

DIREN DE BASSE-NORMANDIE  
Service Eau et Milieux Aquatiques  
6 boulevard du Général Vanier  
14040 CAEN CEDEX

ASTER  
Rue de la Halle-aux-Toiles  
61000 ALENCON

ETUDE DE VULNERABILITE DE LA NAPPE DES CALCAIRES  
OXFORDIENS : LES FORAGES DE BIVILLIERS (LA BOULAIE)  
ET DE BUBERTRE (LA COUVENDIERE)

OCTOBRE 1992

L95  
RES

No. inv: 6875

DIREN DE BASSE-NORMANDIE  
Service Eau et Milieux Aquatiques  
6 boulevard du Général Vanier  
14040 CAEN CEDEX

ASTER  
Rue de la Halle-aux-Toiles  
61000 ALENCON



N° INV: 3446  
DATE: 28/12/94

01.01-02/5589

ETUDE DE VULNERABILITE DE LA NAPPE DES CALCAIRES  
OXFORDIENS : LES FORAGES DE BIVILLIERS (LA BOULAIE)  
ET DE BUBERTRE (LA COUVENDIERE)

OCTOBRE 1992

01.12/

# SOMMAIRE

## - INTRODUCTION

## - DESCRIPTION DU POINT DE PRODUCTION

I - SITUATION DES FORAGES	p. 3
II - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES OUVRAGES	p. 3
1. Forage de la Boulaie	p. 3
2. Forage de la Couvendière	p. 3
3. Modes de gestion et d'exploitation envisagés	p. 9

## - CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D'ETUDE

I - PLUVIOMETRIE DANS LA REGION DE MORTAGNE	p. 15
II - GEOLOGIE DE LA REGION DE MORTAGNE ET DES ENVIRONS DE BIVILLIERS ET BUBERTRE	p. 15
1. Stratigraphie des terrains affleurant au Nord de l'accident La Menière/Courgeout/Feings	p. 15
2. Structuration des terrains mésozoïques de la région de Mortagne-au-Perche	p. 21
III - HYDROGEOLOGIE DE LA ZONE D'ETUDE	p. 31
1. La nappe des sables du perche	p. 31
2. La nappe des la craie cénomaniennne	p. 31
3. La nappe des calcaires oxfordiens	p. 33
4. Les zones d'alimentation de la nappe des calcaires oxfordiens	p. 36
IV - TOPOGRAPHIE	p. 36
V - LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE	p. 41
1. Le versant sud du cours supérieur de la Commeauche	p. 41
2. Le versant nord du cours supérieur de la Commeauche	p. 45
VI - NATURE ET OCCUPATION DES SOLS	p. 45
1. Nature des sols : esquisse pédologique au 1/50 000	p. 46
2. L'occupation des sols	p. 47
VII - ACTIVITES ECONOMIQUES - HABITAT	p. 49

**- ETUDE PEDOLOGIQUE AU 1/10 000**

I - PRESENTATION DE LA CARTE DES SOLS	p. 52
II - NATURE DES SOLS	p. 55
1. Sols de plateau sur argile à silex	p. 55
2. Sols de plateau sur limons d'apport	p. 55
3. Sols de plateau et butte sur craie cénomaniennne	p. 56
4. Sols de plateau et pente faible sur gaize cénomaniennne	p. 56
5. Sols de pentes	p. 56
6. Sols de vallées et thalwegs	p. 57
III - LES SOLS ET LA VULNERABILITE DU CAPTAGE	p. 57

**- SOURCES DE POLLUTION ET VULNERABILITE DE LA NAPPE DES CALCAIRES OXFORDIENS**

I - LA VULNERABILITE DE LA NAPPE	p. 60
1. La vulnérabilité de la nappe en l'absence de glauconie albienne	p. 60
2. La vulnérabilité de la nappe en présence de glauconie albienne	p. 60
3. Conclusion	p. 61
II - LES DIFFERENTES SOURCES DE POLLUTION	p. 61
1. Les sources de pollution dans le secteur défini par la D.A.O.	p. 61
2. Dans le secteur de Mortagne-au-Perche	p. 62
III - LES ZONES A RISQUES	p. 62

**- CONCLUSION**

## INTRODUCTION

Les forages d'essai de la Boulaie (Bivilliers) et de la Couvendièrre (Bubertré) ont été réalisés dans le cadre des recherches destinées au renforcement en eau de la commune de Tourouvre et des syndicats de Mortagne-au-Perche et de Lignerolles. Devant l'intérêt des deux sites, tant d'un point de vue productivité que qualité, et afin d'évaluer les risques de pollution de la nappe des calcaires oxfordiens, atteinte par les forages, une étude de vulnérabilité est entreprise. Cette étude, réalisée par la DIREN de Basse Normandie en collaboration avec le Bureau d'Etudes ASTER, est un préalable à la réalisation des forages de production et à celle des périmètres de protection.

Après un descriptif des points de production, l'étude de vulnérabilité présente les caractéristiques majeures de la région concernée (pluviométrie, géologie, hydrogéologie, relief...). Les fonctionnements hydriques à proximité des sites de forages sont ainsi abordés. Puis sont présentées les formations superficielles situées à proximité des forages et le rôle qu'elles jouent dans la protection des eaux souterraines au niveau des points de production. Enfin, après avoir envisagé les différentes sources de pollution, les risques de dégradation de la qualité des eaux souterraines sont évalués.

La délimitation de la zone où la vulnérabilité de la nappe est étudiée a été réalisée par Mr Lemoine, Hydrogéologue à la Direction de l'Aménagement de l'Orne. Cette zone correspond au bassin versant de la Commeauche, à l'amont et légèrement à l'aval des deux points de forage. Afin de bien mieux cerner la géologie régionale, puis l'hydrogéologie locale, ces limites furent parfois transgressées et élargies à la région de Mortagne-au-Perche.

DESCRIPTION DU POINT DE PRODUCTION

## I - SITUATION DES FORAGES

Les forages de la Boulaie et de la Couvendièrre se situent à une dizaine de kilomètres à l'ENE de Mortagne-au-Perche, sur le territoire des communes de Bivilliers et de Bubertré (fig. 1 à 5).

Le forage de la Boulaie se localise au Nord de la Commeauche, dans un petit vallon orienté NNW-SSE. L'ouvrage a été réalisé au sein d'une parcelle plane de numéro cadastral 180, à proximité des fermes de la Boulaie et de la Peltrie (fig. 4). Ses coordonnées Lambert (zone II étendu) sont : X = 473,25 Y = 2399,425 ; son altitude est de Z = 218 m.

Le forage de la Couvendièrre se situe dans la plaine alluviale de la Commeauche, immédiatement au Nord de la rivière et à l'Est de la route joignant la Couvendièrre à Marolles (fig. 5). Il est localisé dans la parcelle de numéro cadastral 54. Ses coordonnées Lambert sont : X = 471,30 ; Y = 2399,40 ; son altitude est de Z = 219 m.

## II - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES OUVRAGES

Les caractéristiques techniques des ouvrages font l'objet d'un rapport réalisé par la D.A.O. dont voici quelques éléments.

### 1. LE FORAGE DE LA BOULAIE.

Le forage d'essai de la Boulaie, effectué à une profondeur de 55 m. (fig. 6), a traversé successivement des terrains rapportés au Cénomanienn (gaize, craie), à l'Albien supérieur (sables argileux glauconieux) et à l'Oxfordien (sables coquilliers et calcaires). Il est cimenté jusqu'à une profondeur de 18 m., afin d'empêcher les venues d'eau de la nappe cénomaniennne, et crépiné à partir de 20 m (fig. 7). Ainsi, seules les eaux de la nappe oxfordienne ont été testées lors des essais de pompage et des prélèvements. Le niveau statique de la nappe des calcaires oxfordiens était situé le 9.2.1992 à environ 1,8 m. du sol soit vers 216 m.

La productivité du site est estimée à 90 m<sup>3</sup>/h voire 100 m<sup>3</sup>/h. La qualité de l'eau est bonne (prélèvements réalisés en octobre 1991 et avril 1992), voire très satisfaisante pour ce qui concerne la bactériologie, les nitrates, les pesticides et herbicides organo-chlorés (cf. annexe). Il s'agit d'une eau de minéralisation moyenne, bicarbonatée calcique, ferrugineuse (environ 1 mg/l) et pratiquement dépourvue d'oxygène dissous. Du tétrachlorure de carbone y est décelé en trace.

### 2. FORAGE DE LA COUVENDIERRE.

Le forage d'essai de la Couvendièrre, réalisé à une profondeur de 35 m, a traversé des sables argileux glauconieux, attribués à l'Albien supérieur, des sables coquilliers et des calcaires rapportés à l'Oxfordien (fig. 8). Il est cimenté jusqu'à la profondeur de 15 m. afin d'isoler les venues d'eau issues des Sables coquilliers (niveau présumé des Calcaires à Astartes). Il est crépiné à partir de cette profondeur (fig. 9). L'essai de pompage et les prélèvements effectués n'intéressent donc que la nappe des calcaires oxfordiens. Cette nappe présentait le 9.2.1992 un niveau statique de 218 mètres environ.



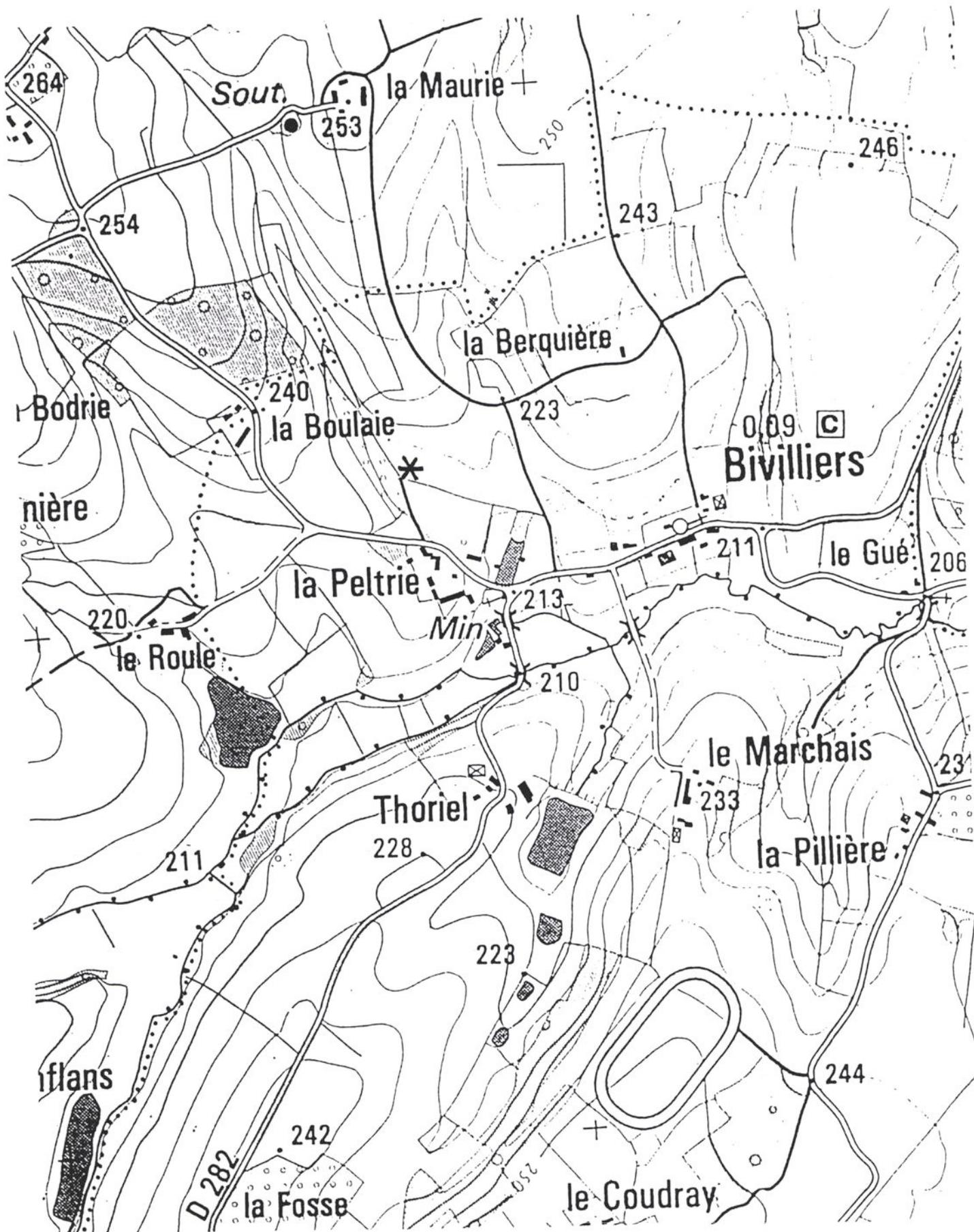


Fig. 2 : Forage d'essai de la Boulaie (Bivilliers) : plan de localisation au 1/10 000.

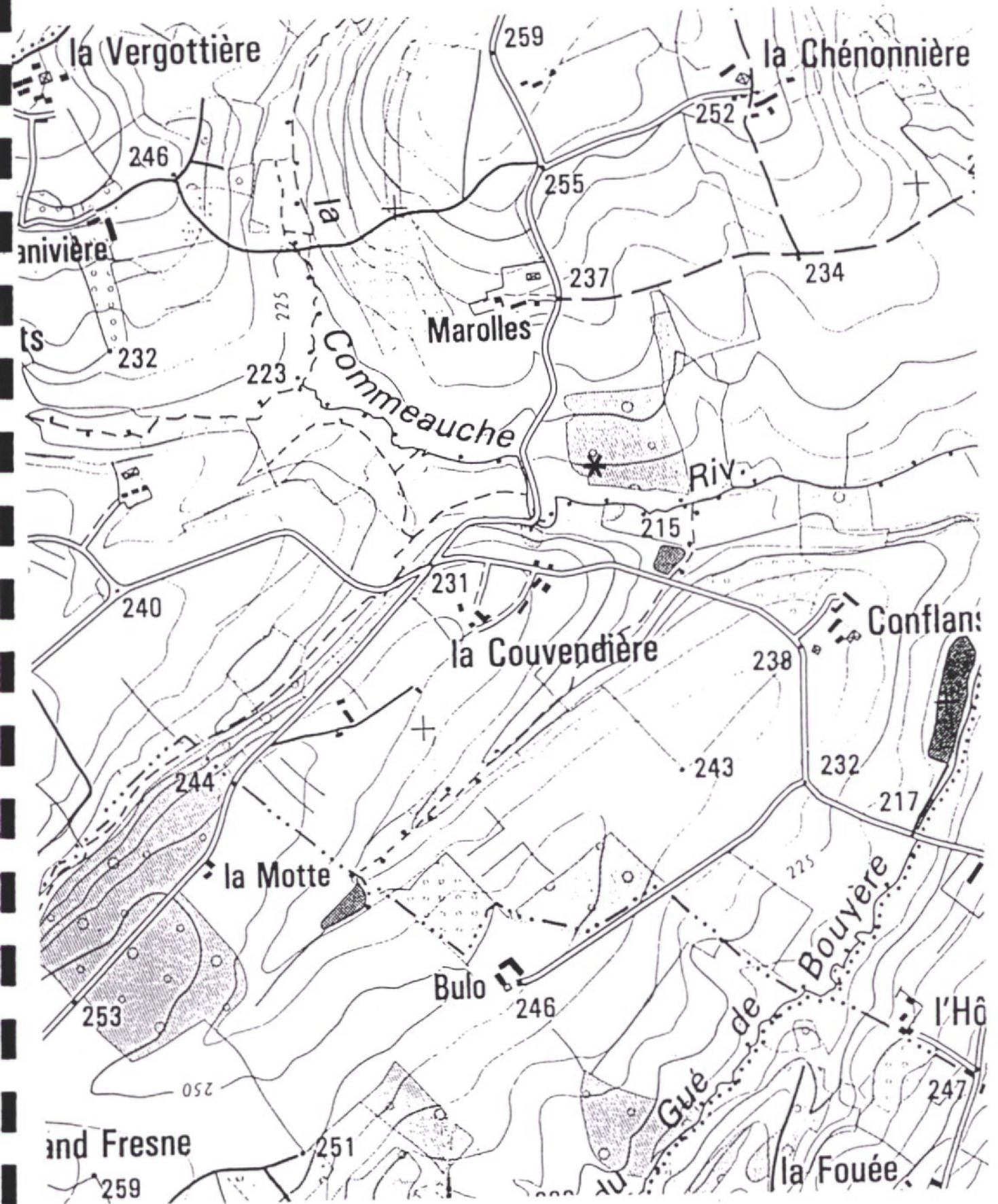


Fig. 3 : Forage d'essai de la Couvendièrre (Bubertré) : plan de localisation au 1/10 000.

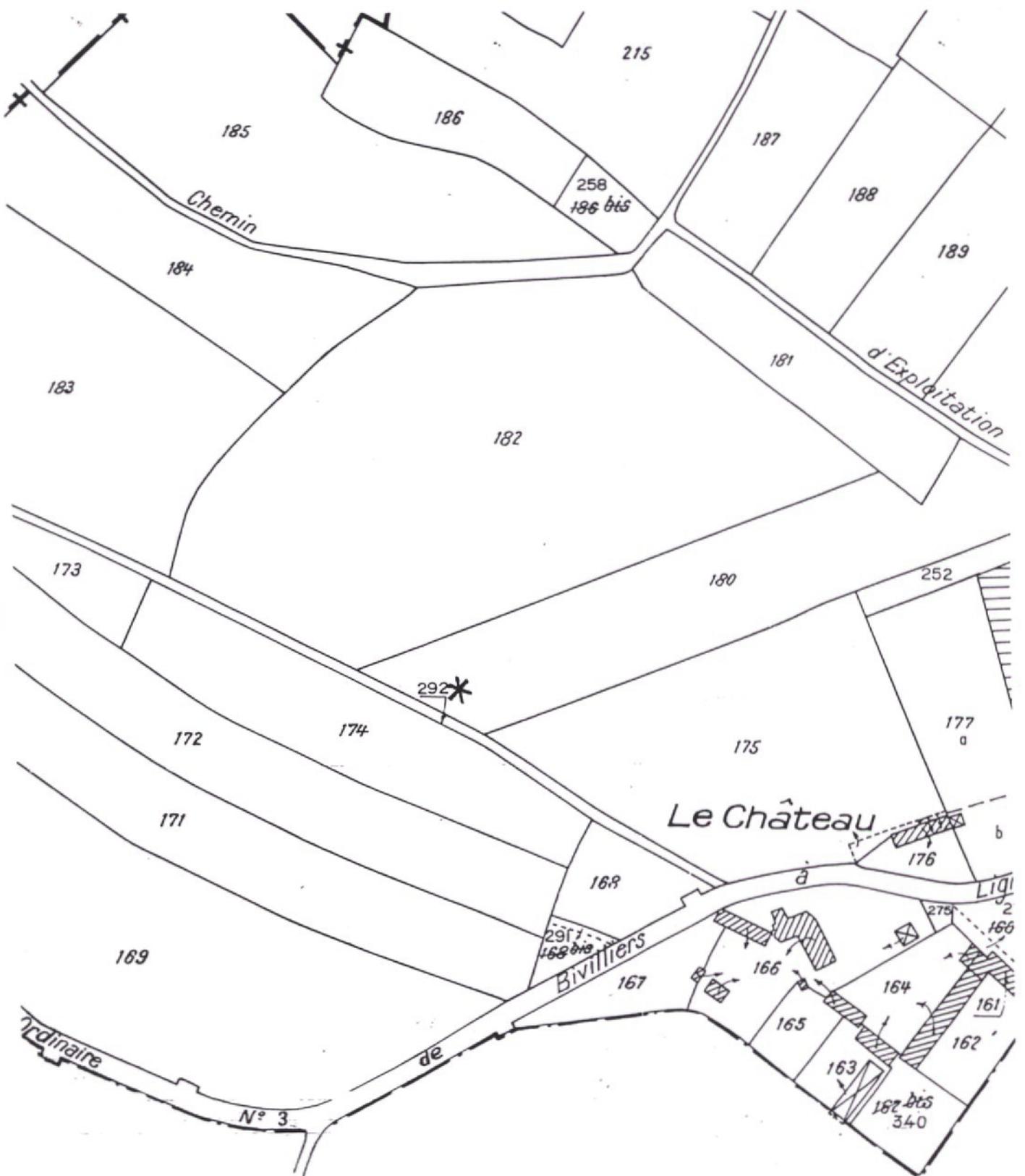


Fig. 4: Forage d'essai de la Boulaie (Bivilliers) : plan de localisation au 1/2 500 è

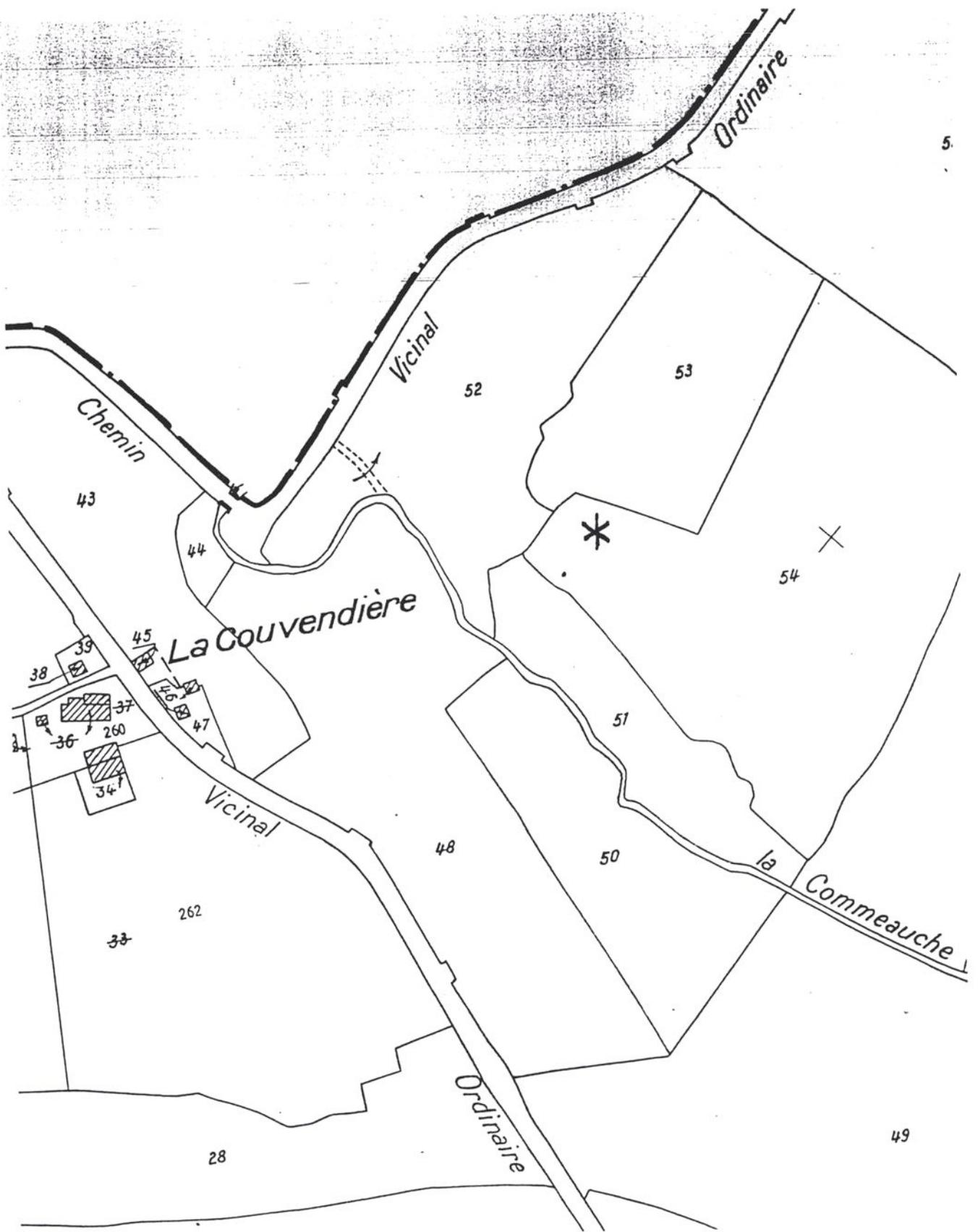


Fig. 5 : Forage d'essai de la Couvendièrre (Bubertré) : plan de localisation au 1/2500 è

Le site présente un potentiel de production estimé à 65 m<sup>3</sup>/h. L'eau, prélevée à deux périodes de l'année (octobre 1991 et avril 1992, cf. annexe), admet une minéralisation et une dureté moyennes. Elle est bicarbonatée calcique et ferrugineuse (Fe voisin de 1 mg/l). Une légère odeur d'H<sub>2</sub>S s'en dégage tandis qu'un défaut de limpidité et une insuffisance en oxygène dissous sont décrits. Cette eau a présenté en avril 1992 une teneur en tétrachlorure de carbone égale à la valeur limite fixée par l'OMS. Le seuil de détectabilité de ce paramètre n'avait pas été atteint en octobre 1991. Sa qualité est très satisfaisante pour ce qui concerne les nitrates, les pesticides et herbicides organochlorés et bonne sur un plan bactériologique.

### 3. MODES DE GESTION ET D'EXPLOITATION ENVISAGES

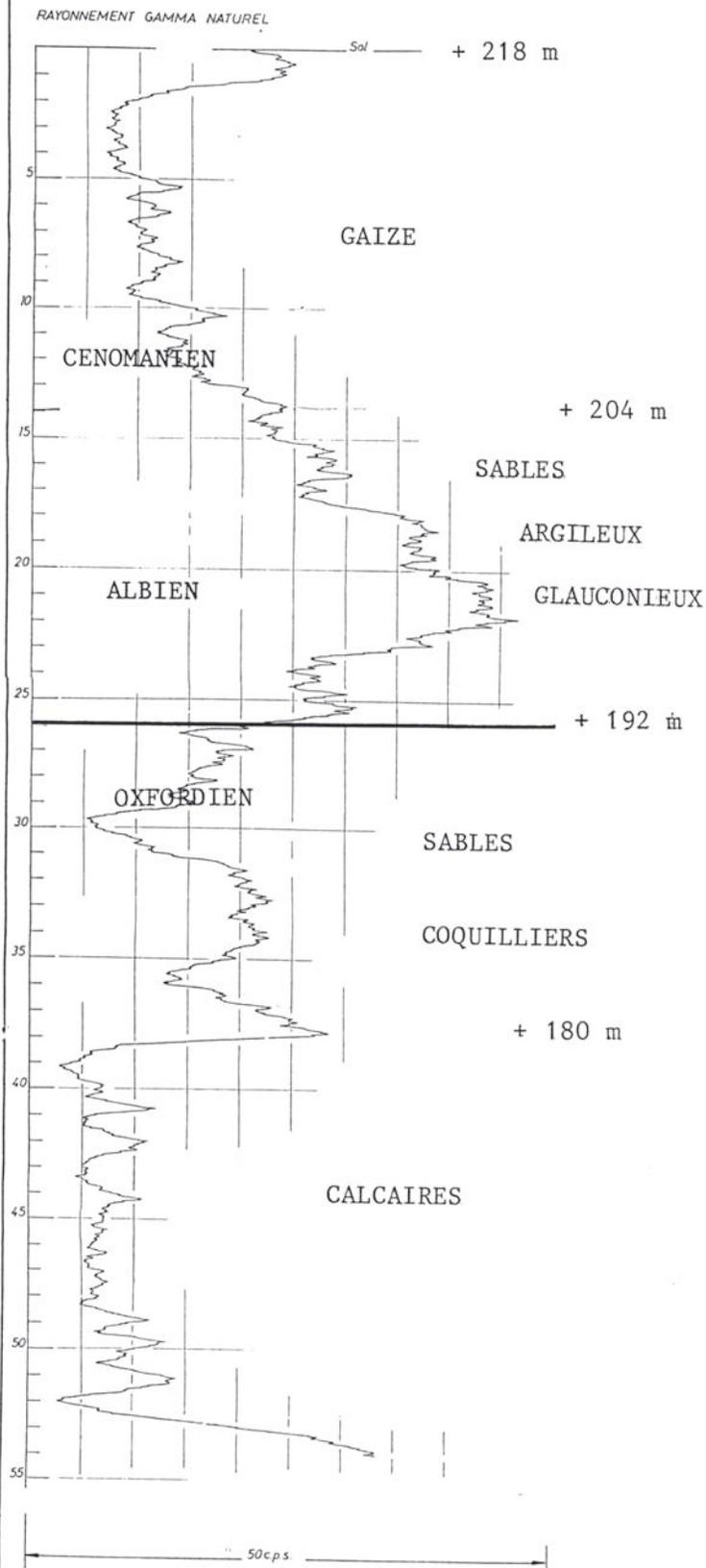
La productivité des deux sites de Bivilliers et de Bubertré permet d'envisager la réalisation de deux forages de production d'un débit potentiel de 150 m<sup>3</sup>/h. Compte tenu de la distance entre les deux ouvrages, une seule station de traitement et de distribution sera envisagée ; elle sera gérée par les syndicats de Mortagne, de Lignerolles et par le syndicat en cours de création de Tourouvre (Tourouvre, la Ventrouze et Authueil). Un syndicat de production pourrait être créé.

