



RÉGION DE LA HAUTE VINGEANNE
(PLATEAUX CALCAIRES DE RIVE DROITE ENTRE
PRAUTHOY ET OCCEY)

ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE ET STRUCTURALE
DES AQUIFÈRES LOCAUX

par J. CORNET
(avec la collaboration de N. TRIBOUILLARD)

87 SGN 847 BOU/CHA

NOVEMBRE 1987

DOCUMENT NON PUBLIC

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

Service géologique régional
Champagne Ardenne
13 Bd Mal Leclerc-51100 REIMS

Service géologique régional
Bourgogne
32 Bd Mal Joffre 21000 DIJON

Maître d'Oeuvre

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET
MINIERES (BRGM)
SGR/CHAMPAGNE-ARDENNE SGR/BOURGOGNE
13 bd Mal Leclerc 32 bd Mal Joffre
51100 - REIMS 21000 DIJON

Maître d'Ouvrage

CONSEIL GENERAL DE HAUTE-MARNE
BP 509
52011 CHAUMONT CEDEX

Opérateurs

B.R.G.M.

Titre du rapport

REGION DE LA HAUTE VINGEANNE DANS LE
DEPARTEMENT DE LA HAUTE-MARNE
(Plateaux calcaires de rive droite entre
Prauthoy et Occey)
ETUDE HYDROGEOLOGIQUE ET STRUCTURALE DES
AQUIFERES LOCAUX

Auteurs

Chef d'opération : J. CORNET
Rédacteur : J. CORNET
Collaborateurs : N. TRIBOUILLARD

Numéro et date rapport

numéro BRGM : 87 SGN 847 BOU/CHA
date manuscrit : Novembre 1987
date édition : Novembre 1987

R E S U M E

Marché d'étude : Synthèse des données hydrogéologiques et structurales déjà acquises et détermination des secteurs favorables à la recherche d'eau

Problème posé : Recherche en eau, pour les besoins des collectivités, de la commune de Prauthoy (150 m³/jour minimum) notamment.

Région concernée : Région de la Haute Vingeanne (52), en rive droite, entre Prauthoy et Occey

Objet du rapport : Synthèse des données hydrologiques et bibliographiques.
Réalisation d'une esquisse structurale des aquifères.
Localisation des secteurs favorables à la recherche d'eau.

Réalisation : - Analyse de la documentation
- Synthèse documentaire (lithostratigraphie, structure générale, sélection des formations aquifères)
- Synthèse des données hydrologiques (étude des débits d'étiage des cours d'eau, bilan hydrologique)
- Sélection des secteurs favorables à la recherche d'eau

Résultats : La documentation de la DDAF a été analysée ainsi que celle disponible au BRGM, et celle du SRAE Bourgogne concernant les stations de jaugeages du secteur, ou proches.

Les dossiers des ouvrages souterrains en Banque des Données du Sous-Sol concernent pour la plupart, des sources et des puits peu profonds; on note un forage de recherche minière à Choilley (et pour mémoire au-delà des confins est de l'étude, deux forages alimentant des fermes isolées).

Le fichier "prélèvements" de l'Agence de Bassin Rhône Méditerranée-Corse, a montré un volume total faible d'eaux souterraines prélevées, de 1,1 million de m³/an, uniquement à usage d'eau potable publique.

Les différentes formations géologiques affleurantes dans le domaine d'étude situé au Sud du horst haut-marnais, sont une alternance de calcaires et marnes du Jurassique moyen et supérieur, d'une épaisseur totale de 220m environ.

Elles sont quasi horizontales puis s'enfoncent au Sud du domaine d'étude avec un léger pendage vers le Sud-Est.

Elles sont affectées par de nombreuses failles orientées Nord-Est Sud-Ouest et méridiennes. Une étude locale antérieure de la photo-fracturation fait apparaître une troisième orientation Nord-Ouest Sud-Est. Seule la première famille de direction paraît générer des émergences, à débit variant de quelques m³/h à 10/20 m³/h.

L'examen lithologique et la prise en compte de la porosité des formations calcaires (porosité de fissures et éventuellement d'interstices, degré de karstification) ont permis de sélectionner par ordre décroissant de productivité potentielle, les aquifères de priorité n°1 à 3, désignés avec leurs limites d'affleurement :

- au Sud-Est et à l'Est respectivement des failles de Vaux-sous-Aubigny et Prauthoy, et au Nord d'Occey : calcaires bathono-calloviens présentant l'extension la plus vaste (aquifère n°1)
auxquels se superposent localement dans le secteur sud de la commune d'Occey, les calcaires oxfordiens (aquifère n° 1 bis)
- au Nord-Ouest et à l'Ouest des failles de Vaux-sous-Aubigny et de Prauthoy : les calcaires à entroques bajociens (aquifère n°2)
- localement dans le secteur nord de la commune d'Occey, le complexe calcaréo-marneux oxfordien (aquifère n°3) qui se superpose à l'aquifère n°1.

L'exploitation des données hydrologiques de 5 stations hydrométriques, gérées par le SRAE Bourgogne, a permis d'approcher l'apport des eaux souterraines des calcaires du Jurassique moyen et supérieur, aux rivières dans le domaine d'étude, à partir du débit d'étiage moyen de celles-là (période 1971-78). On a trouvé :

- Un rapport de l'écoulement souterrain à l'écoulement total des cours d'eau de 30 à 35 %
- un débit spécifique de 2 l/s/km², déduction faite de pertes (d'environ 0,8 l/s/km², probablement comprises entre 0,2 et 0,5 m³/s)

Le bilan hydrologique des systèmes aquifères fait apparaître :

- un excédent global moyen de 53%, soit 0,5 m³/s, valeur par excès de la décharge vers les aquifères sous recouvrement
- une alimentation moyenne annuelle globale de 9,5 m³/s; les prélèvements ne représentant que 3 % de l'alimentation.

.../...

R E S U M E (suite)

L'examen des réserves permanentes, correspondant à l'épaisseur des formations sous le niveau de base (de drainage) des aquifères, indique

- qu'elles sont d'environ 100 millions de m³, dont 40 sous recouvrement calcaréomarneux oxfordien
- que les sites favorables à la recherche d'eau se situent dans la zone d'affleurement des aquifères n° 1, 3 et 3 bis, l'objectif étant l'aquifère n°1, avec le cas échéant l'aquifère n°2 sous-jacent : 10 ont été définis et classés.

Trois d'entre-eux ont été proposés en vue de l'approvisionnement de Prauthoy : à Prauthoy, Couzon-sur-Coulange, et Vaux-sous-Aubigny. L'implantation des forages de reconnaissance et la profondeur d'investigation (150 à 200 m) seront précisées par une étude détaillée de la fissuration.

A titre d'option, on propose de réaliser à Prauthoy, un forage plus profond visant l'aquifère des grès infraliasiques (profondeur 250 à 300m) de productivité plus constante selon les lieux.

Présentation du rapport

<i>Sommaire</i>	1
<i>liste figures et annexes</i>	1
<i>pages de texte et figures</i>	26
<i>annexes en brochure</i>	7
<i>annexe hors texte</i>	

Mots clés

Plateaux calcaires jurassiques.
Bassin Haute Vingeanne rive droite
Département Haute-Marne.
Alimentation en eau potable.
Synthèse complémentaire. Géologie.
Hydrogéologie. Structure.
Aquifères calcaires.
Systèmes aquifères.
Bilan hydrologique. Sites a priori favorables à la recherche d'eau. Option aquifère gréseux rhétien profond.

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
1 - <u>INTRODUCTION</u>	1
11 - MODALITES ADMINISTRATIVES	1
12 - BUT DE L'ETUDE	1
13 - OBJET DE L'ETUDE	1
14 - DOMAINE D'ETUDE	1
15 - PROGRAMME DE L'ETUDE	2
2 - <u>ANALYSE DE LA DOCUMENTATION</u>	2
21 - DOCUMENTS DISPONIBLES	2
22 - DOCUMENTATION DE LA DDAF DE HAUTE MARNE	4
221 - <u>Etude photogéologique</u>	4
222 - <u>Etude géophysique</u>	4
223 - <u>Forages de recherche d'eau</u>	4
23 - AUTRE DOCUMENTATION	6
231 - <u>Dossiers en Banque des Données du Sous-Sol</u>	6
232 - <u>Etat de la documentation des ouvrages souterrains (BRGM)</u>	7
233 - <u>Données hydrologiques du SRAE Bourgogne</u>	7
234 - <u>Données du fichier des prélèvements de l'Agence de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse</u>	7
3 - <u>SYNTHESE DOCUMENTAIRE</u>	9
31 - LITHOSTRATIGRAPHIE, STRUCTURE GENERALE	9
32 - SELECTION DES FORMATIONS AQUIFERES	11
33 - CARTE MORPHOLOGIQUE ET STRUCTURALE DU SECTEUR PRAUTHOY- DOMMARIEN - OCCEY - PERCEY-SOUS-MONTORMENTIER	12
34 - CARTE DE SYNTHESE GENERALE, HYDROGEOLOGIQUE ET STRUCTURALE	12
4 - <u>SYNTHESE DES DONNEES HYDROLOGIQUES</u>	14
41 - ANALYSE DES DEBITS D'ETIAGE DES COURS D'EAU POUR EN EVALUER LES APPORTS D'EAUX SOUTERRAINES	14
411 - <u>Données utilisées et exploitation</u>	14
412 - <u>Etude de la régularisation naturelle des débits des cours d'eau par les eaux souterraines et des apports souterrains dans l'écoulement total</u>	15
413 - <u>Apports d'eaux souterraines des différentes formations géologiques aux cours d'eau</u>	17
4131 - <u>Comparaison des stations</u>	18
4132 - <u>Estimation du débit spécifique moyen de drainage des eaux souterraines des calcaires du Jurassique moyen et supérieur par les rivières</u>	19
414 - <u>Estimation des pertes de la Vingeanne</u>	19
42 - BILAN HYDROLOGIQUE	20
421 - <u>Unités aquifères</u>	20
422 - <u>Caractéristiques des réservoirs et termes du bilan hydrologique</u>	20
4221 - <u>Résultats globaux</u>	20
4222 - <u>Bilans par système aquifère</u>	21
4223 - <u>Réserves permanentes, secteurs les mieux pourvus</u>	23
5 - <u>SELECTION DES SITES A PRIORI FAVORABLES A LA RECHERCHE D'EAU</u>	24

S O M M A I R E (suite)

LISTE DES TABLEAUX

- A - Données géologiques et hydrogéologiques des campagnes de reconnaissance
- B - Objectifs et résultats des forages de recherche d'eau
- C - Caractéristiques des stations hydrométriques
- D - Coefficients moyens de débit et géologie des bassins versants des stations hydrométriques
- E - Débits d'étiage et géologie des bassins versants des stations hydrométriques
- F - Unités aquifères
- G - Bilan et réserves (résultats globaux)
- H - Bilan et réserves (détail)
- I - Secteurs favorables pour la recherche d'eau dans les aquifères calcaires n^{os} 1 + 2

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 - Données sur les prélèvements d'eaux souterraines (d'après le fichier de l'Agence de Bassin-Rhône Méditerranée-Corse)
- Annexe 2 - Coupes lithostratigraphiques des aquifères
- Annexe 3 - Carte morphologique et structurale du secteur Prauthoy - Dommarien - Occey - Percey-sous-Montormentier (échelle 1/25.000)
- Annexe 4 - Carte de synthèse générale de la région de la Haute Vingeanne (échelle 1/50.000)
- Annexe 5a- Débits mensuels et annuels des cours d'eau, avec coefficients moyens de débit.
- Annexe 5b- Graphiques des variations annuelles comparées des coefficients moyens de débit
- Annexe 6 - Localisation des unités aquifères (1/100.000)
- Annexe 7 - Localisation des sites favorables à la recherche d'eau (1/25.000)

1 - INTRODUCTION

11 - MODALITES ADMINISTRATIVES

Par lettre de commande en date du 11 Septembre 1987, Monsieur le Président du Conseil Général de la Haute-Marne, a passé commande au Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Services géologiques régionaux Champagne-Ardenne et Bourgogne, d'une étude hydrogéologique des calcaires fissurés du haut bassin de rive droite de la Vingeanne (département de la Haute-Marne), dans le secteur de Prauthoy.

