affleurement du socle, sont les ruissellements provenant de la nappe phréatique située dans les sables et grès du Trias sus-jacents topographiquement et stratigraphiquement.

Au-dessus du socle métamorphique, la série grés-sableuse du Trias (TGS), discordante, d'une cinquantaine de mètres d'épaisseur, constitue le substratum de l'essentiel des tracés routiers, notamment les faisceaux d'études sud, est et ouest. La série, sub-horizontale, à léger pendage vers le NW, est hétérogène au plan lithologique,

tant verticalement qu'horizontalement (alternances de sables, grès arkosiques, argiles sableuses, conglomérats).

D'une manière générale, à l'affleurement, la série est meuble, essentiellement sableuse et sablo-gréseuse, dans la zone des tracés, sauf à l'Est, sur la côte de la vallée de l'Indre où des niveaux gréseux plus compétents seront recoupés dans le secteur de La Roche. Les sols sus-jacents à la série sablo-gréseuse constituent des terres limono-sableuses perméables, de 1 à 3 m d'épaisseur.

La nappe phréatique contenue dans la série sablo-gréseuse du Trias est la principale nappe à prendre en compte dans l'emprise des tracés routiers. Elle est naissante au Sud, près du contact avec le socle métamorphique, et prend progressivement de l'importance en allant vers le Nord. Elle comporte une partie libre correspondant aux zones d'affleurements de la série sablo-gréseuse, vers le Sud, et une partie captive, vers le Nord, où l'aquifère est recouvert par plusieurs formations géologiques : dalle de dolomie bréchique silicifiée, dure, du Trias (TD), argiles bariolées, infra-kaoliniques, du Trias (TA), ou alluvions.

La carte structurale de la surface la nappe (carte piézométrique) montre qu'elle s'écoule globalement vers le NW, guidée par le pendage général des couches dans cette direction. Néanmoins, il existe deux structures hautes, piézométriques, qui entraînent un drainage au niveau des vallées de l'Indre et de la Couarde, qu'elle alimente. Ces crêtes piézométriques individualisent deux bassins hydrogéologiques : Couarde/Vauvre, à l'Ouest, et Indre, à l'Est.

La profondeur de la nappe phréatique, par rapport au sol, est inférieure à 1 m au niveau des vallées, et varie entre 1 et 6 m au niveau des collines.

C'est dans la partie nord du faisceau d'études, au Nord de la ville de La Châtre, au niveau des vallées de l'Indre et de la Couarde, que la nappe est la plus productive. Elle a été captée par forages pour l'alimentation en eau de la ville (en 1998, débits de production de 762 m<sup>3</sup>/j pour le puits AEP 2 (3-1) et 926 m<sup>3</sup>/j pour Vauvet 2). La nappe est vulnérable dans ce secteur puisqu'elle est très proche de la surface du sol (souvent à moins d'un mètre), et que l'aquifère sablo-gréseux est directement sous-jacent à un mince recouvrement d'alluvions (3 à 4 m d'épaisseur). La nappe n'est donc pas, ou peu, protégée le long du tracé nord du fuseau d'études, où toute excavation est à proscrire.

Au-dessus de la série sablo-gréseuse, le Trias se poursuit par une dalle de brèche de dolomie silicifiée (5 m maximum), surmontée par des argiles bariolées (2 à 12 m), qui supportent les tracés nord-sud du faisceau d'étude au Sud de la Châtre.

Les calcaires dolomitiques du Lias inférieur (Hettangien), constituant l'assise de la butte de Mongivray, se trouvent en-dehors du tracé nord du faisceau d'étude.

A l'Est, le faisceau d'étude est superposé, sur environ 1 800 m dans la direction NNW-SSE, à la zone de faille de La Châtre. Cette faille régionale, de direction N160°E, effondre vers l'Est les calcaires dolomitiques de l'Hettangien, par rapport au Trias sablo-gréseux situé à l'Ouest. Le tracé est donc à cheval sur deux formations géologiques lithologiquement différentes : sables et grès, à l'Ouest ; calcaires à l'Est. Des études complémentaires seraient nécessaires pour préciser la cartographie de cette zone de faille, sa cinématique récente (néotectonique, éventuels mouvements récents), et son comportement hydrogéologique.

En plus des problèmes de vulnérabilité de la nappe phréatique du Trias sablo-gréseux au Nord de La Châtre, dans la vallée de l'Indre, la localisation du faisceau d'étude oriental sur une zone de faille régionale constitue un paramètre à prendre en compte pour le choix des tracés routiers.



## Sommaire

<b>1. Introduction .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Données consultées, méthodologie et remarques.....</b>	<b>13</b>
<b>3. Géologie .....</b>	<b>15</b>
3.1. Cadre géologique.....	15
3.2. Formations géologiques du socle métamorphique .....	15
3.2.1. Migmatites (M) et altérites de migmatites (AM).....	16
3.2.2. Filons de granitoïdes (P).....	17
3.2.3. Quartzites (Q).....	17
3.3. Formations de la couverture sédimentaire mésozoïque.....	17
3.3.1. Sables et grès grossiers (Trias sablo-gréseux : TGS) .....	18
3.3.2. Dolomie bréchique généralement silicifiée (Trias dolomitique : TD) .....	22
3.3.3. Argiles bariolées, plus ou moins sableuses (TA, Ts et LA).....	23
3.3.4. Calcaires dolomitiques jaunes, à mouchetures de manganèse (Lias inférieur, Hettangien calcaire : L1-2) .....	26
3.3.5. Calcaires à Gryphées (Sinémurien inférieur : L3).....	26
3.3.6. Marnes à Gryphées (Sinémurien supérieur : L4).....	27
3.4. Formations superficielles.....	27
3.4.1. Sables, graviers et galets de la formation d'Ardentes (FA).....	27
3.4.2. Alluvions récentes et colluvions de fond de thalweg (Fy-z) .....	27
3.4.3. Éboulis et terrains glissés .....	28
<b>4. Hydrogéologie .....</b>	<b>29</b>
4.1. Données prises en compte et présentation des résultats .....	29
4.2. Hydrographie de la zone d'étude.....	31
4.3. Hydrogéologie des formations métamorphiques.....	31
4.4. Hydrogéologie des formations sédimentaires.....	32
4.4.1. Aquifère du Trias grés-sableux TGS.....	32
<b>5. Conclusion .....</b>	<b>39</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>43</b>

## **Liste des annexes**

Ann. 1 - Géologie et hydrogéologie des puits AEP et forages d'eau de la région de La Châtre, Indre (d'après données BSS).....	45
Ann. 2 - Données hydrogéologiques des forages AEP et des puits domestiques anciens de la région de La Châtre, Indre (d'après données ANTEA, J.M. Boirat, 1998).....	55

## **Liste des illustrations**

### **FIGURES**

Fig. 1 - Carte de localisation des fuseaux d'étude et des tracés.....	10
Fig. 2 - Colonne lithostratigraphique de la région de La Châtre.....	12
Fig. 3 - Coupe lithologique du puits AEP 3-1 (= AEP 20B) de la vallée de l'Indre.....	20
Fig. 4 - Carte piézométrique de la nappe d'eau du Trias sablo-gréseux en novembre 1997 et juin 1998. ....	30

### **TABLEAUX**

Tabl. 1 - Bilan des prélèvements et de la recharge de la nappe du Trias-Infralias dans les bassins de la Couarde/Vauvre et de l'Indre, en 1996 et 1997 (d'après J.M. Boirat, 1998).....	33
Tabl. 2 - Volume d'eau contenu dans les formations du Trias-Infralias dans les bassins de la Couarde/Vauvre et de l'Indre, en 1996 et 1997 (d'après J.M. Boirat, 1998). ....	33
Tabl. 3 - Bilan des volumes d'eau extraits dans la nappe du Trias-Infralias par les forages AEP de la vallée de l'Indre, au Nord de La Châtre, en 1996 et 1997 (d'après J.M. Boirat, 1998).....	36
Tabl. 4 - Bilan des volumes d'eau extraits dans la nappe du Trias-Infralias par les forages AEP de la vallée de la Couarde, à l'Ouest de la Châtre, en 1996 et 1997 (d'après J.M. Boirat, 1998).....	38

### **PLANCHE HORS-TEXTE**

Carte géologique à 1/10 000 de la région de La Châtre (Indre)

Contextes géologique et hydrogéologique des projets de tracés  
de la déviation routière de La Châtre (Indre)

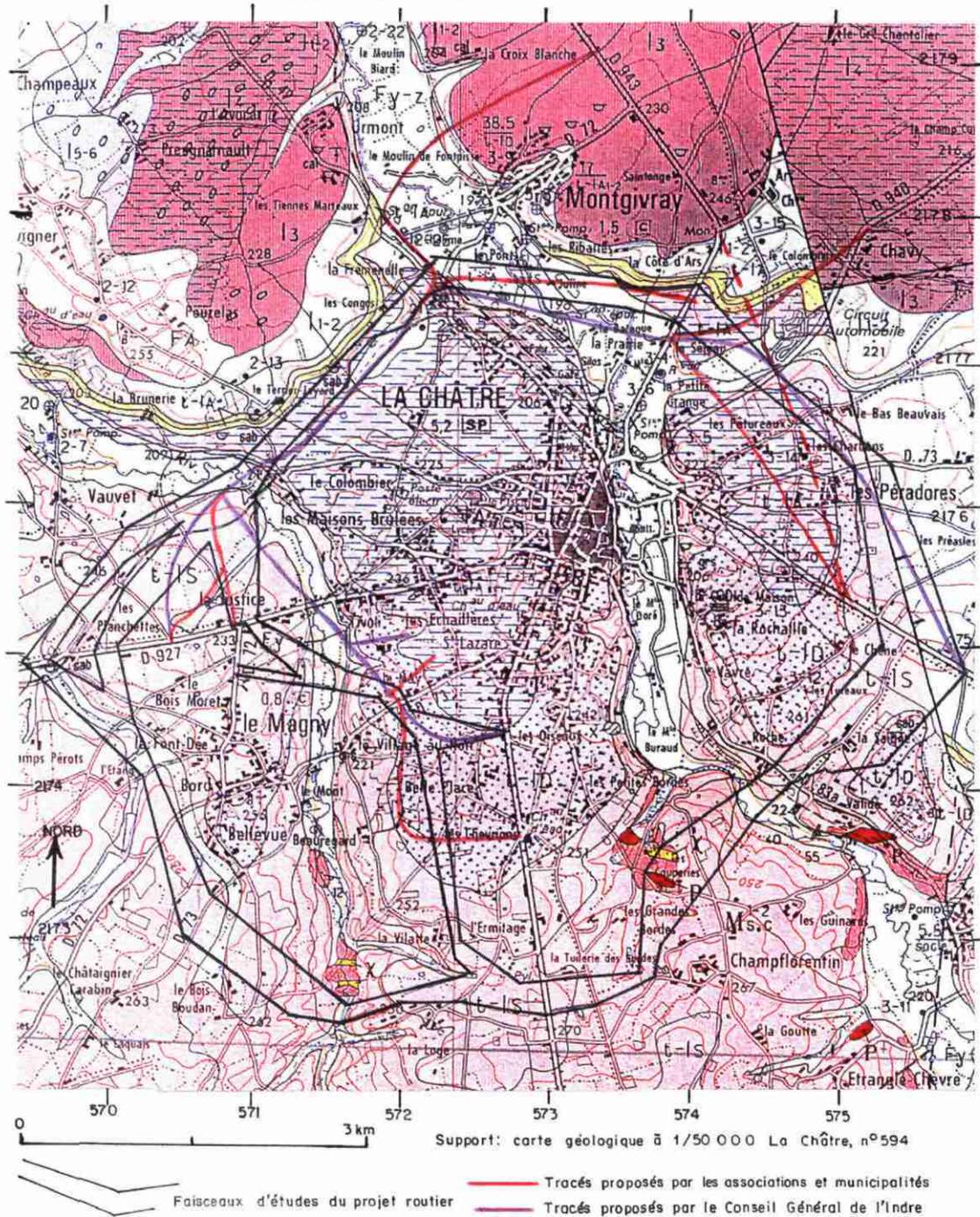


Fig. 1 – Carte de localisation des fuseaux d'études et des tracés.

## **1. Introduction**

**L**e Conseil général du département de l'Indre (Direction des routes, des transports, du patrimoine et de l'éducation) est en train de réaliser une étude de contournement du trafic des véhicules poids-lourds de l'agglomération de La Châtre. Dans ce but, des fuseaux d'études ont été définis, ainsi que différentes options de tracés routiers proposés par les associations, les municipalités et le Conseil général.

Afin de compléter le programme des études préliminaires, le Conseil général a sollicité l'appui du BRGM pour une analyse géologique globale relative aux sols, formations lithologiques et nappes phréatiques situés dans l'emprise des fuseaux d'études et des différentes propositions de tracés du contournement. L'étude a été réalisée par le Service géologique régional Centre du BRGM.

La carte d'implantation des différents tracés routiers, fournie par le Conseil Général de l'Indre, est une carte topographique à l'échelle du 1/10 000 représentant une superficie d'environ 53 km<sup>2</sup> (7,2 km x 7,35 km), centrée sur l'agglomération de La Châtre. L'équidistance des courbes de niveaux est de 5 m.

La localisation de la zone d'études est indiquée sur la figure 1.

La présente étude fournit une carte géologique de ce secteur, à l'échelle du 1/10 000, superposée à la carte topographique, permettant de visualiser la nature géologique des formations traversées par les différentes options des tracés routiers. Ce document numérisé est fourni comme document hors-texte.

Le rapport accompagnant la carte géologique définit la nature des formations géologiques et celle des sols qui en dérivent, leurs caractéristiques lithologiques, leur agencement tant vertical que latéral, et leurs principales caractéristiques hydrogéologiques. D'autre part, la prise en compte des coupes géologiques de quelques sondages d'eau réalisés autour de La Châtre, permettent une géologie prévisionnelle des zones recouvertes d'alluvions, en particulier à proximité du faisceau de tracé nord, dans la vallée de l'Indre.

La structuration du rapport s'articule autour de deux chapitres principaux relatifs à la géologie et à l'hydrogéologie des formations dans l'emprise des options de tracés routiers. En annexes, sont synthétisées les données géologiques et hydrogéologiques des puits et forages d'eau concernant la zone d'étude.

Contextes géologique et hydrogéologique des projets de tracés  
de la déviation routière de La Châtre (Indre)

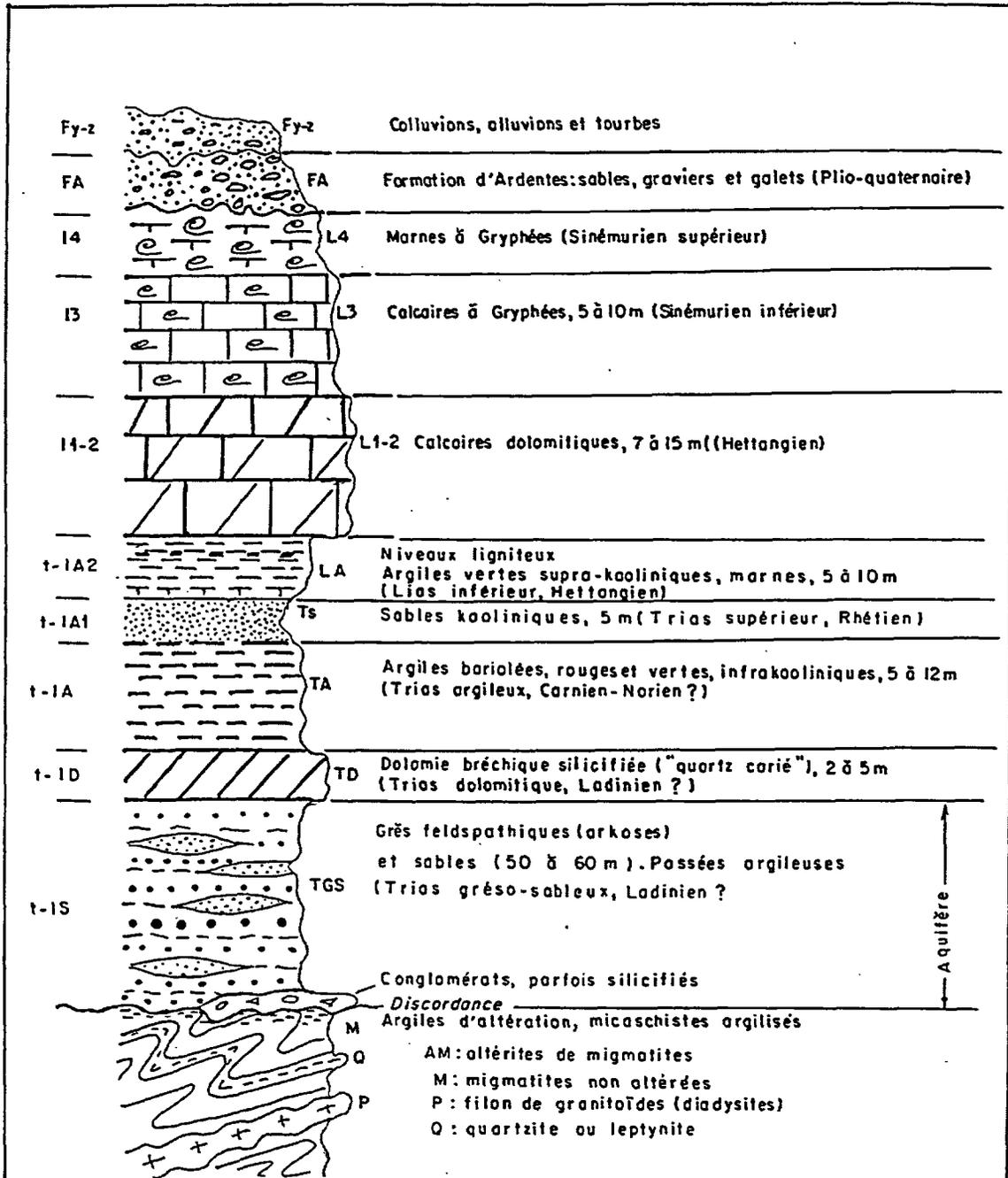


Fig. 2 – Colonne litho-stratigraphique de la région Centre.