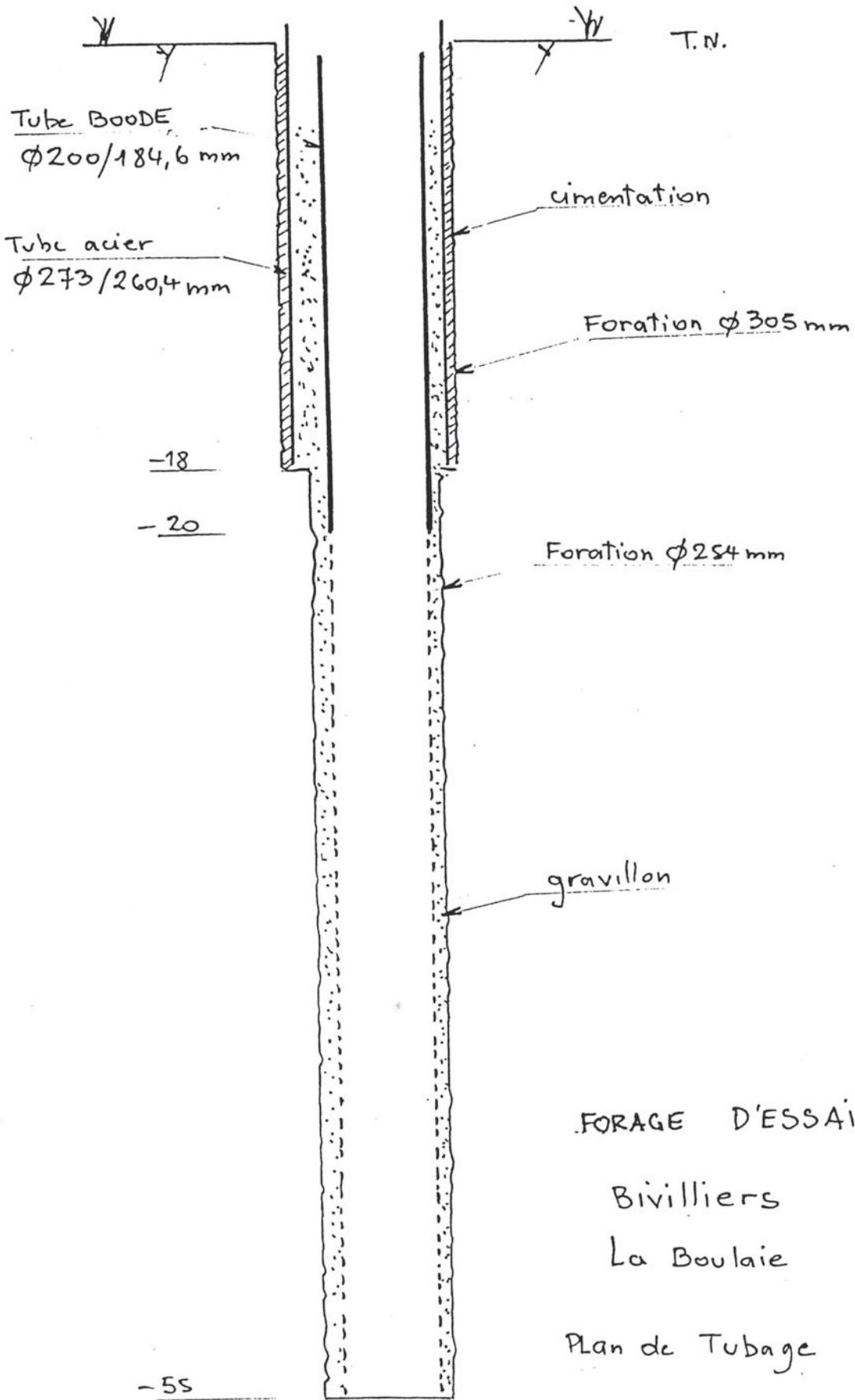
A partir de cette station, la distribution suivante est envisagée : 60 m<sup>3</sup>/h pour Tourouvre ; 70 à 80 m<sup>3</sup>/h pour Mortagne ; 20 m<sup>3</sup>/h pour Lignerolles en réserve pour les années à venir (cf rapport D.A.O.).

BIVILLIERS - Orne -  
"La Boulaie"

Fig. 6 .

Forage d'essai  
DAO. 61





BUBERTRE - Orne - "La Couvandiere" Forage d'essai  
T4

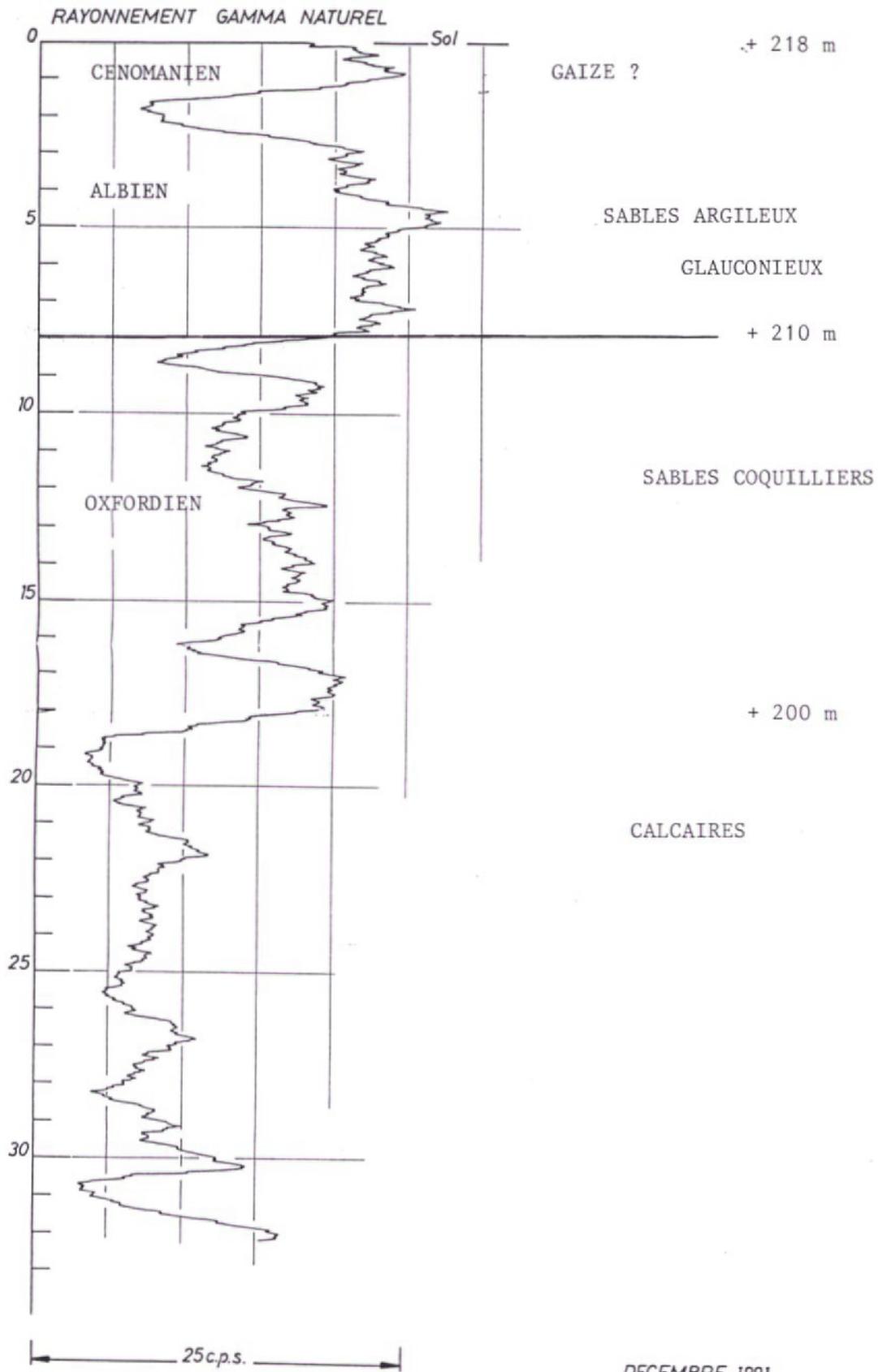
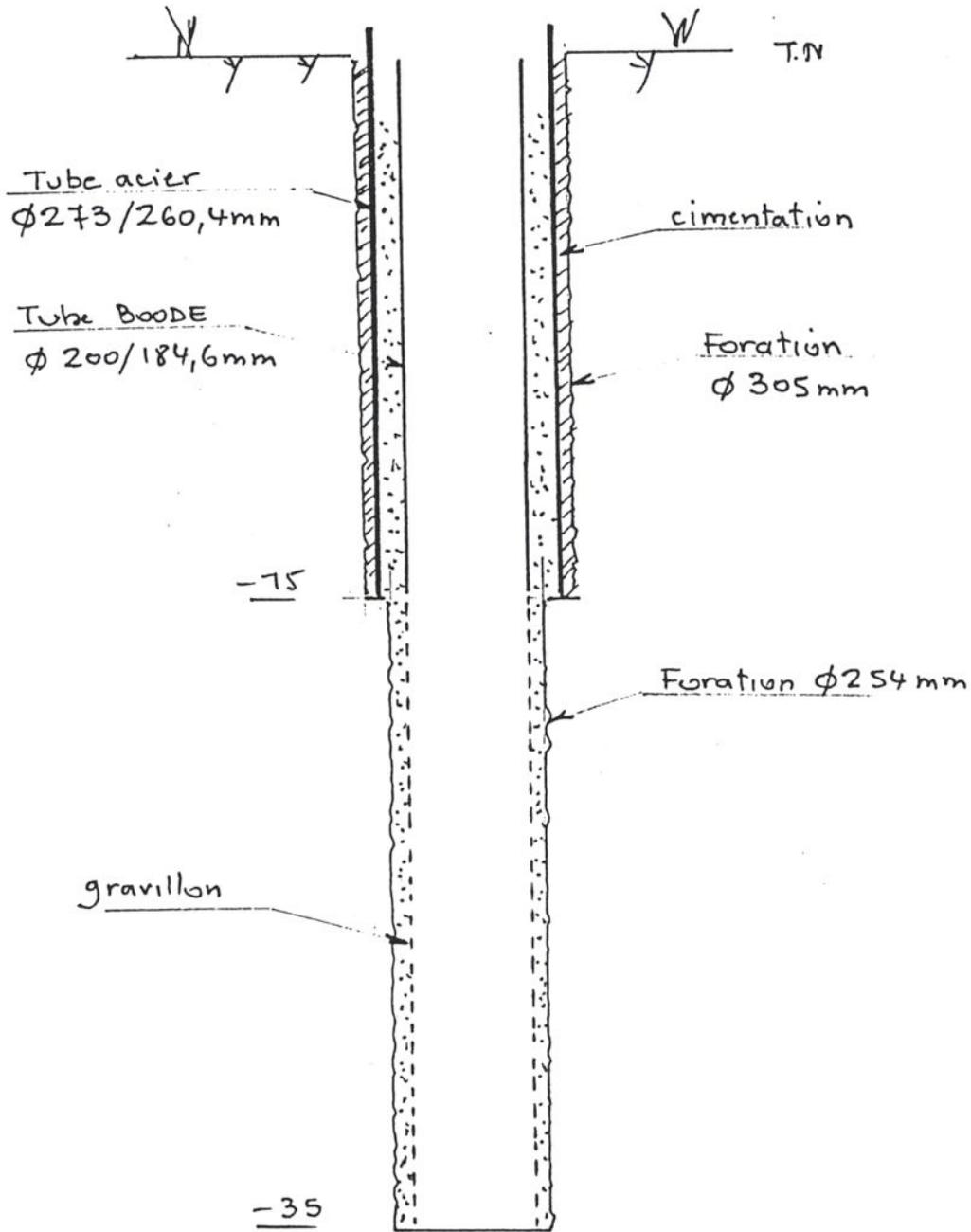


Fig. 8 .



FORAGE D'ESSAI

Buberté

La Convendière

Plan de tubage

CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D'ETUDE

## I - PLUVIOMETRIE DANS LA REGION DE MORTAGNE

La station météorologique la plus proche est celle de Mortagne-au-Perche où les enregistrements sont effectués de façon discontinue depuis 1872 (tab. 1).

La pluviométrie annuelle atteint en moyenne 714 mm avec un écart type de 162 mm. Le maximum, obtenu en 1877, est de 1111 mm. La valeur minimale, enregistrée en 1884, est de 466 mm. Les récentes années sèches se situent autour de 650 mm.

Les mois les plus pluvieux sont octobre, novembre et décembre avec une moyenne minimale de 72 mm. Avril est le mois le plus sec mais précède une forte reprise en mai et juin avant l'accalmie de l'été. Celle-ci, peu marquée, caractérise, avec les faibles écarts de température, le régime océanique tempéré du climat.

## II - GEOLOGIE DE LA REGION DE MORTAGNE ET DES ENVIRONS DE BIVILLIERS ET BUBERTRE.

En l'absence d'une cartographie récente des formations géologiques régionales, nos données sont issues de l'ancienne carte au 1/80 000 Mortagne-au-Perche, des cartes au 1/320 000 Rennes / Cherbourg et Paris ainsi que des cartes au 1/50 000 Alençon, Fresnay-sur-Sarthe et Mamers. Ces données ont été complétées par l'analyse des récents travaux du Laboratoire de Géologie de Normandie Occidentale et par différentes études que nous avons menées. Afin de mieux comprendre la structure géologique à proximité des deux forages, nous avons étendu notre analyse au secteur compris entre Alençon et Nogent-le-Rotrou : nous avons pu définir ainsi les principales unités structurales de la couverture sédimentaire du bassin parisien, à l'approche du Massif armoricain, et identifier celle qui concernait plus spécifiquement notre étude. Cette unité s'étant au Nord d'une faille joignant la Menière à Feings, via la commune de Courgeout (fig. 10).

L'accident la Menière / Feings / Courgeout, orienté N 140 à l'Ouest et N 60 à l'Est, sépare deux compartiments bien distincts : au Nord un bloc surélevé, constitué de terrains callovo-oxfordiens, crétacés et d'argiles de décalcification de la craie turonienne ; au Sud un bloc affaissé, pour l'essentiel formé de termes crétacés (fig. 10).

### 1. STRATIGRAPHIE DES TERRAINS AFFLEURANT AU NORD DE L'ACCIDENT LA MENIERE/COURGEOUT/FEINGS

Les données présentées ci-dessous sont extraites du mémoire de thèse d'Olivier Dugué et de la notice de la carte géologique au 50 000ème Mamers (Juignet et Lebert, 1986). Une bibliographie plus précise est consultable dans ces deux ouvrages.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Année
1872	83.8	112.8	45.8	87.3	82.5	224.1							
1873	100.4												
1875	142.4	51.7	52.3	121.9	181.2	22.3							
1876	18.0	84.8	126.6	76.0	43.2	76.2							
1877	89.3	82.4	119.1	93.8	112.4	51.0	3.7	101.3	129.3	50.9	89.2	110.0	889.2
1878	22.8	73.9	108.1	138.0	91.5	80.8	141.4	31.8	140.8	116.2	87.9		1111.3
1879	55.3	95.1	10.5	81.3	55.0	74.8	133.8	56.8	26.3	3.8			
1880	5.7	0.4	12.4	30.2	153.8	131.7	125.8	47.9	116.7				
1881	50.5	35.4	38.2	43.4	41.2	50.4	75.8	53.3	34.2	73.3			
1882	20.0	13.8	38.9	73.9	99.4	136.8	74.9	88.0	89.8	107.6	187.4	99.8	985.9
1883	65.8	37.1	30.0	23.5	18.3	83.4	90.0	17.8	67.2	75.4	187.4	99.8	773.7
1884	24.7	32.1	21.9	24.8	28.0	52.5	35.4	59.5	40.8	23.3	30.8	92.3	486.1
1885	29.0	65.8	83.5	11.8	118.7	83.4	1.5	35.1	72.4	132.5	85.8	41.2	720.5
1886	70.4	23.5	39.5	70.0	94.0	78.9	103.7	43.1	80.7	127.6	82.8	97.4	889.6
1887	34.3	12.5	19.4	45.7	70.3	20.4	48.9	26.7	58.5	83.1	60.5		
1888	27.9	49.3	56.0	7.2	39.5	114.0	58.5	11.8	30.2	88.9	29.2		
1889	26.8	77.8	42.0	46.3	97.3	71.9	30.1	53.9	42.4	104.2	35.6	47.9	875.8
1890	65.8	6.8	18.5	50.3	74.3	86.3	94.4	87.7	34.7	82.1	96.5	17.4	874.8
1891	30.2	8.9	48.4	32.2	77.4	44.7	51.7	51.3	85.2	75.8	87.3		
1892	20.0	77.5	35.8	32.4	21.4	35.9	58.3	54.4	82.3	187.6	46.2	58.0	887.8
1893	87.1	73.8	24.0	0.4	48.2	15.9	58.4	33.1	55.9	103.6	83.3	84.5	846.2
1894	138.3	45.0	35.0	85.8	49.5	50.5	94.7	88.2	43.8	84.3			
1895	52.5	4.1	70.2	71.2	85.2	85.1	79.3	86.8	0.7	79.1	100.5	87.9	782.8
1896	24.8	18.0	78.5	30.3	9.9	117.5	30.0	189.6	85.7	111.2			
1897	59.7	87.7	82.5	118.2	51.3	84.4	93.8						
1899	111.5	25.7	21.3	80.7	58.7	19.5	32.8	75.4	38.2	29.4	105.2		
1900	68.4	102.9	37.0	37.5	28.0	25.4	55.7	92.1	31.0				
1901	56.9	44.5	98.9	40.7	7.4	88.0	14.6	50.1	44.0	22.7	111.1		
1902	53.3	48.0	74.5	58.7	101.1	124.4	42.5	47.4	57.7	80.5	49.0		
1903	58.3	59.8	77.4	45.1	85.7	87.4	87.4	45.8	62.3	112.5	53.2	39.2	771.9
1904	86.2	108.3	45.1	51.3	77.8	105.4	20.0	44.4	24.4	21.2	100.7		
1905	39.0	35.8	125.1	30.7	58.1	64.4	78.3	123.2	57.5	125.2	41.2		
1906	121.5	103.8	34.8	84.0	109.0	4.5	42.8	29.0	42.9	69.4	89.6	92.7	803.8
1911	23.8	23.2	52.8	28.0	26.8	71.5	54.3	28.0	38.7	90.8	57.9	117.4	808.8
1912	51.0	63.4	110.0	11.8	38.1	93.5	87.4	123.5	17.8	77.0	76.9	59.5	809.7
1914	45.2	104.7	32.3	27.8	18.3	30.2							
1921	23.3	31.4	83.5	17.0	34.0	27.7	12.8	11.0	37.7	67.4			
1922	91.9	57.7	88.9	118.0	38.3	70.8	87.5	97.5					
1982	78.9	39.5	96.4	54.2	36.7	4.8	43.7	44.7	55.1	85.1	170.0	50.3	739.2
1983	40.4	38.1	86.4	51.3	38.0	86.5	15.3	156.3	45.2	38.4	105.5	8.8	870.2
1984	26.5	91.9	51.0	45.1	35.4	90.8	14.0	18.4	39.2	114.2	23.1	86.5	835.9
1985	111.5	11.7	88.5	49.9	43.0	31.9	19.5	82.8	124.5	35.5	143.5	104.9	805.0
1986	95.7	39.6	18.1	90.0	81.5	51.5	72.1	47.4	211.8	138.2	115.4		1013.2
1987	26.2	38.1	47.8	38.7	107.5	32.0	14.8	45.2	107.1	85.9	73.0	90.8	704.9
1988	91.5	79.2	41.9	51.8	78.7	83.8	32.0	38.4	80.7	50.0	14.1	58.5	860.2
1989	53.7	32.7	86.9	24.1	89.5	43.2	32.0	17.3	32.8	18.3	141.3	72.8	822.4
1970	73.2	114.3	51.5	38.7	84.1	58.8	26.3	88.4	24.9	17.0	82.0	37.8	854.8
1971	83.8	31.0	33.3	49.5	97.0	113.5	48.7	43.3	18.0	14.0	79.5	8.0	599.4
1972	80.8	92.7	39.7	42.4	49.1	42.4	40.8	86.7	67.1	25.0	101.3	28.9	854.9
1973	31.7	41.9	7.2	48.8	105.9	32.8	81.5	48.7	77.5	58.3	54.6	53.1	817.8
1974	85.1	55.5	60.8	27.8	50.0	55.2	14.9	48.4	93.9	103.1	113.1	25.5	711.3
1975	79.4	27.3	74.4	47.3	72.5	29.0	89.5	43.0	107.2	20.3	89.5	14.5	873.9
1976	18.3	42.4	29.5	5.0	11.2	34.9	1.0	58.7	50.0	74.5	86.1		
1977	47.7	87.9	81.5	39.8	49.5	44.0	53.7	38.0	18.8	61.1	82.1	76.5	858.8
1978	73.8	95.5	99.3	70.2	91.4	72.7	85.8	39.8	38.1	12.2	10.8	113.6	782.8
1979	58.8	118.7	84.3	50.1	93.8	51.9	29.2	44.9	5.7	114.5	49.1	95.3	794.3
1980	45.5	47.0	92.3	4.9	29.2	92.0	82.3	23.2	72.9	80.8	43.0	75.0	867.9
1981	58.4	50.0	95.7	88.1	135.1	27.8	59.8	27.3	79.6	131.1	33.9	128.3	890.9
1982	80.7	33.9	40.4	7.7	59.7	72.1	49.7	22.8	39.7	112.3	85.8	84.1	848.5
1983	28.0	83.8	31.4	91.7	82.6	81.5	80.0	20.5	55.3	24.9	18.1	39.3	818.9
1984	91.2	22.1	83.0	8.5	153.7	22.2	46.0	18.9	94.8	81.3	105.9	50.1	735.7
1985	50.8	20.4	59.2	70.0	80.8	39.7	84.0	55.7	34.0	18.8	44.3	420.0	937.5
1986	79.5	30.8	53.7	53.7	34.8	21.1	14.1	59.3	110.5	50.0	43.4	71.6	822.3
1987	24.0	41.3	33.8	38.9	38.5	92.9	78.5	85.5	29.8	137.2	52.7	48.7	877.8
1988	117.4	84.3	78.3	50.5	130.7	17.5	76.1	31.8	47.3	44.3	33.4	38.6	726.2
1989	32.6	51.0	89.0	93.8	24.5	44.8	23.8	33.8	18.2	31.0	101.5	98.7	842.3
1990	57.5	77.6	13.3	93.8	53.5	95.3	28.4	48.5	30.8	82.0	49.2	89.4	875.1
1991	76.0	17.8	31.7	39.3	19.8	187.2	49.5	20.9	35.9	135.9	21.1		
Moyenne	58.3	53.1	56.3	50.8	64.7	63.8	54.8	53.2	56.4	72.4	75.0	76.8	713.7
Ecart type	30.7	30.8	29.7	29.8	38.5	38.9	32.4	31.8	32.3	43.8	40.0	81.0	182.2

Tab. 1 : La pluviométrie mensuelle (mm) à Mortagne-au-Perche.

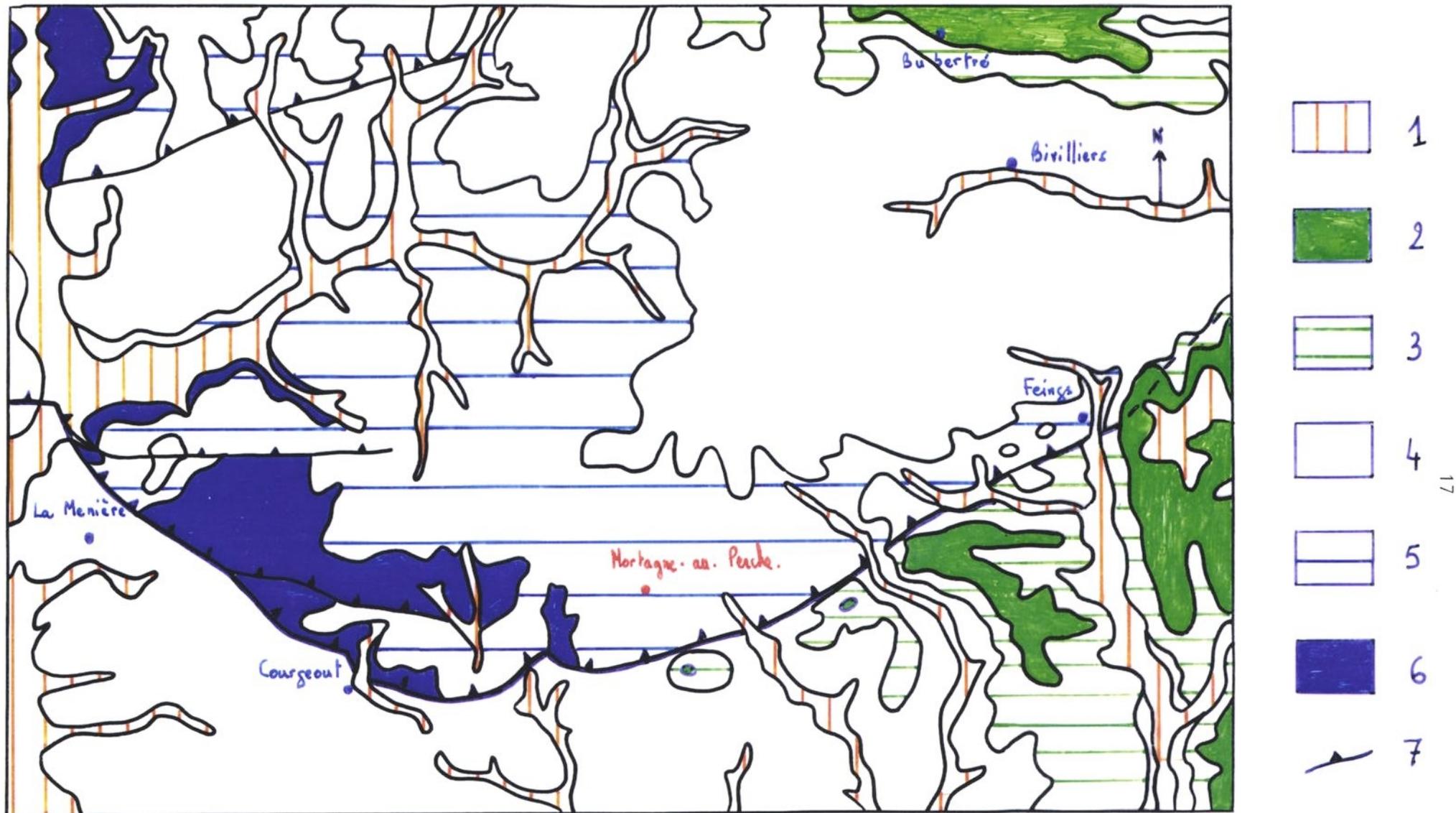


FIG. 10 - Esquisse géologique de la région de Mortagne-au-Perche (échelle 1/80000) :

1 : Alluvions anciennes et récentes - 2 : Argile à silex - 3 : Sables du Perche - 4 : craie cénomaniennne et glauconie albienne - 5 : Calcaires à Astartes et calcaire corallien - 6 : Sables ferrugineux de Mortagne. Marnes à Pernes et Assise des Carreaux - 7 : principaux accidents géologiques (les barbelures sont du côté du compartiment relevé).

## 1.1. Les terrains jurassiques (fig. 11).

La série jurassique débute par l'Assise des Carreaux, d'âge Callovien supérieur, puis regroupe une succession de séquences oxfordiennes terrigènes et carbonatées. Ces séquences sont constituées, de bas en haut, d'un premier épisode terrigène, formé des Marnes à Pernes et des Sables ferrugineux de Mortagne, d'un épisode carbonaté, associant le Calcaire oolithique de Mortagne et le Calcaire corallien, d'un second épisode terrigène, constitué des Calcaires à Astartes. L'extension de ces derniers est limitée par la surface d'érosion anté-albienne.

### 1.1.1. L'Assise des Carreaux

L'Assise des Carreaux, d'une épaisseur de 10 à 15 mètres, est constituée d'une alternance d'argiles silteuses à sables argileux, riches en rhynchonelles et ammonites, et de bancs calcaires gréseux bioclastiques et mal stratifiés. Vers le sommet, les bancs calcaires et les interlits argileux s'enrichissent en pelleteïdes ferrugineux.

### 1.1.2. Les Marnes à Pernes

Il s'agit d'une formation à dominante argileuse datée de l'Oxfordien inférieur. Elle est constituée d'alternances de marnes et de calcaires argilo-silteux dont l'épaisseur est estimée à 15-30 mètres. Les niveaux les plus indurés présentent des passées lumachelles (gryphées, *Lopha*).

### 1.1.3. Les Sables ferrugineux de Mortagne

Cette formation, épaisse d'une quinzaine de mètres, est constituée d'une alternance de sables fins roux, parfois concrétionnés, et de bancs calcaires gréseux bioclastiques à oolithes ferrugineuses. La faune y est peu abondante et les bancs calcaires toujours bien stratifiés.

### 1.1.4. Le Calcaire corallien de Mortagne

Le Calcaire corallien de Mortagne est daté de l'Oxfordien moyen. Il est constitué sur une vingtaine de mètres de calcaires blanchâtres massifs, récifaux et périrécifaux. Il présente à la base des calcaires boueux oolithiques à pisolithiques, riches en petites nérinées, radioles d'oursin et fragments de polypiers. Ces calcaires sont recoupés par une construction algaire et par deux épisodes à polypiers ; le dernier est surmonté par une lumachelle à *Diceras*. Viennent ensuite des calcaires pisolithiques à grosses nérinées dont la structure graveleuse s'explique par l'abondance des pisolithes, pelleteïdes et moules de nérinées. Le Calcaire corallien s'achève par des calcaires boueux à *Diceras*, disposés en lentilles discontinues dans les calcaires pisolithiques avant de prédominer au sommet.

### 1.1.5. Le Calcaire à Astartes

Datés de l'Oxfordien supérieur, les Calcaires à Astartes représentent une série régressive d'une trentaine de mètres d'épaisseur (?), limitée par une surface d'érosion et constituée d'une alternance d'épisodes détritiques francs (grès, sables plus ou moins grésifiés, argiles) et plus carbonatés (marnes silteuses, calcaires argileux ou argilo-silteux, calcaires sublithographiques coquilliers ou non). Le caractère régressif de la

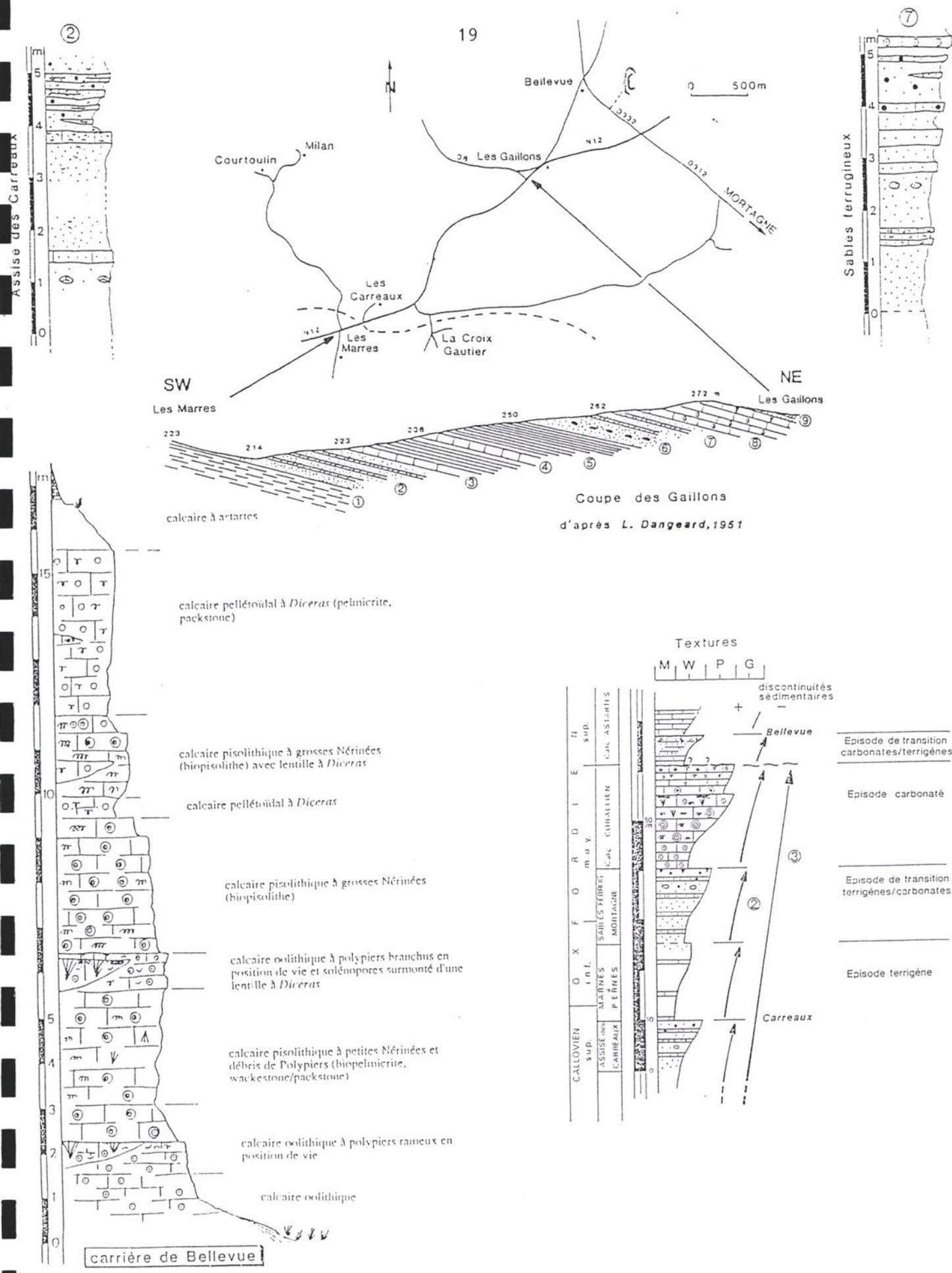


Fig. : 11- La sédimentation callovo-oxfordienne dans la région de Mortagne-au-Perche (d'après O.DUGUE - 1989). La coupe des Gaillons d'après L.DANGEARD (1951).

formation, appréhendé par la sédimentation, s'identifie également par la présence d'un paléosol.