12 - BUT DE L'ETUDE

Cette étude a pour but :

- de faire le point sur les résultats de la recherche d'eau engagée par le Conseil Général dans ce secteur, de 1983 à 1987, pour faire face à des besoins en eau potable publique, notamment de la commune de Prauthoy (150 m³/j minimum)
- de cibler au mieux une campagne de recherche complémentaire.

13 - OBJET DE L'ETUDE

L'étude a pour objet :

- de synthétiser les données hydrogéologiques et structurales acquises lors des campagnes de recherche d'eau ci-dessus, résultant d'études antérieures, ainsi que les éléments disponibles en Banque de Données du Sous-Sol du BRGM
- de définir les secteurs les plus favorables à la recherche d'eau.

14 - DOMAINE D'ETUDE

Le domaine étudié s'étend au Sud du plateau de Langres, sur un polygone d'environ 80 km² défini par :

- une ligne Prauthoy/Dommarien au Nord
- une ligne Occey/Percey-le-Petit au Sud
- la Vingeanne à l'Est
- le méridien d'Occey à l'Ouest.

Il a été étendu au niveau de la cartographie, soit au total 120 km², pour permettre une vue plus globale des aquifères :

- au Nord en direction de Piepape
- à l'Ouest et au Sud jusqu'à la limite du département de la Haute-Marne.

.../...

15 - PROGRAMME DE L'ETUDE

L'étude consiste en les opérations suivantes :

- analyse de la documentation
- synthèse documentaire avec esquisse hydrogéologique et structurale
- exploitation des données hydrologiques pour évaluer les apports des écoulements souterrains aux rivières
- évaluation actuelle des entrées et des sorties d'eau des systèmes aquifères, et estimation du potentiel d'eau souterraine
- détermination des sites favorables à la recherche d'eau.

2 - ANALYSE DE LA DOCUMENTATION

21 - DOCUMENTS DISPONIBLES

La bibliographie consultée consiste :

- outre les cartes géologiques à 1/50.000 de Is-sur-Tille, et pour une très faible part, de Langres
- en les rapports d'étude, ou dossiers (d'ouvrages souterrains) suivants :

Documentation de la DDAF de Haute-Marne

- . étude photogéologique du secteur Prauthoy-Dommarien-Montsaugeon - Vaux-sous-Aubigny
- . étude géophysique du même secteur par CPGF, rapport 2525
- . rapports de fin de travaux de l'Hydrogéologue départemental de Haute Marne concernant les forages de reconnaissance hydrogéologique des campagnes de 1985, 1986 et 1987, réalisés sous son contrôle, par l'Entreprise Vauthrin de Champigny-sous-Varenes

Documentation BRGM

- . "Etat de la documentation des ouvrages souterrains implantés sur les feuilles topographiques de Langres, Is-sur-Tille, Aignay-le-Duc, et Recey-sur-Ource".
rapport BRGM 79 SGN 087 CHA, Février 1979
- . dossiers des ouvrages souterrains en Banque des données du sous-sol.

.../...

Documentation SRAE Bourgogne

- "Synthèse régionale des apports des petits cours d'eau de Bourgogne.
Etude de leur potentialité hydroélectrique"
SRAE Bourgogne / CEMAGREF - Janvier 1982

Documentation Agence de Bassin Rhône - Méditerranée - Corse

- Fichier des prélèvements pour l'alimentation en eau potable publique (année 1984).

.../...

22 - DOCUMENTATION DE LA D.D.A.F. DE HAUTE MARNE

221 - Etude photogéologique

L'étude photogéologique avait pour objet de rechercher par l'examen des photos aériennes, des anomalies ou photofractures susceptibles de correspondre à une fracturation préférentielle des calcaires, et constituer des objectifs de recherche des zones les plus fissurées, et partant, les plus productives, des calcaires.

Ces photofractures relativement peu nombreuses, se regroupent en deux familles orientées :

- l'une au Sud-Ouest Nord-Est, comme la majeure partie des failles notées sur la carte géologique à 1/50.000 de Is-sur-Tille
- l'autre orientée Nord-Ouest Sud-Est, c'est-à-dire perpendiculairement à la première direction.

222 - Etude géophysique

L'étude géophysique a consisté à préciser ces accidents possibles en les recoupant par des profils orthogonaux le long desquels ont été effectuées des mesures de résistivité par la méthode du panneau électrique pratiquée par la CPGF.

Cette prospection avait pour objet de définir la variation de la résistivité des terrains latéralement et en profondeur, l'objectif étant de définir le passage de la fracture et de localiser la meilleure fissuration possible des calcaires.

223 - Forages de recherche d'eau

Les résultats de cette étude ont permis d'implanter les forages de reconnaissance hydrogéologique des campagnes 1985 et 1986, les sites des forages de la campagne 1987 ayant été retenus sur les données de l'étude photogéologique seulement.

Les coupes des forages ont été corrélées dans le tableau ci-après, où l'on a ajouté celle d'un forage de recherche minière réalisé précédemment à Choisey.

.../...

TABLEAU A - DONNÉES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES DES CAMPAGNES DE SONDAGES DE RECONNAISSANCE

réalisés par } - l'Entreprise VAUTHRIN à CHAMPIGNY-SOUS-VARENNES, sous le contrôle de l'Hydrogéologue Départemental de Haute-Marne (recherche d'eau)
 } - la Société des 'mines' de Chazé Henry, sous le contrôle de SIDELOR (recherche minière)

DESIGNATION		R E C H E R C H E D ' E A U								RECHERCHE	
		F1	F2	F3	F4	F5	Fch	Fp1	Fp2	MINIERE	
INDICE NATIONAL B.R.G.M.		439.4X.0010	439.3X.0034	439.4X.0011	439.4X.0012	439.4X.0013	439.4X.0014	439.3X.0035	439.3X.0036	439-4X-0001	
Date des travaux.....		10/83	10/83	10/83	10/83	10/83	-	1987	1987	1962	
Commune.....		MONTSAUGEON	ISOMES	DOMMARIEN	DOMMARIEN	DOMMARIEN	CHOILLEY	PRAUTHOY	PRAUTHOY	CHOILLEY	
Coordonnées Lambert.....		X..... Y.....	823,02 301,32	823,01 299,25	825,35 303,22	825,47 303,18	825,05 303,72	827,15 301,32	820,52 302,95	821,60 302,67	826,43 300,36
Profondeur (m).....		41	115	25	43	32	50	25	43	136,50	
Cote au sol (EPD).....		290	267	295	295	278	267	319	297	265,50	
Calcaires bathoniens	Calcaire grenu inférieur.....	Toit (EPD).... Epaisseur (m). Mur (EPD).....	> 285 > 26 259	> 266 > 28 238	> 293 > 16 277	> 294 > 20 274					
	Calcaire comblanchoïde.....	Toit (EPD).... Epaisseur (m). Mur (EPD).....	259 > 10 < 249	238 61 177	277 > 10 < 267	274 > 22 < 252		# 263		> 265,5 > 30 235,5	
	Oolithe blanche.....	Toit (EPD).... Epaisseur (m). Mur (EPD).....		177 19 158			> 276 > 16 260	# 263 < 28 > 235		235,5 ----- } 33,5	
	Calcaires et marnes à oncholithes.....	Toit (EPD).... Epaisseur (m). Mur (EPD).....		158 > 6 < 152			260 > 14 < 246	> 235 < 231		----- 202,0	
Marnes bajociennes.....	Toit (EPD).... Epaisseur (m). Mur (EPD).....						< 231 < 14 217		202,0 15,75 186,25		
Calcaires à entroques bajociens....	Toit (EPD).... Epaisseur (m). Mur (EPD).....						217 295	> 316 > 21 255	296 41 255	186,25 49,75 136,5	
Marnes toarciennes.....	Toit (EPD).... Epaisseur (m). Mur (EPD).....							295 > 1	255 > 1	136,5 < 7,85	
Venues d'eau.....	Profondeur (m) Cote (EPD).... Localisation..		60 207 calcaire comblan- choïde	25 270 calcaire comblan- choïde	29 266 calcaire comblan- choïde						
	Niveau statique (EPD) Date..... Débit (m3/h)..		249,6 07/10/83 1	274,8 10/83 < 1							

Les objectifs et les résultats de la recherche d'eau sont résumés dans le tableau ci-après.

On note ainsi que sur les forages réalisés :

- 6 ont visé l'aquifère des calcaires bathono-calloviens défini plus loin (cf. & 32) : forage F1 à F5, et FCH, parmi lesquels 3 ont été faiblement (F2) à très faiblement (F3, F4) productifs,
- 2 ont visé l'aquifère des calcaires à entroques bajociens : forages FP1 et FP2, improductifs.

L'aquifère bathono-callovien a été le plus souvent reconnu sur une faible épaisseur de sa frange saturée en permanence (au-dessous du niveau de base, ou de drainage, par les rivières) :

- soit que cette frange ait été réduite par érosion : absence de calcaire comblanchoïde aux forages improductifs FCH, F5
- soit que la pénétration du forage ait été partielle, même dans le calcaire comblanchoïde : forages peu productifs F3, F4 ; forage improductif F1.

Seul le forage F2, relativement le plus productif (1 m³/h, sans développement) a reconnu la quasi totalité de la frange saturée en permanence, épaisse de 120m environ.

L'aquifère des calcaires à entroques bajociens (cf. & 32) a été reconnu à Prauthoy, à cause de sa disponibilité locale.

Il a été pénétré en totalité, par les forages, mais son extension est relativement faible, et sa frange saturée permanente est moyenne, à nulle (en FP1).

23 - AUTRE DOCUMENTATION

231 - Dossiers en Banque des Données du Sous-Sol

L'examen des dossiers en Banque des données du Sous-Sol indique, à part les forages des campagnes de recherche d'eau du Conseil Général et de la DDAF de Haute Marne, la présence d'environ 40 ouvrages souterrains sur le domaine étudié se décomposant en :

- 25 sources, dont 9 sont captées pour l'alimentation en eau potable
- 12 puits de faible profondeur
- 3 forages :
 - . 1 de recherche minière à Choilley, indiqué ci-dessus
 - . 2 de captage pour des fermes isolées (La Fouchère et Fromentelle en rive gauche de la Vingeanne, au-delà des confins orientaux de l'étude).

.../...

On note que ces deux forages s'adressent à l'aquifère des calcaires bathono-calloviens, et fournissent les besoins locaux (1m³/h environ).

232 - Etat de la documentation des ouvrages souterrains

Le rapport BRGM 79 SGN 087 CHA de Février 1979, fournit une synthèse générale documentaire après inventaire de points d'eau sur l'ensemble des coupures topographiques de Langres, Is-Sur-Tille, Aignay-le-Duc et Recey-sur-Ource, avec cartographie à 1/50.000.

Elle rassemble les données géologiques, hydrogéologiques et hydrochimiques disponibles lors de sa réalisation, datant d'avant la sortie de la carte géologique à 1/50.000 de Is-Sur-Tille.

Elle ne fournit pas de bilan hydrologique.

Ces données ont été reprises dans la présente synthèse.

233 - Données hydrologiques du SRAE Bourgogne

Le rapport SRAE/CEMAGREF de Janvier 1982 fournit, pour les cours d'eau intéressés par l'étude (Vingeanne, Venelle, et pour comparaison Tille), les débits mensuels de la période 1971-78 tout au moins.

234 - Données du fichier des prélèvements de l'Agence de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse (cf. annexe 1)

Ces données, classées selon les aquifères définis plus loin (& 32) font apparaître pour le domaine d'étude, un volume total d'eaux souterraines prélevé relativement faible, de 105.000 m³/an, à usage d'alimentation en eau potable (publique + fermes isolées) exclusivement.

.../...