## 2. Données consultées, méthodologie et remarques

Le document qui nous a servi de référence pour établir et dessiner la carte géologique à 1/10 000 est la carte géologique de La Châtre à l'échelle du 1/50 000, n° 594, publiée par le BRGM en 1986 (Fraisie *et al.*, 1986).

Nous avons reporté les contours géologiques de cette carte sur le fond topographique à 1/10 000, en tenant compte de la précision de celui-ci (équidistance des courbes de niveau : 5 m). En particulier, les formations sédimentaires étant subhorizontales, à léger pendage vers le NW, nous avons veillé à ce que les limites entre les formations soient parallèles, à sub-parallèles, aux courbes de niveaux.

Néanmoins, cette règle n'est pas applicable pour le contact entre le socle métamorphique et les formations sédimentaires, car la paléosurface du socle, qui constitue une surface d'érosion, présente une paléotopographie irrégulière.

Dans un but d'actualisation et de simplification, nous avons modifié certaines notations géologiques des formations, par rapport à celles à la carte à 1/50 000. Par exemple, la formation t-ls : sables et grès grossiers de base du Trias-Lias de la carte à 1/50 000, est notée TGS sur la carte géologique à 1/10 000 (Trias grésosableux). Les correspondances de notation géologiques sont indiquées sur la colonne lithostratigraphique de la figure 2.

En plus de cette compilation cartographique, deux jours de terrain nous ont permis de préciser la cartographie des formations le long des tracés des différents fuseaux d'études.

Remarques : la carte géologique présentée doit être considérée comme une information globale concernant les différentes formations géologiques de la zone d'étude. Les contacts (limites) entre ces formations présentent une incertitude du fait du changement d'échelle, du 1/50 000 au 1/10 000.

D'autre part, par manque d'informations géologiques, nous n'avons pas reporté sur la carte la formation superficielle à galets de quartz qui peut recouvrir, de manière erratique, toutes les formations géologiques de la carte. Cette couverture de galets, souvent mêlée d'argile, est généralement inférieure à 1 m d'épaisseur. De même, par manque d'informations, nous n'avons pas représenté les colluvions (éboulis) de bas de pente.

Nous avons également reporté sur la carte géologique à 1/10 000 les informations ponctuelles figurant sur la carte géologique à 1/50 000, tels que les carrières, les emplacements de puits, forages d'eau et forage de reconnaissance.

Une autre source d'information est constituée par la Banque des données du sous-sol (BSS), consultable au BRGM à Orléans. Pour la zone d'étude (zones 594-2 et 594-3), nous y avons extrait les données des forages d'eau réalisés dans la vallée de l'Indre, au Nord de La Châtre, et dans la vallée de la Couarde, notamment pour l'alimentation en eau potable (puits AEP). Ces données comportent généralement une description des formations géologiques traversées lors de la foration des puits ou des forages, et les caractéristiques des niveaux aquifères. Nous présentons en annexe 1 une synthèse de ces données.

En outre, concernant l'hydrogéologie et la carte piézométrique de la nappe du Trias-Infralias, nous avons pris en compte la récente synthèse réalisée par ANTEA (Boirat, 1998) relative au bilan quantitatif et qualitatif de la nappe du Trias-Infralias dans le Sud-Est du département de l'Indre. Les données de forages et puits pris en compte, pour la zone d'étude, sont regroupées en annexe 2. Notons que les forages pris en compte possèdent un numéro d'identification différent dans la BSS et dans le rapport d'ANTEA.

## 3. Géologie

### 3.1. CADRE GÉOLOGIQUE

Les formations géologiques concernées par le projet de déviation routière de la ville de La Châtre sont situées en limite socle-couverture, et de ce fait appartiennent à deux entités géologiques distinctes :

- au Sud, le socle métamorphique de la bordure nord du Massif Central ;
- au Nord, les formations sédimentaires, sub-horizontales, à léger pendage vers le NW, de la bordure méridionale du Bassin de Paris. L'altitude du contact socle-couverture varie en moyenne entre 230 m et 260 m au sud de la ville de La Châtre.

La succession lithostratigraphique de la zone d'étude est indiquée sur la figure 2.

Le socle métamorphique est constitué principalement de gneiss et migmatites dérivant d'anciennes formations volcaniques et sédimentaires d'âge paléozoïque, transformées et déformées au cours de l'orogénèse varisque. Des filons de granitoïdes recoupent localement l'ensemble migmatitique.

Les roches métamorphiques saines en place ne sont visibles que localement, en bordure des vallées, grâce à une morphologie plus accentuée. Ailleurs, les roches métamorphiques sont altérées. Ces altérites de migmatites constituent les sols et formations superficielles, généralement de 1 à 2 m d'épaisseur, des zones de bocages à morphologie peu accentuée.

Les roches du socle ont été plissées et métamorphisées lors de la période de déformations tectono-métamorphiques de l'orogénèse hercynienne (antérieure à 312 Ma millions d'années, Carbonifère supérieur, Wespalien). A la fin de cette période se produisent une altération et pénéplanation du socle qui précèdent le dépôt des terrains sédimentaires mésozoïques, d'abord continentaux, puis marins.

Les formations sédimentaires de la bordure méridionale du Bassin de Paris débutent par les formations continentales détritiques du Trias, puis se poursuivent par les formations marines, calcaires de Jurassique inférieur (Lias).

### 3.2. FORMATIONS GÉOLOGIQUES DU SOCLE MÉTAMORPHIQUE

Dans le secteur d'étude, les formations du socle consistent essentiellement en un mélange de roches de types granite et gneiss désigné par le terme de migmatites (M) (du grec *migma*, mélange). Dans l'unité migmatitique, les micaschistes et gneiss migmatitiques (ou métatexites) constituent les roches principales. Elles sont

accompagnées ponctuellement par des roches d'origine granitique (P) (diadysites ou granoïdes), et par des bancs de quartzites (Q) ou leptynites.

### **3.2.1. Migmatites (M) et altérites de migmatites (AM)**

Les migmatites, où dominent les micaschistes, affleurent peu, car recouvertes par une mince couverture de formations superficielles argilo-sableuses et d'altérites (AM) dérivant de l'altération de ces mêmes migmatites. A la surface des champs, ces faciès constituent des sols argilo-sableux de couleur brun rosé, bien exprimés en particulier dans le secteur des Etangs des Côtes à Buraud. L'épaisseur de ces formations superficielles meubles est en moyenne de 1 à 2 m.

Les migmatites et micaschistes sains, peu altérés, plus durs (M), ne sont observables qu'à la faveur des bordures de rivières, tel que dans le lit de la Couarde à l'Est de La Vilatte, et à la base de la côte, au Sud du Moulin Buraud. Dans ce dernier secteur, en particulier en face du Moulin Buraud, on peut observer la discordance entre les micaschistes, à foliation subvertivale, et les sables sub-horizontaux du Trias.

D'une manière générale, les micaschistes sont intensément plissés. Le plan de foliation métamorphique de la roche est bien visible. Il est généralement subvertical dans les directions N120 à N150°E (NW-SE). Le long de ces plans de fissilité, les mobilisats de quartz blanc, ou de quartz-feldspath, sont peu abondants. Ils s'agencent en lentilles, ou en fuseaux, de couleur sombre et à patine brun-rouge.

A proximité du contact avec la couverture sédimentaire mésozoïque, on observe que la patine rouge-brun des micaschistes devient violacée à rosée, du fait d'une argilisation des faciès. Cette modification de couleur se manifeste sur une épaisseur de un à deux mètres. Elle pourrait marquer la zone-limite de l'altération continentale antérieure aux dépôts sédimentaires.

#### ***Relations avec le tracé des fuseaux d'études***

Le socle migmatitique, généralement représenté par ses faciès altérés, concerne uniquement la partie sud de la zone d'étude. La portion méridionale du projet routier, de direction est-ouest, en recoupe deux zones entre la Tuilerie des Bordes et la vallée de l'Indre, et à l'Est du lieu-dit Le Bois Boudan. Dans les deux secteurs, la différence d'altitude est d'une quarantaine de mètres entre le fond des vallées et le sommet des plateaux.

Sur la rive gauche de l'Indre, dans la zone des Etangs des Côtes à Buraud, le tracé du faisceau est superposé à un ou deux mètres de terre argilo-sableuse brun-rosé, sus-jacente à des micaschistes tendres. Ces faciès tendres constituent également la côte à l'Est du Bois Boudan.

Notons que dans le secteur de la Tuilerie des Bordes, il existe, sur plusieurs mètres d'épaisseur, des faciès altérés, argilisés, de couleur violacé à rosé, qui marquent la

limite entre le socle migmatitique altéré et la série sablo-gréseuse sus-jacente. Les altérites argileuses de ce secteur, imperméables, constituent le substratum de petits étangs.

### **3.2.2. Filons de granitoïdes (P)**

Au sein des migmatites et micaschistes, sont injectés localement des filons de granitoïdes (ou diadysites) de puissance décimétrique à plurimétrique. Ces filons sont sécants sur la foliation des migmatites, ou bien lui sont parallèles. A l’affleurement, ces roches ont la texture d’un granite à grain moyen (de 1 à 3 mm), de couleur rose, à patine jaune-rouille.

#### *Relations avec le tracé des fuseaux d’étude*

Dans la zone d’étude, l’affleurement le plus notable de ce granite leucocrate se situe dans le secteur des Couperies, sur le tracé sud-est du projet routier. Une autre zone d’affleurement, située en-dehors du tracé, est visible le long de l’ancienne voie ferrée allant de la Châtre à Briantes, au lieu-dit Validé (x = 575,0 ; y = 2173,6). A cet endroit, la direction des filons de granitoïde varie entre N100 et N120°E, c’est-à-dire parallèlement au plan de la foliation principale des migmatites.

### **3.2.3. Quartzites (Q)**

A l’intérieur de l’ensemble migmatitique s’individualisent localement des bancs de quartzite (ou leptynite), durs, d’épaisseur métrique à plurimétrique. Ces bancs sont parallèles à la foliation des gneiss migmatitiques.

#### *Relations avec le tracé des fuseaux d’étude*

Sur le tracé sud du projet routier, deux zones restreintes de quartzites dures, sombres, à débit planaire, existent dans le lit de la Couarde, à 1,5 km au Sud du village de Magny. A cet endroit, les roches ressemblent à des gneiss sombres, à foliation bien marquée de direction N90°E, sub-verticale. Une autre zone d’affleurement de quartzite se situe dans le secteur des Couperies, au Nord de Champflorentin.

## **3.3. FORMATIONS DE LA COUVERTURE SÉDIMENTAIRE MÉSOZOÏQUE**

Dans le secteur d’étude, au-dessus du substratum de migmatites et micaschistes, s’empile une succession de formations sédimentaires horizontales à sub-horizontales (léger pendage général des formations vers le NW). Nous les décrirons depuis les plus anciennes au plus récentes, c’est-à-dire depuis la base vers le haut de la série (fig. 2).

La formation détritique de base, ou Formation de La Châtre, comprend cinq termes principaux, de bas en haut :

- des grès et des sables grossiers à la base (TGS),
- des dolomies localement silicifiées (TD),
- des argiles bariolées, (TA),
- des sables blancs (Ts),
- des argiles bariolées, plus ou moins sableuses (LA), passant à des marnes à lignite à la partie supérieure.

L'épaisseur de cette série peut atteindre 100 m à La Châtre. Cette formation constitue la base de la série sédimentaire mésozoïque du Bassin de Paris. Son âge est triasique à jurassique inférieur (Lias, Hettangien ? pour les argiles et marnes LA). Elle représente un dépôt de type deltaïque, alimenté par les produits d'érosion des roches du substratum (granite et micaschistes).

Les formations marines du Jurassique inférieur (Hettangien calcaire, Sinémurien calcaire puis marneux) succèdent à la série détritique basale.

### **3.3.1. Sables et grès grossiers (Trias sablo-gréseux : TGS)**

Cette formation détritique, de 40 à 50 m d'épaisseur en moyenne, constitue une série hétérogène d'alternances de grès feldspathiques (arkoses), sables fins à grossiers, poudingues et argiles, passant au sommet à des argiles plus ou moins sableuses, souvent panachées. La série, de couleur jaunâtre, renferme des niveaux tendres à pulvérulents, perméables (grès altérés, kaolinisés, sables) et des niveaux durs, silicifiés, imperméables (grès, arkose à ciment siliceux). Cette formation est très hétérogène tant verticalement que latéralement.

Elle affleure largement dans toute la partie sud de la zone d'étude, ainsi qu'à l'Est et à l'Ouest. Le pendage général de la série est de 2 à 3° vers le NW. Les V qui forment les contours des affleurements, au niveau des versants des vallées, attestent l'existence constante de ce léger pendage vers le NW.

D'une manière générale, les faciès gréseux sont développés de part et d'autre de la vallée de l'Indre où ils forment une côte bien marquée, tandis que les faciès sableux occupent les parties sud et est de la zone d'étude.

La série gréso-sableuse repose en discordance sur le socle migmatitique par l'intermédiaire de niveaux conglomératiques (parfois bréchiques) localement durs, silicifiés. Ces niveaux sont présents au lieu-dit Etrangle-Chèvre, au SE du village de Champflorentin, immédiatement en-dehors de la zone d'étude, au SE.

Au-dessus des niveaux conglomératiques ou bréchiques, silicifiés, se dépose une trentaine de mètres d'épaisseur de grès feldspathiques (arkoses) et de sables grossiers souvent à agencement lenticulaire. La granulométrie des grès est le plus souvent très grossière, voire conglomératique, avec des galets pouvant atteindre 15 cm de diamètre.

Les niveaux conglomératiques sont constitués essentiellement d'éléments de granite et de micaschiste.

Les bancs de grès peuvent être observés sur la rive droite de l'Indre, dans d'anciennes carrières, près du lieu-dit Maison Blanche (x = 574,2 ; y = 2175,5). Sur une trentaine de mètres d'épaisseur on observe des grès riches en feldspath (grès arkosiques), de couleur ocre à fauve, avec de très nombreuses stratifications obliques et des chenaux. Les grès sont également bien exprimés sur la rive gauche de l'Indre, où ils constituent la côte abrupte au Sud de La Châtre. Le long de cette côte, le contact discordant entre les sables gréseux du Trias et les micaschistes du socle est visible au Moulin Buraud, sur les bords de l'Indre.

Des silicifications irrégulières sont également présentes à l'intérieur de la série, produisant des faciès durs, de répartition erratique (grès et arkoses silicifiés, conglomérat silicifié). Dans le secteur de Magny, une assise de conglomérat silicifié constitue en partie le soubassement de l'église du village, au contact de la brèche dolomitique silicifiée sus-jacente.

La série comporte aussi des passages nettement plus argileux dont l'épaisseur peut atteindre parfois deux mètres. Ces niveaux non pas été représentés sur la carte géologique à 1/10 000.

Tous les puits et forages d'eau réalisés pour l'approvisionnement en eau de la ville de La Châtre ont recoupé cette série grés-sableuse du Trias qui porte le principal aquifère de la région. Les descriptions des coupes de puits ou de forages révèlent l'hétérogénéité lithologique de la série : alternances de grès quartzeux et de grès feldspathiques (arkoses) durs, sables fins à grossiers, argileux, argile rouge, poudingue à galets de quartz, sables blancs, arkoses vertes altérées, kaolinisées, etc. D'une manière générale, les grès sont de plus en plus cimentés, donc plus durs, en allant vers la base de la série.

Les puits et forages mettant en évidence l'hétérogénéité de la série sont les suivants (ann. 1) : n° 2-25 (forage n° 2 de Mongivray, Le Pâtureau, dans la vallée de l'Indre, au Nord de La Châtre), n° 2-30 (puits dans la vallée de la Couarde, au NW de Vauvet), forage n° 3 de Vauvet (vallée de La Couarde, immédiatement au Nord du 2-30), n° 3-1 (vallée de l'Indre, au NE de La Châtre, puits AEP2), n° 3-8 (vallée de l'Indre, au NE de La Châtre, puits AEP 1).

La description lithologique du puits 3-1 de la vallée de l'Indre (= AEP2, = AEP20B) est indiquée sur la figure 3.

Dans la vallée de La Couarde, au NW de Vauvet, le puits n° 3 (Vauvet 3) a recoupé, sous 3,20 m de recouvrement, des grès et arkoses rougeâtres extrêmement fracturés. Cette fracturation pourrait être l'indice de la présence d'une faille dans ce secteur..