## **1.2. Les terrains crétacés**

### **1.2.1. La Glauconie de l'Albien supérieur**

La glauconie, située à la base de la série crétacée, repose en discordance cartographique sur différentes formations jurassiques. Le faciès dominant est celui d'une glauconitite vert foncé, homogène, contenant parfois quelques graviers et galets, associée à des marnes glauconieuses ou à des sables argileux glauconieux.

L'ensemble présente une épaisseur variant de 10 à 20 mètres et constitue le plancher de l'aquifère de la craie cénomaniennne.

### **1.2.2. La Craie glauconieuse de Saint-Jouin**

La partie inférieure de la Craie glauconieuse de Saint-Jouin, épaisse d'une dizaine de mètres, fait suite à la glauconie sans discontinuité marquée : des marnes silteuses, glauconieuses, alternent avec des bancs décimétriques de calcaire glauconieux ou de gaize avec cherts.

La partie moyenne, d'épaisseur voisine, débute par une glauconitite, se poursuit par des marnes glauconieuses et s'achève par des calcaires glauconieux et des gaizes avec cherts.

La partie supérieure, épaisse de 2 mètres, débute également par une glauconitite et se termine par une gaize de moins en moins glauconieuse.

L'ensemble de la formation, d'une épaisseur moyenne de 25 mètres, appartient au Cénomanienn inférieur. La faune, Céphalopodes et Lamellibranches essentiellement, y est abondante.

### **1.2.3. La Craie de Rouen.**

La Craie de Rouen, épaisse elle aussi d'environ 25 mètres, présente un âge Cénomanienn moyen. Elle est constituée :

- d'une partie inférieure, formée d'une glauconitite basale, de marnes glauconieuses, puis d'un ensemble de bancs massifs de craie blanche à lits de silix ;

- d'une partie moyenne, présentant à la base une glauconitite, puis des niveaux marneux et des craies glauconieuses intercalées de niveaux de gaize ;

- d'une partie supérieure marquée par le passage progressif aux Sables du Perche avec apparition de marnes argileuses ou silteuses, micacées, et de grès fins calcaires.

Une riche faune de Céphalopodes se localise dans les parties basales des deux premiers niveaux.

#### 1.2.4. Les Sables du Perche

Les Sables du Perche appartiennent au Cénomaniens moyen et supérieur. C'est une formation détritique reposant sans discontinuité majeure sur la Craie de Rouen. Elle est constituée de sables quartzeux fins à moyens, plus ou moins argileux et micacés, abritant des lentilles ou bancs de calcaires coquilliers ou gréseux et de grès calcaires.

#### 1.3. La formation résiduelle de l'Argile à silex

L'Argile à silex est une formation résiduelle provenant de la décalcification de la craie turonienne initialement déposée au dessus des Sables du Perche. Cette formation, autochtone sur les plateaux de la forêt du Perche mais fortement impliquée dans le colluvionnement de pente, est constituée d'argiles ocre plus ou moins rubéfiées abritant de nombreux silex blonds ou roux en partie altérés.

### 2. STRUCTURATION DES TERRAINS MESOZOÏQUES DE LA REGION DE MORTAGNE-AU-PERCHE

L'ouverture de l'Atlantique, puis le soulèvement "alpin" du Massif armoricain a déterminé, dans le socle régional, le rejeu d'une succession d'accidents varisques et leur expression progressive dans la couverture mésozoïque. Cette mobilisation s'est accompagnée, dans la région de Mortagne et lors de différentes étapes, d'un basculement général vers le NNE des terrains jurassiques et crétacés.

#### 2.1. Un héritage hercynien

La déformation des terrains mésozoïques de la région de Mortagne est héritée de l'architecture hercynienne : l'accident La Menière / Courgeout / Feings est un accident varisque de direction N 60, ployé au Carbonifère en direction N 110 (dans la région de Courgeout), puis redéformé, toujours aux temps varisques, par une succession de failles et de plis de direction NNW-SSE et NNE-SSW. A l'issue du Carbonifère, cet accident, initialement rectiligne, adopte un tracé courbe convexe vers le Sud. Il sépare deux blocs hercyniens bien distincts : au Nord l'unité de Mortagne, charriée vers le SSW ; au Sud le leucogranite d'Alençon, actuellement masqué sous la couverture crétacée du bassin parisien mais identifiable en gravimétrie (fig. 10).

La couverture mésozoïque située à l'aplomb de ce dispositif a enregistré une déformation géométriquement comparable mais d'intensité moindre : plis, voûtures et flexures de faible amplitude, de directions conformes aux principales directions structurales du socle (NNE-SSW, ENE-WSW, ESE-WNW et SSE-NNW) ; nombreuses fractures, avec ou sans rejet, de directions comparables, provoquant la désagrégation des formations calcaires de l'Oxfordien et le compartimentage des bancs de craie cénomaniens. A ces déformations se surimpose, au Nord de l'accident la Menière / Courgeout / Feings, un basculement général des strates vers le NNE (fig. 10).

## 2.2. La déformation souple

En bordure des principaux accidents, les assises mésozoïques sont affectées de déformations souples (plis, voussures et flexures), assimilables à des crochons de faille ou à des plis en Riedel. Cette déformation, difficilement observable en raison de la rareté des affleurements, semble affecter principalement les Calcaires à Astartes. Ces derniers constituent il est vrai la seule formation géologique régionale composée d'une alternance de bancs incompétents et compétents.

Les pendages observés dans la formation des Calcaires à Astartes peuvent atteindre une vingtaine de degrés comme dans la carrière de Bellevue, en bordure d'une faille N 10, ou dans la région de Saint-Langis-les-Mortagne, le long d'une succession de failles NNE-SSW et NNW-SSE.

## 2.3. La déformation cassante.

Sur le terrain, chaque faille observée détermine, parallèlement à sa direction, l'apparition d'un ressaut topographique majeur (vallée ou colline). Nous avons considéré à titre d'hypothèse que chaque variation topographique pouvait correspondre à un couloir de fracturation. La cartographie des principaux accidents de la région est effectuée selon ce principe. Elle est réalisée à différentes échelles : traitement numérique d'informations saisies au 200 000ème, qui permet d'identifier les grands couloirs de fracturation (fig. 12) ; traitement au 80 000ème (fig. 13 à 16).

Les failles cartographiées présentent des directions variées, conformes à celles des accidents du socle armoricain. Les failles NNE-SSW et NNW-SSE (fig. 13 et 14), très abondantes, se répartissent sur l'ensemble du secteur d'étude. Les failles WSW-ENE sont fortement représentées dans la région de Courgeout (fig. 15). Elles sont abondantes également le long de l'axe Bazoches-sur-Hoëne / Lignerolles, dans la région de Saint-Germain-de-Martigny et entre Mortagne et Bivilliers. Les principales failles WNW-ESE se localisent le long de l'axe Villiers-sous-Mortagne / Saint-Hilaire-le-Châtel, entre Mortagne et Saint-Mard-de-Réno et dans la région de Bivilliers, le long du cours de la Commaeuche (fig. 16).

Pour cerner davantage la fracturation existant à proximité des deux forages de Bivilliers et de Bubertré, nous avons procédé à une étude par photographie aérienne de la région proche des deux villages. L'hypothèse de travail précédemment écrite en fut confortée : les variations topographiques sont jalonnées par des couloirs de fracturation de même direction.

Les fractures existant à proximité des deux forages, dans la craie cénomaniennne et dans les Sables du Perche (fig. 17), sont nombreuses et de directions variées. Les principaux couloirs de fracturation identifiés sont de direction NNE-SSW et NNW-SSE. Il s'agit :

- d'un couloir de fracturation N 30 qui passe entre le Manoir de Mauregard et Ligni ;

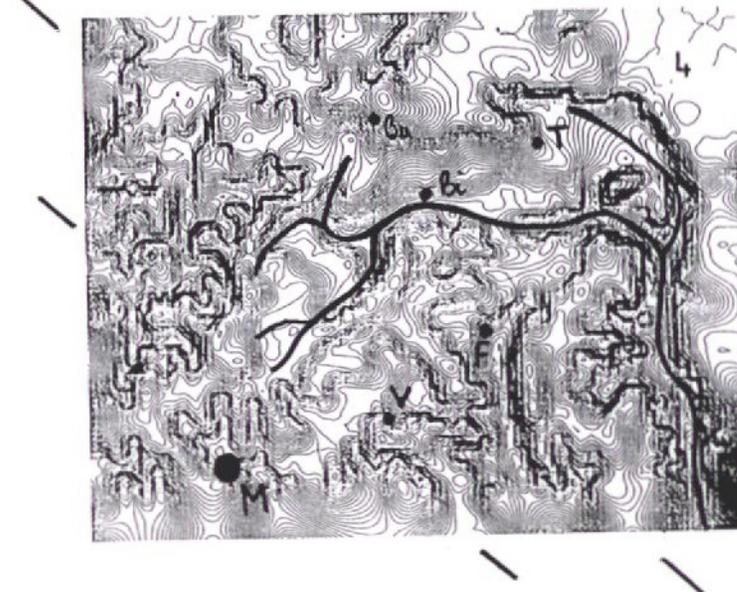


Fig.12: Le bassin versant de la Commeauche (partie amont).  
 Apparition des principales directions de fracturation  
 par traitement informatique des courbes de niveau.  
 1 : WNN-ESE - 2 : WSW-ENE - 3 : NNE-SSW - 4 : NNW-SSE

Bi : Bivilliers - Bu : Bubertré - F : Feings - M : Mortagne -  
 T : Tourouvre - V : Villiers-sous-Mortagne -

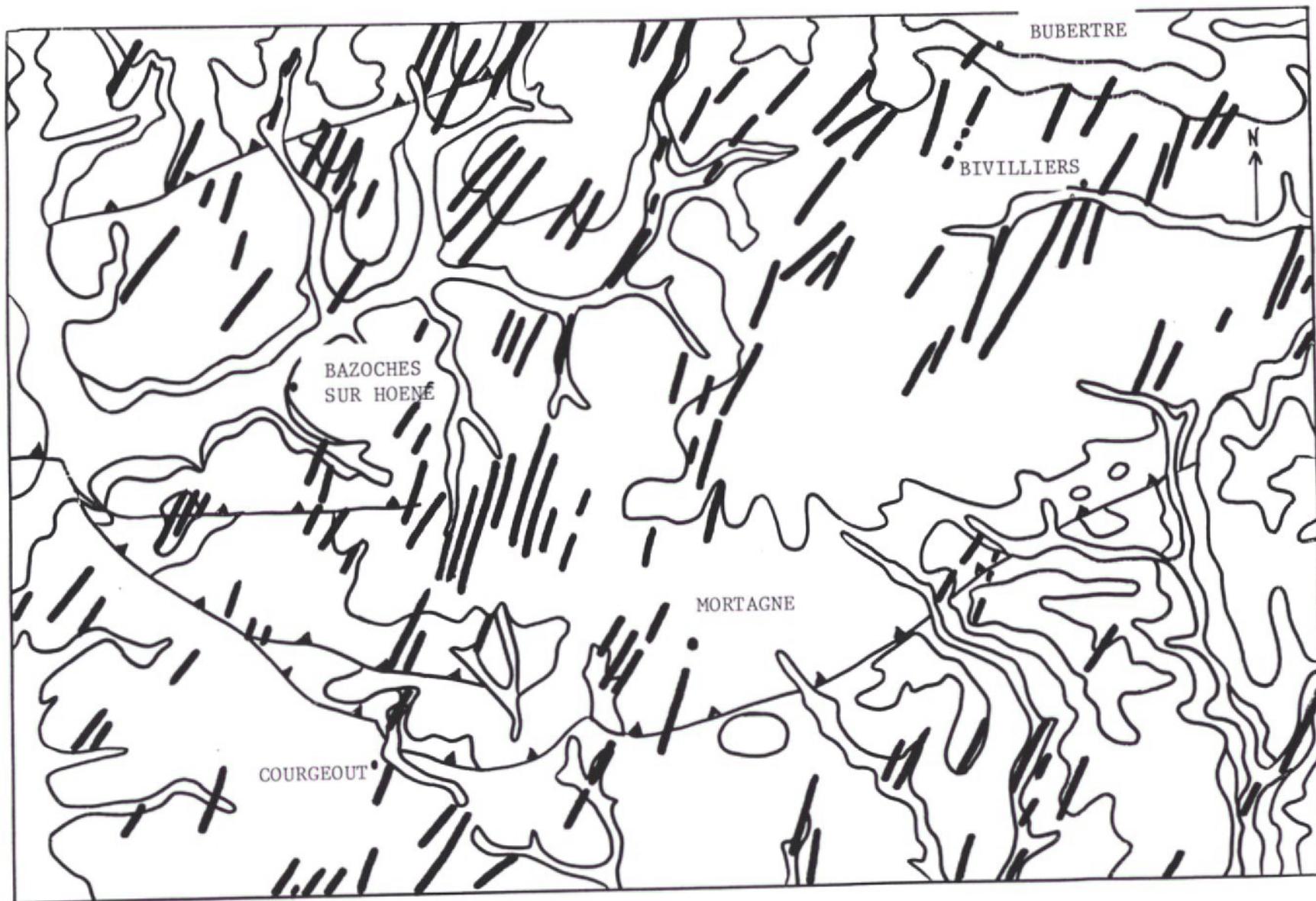


FIG.13 - Localisation des principales fractures de direction NNE-SSW de la région de Mortagne-au-Perche (échelle 1/80000).

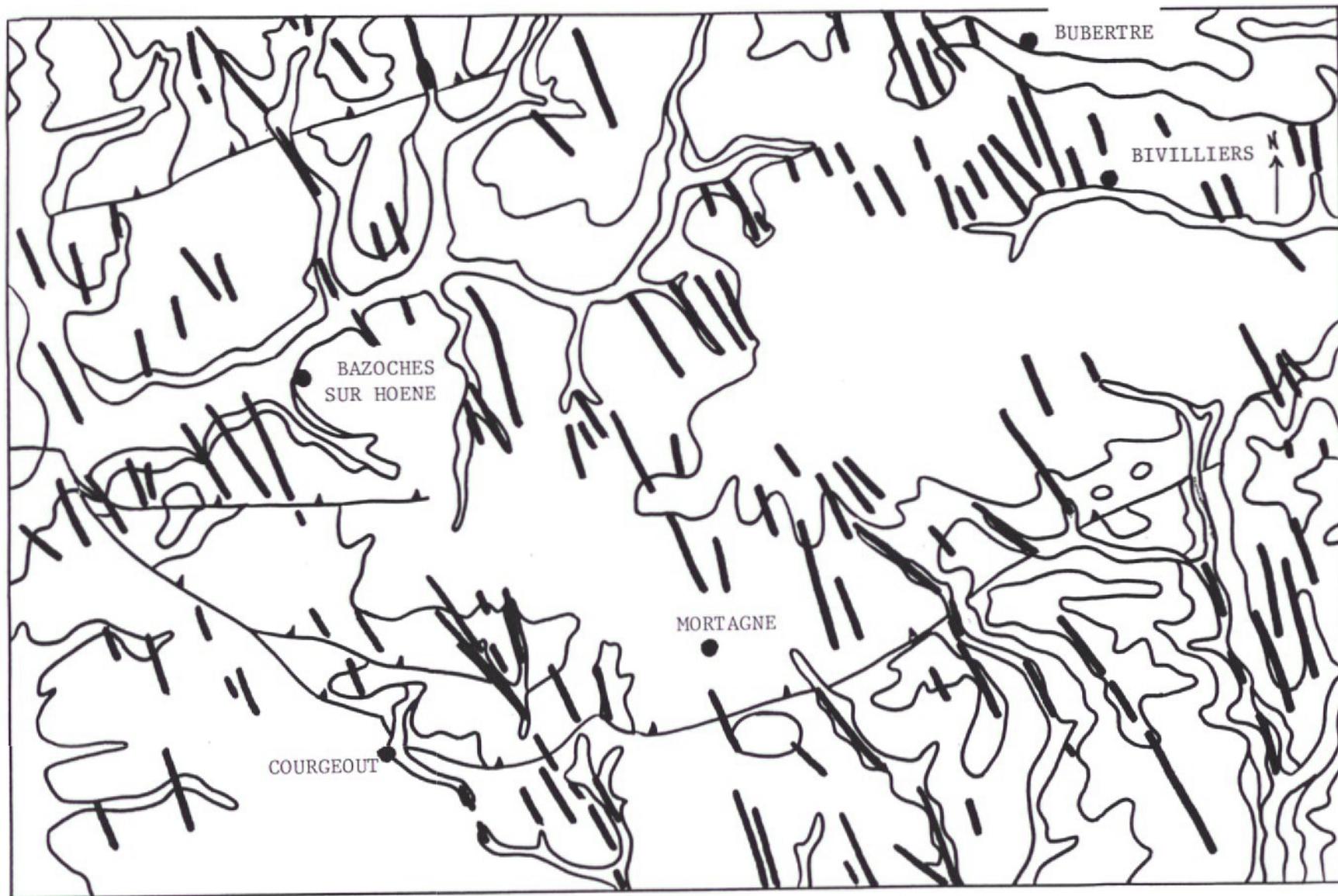


FIG. 14 - Localisation des principales fractures de direction NNW-SSE de la région de Mortagne-au-Perche (échelle 1/80000).

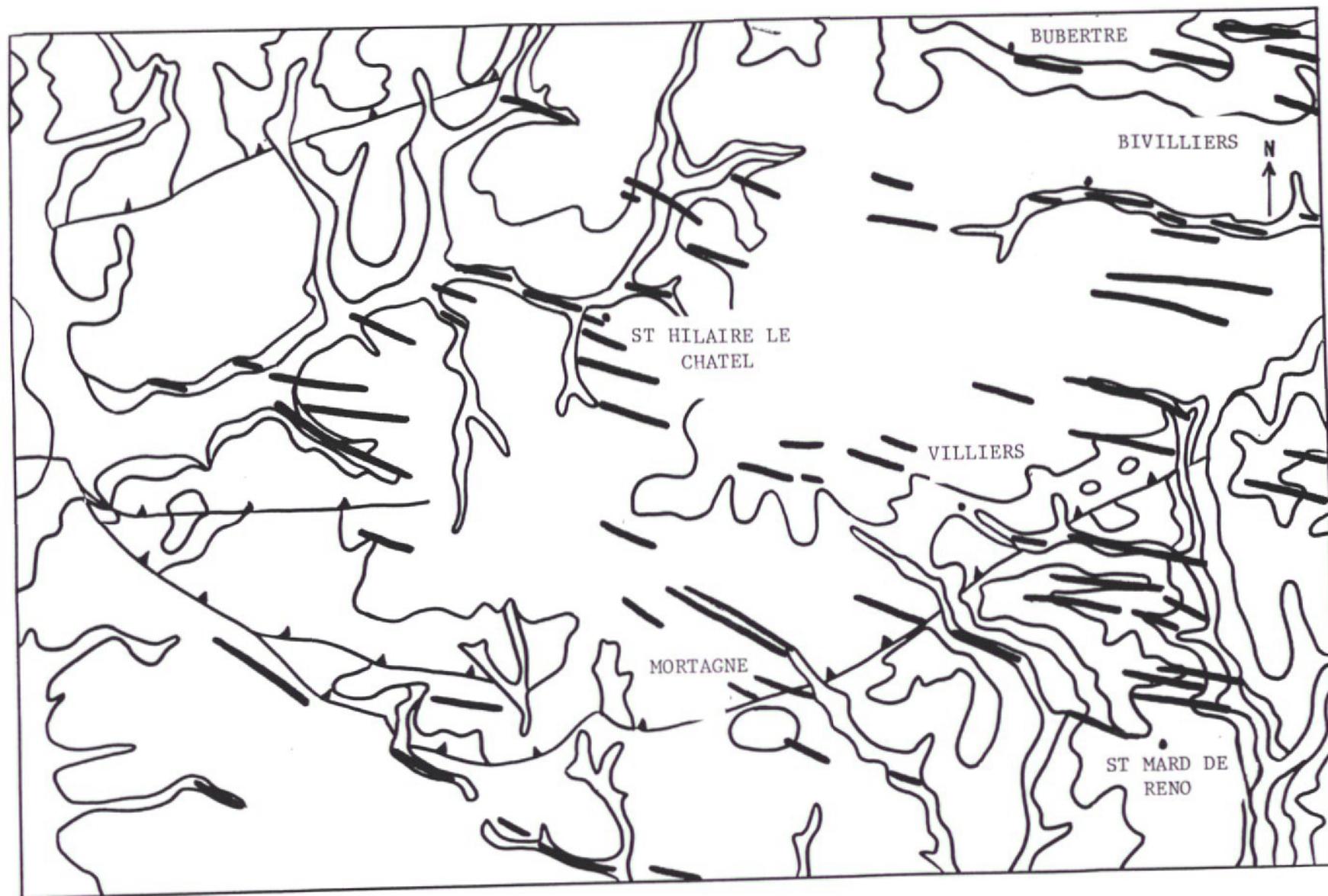


FIG.15 - Localisation des principales fractures de direction WNW-ESE de la région de Mortagne-au-Perche (échelle 1/80000).

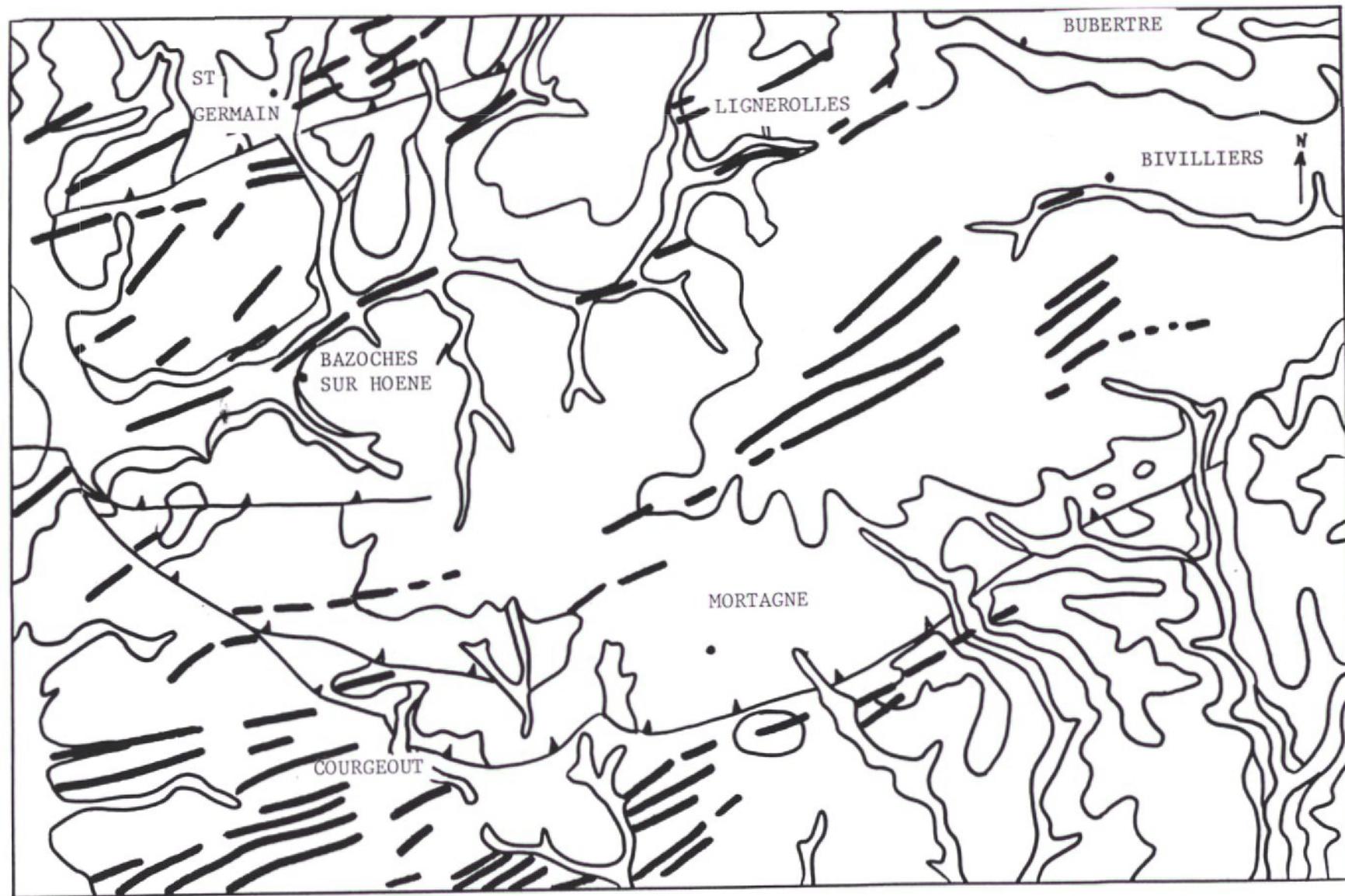


FIG. 16 - Localisation des principales fractures de direction WSW-ENE de la région de Mortagne-au-Perche (échelle 1/80000).

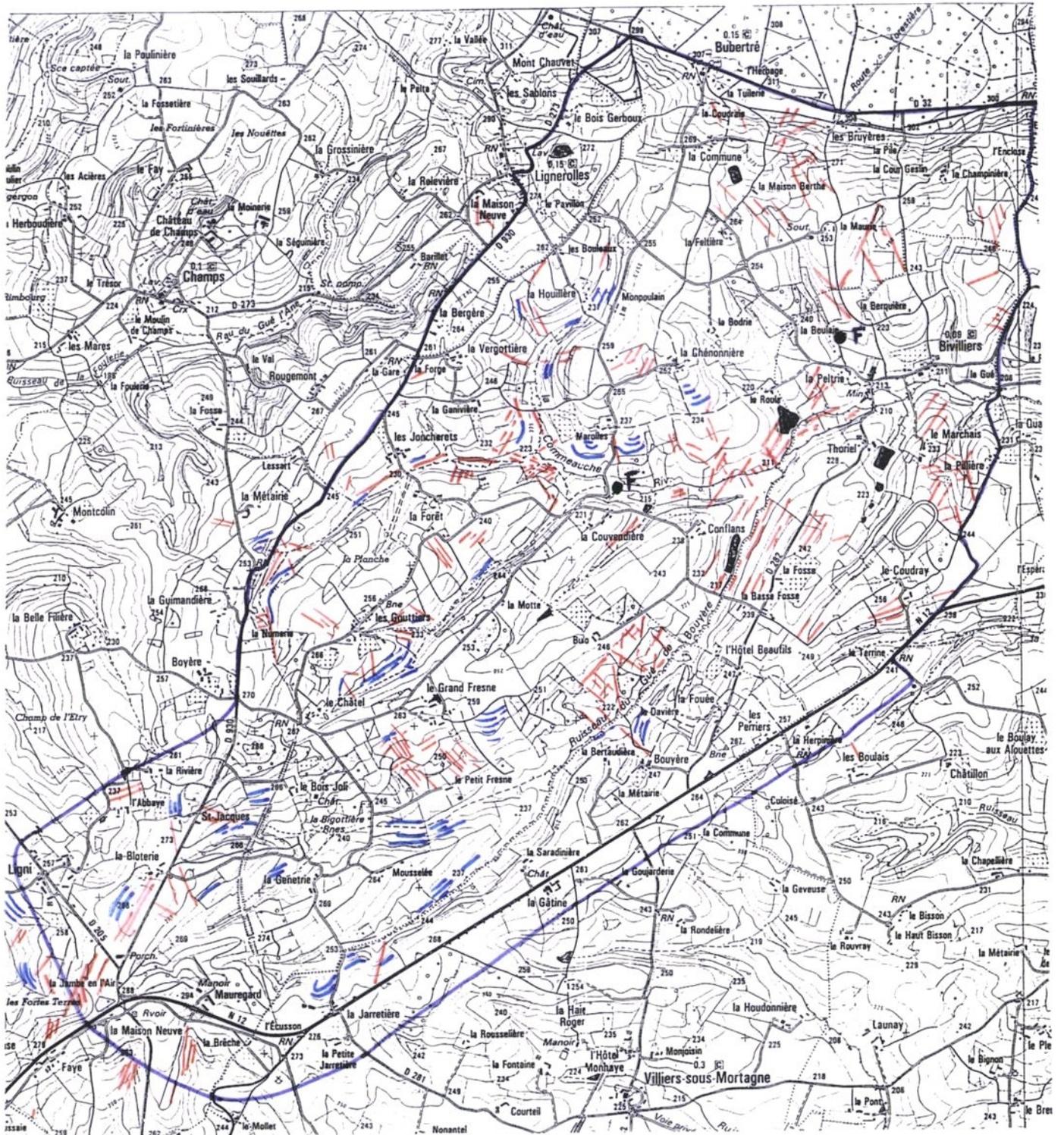


FIG. 17 : Analyse par photographie aérienne de la région de Bivilliers et Bubertré : localisation des failles (en rouge) et des roches sub-affluentes (en bleu).