TABLEAU B - OBJECTIFS ET RÉSULTATS DES FORAGES DE RECHERCHE D'EAU

O B J E C T I F S										R E S U L T A T S						Observations
	Cote sol (EPD)	Cote Fond (EPD)		Profondeur (m)		niveaux de base moyens		épaisseur d'aquifère sous N.B (1)		investigation réalisée		épaisseur d'aquifère sous N.B. (m)	niveau piézo. oct. 83 (cote EPD)	Débit (m3)	Cote venues d'eau (EPD)	
		maxi	mini	mini	maxi	nature (2)	cote EPD	(m)		Cote fond (EPD)	Profondeur (m)					
								mini	maxi							
F1	290	160	110	130	180	V	270	110	160	249	41	21				au N.W faille Vaux-s-Aubigny pénétration partielle de l'aquifère n°1 sous N.B.
	290	<u>120</u>	<u>70</u>	<u>170</u>	<u>220</u>			<u>150</u>	<u>200</u>							
F2	267	140	90	127	177	B	260	120	170	152	115	108	250	1	207	.fissuration insuffisante .pénétration quasi totale de l'aquifère n°1 sous N.B.
F3	295	200/ 175	150/ 125	95/ 120	145/ 170	V	270	70/ 95	120/ 145	267	25	3	275	< 1	270	.pénétration partielle de l'aquifère n°1 sous N.B.
F4	295	200/ 175	150/ 125	95/ 120	145/ 170	V	270	50/ 95	120/ 145	252	43	18	?	1	266	.pénétration partielle de l'aquifère n°1 sous N.B.
F5	278	240	190	38	88	V	275	35	85	246	32	29	-	-	-	.fissuration insuffisante .pénétration quasi totale .faible épaisseur aquifère
F _{CH}	267	227	177	40	90	V	265	38	88	217	50	34	-	-	-	.fissuration insuffisante .pénétration totale .faible épaisseur aquifère
F _{p1}	319	-	295	-	24	F	295	-	0	294	25	1	-	-	-	.fissuration insuffisante .réserves nulles
F _{p2}	297	-	255	-	42	F	295	-	40	254	43	41	-	-	-	.fissuration insuffisante .réserves moyennes

(1) N.B. : niveau de base

(2) V = Vingeanne ; B = ruisseau Bâdin ; F = ruisseau Foreuse

Nota : valeurs soulignées pour F1 = pour un meilleur objectif, au SE de la faille de Vaux-sous-Aubigny

3 - SYNTHESE DOCUMENTAIRE

31 - LITHOSTRATIGRAPHIE, STRUCTURE GENERALE

Les réservoirs calcaires du domaine d'étude se présentent au sein d'une zone tabulaire faillée composée en profondeur d'une alternance de calcaires et de marnes du Jurassique moyen et supérieur, qui présentent un pendage subhorizontal.

Le domaine d'étude se situe au Sud de la faille de Chassigny, d'orientation Ouest-Sud-Ouest/Est-Nord-Est, limite sud du horst haut-marnais (limité au Nord-Ouest par la faille de Chalindrey, et correspondant à des affleurements de terrains liasiques à prédominance argileuse, du Domérien et du Toarcien). Le rejet de cette faille, le long du domaine étudié, varie de 30 à 150m du Sud-Ouest au Nord-Est.

Il est affecté de nombreuses failles orientées comme celle de Chassigny, et pour certaines Sud-Sud-Ouest / Nord-Nord-Est, à Sud-Nord.

Il est divisé géologiquement et géomorphologiquement en deux secteurs :

- au Nord-Ouest de la faille de Vaux-sous-Aubigny, et à l'Ouest de la faille méridienne de Prauthoy :
- au Sud-Est et à l'Est de ces failles respectivement.

Secteur nord-ouest

- On y rencontre successivement du fond des vallées au sommet du plateau, des formations allant du sommet du Lias (marnes toarciennes) au Bathonien moyen (calcaire compact)

- les vallées qui entaillent profondément le plateau, souvent jusqu'au Lias, sont orientées Nord-Ouest/Sud-Est, orthogonalement aux failles.

Ce sont d'Est en Ouest les vallées des ruisseaux de la Fosse et Badin, et de la Coulange. Ces cours d'eau sont permanents, sauf le ruisseau de la Fosse en amont du bourg de Prauthoy (entre les ponts du CD 21 et de la RN 74)

- Ce secteur domine le secteur sud-est d'une altitude pouvant atteindre une centaine de mètres, par une cuesta, très compartimentée par failles orientées Nord-Est/Sud-Ouest, Sud-Sud-Est/Nord-Nord-Ouest, à Nord-Sud.

.../...

Secteur sud-est

- sur le plateau , on rencontre successivement du Sud au Nord, les formations de plus en plus récentes du Callovien (calcaire), à l'Oxfordien (complexe calcaréo-marneux) au Sud d'Occey
- on retrouve par érosion, la formation du calcaire compact du Bathonien moyen, en descendant dans la vallée de la Vingeanne
- les deux vallées principales (Vingeanne, ruisseau Badin), sont sinueuses; elles présentent des directions locales Est-Ouest et méridiennes et on note pour la Vingeanne la présence de pertes à Dommarien et à Cusey. Les autres vallées ne présentent qu'un écoulement temporaire : notamment celle du ruisseau de la Fosse (pertes à l'aval de Prauthoy, CD 7) et la vallée du Pontot (pertes à l'aval d'Occey) qui rejoint le ruisseau Badin entre Occey et Cusey.
- Ce secteur est topographiquement moins accidenté que le précédent.

Les différentes formations rencontrées sont les suivantes, de bas en haut :

- les marnes du Toarcien
- les calcaires à entroques (Bajocien moyen), épais de 30 à 40m environ
- les marnes à *Ostrea acuminata* (Bajocien supérieur) épaisses de 10m environ
- les calcaires bathono-calloviens, épais d'environ 140m comprenant :
 - . les calcaires et marnes à oncholites canabines (épaisseur 20m),
 - . l'oolithe blanche (épaisseur 20m) les surmontant, formations du Bathonien inférieur)
 - . le calcaire comblanchotide (Bathonien moyen) épais de 40 à 65m
 - . le calcaire grenu inférieur (Bathonien supérieur), épais de 5m environ
 - . les calcaires calloviens (incluant les marnes à *Digonella*, le calcaire grenu supérieur, le calcaire à oncholites et *Rhynchonelles* et la Dalle nacrée), épais de 40m
- le complexe calcaréo-marneux de l'Oxfordien moyen épais de 30 à 50m séparé des calcaires calloviens par le petit niveau-repère de l'oolithe ferrugineuse (épaisseur inférieure à 1 m).

Soit une épaisseur totale des terrains Jurassique moyen et supérieur (jusqu'à l'Oxfordien moyen seulement) de 220m environ.

32 - SELECTION DES FORMATIONS AQUIFERES

Les calcaires rencontrés peuvent être répartis en trois grandes classes lithologiques présentant des qualités aquifères décroissantes. Cette qualité peut être évaluée pour une épaisseur unitaire de formation, par la porosité de fissures (qui peut se superposer à une porosité d'interstices) et le degré de karstification, parce-qu'ils conditionnent la perméabilité en grand.

Ces classes sont :

- les calcaires grenus (oolithiques) massifs ou lités
- les calcaires organo-détritiques (entroques)
- les calcaires fins plus ou moins argileux.

Les aquifères sélectionnés sont les suivants :

- aquifère n°1 : calcaires bathono-calloviens, à dominante de calcaires grenus massifs et lités, présentant :
 - . une perméabilité variable mais plutôt élevée, avec une karstification bien développée
 - . une puissance importante pouvant atteindre 140m
- aquifère n°1 bis : calcaires oxfordiens, à dominante de calcaires récifaux, présentant :
 - . une perméabilité variable, mais plutôt élevée, avec une karstification bien développée
 - . une puissance moyenne, de l'ordre de 40m
- aquifère n°2 : calcaires à entroques bajociens, organo-détritiques et grenus, lités présentant :
 - . une perméabilité variable, plutôt moyenne à élevée, avec une karstification assez développée
 - . une puissance moyenne, de 30 à 40m
- aquifère n°3 : complexe calcaréo-marneux argovien, alternance de bancs de calcaires fins et de calcaires marneux présentant :
 - . une perméabilité moyenne à faible
 - . une puissance moyenne, de 30 à 40 m.

L'extension des zones d'affleurement des aquifères et la situation en profondeur de ces formations, sont figurées sur la carte de synthèse générale (annexe 4) et des coupes lithostratigraphiques (annexe 2).

.../...

33 - CARTE MORPHOLOGIQUE ET STRUCTURALE DU SECTEUR PRAUTHOY-DOMMARIEN-OCCEY - PERCEY-SOUS-MONTORMENTIER
(cf. annexe 3)

Sur cette carte à l'échelle du 1/25.000 (cf. annexe 3 hors texte) on a reporté :

- les failles indiquées sur les cartes géologiques à 1/50.000 de Is-Sur-Tille et Langres
- les photo-fractures de l'étude photogéologique du secteur plus localisé de Prauthoy-Dommarien - Montsaugéon - Vaux-sous-Aubigny
- les sources avec leur débit
- les forages de recherche d'eau réalisés.

On note trois familles de directions de fractures ou photo-fractures, par ordre de fréquence décroissante ;

- Nord-Est Sud-Ouest
- subméridiennes
- Nord-Ouest Sud-Est.

Seule la direction Nord-Est/Sud-Ouest est génératrice d'émergences : sources de déversement à différents débits (de quelques m³/h à 10/20m³/h).

34 - CARTE DE SYNTHESE GENERALE, HYDROGEOLOGIQUE ET STRUCTURALE

Une carte de synthèse en couleurs (annexe 4) à l'échelle du 1/50.000 a été réalisée pour le plateau calcaire de rive droite de la Vingeanne en Haute-Marne, de Prauthoy à Occey.

Elle s'étend sur environ 120 km² :

- au Sud-Est de la faille de Chassigny
- à la limite départementale de la Haute-Marne à l'Ouest et au Sud
- à la rive droite de la Vingeanne, de Dommarien à Percey-sous-Montormentier
- et un peu au-delà, au méridien de Percey-sous-Montormentier pour figurer le cheminement souterrain supposé des pertes de la Vingeanne à Dommarien.

.../...

Cette carte présente :

- les différents aquifères sélectionnés, avec une couleur spécifique de chaque zone d'affleurement
 - . en bleu clair, de l'aquifère n°1, au Sud-Est et à l'Est respectivement des failles de Vaux-sous-Aubigny et de Prauthoy
 - . en vert, de l'aquifère n°1bis, localement, dans le secteur sud de la commune d'Occey, où l'aquifère se superpose aux aquifères n° 3,1 et 2
 - . en bleu foncé de l'aquifère n°2, au Nord-Ouest et à l'Ouest respectivement des failles de Vaux-sous-Aubigny et de Prauthoy
 - . en gris clair de l'aquifère n°3, localement, dans le secteur nord de la commune d'Occey, où l'aquifère se superpose aux aquifères n° 1 et 2

- les failles des cartes géologiques

- les courbes isobathes du toit des marnes toarciennes, représentant la base générale des aquifères calcaires : elles sont données à titre indicatif, car elles ne tiennent pas compte des failles, locales, à faible rejet.

- les directions de pendage général des formations géologiques

- les niveaux de base (ou de drainage) des aquifères :
 - . Vingeanne et son affluent le ruisseau Badin qui reçoit la Coulange
 - . ou de débordement temporaire (ruisseaux de la Foreuse et du Pontot)

- les points d'eau (sources, puits) captés ou non, avec un figuré selon le débit connu

- les forages de reconnaissance (recherche d'eau, recherche minière)

- les relations hydrodynamiques supposées, indiquant une direction moyenne d'écoulement souterrain.

.../...

4 - SYNTHESE DES DONNEES HYDROLOGIQUES

41 - ANALYSE DES DEBITS D'ETIAGE DES COURS D'EAU POUR EN EVALUER LES APPORTS D'EAUX SOUTERRAINES

411 - Données utilisées et exploitation (cf. annexe 5a)

Les données hydrologiques suivantes, portant sur les cours d'eau traversant le domaine d'étude, ou plus ou moins proches de celui-là, ont été examinées:

TABLEAU C - CARACTERISTIQUES DES STATIONS HYDROMETRIQUES

Station	Altitude (NGF)	Cours d'eau	B.V. (km ²)	Période de mesures	Gestionnaire
St Maurice sur-Vingeanne	235	Vingeanne	417	1971-79	S.R.A.E. Bourgogne
Oisilly	203	Vingeanne	623	1971-78	S.R.A.E. Bourgogne
Selongey	300	Venelle	54	1971-78	S.R.A.E. Bourgogne
Crecey-sur-Tille	275	Tille	224	1971-79	S.R.A.E. Bourgogne
Arcelot	227	Tille	708	1967-78	S.R.A.E. Bourgogne

Pour permettre de comparer les stations, notamment en étiage, où le débit des cours d'eau est constitué en totalité par l'apport des eaux souterraines des différentes formations géologiques, on a considéré la période 1971-78, commune à chaque station, tout en présentant l'avantage d'inclure le long épisode sec de l'année 1976.