Contextes géologique et hydrogéologique des projets de tracés  
de la déviation routière de La Châtre (Indre)

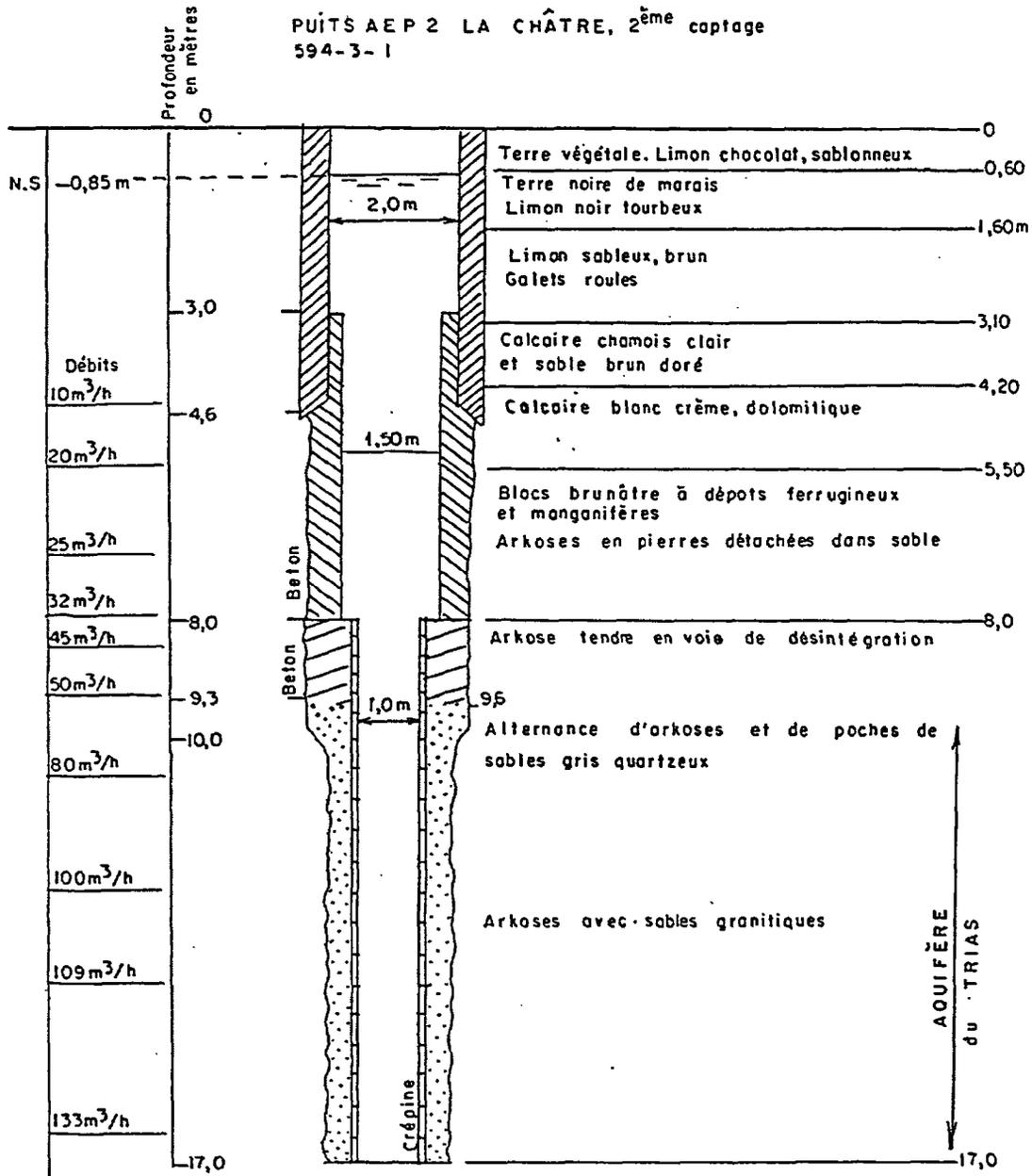


Fig. 3 – Coupe du puits AEP 3-1 (= AEP20B) de la vallée de l'Indre.

A l'Est de La Châtre, dans le secteur de Les Péradores, la série des sables et grès se trouve dans un contexte géologique particulier. En effet, elle est en contact par faille avec la formation des calcaires de l'Hettangien (voir coupe BB' sur la carte géologique). Cette faille régionale, de direction N160°E, est dénommée faille de La Châtre. Les calcaires sont effondrés verticalement par rapport à la série sablo-gréseuse. La hauteur de l'effondrement (rejet vertical) est de 20 m au Nord, à plus de 50 m au Sud, aux abords de Briantes. En outre, le jeu de la faille présente également une composante horizontale.

### *Relations avec le tracé des fuseaux d'études*

Les fuseaux d'études ouest, est et sud du projet routier, et les différents tracés, sont largement superposés à la série sablo-gréseuse TGS du Trias, ou à ses produits d'altération sablo-argileux constituant les sols.

C'est uniquement dans la partie sud de la zone d'étude que l'on recoupera les termes de base de la série grés-sableuse, et les niveaux conglomératiques ou bréchiqes, en raison du pendage général de la série vers le NW.

Dans toute la partie ouest, les fuseaux sont superposés à des faciès sableux de couleur brun-jaunâtre. A l'aplomb de ces faciès, les formations superficielles, et la terre des champs, sont sablo-argileuses, de couleur brun-rose. Leur épaisseur varie de 1 à 2 m. Généralement, des éléments anguleux, et des galets, de quartz blanc y sont disséminés (en particulier, secteur des Planchettes, à l'Ouest).

C'est sur le tracé du faisceau oriental que sera recoupé des niveaux de grès durs, quartzitiques, notamment à l'Est du lieu-dit La Roche.

Sur le tracé du fuseau sud, le contact entre la série grés-sableuse et le socle migmatitique sera recoupé plusieurs fois entre 240 et 260 m d'altitude, notamment aux Roches, à la Tuilerie des Bordes, et à l'Est du Bois Boudan. Dans ces secteurs, la zone de contact sera marquée par des argiles rouge-brun à violacé, de quelques mètres d'épaisseur, notamment exploitées jadis dans le secteur de la Tuilerie des Bordes.

Les différents fuseaux et tracés situés dans le secteur du Vauvet et de La Justice, à l'Ouest, sont sus-jacents à la partie supérieure de la série grés-sableuse, c'est-à-dire aux faciès sableux, en raison de son pendage général de 2 à 3° vers le NW,

A l'Est, dans le secteur de Les Péradores, le tracé du fuseau est également superposé à la partie supérieure de la série grés-sableuse (en contact, au toit, avec la dolomie silicifiée), mais également à la zone de faille qui la met en contact avec les calcaires de l'Hettangien. Notons que des levés cartographiques plus précis seraient nécessaires dans ce secteur pour préciser la cartographie de la faille de la Châtre.

A une échelle plus précise, plurimétrique, notons qu'il est difficile de prévoir les niveaux lithologiques que vont rencontrer les tracés routiers dans le Trias grés-sableux, en raison de l'alternance irrégulière de banc de grès, d'arkoses, de sables et d'argiles.

### **3.3.2. Dolomie bréchique généralement silicifiée (Trias dolomitique : TD)**

La série grés-sableuse du Trias est recouverte fréquemment par un horizon silico-carbonaté, dolomitique, dur, à silicification discontinue, dont l'épaisseur peut atteindre plusieurs mètres (généralement de 2 à 5 m).

Cette "dalle" de brèche de dolomie silicifiée affleure largement au Sud et Sud-Est de La Châtre où elle constitue le sommet des plateaux ou de petites buttes-témoins, avec un léger pendage général vers le NW. A l'aplomb de la ville de La Châtre, l'assise silico-dolomitique est recouverte par les argiles et marnes du Trias argileux (TA).

La même succession lithologique est présente au Magny (x = 571 ; y = 2174) et au Gué de Vauvet (x = 569,6 ; y = 2176,3) où la série des grès et sables rouges (TGS) est surmontée par le faciès silicifié qui lui-même supporte les argiles bariolées infra-kaoliniques (TA).

Les niveaux de brèche de dolomie silicifiée peuvent être observés en d'autres points :

- au bord de la D73 avant la Croix-Félix (x = 574 ; y = 2176,1), à la Rochaille sur la D83a (x = 574,2 ; y = 2175), au gué de Vauvet (Ouest de La Châtre) ;
- dans l'ancienne tranchée de chemin de fer, au Nord du pont de Briantes (x = 575,8 ; y = 2173,2), on peut observer, sur quelques mètres, plusieurs bancs de dolomie de couleur brun-chocolat, à débris de quartz anguleux et rares minéraux argileux (muscovite).

A Briantes, dans la tranchée du chemin de fer, il s'agit d'une dolomie silicifiée, parfois gréseuse. Dans le secteur de la Croix-Félix, la silice (quartz carié) est emballée dans une argile poudreuse noire sur laquelle reposent les argiles infra-kaoliniques TA.

Vers le nord, dans les puits et forages d'eau, l'assise dolomitique a disparu par érosion dans la vallées de l'Indre (puits 3-1, = AEP 2 ; puits 3-8 ; forage 2-25). On la retrouve sur bordure nord de la vallée de l'Indre, au forage d'eau n° 3-6 (Montgivray, La Ribatte) où la table à quartz carié a été touchée à 38,5 m de profondeur.

Vers l'ouest, à l'Ouest de Magny, les faciès silicifiés diminuent d'importance et semblent discontinus. Ils se situent toujours, dans cette zone, à la limite entre les sables (ou les grès) et les argiles rouges infra-kaoliniques. Ils sont mentionnés ponctuellement un peu plus au nord, au gué de Vauvet (x = 569,6 ; y = 2176,3).

### ***Pétrographie***

Une des caractéristiques des bancs de dolomie est leur silicification irrégulière, transformant alors la roche carbonatée en une roche siliceuse dure présentant un faciès de meulière de couleur blanche à brunâtre (faciès dit de « quartz carié »). Le nom de quartz carié vient du fait que la silicification se manifeste par une cristallisation grumeleuse à noduleuse, parfois pseudobréchique. Le quartz apparaît aussi en remplissage de géodes et fissures, parfois accompagné de barytine, fluorine et galène (indice de gîte minéral de La Rochaille, n° 3-4001, au SE de La Châtre ; ann. 1).

En outre, la silicification peut affecter, de manière discontinue, des différentes roches de la série basale : grès, dolomies ou passées argileuses. Le sondage de Sarçay, en-dehors de la zone d'étude, au NW, fournit la preuve qu'il s'agit d'une silicification diagénétique précoce, contemporaine du dépôt de la série sablo-gréseuse et dolomitique, puisque des galets de quartz carié sont remaniés dans un conglomérat polygénique 2 m au-dessus du niveau silicifié affectant une dolomie blanchâtre. Parfois, toute structure de la roche initiale a disparu ; celle-ci acquiert alors un faciès de meulière. C'est par exemple le cas à la Saignes, au SE de la zone d'étude, sur le passage du tracé oriental du fuseau d'études ( $x = 575,4$  ;  $y = 2174,2$ ).

### ***Relations avec le tracé des fuseaux d'études***

Les projets de tracés routiers recoupent la formation de brèche dolomitique silicifiée en plusieurs points :

- au Sud-Ouest de La Châtre, où les faciès silicifiés (quartz carié) forment le plateau qui surplombe la ville. Ils surmontent la série gréseuse de base, et supportent les argiles infra-kaoliniques ; c'est dans ce contexte que se situe le tracé nord-sud du projet routier, sur le plateau, à l'Ouest de la D 940 (secteur de Le May, où la brèche de dolomie silicifiée est en surface structurale subhorizontale au sommet du plateau) ;
- secteur de la Pomme, à l'Ouest, sur la rive droite de la rivière La Couarde ;
- secteur de La Saigne et Les Péradores, à l'Est.

Dans la vallée de l'Indre, à proximité du fuseau nord, la couche n'existe pas car érodée par le creusement de la vallée de l'Indre (puits n° 3-1 ; 3-8 ; 2-25). Cependant elle doit probablement être cachée sous les argiles de Lias inférieur, au NE de La Pomme.

### **3.3.3. Argiles bariolées, plus ou moins sableuses (TA, Ts et LA)**

Au-dessus de la série grés-sableuse basale, et de l'assise de dolomie silicifiée (quand elle est présente), se développe une épaisse série (15 à 22 m) composée d'argiles et de sables parfois difficile à différencier cartographiquement. Trois termes peuvent y être distingués de bas en haut (Courel, 1973) :

- les argiles infra-kaoliniques du Trias argileux (TA),
- les sables kaoliniques du Rhétien (Ts),

- les argiles et marnes supra-kaoliniques du Lias inférieur (LA).

***a) argiles infra-kaoliniques (Trias supérieur argileux : TA)***

On les trouve uniquement dans la partie nord de la zone d'étude. Leur épaisseur varie de 5 à 12 m. A l'aplomb de la ville de La Châtre, et immédiatement à l'Est, dans le secteur de la Croix Saint-Félix, ce sont des argiles rouges et vertes sus-jacentes au niveau de brèche dolomitique silicifiée (quartz carié).

Notons que ces argiles peuvent être facilement confondues avec les argiles supra-kaoliniques qui possèdent un faciès comparable. Néanmoins, les argiles supra-kaoliniques sont localement calcaires (marneuses) et de couleur noire.

Dans le forage d'eau n° 2-25, dans la vallée de l'Indre, immédiatement au Nord du fuseau nord, des argiles bariolées, probablement corrélables avec les argiles infra-kaoliniques (TA), existent entre 8 et 24 m de profondeur, au-dessus des sables et grès du Trias TGS.

L'âge des argiles infra-kaoliniques est probablement trias supérieur.

***Relations avec le tracé des fuseaux d'études.***

Le faisceau d'études nord du projet routier recoupe largement les argiles bariolées infra-kaoliniques TA, immédiatement au NW de la voie ferrée (Nord de La Pomme), ainsi qu'au NE, dans le secteur de Séjeau où un niveau de calcaire de faible épaisseur (2,0 à 2,50 m) devrait être présent dans leur partie supérieure.

Les argiles bariolées sont présentes dans le forage d'eau n° 2-25 (non exploité), entre 8 et 24 m de profondeur où elles constituent une couche imperméable protégeant l'aquifère situé dans les sables et grès sous-jacents (TGS). De ce fait, ce forage est artésien.

***b) sables kaoliniques (Trias supérieur sableux, Rhétien : Ts)***

Leur épaisseur est de 5 m environ. Ils sont sus-jacents aux argiles infra-kaoliniques TA. Ce sont des sables blancs, à stratifications obliques, qui contiennent une forte proportion de feldspaths altérés. Des niveaux micro-conglomératiques s'intercalent entre les sables fins. L'âge de ces sables est probablement triasique supérieur (Rhétien).

Ces sables constituent un horizon-repère subhorizontal situé à la base de la colline de Montgivray. On peut les observer en bas de la côte d'Ars, ainsi que dans plusieurs carrières au NW de l'ancienne voie ferrée.

Signalons que l'on trouve localement, dans les puits d'eau 3-1 (vallée de l'Indre) et 2-20 (Vallée de la Couarde), des niveaux calcaires, alternant avec des sables et des grès, représentant une variation lithologique locale de l'Infralias.

Dans le puits 3-1, ces calcaires blanc-crème ont une épaisseur de 2,40 m. Ils ont été recoupés entre 3,10 m et 5,50 m de profondeur. Il est probable qu'on les trouve sur le tracé du fuseau nord, dans le secteur de Séjeau.

Ces calcaires de l'Infralias sont plus développés vers l'Est dans la vallée de la Couarde (puits n° 2-20) où ils peuvent atteindre 8 m d'épaisseur entre 8,3 m et 16,5 m de profondeur sous une formation sablo-gréseuse (voir coupe géologique, en annexe 1). L. Raplus (1976, p. 2) indique que ces calcaires, situés sous des termes détritiques, représentent des faciès locaux de l'Infralias que l'on attribue à l'Hettangien, après la découverte de fossiles, dans des dépôts similaires de la cote d'Ars, au Nord de La Châtre.

#### ***Relations avec le tracé des fuseaux d'études.***

Le fuseau nord du projet routier ne fait qu'effleurer les zones d'affleurement des sables blancs, notamment au pied de la côte d'Ars et au NW de l'ancienne voie ferrée dans le secteur des Conges. Néanmoins, dans le secteur de Séjeau, il est probable que les sables affleurent au-dessus des argiles bariolées infra-kaoliniques, et qu'ils soient associés localement aux niveaux de calcaires tendres recoupés dans le puits 3-1.

Par contre, les tracés à l'Ouest et à l'Est de Montgivray recoupent le niveau sableux à la base de la butte.

#### ***c) argiles supra-kaoliniques (Hettangien argileux : LA)***

Elles sont sus-jacentes au niveau de sables blancs. Ce sont des argiles vertes, parfois panachées de rouge, dont l'épaisseur est en moyenne de 5 m (10 m dans la carrière du Terrier-Jayard). Au sommet, elles passent progressivement à des marnes vertes ou gris-noir à rognons de calcaire. Ces marnes peuvent renfermer, à leur partie inférieure, de petites lentilles de lignite qui ont donné lieu à des recherches à la fin de la dernière guerre (puits Bonnin, n° 3-9, à Montgivray, et forage n° 3-6 Les Ribattes, à 9,65 m de profondeur).

L'âge des argiles supra-kaoliniques, et des marnes, est jurassique inférieur (microflore de l'Hettangien).

A la partie supérieure des marnes vertes, le passage aux calcaires dolomitiques sus-jacents est difficile à observer. Il se développe à ce niveau un petit banc carbonaté d'environ 0,5 m d'épaisseur, parfois oolithique, notamment à la Côte d'Ars, au Nord de La Châtre (x = 574,1 ; 2177,6).

La zone de passage peut également être observée dans la carrière du Terrier-Jayard, à 300 m au NW du fuseau NW (NW de La Pomme). La carrière montre une couche d'argiles vertes, plastiques, de 10 m d'épaisseur, surmontée par les calcaires dolomitiques jaune-beige, en bancs de 20 à 30 cm (bordure du sommet du plateau). Un

niveau d'argile à débris ligniteux (10 cm) s'individualise à 2 m sous le contact avec les calcaires, sous un mince banc (20 cm) de grès sableux tendre.

Relations avec le tracé des fuseaux d'études. Les argiles et marnes supra-kaoliniques ne sont traversées que par les deux tracés qui recoupent la butte de Montgivray, au Nord des fuseaux d'étude du projet routier. La coupe géologique du forage n° 3-6 de Montgivray donne une bonne idée de la lithologie de cet horizon de marnes vertes à bleu-foncé, immédiatement au Nord du tracé du fuseau nord.

#### **3.3.4. Calcaires dolomitiques jaunes, à mouchetures de manganèse (Lias inférieur, Hettangien calcaire : L1-2)**

Cette formation carbonatée, de 7 à 15 m d'épaisseur, appartient au Jurassique inférieur (Hettangien). Au-dessus des argiles et marnes supra-kaoliniques reposent des calcaires jaune-ocre, cristallins, bien visibles dans la Côte d'Ars, au Nord de la Châtre. Ils présentent des ponctuations brunes de manganèse et, à leur sommet, acquièrent un faciès de cargneules.