- d'un couloir orienté N 150, bien identifié au Sud du Grand Fresne mais qui se poursuit plus au Nord, en direction de le Châtel et de la Numerie ; ce couloir est responsable de l'apparition d'une ligne de sources dans la craie cénomaniennne ;

- d'un couloir N 20 à N 40 qui longe le ruisseau du Gué de Bouyère, depuis la Bertaudière au Sud jusqu'à Conflans au Nord ; les fractures se poursuivent plus à l'Est et plus au Nord, dans les régions de la Peltrie, de le Marchais et la Pilière ;

- d'un couloir N 150 qui part du ruisseau du Gué de Bouyère, dans la région de Bouyère / la Fouée et qui se poursuit plus au Nord dans celle de la Forêt ;

- d'un dernier couloir N 150 qui s'aligne le long de l'axe Bivillers / Bubertré.

A ces couloirs se surimposent des fractures de direction N 60 et N 110 qui longent le cours tectonique de la Commeauche ou la ligne de sources située au pied de la Forêt du Perche. Les relevés géophysiques de la C.P.G.F. précisent que les failles localisées le long du cours de la Commeauche sont importantes et présentent un jeu vertical apparent de 10 à 20 mètres (fig. 18). De même, les petites vallées transversales situées dans la région de la Chénonnière et de la Bodrie, au Nord de la Commeauche, jalonnent d'importants accidents. Dans le vallon de la Bodrie, un de ces accidents présente un jeu vertical apparent d'une quinzaine de mètres (fig. 18).

Sur le terrain, les anciennes exploitations de craie cénomaniennne révèlent de nombreuses fractures, généralement de direction N 10 / N 20 ou N 150 / N 160. Ces fractures présentent un plongement de fort pendage, dirigé tant à l'Ouest qu'à l'Est.

#### **2.4. Le basculement des terrains mésozoïques situés au Nord de l'accident la Menière / Courgeout / Feings**

A cette déformation cassante se surimpose un basculement d'ensemble de l'écaille varisque de Mortagne provoquant la surélévation de la couverture mésozoïque au Nord de l'accident la Menière / Courgeout / Feings. Ce basculement détermine l'apparition d'un pendage vers le Nord, difficilement observable à l'échelle de l'affleurement. Dans la carrière de Bellevue, le pendage atteint de façon très locale 5 à 6° dans les calcaires oxfordiens. La coupe des Gaillons (fig. 11), levée par L. Dangeard (1951), met en évidence un pendage moyen d'environ 1,5° vers le Nord. Les profils géoélectriques réalisés par la C.P.G.F. présentent des pendages plus faibles, compris entre 0,6 et 1,1° vers le NE. Ces résultats soulignent que la déformation de la couverture mésozoïque est vraisemblablement plus forte à l'approche de l'accident la Menière / Courgeout / Feings, mais que le basculement demeure dans tous les cas de faible amplitude.

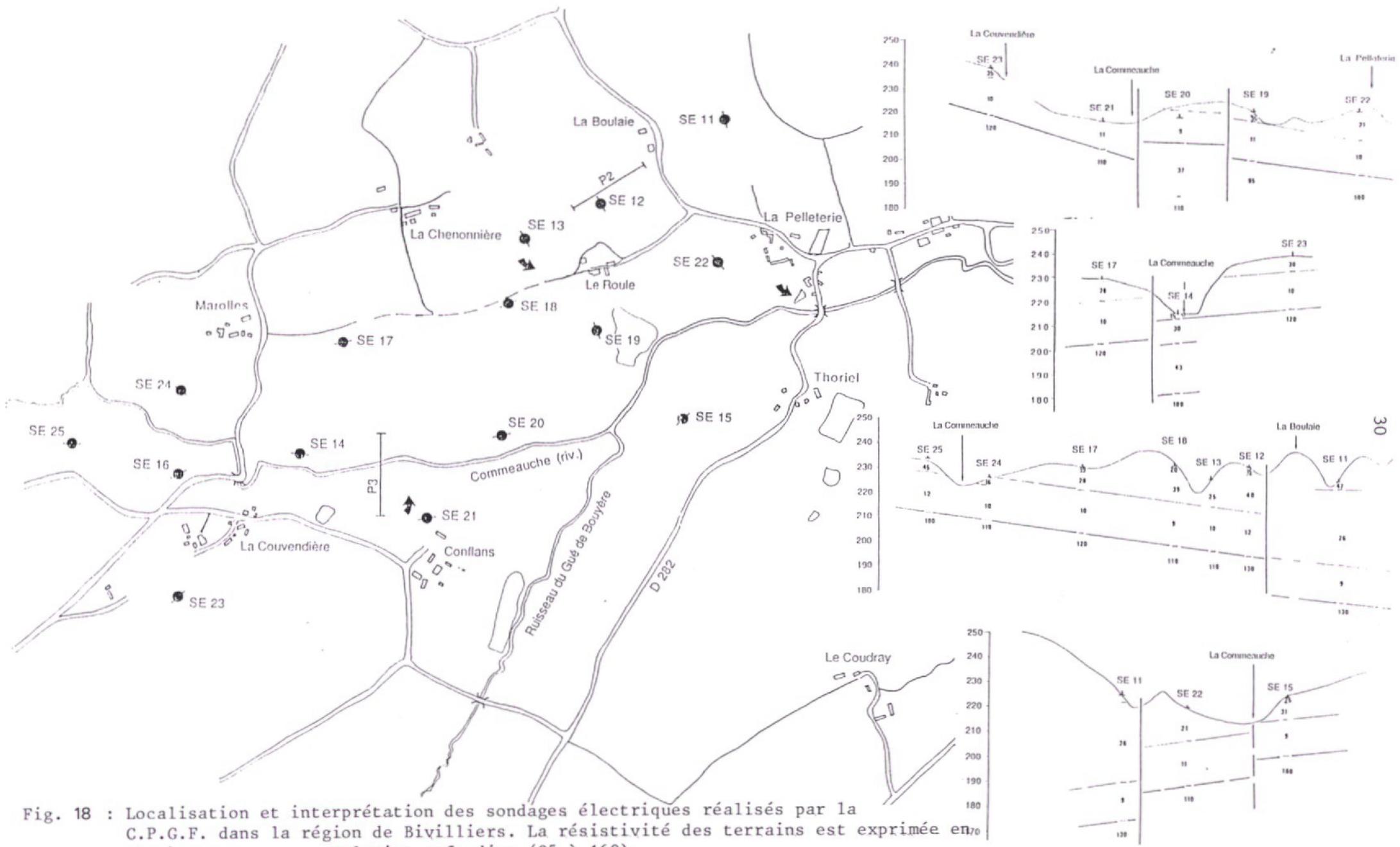


Fig. 18 : Localisation et interprétation des sondages électriques réalisés par la C.P.G.F. dans la région de Bivilliers. La résistivité des terrains est exprimée en  $\Omega \cdot m$  :

- calcaire oxfordien (95 à 160)
- glaucanie albienne ( 9 à 15)
- craye glauconieuse (20 à 40)

## 2.5. La déformation récente

A proximité de certaines mouillères, plusieurs cisaillements tangentiels ont été décelés. Ils s'accompagnent d'une rupture de la pente le long de tracés hémi-circulaires, avec apparition locale de contrepentes et reprise d'érosion. Ces glissements de terrain, d'échelle métrique à décamétrique, se répartissent sur l'ensemble du secteur d'étude. Ils paraissent s'accroître au pied de la Forêt du Perche où le colluvionnement d'argile à silex devient prépondérant et où quelques petits cirques d'échelle hectométrique semblent se dessiner.

Ces mouvements tangentiels et les anomalies structurales qu'ils entraînent (basculement de petits blocs) pourraient expliquer l'occurrence d'une ligne de sources au pied de la Forêt du Perche. Le dispositif structural, à caractère monoclinale de plongement NNE, s'oppose en effet à cette émergence à moins que l'existence plus au Nord d'un joint hydraulique de direction N 100 ne vienne perturber l'écoulement des eaux souterraines vers le NNE. La présence d'un grand couloir de faille de direction N 100 en bordure sud de la Forêt du Perche suffirait à expliquer l'existence de ce joint hydraulique.

## III - HYDROGÉOLOGIE DE LA ZONE D'ÉTUDE

L'étude hydrogéologique a été réalisée par piézométrie sur puits à proximité des forages (mesures réalisées par la D.A.O. de février à avril 1992), en complément des données structurales et de terrain (tab. 2). L'essentiel des données concerne la nappe de la Craie de Saint-Jouin et celle des Sables du Perche. L'interprétation des essais hydrogéologiques réalisés sur la nappe des calcaires oxfordiens, atteinte par les forages et objet de cette étude, est réalisée par M. Lemoine, l'hydrogéologue de la D.A.O.

### 1. LA NAPPE DES SABLES DU PERCHE

La nappe des Sables du Perche repose sur les horizons marneux et imperméables coiffant la Craie de Rouen. Elle est interceptée au pied de la Forêt du Perche par la surface topographique et détermine l'apparition d'une ligne de sources de direction N 100. En présence d'un écoulement souterrain de direction générale SW-NE, l'existence de ces sources semble indiquer la présence, plus au Nord, d'un joint hydraulique développé sur faille perturbant les écoulements. Les eaux issues des sources s'écoulent vers le SW mais s'infiltrent rapidement à la faveur d'un réseau karstique développé dans la craie cénomaniennne.

### 2. LA NAPPE DE LA CRAIE CENOMANIENNE

La nappe de la craie cénomaniennne repose sur la formation imperméable de la Glauconie albienne. Les horizons glauconieux internes aux formations de la Craie de Saint-Jouin et de la Craie de Rouen sont susceptibles de déterminer l'apparition de petites nappes locales non détectées dans cette étude.

Emplacement du puits	Côte NGF en m	Prof. du puits en m	hauteur d'eau en m	Côte surface eau en m
M. FAURE "Conflans"	235	11.2	1.2	225
M. LEPAON "La Houillère"	252	21	2.5	233.5
M. PLESSIS "La Bodrie"	245	21.5	2.4	225.9
M. MAGUIN "La Commune"	275	8	4	271
M. CABARET "Conflans"	235	20	6	221
M. PREVOST "La Maison Berthe"	260	21	2.95	241.95
M. PARIS "La Maison Berthe"	260	21	2.5	241.5
M. AVELINE "Marolles"	238	13	1.75	226.75
M. BERSON "La Chénonnière"	250	27	1.5	224.5
M. KRIZSTOFORSKI "Les Gouttiers"	255	7.5	1.2	248.7
M. JATLANDIER "La Forêt"	245	8	2.5	239.5
M. DROUERE "La Vergotière"	260	30	4.5	234.5
M. PARIS "La Pile"	290	12.5	1.3	278.8
M. BROU "La Ganivière"	245	14.5	1.15	231.65
M. VILLETTE "Monpoulain"	255	21	2.5	236.5
M. LOIGNARD "La Pillière"	230	25	5	210
M. MILLET "La Pillière"	235	32	4	207
M. COBIGO "La Quasnière"	230	26	3	207
M. MABART "Le Marchais"	233	27	2	208
M. BREHIN "La Peltrie"	222	9	1	214
M. LEROY "La Boulaie"	238	20	2	220
M. BONNET "Thoriel"	225	20	2	217
M. EMAURY "La Fosse"	242	15	4	231

TABLEAU 2 - PIEZOMETRES SUR PUIITS REALISES PAR LA D.A.O. (Février 1992)

La très grande majorité des mesures réalisées par la D.A.O. a été effectuée dans des puits creusés dans la craie de Saint-Jouin. En l'absence d'une cartographie récente des terrains géologiques, cette constatation repose sur les données recueillies lors de nos différents prospectifs (labours, affleurements, photographies aériennes, bibliographie).

Les valeurs piézométriques sont présentées sur carte (fig. 19). Elles sont accompagnées de la cote I.G.N. des sources et mares régionales. L'ensemble de ces données permet de définir pour la partie SW du domaine d'étude un écoulement général des eaux en direction du NE ; le sens d'écoulement des eaux souterraines localisées au Nord de la Commeauche ne peut être appréhendé faute de données suffisantes.

La nappe admet une pente de l'ordre de 1° avec un rabattement systématique en direction des principaux thalwegs. Cette valeur est conforme à celle de la pente topographique moyenne développée depuis le manoir de Mauregard jusqu'au cours de la Commeauche. Elle est également conforme à celle des couches géologiques. Cette adéquation entre les pentes générales de la nappe, du relief (rive droite de la Commeauche) et des couches géologique implique que le relief accepte une origine structurale. La partie méridionale du bassin de la Commeauche représente un "revers de cuesta", la partie septentrionale l'abrupt. La nappe s'écoule donc au Sud de la Commeauche le long d'un plan incliné constitué par la glauconie albienne. Ce schéma simpliste est visualisé sur la coupe géologique manoir de Mauregard / Forêt du Perche (fig. 20).

La circulation des eaux au sein de l'aquifère est perturbée par la présence de nombreuses failles transverses à l'écoulement. Si les mouvements survenant le long de ces failles ont déterminé le rehaussement d'un compartiment imperméable de glauconie albienne, l'interruption ou la perturbation locale des écoulements peuvent conduire à l'émergence des eaux souterraines. L'apparition d'une ligne de sources le long des failles N 150 de la région de le Châtel accreditte cette hypothèse.

La circulation des eaux dans l'aquifère cénomanien est karstique. L'existence du karst est certifiée par la présence d'une ligne de bétouilles développée au Sud des sources de la Forêt du Perche. Le réseau karstique s'établit sur les nombreuses fractures affectant la craie cénomanienne. Il détermine un écoulement différentiel des eaux de l'aquifère : rapide en bordure des couloirs de fracturation ; lent à très lent à l'écart de ces derniers (en fonction de la porosité du matériau).

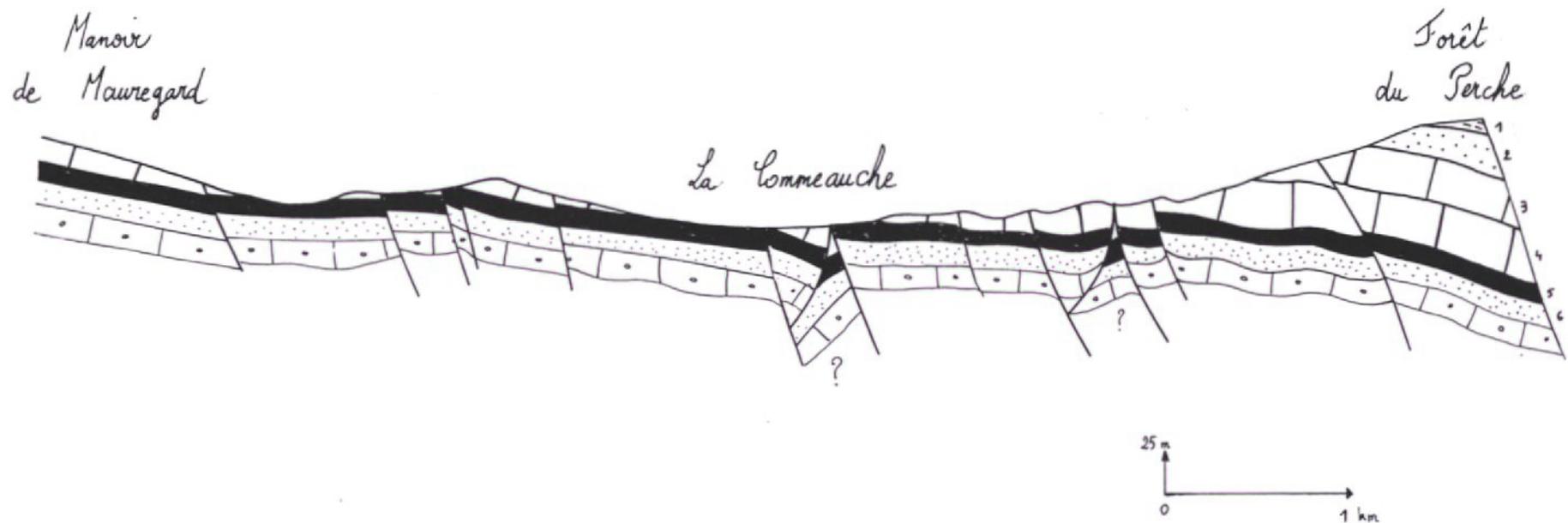
### 3. LA NAPPE DES CALCAIRES OXFORDIENS

En raison de leur intense fracturation, bien visible dans la région de Mortagne (carrière de Bellevue par exemple), et leur faible cimentation, les calcaires oxfordiens abritent une nappe très productrice. La circulation des eaux est karstique. Elle survient horizontalement et verticalement, soit le long de fractures soit le long de discontinuités sédimentaires. La circulation horizontale s'exerce selon toute vraisemblance dans le sens de celle de la nappe de la craie cénomanienne. La circulation verticale intervient selon l'ensemble des directions de fracturation. Son existence est attestée par l'apparition, dans les carrières, de fractures plus ou moins colmatées par des sables et des silts



SW

NE



35

FIG. 20 : Coupe géologique Manoir de Mauregard/Forêt du Perche -

1 : argile à silex ; 2 : sables du Perche ; 3 et 4 : craie cénomaniennne ;  
 5 : glauconie albienne ; 6 : calcaires à Astartes ; 7 : calcaire corallien.

glaucouneux. Ces derniers proviennent du lessivage des horizons sus-jacents : Calcaires à Astartes et Glaucoune albienne. Entre les fractures, la circulation s'établit en fonction de la cimentation des carbonates.

Les nappes de la craie et des calcaires oxfordiens sont séparées par l'horizon imperméable de la Glaucoune albienne. En dépit de l'intense fracturation de la couverture sédimentaire de la région de Mortagne et en raison du fort fluage des sables et silts glaucouneux le long des failles, la communication entre ces deux nappes s'exerce difficilement. Néanmoins certaines fractures de fort rejeu vertical sont plus ou moins bien colmatées. Ce colmatage, éprouvé lors du pompage dans l'aquifère, peut également disparaître de manière rapide par modification de la circulation des eaux dans les réseaux karstiques. Lors des essais de pompage, la baisse du niveau piézométrique dans le puits de la Boulaie, bien que faible, pourrait indiquer un mauvais colmatage de la fracture NNW-SSE longeant la vallée asséchée du forage de la Boulaie (tab. 3 ; données DAO). Ce problème pose celui de la communication des réseaux karstiques de la craie et des calcaires oxfordiens et de la facilité avec laquelle certains écoulements verticaux superficiels pourraient se produire en direction de l'aquifère oxfordien. Les autres relevés piézométriques exécutés lors des pompages n'ont pas révélé d'anomalie (comm. M. Lemoine).

#### 4. LES ZONES D'ALIMENTATION DE LA NAPPE DES CALCAIRES OXFORDIENS

Dans le secteur d'étude défini par la D.A.O., la nappe des calcaires oxfordiens est captive sous l'horizon de la glaucoune albienne. Devant l'épaisseur de cette formation et malgré l'état de fracturation de la couverture sédimentaire, l'alimentation de la nappe ne peut s'exercer de façon notable à proximité des deux forages. La formation de la nappe survient donc plus à l'Ouest, dans la région de Mortagne-au-Perche et de Bazoches-sur-Hoëne, où affleurent les terrains oxfordiens (fig. 10).

La visualisation des courbes de niveau du bassin versant du cours supérieur de la Commauche souligne l'éventualité que le bassin hydrogéologique soit scindé en plusieurs sous-unités séparées par de grands couloirs de fracturation (fig. 21). Ces sous-unités sont limitées : au Sud par l'accident N 100 de la région de Mortagne ; au Nord par un accident N 100 longeant le cours de la Commauche (ou par l'accident N 100 longeant la Forêt du Perche) ; à l'Ouest comme à l'Est par des couloirs de fracturation de direction NE-SW. Des discontinuités de moindre taille affectent ces sous-unités ; les principales d'entre elles sont cartographiées sur les figures 13 à 16.

#### IV - TOPOGRAPHIE

Dans le secteur délimité par la D.A.O., la visualisation du relief est réalisée par deux prises de vue de synthèse : une située depuis la Forêt du Perche (secteur de Tourouvre) en direction du SW (fig. 22) ; l'autre localisée depuis Mortagne-au-Perche en direction du NE (fig. 23). Le relief naturel, fortement accentué par la représentation informatique, s'établit à l'aplomb des grands couloirs de fracturation : N 100 pour le cours de la Commauche et la ligne de crête de la Forêt du Perche (fig. 22 ; région de Bivilliers, Bubertré, Tourouvre) ; N 150 pour quelques reliefs de la région de Feings et de Villiers-sous-Mortagne (fig. 22 et 23) ; N 60 pour les reliefs parallèles à l'axe des deux prises de vue (fig. 22).

**TABLEAU 3**

**BIVILLIERS - BUBERTRE**

SUIVI PIEZOMETRIQUES - PUIITS PARTICULIERS

ESSAIS DE NAPPE DU 8/4 au 24/4/92

**1) NIVEAU DU SOL - NGF en m (d'après carte 1/25000)**

Les Goutiers	255
Marolles	238
Chénonnière	250
Gonflant	235
Boulaie	238
Thoriel	225
Place	215
Pelletrie	222

**2) NIVEAU PIEZOMETRIQUE (NP) MESURE - en m**

DATE	8.4.92	9.4.92	10.4.92	11.4.92	12.4.92	13.4.92	14.4.92	15.4.92	16.4.92	22.4.92	23.4.92	23.4.92	24.4.92	24.4.92
HEURE	13 h	9 h	10 h 30	9 h	9 h	9 h	10 h	10 h	10 h	13 h 30	9 h 30	13h 30	9 h 30	13 h 30
PUIITS	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m

Les Goutiers	6,50	6,50	6,50	6,51	6,51	6,51		6,51	6,52	6,54	6,55	6,55	6,55	6,55
Marolles	11,02	11,14	11,19	11,30	11,27	11,15	11,27	11,21	11,40	11,26	11,23	11,25	11,37	11,25
Chénonnière	21,94	21,99	21,96	21,94	21,93	21,95	21,93	21,83	21,97	21,90	21,91	21,90	21,90	21,98
Gonflant	10,33	10,30	10,38	10,38	10,38	10,38	10,36	10,32	10,36	10,38	10,39	10,38	10,40	10,38
Boulaie	18,08	18,13	18,13	18,19	18,24	18,34	18,31	18,31	18,35	18,46	18,47	18,47	18,47	18,48
Thoriel	12,03	11,98	12,01	12,00	12,03	12,00	12,03	12,02	11,98	12,04	12,03	12,03	12,07	12,08
Place				7,21	7,22	7,23	7,22	7,22	7,18	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25
Pelletrie	8,02	8,03	8,04	8,06	8,08	8,09	8,09	8,09	8,08	8,05	8,09	8,10	8,09	8,10

**3) NIVEAU PIEZOMETRIQUE PAR RAPPORT AU SOL - en m**

DATE	8.4.92	9.4.92	10.4.92	11.4.92	12.4.92	13.4.92	14.4.92	15.4.92	16.4.92	22.4.92	23.4.92	23.4.92	24.4.92	24.4.92
HEURE	13 h	9 h	10 h 30	9 h	9 h	9 h	10 h	10 h	10 h	13 h 30	9 h 30	13h 30	9 h 30	13 h 30
PUIITS	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m

Les Goutiers	248,50	248,50	248,50	248,49	248,49	248,49		248,49	248,48	248,46	248,45	248,45	248,45	248,45
Marolles	226,98	226,86	226,81	226,70	226,73	226,85	226,73	226,79	226,60	226,74	226,77	226,75	226,63	226,75
Chénonnière	228,06	228,01	228,04	228,06	228,07	228,05	228,07	228,17	228,03	228,10	228,09	228,10	228,10	228,02
Gonflant	224,67	224,70	224,62	224,62	224,62	224,62	224,64	224,68	224,64	224,62	224,61	224,62	224,60	224,62
Boulaie	219,92	219,87	219,87	219,81	219,76	219,66	219,69	219,69	219,65	219,54	219,53	219,53	219,53	219,52
Thoriel	212,97	213,02	212,99	213,00	212,97	213,00	212,97	212,98	213,02	212,96	212,97	212,97	212,93	212,92
Place				207,79	207,78	207,77	207,78	207,78	207,82	207,75	207,75	207,75	207,75	207,75
Pelletrie	213,99	213,97	213,96	213,94	213,92	213,91	213,91	213,91	213,92	213,95	213,91	213,90	213,91	213,90

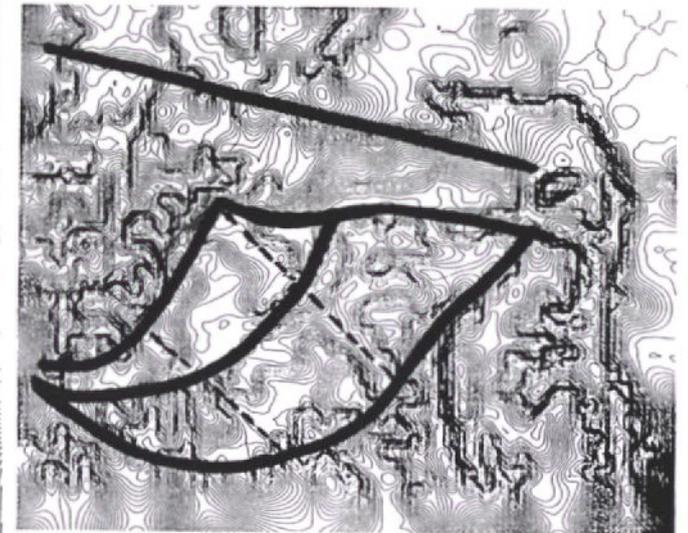
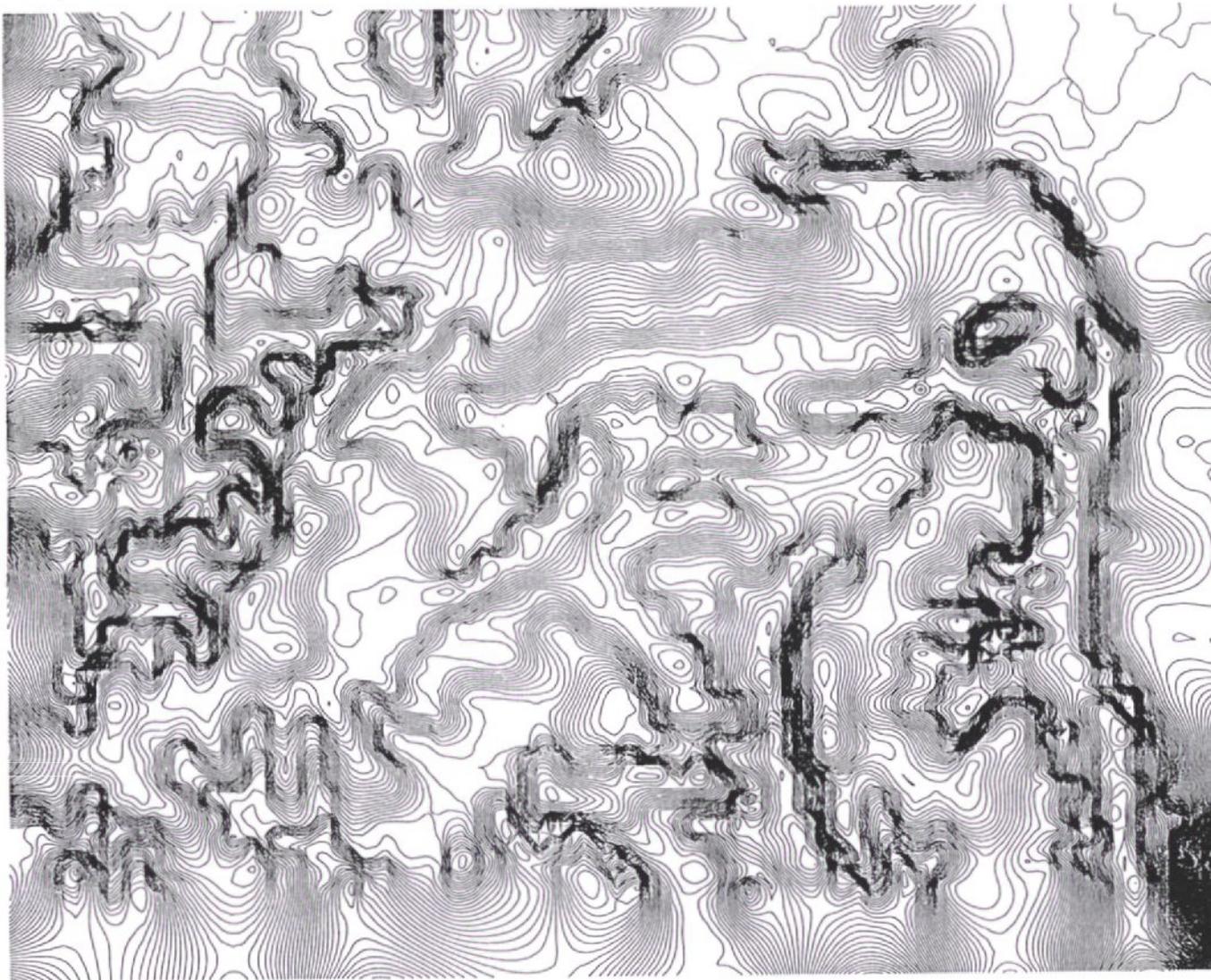


Fig.21 Estimation de l'emplacement des grandes unités hydrogéologiques et de leurs discontinuités par traitement informatique.