On a calculé :

- les débits (m³/s) moyens mensuels et annuels(ou débits interannuels)
- les débits spécifiques correspondants, permettant de "sortir" l'influence de la superficie des bassins versants
- les coefficients mensuels de débit (C.M.D.), rapports des débits moyens mensuels au débit moyen annuel, pour "effacer" l'influence à la fois de la superficie du bassin versant, et de la climatologie.

Pour faciliter la comparaison entre les trois hauts bassins de la Vingeanne, de la Venelle et de la Tille (à St Maurice-S/Vingeanne Selongey et Crecey S/Tille respectivement), on a tracé les graphiques des variations du C.M.D. au cours de l'année moyenne (cf. annexe 5b).

.../...

412 - Etude de la régularisation naturelle des débits
des cours d'eau par les eaux souterraines et des
apports souterrains dans l'écoulement total

Pour des stations dépourvues d'influences artificielles (lâchures de barrages-réservoirs, prélèvements en étiage pour alimenter les canaux de navigation), le C.M.D. varie d'autant moins au cours de l'année moyenne, que l'influence régulatrice des eaux souterraines est élevée (et que corrélativement l'influence du ruissellement est faible).

Le C.M.D. minimum fournit également une estimation du rapport ES/ET du débit provenant des eaux souterraines dans l'écoulement total du cours d'eau.

Les graphiques et le tableau ci-après montrent que :

- les C.M.D. maximum se produisent tous en Février
- les C.M.D. minimum se manifestent tous en Septembre, sauf à Arcelot (Tille, en Juillet), de sorte qu'on a comparé les C.M.D. du mois de Septembre pour l'ensemble des stations
- les valeurs des C.M.D. minimum, des différences C.M.D. maximum/C.M.D. minimum, et des rapports C.M.D. maximum à C.M.D. minimum, varient un peu plus d'un cours d'eau à l'autre que le long du même cours d'eau
- les C.M.D. minimum sont compris entre 0,17 (Tille à Arcelot) et 0,35 (Venelle à Oisilly), et pour les hauts bassins entre 0,22 (Tille à Crecey-sur-Tille) et 0,30 (Venelle à Selongey), avec 0,23 pour la Vingeanne à St Maurice -sur-Vingeanne.
- les différences C.M.D. maximum-C.M.D. minimum varient de 2,46 (Venelle à Oisilly) à 2,95 (Tille à Arcelot) et pour les hauts bassins entre 2,58 (Venelle à Selongey) à 2,79 (Vingeanne à St Maurice-sur-Vingeanne)
- les rapports C.M.D. maximum/C.M.D. minimum sont plutôt faibles, variant de 8,03 (Venelle à Oisilly) à 18,35 (Tille à Arcelot) et pour les hauts bassins de 9,60 (Venelle à Selongey) à 13,13 (Vingeanne à St Maurice-sur-Vingeanne).

.../...

TABLEAU D - COEFFICIENTS MOYENS DE DÉBIT ET GÉOLOGIE DES BASSINS VERSANTS DES STATIONS HYDROMÉTRIQUES

Station	superficie totale (km ²)	répartition (%)		C.M.D. (1) maxi	C.M.D. (2) mini	C.M.D. maxi- C.M.D. mini	C.M.D. maxi/ C.M.D. mini
		Lias (* et Trias)	J.M. et J.S.				
<u>Vingeanne</u>							
St Maurice/Vingeanne	417	29 *	71	3,02	0,23	2,79	13,13
Oisilly	623	19 *	81	2,81	0,35 0,34 (3)	2,46	8,03
<u>Venelle</u>							
Selongey	54	3,5	96,5	2,88	0,30	2,58	9,60
<u>Tille</u>							
Crecey-sur-Tille	224	7	93	2,81	0,22	2,59	12,77
Arcelot	708	2	98	3,12	0,17	2,95	18,35

(1) les valeurs correspondent au mois de Février

(2) les valeurs correspondent au mois de Septembre, mois du C.M.D. minimum en général

(3) la valeur entre parenthèse correspond à un C.M.D. minimum intervenant en Juillet

Dans ces conditions la Vingeanne à Oisilly est la mieux régularisée, suivie de la Venelle à Selongey. On retrouve un C.M.D. du type bassin calcaire du Jurassique moyen et supérieur, voire un peu plus faible (exemples : dans les départements de l'Yonne et de la Nièvre: 0,30 pour le Beuvron à Champmoreau ; 0,45 pour la Druyes à Surgy ; 0,48 pour le Sauzay à Corvol l'Orgueilleux). Peut-être la Vingeanne est-elle influencée par des prélèvements pour le canal de la Marne à la Saône ? en plus de pertes de la haute Vingeanne vers le Salon ? (voir ci-après).

La Vingeanne à St Maurice sur Vingeanne, apparait moins bien régularisée, à cause :

- d'un bassin versant constitué pour près de 30 % par des formations liasiques, à prédominance argileuse
- des pertes de la Vingeanne à Dommarien et Cusey (avec résurgences partielles à Cusey/Creux Janin et Percey-le-Petit, le reste allant alors vers le Salon à l'Est ?) et de son petit affluent le Pontot à Occey.

La Tille est la moins bien régularisée à cause de pertes, près de Grès, semble-t-il, et entre Crecey-sur-Tille et Arcelot en direction de la résurgence de la Bèze.

On retiendra la valeur de 0,30 à 0,35 du C.M.D. minimum à Selongey et Oisilly, donnant la part probable de l'écoulement souterrain issu des calcaires du Jurassique moyen et supérieur dans l'écoulement total des cours d'eau ; la valeur de 0,23 à St Maurice-sur-Vingeanne soulignant l'influence de pertes notables, sur le domaine étudié notamment.

413 - Apports d'eaux souterraines des différentes formations géologiques aux cours d'eau

L'apport des eaux souterraines des différentes formations géologiques peut être évalué à partir :

- du débit mensuel minimum de l'année moyenne, qu'on considère comme le débit d'étiage mensuel moyen

.../...

- du débit mensuel minimum de l'ensemble de la période de mesures considéré comme débit d'étiage minimum de la période et on a retenu Août 1976, bien qu'une valeur plus faible ait été parfois enregistrée en 1972 (Octobre)
- et de la répartition en superficie du bassin versant entre les affleurements des différentes formations géologiques.

4131 - Comparaison des stations

Les valeurs figurant au tableau ci-après montrent pour le débit d'étiage mensuel moyen, dont les valeurs sont plus fiables que celles du débit d'étiage minimum :

- le plus fort débit spécifique est celui de la Venelle à Selongey (2,77 l/s/km²), le plus faible étant celui de la Tille à Arcelot (1,30 l/s/km²); et pour les hauts bassins le plus faible revient à la Vingeanne à St Maurice-sur-Vingeanne (1,53 l/s/km²).
- le plus fort débit spécifique correspond au cours d'eau dont le bassin versant est quasiment à 100% constitué de calcaires du Jurassique moyen et supérieur, et le moins affecté de pertes.

TABLEAU E - DEBITS D'ETIAGE ET GEOLOGIE DES BASSINS VERSANTS DES STATIONS HYDROMETRIQUES

Station	BASSIN VERSANT			DEBIT D'ETIAGE MENSUEL MOYEN (1)		DEBIT D'ETIAGE MINIMUM (3)	
	Superficie totale (km ²)	Répartition (%)		m3/s	l/s/km ²	m3/s	l/s/km ²
		Lias	J.M. et J.S.				
<u>Vingeanne</u> St Maurice-s-V	417	29	71	0,64	1,53	0,374 (0,278)(4)	0,90 (0,66)
Oisilly	623	19	81	1,54 (1,49)(2)	2,47	0,710 (0,545)(4)	1,14 (0,87)
<u>Venelle</u> Selongey	54	3,5	96,5	0,15	2,77	0,02	0,37
<u>Tille</u> Crecey-s-T	224	7	93	0,49	2,19	0,05	0,22
Arcelot	708	2	98	0,92	1,30	0,14 (0,095)(5)	0,20 (0,13)

- (1) les valeurs correspondent toutes à Septembre, sauf à Oisilly (Juillet)
 (2) entre parenthèses valeur minimale, en Juillet
 (3) les valeurs retenues sont celles de Août 1976, les valeurs plus faibles éventuelles étant indiquées entre parenthèses
 (4) valeurs minimales de Octobre 1972
 (5) valeur minimale de Septembre 1976

4132 - Estimation du débit spécifique moyen de drainage des eaux souterraines des calcaires du Jurassique moyen et supérieur par les rivières

Ce débit spécifique est compris entre deux valeurs extrêmes du débit spécifique d'étiage mensuel moyen :

- celle correspondant à un débit spécifique identique pour les formations triasiques liasiques, et calcaires du Jurassique moyen et supérieur :

- . à St Maurice-sur-Vingeanne : 1,53 l/s/km²
- . à Selongey : 2,77 l/s/km²

- celle correspondant à un apport nul du bassin versant triasico-liasique, dont la superficie peut être alors négligée et on a :

- : à St Maurice-sur-Vingeanne : $\frac{1,53}{0,71} = 2,15$ l/s/km²
- . à Selongey : $\frac{2,77}{0,965} = 2,87$ l/s/km²

Les valeurs réelles étant probablement plus proches du deuxième cas que du premier, on retiendra pour les calculs du bilan hydrologique ci-après :

- . à Selongey : 2,8 l/s/km²
- . à St Maurice-sur-Vingeanne : 2,0 l/s/km²

la différence de 0,8 l/s/km² étant due aux pertes.

414 - Estimation des pertes de la Vingeanne

Les pertes non restituées aux résurgences le long de son cours à St Maurice S/Vingeanne peuvent alors être évaluées de même, comme comprises :

- en période d'étiage moyen des cours d'eau :

- . entre (2,87 - 2,15) l/s/km² x 0,71 x 417 km² = 0,213 m³/s
- . et (2,77 x 417) - 0,64 m³/s = 0,515 m³/s

en faisant à St Maurice sur Vingeanne la différence entre le débit théorique sans pertes (calculé en appliquant à son bassin versant calcaire le débit spécifique obtenu à Selongey) et le débit constaté

.../...

- en Octobre 1972 (valeurs minimales pour la Vingeanne)
on obtiendrait de même en étiage minimum, des valeurs comprises :
 - . entre 0,239 m³/s
 - . et 0,440 m³/s.

42 - BILAN HYDROLOGIQUE

421 - Unités aquifères (cf. situation en annexe 6)

Les unités aquifères concernant le domaine étudié sont, selon la classification nationale les 3 systèmes aquifères suivants :

TABLEAU F - UNITES AQUIFERES

Système aquifère		Domaine local (affleurement des)	Entre Venelle et Vingeanne	Entre Tille et Vingeanne
n°	désignation nationale			
98e	Seuil de Bourgogne Forêt de CHAMPBERCEAU	calcaires bathono- calloviens	X	
513	Til	complexe calcaréo- marneux oxfordien		X
99a	Dijonnais-Bèze	calcaires oxfordiens		X

Le domaine étudié correspond à la part haut-marnaise de ces trois systèmes.

422 - Caractéristiques des réservoirs et termes du bilan hydrologique

4221 - Résultats globaux

Les caractéristiques des réservoirs et les termes du bilan hydrologique sont donnés par le tableau ci-après (valeurs moyennes).

Le bilan global du domaine étudié fait apparaître un excédent moyen de 53%, soit 0,5 m³/s, correspondant à la décharge vers les aquifères sous recouvrement ; la part de prélèvement d'eaux souterraines, essentiellement pour l'alimentation en eau potable publique, ne représente que 3% de l'alimentation (infiltration efficace) moyenne annuelle globale.

.../...