Au sud de Vauvay, les calcaires peuvent reposer directement sur la série du Trias grésosableux TGS.

Le forage 3-6 (Montgivray, Les Ribattes) a recoupé, en début de formation, entre 0 et 7,66 m, des cailloutis calcaires et des colluvions de bas de pente, provenant en partie des calcaires dolomitiques de l'Hettangien. Ces éboulis de bas de pente n'ont pas été représentés sur la carte géologique. On peut penser qu'ils sont présents tout du long de la base du coteau de Montgivray.

#### ***Relations avec le tracé des fuseaux d'études.***

Au Nord, sur la butte de Montgivray, les deux tracés ouest et est recoupent les calcaires dolomitiques et leurs éboulis de pente.

Par contre, à l'Est, un tronçon du fuseau recoupe les calcaires sur environ 1,8 km dans la direction NNW-SSE. Dans ce secteur, les calcaires sont en contact par faille normale avec la série basale des sables et grès du Trias (TGS). Cette faille régionale (faille de La Châtre) effondre les calcaires par rapport à la série sablo-gréseuse. La hauteur de l'effondrement vertical (rejet) serait d'une vingtaine de mètres au Nord, à plus de 50 m au Sud, aux abords de Briantes. Notons que le tracé de la faille, et la cartographie géologique, sont imprécis dans ce secteur à morphologie plane, pauvre en affleurement, et mériteraient donc d'être précisés.

#### **3.3.5. Calcaires à Gryphées (Sinémurien inférieur : L3)**

Ce sont des calcaires roux, parfois marron, sus-jacents aux calcaires dolomitiques cristallins de l'Hettangien. Leur épaisseur est de 5 à 10 m. Ils renferment beaucoup de

débris de bioclastes et des entroques. La présence d'ammonites permet de dater la formation du Sinémurien inférieur.

Ces calcaires ne sont définis qu'au Nord de La Châtre, en particulier sur la colline de Montgivray. Seuls les deux tracés à l'Ouest et à l'Est de Montgivray recoupent cette formation.

### **3.3.6. Marnes à Gryphées (Sinémurien supérieur : L4)**

Elles sont sus-jacentes aux calcaires à Gryphées. Il s'agit de faciès calcaréo-marneux pouvant atteindre une quinzaine de mètres d'épaisseur au Nord de La Châtre, passant, à la partie supérieure, à des marnes fossilifères.

La formation des marnes à Gryphées n'est pas concernée par les tracés du projet routier.

## **3.4. FORMATIONS SUPERFICIELLES**

### **3.4.1. Sables, graviers et galets de la formation d'Ardentes (FA)**

Cette formation détritique, résiduelle, de quelques mètres d'épaisseur, occupe le sommet du plateau au NW de La Châtre, à 50 m au-dessus du cours actuel des rivières. Ce sont des dépôts sableux, stratifiés, rougeâtre, à graviers ou galets de quartz et de chailles (silex). Il témoigne d'une sédimentation alluviale d'âge pliocène terminal à quaternaire ancien. Cette couche n'est pas concernée par les tracés du projet routier.

Par contre, des galets de quartz, remaniés de cette formation, peuvent être disséminés à la surface des formations précédemment décrites, et mêlés à une argile ocre à rougeâtre, et aux altérites constituant les sols. Dans ce cas, l'épaisseur de la couche peut varier de 1 à 2 m. Cette couche, pouvant correspondre localement à des « limons de plateaux », n'a pas été cartographiée, mais elle peut constituer un manteau de faible épaisseur, assez continu, recouvrant les formations précédemment décrites.

Les tracés du projet routier recouperont, de manière aléatoire, ce niveau d'argiles à galets de quartz blanc, au sommet des zones plates. On les trouve, à l'affleurement, mêlés aux sols sablo-argileux brun rosé, sus-jacents aux sables brun-rougeâtre de la partie supérieure de la série du Trias détritique TGS, notamment dans le secteur occidental (Les Planchettes).

Ce niveau à galets de quartz a été recoupé dans les puits et forages d'eau, à la base des alluvions de l'Indre ou de la Couarde : puits n° 3-1, 3-8 et 2-7.

### **3.4.2. Alluvions récentes et colluvions de fond de thalweg (Fy-z)**

Les alluvions récentes sont presque inexistantes dans le fond des vallées encaissées dans les terrains du socle. Elles sont par contre plus importantes dans les larges vallées

ouvertes dans les terrains sédimentaires, notamment dans celles de l'Indre et de la Couarde. Les forages réalisés dans les alluvions indiquent des épaisseurs de 3 à 4 m en moyenne.

Il s'agit généralement d'alluvions sablo-argileuses à galets de quartz et roches du socle métamorphique.

De minces niveaux tourbeux sont associés aux terres noires de la vallée de l'Indre, notamment dans le puits 3-1 (de 0,60 à 1,60 m de profondeur) et dans le forage 2-25 (de 1,6 à 2 m de profondeur) dans la zone du fuseau nord.

#### ***Relations avec le tracé des fuseaux d'études.***

Les tracés du projet routier recoupent plusieurs fois des zones d'alluvions, notamment en traversant les vallées de la Couarde et de l'Indre.

Sur le tracé nord des fuseaux d'études, la portion est-ouest de 1,8 km de longueur empruntant la vallée de l'Indre est sus-jacente à des alluvions de faible épaisseur (3 à 4 m) :

- puits 3-1 (AEP 2), de 0 à 3 m : limon sableux et tourbeux sus-jacent à des calcaires de la série de l'Infralias ;
- puits 3-8 (AEP 1) de 0 à 4,75 m : argiles sableuses grises et graviers, sus-jacents aux grès et sables du Trias TGS ;
- puits 2-25, de 0 à 4 m : argile, argile tourbeuse, et sables à galets, sus-jacents aux argiles grises, puis rouges.

#### **3.4.3. Éboulis et terrains glissés**

Ces terrains concernent les débris de quartz carié, provenant de la formation de dolomie silicifiée TD, qui tapissent les pentes aux environs de La Rochaille et La Roche, au sud-est de La Châtre. Ces débris forment des loupes de terrains glissés sur le substratum de sables et grès SG. Des loupes de glissement ne sont d'ailleurs pas à exclure dans la série sablo-gréseuse, dans les zones de pente plus accentuée.

Relations avec le tracé des fuseaux d'études. Le tracé sud-est du projet routier recoupe une zone de terrains à risques de glissement, immédiatement à l'Est de La Roche, sur les flancs du vallon rejoignant la départementale D 943.

## 4. Hydrogéologie

### 4.1. DONNEES PRISES EN COMPTE ET PRESENTATION DES RESULTATS

Pour la zone d'étude, les données hydrogéologiques prises en compte sont issues de deux sources principales :

- le récent rapport d'expertise d'ANTEA (Boirat, 1998), qui dresse un bilan de la nappe du Trias-Infralias dans le SE du département de l'Indre ;
- la Banque des Données du Sous-Sol (BSS), qui donne des informations sur les forages et puits d'alimentation en eau (AEP) de la ville de La Châtre, réalisés dans les vallées de l'Indre et de la Couarde.

L'étude réalisée par ANTEA a été faite à la demande des utilisateurs (en particulier Commune de La Châtre, Syndicat d'eau potable de la Couarde, SIVOM de La Châtre) qui ont constaté, depuis plusieurs années, une diminution de la productivité de leurs ouvrages de captages et une dégradation de la qualité de l'eau produite (surtout pour le paramètre Nitrates).

Nous avons extrait de cette étude les données concernant 11 forages et puits AEP, et 82 puits domestiques anciens, de faible profondeur, actuellement non utilisés : 5 forages et 36 puits se trouvent dans la moitié ouest de la zone d'étude (zone BSS 594-2) ; 6 forages et 46 puits sont situés dans la moitié orientale de la zone d'étude (zone BSS 594-3).

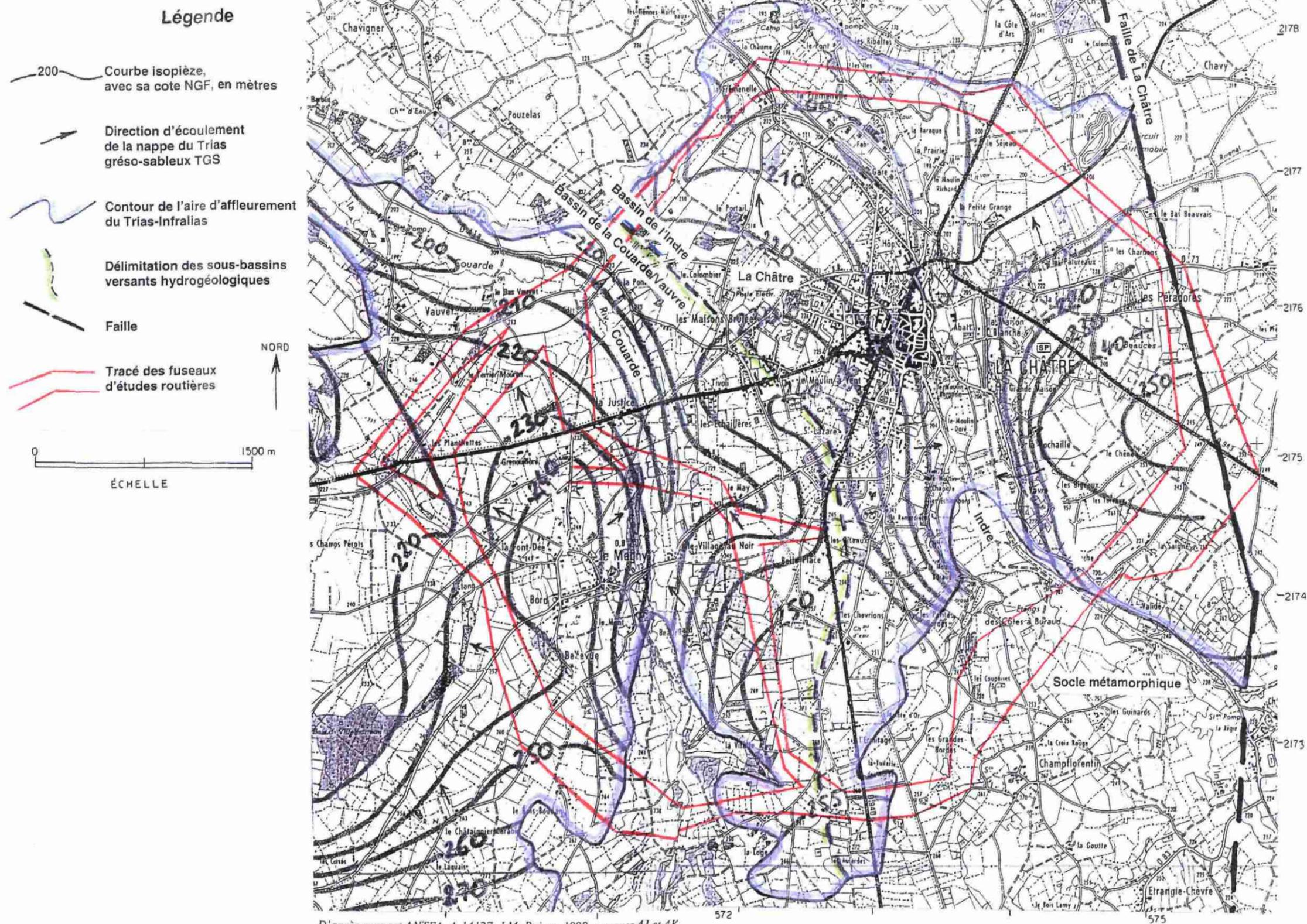
Les données concernant ces ouvrages sont regroupées en annexe 2, tableaux 1 et 2.

Nous fournissons sur la carte géologique à 1/10 000 les profondeurs, par rapport au sol, de la surface de la nappe du Trias sablo-gréseux, aussi bien dans sa partie libre (affleurante) que dans sa partie captive. D'après le tableau 1 de l'annexe 2, cette profondeur par rapport au sol est obtenue en soustrayant l'altitude de la surface de la nappe, de l'altitude du puits.

Les relevés piézométriques ont été réalisés par ANTEA en novembre 1997 et juin 1998. Nous ne retenons que la mesure la plus récente (juin 1998) car il n'existe, d'une manière générale, que peu de différence de variation de niveau entre les deux périodes de mesure.

La connaissance de la profondeur de la nappe par rapport au sol constitue une donnée importante pour les travaux routiers.

Contextes géologique et hydrogéologique des projets de tracés de la déviation routière de La Châtre (Indre)



D'après rapport ANTEA, A 14127, J.M. Boirat, 1998, annexes 4J et 4K

Fig. 4 – Carte piézométrique de la nappe d'eau du Trias sablo-gréseux en novembre 1997 et juin 1998.

D'autre part, nous fournissons sur la figure 4 la carte piézométrique de la nappe d'eau du Trias sablo-gréseux, sur la base des mesures de juin 1998. Une seule carte a été réalisée en raison des faibles variations des niveaux piézométriques entre les deux relevés. La carte piézométrique définit l'altitude de la surface de la nappe d'eau et renseigne donc sur sa structure et sur les directions de son écoulement.

Les données extraites de la Banque du Sous-Sol (BSS) concernent quelques caractéristiques hydrogéologiques des forages et puits anciens d'alimentation en eau de la ville de la Châtre. Nous les fournissons en annexe 1, à la suite de la description lithologique.

## **4.2. HYDROGRAPHIE DE LA ZONE D'ÉTUDE**

Les principales rivières situées dans de la zone d'étude sont l'Indre et la Couarde dont les eaux s'écoulent vers le Nord et le Nord-Ouest. Le réseau secondaire est peu développé.

De petits étangs existent localement, notamment dans le secteur du fuseau sud (La Tuilerie des Bordes, Les Côtes à Buraud). Ces étangs s'individualisent dans de petites cuvettes à substratum imperméable formé par les argiles d'altérations situées à l'interface entre le socle métamorphique et le Trias sablo-gréseux. Mise à part l'eau de pluie, l'alimentation de ces petits étangs est assurée par le ruissellement de la nappe aquifère située à la base du Trias grésosableux, sus-jacent topographiquement et affleurant. Le niveau de sources, drainé vers la vallée de l'Indre, peut être observé au Moulin Buraud (restaurant), dans des sables gréseux, juste au contact des micaschistes du substratum imperméable.

Sur le tracé du fuseau nord, au Sud des Conges, le substratum de l'étang est formé par les argiles bariolées, infra-kaoliniques, du Trias argileux TA. L'alimentation de cet étang est assurée en partie par le ruissellement de l'aquifère situé dans les sables blancs, kaoliniques, du Trias supérieur Ts.

## **4.3. HYDROGÉOLOGIE DES FORMATIONS MÉTAMORPHIQUES**

La formation métamorphique, migmatitique, qui affleure au Sud de la zone d'étude, n'est pas aquifère. La perméabilité en grand, dans les migmatites fissurées, est faible. Ces conclusions sont également vérifiées à l'échelle régionale. Des aquifères de faible importance peuvent exister à la faveur de zone arénisée, transformée en sables, dans les gneiss et migmatites. Dans la zone d'étude, les plans de fissilités subverticaux des micaschistes peuvent constituer des drains pour les eaux de ruissellement.

Le ruissellement provenant de l'aquifère de la base du Trias grésosableux, sus-jacent, induit localement la formation de petits étangs dont le réceptacle est constitué par des

argiles d'altération sus-jacents au substratum métamorphique. Ces petits étangs constituent un bon drainage de la nappe du Trias. Les plus importants sont situés en dehors, et en bordure, du faisceau SE, sauf les étangs de la Tuilerie des Bordes et des Couperies.

Le tracé du fuseau sud est donc concerné par les ruissellements qui apparaissent au contact entre le socle migmatitique (imperméable), et le Trias grés-sableux sus-jacent.

#### **4.4. HYDROGÉOLOGIE DES FORMATIONS SÉDIMENTAIRES**

Nous n'étudierons que les caractéristiques de la nappe phréatique du Trias sablo-gréseux qui constitue le principal aquifère concerné par la zone d'étude. Deux autres petits aquifères sont présents, l'un dans le mince niveau de sables blancs du Rhétien (Ts), l'autre dans les

alluvions. En sondage, ces deux petits aquifères sont traités globalement avec l'aquifère du Trias sablo-gréseux, dont ils sont localement directement sus-jacents.

##### **4.4.1. Aquifère du Trias grés-sableux TGS**

###### **a) Généralités**

Le premier aquifère, au-dessus du substratum métamorphique, est constitué par les grès et sables du Trias TGS, discordant sur le socle métamorphique. Cette couche constitue le principal aquifère de la région. Il s'agit d'un aquifère à lithologie hétérogène, tant verticalement qu'horizontalement, puisque les niveaux perméables (sables, grès altérés feldspathiques, sables argileux) alternent avec des horizons imperméables (grès quartzitiques, argiles).

Alimentée par les pluies efficaces, cette nappe est libre à l'aplomb des aires d'affleurement de la série grés-sableuse TGS, et captive sous recouvrement du Trias argileux TA et du Lias, en allant vers le nord.

La carte piézométrique (carte des altitudes de la surface piézométrique), présentée sur la figure 4, montre que la nappe s'écoule globalement vers le Nord. Cependant, les cours d'eau (Indre et Couarde) qui traversent du Sud vers le Nord l'aire d'affleurement de la série grés-sableuse, constituent des axes de drainage de cette nappe.

En outre, la carte piézométrique met en évidence l'existence de crêtes piézométriques orientées globalement N-S qui ont conduit ANTEA (Boirat, 1998) à individualiser deux bassins hydrogéologiques : à l'Ouest, bassin de La Couarde-Vauvre (27,206 km<sup>2</sup>) ; à l'Est, bassin de l'Indre (12,642 km<sup>2</sup>).