Bi : Bivilliers ; Bu : Bubertré ; F : Feings ; M : Mortagne-au-Perche ; V : Villiers-sous-Mortagne

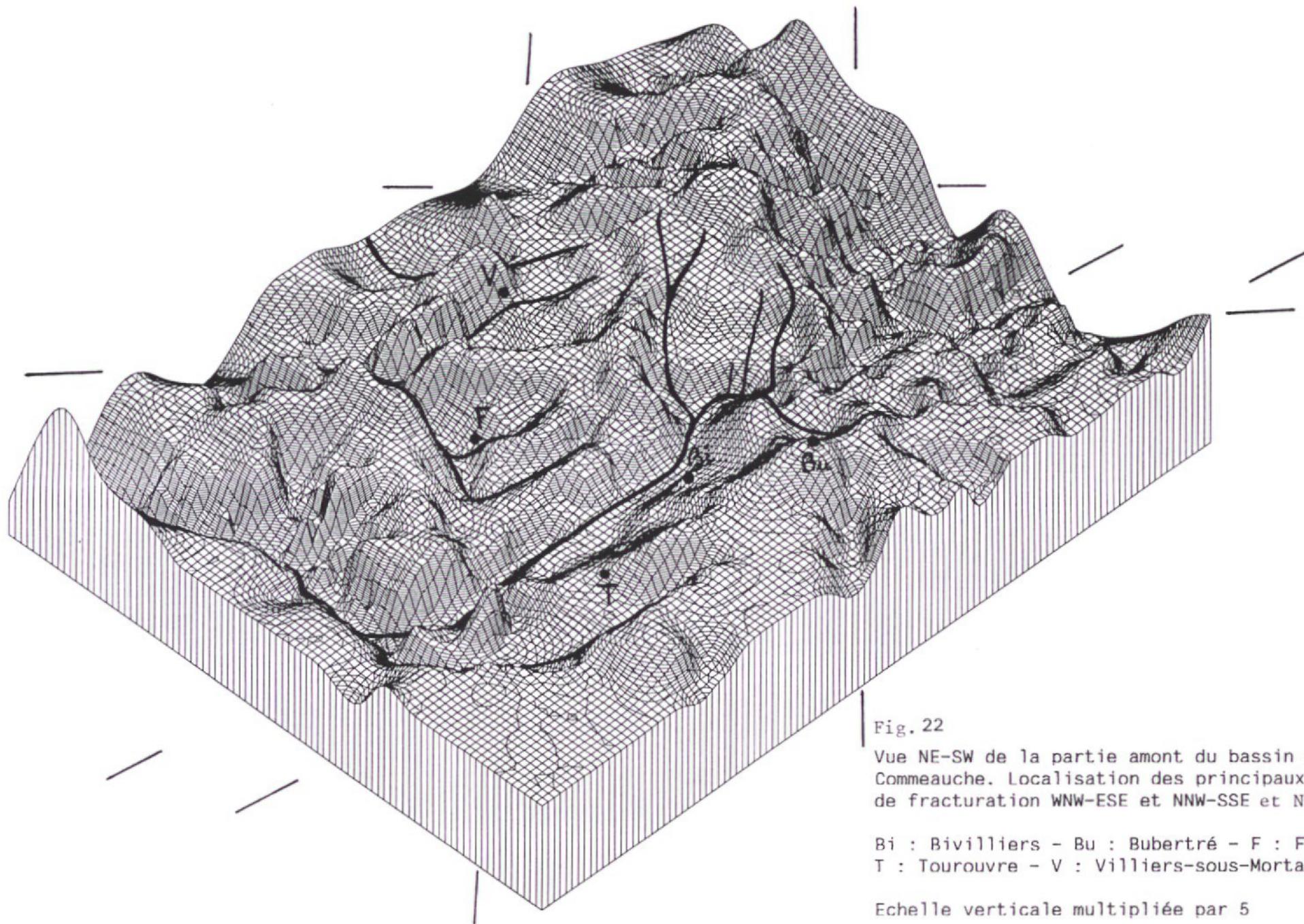


Fig. 22  
Vue NE-SW de la partie amont du bassin de la  
Commaeuche. Localisation des principaux couloirs  
de fracturation WNW-ESE et NNW-SSE et NE-SW  
  
Bi : Bivilliers - Bu : Bubertré - F : Feings -  
T : Tourouvre - V : Villiers-sous-Mortagne -  
  
Echelle verticale multipliée par 5

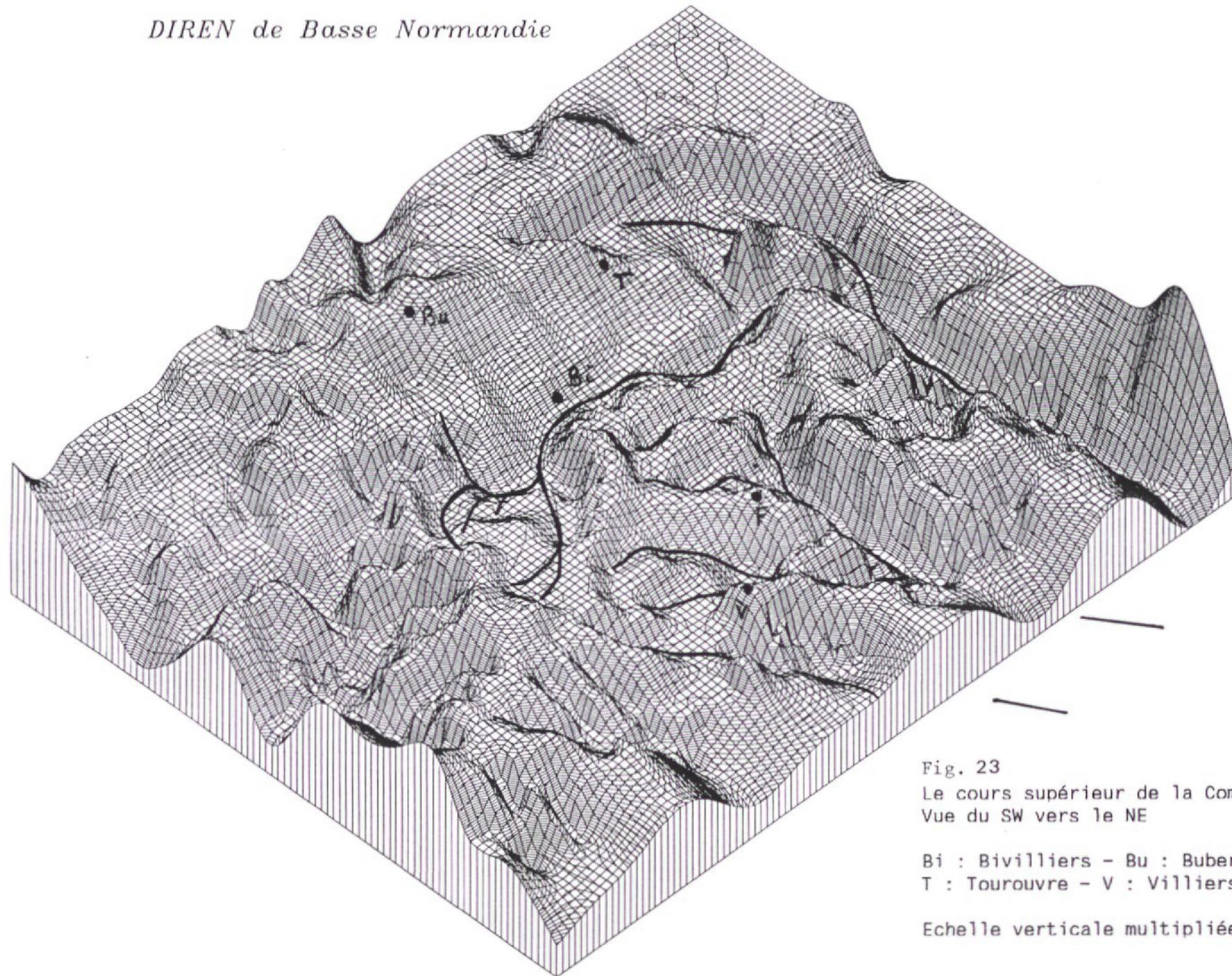


Fig. 23

Le cours supérieur de la Commeauche :  
Vue du SW vers le NE

Bi : Bivilliers - Bu : Bubertré - F : Feings -  
T : Tourouvre - V : Villiers-sous-Mortagne -

Echelle verticale multipliée par 5

Cette présentation est complétée par une carte des pentes réalisée à proximité des deux forages de la Couvendière et de la Boulaie (fig. 24). Elle permet de visualiser trois secteurs topographiques distincts :

- au Nord, dans la région de Bubertré, apparaît un couloir de direction N 100 et de relief accentué ; la pente, rarement inférieure à 10%, laisse présager d'une surrection récente des régions proches de la Forêt du Perche ;

- au Sud et à l'Ouest du cours de la Commeauche, s'étend une région où les principaux thalwegs et collines s'orientent NE-SW. Ce secteur est constitué de petites vallées encadrées de buttes plus ou moins aplanies. Les pentes y sont localement fortes, parfois supérieures à 20%, ne laissant place qu'à de rares "plateaux" mal individualisés ("plateaux" du Grand Fresne, des Gouttiers et du Coudray) ;

- entre ces deux secteurs affleure une région dont les reliefs s'orientent SSE-NNW ; les vallées y sont peu profondes et asséchées. Elles sont encadrées de collines plus ou moins accentuées qui, vers le NE, en direction des fermes de la Feltière et de Monpoulain, s'atténuent progressivement.

Les principales vallées du secteur étudié sont les thalwegs de la Commeauche, au cours flexueux, le thalweg du ruisseau du Gué de Bouyère, qui se scinde en trois tronçons majeurs (St-Jacques, la Jambe-en-l'Air et Mauregard) et les thalwegs de la Numerie, de le Châtel et de Thoriel (fig. 25). Ces trois derniers sont de moindre importance.

Les coupes levées dans ces vallées révèlent de faibles pentes longitudinales, à l'exception de celles survenant dans la partie supérieure des thalwegs.

## V - LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

La zone d'étude du réseau hydrographique se circonscrit à la partie amont du bassin de la Commeauche, entre la route nationale N 12 et les routes départementales D 5, D 32 et D 930 (fig. 26). La Commeauche y prend sa source dans une série de mouillères, au NW de la ferme de Monpoulain, avant de recevoir cinq petits affluents : le ruisseau du vallon de la Numerie ; ceux du thalweg de le Châtel et du vallon de la Couvendière ; le ruisseau du Gué de Bouyère ; le ruisseau issu des étangs de Thoriel.

### 1. LE VERSANT SUD DU COURS SUPERIEUR DE LA COMMEAUCHE

Tous ces affluents, de faible débit, se localisent en rive droite de la Commeauche. Les vallées de la rive gauche sont asséchées, sauf conditions météorologiques exceptionnelles. Une telle dissymétrie dans la répartition du réseau s'explique par le pendage des strates qui, dirigé vers le NE, favorise l'émergence des eaux souterraines le long du versant sud de la rivière et s'y oppose le long du versant nord.

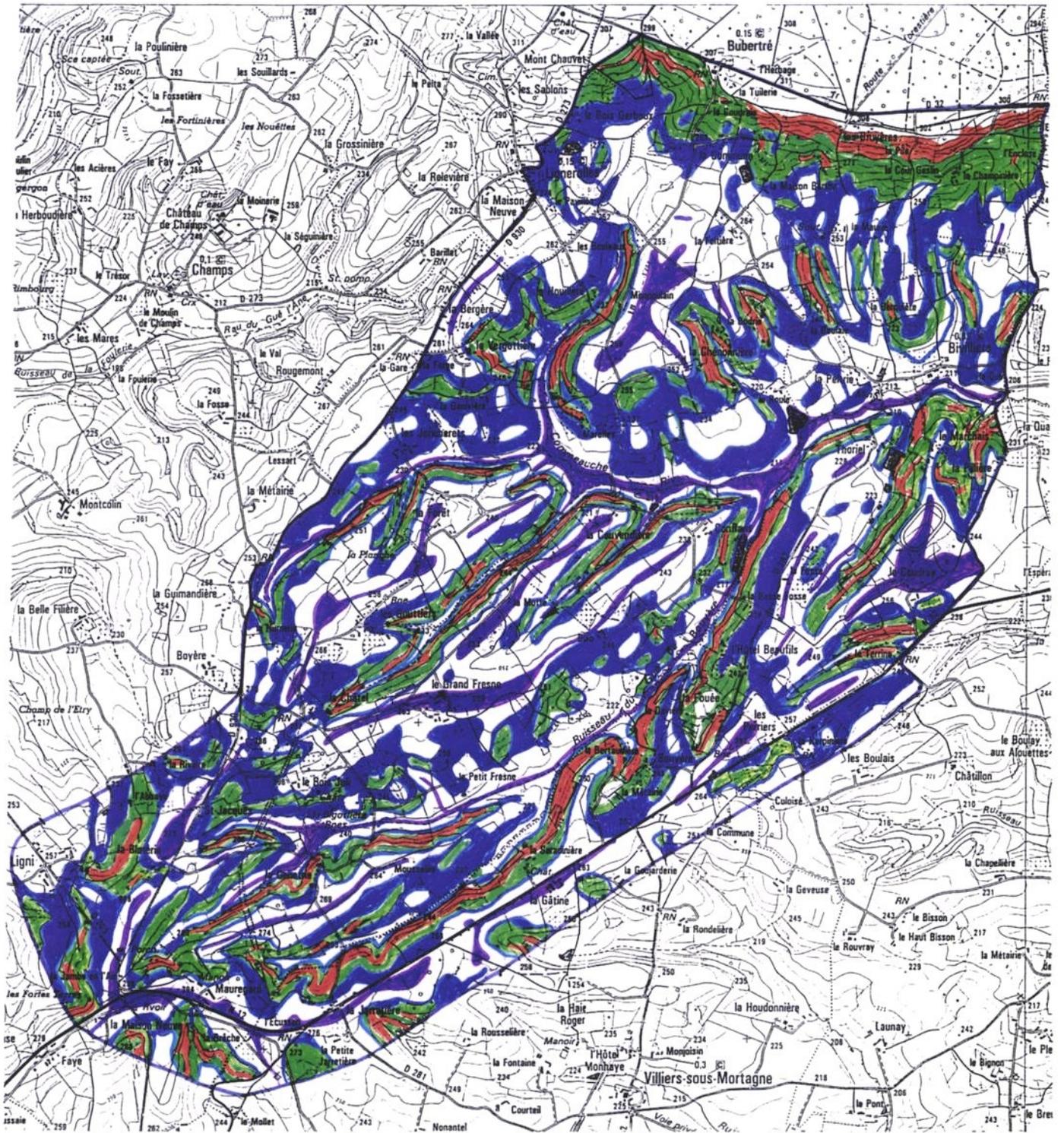


FIG. 24 : Carte des pentes de la zone d'étude :

- En rouge : pente supérieure ou égale à  $10^\circ$  (20 %)
- En vert : pente comprise entre  $10^\circ$  et  $5^\circ$  ( $\approx$  entre 10 et 20 %)
- En bleu : pente comprise entre  $5^\circ$  et  $3^\circ$  ( $\approx$  entre 5 et 10 %)
- En blanc : pente comprise entre  $3^\circ$  et  $1^\circ$  ( $\approx$  entre 2 et 5 %)
- En violet : pente inférieure à  $1^\circ$  ( $\approx$  2 %)

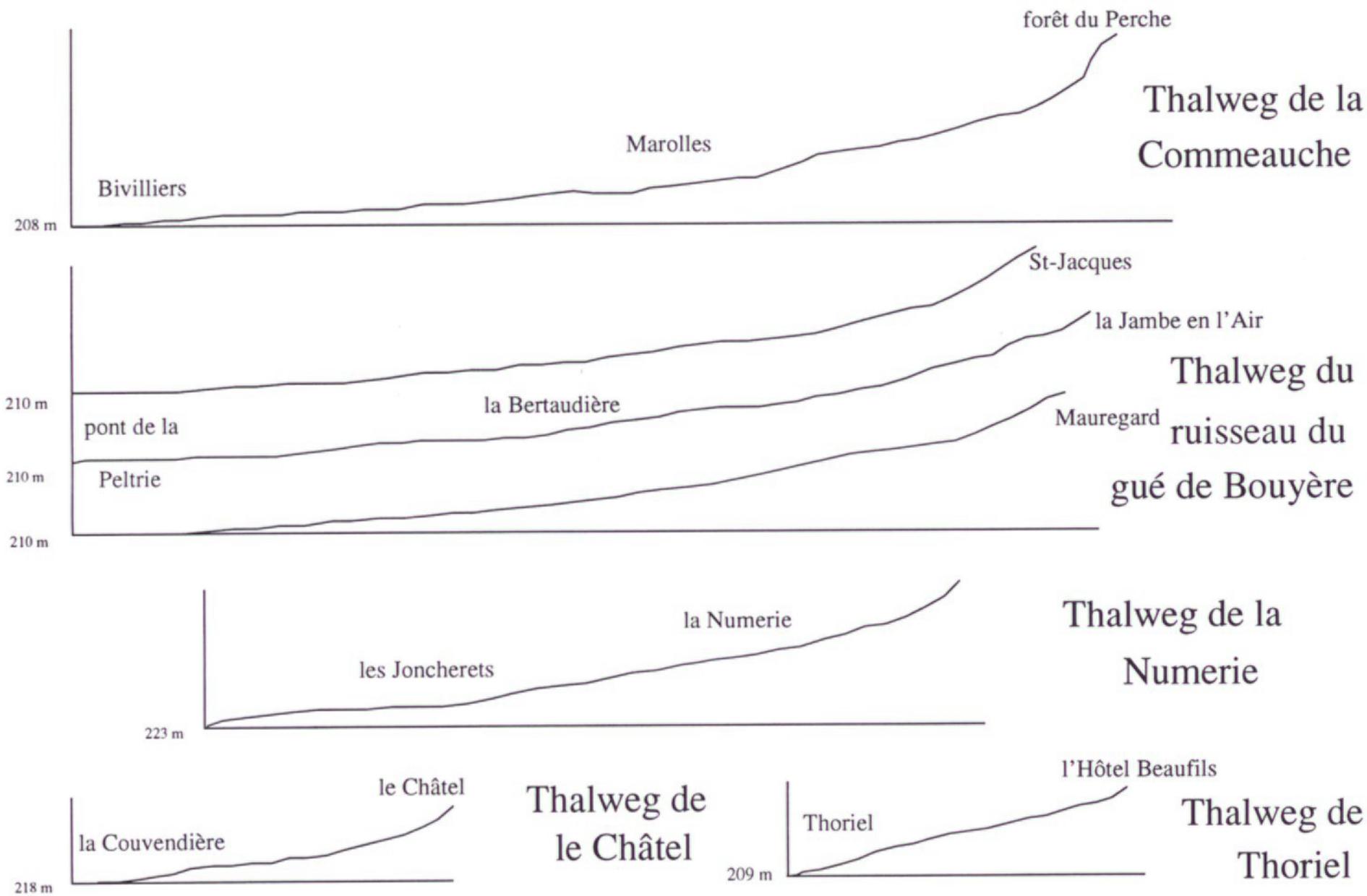


Fig.25: Coupes longitudinales des principaux Thalwegs de la zone d'étude (échelle horizontale de 1/25 000 ; échelle verticale de 1/2 000).

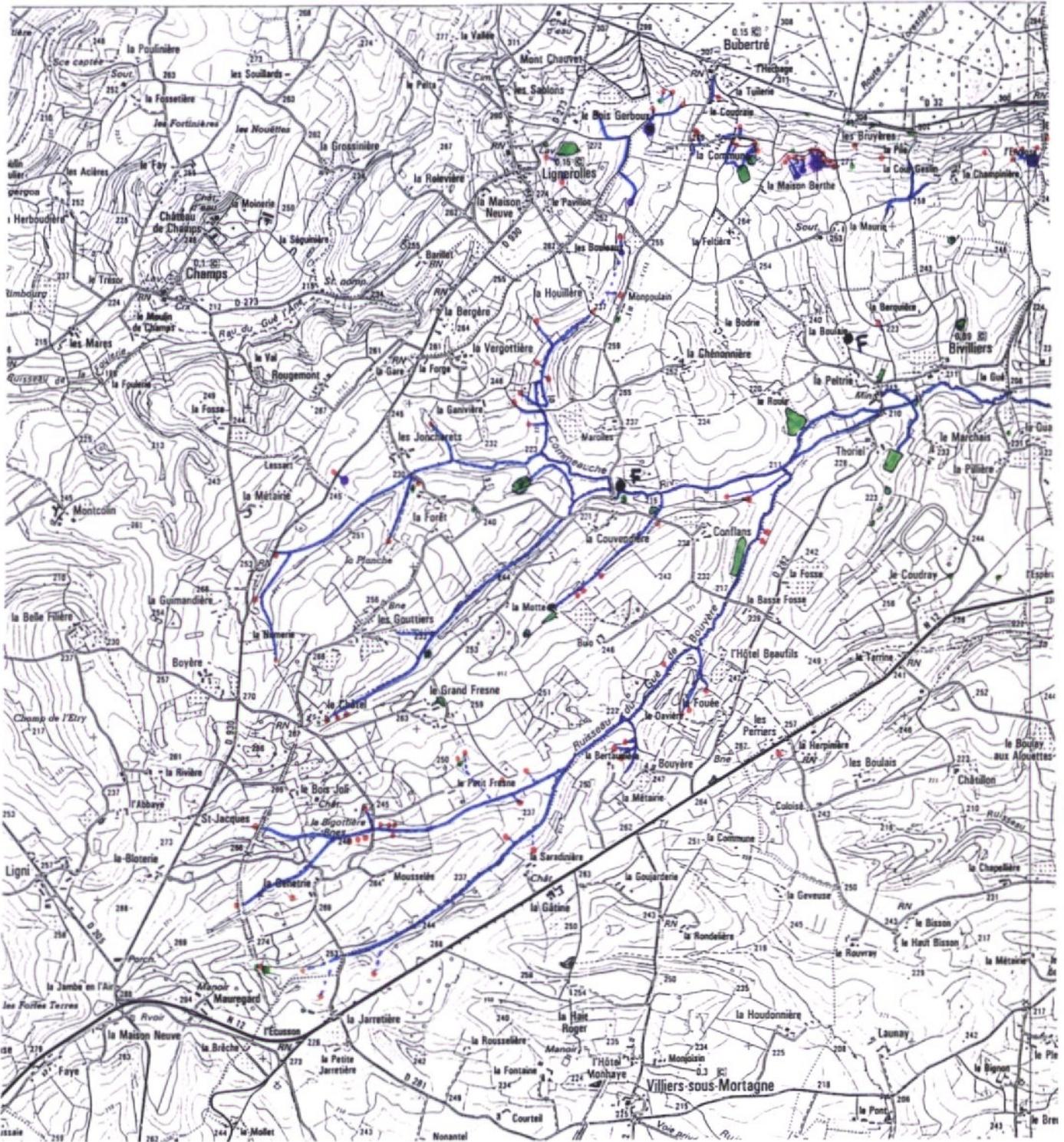


FIG. 26 : Localisation du réseau hydrographique de la région de Bivilliers/Bubertré et du ruissellement de surface après un épisode pluvieux (en bleu), des sources (en rouge), des pertes et karsts (en violet), des mares et étangs (en vert).

Outre l'impluvium direct et le ruissellement de surface, les ruisseaux situés en rive droite sont alimentés par des écoulements hypodermiques et souterrains soulignés par l'apparition de petites sources et mouillères. Les principales d'entre elles ont été cartographiées (fig. 26).

Les sources alimentant les ruisseaux s'échappent de fractures parfois visibles à l'affleurement, à l'image de celles affectant la craie cénomaniennne de la région de le Châtel. Les principales sources du versant sud s'alignent sur des couloirs de failles de direction NNW-SSE (alignement la Numerie / le Châtel / le Petit Fresne / la Saradinière) ou NNE-SSW (les sources de la Bertaudière, le long du ruisseau du Gué de Bouyère). De même, les suintements issus des mouillères du secteur d'étude s'alignent presque exclusivement selon ces deux directions, soulignant le rôle joué par la fracturation dans la circulation, puis l'émission des eaux hypodermiques et souterraines.

## 2. LE VERSANT NORD DU COURS SUPERIEUR DE LA COMMEAUCHE

L'absence d'un réseau hydrographique le long du versant nord présente une origine essentiellement structurale : le pendage des strates, dirigé vers le NE, favorise les écoulements des eaux souterraines selon une direction défavorable à leur émergence ; l'intense fracturation de la craie cénomaniennne facilite le développement d'un réseau karstique et le drainage des eaux superficielles en direction du sous-sol. Quelques bétouires sont d'ailleurs visibles au NE de la Maison Berthe, à l'Est de la Champinière et à l'Ouest de la Commune (fig. 26). Elles absorbent les eaux issues d'une ligne de sources développées à la base des Sables du Perche ainsi qu'une bonne partie des eaux de ruissellement s'écoulant par fortes pluies au pied de la Forêt du Perche. Quelques couloirs de ruissellement temporaire ont été cartographiés (fig. 26). Certains sont naturels, d'autres proviennent d'aménagements humains. Les eaux issues des écoulements superficiels de la région de la Cour Geslin sont ainsi dérivées en direction d'une ancienne carrière de craie cénomaniennne, fortement fracturée et située à l'Est de la Maurie ; les eaux de ruissellement de la route départementale Bubertré/Tourouvre sont localement déviées en direction du karst de la Maison Berthe.

Outre ces écoulements temporaires ou non, signalons la présence de nombreux étangs et mares développés tant au Nord qu'au Sud du cours de la Commeauche (fig. 26).

## VI - NATURE ET OCCUPATION DES SOLS

L'étude pédologique a été confiée à l'entreprise ASTER (Alençon) qui a réalisé :

- une prospection pédologique sur l'ensemble du bassin hydro-géologique, afin de recenser les différents types de sol à l'échelle de "l'unité de sol" et d'apprécier leur répartition dans le paysage ; cette prospection fait l'objet du présent chapitre ;

- une étude pédologique plus fine aux abords des deux points de captage, afin de délimiter les sols, en particulier d'après leur comportement hydrique ; l'échelle du 1/10 000 (une observation / ha) a été adoptée ; cette étude est développée en 3<sup>ème</sup> partie.

L'étude d'occupation des sols a été réalisée par la DIREN.

## 1. NATURE DES SOLS : ESQUISSE PEDOLOGIQUE AU 1/50 000

La prospection pédologique a été menée par sondages à la tarière et observations de terrain (affleurements de craie, présence de silex, ...). Devant la taille du bassin hydrogéologique et la très grande variabilité des sols développés sur la craie cénomaniennne, une cartographie au 50 000<sup>ème</sup> n'était pas réalisable dans les délais impartis.

### 1.1 - Sols de plateau et versants, développés sur craie/gaize cénomaniennne (et produits d'altération)

Ils représentent la majeure partie des sols observés.

La craie cénomaniennne (ou plutôt gaize) s'altère variablement en produits sableux ou argileux, le plus généralement limono-argilo-sableux (texture équilibrée). Les variations dans l'espace de ces différentes formes d'altération peuvent être aussi bien centimétriques qu'hectométriques ! Il a cependant été possible de distinguer 4 unités, suivant la situation dans le paysage, la nature et l'importance de l'altération dominante.

Unité C1 : sol de plateau et pente faible, peu à moyennement épais, caillouteux (craie/gaize), sans texture dominante ;

Unité C2 : sol de plateau et pente faible, moyennement épais à épais, à texture sableuse dominante ;

Unité C3 : sol de plateau et pente faible, moyennement épais à épais, à texture argilo-sableuse dominante ;

Unité P : sol de versant, peu à moyennement épais, à texture variable.

Sur les plateaux, il s'agit dans leur ensemble de sols plutôt hydromorphes, l'excès d'eau étant lié à des difficultés de percolation dans les horizons argileux (surtout unités C1 et C3).

Dans les pentes, les écoulements latéraux dominent.

Dès que le sol est suffisamment profond (unités C2 et C3), il souffre rarement de la sécheresse.

Localement, en position de plateau, des placages de limons sont possibles (sols lessivés) ; ils augmentent les possibilités de réserves en eau du sol.

### 1.2 - Sols de plateau, développés sur argile à silex du cénomanien

Ils se distinguent des précédents par leur position sommitale (légère butte ou plateau) et la présence marquée de cailloux de silex. On les trouve surtout au Nord d'une ligne Champs-Bivilliers.

Une seule unité a été distinguée. Il s'agit de l'unité A : sol de plateau, peu épais sur argile à silex.

La pierrosité est importante dès la surface, avec des textures limono-argileuses, parfois plus sableuses. Vers 30/50 cm de profondeur, le passage avec l'argile à silex est brutal.

Ce sont en majorité des sols hydromorphes, même s'il n'apparaît pas nécessairement de signes d'engorgement pouvant attester de difficultés d'infiltration dans les premiers horizons!

### 1.3 - Sols de thalwegs et vallées, développés sur matériaux alluvio-colluviaux

Ils sont bien limités à la vallée de la Commeauche et aux divers thalwegs constituant ses affluents. Leur origine est essentiellement colluviale (descente le long des versants), et à degré moindre alluviale (transport par les cours d'eau).

Il est apparu des différences entre les vallées et les thalwegs (avec ou sans cours d'eau), différences liées à la finesse des éléments (argile ou limons dominants).

Unité V : sols de vallées, à textures argileuses dominantes ;

Unité T : sols de thalwegs, à textures équilibrées.

Il s'agit de sols épais, généralement peu chargés en éléments grossiers, mais marqués par des engorgements prolongés.

La forme d'excès d'eau principale est la nappe alluviale (en vallée et partie aval des thalwegs), en relation avec le cours d'eau, qui crée à partir de 50/100 cm des conditions d'asphyxie quasi-permanentes.

## 2. L'OCCUPATION DES SOLS.

Dans le périmètre d'étude délimité par la D.A.O. (fig. 27), l'occupation des sols demeure fonction du relief et de la constitution même du sol : les parcelles de forte pente et les sols hydromorphes, situés en fond de vallée, sont conservés en prairie ; les plateaux de faible pente sont utilisés pour les cultures céréalières et fourragères. Récemment cependant, une volonté de valorisation culturelle des prairies s'est de nouveau instituée. Ce phénomène est très sensible cette année autour des fermes de la Peltrie et de la Chénonnière (autour des deux forages).

La destruction des prairies, accentuée l'hiver dernier, va de pair avec une augmentation des processus d'érosion et une déstabilisation des capacités de rétention des sols. La nappe superficielle de la craie cénomaniennne perd ici une partie de sa protection naturelle.

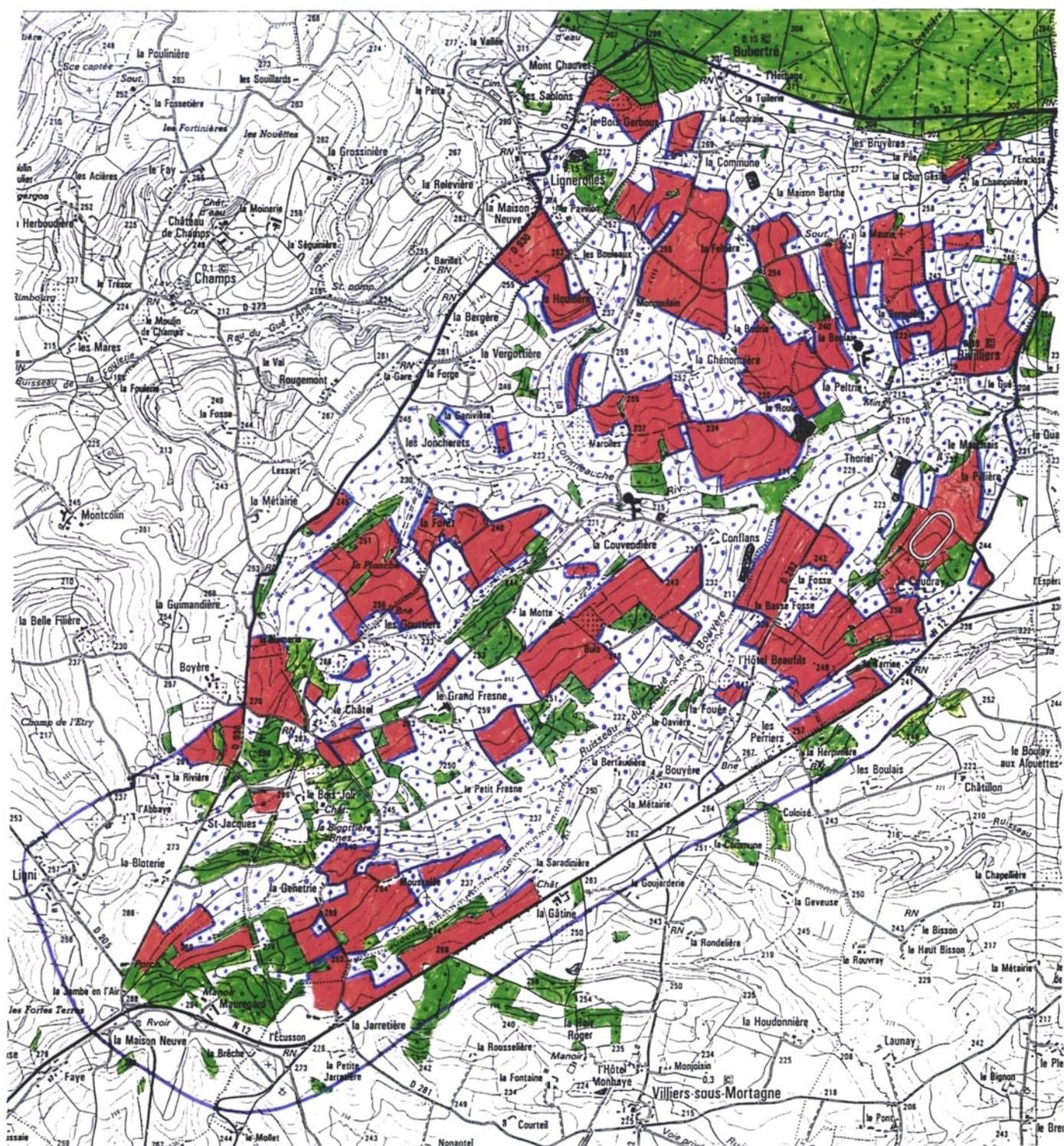


FIG. 27 : Occupation des sols de la région de Bivilliers et de Bubertré au mois d'avril 1992 : localisation des forêts, bois et taillis (en vert), des prairies et herbages (en bleu) et des terres cultivées (en rouge).