<u>BILAN</u>	
en 10 ⁶ m ³ /an :	
- une alimentation (valeur estimée de l'infiltration efficace; les apports latéraux, en limite nord, étant négligeables)	30,05
- une décharge :	
. par prélèvements (AEP), valeurs connues par défaut	0,10
. par les rivières drainantes (valeurs par défaut).....	11,35
. par pertes des rivières	2,75
- excédent (= décharge vers les aquifères sous recouvrement)	15,85
<u>RESERVES</u>	
en 10 ⁶ m ³ :	
Réserves potentielles (permanentes)	102
(dont sous recouvrement marneux calcaréo-marneux oxfordien)	(43)

4222 - Bilans par système aquifère

Ce bilan globalise chaque bilan effectué ci-après par système aquifère, sur les bases suivantes :

- alimentation par infiltration efficace, calculée à partir :
 - : de la pluviométrie efficace, selon la carte des pluviométries efficaces moyennes annuelles de France, réalisée à partir des données météorologiques et de la formule de Turc (par périodes de temps décadaires, réserve maximum 100mm) pour la période 1946-76 (1)
 - . puis application d'un coefficient variable avec la nature des affleurements du système aquifère (calcaires 100%, marnes et argiles 50%, alluvions 80%) selon une méthode testée par ailleurs sur le bassin du Doubs (2)

.../...

(1) Rapport BRGM 83 SGN 003 EAU. Janvier 1983 par M. LOUVRIER et J. MARGAT

(2) Carte des écoulements souterrains de la Franche Comté annexée au rapport inédit de JJ COLLIN et de O. DELAROZIERE-BOUILLIN sur "l'examen hydrométrique du SRAE de Franche-Comté en fonction des critères hydrogéologiques de planification." Carte réalisée pour une période de 5 ans (1964-68)

- à laquelle s'ajoutent le cas échéant, des apports latéraux du système 131d grés-argileux triasico-liasique, en limite nord, non connus et supposés négligeables
- sorties (valeurs par défaut) par :
 - . les prélèvements pour l'alimentation en eau potable publique
 - . les drainages par les rivières, (par l'intermédiaire d'émergences éventuellement), estimés à partir des débits spécifiques moyens d'étiage (§ 4132)
 - . les pertes des rivières
- l'excédent, correspondant aux pertes sous recouvrement (valeurs par excès).

TABLEAU H - BILAN ET RESERVES (détail)

	n° 98e			n°513			n° 99a
	Ouest (21)	Est (52)	Total	Vingeanne-Tille			Nord (52)
				Ouest (21)	Est (52)	total	
<u>Caractéristiques des réservoirs (permanents)</u>							
. surface (km ²).....		95	95	0,5	9,7	10,2	13,9
. porosité moyenne (%)...		1	1	1	1	1	1
. épaisseur mouillée moyenne (m)	-	62	62	183	183	183	183
. réserves potentielles (10 ⁶ m ³) (permanentes)	-	59	59	1	17	18	25
<u>Termes du bilan hydrologique</u>							
. apports nets :							
- infiltration efficace (mm)	{ 0,1 à	{ 0,1 à	{ 0,1 à	0,1	0,1	-	{ 0,1 à
(10 ⁶ m ³ /an)	0,2	0,2	0,2	0,05	1,0	1,0	0,2
	7,4	18,9	26,3				2,7
- apports latéraux (10 ⁶ m ³ /an)	-	#0	#0	-	-	-	-
- apports totaux (10 ⁶ m ³ /an)	7,4	18,9	26,3	0,05	1,0	1,05	2,7
. <u>sorties nettes</u> (10 ⁶ m ³ /an)							
- prélèvements							
AEP.....	-	0,1	0,1	-	0,007	0,007	0,007
autres	-	-	-	-	-	-	-
total	-	0,1	0,1	-	#0	-	#0
- drainages par les rivières	3,4	6,1	9,5	0,05	0,6	0,65	1,2
(dont émergences)....		(0,2)	(0,2)				
- pertes	-	2,5	2,5	-	0,25	0,25	-
. <u>excédent</u> (ou pertes sous recouvrement).....	4,0	10,2	14,2	0	0,15	0,15	1,5

4223 - Réserves permanentes, secteurs les mieux pourvus

Les réserves permanentes indiquées sur le tableau ci-devant, sont celles des réservoirs calcaires bathono-calloviens et bajociens :

- situées au-dessous du niveau de base (de drainage par les rivières) (système aquifère n° 98e), soit en valeurs moyennes :
 - . Venelle : 325 NGF
 - . Coulange : 300 NGF
 - . Badin : 265 à 310 NGF
 - . Foreuse : 295 à 300 NGF
 - . Vingeanne : 250 à 280 NGF
- correspondant à la totalité de l'épaisseur des formations calcaires, sous recouvrement calcaréo-marneux oxfordien (systèmes aquifères n° 513 et 98e).

On note qu'elles se situent essentiellement dans le secteur sud-est du domaine étudié :

- à l'Est de la faille de Prauthoy et de la vallée de la Foreuse, et au Sud-Est de la faille de Vaux-sous-Aubigny
- secteur d'affleurement des calcaires bathono-calloviens puis plus au Sud du complexe calcaréo-marneux et des calcaires oxfordiens.

Ce secteur sud-est est le plus apte à la recherche d'eau, en visant les zones les plus fissurées, tout en s'éloignant de la faille de Vaux-sous-Aubigny, vers le Sud-Est, pour éviter les effets de limites du réservoir et gagner en épaisseur mouillée.

.../...

5 - SELECTION DES SITES A PRIORI FAVORABLES A LA RECHERCHE D'EAU

Les sites a priori les plus favorables à la recherche d'eau ont été définis au Sud-Est de la faille de Vaux-sous-Aubigny en visant le captage de l'aquifère n°1, avec la plus grande épaisseur possible sous son niveau de base, et le cas échéant l'aquifère n°2 sous-jacent; cela afin de bénéficier des plus grandes réserves permanentes et d'augmenter les chances de rencontrer des fissures aquifères.

Ils ont été placés le long des axes de fracturation, donnés par les cartes géologiques et l'étude photogéologique du secteur Prauthoy-Dommarien - Montsaugéon - Vaux-sous-Aubigny.

On a noté 10 sites énumérés dans le tableau ci-après de A à H en s'éloignant de Prauthoy vers le Sud-Est, par alignements successifs Nord-Est/Sud-Ouest :

- sites A à D : de Prauthoy à Couzon-sur-Coulanges
- sites E à G : de Choisey à Isômes
- sites H à J : de Cusey à Percey-sous-Montormentier.

Les cotes des niveaux d'investigation des sondages de reconnaissance envisageables sont donnés à titre indicatif à partir des isobathes du toit des marnes toarciennes (cf. carte de synthèse générale, annexe 4), avec :

- la cote de fond maximum correspondant à la base des calcaires bathono-calloviens (aquifère n°1)
- la cote de fond minimum étant celle des calcaires à entroques bajociens (aquifère n°2)

Les sites ont été appréciés par leur ordre d'intérêt décroissant (de 1 à 6) quant aux réserves permanentes possibles (épaisseur d'aquifère située au-dessous du niveau de base).

Puis, en recherchant alors une moindre distance à Prauthoy, on a pu proposer un classement de 1 à 10 donnant l'ordre de priorité pour l'approvisionnement de Prauthoy.

.../...

Les trois sites sélectionnés sont :

- A : Prauthoy, à l'Est du bourg, au Sud du CD 7
- D : Couzon-s-Coulanges, ferme de la Combe du Grand Puits
- B : Vaux-su-Aubigny, à l'Ouest du "Grand Etang", entre la RN74 et la voie ferrée Dijon-Chaumont.

Leur implantation précise, nécessite une étude détaillée spécifique de la fracturation par recherche d'anomalies sur images satellites, et investigation géophysique légère (méthode électromagnétique). Leur profondeur d'investigation comprise entre 150 et 200 mètres, pourra alors être précisée.

Une solution alternative consiste à rechercher à Prauthoy des aquifères sableux plus profonds, de productivité plus constante, en utilisant des techniques de foration spécifiques.

En effet, on pourrait envisager une investigation dans l'aquifère sableux du Rhétien (épaisseur 30m environ, d'après la carte géologique de Langres), ce qui nécessiterait une profondeur de 250 à 300 m, près du site de FP2. Cet aquifère n'a pas encore été reconnu dans la région, mais sa productivité est vraisemblablement plus constante selon les lieux que celle des aquifères calcaires.

.../...

TABLEAU I - SITES A PRIORI FAVORABLES POUR LA RECHERCHE D'EAU DANS LES AQUIFERES CALCAIRES N° 1 + 2

Sites	Commune	désignation	Cotes NGF et profondeur des sondages à envisager (1)					Niveaux de base moyens		Epaisseur aquifère sous N.B.		Priorité des sites (pour l'approvisionnement de Prauthoy)		
			cote sol	Cote		Profondeur (m)		désignation	cote NGF	(m)		distance	ordre intérêt/réserves	classement
				mini	maxi	mini	maxi			mini	maxi			
A	Prauthoy	à l'Est du bourg, au Sud du CD7	290	150	100	140	190	Vingeanne	270	120	160	1,3	1	1
B	Vaux-sur-Aubigny	à l'Ouest du Grand Etang, entre RN 74 et voie SNCF	285	175	125	110	160	Badin	270	95	135	2,0	3	3
C	Couzon-sur-Coulange / Isômes	Ferme des Rougets	275	170	120	110	160	Coulange	265	95	135	5,5	3	5
D	Couzon-sur-Coulange	Ferme de Combe du grand puits	280	150	100	130	180	Coulange	270	120	160	6,4	1	2
E	Choilley	vallée Vingeanne, entre Pente-Côte et bourg de Choilley	270 270	215 225	165 175	55 45	105 95	Vingeanne	265 265	50 40	100	4,7	6	10
F	Dardenay	entre CD 301, Badin et Vingeanne	270	175	125	95	145	Badin Vingeanne	250	65	105	4,7	5	9
G	Isômes	Bois Rond	265	175	125	90	140	Coulange	265	90	130	5,1	3	4
H	Cusey	Chapelle Notre Dame Lourdes	275	160	110	115	165	Vingeanne	245	85	125	6,5	4	7
I	Cusey/Isômes	Les Grandes Charmes	275	160	110	115	165	Vingeanne	245	85	125	6,7	4	6
J	Percey-sous-Montormentier	La Combotte/Combe au Bec	250	150	100	100	150	Vingeanne	240	90	130	8,7	3	8

(1) valeurs indicatives

(2) N.B. = niveau de base

ANNEXE 1

DONNÉES SUR LES PRÉLÈVEMENTS D'EAUX SOUTERRAINES

(D'APRÈS LE FICHER DE L'AGENCE DE BASSIN RHÔNE-MÉDITERRANÉE-CORSE)

Indice national B.R.G.M.	Commune	Dénomination	Nature	Utilisateur	Aquifère n°	système aquifère n°	volume annuel (m3) en 1984	Observations
439-3X-0001	Chatoillenot	source	source	Commune	1	98e		
439-3X-0002	Chatoillenot	source	source	Commune	1	98e		
439-3X-0014	Rivière-les-Fosses	source	source	Commune	1	98e	5.214	
439-3X-0027	Vaux-sous-Aubigny	source Aubigny-s- Badin	source	Commune (Aubigny-s- Badin)	1	98e	37.700	total avec 439-3X-0026
439-3X-0017	Rivière-les-Fosses	source Hameau Pressant	source	Commune (Hameau Pressant)	2	98e	600	
439-3X-0019	Couzon-s-Coulanges	source	source	S.I. Haute- Vingeanne	2	98e	} 58.500	
439-3X-0020	Couzon-s-Coulanges	source	source	S.I. Haute- Vingeanne	2	98e		
439-3X-0026	Vaux-s-Aubigny	source Vaux-s-Aubigny	source	Commune	2	98e	-	totalisé avec 439-3X-0027
-	Prauthoy	source Rocheontaine	source	Commune	2	98e	}	volume prélevé inférieur au seuil de redevance
-	Prauthoy	source	source	Commune	2	98e		
439-7X-1001	Occey	source	source	Commune	1bis	99 ^a	7.340	
439-7X-1001	Occey	source	source	Commune	1bis	99 ^a		
439-4X-0005	Isômes	source	source	Commune	3	513	# 7.000	12000m ³ /an avec renforcement S.I. Haute-Vingeanne

Aquifère n° 1 : calcaires bathono-calloviens
 Aquifère n° 2 : calcaires à entroques bajociens