**b) Caractéristiques générales des bassins hydrogéologiques de la Couarde/Vauvre et de l'Indre**

Pour chacun des deux bassins, la comparaison des prélèvements d'eau dans la nappe du Trias-Infralias, et de la recharge de cette nappe, en 1996 et 1997, et en année moyenne, est fournie sur le tableau 1, ci-dessous :

Secteur géologique	Prélèvements en 1996	Recharge en 1996	Prélèvements en 1997	Recharge en 1997	Potentiel de la nappe
	(en m <sup>3</sup> )	(= recharge moyenne, en m <sup>3</sup> /an)			
Bassin de la Couarde/Vauvre	821 719	5 601 720	804 700	1 357 580	3 838 770
Bassin de l'Indre	842 117	2 602 990	887 359	630 840	1 783 790

**Tabl. 1 – Bilan des prélèvements et de la recharge de la nappe du Trias-Infralias dans les bassins de la Couarde/Vauvre et de l'Indre, en 1996 et 1997 (d'après J.M. Boirat (1998), rapport ANTEA A 14127, p. 31).**

L'évaluation du volume d'eau moyen (stock) contenu dans la formation du Trias-Infralias, à l'aplomb de son aire d'affleurement, est indiquée sur le tableau 2 ci-dessous :

Secteur géologique	Coefficient d'emmagasinement moyen (S) (sans dimension)	Aire d'affleurement du Trias-Infralias (en m <sup>2</sup> )	Epaisseur moyenne de l'aquifère saturé du Trias-Infralias (en m)	Volume de l'aquifère saturé à l'aplomb de l'aire d'affleurement (en millions de m <sup>3</sup> )	Volume d'eau moyen contenu dans le Trias-Infralias, à l'aplomb de son aire d'affleurement (en millions de m <sup>3</sup> )
Bassin de la Couarde/Vauvre	0,12	27 206 000	12	326	39,0
Bassin de l'Indre	0,15	12 642 000	12	152	23,0

**Tabl. 2 - Volume d'eau contenu dans la formation du Trias-Infralias dans les bassins de la Couarde/Vauvre et de l'Indre, en 1996 et 1997 (d'après J.M. Boirat (1998), rapport ANTEA A 14127, p. 33).**

**c) Conclusions (d'après Boirat, 1998)**

Pour le bassin de la Couarde/Vauvre, la recharge moyenne est évaluée à 3 838 770 m<sup>3</sup>/an. Le stock est relativement important, équivalent à 10 ans de recharge. Les prélèvements sont de l'ordre de 800 000 m<sup>3</sup>/an. Le bilan quantitatif est a priori favorable, et le potentiel est élevé compte tenu de la différence recharge-prélèvement.

Mais cette nappe est drainée par trois cours d'eau (La Vauvre, le ruisseau de Bellefont et la Couarde), qu'elle contribue à alimenter.

Pour le bassin de l'Indre (partie ouest), la recharge moyenne est évaluée à 1 783 790 m<sup>3</sup>/an. Le stock est important (équivalent à 13 ans de recharge). Les prélèvements sont de l'ordre de 900 000 m<sup>3</sup>/an (soit environ 50 % de la recharge). Le bilan quantitatif est favorable, compte tenu de l'importance de la recharge et du stock qui implique une bonne capacité régulatrice. C'est sur la plan qualitatif que les problèmes peuvent se poser car les analyses des points d'eau ont montré une forte contamination par les nitrates (Boirat, 1998, p. 37).

### ***c) La nappe phréatique dans sa partie libre***

La partie libre de la nappe correspond aux aires d'affleurement de la série grésosableuse du Trias TGS qui occupe la majeure partie de la zone d'étude (voir carte géologique).

La carte piézométrique montre, qu'à partir de points hauts piézométriques, la nappe s'écoule vers les vallées de l'Indre et de la Couarde, vers l'Est et vers l'Ouest, au Sud d'un parallèle passant par la ville de La Châtre, puis vers le NW au Nord de ce parallèle.

La limite sud de l'aquifère correspond au contact avec le socle métamorphique imperméable.

La nappe est naissante, à la base de la série sablo-gréseuse, dans toute la partie sud de la zone, où elle est alimentée par les eaux de pluie. Puis, l'épaisseur de la tranche d'eau augmente progressivement vers le Nord en raison du ruissellement qui se fait parallèlement au léger pendage des couches vers le NW.

L'affleurement de la nappe phréatique, au contact avec le socle métamorphique (micaschistes), se manifeste par un niveau de sources bien visible sur la rive gauche de l'Indre, dans le secteur du Moulin Buraud. Ces sources alimentent en particulier les petits étangs des Côtes à Buraud, ainsi que l'Etang de La Tuilerie des Bordes. Ces étangs constituent une zone d'exhaure pour le tracé SW du faisceau d'étude.

La profondeur de la nappe par rapport au sol est très variable dans la zone d'affleurement de la série grésosableuse (voir valeurs des profondeurs sur la carte géologique). Elle est faible, d'une manière générale. Le long du tracé du faisceau d'étude, elle varie généralement entre 0,5 et 6 m. La surface de la nappe est plus proche de la surface du sol à proximité des vallées de la Couarde et de l'Indre, généralement à moins de deux mètres de profondeur.

Notons que sur le tracé du faisceau oriental, il n'existe aucune donnée hydrogéologique de la zone de contact par faille (faille de la Châtre) qui effondre les calcaires du Lias L1-2 par rapport à la série grésosableuse du Trias TSG. Il est probable que la nappe d'eau qui se trouve à 6,40 m de profondeur dans le secteur du Bas-Beauvais, est drainée

par le plan de faille de direction N160°E, dans le compartiment oriental, mais cette hypothèse mériterait des études complémentaires.

#### ***d) La nappe phréatique dans sa partie captive***

En allant vers le Nord, la nappe de la série gréso-sableuse TGS est captive sous plusieurs formations :

- la dalle de dolomie silicifiée (TD), qui lui est directement superposée,
- les argiles infra-kaoliniques (TA), en cas de d'absence de la dalle dolomitique,
- les argiles supra-kaoliniques (LA) dans la vallée de l'Indre,
- les alluvions dans la vallée de la Couarde et de l'Indre, à proximité des zones d'affleurements de la série.

La carte piézométrique montre que l'écoulement général de la nappe, dans sa partie captive, se fait vers le Nord, vers les vallées de l'Indre et de La Couarde. Dans la moitié sud de la zone d'étude, les crêtes piézométriques de direction SN, qui individualisent les bassins hydrogéologiques de La Couarde-Vauvre (à l'ouest) et de l'Indre (à l'est) correspondent aux zones captives de la nappe.

La profondeur de la nappe par rapport au sol diminue progressivement en allant vers les vallées de l'Indre et de La Couarde où elle est inframétrique.

#### ***Secteur du faisceau nord : bassin hydrogéologique de la vallée de l'Indre***

Au Nord de La Châtre, dans les vallées de l'Indre, trois puits ou forage pour alimentation en eau potable fournissent les principales caractéristiques de la nappe captive et de son aquifère à proximité du tracé du faisceau nord.

Dans la plaine alluviale de la vallée de l'Indre, les puits AEP 1 (n° 3-8 = AEP20A) et AEP 2 (n° 3-1 = AEP20B), alimentent en eau potable la ville de La Châtre. Leur débit de production est respectivement de 672 et 202 m<sup>3</sup>/j. Le forage n° 2-25 (ou FOR20), du camping Nous fournissons en annexe 1 les descriptions lithologiques des ouvrages et les données hydrogéologiques disponibles. Les données sont issues d'un rapport d'expertise de L Rasplus (1974).

Les deux puits sont situés entre 400 et 700 m au SW du tracé du faisceau d'études traversant la rivière Rivenat, au SE de Séjeau, et constituent donc une bonne référence des caractéristiques hydrogéologiques de ce secteur.

Le puits AEP 1 (n° 3-8), de 35,70 m de profondeur, a été foré en 1956. Il est situé dans la vallée de l'Indre, à 700 m au SW du faisceau nord. Les descriptions géologiques de foration indiquent, de 0 à 4,75 m de profondeur, les alluvions de l'Indre avec de gros graviers et galets à la base. Le Trias aquifère gréso-sableux, TGS, débute à 4,75 m jusqu'au fond de l'ouvrage (35,7 m). La formation a donc une épaisseur supérieure à

31 m à cet endroit. On notera l'hétérogénéité lithologique de l'aquifère, puisque de minces niveaux de sables, inframétriques, alternent avec des grès et arkoses dures. La structure de l'aquifère est donc lenticulaire.

Le niveau statique est à 0,25 m sous la surface du sol. Dans la série gréso-sableuse, les débits sont de 40 m<sup>3</sup>/h à moins 10 m, et de 60 m<sup>3</sup>/h à moins 21 m.

Le puits AEP 2 (n° 3-1), de 17 m de profondeur a été foré en 1964, à 320 m au NE du puits AEP1. Il est situé dans la vallée de l'Indre, à 400 m au SW du faisceau nord. Les alluvions de l'Indre ont été traversées de 0 à 3,10 m. Notons, de 0,60 m à 1,60 m, la présence de dépôts tourbeux. Des galets sont présents à l'interface avec les calcaires de l'Infralias. Ces derniers ont été recoupés de 3,10 m à 5,50 m. Ils sont peu épais dans ce puits (2,40 m) et se biseautent, pour disparaître complètement en allant vers le SW, dans le puits AEP1 (surface d'érosion de la vallée de l'Indre marquée par le niveau à galets dans le puits P2). De 5,50 à 8,0 m a été traversée une série mal précisée comportant des blocs brunâtre à dépôts ferrugineux et manganésifères appartenant certainement à l'Infralias. La série des grès feldspathiques (arkoses), à poches de sables quartzeux, débute à 8 m jusqu'au fond du puits à 17 m.

Le niveau statique est à 0,85 m sous la surface du sol. L'aquifère du Trias débute à 8 m, jusqu'à 17 m. Les débits obtenus pendant le creusement, pour maintenir le puits à sec, sont : 10 m<sup>3</sup>/h à 4,50 m ; 20 m<sup>3</sup>/h à 5,50 m ; 50 m<sup>3</sup>/h à 9 m ; 80 m<sup>3</sup>/h à 11 m ; 133 m<sup>3</sup>/h à 17 m. Le débit d'utilisation du puits est de 100 m<sup>3</sup>/h. Les eaux ont une minéralisation moyenne, bicarbonatée calcique, avec traces de Fe et de Mn. Elles possèdent une bonne qualité chimique et bactériologique.

Le forage n° 2-25 (= FOR 20), non exploité, du terrain de camping, à 200 m du faisceau nord, est légèrement artésien car l'aquifère est en charge sous le Trias argileux TA. Le débit moyen est faible, de l'ordre de 9 m<sup>3</sup>/h, avec un niveau dynamique de moins 38 m par rapport au sol, dans les sables et grès du Trias TGS.

Les prélèvements d'eau dans la nappe exploitée par ces forages, en 1996 et 1997, ont été évalués à (tabl. 3) :

N° du point d'eau	Dénomination	Volume extrait en 1996 (en m <sup>3</sup> )	Volume extrait en 1997 (en m <sup>3</sup> )
594-3-AEP20A = n° 3-8 (AEP 1)	La Châtre, Le Moulin Richard	201 316	224 266
594-3-AEP20B = n° 3-1 (AEP 2)	La Châtre, Le Moulin Richard	201 316	224 266
594-2-FOR20 = n° 2-25	Mongivray, Le Patureau	35 000	35 000

Tabl. 3 – Bilan des volumes d'eau extraits dans la nappe du Trias-Infralias par les forages AEP de la vallée de l'Indre, au Nord de La Châtre, en 1996 et 1997 (d'après Boirat (1998), rapport ANTEA A 14 127, p. 28).

En conclusion, les trois ouvrages AEP1, AEP2 et 2-25 mettent en évidence l'existence d'une nappe d'eau souterraine dans les sables et grès du Trias TGS, dont il faut insister sur les points suivants, à proximité du tracé du fuseau nord :

- niveau statique très proche de la surface des alluvions ;
- nappe pratiquement libre, sans grande protection naturelle dans les puits AEP1 et 2 ; les seules couches un peu protectrice sont des niveaux de tourbe dans les alluvions, mais ils sont discontinus, d'épaisseur métrique, et n'assurent qu'une protection partielle de l'aquifère.

La nappe qui est exploitée par le puits de la ville est donc très vulnérable dans la plaine alluviale (Rasplus, 1974, p. 3). La vitesse de relation entre la surface de la plaine alluviale, et la nappe, est extrêmement grande puisque les eaux d'infiltration n'ont que quelques décimètres à parcourir dans un milieu très poreux et perméable pour parvenir à la zone saturée de l'aquifère. Le rapport de l'auteur préconisait un périmètre de protection rapproché de 100 m centré sur les puits, avec interdiction de creusement d'excavation de toutes sortes.

#### ***Secteur du faisceau nord-ouest : bassin hydrogéologique de la vallée de la Couarde***

Dans la vallée de la Couarde, à 800 m au NW du faisceau d'étude NW, trois anciens puits AEP et un forage permettent de caractériser la nappe d'eau de l'aquifère du Trias grésosableux TGS. Les ouvrages sont : 2-30 (Vauvet 1, = 594-2-FOR21), 2-7 (Vauvet 2 = 594-2-AEP14), 2-20 (Vauvet 3 = 594-2-AEP15) et un forage sans numéro, proche du 2-7.

Dans ces ouvrages, les alluvions de la vallée de la Couarde ont une épaisseur de 2 m à 4,50 m (cf. annexe 1). Dans les puits 2-30 et 2-7 elles sont directement sus-jacentes à la série grésosableuse du Trias. Dans le puits 2-7, une couche de marne noire (2,30 m), probablement du Trias argileux TA, est sus-jacente à la série grésosableuse.

La surface de la nappe se trouve entre 1,50 et 3 m de profondeur par rapport au sol. Dans le puits le plus productif (Vauvet 2) les débits sont de 200 m<sup>3</sup>/h à 9,70 m de profondeur. Le sondage sans numéro réalisé à proximité du 2-7 a révélé la présence de fracture (zone faillée) à la partie supérieure de la série grésosableuse, et une circulation d'eau souterraine très importante.

Les prélèvements d'eau dans la nappe exploitée par ces forages, en 1996 et 1997, ont été évalués à (tabl. 4) :

*Contextes géologique et hydrogéologique des projets de tracés  
de la déviation routière de La Châtre (Indre)*

N° du point d'eau	Dénomination	Volume extrait en 1996 (en m <sup>3</sup> )	Volume extrait en 1997 (en m <sup>3</sup> )
594-2-AEP14 = n° 2-7	Vauvet 2	330 895	334 415
594-2-AEP15 = n° 2-20	Vauvet 3	330 895	334 415

***Tabl. 4 - Bilan des volumes d'eau extraits dans la nappe du Trias-Infralias par les forages AEP de la vallée de la vallée de La Couardé, à l'Ouest de La Châtre, en 1996 et 1997 (d'après Boirat, 1998, rapport ANTEA A 14127, p. 28).***

En conclusion, comme dans le secteur de la vallée de l'Indre, au Nord de la Châtre, la nappe d'eau souterraine des grès et sables du Trias TGS dans la vallée de la Couarde est très près de la surface, se trouve directement en contact avec les alluvions, et est donc très vulnérable.

## 5. Conclusion

La présente étude permet de définir les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques globales de la zone concernée par les différents projets de tracés de la déviation routière de la ville de La Châtre.

La carte géologique à l'échelle du 1/10 000 permet de visualiser la nature des formations géologiques rencontrées à l'affleurement, ou sous un faible recouvrement de terre sablo-argileuse (1 à 2 m, généralement).

**Socle métamorphique** : la partie sud des faisceaux d'études est superposée aux roches du socle métamorphique qui affleure entre le Bois Boudan à l'ouest, et la vallée de l'Indre à l'est. Les roches sont meubles, comprenant essentiellement des micaschistes à plan de fissilité subvertical. Sur ces roches, le recouvrement de limons sablo-argileux est peu épais (1 à 3 m). Près du contact avec la série sédimentaire du Trias les micaschistes peuvent être altérés en argile, notamment dans les secteurs de La Tuilerie des Bordes et du Bois Boudan.

Au plan hydrogéologique, le socle métamorphique n'est pas aquifère. Les seules venues d'eau à prendre en compte pour les travaux routiers, dans la zone d'affleurement du socle, sont les ruissellements provenant de la nappe située dans les sables du Trias sus-jacent. Ces ruissellements alimentent en particulier le petit étang de La Tuilerie des Bordes situé sur le tracé du faisceau sud. Au Nord de la Tuilerie des Bordes, les ruissellements sont drainés vers les Etangs des Côtes à Buraud.

**Série grésosableuse du Trias** : au-dessus du socle métamorphique, la série grésosableuse du Trias, d'une cinquantaine de mètres d'épaisseur, constitue le substratum de l'essentiel des tracés routiers. Cette formation a une grande extension latérale au niveau des faisceaux sud, est et ouest. D'une manière générale, la série est meuble, essentiellement sableuse à sablo-gréseuse dans la zone des tracés, sauf sur les bords de la vallées de l'Indre où des niveaux gréseux plus compétents seront recoupés dans le secteur oriental (La Roche). Les sols sus-jacents aux formations sablo-gréseuses sont des terres limono-sableuses perméables, de 1 à 3 m d'épaisseur.

La nappe phréatique contenue dans la série sablo-gréseuse du Trias est la principale nappe à prendre en compte dans l'emprise des tracés routiers. Elle est naissante au Sud, et prend progressivement de l'importance en allant vers le Nord.

Elle comporte une partie libre correspondant aux zones d'affleurements de la série grésosableuse, vers le Sud, et une partie captive, vers le nord, où l'aquifère est recouvert par plusieurs formations géologiques : dalle de dolomie bréchiq silicifiée du Trias (TD), argiles infrakaoliniques du Trias (TA), ou alluvions.