Quelques bois et taillis persistent sur le territoire étudié, masquant parfois d'anciennes carrières en complet abandon (fig. 28).

La recherche des plans d'occupation des sols n'a pas été réalisée dans la région. Devant la protection naturelle de la nappe des calcaires oxfordiens par la glauconie albienne, un développement agricole ou industriel réalisé de façon raisonnée ne semble pas préjudiciable à l'aquifère.

Aucune zone naturelle d'intérêt écologique floristique et faunistique n'est décrite dans la région étudiée.

## VII - ACTIVITES ECONOMIQUES - HABITAT

La zone d'étude définie par la D.A.O. recouvre une partie des territoires des communes suivantes : Bivilliers, Bubertré, Champs, Lignerolles, Villiers-sous-Mortagne, Feings et Saint-Hilaire-le-Châtel. Elle est traversée ou bordée par diverses liaisons routières :

- la N 12 Alençon / Paris ;
- la D 930 reliant Mortagne à Lignerolles ;
- la D 32 Bubertré / Tourouvre ;
- la D 282 Villiers / Tourouvre, via Bivilliers ;
- différentes routes communales de moindre importance.

Ce secteur, voué à l'agriculture, présente une densité de population (1982) voisine de 11 h/km<sup>2</sup>. Selon les communes, 22 à 69% de cette population travaillaient en 1982 dans l'agriculture, avec une moyenne de l'ordre de 40%

L'habitat est dispersé, constitué de fermes en activité ou d'anciennes fermes reconverties en habitations principales ou secondaires. Quelques maisons plus récentes ont été construites çà et là.

L'exploitation agricole, bien représentée, se partage entre l'élevage (bovins presque exclusivement, quelques ovins et équidés) et les cultures céréalières et fourragères (cf statistiques agricoles en annexe). Une ancienne porcherie demeure indiquée sur la carte I.G.N. près de Ligni. Elle est désormais transformée en un atelier de réparation automobile.

Aucun site industriel ne s'est développé sur le secteur étudié. Un "ferrailleur" stocke néanmoins des déchets sur la Herpinière (à la limite des communes de Feings et de Villiers), le long de l'ancienne voie de chemin de fer. Ce site n'est pas situé sur le bassin versant étudié (fig. 28).

Signalons encore l'existence d'une ancienne station service sur les bords de la RN 12 entre la Gâtine et la Jarretièrre. Elle est pour l'instant abandonnée.

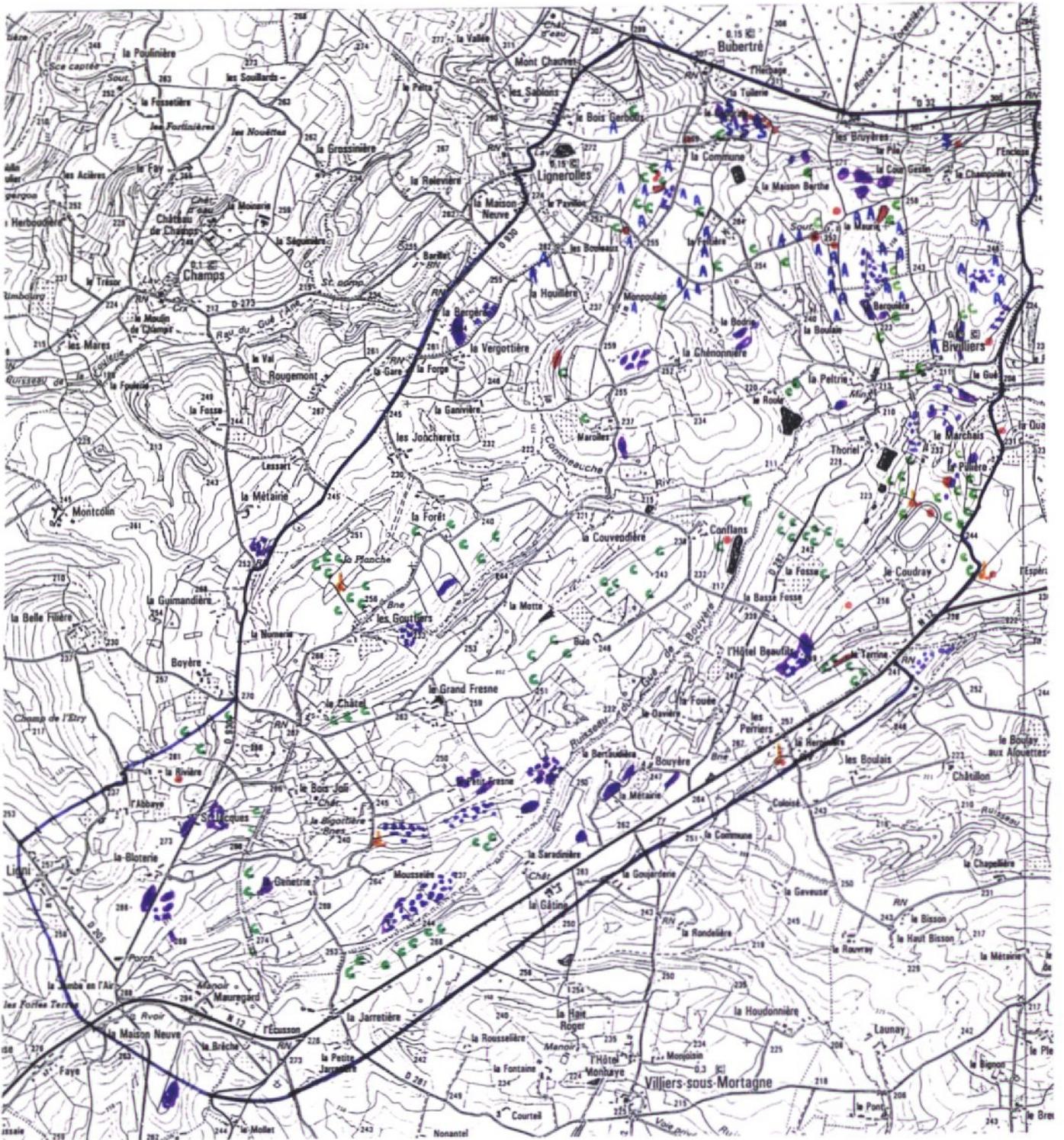


FIG. 28 : Localisation des anciennes carrières et marnières de la zone d'étude (en rouge), de dépôts de déchets (d rouge), de secteurs particuliers détectés en photographies aériennes (en violet) et qui pourraient correspondre à des altérations préférentielles du bed-rock voire du sol par infiltration ou/et émergence d'eau. Signalisation de la présence, dans les labours, de craie ou de gaize (c vert), d'argile de décalcification de la craie cénomaniennne (A bleu) et d'argile à silex provenant de la décalcification de la craie turonienne (S bleu ; argile non en place).

ETUDE PEDOLOGIQUE AU 1/10 000

L'étude agro-pédologique a été réalisée en bordure des deux points de captage, secteur de 60 ha environ sous Marolles - secteur de 20 ha environ près de La Peltrie (fig. 29 et 30).

## I - PRESENTATION DE LA CARTE DES SOLS

Les différentes unités cartographiques reconnues et délimitées ont été au moins définies au niveau de la série des sols.

A l'intérieur d'une même série, les sols sont homogènes vis-à-vis de :

- la position topographique ;
- la nature et la profondeur d'apparition du substrat ;
- le développement de profil ;
- la charge en éléments grossiers, et leur nature ;
- l'intensité de l'engorgement du sol.

Ces informations sont codées, permettant ainsi de définir l'unité de sols correspondante selon un système fondé sur quatre critères principaux.

### Types de substrat

- A : argile à silex
- C : craie glauconieuse
- G : gaize cénomaniennne
- L : limon
- P : colluvions de pente
- T : alluvio-colluvions de vallée et thalweg

### Profondeur d'apparition du substrat (épaisseur de sol)

- 1 : substrat apparaissant avant 20 cm de profondeur
- 2 : substrat apparaissant entre 20 et 40 cm de profondeur
- 3 : substrat apparaissant entre 40 et 60 cm de profondeur
- 4 : substrat apparaissant entre 60 et 90 cm de profondeur
- 5 : substrat apparaissant entre 90 et 120 cm de profondeur
- 6 : substrat apparaissant après 120 cm de profondeur

### Développement de profil

- b : sol brun à brun faiblement lessivé
- f : sol brun sur matériau altéré
- l : sol lessivé à brun lessivé
- p : planosol
- c : sol brun calcique
- a : sol peu évolué d'apport

### Intensité et profondeur d'apparition de l'hydromorphie

Le degré d'engorgement du sol est apprécié par la profondeur d'apparition des traces d'oxydation et/ou de réduction dues à la présence permanente ou temporaire d'une nappe d'eau dans les sols.

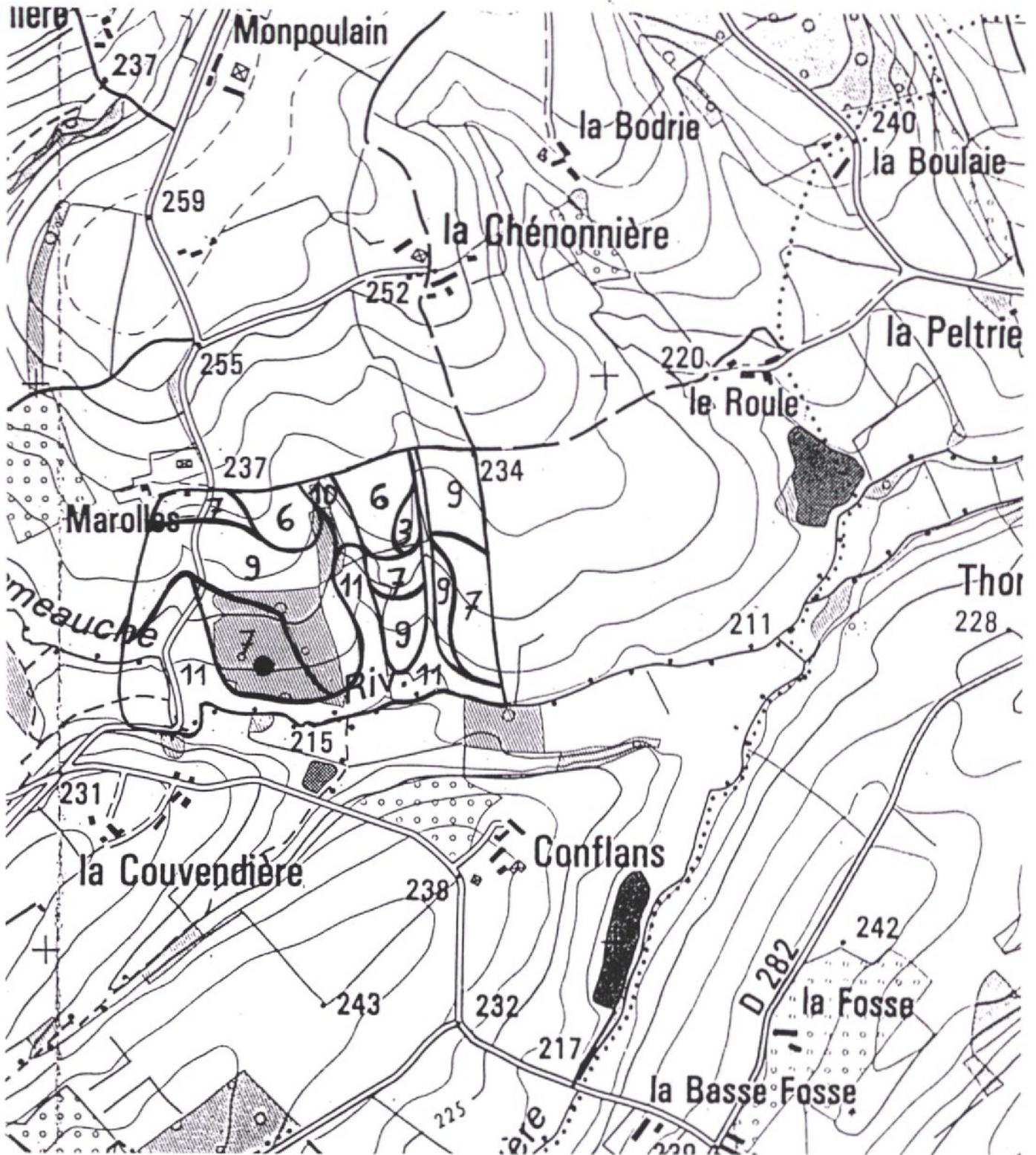


FIG. 29 : Nature des sols à proximité du forage de la Couvendière (Bubertré).  
Explication de la légende dans le texte.

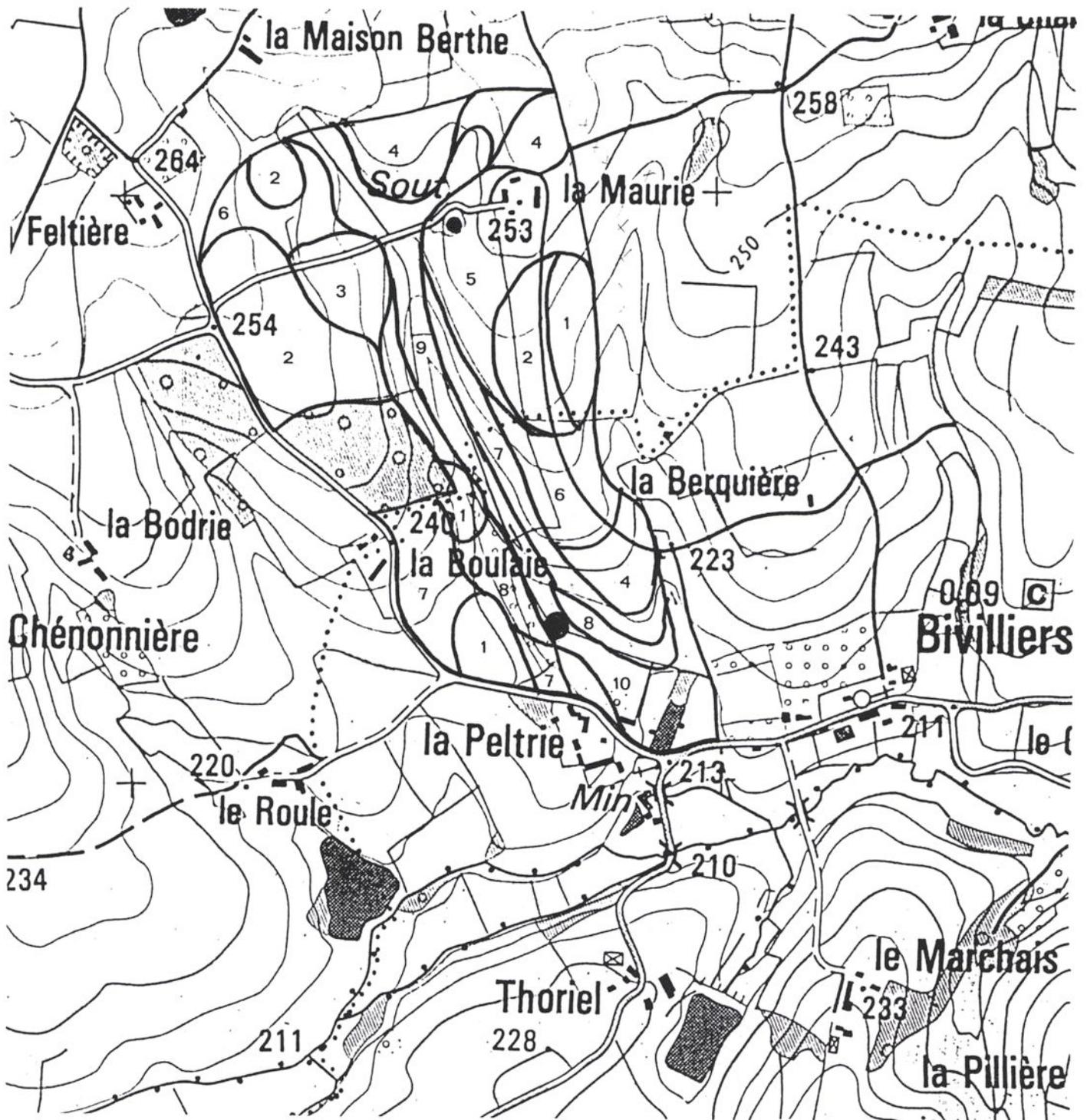


FIG. 30 : Nature des sols à proximité du forage de la Boulaie (Bivilliers).  
Explication de la légende dans le texte.

Traces d'hydromorphie : pseudogley (g) ou gley (G)

Dans les sols sur matériaux cénomaniens cette appréciation n'est généralement pas aisée du fait des couleurs particulières de ces matériaux et de leur produits d'altération.

- 0 : absence de pseudogley (g)
- 1 : g apparaissant après 80 cm
- 2 : g apparaissant entre 50 et 80 cm
- 3 : g apparaissant entre 20/30 et 50 cm
- 4 : g apparaissant entre 0 et 20/30 cm
- 5 : g apparaissant dès la surface
- 6 : pas de g avant 60 cm et G apparaissant après 60/80 cm
- 7 : g apparaissant entre 0 et 40 cm et G apparaissant après 60/80 cm

## II - NATURE DES SOLS

### 1. SOLS DE PLATEAU SUR ARGILE A SILEX

- Série 1 : A2b0, A2b2, A3b0
- Série 2 : A2p4, A3p3, A4p3, A4p4

Ces sols, généralement peu épais, présentent des horizons supérieurs limono-argileux à limono-sableux, caillouteux et pierreux (silex grisâtre).

Ils présentent généralement des signes d'engorgement (série 2) qui attestent des difficultés d'infiltration dans le niveau argileux sous-jacent.

Lorsque le pseudogley est peu net (série 1), on doit considérer que les mouvements latéraux sont importants avec déplacement de l'eau vers les sols situés plus en contrebas.

### 2. SOL DE PLATEAU SUR LIMONS D'APPORT

- Série 3 : L513, L613

Très limitée en superficie, cette série se caractérise par un sol épais développé dans du limon d'apport.

L'engorgement n'est marqué que vers 30/40 cm, lié aux difficultés de percolation dans le limon argileux de profondeur.

Son pouvoir épurateur est plus fort que pour les autres sols généralement observés.

### 3. SOLS DE PLATEAU ET BUTTE SUR CRAIE CENOMANIENNE

Série 4 : C2c0, C3c0, C4c3

Ce type de sol apparaît au Nord de la Maurie, où la craie proche est altérée en matériau argileux peu poreux, légèrement carbonaté. L'infiltration dès la surface est peu aisée, surtout que les parcelles concernées sont en herbage, donc soumises à des piétinements divers.

Il s'agit donc d'un sol peu perméable, à très faible pouvoir épurateur.

### 4. SOLS DE PLATEAU ET PENTE FAIBLE SUR GAIZE CENOMANIENNE ALTEREE

En position de plateau, ils représentent la majorité des sols observés.

Les différences sont essentiellement liées à la nature du produit d'altération (plutôt sableux ou argileux), la profondeur d'apparition de la gaize et l'importance de l'engorgement.

Des regroupements ont été faits, débouchant sur 2 séries :

Série 5 : G3b2, G4b0, G4f2

Série 6 : G5p2, G6p2

Série 7 : G4l3, G4p6

Les séries 5 et 6, souvent situées en position haute, présentent un bon drainage naturel ; par contre l'engorgement est plus marqué pour les sols de la série 7, où la gaize altérée en argile constitue un plancher imperméable.

### 5. SOLS DE PENTES

Cette unité hétérogène est constituée de sols apparaissant en milieu et bas de versant (pentus ou peu pentus), constitués de matériaux d'origine cenomaniennne plus ou moins remaniés par colluvionnement (avec par ex. présence de graviers de silex à moyenne profondeur).

Deux séries ont été distinguées suivant l'importance de l'engorgement :

Série 8 : P2a2, P3a0, P6a2

Série 9 : P2a3, P2a6, P3a6, P4a5, P4a6, P6a6

Comme précédemment, l'engorgement est lié à la nature argileuse des produits d'altération de la gaize, qui empêche l'eau de s'écouler plus en profondeur.

Des sorties d'eau sous forme de mouillères sourceuses peuvent également apparaître (sous Marolles par ex.).

## 6. SOLS DE VALLEES ET THALWEGS

Cette unité, limitée aux fonds de thalwegs et vallée de la Commeauche, est constituée de sols développés sur matériaux d'apport colluvial ou alluvio-colluvial.

L'engorgement, marqué dans la vallée, est variable dans les thalwegs, suivant la nature des matériaux proches.

Deux séries ont été distinguées :

Série 10 : T3a0, T4a0, T4a2, T5a2

Série 11 : T3a3, T6a4, T6a6, T6a7

## III - LES SOLS ET LA VULNERABILITE DU CAPTAGE

Suivant la nature du matériau constituant du sol, sa situation topographique et ses possibilités d'engorgement en période hivernale, l'aptitude des sols à épurer d'éventuels produits polluants, à les retenir ou au contraire à les évacuer vers le bas sera différent.

Le tableau ci-joint (tab. 4) résume ces différentes possibilités.

Globalement autour des deux points de captages, les sols sont susceptibles d'assurer une protection des eaux souterraines : infiltration peu importante ou filtration lente avec épuration.

Les seuls sols à risques observés vont correspondre :

- . à des sols peu épais sur craie ou gaize, plus ou moins fissurée - unité C1 - ;
- . aux secteurs de thalwegs à filtration rapide, situés de plus sur des zones fissurées - série 10 - ;
- . aux sols de versants plutôt imperméables, avec entraînement rapide vers des zones filtrantes de thalweg - série 8 et 9.

Tab. 4 **Aptitude à la rétention de matières polluantes  
et à la protection des eaux souterraines**

Nature des Sols	filtration rapide	lente retient les matières polluantes	saturation rapide ruissellement	sensibilité des captages
unité A			X	o
série 1			X	o
série 2			X	o
série 3		X		o
unité C1	X ponctuellement		(X)	+
unité C2		X		o
unité C3		X		o
série 4			X	o
série 5		X		o
série 6		X		o
série 7			X	o
unité P		X	(X)	+
série 8		X	(X)	+
série 9			X	+
unité V			X	o
unité T		X	(X)	+
série 10		X		++
série 11			X	o

X : comportement dominant

(X) : comportement en période hivernale

++ : nappe vulnérable

+ : nappe peu vulnérable

o : protection de la nappe

SOURCES DE POLLUTION ET VULNERABILITE DE LA  
NAPPE DES CALCAIRES OXFORDIENS

## I - LA VULNERABILITE DE LA NAPPE

La vulnérabilité de la nappe des calcaires oxfordiens dépend de nombreux paramètres (relief, degré d'érosion, aménagements humains...) parmi lesquels 4 jouent un rôle primordial : la nature et la géométrie du substratum, qui déterminent le caractère captif ou libre de la nappe ; l'épaisseur et la nature des sols, qui contrôlent partiellement l'évolution du couple infiltration/ruissellement et les processus de rétention des polluants.

### 1. LA VULNERABILITE DE LA NAPPE EN L'ABSENCE DE GLAUCONIE ALBIENNE

A l'Ouest d'une ligne Saint-Hilaire-le-Châtel/Villiers-sous-Mortagne, en raison de la géométrie du bed-rock et de l'érosion, la glauconie albienne disparaît progressivement. La nappe des calcaires oxfordiens devient libre, seulement protégée par les sols. Dans ce secteur, trop éloigné des forages et trop étendu pour que des analyses pédologiques aient eu lieu, la notion de vulnérabilité est difficilement appréciable. Toutefois, en raison de l'intensité de la fracturation qui s'y observe (fig. 13 à 16), le drainage des sols semble s'y exercer rapidement et la protection s'en trouver amoindrie. Ce secteur, qui correspond à la zone d'alimentation de la nappe, paraît le plus vulnérable.

### 2. LA VULNERABILITE DE LA NAPPE EN PRESENCE DE GLAUCONIE ALBIENNE

En régime captif, à l'Est de la ligne Saint-Hilaire-le-Châtel / Villiers-sous-Mortagne, la nappe est à la fois protégée par les sols et par la glauconie albienne. Cette formation, épaisse d'une quinzaine de mètres, isole les aquifères de la craie cénomaniennne et des calcaires oxfordiens en colmatant les fractures verticales. Mais en présence d'accidents de fort rejeu ou de grande taille, le fluage des sables et des argiles glauconieux s'avère insuffisant pour colmater les fractures. Les écoulements *per descensum* s'effectuent rapidement : la nappe des calcaires oxfordiens devient vulnérable puisque en relation directe avec celle de la craie.

Ce phénomène est néanmoins tamponné par un effet relief qui, dans la région, favorise les ruissellements et le transit des flux polluants en direction des points bas. Or les sols des différentes vallées (sols de l'unité V), fréquemment argileux, représentent une protection efficace contre l'infiltration des eaux. Cette protection est moindre en présence des sols de thalweg (série 10) qui, localement, peuvent permettre une infiltration rapide. Les zones vulnérables sont donc relativement peu nombreuses dans ce secteur puisqu'elles nécessitent à la fois l'existence de fractures de forte taille et celle de sols très perméables. Ce fait s'accorde avec l'absence de pollution bactérienne de la nappe et les faibles teneurs en azote rencontrées dans les eaux prélevées dans les forages.

### 3. CONCLUSION

Ainsi, mis à part les problèmes inhérents à la fracturation et au développement d'un réseau karstique dans les deux aquifères, problèmes pouvant conduire à des échanges d'eau verticaux très rapide, la vulnérabilité de la nappe des calcaires oxfordiens semble faible dans le secteur où elle est captive.

Sa vulnérabilité augmente fortement à l'Ouest de la ligne Saint-Hilaire-le-Châtel/Villiers-sous-Mortagne où, pour des raisons structurales, la glauconie albienne est désormais érodée et où les sols, peu épais (comm. pers. G. Guillemot), favoriseraient l'infiltration des eaux.

## II - LES DIFFERENTES SOURCES DE POLLUTION

Devant l'importance de la surface à analyser, depuis la région de Courgeout jusqu'à la forêt du Perche, nous n'avons pu réaliser un dépistage systématique des différentes sources de pollution. Celles susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité des eaux sont abordées ici.

### 1. LES SOURCES DE POLLUTION DANS LE SECTEUR DEFINI PAR LA D.A.O.

Dans la partie supérieure du bassin versant de la Commeauche, les pollutions sont principalement d'origine agricole. Il s'agit :

- des écoulements provenant des stabulations (Les Joncherets, la Bertaudière et la Forêt principalement), évacués généralement vers les ruisseaux ;
- de l'utilisation de produits phytosanitaires (engrais, herbicides, pesticides) sur de grandes surfaces et sans pratique raisonnée ;
- du pacage des animaux dans les zones humides (Bouyère, la Bertaudière, la Numerie, l'Enclose ...) ou sur les secteurs dépourvus ou presque de sols ;
- de l'assainissement individuel avec des rejets directs s'effectuant localement dans d'anciennes marnières ou puits (la Maurie) ;
- de la collecte des eaux de lessivage des routes, enrichies en différents polluants (métaux traces, hydrocarbures, acides ...), puis leur dérivation vers des zones perméables à très perméables (rejet direct au niveau de la Maison Berthe dans un évent du réseau karstique de la craie) ;
- canalisation des eaux de lessivage des prairies ou des zones cultivées et rejet dans les anciennes carrières de craie fortement fracturée (la Maurie).

Ces pollutions, plus ou moins épurées par les sols, atteignent directement ou indirectement la nappe de la craie, puis cheminent le long de drains karstiques, pouvant s'infiltrer, par le biais de fractures, jusqu'à la nappe des calcaires oxfordiens. Devant la faible concentration des eaux des forages en pesticides, herbicides, éléments azotés et bactéries, le pouvoir épurateur des sols et de la glauconie albienne paraît très efficace.

## 2. DANS LE SECTEUR DE MORTAGNE-AU-PERCHE.

La région de Mortagne-au-Perche n'appartient pas au bassin versant du cours supérieur de la Commauche mais la ville, sa zone industrielle et la campagne environnante sont installées sur le territoire du bassin hydrogéologique de la nappe des calcaires oxfordiens. Ainsi, si les écoulements superficiels de la région fuient en direction des bassins versants de l'Hoëne, de la Vilette, de la Gronde et de la Chippe, les eaux souterraines s'écoulent en direction de Bivilliers et de Bubertré.

Cette région est fortement agricole et une bonne partie des pollutions émises sont similaires à celles enregistrées sur le territoire du cours supérieur de la Commauche. S'y ajoutent les pollutions des eaux résiduares de l'agglomération ainsi que les pollutions accidentelles provenant des industries. Les risques de pollution par déversement de produits toxiques sur la route nationale 12 sont également importants.

### III - LES ZONES A RISQUES

Les risques de pollution encourus par la nappe des calcaires oxfordiens varient fortement selon le lieu envisagé puisqu'ils dépendent à la fois de la protection naturelle de l'aquifère, de la nature et de la quantité des polluants émis. En fonction de différents critères (aménagement urbains, pollutions, degré d'érosion, géologie ...), la région de Mortagne-au-Perche a été partagée en 6 secteurs, classés de 1 à 6 selon l'importance décroissante des risques de pollution (fig. 31).