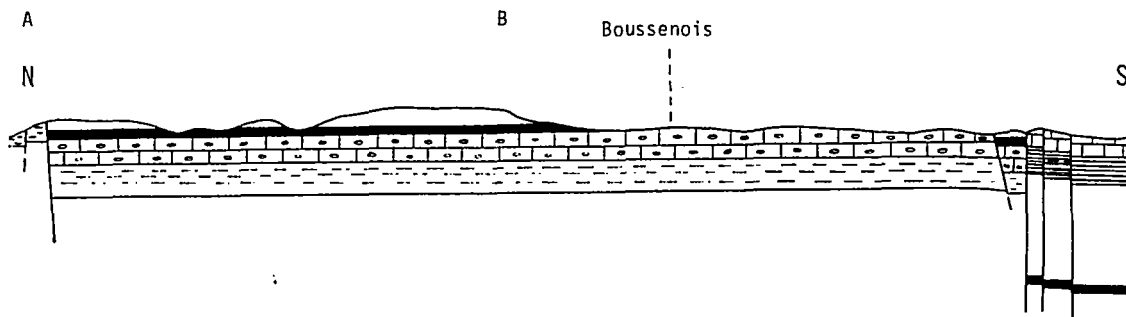
Aquifère n° 1bis : calcaires oxfordiens
 Aquifère n° 3 : complexe calcaréo-marneux oxfordien

ANNEXE 2

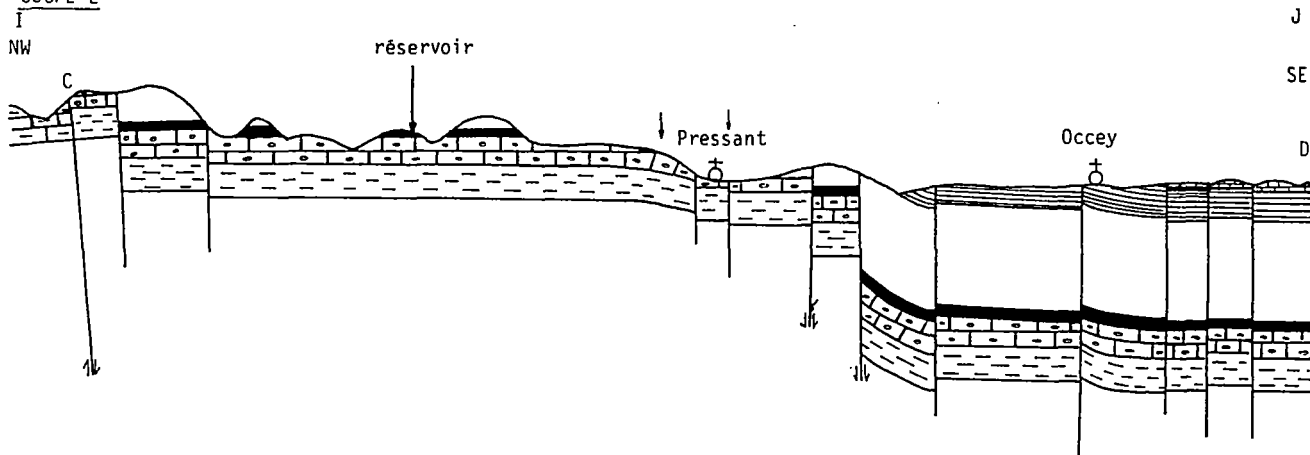
COUPES LITHOSTRATIGRAPHIQUES DES AQUIFÈRES

(TRACES SUR LA CARTE DE L'ANNEXE 4)

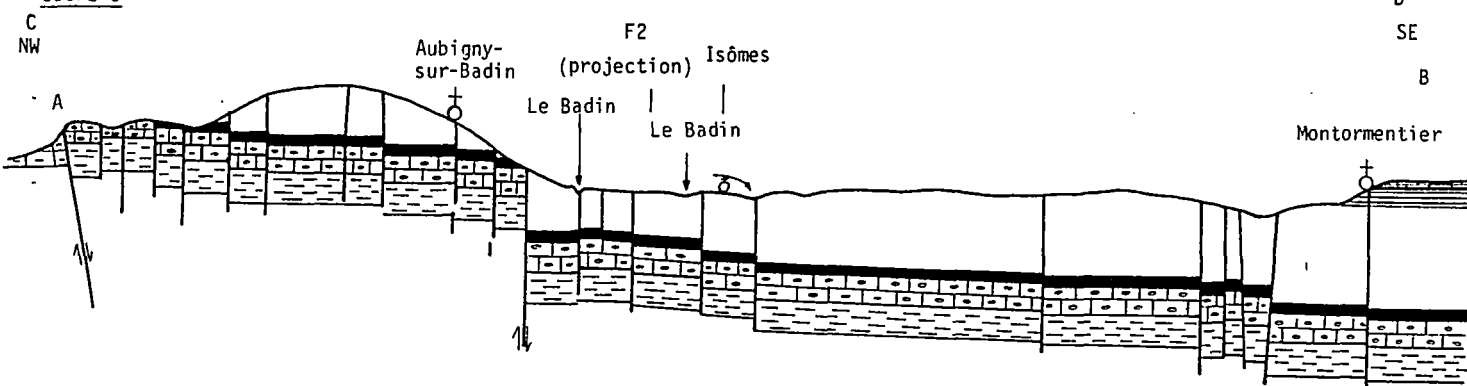
COUPE 1



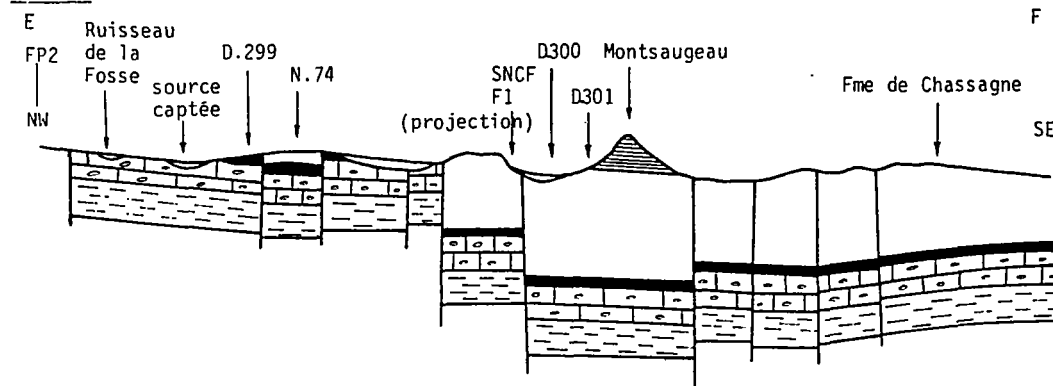
COUPE 2



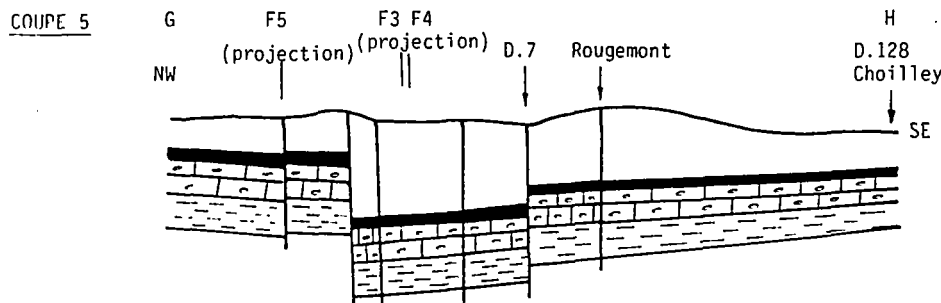
COUPE 3



COUPE 4



COUPE 5



LEGENDE

100m 100m
 0m 0m
 1 km 500m
 coupes 1,2,3 coupes 4,5

- calcaire oxfordien
- complexe calcaréo-marneux oxfordien (aquifère n°3)
- marnes oxfordiennes
- calcaire bathono-callovien (aquifère n°1)
- marnes bajociennes
- calcaire bajocien (aquifère n°2)
- marnes toarciennes

ANNEXE 3

CARTE MORPHOLOGIQUE ET STRUCTURALE DU SECTEUR
PRAUTHOY - DOMMARIEN - OCCEY - PERCEY-SOUS-MONTORMENTIER,
AVEC RELATIONS AXES DE FRACTURATION-ÉCOULEMENTS SOUTERRAINS
(ÉCHELLE 1/25,000)