La limite sud de la nappe correspond au contact avec le socle métamorphique imperméable. Un niveau de sources s'individualise à cet interface. A partir de cette limite, la nappe s'écoule globalement vers le NW, en conformité avec le pendage général des couches dans cette direction.

Cependant, la carte structurale de la surface de la nappe (carte piézométrique) montre un drainage au niveau des vallées de l'Indre et de la Couarde, qu'elle alimente, ainsi que l'existence de crêtes (points hauts) permettant de distinguer deux bassins hydrogéologiques : Couarde/Vauvre, à l'Ouest, et Indre, à l'Est.

La profondeur de la nappe phréatique, par rapport au sol, est fournie pour une quarantaine de puits dispersée le long des tracés des fuseaux d'études. Cette profondeur est variable tout au long des tracés routiers ; elle est inférieure à 1 m au niveau des vallées, et entre 1 et 6 m au niveau des collines.

C'est dans la partie nord du faisceau d'études, au Nord de La Châtre, au niveau des vallées de l'Indre et de la Couarde, que la nappe phréatique est la plus productive et qu'elle est captée par forages pour l'alimentation en eau potable de la ville (débits de production en 1998 : 672m<sup>3</sup>/j pour le puits AEP2, et 926 m<sup>3</sup>/j pour Vauvet 2). C'est également dans ce secteur qu'elle est la plus vulnérable puisque qu'elle est très proche de la surface du sol (souvent à moins d'un mètre), et que l'aquifère sablo-gréseux est directement sous-jacent à un mince recouvrement d'alluvions (3 à 4 m d'épaisseur). La nappe n'est donc pas, ou peu, protégée entre le Bas Vauvet et Séjeau c'est-à-dire le long du tracé nord du faisceau d'études.

Formations sus-jacentes : au-dessus du Trias sablo-gréseux (TGS), s'empilent progressivement, en allant vers le Nord, une mince dalle (5 m maximum) de dolomie bréchique silicifiée (TD), un Trias argileux (argiles infrakaoliniques TA, de 5 à 12 m d'épaisseur), et un intervalle sableux du Rhétien. Ce dernier se trouve en limite externe du tracé du fuseau nord, au pied de la butte de Montgivray. Les sables du Rhétien (5 m) peuvent être légèrement aquifères.

A la dalle de brèche dolomitique silicifiée, dure et à configuration irrégulière, est superposée une portion nord-sud du faisceau d'étude passant sur le plateau au Sud de La Châtre. Dans cette zone, la nappe phréatique est à plus de 20 m de profondeur.

Les argiles infra-kaoliniques (LA) concernent la partie nord du faisceau d'étude entre la Pomme (à l'ouest) et le circuit automobile (à l'est). Elles sont présentes localement en sondages sous les alluvions de la vallée de l'Indre (3 à 4 m) et constituent une faible protection de la nappe phréatique du Trias gréso-sableux en Séjeau et La Chaume.

Les calcaires dolomitiques du Lias inférieur, constituant la partie inférieure de la butte de Montgivray, se trouvent en-dehors du tracé nord du faisceau d'étude.

Enfin, concernant la prise en compte de critères tectoniques, le tracé oriental du fuseau d'étude, est superposé à la zone de faille régionale de La Châtre. Cette faille normale, de direction N160°E, effondre les calcaires dolomitiques du Lias inférieur (Hettangien) par rapport à la série gréso-sableuse du Trias TGS. Des études complémentaires seraient nécessaires pour préciser la cartographie de cette zone de faille, sa dynamique récente (néotectonique) et son comportement hydrogéologique. La présence de cette discontinuité tectonique située au milieu du faisceau oriental, sur environ 1800 m dans la direction NNW-SSE, constitue un paramètre important à prendre en compte dans le choix des tracés routiers.



## **Bibliographie**

- Boirat J.M. (1998) - Bilan quantitatif et qualitatif de la nappe du Trias-Infralias dans le Sud-Est du Département de l'Indre. Rapport ANTEA n° A 14127, 47 p., 11 annexes. Etude réalisée pour le S.I.A.E.P. de La Couarde, les Chaumes, 36140 Crevant.
- Bureau d'Etudes Gaillardin (1975) - Alimentation en eau de la ville de La Châtre (Indre). Périmètre de protection des captages. Dossier d'enquête de déclaration d'utilité publique, mémoire justificatif. Rapport d'expertise Ingénieur-conseil, Bureau d'Etudes Gaillardin, avril 1975.
- Fraisse C., Lorenz C., Lorenz J., Prost A. (1987) - Carte géologique de la feuille La Châtre à 1/50 000, et notice explicative, 56 p. Coupure régulière n° 594 de la carte géologique de la France, Editions du BRGM, BP 6009, 45060 Orléans cedex 2, France.
- Lecointre G. (1948) – Projet d'alimentation en eau potable de la commune de Montgivray (Indre). Rapport d'expertise pour Génie rural de l'Indre.
- Lecointre M. (1964) – Rapport du projet d'extension du système d'amenée d'eau potable de la ville de La Châtre (Indre). Rapport d'expertise pour Direction départementale de l'Agriculture de l'Indre, 17/01/1964.
- Lecointre G. (1965) – Projet d'extension du système d'amenée d'eau potable de la commune de Briantes (Indre). Rapport d'expertise pour la Direction départementale de l'Agriculture de l'Indre.
- Rasplus L. (1974) – Protection des puits AEP de La Châtre (36). Rapport d'expertise, Montbazou, 1974
- Rasplus L. (1976) – Rapport géologique sur la protection des puits A.E.P. de Vauvet à Montgivray (36). Rapport d'expertise pour la Direction départementale de l'Agriculture de l'Indre, 5 p., Montbazou, 30 août 1976.
- Rasplus L. (1978a) – Rapport géologique sur l'emplacement d'un sondage de reconnaissance à Montgivray (36). Rapport d'expertise pour la Direction départementale de l'Agriculture de l'Indre, 2 p., Montbazou, 15/11/1978.
- Rasplus L. (1978b) – Rapport géologique sur la protection du forage n° 2 à Montgivray, Le Pâtureau (36). Rapport d'expertise pour la Direction départementale de l'Agriculture de l'Indre, 3 p., Montbazou, 17/11/1978.



## **ANNEXE 1**

# **Géologie et hydrogéologie des puits AEP et forages d'eau autour de La Châtre (d'après données BSS)**

### *Liste des puits et sondages considérés :*

- 1 - Puits de recherche minière de La Rochaille, N° 3-4001
- 2 - Puits n° 3-1 de La Châtre (AEP n°2, vallée de l'Indre) = AEP20B (ANTEA)
- 3 - Puits n° 3-8 (AEP 1, vallée de l'Indre) = AEP20A (ANTEA)
- 4 - Forage d'eau n° 3-6 (AEP, rive droite vallée de l'Indre) = AEP 19 (ANTEA)
- 5 - Forage 2-25 (forage n° 2 de Montgivray, Le Patureau, rive gauche de la vallée de l'Indre) = FOR 20 (ANTEA)
- 6 - Puits n° 2-30 (vallée de la Couarde ; puits n° 1 de Vauvet) = AEP 21 (ANTEA)
- 7 - Puits n° 2-7 (vallée de la Couarde ; puits n° 2 de Vauvet) = AEP 14 (ANTEA)
- 8 - Puits n° 2-20 (vallée de la Couarde ; puits n° 3 de Vauvet) = AEP 15 (ANTEA)
- 9 - Forage pour particulier, n° BSS 99 360 33



### 1 - Puits de recherche minière de La Rochaille, N° 3-4001

x = 574,5 km, y = 2174,700 km, z = 235,0 m

Travaux : puits de recherche de 8 m de profondeur, par BRGM en 1965-66 et 1975

Fin des travaux : 1/1/1975

*Géologie* : niveau de dolomie à quartz carrié. Sommet silicifié du Trias.

*Minéralisations* : indices de barytine et mouches de galène, pyromorphite, fluorine

*Rapport d'étude* : J. Vairon (1977). Rapport BRGM SGN/GMX/GIT, n° 411

### 2 - Puits n° 3-1 de La Châtre (AEP n°2, vallée de l'Indre)

Autre dénomination : AEP20B (ANTEA)

x = 573,810 km, y = 2176,880 km, z = 198 m (situé à 320 m au NE du puits n° 1 réalisé en 1956)

Lieu-dit : Le Moulin Richard, parcelle H1 n° 673

Travaux : puits de 17 m, diamètre 1 m

Fin des travaux : 17/01/1964

*Coupe géologique* du puits 3-1 (d'après M. Lecointre, 1964)

Profondeur	Nature des terrains	
0 à 0,60	Terre végétale et limon brun-chocolat, finement sablonneux	Alluvions Fy-z
0,60 – 1,60	Terre noire du marais. Limon noir, tourbeux	
1,60 – 3,10	Limon sableux brun, à galets roulés	
3,10 – 4,20	Calcaire couleur charmois clair et sable brun doré	Calcaires de « l'Infralias » qui se biseaute dans le puits 3-8
4,20 – 5,50	Calcaire blanc-crème, dolomitique et manganésifères, avec diaclases bistres	
5,50 – 8,0	Blocs brunâtre à dépôts ferrugineux et manganésifères. Arkoses en pierres détachées noyées dans sable terreux	
8,0 – 9,6	Arkose tendre, en voie de désintégration	Formation grésosableuse du Trias détritique TGS
9,6 – 11,5	Arkose fine, verte	
11,5 – 17,0	Alternances d'arkoses et de poches de sable gris, quartzueux	

*Hydrogéologie* : niveau statique à 0,85 m sous la surface du sol

Toit des arkoses et sables productifs à 8 m de profondeur

Débits obtenus pendant le creusement pour maintenir le puits à sec : 10 m<sup>3</sup>/h à 4,50 m ; 20 m<sup>3</sup>/h à 5,50 m ; 50 m<sup>3</sup>/h à 9 m ; 80 m<sup>3</sup>/h à 11 m ; 133 m<sup>3</sup>/h à 17 m.

*Débit d'utilisation* : 100 m<sup>3</sup>/h.

Eaux de minéralisation moyenne, bicarbonatée calcique, avec traces de Fe et Mn. Bonne qualité chimique et bactériologique.

*Contextes géologique et hydrogéologique des projets de tracés  
de la déviation routière de La Châtre (Indre)*

*Volumes d'eau pompée entre 1970 et 1982, en m<sup>3</sup> :*

1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
359778	405646	362685	455227	422447	529022	548383	550650	575536	599672	616472	654969	657010

*Références bibliographiques :* M. Lecointre ((1964). Rapport du projet d'extension du système d'amenée d'eau potable de la ville de La Châtre (Indre). Rapport d'expertise pour Direction départementale de l'Agriculture de l'Indre.

### **3 - Puits n° 3-8 (AEP 1, vallée de l'Indre)**

Autre dénomination : AEP 20A (ANTEA)

x = 573,650 km y = 2176,580 km z = 200 m

Lieu-dit : Le Moulin Richard, commune de Mongivray

Fin des travaux : 12/1956

Travaux : puits de 35,70 m

Rapport géologique : L. Rasplus (1974)

#### *Coupe géologique du puits 3-8*

Profondeur	Nature des terrains	
0 à 0,5 m	Terre végétale	Alluvions de la vallée de l'Indre (Fx-y)
0,5 - 1,55	Argile grise, compacte, un peu sableuse	
1,55 - 1,75	Argile grise, sableuse, graviers et rognons de quartz	
1,75 - 2,40	Graviers blancs et noirs, sables grossiers	
2,40 - 3,0	Idem ; très gros graviers	
3,0 - 3,4	Idem ; très gros graviers	
3,4 - 4,2	Pas d'échantillon	
4,2 - 4,75	Gros galets et sables	
4,75 - 10,05	Grès arkosiques, un peu calcaire	Formation grés-sableuse du Trias (TGS)
10,05 - 10,30	Arkose en état de décomposition, kaolinisée	
10,30 - 11,59	Sables fins, fluents	
11,59 - 16,10	Arkose gypsifère, bréchoïde, ciment calcaire	
16,10 - 17,0	Poudingue à galets de quartz. Ciment grés-calcaire	
17,0 - 18,0	Arkose grossière	
18,0 - 18,34	Poudingue, silex blanc et noir. Ciment calcaire.	
18,34 - 18,90	Grès grossier	
18,90 - 18,97	Grès blanchâtre à grain fin	
18,97 - 19,9	Poudingue gréseux avec petits graviers et gros sable, friable ou dur	
19,9 - 20,05		
20,05 - 21,02	Grès fin, très dur et compact	
21,02 - 22,25	Grès dur, avec passage très dur	
22,25 - 22,35	Grès tendre, friable	
22,35 - 23,10	Sable fin, fluent. Fragment de gypse	
23,10 - 23,28	Gros sable jaunâtre, cohérent	
23,28 - 24,12	Gros sable blanc, très compact	
24,12 - 24,80	Arkose grossière, avec gypse en ciment	
24,80-35,70	Sables très fins, à quartz, gypse en lamelles, poudingue à gros galet avec gypse saccharoïde quartzifère et micacé Alternances sables et arkoses	

*Hydrogéologie :* niveau statique à moins 0,25 m sous la surface des alluvions de l'Indre

Débits : 40 m<sup>3</sup>/h à moins 10 m ; 60 m<sup>3</sup>/h à moins 21 m.

#### 4 - Forage d'eau n° 3-6 (AEP, rive droite vallée de l'Indre)

Autre dénomination : AEP A19 (ANTEA)  
 x = 572,835 km y = 2177,895 km z = 202,56 m  
 Lieu-dit : Les Ribattes, commune de Montgivray  
 Profondeur : 38,50 m  
 Fin des travaux : 31/12/1950

##### *Coupe géologique du puits 3-6*

Profondeur	Nature des terrains	Attribution stratigraphique
0 à 7,66 m	Cailloutis calcaire : « groise ». Colluvions de bas de pente des calcaires sus-jacents	Colluvions de L1-2 et de L3
7,66 – 7,88 7,88 – 8,96 8,96 – 9,41 9,41 – 9,65 9,65 – 10,26	Marne bleu-foncé Argiles bariolée, siliceuse Marne verte Marne bleu-foncé, à nodules de lignite Argile brune, bariolée	Argiles et marnes supra-kaoliniques (Lias inférieur LA)
10,26 – 13,34	Sables gris	Sables kaoliniques (Trias Ts)
?	? (perte probable dans les sables)	
15 – 19,80 19,80 – 20,0 20,0 – 24 24 – 32	Argile rouge, compacte Argile rouge, finement sableuse Argile rouge à quartz roulés (taille d'un poids ou d'une dragée) Argile rouge	Argiles infra-kaoliniques (Trias TA)
32 – 38 38 – 38,5	Grès grossier, dur Sable	Série sablo-gréseuse du Trias (TGS)
38,5 - ?	Table à quartz carrié, d'épaisseur inconnue (5 m au moins)	

*Hydrogéologie* : niveau statique à 5,36 m  
 Débit de 3 à 4 m<sup>3</sup>/h (J. Ricour, 1950), faible car le puits n'a capté qu'une nappe superficielle. L'aquifère principal du Trias TSG n'a pas été atteint.

Autre donnée de L. Rasplus (1978a) : Niveau dynamique à 23,30 m avec débit de 24 m<sup>3</sup>/h

#### 5 - Forage 2-25 (forage n° 2 de Montgivray, Le Patureau, rive gauche de la vallée de l'Indre)

Autre dénomination : FOR 20 (ANTEA)  
 x = 572,226 km - y = 2177,825 km z = 193 m  
 Lieu-dit : Le Patureau, commune de Montgivray, terrain de camping  
 Profondeur : 47,1 m  
 Fin des travaux : novembre 1977  
 Rapport : L. Rasplus (1978b)

##### *Coupe géologique du forage 2-25*

*Contextes géologique et hydrogéologique des projets de tracés  
de la déviation routière de La Châtre (Indre)*

Profondeur	Nature des terrains	Attribution stratigraphique
0 à 0,5 m	Sol beige, limoneux	Alluvions récentes de la vallée de l'Indre (Fx-y)
0,5 – 1,6	Argile beige	
1,6 – 2,0	Argile tourbeuse	
2,0 – 3,0	Sables grossiers à galets de roches cristallines	
3,0 – 4,0	Idem, avec couche d'argile à la base	
4,0 – 6,0	Argile grise à graviers gréseux	
6,0 – 8,0	Argile un peu sableuse, gris clair	
8,0 - 11,0	Argile grise et rouge	Trias argileux TA ?
11,0 – 13,5	Sable grossier, argileux, gris	
13,5 – 16,0	Argile rouge, lie-de-vin	
16,0 – 24,0	Idem, avec passage d'argiles marbrées grise et rouge vers 23,5 m	
24,0 à 32,0	Sable grossier à très grossier, et argile rose	Trias gréseux-sableux TSG
32,0 – 33,0	Grès fin à grossier, gris	
33,0 – 34,0	Grès, graviers et quartz	
34,0 – 39,0	Sable très grossier et petits graviers, argileux, gris ocre	
39,0 – 41,0	Idem, avec graviers plus gros (3 cm)	
41,0 – 47,10	Idem, plus argileux	

**Interprétation :** Alluvions récentes de l'Indre, de 0 à 4,0 m, voire de 0 à 8,0 m  
 Argiles imperméables de 4,0 à 11,0 m (dont la partie supérieur des argiles bariolées infra-kaoliniques TA)  
 Formation argileuse du Trias TA, argiles infra-kaoliniques : de 8 à 24 m  
 Formation grés-sableuse du Trias moyen à supérieur (Rhétien) : de 24 à 47,10 m

**Hydrogéologie :** le forage est légèrement artésien car l'aquifère est en charge sous le Trias argileux TA. En pompage, le débit moyen est de l'ordre de 9 m<sup>3</sup>/h, avec un niveau dynamique à - 38 m par rapport au sol. La qualité des eaux est bonne.