LÉGENDE

Phénomènes karstiques

- ▼ perte
- ^R résurgence
- ← - - - direction supposée
d'écoulement
souterrain

Sources

- [↗] non captée
- ◻[○] captée

Débits des sources

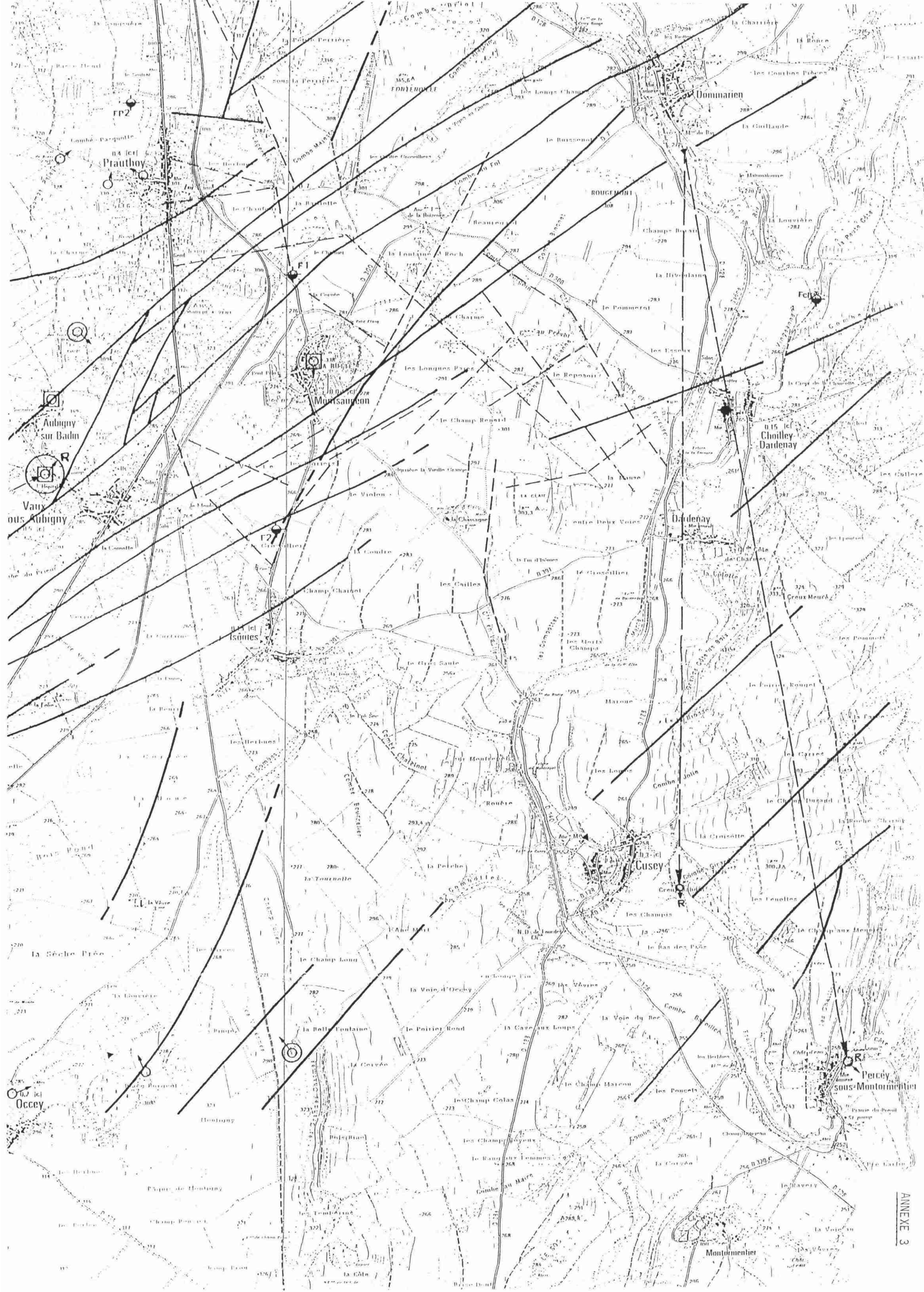
- 0 à 5 m³/h
- 10 à 20 m³/h

Forages de recherche

- ⊕ d'eau
- ⊙ minière

Axes de fracturation

- - - photo-fracture
- — — faille

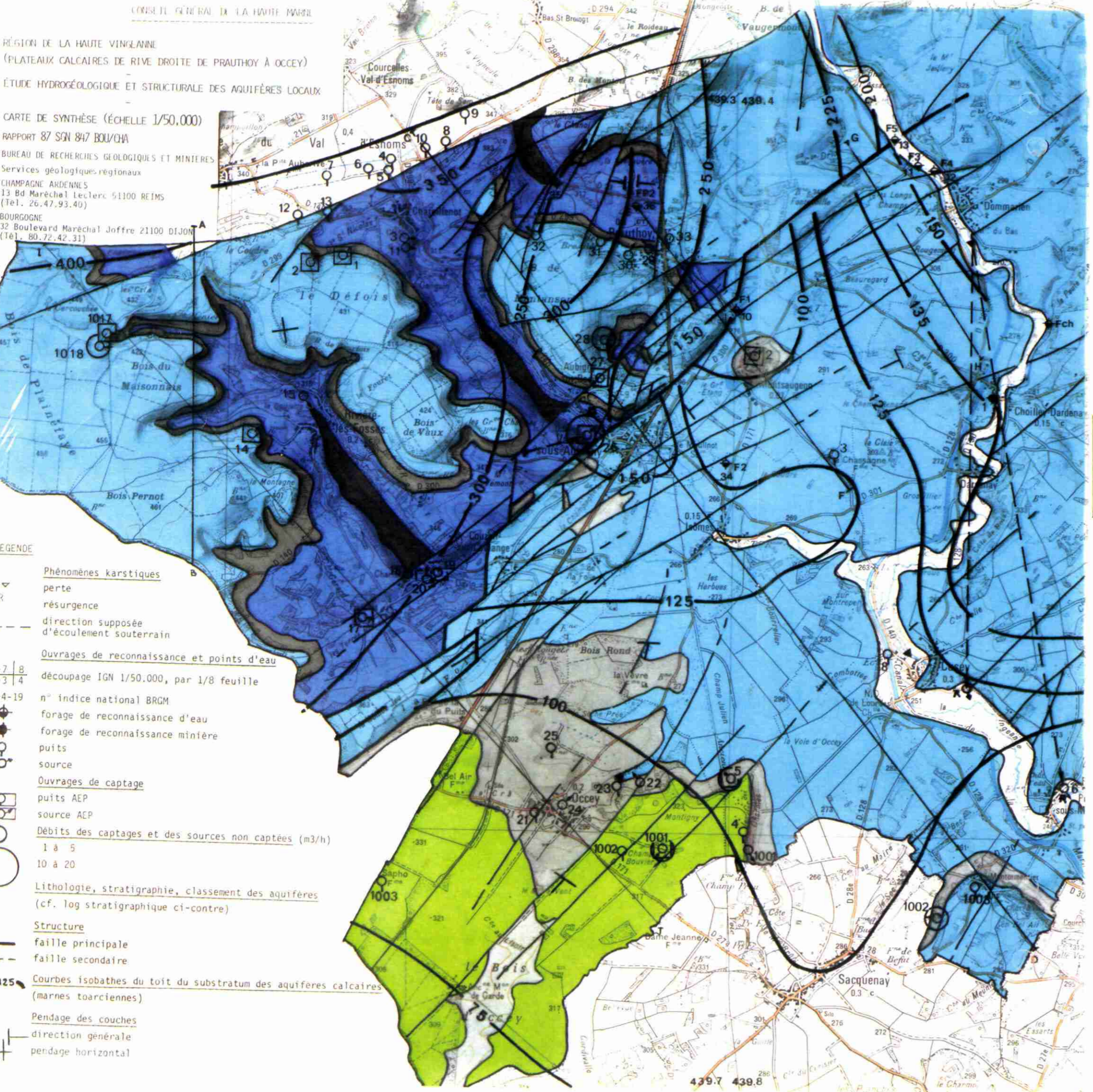


ANNEXE 4

CARTE DE SYNTHÈSE GÉNÉRALE DE LA
RÉGION DE LA HAUTE-VINGEANNE
(ÉCHELLE 1/50.000)

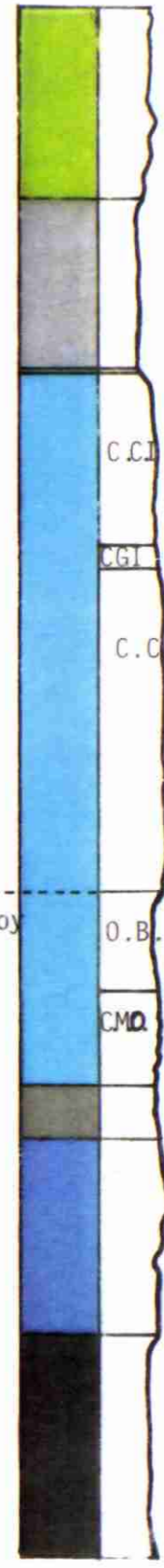
LEGENDE

- Phénomènes karstiques
 - perle
 - résurgence
 - direction supposée d'écoulement souterrain
- Ouvrages de reconnaissance et points d'eau
 - découpage IGN 1/50.000, par 1/8 feuille
 - n° indice national BRGM
 - forage de reconnaissance d'eau
 - forage de reconnaissance minière
 - puits
 - source
- Ouvrages de captage
 - puits AEP
 - source AEP
- Débits des captages et des sources non captées (m3/h)
 - 1 à 5
 - 10 à 20
- Lithologie, stratigraphie, classement des aquifères (cf. log stratigraphique ci-contre)
- Structure
 - faille principale
 - faille secondaire
- Courbes isobathes du toit du substratum des aquifères calcaires (marnes toarciennes)
- Pendage des couches
 - direction générale
 - pendage horizontal



LOG STRATIGRAPHIQUE SYNTHÉTIQUE

échelle 1/1.400



calcaires oxfordiens
(aquifère n° 1bis)

complexe calcaréo-marneux
oxfordien
(aquifère n° 3)

calcaires bathono-calloviens
(aquifère n° 1)

marnes bajociennes

calcaires à entroques
bajociens
(aquifère n° 2)

marnes toarciennes

- CCI : calcaires du callovien inférieur
- CGI : calcaire grenu inférieur
- CC : calcaire comblanchoïde
- COD : calcaire oolithique et dolomitique
- OB : oolithe blanche
- CMD : calcaires et marnes à oncholites

Echelle de valeurs de perméabilité
valeurs croissantes de bas en haut

Perméabilité de fissures Faible perméabilité



ANNEXE 5 A

DÉBITS MENSUELS ET ANNUELS DES COURS D'EAU (M³/S)
AVEC COEFFICIENTS MOYENS DE DÉBIT (C.M.D.)

71	2,79	1,81	1,80	1,21	,65	,68	,69	,65	,55	,36	,30	,38	
72	,60	4,56	1,41	1,60	1,54	1,56	1,20	,85	,39	,28	2,05	3,88	VINGEANNE
73	1,11	5,30	1,13	,49	,62	,55	,48	,51	,33	,33	,35	3,89	St Maurice-s-V.
74	3,78	8,55	7,80	3,83	,93	,59	,44	,37	,37	3,83	6,90	12,30	(417 km2)
75	9,85	5,60	3,75	5,90	1,96	,88	,58	,39	,82	,78	4,47	5,15	
76	2,56	8,80	1,66	,54	,47	,56	,42	,47	,55	,55	2,40	5,70	
77	8,95	20,50	3,60	2,31	1,88	1,95	1,34	5,95	1,54	,97	7,90	8,85	
78	8,30	14,50	13,30	4,63	2,52	1,60	1,18	,71	,61	,52	,40	,77	
DEBIT MENS													OA=
INTERAN :	4,74	8,70	4,31	2,56	1,32	1,05	,79	1,24	,64	,95	3,10	5,11	2,88
CMD=	1,65	3,03	1,50	,89	,46	,36	,27	,43	,22	,33	1,08	1,78	
71	,39	,48	,46	,45	,18	,13	,08	,02	,03	,04	,10	,14	VENELLE
72	,13	,52	,23	,33	,20	,15	,15	,12	,09	,07	,36	,48	
73	,33	1,01	,49	,29	,41	,19	,14	,12	,08	,08	,09	,54	Se longey
74	,44	,98	,76	,40	,17	,10	,07	,05	,08	,56	,54	1,65	(54 km2)
75	1,51	1,01	,95	1,01	,32	,14	,08	,11	,22	,25	,71	,78	
76	,57	1,67	,44	,20	,17	,11	,08	,02	,12	,14	,41	1	
77	1,26	3,19	,77	,65	,58	,48	,54	1,26	,45	,30	1,15	1,37	
78	1,38	2,63	2,34	,87	,67	,25	,18	,14	,11	,06	,08	,23	
DEBIT MENS													OA=
INTERAN :	,75	1,44	,79	,53	,34	,19	,16	,23	,15	,19	,47	,77	,50
CMD	1,50	2,87	1,58	1,05	,68	,38	,33	,46	,30	,37	,93	1,55	
71	1,43	2,06	1,62	1,48	,57	,45	,26	,22	,17	,12	,64	,95	
72	,93	3,47	1,64	2,16	,94	,70	1,06	,64	,38	,25	2,72	3,28	TILLE
73	1,52	4,82	1,98	1,12	1,78	,89	,72	,47	,31	,65	1,07	5,55	
74	3,42	5,10	4,24	1,90	,81	,50	,28	,13	,22	4,32	4,19	7,55	Crecey-s-T
75	6,20	4,27	2,82	4,65	1,41	,57	,34	,28	,57	,99	3,99	4,23	(224 km2)
76	1,99	6,10	1,47	,66	,40	,21	,07	,05	,09	,47	2,22	5,85	
77	4,87	12,70	3,09	2,59	3,33	2,75	1,81	4,43	1,94	,94	5,50	5,95	
78	6,15	12,20	8,95	3,50	1,59	,84	,37	,60	,19	,17	,16	,79	
DEBIT MENS													OA=
INTERAN :	3,31	6,34	3,23	2,26	1,35	,86	,61	,55	,49	,99	2,60	4,27	2,26
CMD=	1,46	2,80	1,43	1,00	,60	,38	,27	,38	,21	,44	1,15	1,89	

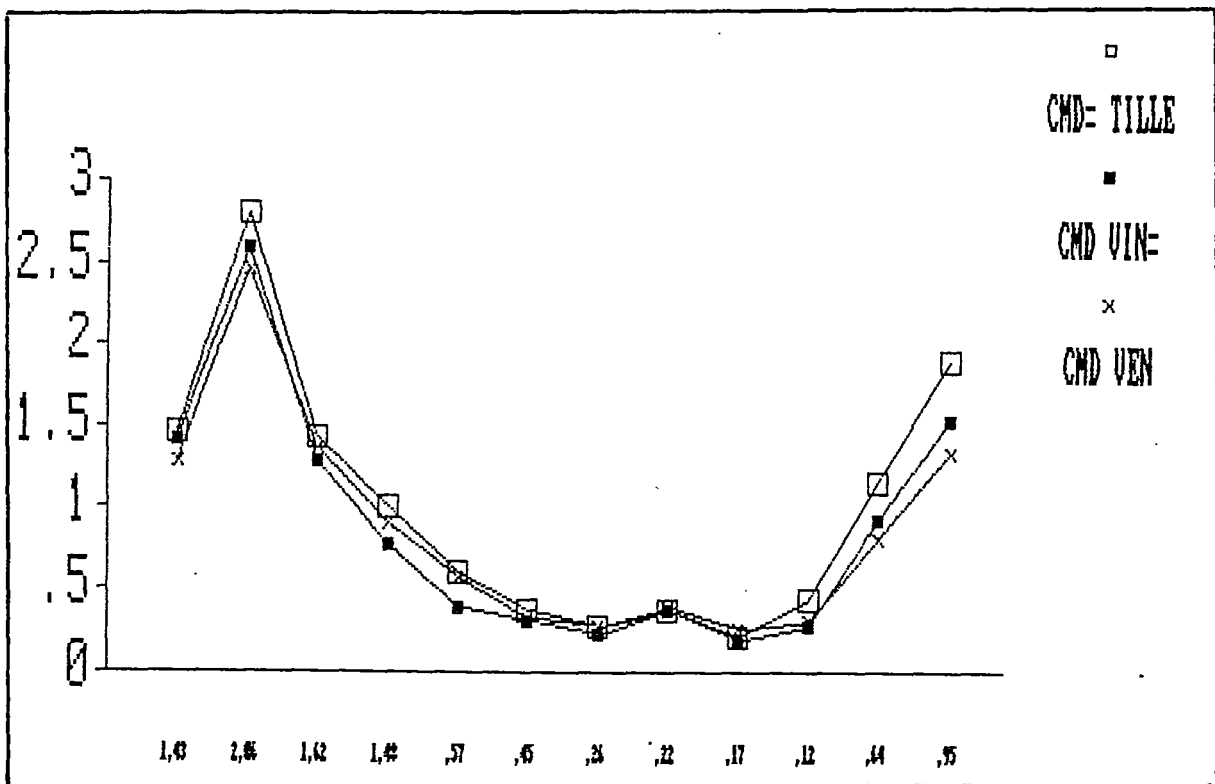
71	4.070	4.350	4.100	2.380	1.380	1.350	1.220	1.260	1.150	1.230	1.250	1.310	VINGEANNE Oisilly (623 km ²)
72	1.470	5.800	3.130	2.640	1.750	1.480	1.200	0.970	0.675	0.545	3.020	5.400	
73	2.710	6.550	3.220	2.180	2.230	1.730	1.270	0.960	1.280	1.030	1.350	4.630	
74	5.050	10.000	9.300	5.050	2.330	1.670	1.280	1.170	0.890	4.520	7.550	14.200	
75	12.300	10.200	6.500	7.900	3.670	2.000	1.370	1.150	2.290	2.390	6.550	8.650	
76	3.880	13.400	3.580	1.870	1.410	0.905	0.655	0.710	0.950	1.250	3.580	9.300	
77	12.600	27.900	8.550	5.150	4.760	3.900	2.730	8.250	3.840	3.010	12.000	13.300	
78	12.800	21.000	-	8.850	5.500	3.140	2.200	1.470	1.280	1.140	1.120	1.450	
Débit mens. interan.													QA = 4.41
:	6.86	12.4	5.48	4.50	2.88	2.02	1.49	1.99	1.54	1.89	4.55	7.28	
CMD	1.56	2.81	1.24	1.02	0.65	0.46	0.34	0.45	0.35	0.43	1.03	1.65	
71	2.620	5.500	3.720	3.390	0.900	0.835	0.402	0.405	0.473	0.308	0.224	0.700	TILLE Arcelot (708 km ²)
72	0.910	6.500	3.600	4.160	2.210	0.935	0.735	0.404	0.324	0.374	4.020	5.650	
73	3.020	10.700	4.980	2.290	3.320	1.040	0.428	0.330	0.103	0.333	1.240	10.600	
74	6.300	12.600	11.000	5.200	2.700	1.210	0.445	0.243	0.095	6.850	9.200	18.000	
75	14.100	11.400	6.750	11.000	3.280	1.220	0.442	0.252	0.570	1.840	8.500	10.700	
76	6.650	19.300	5.300	1.710	0.785	0.414	0.183	0.140	0.095	0.216	3.920	15.600	
77	10.400	34.000	10.100	6.600	9.600	8.100	4.510	10.300	5.400	1.880	15.700	16.700	
78	18.000	36.100	26.800	12.300	6.500	2.860	0.735	0.590	0.279	0.175	0.129	0.380	
Débit mens. interan.													QA = 5.46
:	7.75	17.01	9.03	5.83	3.66	2.08	0.985	1.583	0.92	1.497	5.37	9.79	
CMD	1.42	3.12	1.65	1.07	0.67	0.38	0.18	0.29	0.17	0.27	0.98	1.79	

ANNEXE 5 B

GRAPHIQUES DES VARIATIONS ANNUELLES
COMPARÉES DES COEFFICIENTS MOYENS
DE DÉBIT.

LÉGENDE

VIN = Vingeanne à St Maurice-sur-Vingeanne
VEN = Venelle à Selongey
TILLE = Tille à Crecey-sur-Tille



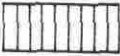





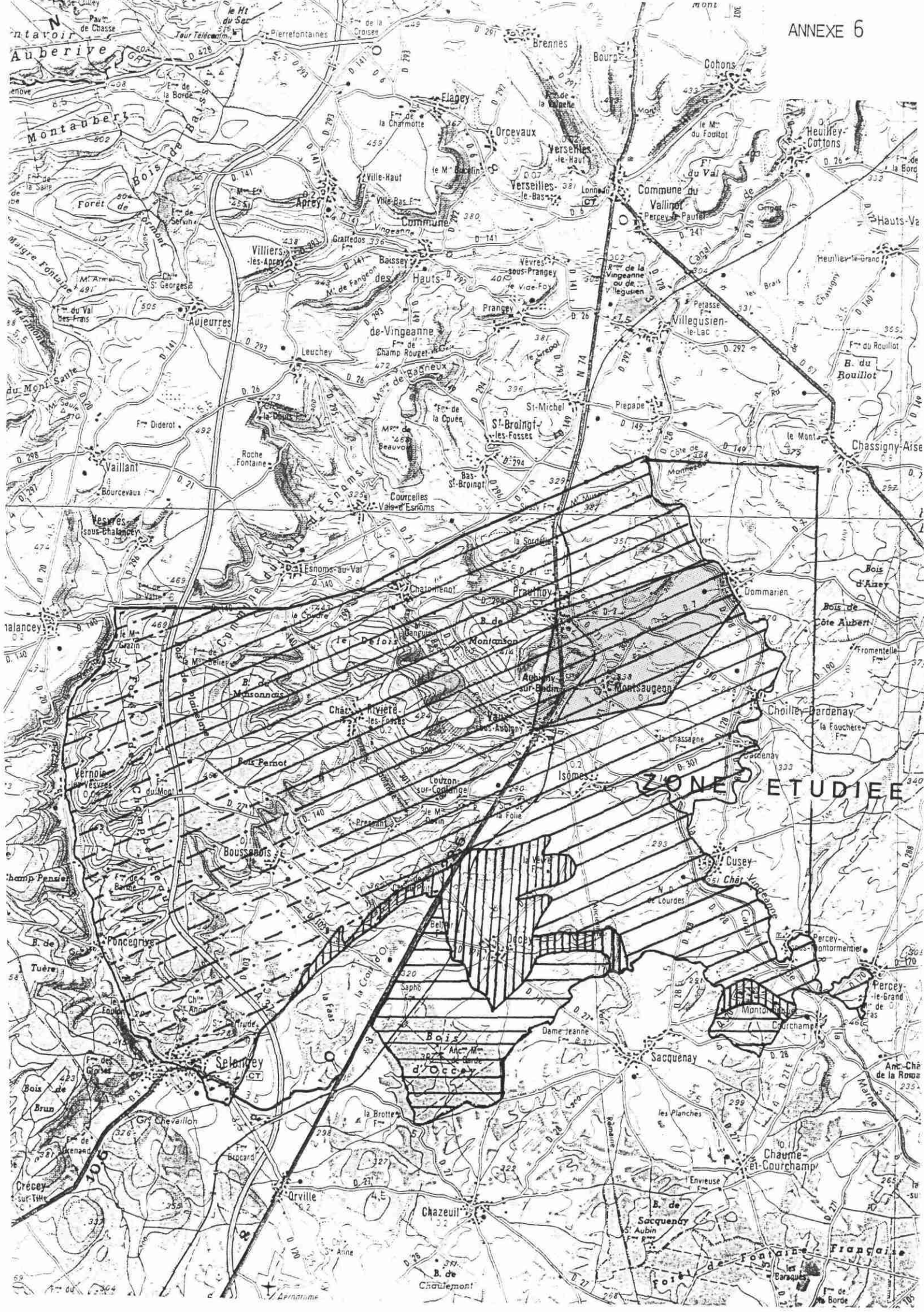
ANNEXE 6

LOCALISATION DES UNITÉS AQUIFÈRES

(ÉCHELLE 1/100.000)

LÉGENDE

	système n°
	98e est (département 52)
	98e ouest (département 21)
	513
	99a nord (département 52)
	limite d'études photogéologique et géophysique antérieures
	limite est de cartographie (annexe 4)

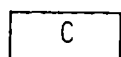


ANNEXE 7

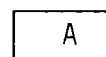
LOCALISATION DES SITES FAVORABLES
À LA RECHERCHE D'EAU
(ÉCHELLE 1/25.000)

LÉGENDE

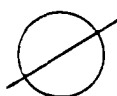
site visant les aquifères calcaires (n° 1 + 2) :



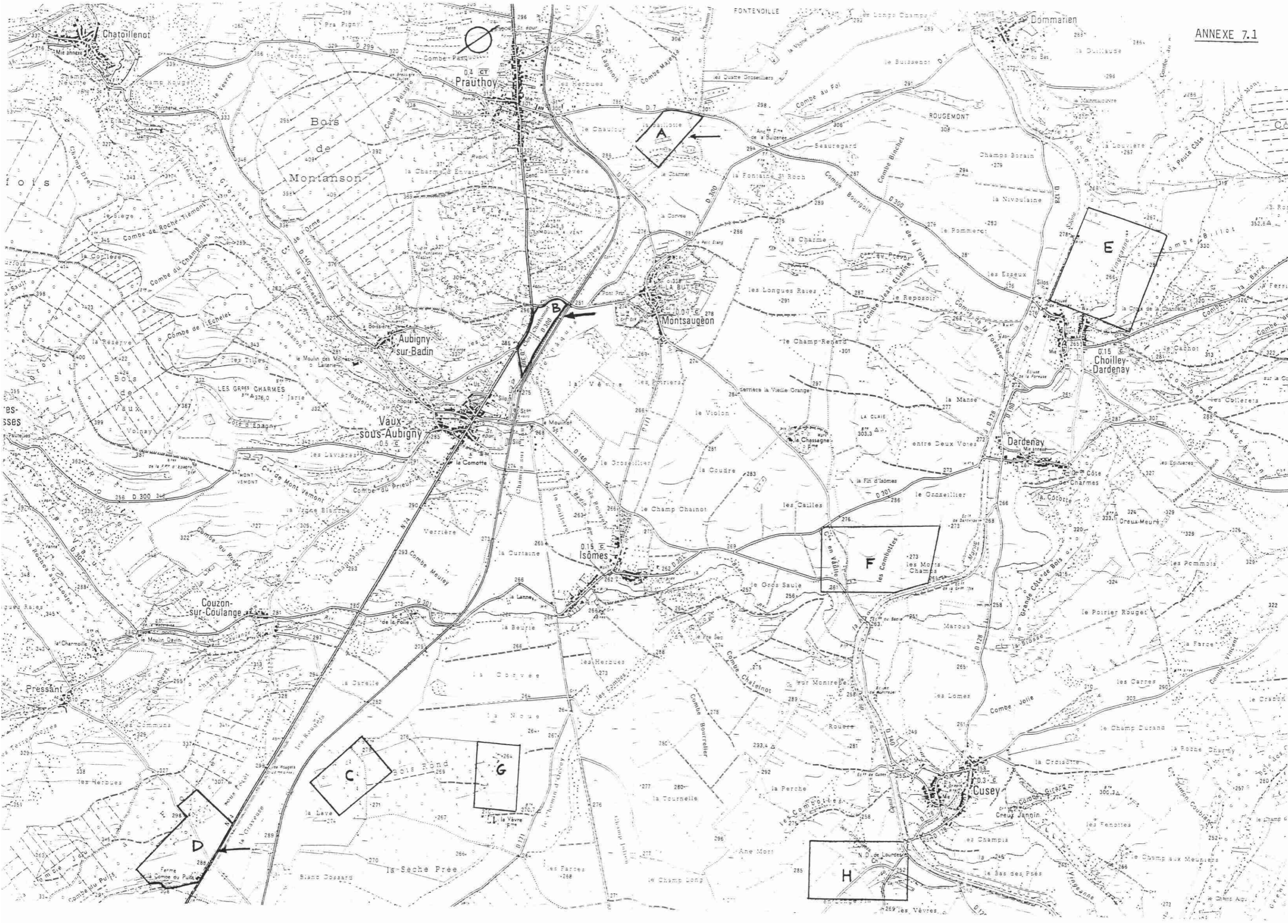
site favorable



site retenu



site visant l'aquifère
sableux profond



A

B

E

F

C

G

D

H