#### **6 - Puits n° 2-30 (vallée de la Couarde)**

Autre dénomination : FOR 21 (ANTEA), Vauvet 1  
 x = 569,625 km y = 2176,350 km y = 198,43 m

Lieu-dit : la Couarde, puits n° 1, rive gauche de la Couarde  
 Travaux : puits de 15,80 m, en 2 m de diamètre  
 Date des travaux : 1956  
 Rapport : L. Rasplus (1976)

*Coupe géologique du puits 2-30*

Profondeur	Nature des terrains	Attribution stratigraphique
0 à 4,50 m	Alluvions, sables et éboulis	Alluvions de la vallée de la Couarde
4,5 – 4,70	Arkose kaolinisée	Formation grés-sableuse du Trias TSG, affleurante immédiatement au Sud
4,7 – 4,80	Sables grossiers, un peu argileux	
4,80 – 5,0	Arkose altérée (avec gypse ?) avec diaclases brunes calcifiée	
5,0 – 5,3	Arkose	
5,30 – 5,60	Sable grossier	
5,60 – 6,40	Arkose verte à diaclases brunes	
6,40 – 6,70	Sable brun	
6,70 – 7,10	Arkose altérée	
7,10 – 7,70	Arkose verte, friable	
7,70 – 9,80	Brèche et poudingue à ciment d'arkose.	
9,80 – 10,0	Diaclases de calcite	
10,0 – 10,30	Arkose verte	
10,3 – 10,70	Idem, avec diaclases brunes	
10,70 – 15,80	Arkose verte, compacte, et sables	

*Hydrogéologie* : niveau statique vers 1,20 m

Niveau dynamique : - 9,0 m : 36 m<sup>3</sup>/h ; -11,65 m : 41,40 m<sup>3</sup>/h (essais réalisés en octobre 1958)

*Observation* : on notera les faibles débits relevés dans ces grès arkosiques peu poreux, donc peu propices à constituer un bon aquifère. Par contre, à 100 m plus au Nord, les débits sont très élevés dans le puits 2-7 (cf. ci-dessous), probablement dans des termes plus sableux du Trias détritique TSG. Cette observation confirme le cloisonnement de l'aquifère.

*Qualité des eaux* : eau de minéralisation moyenne, bicarbonatée calcique, de bonne qualité bactériologique.

**7 - Puits n° 2-7 (vallée de la Couarde ; puits n° 2 de Vauvet)**

Autre dénomination : AEP 14 (ANTEA)

x = 569,650 km y = 2176,44 km y = 198,445 m

Lieu-dit : la Couarde, captage de Vauvet, puits n° 2, station de pompage. Milieu de la vallée

Travaux : puits de 9,70 m

Fin des travaux : 30/12/1956

Rapport : L. Rasplus (1976)

*Coupe géologique du puits 2-7*

Profondeur	Nature des terrains	Attribution stratigraphique
0 à 0,60 m	Terre arable	Alluvions de la vallée de La Couarde
0,60 – 0,80	Argile grise	
0,80 – 1,0	Sable	
1,0 – 1,80	Argile bleue, sableuse	
1,80 – 2,40	Sables gris, argileux	
2,40 – 3,0	Galets roulés de quartz	Discordance d'érosion
3,0 – 5,30	Marne dure, noire	Base du TA ?
5,30 – 6,80	Grès et arkoses dures	Formation sablo-gréseuse TGS , aquifère
6,80 – 9,70	Inconnu	

*Hydrogéologie* : Niveau statique vers – 1,40 m.

Niveau dynamique : - 7 m : 114,1 m<sup>3</sup>/h ; - 8,10 : 165,3 m<sup>3</sup>/h ; - 8,60 m : 180 m<sup>3</sup>/h ; fond du captage : 200 m<sup>3</sup>/h. (essais réalisés en 1958).

*Qualité des eaux* : eau de minéralisation moyenne, bicarbonatée calcique, de bonne qualité bactériologique.

Remarque : un sondage a été réalisé au milieu de la vallée de la Couarde entre les deux puits principaux. Ce sondage, sans numéro, ni coordonnées, ni année, a été exécuté en diamètre 140 mm jusqu'à 4 m, et ensuite en diamètre 114 mm jusqu'à 12 m. Nous pensons qu'il est proche du puits 2-7. La *coupe géologique* est la suivante :

Profondeur	Nature des terrains	Attribution stratigraphique
0 à 1,50 m	Argile sablonneuse	Alluvions de la vallée de la Couarde
1,50 – 3,20	Galets roulés, siliceux, avec sable fin	
3,20 – 4,0	Arkose siliceuse, avec sable grossier dans les failles	Formation gréseuse du Trias TSG
4,0 – 5,30	Arkose avec argile rouge et sable	
5,30 – 6,0	Grès rouge très faillé (faille de 0,30 m)	
6,0 – 8,0	Grès fin, rougeâtre, faillé	
8,0 – 10,0	Grès plus aggloméré, verdâtre, faillé	
10,0 – 12,0	Grès de plus en plus grossier, mais de plus en plus cimenté vers la base	

Commentaires de l'Ingénieur des Travaux Ruraux : l'ouvrage a rencontré des terrains extrêmement faillés, avec des fissures de 30 à 40 cm de hauteur semblables à celles rencontrées dans le puits n° 2 de Vauvet (n° 2-7). Il semble que la base de l'aquifère soit plus basse que dans le puits n° 2, ce qui devrait permettre une amélioration du débit.

Un pompage à 12 m<sup>3</sup>/h a été réalisé dans le tube de 140 mm, avec baisse seulement de 1 m, ce qui indique l'existence d'une circulation souterraine très importante, sûrement au moins égale au débit du puits n° 2 (150 m<sup>3</sup>/h).

**8 - Puits n° 2-20 (vallée de la Couarde, puits n° 3 de Vauvet)**

Autre dénomination : AEP 15 (ANTEA)

x = 569,625 km y = 2176,675 km z = 202 m

Lieu-dit : la Couarde, puits n° 3, rive droite de la Couarde

Travaux : puits de 16,50 m, en 1 m de diamètre

Date des travaux : 1974

Rapport : L. Rasplus (1974)

*Coupe géologique du puits n° 2-20*

Profondeur	Nature des terrains	Attribution stratigraphique
0 à 2,10 m	Argile rouge, lie-de-vin	
2,10 - 3,20	Sable blans et grès arkosique altéré	Sables de l'Infralias ?
3,20 - 4,0	Grès arkosique tendre à passage sableux	
4,0 - 5,0	Argile rouge	
5,0 - 7,20	Sable grossier, grès, argiles brunes	
7,20 - 8,30	Sable grossier et grès	
8,30 - 10,0	Calcaire dolomitique et argile noire	
10,0 - 12,50	Calcaire	
12,50 - 13,50	Calcaire, grès et marnes	
13,50 - 16,50	Calcaire et sable argileux aggloméré	

*Hydrogéologie* : niveau statique à 3,98 m.

Niveau dynamique à 9 m : 94,3 m<sup>3</sup>/h.

Nappe dans la série des sables et grès, avec passages calcaires, de l'Infralias ?.

*Qualité des eaux* : eau de minéralisation moyenne, bicarbonatée calcique, et légèrement magnésienne, de bonne qualité bactériologique.

**9 - Forage d'eau pour particulier**

Référence BSS : 99 360 33

Coordonnées approximatives : x = 572,495 km y = 2174,745 km, z = 242 m

Lieu : 36 Route de Magny (angle avec rue des Ajoncs), 36400 La Châtre

Type : forage d'eau à 41 m, tubé 39 m, pvc 126, crépine de 31 à 39 m, massif filtrant de 2 à 39 m, cimentation de 0 à 2,0 m

Utilisation : arrosage jardin (prévision : 4 m<sup>3</sup> par semaine)

Fin des travaux : 5/11/1999

Déclaration : 10/6/2001

Profondeur	Nature des terrains	Attribution stratigraphique
0 à 1,0 m	Terre	
1,0 - 2,0	Sable argileux ocre	Formation argilo-sablo-gréseuse du Trias TSG
2,0 - 5,0	Argile gréseuse blanche	
5,0 - 6,0	Argile	
6,0 - 7,0	Grès rouges	
8,0 - 10,0	Grès gris, argileux	
11,0 - 20,0	Argile sableuse marron	

20 – 41.0	Argile gréseuse rouge (35 à 40 m)	
-----------	-----------------------------------	--

*Hydrogéologie* : niveau statique avant pompage à : 33,20 m

Aquifère de 33,20 m à 39 m (fond du forage équipé)

Débit : 2 à 3 m<sup>3</sup>/h à l'air lift

*Remarques* : la formation gréso-sablo-argileuse du Trias TGS, traversée sur 40 m de profondeur, est sub-affleurante au point de sondage.

Le niveau statique de l'aquifère est profond (33,20 m par rapport au sol). La série gréso-sableuse TGS n'est pas aquifère sur environ 32 m d'épaisseur, alors qu'au niveau des vallées de l'Indre et de La Couarde, toute la couche TGS est aquifère et à fort débit (voir puits 2-7, 2-30, 3-8 AEP1, 3-1 AEP2).

Le débit entre 33,20 m et 39 m est faible (2 à 3 m<sup>3</sup>/h).

## **ANNEXE 2**

### **Données hydrogéologiques des forages AEP et des puits domestiques anciens de la région de La Châtre**

(d'après rapport ANTEA, A 14127, J.M. Boirat, 1998, annexe 4)

Annexe 2, fig. 1 – Carte de localisation des forages et des domestiques anciens autour de La Châtre (d'après ANTEA)

Annexe 2, tabl. 1 – Tableau des forages et puits AEP captant la nappe du Trias grésosableux autour de La Châtre (Indre)

Annexe 2, tabl. 2 – Tableau des anciens puits domestiques captant la nappe du Trias sablo-gréseux autour de La Châtre (Indre)



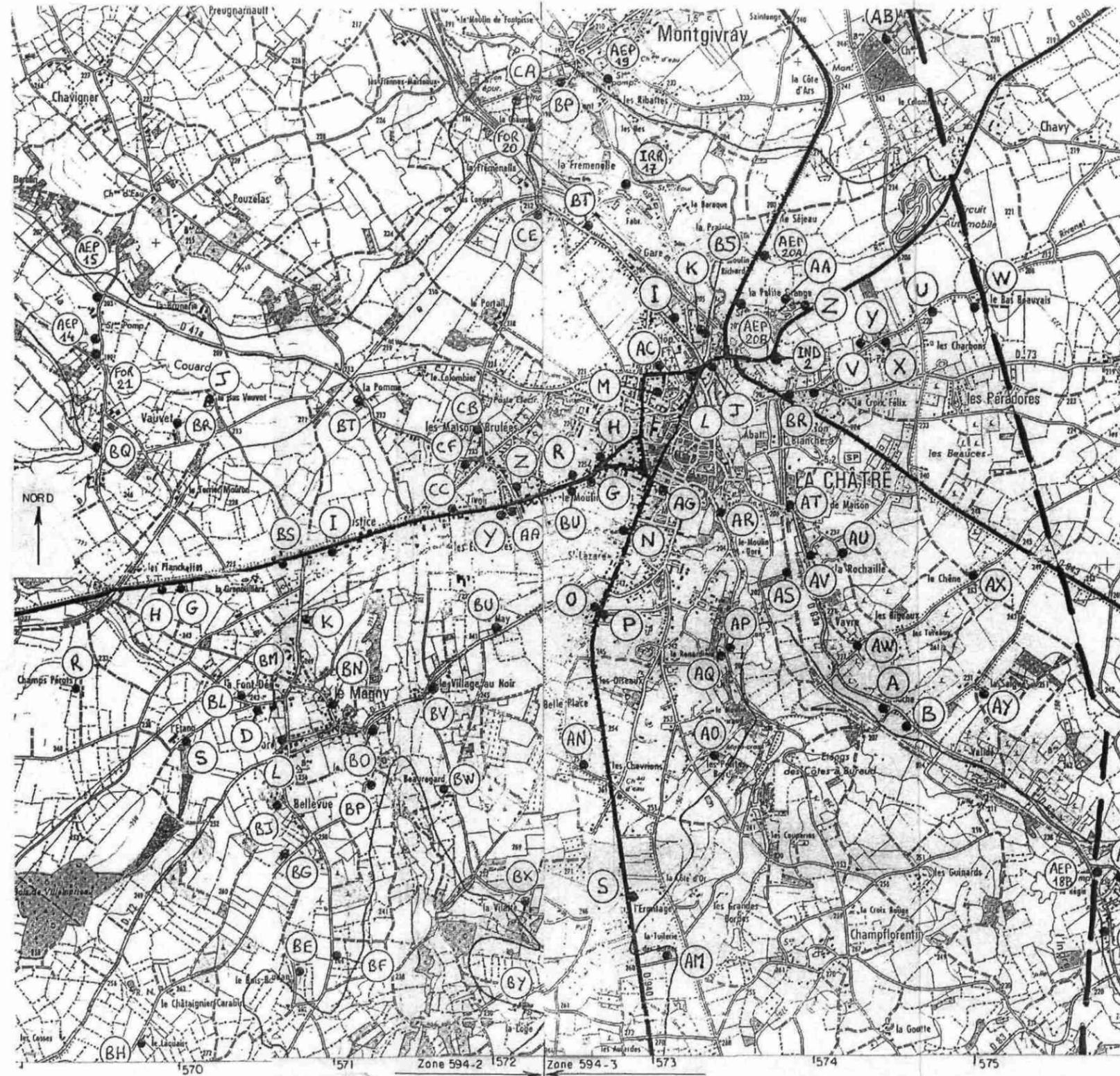
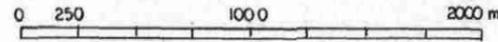
Contextes géologique et hydrogéologique des projets de tracés  
de la déviation routière de La Châtre (Indre)

Légende

P • Localisation des forages et puits, en zone 594-2 et 594-3 autour de la ville de La Châtre (Indre).

Equivalences de numérotation :

AEP20A = n° 3-8, AEP 1  
AEP20B = n° 3-1, AEP 2  
FOR21 = n° 2-30, Vauvet 2  
AEP14 = n° 2-7, Vauvet 2  
AEP15 = n° 2-20, Vauvet 3  
AEP19 + N° 3-6



Carte de localisation des forages et des domestiques anciens autour de La Châtre (d'après rapport ANTEA AI4127, J.M. Boirat, 1998, ann. 4J et 4K).

N° du point d'eau		Nature et utilisation	Commune	Lieu-dit	Coordonnées Lambert, Zone II étendue.			Propriétaire	Profondeur (en m)	Débit de production	Volume extrait en 1996 (en m <sup>3</sup> )	Volume extrait en 1997 (en m <sup>3</sup> )
ANTEA	BSS				X (m)	Y (m)	Z (m)					
594-2-AEP14	594-2-07	Forage AEP exploité	Montgivray	Vauvet, puits n° 2	569650	2169510	199	SIAEP Couarde	9,7	926 m <sup>3</sup> /j	330895	334415
594-2-AEP15	594-2-20	Forage AEP exploité	Montgivray	Vauvet 3	569625	2176675	200	SIAEP Couarde	16,5	756 m <sup>3</sup> /j	330895	334415
594-2-AEP16	594-2-22	Forage AEP exploité	Montgivray	La Grange Loutte	571820	2179290	190	SIAEP Couarde	67	183 m <sup>3</sup> /j	75735	73730
594-2-FOR20	594-2-25	Puits AEP non exploité, artésien	Montgivray	Le Pâtureau	572226	2177825	193	SIAEP Couarde	47,1	3 à 5 m <sup>3</sup> /h	35000	35000
594-2-FOR21	594-2-30	Puits AEP abandonné	Montgivray	Vauvet, puits n° 1	569630	2176320	199	SIAEP Couarde	15,8	0	0	0
594-3-AEP18B		Forage AEP abandonné	Briantes	Le Bourg				SIAEP Couarde			0	0
594-3-AEP19	594-3-6	Forage AEP abandonné	Les Ribattes		572835	2177895	202	La Châtre	38,5		0	0
594-3-AEP20A	594-3-8-AEP1	Forage AEP exploité	Montgivray	Le Moulin Richard	573700	2176950	198	La Châtre	35,7	202 m <sup>3</sup> /j	201316	224266
594-3-AEP20B	594-3-1-AEP2	Forage AEP exploité	Montgivray	Le Moulin Richard	572750	2177970	198	La Châtre	17	672 m <sup>3</sup> /j		224266
594-3-IND2		Forage irrigation, exploité	La Châtre	La Petite Grange	573850	2176300	205	M. Tissandier	25	10 m <sup>3</sup> /h	30	30
594-3-IRR17		Forage irrigation	La Châtre	La Fremenelle						10 m <sup>3</sup> /h	pas d'info.	pas d'info.
	594-2-BSS-99 360 33	Forage pour jardin réalisé en 1999	La Châtre	36, Route de Magny, angle rue des Ajoncs	environ 572495	environ 2174745	environ 242	M. R. Auxière	41	2 à 3 m <sup>3</sup> /h		

Tableau des forages et puits AEP captant la nappe du Trias grésosableux autour de La Châtre (Indre).

Numéro du point d'eau, d'après ANTEA	Nature et utilisation d'eau	Commune	Lieu-dit	Coordonnées Lambert Zone 2 étendue			Propriétaire	Profondeur de l'ouvrage	Cote NGF de la nappe, nov. 97	Cote NGF de la nappe, juin 98	Conc. Nitrates, nov. 97	Conc. Nitrates, juin 98
				X (m)	Y (m)	Z (m)			(en m)	(en m)	(en mg/l)	(en mg/l)
594-2-D	Puits ancien non utilisé	Le Magny	La Font-Dée	570608	2174166	250		8.53	244.8	248.6	50_100	25_50
594-2-G	Puits ancien non utilisé	Le Magny		570142	2174926	233	M. Bonnagent	6.83	227.8	227.8	0_10	0_10
594-2-H	Puits ancien non utilisé	Le Magny		570032	2174903	232		8.37	226.0		0_10	0_10
594-2-I	Puits ancien non utilisé	Le Magny		571088	2175124	225	M. Joincau	8.3	220.2	220.4	50_100	50_100
594-2-J	Puits ancien non utilisé	Montgivray		570331	2176067	207	M. Moutard		206.0	205.2	> 100	50_100
594-2-K	Puits ancien non utilisé	Le Magny		570926	2174717	245		9.74	244.2	243.4	25_50	0_10
594-2-L	Puits ancien non utilisé	Le Magny		570767	2173983	251	M. Dupoux	6.94	247.7	248.6	> 100	50_100
594-2-R	Puits ancien non utilisé	Le Magny		569491	2174308	235		22.66	215.3	216.0	25_50	0_10
594-2-S	Puits ancien non utilisé	Le Magny	L'Etang	570183	2173985	235	M. Denis	1.17	234.9	234.8	0_10	25_50
594-2-Y	Puits ancien non utilisé	La Châtre		572144	2175350	235	M. Thomas	4.12	233.9	233.6	50_100	50_100
594-2-Z	Puits ancien non utilisé	La Châtre		572237	2175482	236	M. Jourdain		235.4	235.8	50_100	> 100
594-2-AA	Puits ancien non utilisé	La Châtre		572196	2175367	235	M. Brethelot	4.81	233.8	234.6	0_10	0_10
594-2-BE	Puits ancien non utilisé	Le Magny	Boudan	570863	2172570	260	M. Aubard	1.63		259.3	10_25	25_50
594-2-BF	Puits ancien non utilisé	Le Magny	Boudan	571097	2172672	264		4.25	259.2	259.8	0_10	0_10
594-2-BG	Puits ancien non utilisé	Le Magny	Bellevue	570793	2173277	250	M. Petitpez	8.82	244.0	244.8	10_25	10_25
594-2-BH	Puits ancien non utilisé	Le Magny		569866	2172168	265	M. Maillard	3.57	261.2	262.3	0_10	0_10
594-2-BJ	Puits ancien non utilisé	Le Magny		570741	2173585	250	M. Hudes		233.5	235.2	50_100	50_100
594-2-BL	Puits ancien non utilisé	Le Magny	L'Etang	570535	2174254	243	M. Denis	1.17	237.1	240.6	10_25	25_50
594-2-BM	Puits ancien non utilisé	Le Magny		570705	2174178	250	M. Poubeau	3.42	247.4	249.1	10_25	25_50
594-2-BN	Puits ancien non utilisé	Le Magny		571086	2174189	250	M. Avantin	7	246.4	246.6	> 100	> 100
594-2-BO	Puits ancien non utilisé	Le Magny		571333	2174032	230		1.82	229.1	229.6	10_25	10_25
594-2-BP	Puits ancien non utilisé	Le Magny		571332	2173715	230		176	219.2	219.9	0_10	0_10
594-2-BQ	Puits ancien non utilisé	Montgivray		569626	2175765	228	M. Langlois	3.98	225.8	227.0	25_50	25_50
594-2-BR	Puits ancien non utilisé	Montgivray		570120	2175929	215	M. Jaulin		208.6	209.0	25_50	25_50
594-2-BS	Puits ancien non utilisé	Montgivray	La Justice	570797	2175048	233	M. Desrier	1.08	232.5	233.0	25_50	25_50
594-2-BT	Puits ancien non utilisé	Montgivray	La Pomme	571261	2176047	210	M. Aurovet	8.3	203.2	203.6	25_50	25_50
594-2-BU	Puits ancien non utilisé	Le Magny	Le May	572102	2174654	240	M. Lamy	29.76	214.9	216.1	10_25	25_50
594-2-BV	Puits ancien non utilisé	Le Magny	Le Village au Noir	571700	2174294	220	M. Peltan	2.3	218.9	219.2	0_10	0_10
594-2-BW	Puits ancien non utilisé	Le Magny	Beauregard	571773	2173672	240		5.5	235.0	235.1	10_25	25_50
594-2-BX	Puits ancien non utilisé	Le Magny	La Villatte	572264	2172980	255		11.08	250.4	250.1	0_10	0_10

Tableau des anciens puits domestiques captant la nappe du Trias sablo-gréseux autour de La Châtre (Indre).

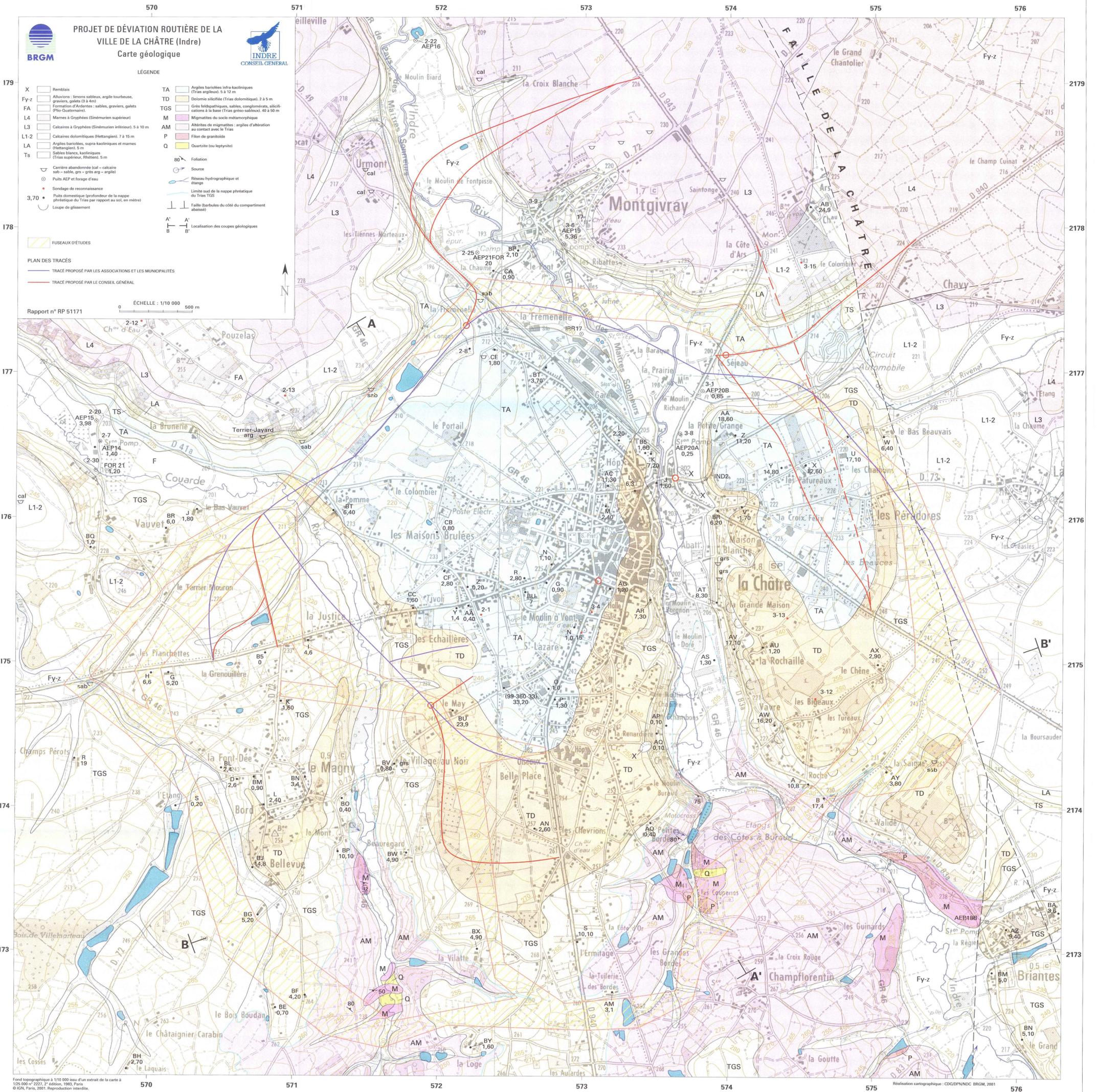
Numéro du point d'eau, d'après ANTEA	Nature et utilisation d'eau	Commune	Lieu-dit	Coordonnées Lambert Zone 2 étendue			Propriétaire	Profondeur de l'ouvrage de 6.3	Cote NGF de la nappe, nov. 97	Cote NGF de la nappe, juin 98	Conc. Nitrates, nov. 97	Conc. Nitrates, juin 98
				X (m)	Y (m)	Z (m)			(en m)	(en m)	(en mg/l)	(en mg/l)
594-2-BY	Puits ancien non utilisé	Le Magny	La Loge	572246	2172346	256		254.0	254.4	0_10	0_10	
594-2-CA	Puits ancien non utilisé	Montgivray	La Chaume	572336	2177678	195		193.1	194.1	10_25	10_25	
594-2-CB	Puits ancien non utilisé	La Châtre		571947	2175924	227		226.2		50_100	> 100	
594-2-CC	Puits ancien non utilisé	La Châtre		571835	2175386	225		223.8	223.4	> 100	50_100	
594-2-CE	Puits ancien non utilisé	Montgivray	Fremaille	572383	2177165	211		208.1	209.2	50_100	50_100	
594-2-CF	Puits ancien non utilisé	Montgivray	Les Maisons brûlées	572014	2175712	233		228.4	230.2	> 100	> 100	
594-3-A	Puits ancien non utilisé	Briantes	Roche	574494	2174163	240		229.6	229.2	25_50	25_50	
594-3-B	Puits ancien non utilisé	Briantes	Roche	574620	2174072	235		217.6	217.6	0_10	0_10	
594-3-G	Puits ancien non utilisé	La Châtre	33, rue Gambetta	572770	2175589	225	M. Mary	223.8	224.1	> 100	> 100	
594-3-II	Puits ancien non utilisé	La Châtre	D940	572701	2175646	225		223.9	224.5	25_50	50_100	
594-3-I	Puits ancien non utilisé	La Châtre		573257	2176497	210	M. Filloux	206.7	207.8	50_100	50_100	
594-3-J	Puits ancien non utilisé	La Châtre	Hôtel G. Sand	573469	2176244	200		198.3	198.4	50_100	50_100	
594-3-K	Puits ancien non utilisé	La Châtre		573423	2176417	205	M. Agraso	8.01	197.8	197.8	0_10	0_10
594-3-L	Puits ancien non utilisé	La Châtre	Rue Jean-Jaurès	573343	2176170	210		203.2	203.7	25_50	25_50	
594-3-M	Puits ancien non utilisé	La Châtre		573148	2176063	210		3.63	207.6	208.2	50_100	50_100
594-3-N	Puits ancien non utilisé	La Châtre		572948	2175285	240	M. Demay	4.36	239.0	239.0	50_100	25_50
594-3-O	Puits ancien non utilisé	La Châtre		572850	2175044	243	M. Chabennat		241.9	242.0	25_50	25_50
594-3-P	Puits ancien non utilisé	La Châtre		572931	2175026	243	M. Forêt	4.87	241.7		25_50	25_50
594-3-R	Puits ancien non utilisé	La Châtre		572701	2175646	260	M. Rigaut	7.26	257.2	256.4	0_10	25_50
594-3-S	Puits ancien non utilisé	La Châtre		572982	2173057	263	M. Guérinon	13.58	252.5	252.9	0_10	0_10
594-3-U	Puits ancien non utilisé	La Châtre		574792	2176548	227	M. Gaout		209.4	209.9	> 100	50_100
594-3-V	Puits ancien non utilisé	La Châtre		574059	2176063	217	M. Bellay		215.1	215.3	50_100	50_100
594-3-W	Puits ancien non utilisé	La Châtre		575044	2176548	220			214.5	213.6	50_100	25_50
594-3-X	Puits ancien non utilisé	La Châtre		574529	2176363	222	M. Guiraud		209.4	209.0	25_50	50_100
594-3-Y	Puits ancien non utilisé	Montgivray		574357	2176356	221	M. Blas	17.77	205.3	206.2	50_100	50_100
594-3-Z	Puits ancien non utilisé	Montgivray		574042	2176585	215	M. Chabennat	15.35	205.2	205.8	> 100	25_50
594-3-AA	Puits ancien non utilisé	Montgivray		573904	2176602	212	M. Depomeau	10.31	203.1	203.4	10_25	10_25
594-3-AB	Puits ancien non utilisé		Château d'Ars	574523	2178143	238		15.1	212.9	213.1	25_50	25_50
594-3-AC	Puits ancien non utilisé	La Châtre		573148	2176239	216	M. Meilland		204.6	204.7	25_50	50_100
594-3-AG	Puits ancien non utilisé	La Châtre		573169	2175492	228	M. Bouchet	5.87	226.5	226.8	25_50	25_50

*Tableau des anciens puits domestiques captant la nappe du Trias sablo-gréseux autour de La Châtre (Indre).*

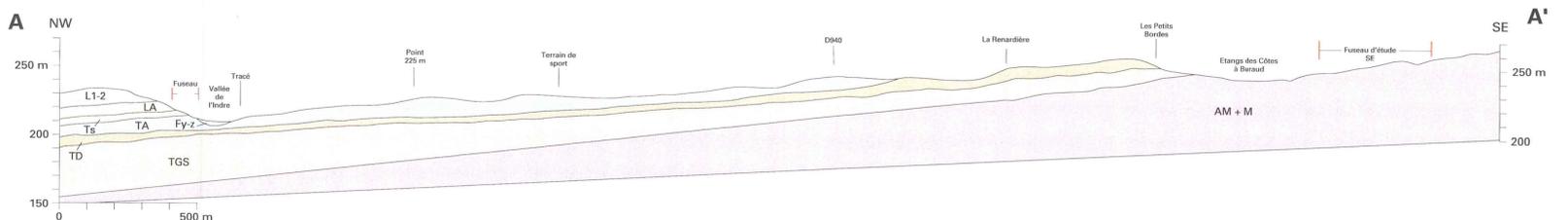
Numéro du point d'eau, d'après ANTEA	Nature et utilisation d'eau	Commune	Lieu-dit	Coordonnées Lambert Zone 2 étendue			Propriétaire	Profondeur de l'ouvrage	Cote NGF de la nappe, nov. 97	Cote NGF de la nappe, juin 98	Conc. Nitrates, nov. 97	Conc. Nitrates, juin 98
				X (m)	Y (m)	Z (m)			(en m)	(en m)	(en mg/l)	(en mg/l)
594-3-AM	Puits ancien non utilisé	Le Magny	La Tuilerie des Bordes	573176	2172721	257	M. Baron	6.77	253.2	253.9	0_10	0_10
594-3-AN	Puits ancien non utilisé	La Châtre	Belleplace	572683	2173833	258	M, Marguarita	3.66	255.1	255.4	25_50	25_50
594-3-AO	Puits ancien non utilisé	La Châtre	Les Petites Bordes	573486	2173892	250		1.66	249.5	249.6	0_10	0_10
594-3-AP	Puits ancien non utilisé	La Châtre	Moulin de la Renardière	573567	2174565	207	M. Chabenat	0.62	206.5	206.9	0_10	0_10
594-3-AQ	Puits ancien non utilisé	La Châtre	Moulin de la Renardière	573521	2174530	207			206.3	206.9	0_10	0_10
594-3-AR	Puits ancien non utilisé	La Châtre	21, rte Moulin Porgnon	573532	2175367	210		8.8	202.1	202.7	10_25	25_50
594-3-AS	Puits ancien non utilisé	La Châtre	Les Envergeons	573918	2175005	203		3.14	202.0	201.7	0_10	0_10
594-3-AT	Puits ancien non utilisé	La Châtre	Rte Briantes n° 5	573929	2175409	213		9.8	204.0	204.7	25_50	25_50
594-3-AU	Puits ancien non utilisé	La Châtre	La Rochaille	574256	2175123	240	M. Mauru	1.4	238.3	238.8	25_50	25_50
594-3-AV	Puits ancien non utilisé	La Châtre	Rte Briantes	574046	2175093	225		21.18	207.3	207.9	0_10	0_10
594-3-AW	Puits ancien non utilisé	La Châtre	Vavre	574332	2174561	245		18.75	228.3	228.8	25_50	10_25
594-3-AX	Puits ancien non utilisé	Lacs	Le Chêne	575085	2174253	253		5	250.3	250.1	0_10	0_10
594-3-AY	Puits ancien non utilisé	Lacs	La Saigne	575097	2174253	235		6	230.6	231.2	50_100	50_100
594-3-AZ	Puits ancien non utilisé	Briantes		575902	2173143	230	M. Aigret	10.3	218.6	220.6	25_50	25_50
594-3-BA	Puits ancien non utilisé	Briantes	La Croix	576229	2173226	225		4.57	220.4	221.4	0_10	0_10
594-3-BM	Puits ancien non utilisé	Briantes	24, rue de la Poste	575821	2172839	225		6.16	219.1	220.0	25_50	25_50
594-3-BN	Puits ancien non utilisé	Briantes	Le Grand Moulin	576037	2172365	225		18.33	219.3	219.3	25_50	25_50
594-3-BP	Puits ancien non utilisé	Montgivray	Le Pont	572569	2177881	195		3.85	191.8	192.9	0_10	0_10
594-3-BR	Puits ancien non utilisé	La Châtre	Rte d'Auvergne	573916	2176063	210	M. Charrière	8.04	203.2	203.8	50_100	50_100
594-3-BS	Puits ancien non utilisé	Montgivray	n° 5 rue Joseph A. Geor.	573440	2176389	203	M. Chelot	3.9	201.1	201.4	0_10	0_10
594-3-BT	Puits ancien non utilisé	Montgivray		572719	2177033	210		5.86	205.4	206.3	0_10	10_25
594-3-BU	Puits ancien non utilisé	La Châtre	45, rue Gambetta	572630	2175514	233	M. Mourière	7.3	225.6	226.0	> 100	> 100

Tableau des anciens puits domestiques captant la nappe du Trias sablo-gréseux autour de La Châtre (Indre).





**COUPE GÉOLOGIQUE A - A'**



**COUPE GÉOLOGIQUE B - B'**