La région où les risques sont les plus importants correspond à la ville de Mortagne et à sa périphérie où résident à la fois des problèmes urbains, industriels et agricoles. Aux pollutions d'eaux résiduares et agricoles s'ajoutent les risques de pollutions accidentelles survenant le long de la RN 12 ou dans la zone industrielle, secteurs où la nappe est fortement vulnérable.

La zone n° 2 est une région très agricole où les pollutions diffuses sont abondantes. La protection de la nappe y est faible et l'infiltration importante. Les risques de pollution par les produits phytosanitaires y sont élevés mais doivent être envisagés de deux manières différentes selon qu'il s'agit de pollution par les nitrates ou par d'autres produits. Les eaux infiltrées dans la région, fortement enrichies en nitrates, s'écoulent vers le NE où elles subissent une dénitrification progressive. Ce phénomène, observé sur plusieurs points (information D.A.O.), provient du fait que la nappe devient captive à l'Est, sous la glauconie albienne. Les eaux prélevées à Bubertré et Bivilliers sont ainsi appauvries en nitrates. L'utilisation excessive de nitrates dans la zone n° 2 n'altérerait donc pas la qualité de l'eau prélevée dans les deux forages. Ce fait ne permet pas pour autant d'écarter la nécessité de pratiquer dans la région une agriculture raisonnée puisque le devenir souterrain des autres produits phytosanitaires demeure méconnu. En effet, le temps de transit des eaux de la nappe depuis la région n° 2 jusqu'aux points de forage est inconnu. L'absence de pesticides et herbicides dans les eaux prélevées peut donc être symptomatique soit d'une réduction progressive d'Ouest en Est du taux de ces produits, à l'image de ce qui survient pour les nitrates, soit de l'existence de prélèvements ayant eu lieu dans des eaux anciennes, indemnes de pollution.

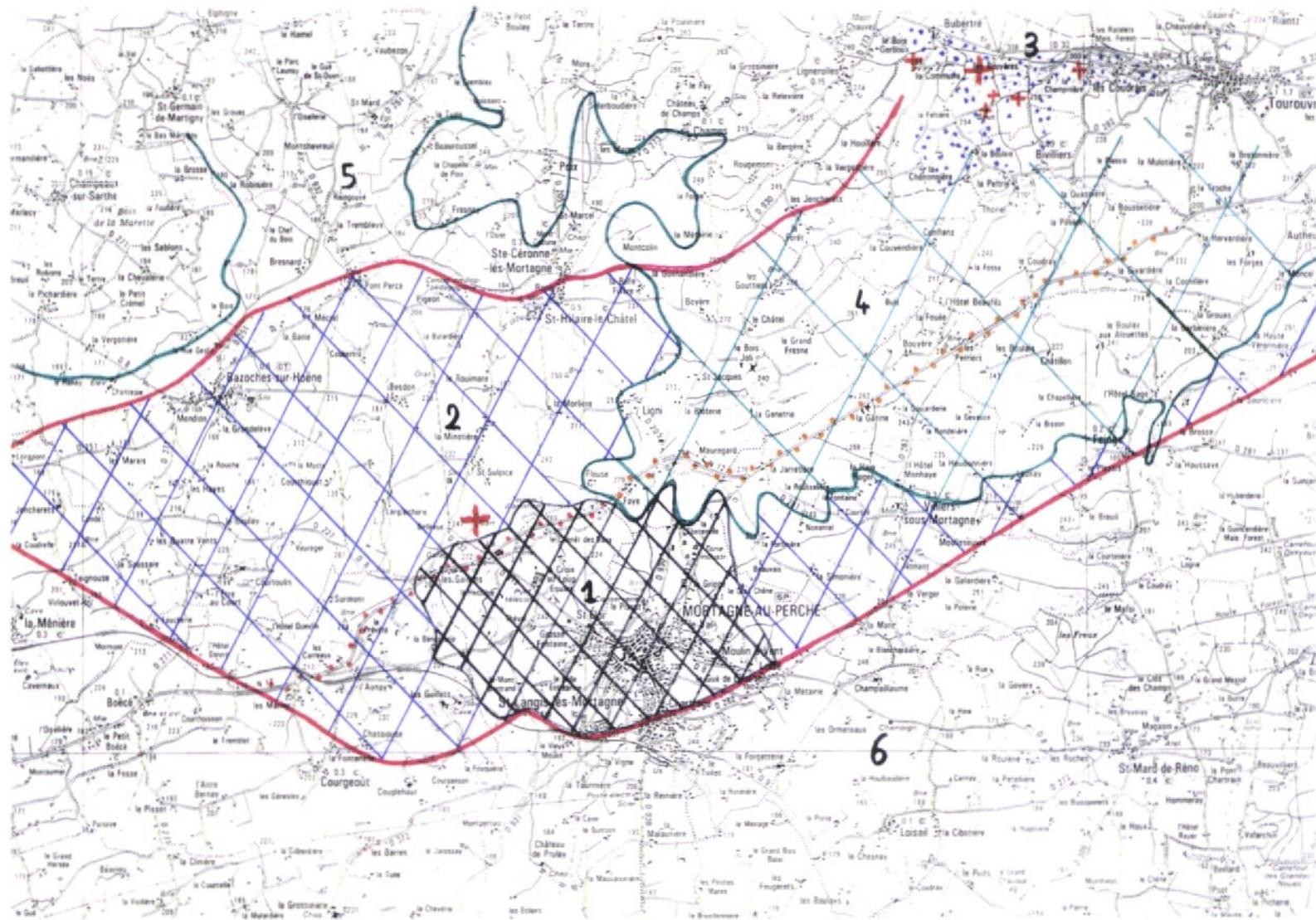


FIG. 31 : La nappe des calcaires oxfordiens : classification des risques de pollution (risques décroissant de 1 à 6).

Lignes rouges : grands accidents géologiques ; lignes vertes : limite d'affleurement de la glauconie albienne ; croix rouges : points d'infiltration préférentielle ; points rouges : zone à haut risque de pollution accidentelle ; points orange : zone à risque modéré de pollution accidentelle. Pour les autres légendes se conférer au texte.

Quoiqu'il en soit, la région demeure une zone à risque important, d'autant plus qu'elle est traversée par la RN 12 et qu'une pollution chimique accidentelle peut y survenir sans qu'on ait actuellement les moyens de l'endiguer.

La zone n° 3 est située au Nord des forages, en contrebas de la route qui joint Bubertré à Tourouvre. Cette zone est celle de la ligne de sources des Sables du Perche, des bétoires de la craie cénomanienne et d'une succession de fractures de directions subméridiennes (NNW-SSE à NNE-SSW). Ces trois paramètres, conjugués à la présence d'une route, suffisent à classer la région en tant que zone à risque même si nous ignorons actuellement s'il existe une communication directe entre les karsts de la craie et des calcaires oxfordiens.

La pollution survenant dans cette région est essentiellement agricole. Signalons toutefois que les eaux de ruissellement de la route Bubertré/Tourouvre sont déviées localement en direction d'une bétoire et que les risques de pollution accidentelle en sont fortement accrus.

Dans les vallées comprises entre la Chénonnière et Bivilliers, en raison de la présence de nombreuses fractures, les risques de pollution diffuse et bactérienne sont également présents (les points à haut risque de pollution sont signalés en rouge sur la carte).

La zone n° 4 présente des risques limités étant donné que la nappe des calcaires oxfordiens y est protégée par les sols et par la couche de glauconie albiennaise. Néanmoins, le long de certaines fractures, des pollutions diffuses d'origine agricole peuvent pénétrer, de même que des pollutions accidentelles en provenance de la RN 12 ou de toute autre route.

La zone n° 5 est située au Nord de l'accident de Ste-Céronne-les-Mortagne, secteur où a priori les eaux infiltrées coulent en direction du NE et ne peuvent rejoindre celle de la région de Bivilliers/Bubertré. Néanmoins, au profit de drains transversaux de direction N 110 à N 150, des échanges peuvent intervenir. Étant donné que ce type de fractures est bien représenté dans la région, un risque de pollution de la nappe en provenance du secteur n° 5 ne peut être écarté.

La zone n° 6 est située au Sud de l'accident la Menière/Courgeout/Feings qui décale fortement les couches géologiques et crée un joint hydraulique important. Mais à l'image de l'accident de Ste-Céronne-les-Mortagne, cette faille est hachée par de multiples accidents transverses qui facilitent les communications hydrauliques entre les secteurs 6, 1, 2 et 4. Les risques de pollution de la nappe à partir de cette zone existent donc également mais demeurent très faibles par rapport aux risques présentés par les secteurs n° 1 et 2.

CONCLUSION

L'aquifère des calcaires oxfordiens, atteint par forage à Bivilliers (la Boulaie) et Bubertré (la Couvendière), recèle une eau de qualité qui, en vue de son exploitation pour l'AEP, doit être protégée des différents flux polluants émis dans la région.

La protection naturelle de la nappe est bonne dans la région de Bivilliers/Bubertré. L'aquifère y est protégé par des sols de bonne constitution et par la formation imperméable de la glauconie albienne. Néanmoins, la fracturation y est importante, facilitant des infiltrations locales et le développement d'un réseau karstique. Celui-ci s'établit tant dans la craie, où sa présence est certifiée, que dans les calcaires oxfordiens où son existence est seulement pressentie. Des échanges d'eau peuvent ainsi survenir rapidement entre les deux aquifères et ce fait nécessite de prévenir les risques de pollution à proximité des bétouilles, marnières et anciennes carrières directement en communication avec l'aquifère de la craie. Ces risques de pollution, à caractère accidentel, sont assez limités dans la région de Bivilliers en raison de la vocation agricole de la région, sauf le long de la route Bubertré/Tourouvre.

La protection naturelle de la nappe est beaucoup plus faible à l'Ouest, dans la région de Mortagne-au-Perche, en raison de la disparition de l'horizon de glauconie albienne. Les calcaires oxfordiens y sont sub-affleurants ou simplement recouverts d'un sol pierreux perméable. Cette région correspond au bassin d'alimentation principal de la nappe. La fracturation, abondante, y facilite les transferts d'eau en direction du NE, vers les forages de Bivilliers et de Bubertré.

Cette région est malheureusement celle dont l'urbanisme, l'agriculture et l'industrie sont les plus développés. Traversée par la RN 12, elle abrite la ville de Mortagne-au-Perche et sa zone industrielle. Les risques de pollution accidentelle y sont développés et les pollutions diffuses agricoles abondantes. Ainsi les mesures à prendre sont-elles nombreuses si l'on veut prévenir une dégradation de la qualité des eaux de l'aquifère : pratiques agricoles raisonnées, traitement plus soutenu des eaux résiduelles de la ville de Mortagne, chasse aux rejets pirates, principalement industriels, création de bassins de rétention efficaces des eaux de lessivage du réseau autoroutier principal.

CAEN, le 19 octobre 1992  
L'Hydrogéologue de la DIREN



F. GRESSELIN

ANNEXES

ANNEXE 1

---

COMPOSITION DE L'EAU PRELEVEE LE 15/10/1991

DANS LE FORAGE DE BIVILLIERS



## RÉSULTATS DES ANALYSES

Effectuées pour le compte de DIRECTION DE L'AMENAGEMENT DE L'ORNE  
Hôtel du Département - 61017 ALENCON CEDEX

ANALYSE N° F 91 V 0269.01

Echantillons [ prélevés le 15 Octobre 1991  
 reçus \_\_\_\_\_  
 N° 1 : Forage d'essai à BIVILLIERS  
 N° \_\_\_\_\_

### CARACTÉRISTIQUES ORGANOLEPTIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES

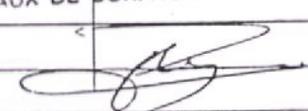
	N° 1	N°
Température de l'eau (°C)	11°8	
Saveur au laboratoire : seuil et nature		
Turbidité (NTU)	3,23	
pH sur place		
pH au laboratoire avant marbre - après marbre	7,22 - 7,18	
Conductivité électrique ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ à 20°C)	426	
Titre hydrotimétrique total TH (°F)	23°2	
Titre alcalimétrique TA (°F)		
Titre alcalimétrique complet TAC° (°F) avant-après marbre	21°2 - 20°7	
Oxygène cédé par $\text{KMNO}_4$ (ébullition acide) mg/l d'O <sub>2</sub>	0,40	
Dioxyde de carbone libre (mg/l de CO <sub>2</sub> )	21,4	
Oxygène dissous immédiat (mg/l d'O <sub>2</sub> )	1,3	
Résidu sec à 105°C (mg/l)	282	
Silice (mg/l de SiO <sub>2</sub> )	29	
Azote Kjeldahl (mg/l de N)	0,12	
Oxydant résiduel total (mg/l de Cl <sub>2</sub> )		

### COMPOSITION CHIMIQUE

CATIONES	N° 1		N°	
	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium, en $Ca^{2+}$	83,5	4,17		
Magnésium, en $Mg^{2+}$	5,7	0,47		
Sodium, en $Na^+$	4,65	0,20		
Potassium en $K^+$	2,16	0,05		
Ammonium, en $NH_4^+$	0	"		
Fer, en Fe	0,75	"	Fer ferreux : 0,45	
Manganèse, en $Mn^{2+}$	0,018	"		
Aluminium, en $Al^{3+}$	0,018	"		
<b>Total cations</b>		<b>4,89</b>		

ANIONS				
Carbonate, en $CO_3^{2-}$				
Bicarbonate, en $HCO_3^-$	258,8	4,24		
Chlorure, en $Cl^-$	10,7	0,30		
Sulfate, en $SO_4^{2-}$	10,8	0,22		
Nitrate, en $NO_3^-$	1,4	0,02		
Nitrite, en $NO_2^-$	0	"		
Fluorure, en $F^-$	0,07	"		
Orthophosphate, en $PO_4^{3-}$	0	"		
<b>Total anions</b>		<b>4,78</b>		

### ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

	N° - 1	N°
Coliformes totaux dans 100 ml (1) (2)	0	
Coliformes thermotolérants dans 100 ml (1) (2)	0	
Identifications (3)		
Streptocoques fécaux dans 100 ml (4)	0	Paris, le 17 janvier 1992
Spores de bactéries sulfito-réductrices dans 20ml (5)	0	L'INGÉNIEUR EN CHEF DE LABORATOIRE CENTRAL DÉPARTEMENT
Colonies de bactéries aérobies dans 1 ml :		EAUX DE SURFACE - POLLUTION
géluse 24 h à 37°C (6)	0	
géluse 72 h à 20°C (7)	6	
Salmonelles dans 5000 ml	0	

(1) NF T 90413 (2) NF T 90414 (3) API 20E (4) NF T 416 (5) NF T 417 (6) NF T 90401 (7) NF T 90402

### CONCLUSION

Eau de minéralisation moyenne, bicarbonatée calcique, ferrugineuse et pratiquement dépourvue d'oxygène dissous. A noter également un défaut de limpidité.

Mais du point de vue bactériologique, les résultats de l'analyse se sont avérés très satisfaisants.



DIRECTION DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTROLE DES EAUX

LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

## RÉSULTATS DES ANALYSES

Effectuées pour le compte de .. DIRECTION DE L'AMENAGEMENT DE L'ORNE ..  
 Hôtel du Département - 61017 ALENCON CEDEX ..

ANALYSE N° F 91 V 0269.01 ... Motif pour lequel a été demandée l'analyse :  
 Échantillons .. prélevés .. le 15 Octobre 1991 ..

- Échantillons
- N° 1 Forage d'essai à BIVILLIERS ..
  - N° 2 ..
  - N° 3 ..
  - N° 4 ..

ÉLÉMENTS TRACES			N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Résultats exprimés en microgrammes par litre	Arsenic	As	< 5			
	Cadmium	Cd	< 2			
	Chrome hexavalent	Cr				
		Cr	9			
	Cuivre	Cu	< 2			
	Mercure	Hg	< 1			
	Nickel	Ni	4			
	Plomb	Pb	< 5			
	Sélénium	Se	< 5			
	Zinc	Zn	18			
	Aluminium	Al	18			
	Cobalt	Co				
	Fer	Fe	750			
	Manganèse	Mn	18			
	Antimoine	Sb	< 5			
	Baryum	Ba				
	Beryllium	Be				
	Bore	B	10			
Argent	Ag	< 1				
Molybdène	Mo					
Etain	Sn					

L'INGÉNIEUR EN CHEF  
 DE LABORATOIRE CENTRAL  
 DÉPARTEMENT  
 EAUX DE SURFACE - POLLUTION

*J. PIERSON*  
 J. PIERSON

# MAIRIE DE PARIS



DIRECTION DE L'EAU ET DE LA PROPRIÉTÉ  
CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE DES EAUX  
LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

## RÉSULTATS DES ANALYSES

effectuées pour le compte de DIRECTION DE L'AMÉNAGEMENT DE L'ORNE  
Hôtel du Département - 61017 ALENCON CEDEX

ANALYSE N° F 91 V 0269.01- Motif pour lequel a été demandée l'analyse :  
Echantillons prélevés le 15 Octobre 1991

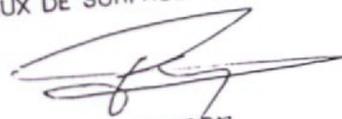
Echantillons

- n° 1 Forage d'essai à BIVILLIERS
- n° 2 \_\_\_\_\_
- n° 3 \_\_\_\_\_
- n° 4 \_\_\_\_\_

PARAMÈTRES GLOBAUX		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Indice Phénol	µg/l	< 25			
Cyanures Totaux	µg/l	< 20			
Libres	µg/l				
Détergents anioniques	µg/l	< 10			
non ioniques	µg/l				
Carbone organique total	mg/l	1,8			
Hydrocarbures indice CH <sub>2</sub> en I.R.					
- avant florisil	mg/l	< 0,01			
- après florisil	mg/l	< 0,01			
PESTICIDES ORGANO-AZOTÉS					
Simazine	nanogrammes/l : ng/l	< 50			
Atrazine	ng/l	< 50			
Propazine	ng/l	< 50			
Prométhrine	ng/l	< 50			
	ng/l				

PESTICIDES ORGANO-CHLORÉS		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
α HCH	nanogrammes/l : ng/l	< 1			
γ HCH (lindane)	ng/l	< 1			
Heptachlore	ng/l	< 2			
Aldrine	ng/l	< 4			
Heptachlore époxyde	ng/l	< 2			
Dieldrine	ng/l	< 4			
DDE pp'	ng/l	< 5			
TDE ou DDD pp'	ng/l	< 5			
DDT pp'	ng/l	< 5			
HCB	ng/l	< 1			
	ng/l				
	ng/l				
<b>PLASTIFIANTS</b>					
PCB totaux (polychlorobiphényles)					
en PCB 5	ng/l	< 10			
Phtalates					
- DOP	ng/l				
- DBP	ng/l				
	ng/l				
	ng/l				
<b>PESTICIDES ORGANO-PHOSPHORÉS</b>					
Parathion	ng/l	< 50			
Malathion	ng/l	< 50			
	ng/l				
	ng/l				

L'INGÉNIEUR EN CHEF  
DE LABORATOIRE CENTRAL  
DÉPARTEMENT  
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

  
J. MERSON



DIRECTION DE L'EAU ET DE LA PROPRIÉTÉ  
CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE DES EAUX  
LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

## RÉSULTATS DES ANALYSES

effectuées pour le compte de Direction DE L'AMENAGEMENT DE L'ORNE  
Hôtel du Département - 61017 ALENCON CEDEX

ANALYSE N° F 91 V 0269.01 Motif pour lequel a été demandée l'analyse :  
Echantillons prélevés le 15 Octobre 1991

Echantillons

- n° 1 Forage d'essai à BIVILLIERS
- n° 2 \_\_\_\_\_
- n° 3 \_\_\_\_\_
- n° 4 \_\_\_\_\_

## COMPOSÉS ORGANO-HALOGÈNES VOLATILS

Noms des composés	Identification du point de prélèvement	Limite de détection	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Dichlorométhane	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	100	/			
1-1 Dichloroéthane	Cl <sub>2</sub> CH-CH <sub>3</sub>	1000	/			
1-2 Dichloroéthylène	ClCH=CHCl	100	/			
Chloroforme	CHCl <sub>3</sub>	1	/			
1-2 Dichloroéthane	ClCH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> Cl	1000	/			
1-1-1 Trichloroéthane	Cl <sub>3</sub> C-CH <sub>3</sub>	1	/			
Tétrachlorure de carbone	CCl <sub>4</sub>	0,1	0,5			
Dichloromonobromométhane	CHCl <sub>2</sub> Br	1	/			
Trichloréthylène	Cl <sub>2</sub> C=CHCl	1	/			
Dibromomonochlorométhane	CHBr <sub>2</sub> Cl	4	/			
Dichloroéthylène	Cl <sub>2</sub> C=CH <sub>2</sub>	5	/			
Bromoforme	CHBr <sub>3</sub>	4	/			
Tétrachloroéthane	C <sub>2</sub> HC-CHCl <sub>2</sub>	150	/			
Tétrachloroéthylène	Cl <sub>2</sub> C=CCl <sub>2</sub>	5	/			

L'INGÉNIEUR EN CHARGE  
DE LABORATOIRE CENTRAL  
DÉPARTEMENT  
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

*[Signature]*  
A. PIERSON

\* ( / ) composé non détecté

Résultats exprimés en microgrammes par litre

## COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS ET SEMI-VOLATILS

Noms des composés	Identification du point de prélèvement	Limite de détection	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Ethanol		< 100				
Acétone		< 5				
Butanone		< 5				
Acétate d'Ethyl		< 5				
Benzène		< 5				
Methyl isobutyl cétone		< 5				
Toluène		< 5				
Metaxylène		< 5				
Ortho et para xylènes		< 5				

\* ( / ) composé non détecté

Résultats exprimés en microgrammes par litre



DIRECTION DE L'EAU ET DE LA PROPRIÉTÉ  
 CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE DES EAUX  
 LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

## RÉSULTATS DES ANALYSES

effectuées pour le compte de DIRECTION DE L'AMENAGEMENT DE L'ORNE  
Hôtel du Département - 61017 ALENCON CEDEX

ANALYSE N° F 91 V 0269.01 Motif pour lequel a été demandée l'analyse :  
 Echantillons prélevés le 15 Octobre 1991

- Echantillons
- n° 1 Forage d'essai à BIVILLIERS
  - n° 2 \_\_\_\_\_
  - n° 3 \_\_\_\_\_
  - n° 4 \_\_\_\_\_

### HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES

COMPOSÉS	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Naphtalène	< 10			
Fluorène	< 5			
Phénanthrène	< 5			
Anthracène	< 5			
★ Fluoranthène	< 5			
Pyrène	< 5			
Benzo (1,2) Fluorène	< 5			
Chrysène	< 5			
Benzanthracène	/			
Benzo (j) Fluoranthène	< 10			
★ Benzo (b) Fluoranthène	< 5			
★ Benzo (k) Fluoranthène	< 5			
★ Benzo (a) Pyrène	< 5			
Benzo (b) Chrysène	< 5			
★ Benzo (ghi) Pérylène	< 5			
★ Indénopyrène	< 5			

Résultats exprimés en nanogrammes par litre

L'INGÉNIEUR EN CHEF  
 DE LABORATOIRE CENTRAL  
 DÉPARTEMENT  
 EAUX DE SURFACE - POLLUTION

J. PIERSON

B.E.T. - HOTEL DE VILLE - 12765 0

ANNEXE 2

—

COMPOSITION DE L'EAU PRELEVEE LE 13/04/1992  
DANS LE FORAGE DE BIVILLIERS



### COMPOSITION CHIMIQUE

CATIONS	N° 1		N° 2	
	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium, en $Ca^{2+}$	75,2	3,76		
Magnésium, en $Mg^{2+}$	10	0,83		
Sodium, en $Na^+$	4,40	0,19		
Potassium en $K^+$	2,04	0,05		
Ammonium, en $NH_4^+$	0	"		
Fer, en Fe	1,00	"	Fer ferreux = 0,50	
Manganèse, en $Mn^{2+}$	0,035	"		
Aluminium, en $Al^{3+}$	0,017			
<b>Total cations</b>		4,83		

ANIONS				
Carbonate, en $CO_3^{2-}$				
Bicarbonate, en $HCO_3^-$	255,1	4,18		
Chlorure, en $Cl^-$	11,5	0,32		
Sulfate, en $SO_4^{2-}$	12	0,25		
Nitrate, en $NO_3^-$	0,80	0,01		
Nitrite, en $NO_2^-$	0	"		
Fluorure, en $F^-$	0,08	"		
Orthophosphate, en $PO_4^{3-}$	0,02	"		
<b>Total anions</b>		4,76		

### ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

	N° 1	N° 2
Coliformes totaux dans 100 ml (1) (2)	0	
Coliformes thermotolérants dans 100 ml (1) (2)	0	
Identifications (3)		
Salmonelles dans 5000 ml	0	
Streptocoques fécaux dans 100 ml (4)	0	
Spores de bactéries Sulfite réductrices dans 20ml (5)	0	Paris, le 17 Juin 1992
Coliformes de bactéries aérobies dans 1 ml :		
gélose 24 h à 37°C (6)	0	
gélose 72 h à 20°C (7)	1	

L'INGENIEUR EN CHEF  
LABORATOIRE CENTRAL  
DÉPARTEMENT  
DES COLLECTEURS DE BACTÉRIES AÉROBIES DANS 1 ml :

  
J. PIERSON

(1) NF T 90413 (2) NF T 90414 (3) API 20E (4) NF T 416 (5) NF T 417 (6) NF T 90401 (7) NF T 90402

**CONCLUSION:** Les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques n'ont guère varié depuis le précédent contrôle (F91 V 0269.01 du 15/10/91). L'eau demeure ferrugineuse et pratiquement dépourvue d'oxygène dissous. A noter également un défaut de turbidité. Elle est de bonne qualité bactériologique.



## RÉSULTATS DES ANALYSES

effectuées pour le compte de ... D.A.O. ....

..... Hôtel du Département. - 61017. ALENÇON. CEDEX. ....

ANALYSE N° F.92.V.0052.01...

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Échantillons ... prélevés ..... le 13 avril 1992. ....

Échantillons

- [ N° 1 ... Nouveau forage à BIVILLIERS (Orne) .....
- [ N° 2 .....
- [ N° 3 .....
- [ N° 4 .....

Résultats exprimés en microgrammes par litre

ÉLÉMENTS TRACES		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Arsenic	As	.. < . 5 .....	.....	.....	.....
Cadmium	Cd	.. < . 2 .....	.....	.....	.....
Chromé hexavalent total	Cr	.....	.....	.....	.....
	Cr	.. < . 2 .....	.....	.....	.....
Cuivre	Cu	..... 4 .....	.....	.....	.....
Mercure	Hg	.. < . 0,5 .....	.....	.....	.....
Nickel	Ni	..... 4 .....	.....	.....	.....
Plomb	Pb	.. < . 5 .....	.....	.....	.....
Sélénium	Se	.. < . 5 .....	.....	.....	.....
Zinc	Zn	..... 20 .....	.....	.....	.....
Aluminium	Al	..... 17 .....	.....	.....	.....
Cobalt	Co	.....	.....	.....	.....
Fer	Fe	.. 1000 .....	.....	.....	.....
Manganèse	Mn	..... 35 .....	.....	.....	.....
Antimoine	Sb	.. < . 5 .....	.....	.....	.....
Baryum	Ba	.....	.....	.....	.....
Beryllium	Be	.....	.....	.....	.....
Bore	B	..... 10 .....	.....	.....	.....
Argent	Ag	.. < . 1 .....	.....	.....	.....
Molybdène	Mo	.....	.....	.....	.....
Etain	Sn	.....	.....	.....	.....

L'INGÉNIEUR EN CHEF  
 DE LABORATOIRE CENTRAL  
 DÉPARTEMENT  
 EAUX DE SURFACE - POLLUTION

*J. FRESON*  
 J. FRESON



DIRECTION DE L'EAU ET DE LA PROPRIÉTÉ  
CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE DES EAUX  
LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

## RÉSULTATS DES ANALYSES

effectuées pour le compte de D.A.O. 61  
Hôtel du Département - 61017 ALENCON CEDEX.

ANALYSE N° F 92 V 0052.01 Motif pour lequel a été demandée l'analyse :  
Echantillons prélevés le 13 Avril 1992

Echantillons

n° 1	<u>Nouveau forage à BIVILLIERS (Orne)</u>
n° 2	_____
n° 3	_____
n° 4	_____

## COMPOSÉS ORGANO-HALOGÈNES VOLATILS

Noms des composés	Identification du point de prélèvement	Limite de détection	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Dichlorométhane	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	100	/			
1-1 Dichloroéthane	Cl <sub>2</sub> CH-CH <sub>3</sub>	1000	/			
1-2 Dichloroéthylène	ClCH=CHCl	100	/			
Chloroforme	CHCl <sub>3</sub>	1	/			
1-2 Dichloroéthane	ClCH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> Cl	1000	/			
1-1-1 Trichloroéthane	Cl <sub>3</sub> C-CH <sub>3</sub>	1	/			
Tétrachlorure de carbone	CCl <sub>4</sub>	0,1 <sup>2</sup>	0,7			
Dichloromonobromométhane	CHCl <sub>2</sub> Br	1	/			
Trichloréthylène	Cl <sub>2</sub> C=CHCl	1	/			
Dibromomonochlorométhane	CHBr <sub>2</sub> Cl	4	/			
Dichloroéthylène	Cl <sub>2</sub> C=CH <sub>2</sub>	5	/			
Bromoforme	CHBr <sub>3</sub>	4	/			
Tétrachloroéthane	C <sub>2</sub> HC-CHCl <sub>2</sub>	150	/			
Tétrachloroéthylène	Cl <sub>2</sub> C=CCl <sub>2</sub>	5	/			

\* ( / ) composé non détecté

Résultats exprimés en microgrammes par litre

## COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS ET SEMI-VOLATILS

Noms des composés	Identification du point de prélèvement	Limite de détection	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Ethanol		< 100				
Acétone		< 5				
Butanone		< 5				
Acétate d'Ethyl		< 5				
Benzène		< 5				
Methyl isobutyl cétone		< 5				
Toluène		< 5				
Metaxylène		< 5				
Ortho et para xylènes		< 5				

\* ( / ) composé non détecté

Résultats exprimés en microgrammes par litre

L'INGENIEUR EN CHEF  
DE LABORATOIRE CENTRAL  
DÉPARTEMENT  
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

  
**J. PIERSON**







RÉSULTATS DES ANALYSES

Effectuées pour le compte de .....D.A.O.....

Hôtel du Département - 61017 ALENÇON CEDEX.

ANALYSE N° F.92.V.0052.01... Motif pour lequel a été demandée l'analyse :  
 Échantillons prélevés..... le 13 Avril 1992.....

- [ N° 1 Nouveau forage à BIVILLIERS. (Orne).....
- [ N° 2 .....
- [ N° 3 .....
- [ N° 4 .....

HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES

COMPOSÉS	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Naphtalène	<10			
Fluorène	<5			
Phénanthrène	<5			
Anthracène	<5			
* Fluoranthène	<5			
Pyrène	<5			
Benzo (1,2) Fluorène	<5			
Chrysène	<5			
Benzanthrène				
Benzo (j) Fluoranthène	<10			
* Benzo (b) Fluoranthène	<5			
* Benzo (k) Fluoranthène	<5			
* Benzo (a) Pyrène	<5			
Benzo (b) Chrysène	<5			
* Benzo (ghi) Pérylène	<5			
* Indénopyrène	<5			

Résultats exprimés en nanogrammes par litre

L'INGENIEUR EN CHEF  
 DE LABORATOIRE CENTRAL  
 DÉPARTEMENT  
 EAUX DE SURFACE - POLLUTION

J. PIERSON

ANNEXE 3

---

COMPOSITION DE L'EAU PRELEVEE LE 25/10/1991

DANS LE FORAGE DE BUBERTRE



## RÉSULTATS DES ANALYSES

Effectuées pour le compte de DIRECTION DE L'AMENAGEMENT DE L'ORNE  
Hotel du Département - 61017 ALENCON CEDEX

ANALYSE N° F 91 V 0287.01

Echantillons  
 [ prélevés le 25 Octobre 1991  
 reçus \_\_\_\_\_  
 N° 1 : Forage d'essai à BUBERTRE  
 N° \_\_\_\_\_

### CARACTÉRISTIQUES ORGANOLEPTIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES

	N° 1	N°
Température de l'eau (°C)	11°2	
<del>Sauveur au laboratoire</del> Odeur	Légère odeur d'H2S	
Turbidité (NTU)	16,1	
pH sur place		
pH au laboratoire avant marbre - après marbre	7,22 - 7,37	
Conductivité électrique ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ à 20°C)	454	
Titre hydrotimétrique total TH (°F)	24°7	
Titre alcalimétrique TA (°F)		
Titre alcalimétrique complet TAC° (°F) avant-après marbre	22°2 - 20°7	
Oxygène cédé par $\text{KMNO}_4$ (ébullition acide) mg/l d'O <sub>2</sub>	0,45	
Dioxyde de carbone libre (mg/l de CO <sub>2</sub> )	26,2	
Oxygène dissous immédiat (mg/l d'O <sub>2</sub> )	0,7	
Résidu sec à 105°C (mg/l)	307,5	
Silice (mg/l de SiO <sub>2</sub> )	25,2	
Azote Kjeldahl (mg/l de N)	0,2	
Oxydant résiduel total (mg/l de Cl <sub>2</sub> )		

▶▶▶

### COMPOSITION CHIMIQUE

CATIONS	N° 1		N°	
	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium, en $Ca^{2+}$	88,1	4,40		
Magnésium, en $Mg^{2+}$	6,5	0,54		
Sodium, en $Na^+$	6,33	0,27		
Potassium en $K^+$	2,09	0,05		
Ammonium, en $NH_4^+$	0	"		
Fer, en Fe	1,0	"	Fer ferreux : 0,35	
Manganèse, en $Mn^{2+}$	0,032	"		
Aluminium, en $Al^{3+}$	0,049	"		
<b>Total cations</b>		5,26		

ANIONS				
Carbonate, en $CO_3^{2-}$				
Bicarbonate, en $HCO_3^-$	271	4,44		
Chlorure, en $Cl^-$	14,3	0,40		
Sulfate, en $SO_4^{2-}$	16,1	0,33		
Nitrate, en $NO_3^-$	0,28	"		
Nitrite, en $NO_2^-$	0	"		
Fluorure, en $F^-$	0,14	"		
Orthophosphate, en $PO_4^{3-}$	0,03	"		
<b>Total anions</b>		5,17		

### ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

	N° 1	N°
Coliformes totaux dans 100 ml (1) (2)	3	
Coliformes thermotolérants dans 100 ml (1) (2)	0	
Identifications (3)	Enterobacter	
Salmonelles dans 5000 ml	0	
Streptocoques fécaux dans 100 ml (4)	0	Paris, le 21 janvier 1992
Spores de bactéries sulfito-réductrices dans 20ml (5)	0	L'INGÉNIEUR EN CHEF DE LABORATOIRE CENTRAL DÉPARTEMENT
Colonies de bactéries aérobies dans 1 ml :		EAUX DE SURFACE - POLLUTION
géluse 24 h à 37°C (6)	0	
géluse 72 h à 20°C (7)	1	
Salmonelles dans 5000 ml	0	

(1) NF T 90413 (2) NF T 90414 (3) API 20E (4) NF T 416 (5) NF T 417 (6) J. PIERSON (7) NF T 90402

#### CONCLUSION

Eau de minéralisation et dureté moyennes, bicarbonatée calcique et ferrugineuse. A noter également un défaut de limpidité et une insuffisance en oxygène dissous.

Du point de vue bactériologique, aucun germe de contamination fécale assurée n'a été décelé.



## RÉSULTATS DES ANALYSES

Effectuées pour le compte de .. DIRECTION DE L'AMENAGEMENT DE L'ORNE .....  
 Hôtel du Département - 61017 ALENCON CEDEX .....

ANALYSE N° F 91 V 0287.01 ... Motif pour lequel a été demandée l'analyse :  
 Échantillons ....prélevés..... le .25.Octobre.1991....

- Échantillons
- [ N° 1 ..Forage d'essai à BUBERTRE.....
  - [ N° 2 .....
  - [ N° 3 .....
  - [ N° 4 .....

Résultats exprimés en microgrammes par litre

ÉLÉMENTS TRACES		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Arsenic	As	.. < .5 .....	.....	.....	.....
Cadmium	Cd	.. < .1 .....	.....	.....	.....
Chrome hexavalent total	Cr	.....	.....	.....	.....
	Cr	..... 6 .....	.....	.....	.....
Cuivre	Cu	.. < .2 .....	.....	.....	.....
Mercure	Hg	.. < 0,5 .....	.....	.....	.....
Nickel	Ni	..... 6 .....	.....	.....	.....
Plomb	Pb	.. < .5 .....	.....	.....	.....
Sélénium	Se	.....	.....	.....	.....
Zinc	Zn	..... 43 .....	.....	.....	.....
Aluminium	Al	..... 49 .....	.....	.....	.....
Cobalt	Co	.....	.....	.....	.....
Fer	Fe	..... 1000 .....	.....	.....	.....
Manganèse	Mn	..... 32 .....	.....	.....	.....
Antimoine	Sb	.. < .5 .....	.....	.....	.....
Baryum	Ba	.....	.....	.....	.....
Beryllium	Be	.....	.....	.....	.....
Bore	B	..... 10 .....	.....	.....	.....
Argent	Ag	.. < .1 .....	.....	.....	.....
Molybdène	Mo	.....	.....	.....	.....
Étain	Sn	.....	.....	.....	.....

L'INGÉNIEUR EN CHARGE  
 DE LABORATOIRE CENTRAL  
 DÉPARTEMENT  
 EAUX DE SURFACE - POLLUTION

**J. PIERSON**

# MAIRIE DE PARIS



DIRECTION DE L'EAU ET DE LA PROPRETÉ  
CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE DES EAUX  
LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

## RÉSULTATS DES ANALYSES

effectuées pour le compte de DIRECTION DE L'AMENAGEMENT DE L'ORNE  
Hôtel du Département - 61017 ALENCON CEDEX

ANALYSE N° F 91 V 0287.01 Motif pour lequel a été demandée l'analyse :  
Echantillons prélevés le 25 Octobre 1991

- Echantillons
- n° 1 Forage d'essai à BUBERTRE
  - n° 2 \_\_\_\_\_
  - n° 3 \_\_\_\_\_
  - n° 4 \_\_\_\_\_

PARAMÈTRES GLOBAUX		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Indice Phénol	µg/l	< 25			
Cyanures Totaux	µg/l				
Libres	µg/l	< 20			
Détergents anioniques	µg/l	< 10			
non ioniques	µg/l				
Carbone organique total	mg/l	1,2			
Hydrocarbures indice CH <sub>2</sub> en I.R.					
- avant florisil	mg/l	< 0,01			
- après florisil	mg/l	< 0,01			
<b>PESTICIDES ORGANO-AZOTÉS</b>					
Simazine	nanogrammes/l : ng/l	< 50			
Atrazine	ng/l	< 50			
Propazine	ng/l	< 50			
Prométhrine	ng/l	< 50			
	ng/l				

B.E.T. - HOTEL DE VILLE - 12765-B

PESTICIDES ORGANO-CHLORÉS	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
α HCH nanogrammes/l : ng/l	< 1			
γ HCH (lindane) ng/l	< 1			
Heptachlore ng/l	< 2			
Aldrine ng/l	< 4			
Heptachlore époxyde ng/l	< 2			
Dieldrine ng/l	< 4			
DDE pp' ng/l	< 5			
TDE ou DDD pp' ng/l	< 5			
DDT pp' ng/l	< 5			
HCB ng/l	< 1			
	ng/l			
	ng/l			
<b>PLASTIFIANTS</b>				
PCB totaux (polychlorobiphényles)				
en PCB 5 ng/l	< 10			
Phtalates				
- DOP ng/l	< 200			
- DBP ng/l	< 10			
	ng/l			
	ng/l			
	ng/l			
<b>PESTICIDES ORGANO-PHOSPHORÉS</b>				
Parathion ng/l	< 50			
Malathion ng/l	< 50			
	ng/l			
	ng/l			

L'INGÉNIEUR EN CHEF  
DE LABORATOIRE CENTRAL  
DÉPARTEMENT  
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

  
J. PIERSON

## MAIRIE DE PARIS



DIRECTION DE L'EAU ET DE LA PROPRETÉ  
CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE DES EAUX  
LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

## RÉSULTATS DES ANALYSES

effectuées pour le compte de DIRECTION DE L'AMENAGEMENT DE L'ORNE

Hôtel du Département - 61017 ALENCON CEDEX

ANALYSE N° F 91 V 0287.01

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Echantillons prélevés le 25 Octobre 1991

Echantillons

n° 1 Forage d'essai à BUBERTRE  
n° 2 \_\_\_\_\_  
n° 3 \_\_\_\_\_  
n° 4 \_\_\_\_\_

## COMPOSÉS ORGANO-HALOGÈNES VOLATILS

Noms des composés	Identification du point de prélèvement	Limite de détection	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Dichlorométhane	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	100	/			
1-1 Dichloroéthane	Cl <sub>2</sub> CH-CH <sub>3</sub>	1000	/			
1-2 Dichloroéthylène	ClCH=CHCl	100	/			
Chloroforme	CHCl <sub>3</sub>	1	/			
1-2 Dichloroéthane	ClCH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> Cl	1000	/			
1-1-1 Trichloroéthane	Cl <sub>3</sub> C-CH <sub>3</sub>	1	/			
Tétrachlorure de carbone	CCl <sub>4</sub>	0,1	/			
Dichloromonobromométhane	CHCl <sub>2</sub> Br	1	/			
Trichloréthylène	Cl <sub>2</sub> C=CHCl	1	/			
Dibromomonochlorométhane	CHBr <sub>2</sub> Cl	4	/			
Dichloroéthylène	Cl <sub>2</sub> C=CH <sub>2</sub>	5	/			
Bromoforme	CHBr <sub>3</sub>	4	/			
Tétrachloroéthane	C <sub>2</sub> HC-CHCl <sub>2</sub>	150	/			
Tétrachloéthylène	Cl <sub>2</sub> C=CCl <sub>2</sub>	5	/			

L'INGÉNIEUR EN CHEF  
DE LABORATOIRE CENTRAL  
DÉPARTEMENT  
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

J. PIERSON

\* ( / ) composé non détecté

Résultats exprimés en microgrammes par litre

## COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS ET SEMI-VOLATILS

Noms des composés	Identification du point de prélèvement	Limite de détection	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Ethanol		< 100				
Acétone		< 5				
Butanone		< 5				
Acétate d'Ethyl		< 5				
Benzène		< 5				
Methyl isobutyl cétone		< 5				
Toluène		< 5				
Metaxylène		< 5				
Ortho et para xylènes		< 5				

★ ( / ) composé non détecté

Résultats exprimés en microgrammes par litre



DIRECTION DE L'EAU ET DE LA PROPRIÉTÉ  
 CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE DES EAUX  
 LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

## RÉSULTATS DES ANALYSES

effectuées pour le compte de DIRECTION DE L'AMÉNAGEMENT DE L'ORNE  
Hôtel du Département - 61017 ALENCON CEDEX

ANALYSE N° F 91 V 0287.01

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :  
 Echantillons prélevés le 25 Octobre 1991

Echantillons

- n° 1 Forage d'essai à BUBERTRE
- n° 2 \_\_\_\_\_
- n° 3 \_\_\_\_\_
- n° 4 \_\_\_\_\_

### HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES

COMPOSÉS	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Naphtalène	< 10			
Fluorène	< 5			
Phénanthrène	< 5			
Anthracène	< 5			
★ Fluoranthène	< 5			
Pyrène	< 5			
Benzo (1,2) Fluorène	< 5			
Chrysène	< 5			
Benzanthracène	/			
Benzo (j) Fluoranthène	< 10			
★ Benzo (b) Fluoranthène	< 5			
★ Benzo (k) Fluoranthène	< 5			
★ Benzo (a) Pyrène	< 5			
Benzo (b) Chrysène	< 5			
★ Benzo (ghi) Pérylène	< 5			
★ Indénopyrène	< 5			

L'INGÉNIEUR EN CHEF  
 DE LABORATOIRE CENTRAL  
 DÉPARTEMENT  
 EAUX DE SURFACE - POLLUTION

*J. Herson*  
**J. Herson**

S.E.T. - HOTEL DE VILLE - 12765 D

ANNEXE 4



COMPOSITION DE L'EAU PRELEVEE LE 13/04/1992

DANS LE FORAGE DE BUBERTRE



RÉSULTATS DES ANALYSES

Effectuées pour le compte de \_\_\_\_\_ D.A.O.  
 Hôtel du Département - 61017 ALENCON CEDEX

ANALYSE N° F 92 V 0053.01

Echantillons {  
 prélevés le 13 avril 1992  
 reçus \_\_\_\_\_  
 N° 1 : Nouveau forage à BUBERTRE (Orne)  
 N° \_\_\_\_\_

CARACTÉRISTIQUES ORGANOLEPTIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES

	N° 1	N°
Température de l'eau (°C)	11°5	
Saveur au laboratoire : seuil et nature	Odeur d'H <sub>2</sub> S	
Turbidité (NTU)	3,78	
pH sur place		
pH au laboratoire avant marbre - après marbre	7,42 - 7,57	
Conductivité électrique (µS.cm <sup>-1</sup> à 20°C)	453	
Titre hydrotimétrique total TH (°F)	24°	
Titre alcalimétrique TA (°F)		
Titre alcalimétrique complet TAC° (°F) avant-après marbre	21°6 - 20°3	
Oxygène cédé par KMNO <sub>4</sub> (ébullition acide) mg/l d'O <sub>2</sub>	0,50	
Dioxyde de carbone libre (mg/l de CO <sub>2</sub> )	11,1	
Oxygène dissous immédiat (mg/l d'O <sub>2</sub> )	0,8	
Résidu sec à 105°C (mg/l)	300,5	
Silice (mg/l de SiO <sub>2</sub> )	24,9	
Azote Kjeldahl (mg/l de N)	0,10	
Oxydant résiduel total (mg/l de Cl <sub>2</sub> )		



### COMPOSITION CHIMIQUE

CATIONS	N° 1		N°	
	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium, en $Ca^{2+}$	75,2	3,76		
Magnésium, en $Mg^{2+}$	12	1,00		
Sodium, en $Na^+$	5,33	0,23		
Potassium en $K^+$	2,04	0,05		
Ammonium, en $NH_4^+$	0	"		
Fer, en Fe	0,75	"	Fer ferreux = 0,30	
Manganèse, en $Mn^{2+}$	0,033	"		
Aluminium, en $Al^{3+}$	0,030	"		
<b>Total cations</b>		5,04		

ANIONS				
Carbonate, en $CO_3^{2-}$				
Bicarbonate, en $HCO_3^-$	263,7	4,32		
Chlorure, en $Cl^-$	12,6	0,35		
Sulfate, en $SO_4^{2-}$	14,6	0,30		
Nitrate, en $NO_3^-$	0,80	0,01		
Nitrite, en $NO_2^-$	0	"		
Fluorure, en $F^-$	0,12	"		
Orthophosphate, en $PO_4^{3-}$	0,21	"		
<b>Total anions</b>		4,98		

### ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

	N° 1	N°
Coliformes totaux dans 100 ml (1) (2)	0	
Coliformes thermotolérants dans 100 ml (1) (2)	0	
Identifications (3)		
Salmonelles dans 5000 ml	0	
Streptocoques fécaux dans 100 ml (4)	0	Paris, le 25 Juin 1992
Spores de bactéries sulfito-réductrices dans 20ml (5)	0	
Colonies de bactéries aérobies dans 1 ml :		
gélose 24 h à 37°C (6)	0	L'INGÉNIEUR EN CHEF DE LABORATOIRE CENTRAL DÉPARTEMENT EAUX DE SURFACE - POLLUTION
gélose 72 h à 20°C (7)	2	

(1) NF T 90413 (2) NF T 90414 (3) API 20E (4) NF T 416 (5) NF T 417 (6) NF T 90401 (7) NF T 90402

**CONCLUSION :** Eau de minéralisation et dureté moyennes, ferrugineuse. A noter une turbidité élevée et une insuffisance en oxygène dissous. La teneur en tétrachlorure de carbone est égale à la valeur limite fixée par l'OMS (circulaire du 16/05/89 JO du 28/06/89). Elle est de bonne qualité bactériologique.



## RÉSULTATS DES ANALYSES

Effectuées pour le compte de ..... D.A.O. ....

..... Hôtel du Département - 61017. ALENÇON. CEDEX.

ANALYSE N° . F.92.V.0053.01 ..

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Échantillons .. prélevés..... le 13 avril 1992.....

- Échantillons
- [ N° 1 ... Nouveau forage à BUBERTRE (Orne).....
  - [ N° 2 .....
  - [ N° 3 .....
  - [ N° 4 .....

ÉLÉMENTS TRACES		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	
Résultats exprimés en microgrammes par litre	Arsenic As	< 5				
	Cadmium Cd	< 2				
	Chrome hexavalent total	Cr				
		Cr	< 2			
	Cuivre Cu	6				
	Mercure Hg	< 0,5				
	Nickel Ni	5				
	Plomb Pb	< 5				
	Sélénium Se	< 5				
	Zinc Zn	36				
	Aluminium Al	30				
	Cobalt Co					
	Fer Fe	750				
	Manganèse Mn	33				
	Antimoine Sb	< 5				
	Baryum Ba					
	Beryllium Be					
	Bore B	10				
Argent Ag	< 1					
Molybdène Mo						
Etain Sn						

L'INGÉNIEUR EN CHARGE  
 DE LABORATOIRE RÉGIONAL  
 DÉPARTEMENT D'ORNE  
 EAUX DE SURFACE - POLLUTION

*[Signature]*  
 & PIERSON



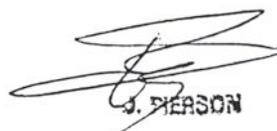
## COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS ET SEMI-VOLATILS

Noms des composés	Identification du point de prélèvement	Limite de détection	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Ethanol		< 100				
Acétone		< 5				
Butanone		< 5				
Acétate d'Ethyl		< 5				
Benzène		< 5				
Methyl isobutyl cétone		< 5				
Toluène		< 5				
Metaxylène		< 5				
Ortho et para xylènes		< 5				

★ ( / ) composé non détecté

Résultats exprimés en microgrammes par litre

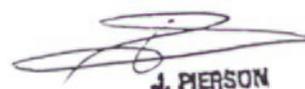
L'INGENIEUR EN CHEF  
DE LABORATOIRE CENTRAL  
DÉPARTEMENT  
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

  
**J. PEARSON**



PESTICIDES ORGANO-CHLORÉS	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
α HCH nanogrammes/l : ng/l	< 1			
γ HCH (lindane) ng/l	< 1			
Heptachlore ng/l	< 2			
Aldrine ng/l	< 4			
Heptachlore époxyde ng/l	< 2			
Dieldrine ng/l	< 4			
DDE pp' ng/l	< 5			
TDE ou DDD pp' ng/l	< 5			
DDT pp' ng/l	< 5			
HCB ng/l	< 1			
ng/l				
ng/l				
PLASTIFIANTS				
PCB totaux (polychlorobiphényles) en PCB 5 ng/l	< 10			
Phtalates				
- DOP ng/l	230			
- DBP ng/l	70			
ng/l				
ng/l				
ng/l				
PESTICIDES ORGANO-PHOSPHORÉS				
Parathion ng/l	< 50			
Malathion ng/l	< 50			
ng/l				
ng/l				

L'INGÉNIEUR EN CHEF  
 DU LABORATOIRE CENTRAL  
 DÉPARTEMENT  
 EAUX DE SURFACE - POLLUTION

  
 J. PIERSON



## RÉSULTATS DES ANALYSES

Effectuées pour le compte de ...D.A.Q..61.....  
 .....Hôtel. du. Département. - .61017. ALENÇON. CEDEX.....

ANALYSE N° .F.92.V.0053..01... Motif pour lequel a été demandée l'analyse :  
 Échantillons ..prélevés..... le ...13. Avril. 1992.....

- Échantillons
- [ N° 1 .Nouveau forage. À .BUBERTRE. (Orne).....
  - [ N° 2 .....
  - [ N° 3 .....
  - [ N° 4 .....

### HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES

COMPOSÉS	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Naphtalène	<10.....			
Fluorène	<5.....			
Phénanthrène	<5.....			
Anthracène	<5.....			
* Fluoranthène	<5.....			
Pyrène	<5.....			
Benzo (1,2) Fluorène	<5.....			
Chrysène	<5.....			
Benzanthracène				
Benzo (j) Fluoranthène	<10.....			
* Benzo (b) Fluoranthène	<5.....			
* Benzo (k) Fluoranthène	<5.....			
* Benzo (a) Pyrène	<5.....			
Benzo (b) Chrysène	<5.....			
* Benzo (ghi) Pérylène	<5.....			
* Indénopyrène	<5.....			

Résultats exprimés en nanogrammes par litre

ANNEXE 5

---

RECENSEMENT AGRICOLE PAR CANTONS ET COMMUNES :

COMPARAISON 1970 - 1979 - 1988

CANTON : 23-MORTAGNE-AU-PERCHE  
ARRONDISSEMENT : 3-MORTAGNE-AU-PERCHE

DEPARTEMENT : 61-ORNE  
REGION : 25-BASSE-NORMANDIE

## 1. GÉNÉRALITÉS

Superficie totale	16306	ha	Nombre d'exploitations { total à temps complet (2)}	296
Population totale en { 1975 1982	9653 9773	hab.	Superficie Agricole Utilisée (3)	12808 ha
Actifs agric. (1) / Total actifs en { 1975 1982	18,9 % 13,3 %		{ totale moyenne	43,4 ha

Source : INSEE

## 2. UTILISATION DU SOL

	Exploitations			Superficie (ha) (3)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Céréales	305	237	203	2704	3142	4171
Cultures industrielles	16	15	84	41	79	621
Légumes secs y c. protéagineux	0	4	28	0	9	125
Fourrages en culture principale	288	237	169	1256	2117	2142
Superficie toujours en herbe	508	373	281	9120	7677	5713
Légumes frais + pommes de terre	88	3	4	24	1	6
Cultures florales	1	1	1	0	0	0
Vignes	0	0	0	0	0	0
Autres cultures permanentes	0	0	1	0	0	3
Jachères + jardins familiaux	433	332	199	28	24	26
<b>SUPERFICIE AGRICOLE UTILISÉE</b>	<b>512</b>	<b>377</b>	<b>295</b>	<b>13174</b>	<b>13048</b>	<b>12808</b>
Terres labourables	331	268	214	4030	5352	7081
Superficie en faire-valoir direct	320	255	208	31,8 %	30,6 %	23,6 %
Blé tendre	223	214	195	1138	1964	3192
Orge et escourgeon	239	181	104	997	863	459
Mais grain (y c. semences)	11	27	58	41	159	470
Colza	1	9	81	3	32	565
Mais fourrage (y c. ensilage)	152	216	167	456	1376	1904

## 3. CHEPTEL

	Exploitations			Effectif		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Vaches laitières	417	254	112	3738	3974	2872
Vaches nourrices	81	100	112	376	936	1597
<b>TOTAL BOVINS</b>	<b>484</b>	<b>343</b>	<b>236</b>	<b>15558</b>	<b>17248</b>	<b>15632</b>
<b>TOTAL ÉQUIDÉS</b>	<b>64</b>	<b>31</b>	<b>20</b>	<b>108</b>	<b>116</b>	<b>135</b>
<b>TOTAL CAPRINS</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>45</b>	<b>61</b>	<b>39</b>
Brebis mères	77	92	45	754	1116	932
<b>TOTAL OVINS</b>	<b>80</b>	<b>92</b>	<b>46</b>	<b>1014</b>	<b>1453</b>	<b>1023</b>
Truies mères	103	19	5	504	302	408
Porcs à l'engrais	...	66	8	...	1634	1036
<b>TOTAL PORCINS</b>	<b>197</b>	<b>74</b>	<b>9</b>	<b>3681</b>	<b>2584</b>	<b>2784</b>
<b>TOTAL VOLAILLES</b>	<b>400</b>	<b>313</b>	<b>172</b>	<b>19278</b>	<b>9337</b>	<b>8311</b>
Vaches de race Normande	428	261	136	...	3383	2047
Vaches de race Frisonne	57	77	58	...	644	1105
Bovins mâles de 2 ans et plus	296	254	154	2285	2534	1289
Juments poulinières (selle, course)	...	5	10	...	14	44

## 4. IRRIGATION - DRAINAGE

	Exploitations			Superficie (ha) (2)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Superficie irrigable	0	4	2	0	51	80
Superficie irriguée	0	3	0	0	3	0
Sup. drainée par drains enterrés	...	13	29	...	61	368

## 5. MATÉRIEL EN PROPRIÉTÉ OU EN COPROPRIÉTÉ

	Propriété				Ensemble	
	Exploitations		Parc		Parc	
	1979	1988	1979	1988	1979	1988
Tracteurs	295	235	440	441	440	446
Matériel de récolte de céréales	37	50	41	59	50	61
Ramass.-presses classiques	139	97	141	97	147	98
Ramass.-presses à grosses balles	...	21	...	21	...	23
Ensileuses	14	6	15	7	20	9
Tracteurs de 80 cv. din et plus	62	78	69	112	69	113
Traite mécanique pour vaches	183	109	...	...	...	...

## 6. EXPLOITATIONS SELON LA S.A.U.

	Exploitations		
	1970	1979	1988
Moins de 5 ha (y c. 0 ha)	91	53	62
5 à moins de 10 ha	74	44	8
10 à moins de 20 ha	89	51	30
20 à moins de 35 ha	105	64	37
35 à moins de 50 ha	80	69	49
50 ha et plus	73	96	110
<b>TOTAL</b>	<b>512</b>	<b>377</b>	<b>296</b>
Dont 70 ha et plus	23	36	51

## 7. CHEFS D'EXPLOITATION SELON L'AGE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Moins de 35 ans	48	31	30
35 à 49 ans	200	111	77
50 à 54 ans	40	79	55
55 à 59 ans	76	69	62
60 à 64 ans	70	27	49
65 ans et plus	78	60	23
<b>TOTAL</b>	<b>512</b>	<b>377</b>	<b>296</b>

## 8. POPULATION - MAIN-D'OEUVRE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Chefs à temps complet	281	216	183
Chefs double-actifs (4)	89	78	63
Pop. agricole familiale (5)	1676	1185	862
Pop. familiale active sur les expl.	1006	750	514
Salariés agricoles permanents	123	59	36
UTA familiales (6)	647	522	385
UTA salariées (6)	93	46	26
<b>TOTAL UTA (y c. ETA-CUMA)</b>	<b>740</b>	<b>572</b>	<b>413</b>

## 9. DIVERS

	E ou N		
	1970	1979	1988
E: Effectif			
N: Exploitations			
Conjoints avec activité ext. (E)	30	40	65
Chômeurs (E)	...	12	5
Enfants de moins de 16 ans (E)	468	250	147
Assujettissement T.V.A. (N)	...	103	153
Remboursement forfaitaire (N)	...	219	95

## PRÉCISIONS MÉTHODOLOGIQUES

(1) La définition INSEE n'est pas comparable à celle fournie par les recensements agricoles.

(2) Exploitations dont le nombre d'UTA (6) est supérieur ou égal à 1.

(3) Les superficies renseignées concernent celles des exploitations ayant leur siège sur la commune quelle que soit la localisation de ces terres (dans la commune ou ailleurs). Elles ne peuvent être comparées à la superficie totale de cette commune.

(4) Chefs qui déclarent une profession principale ou secondaire non agricole.

(5) La population agricole familiale comprend, outre le chef d'exploitation, les membres de sa famille vivant ou travaillant sur l'exploitation.

(6) Une Unité de Travail Annuel est la quantité de travail agricole d'une personne à temps complet pendant une année.

## SIGNES CONVENTIONNELS

... Résultat non disponible.  
S Non renseigné en raison du secret statistique.

CANTON : 34-TOUROUVRE  
ARRONDISSEMENT : 3-MORTAGNE-AU-PERCHE

DEPARTEMENT : 61-ORNE  
REGION : 25-BASSE-NORMANDIE

## 1. GÉNÉRALITÉS

Superficie totale	16444	ha	Nombre d'exploitations { total à temps complet (2) : 263	164
Population totale en { 1975 : 5175 hab. 1982 : 4826 hab.				
Actifs agric. (1) / Total actifs en { 1975 : 25,2 % 1982 : 23,5 %			Superficie Agricole Utilisée (3) { totale : 9716 ha moyenne : 37,1 ha	

Source : INSEE

## 2. UTILISATION DU SOL

	Exploitations			Superficie (ha) (2)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Céréales	204	170	147	2315	2486	3251
Cultures industrielles	14	12	44	198	140	422
Légumes secs y c. protéagineux	0	5	9	0	43	51
Fourrages en culture principale	198	152	127	1129	1359	1333
Superficie toujours en herbe	372	278	249	5865	5372	4641
Légumes frais + pommes de terre	48	3	0	15	2	0
Cultures florales	1	0	1	2	0	2
Vignes	0	0	0	0	0	0
Autres cultures permanentes	0	3	7	0	32	11
Jachères + jardins familiaux	342	238	123	34	16	7
<b>SUPERFICIE AGRICOLE UTILISÉE</b>	<b>375</b>	<b>263</b>	<b>262</b>	<b>9558</b>	<b>9450</b>	<b>9716</b>
Terres labourables	228	187	158	3668	4030	5056
Superficie en faire-valoir direct	260	218	207	40,9 %	41,2 %	39,2 %
Blé tendre	163	149	139	1149	1635	2402
Orge et escourgeon	166	133	103	813	668	641
Mais grain (y c. semences)	3	5	8	23	17	98
Colza	9	9	42	71	84	331
Mais fourrage (y c. ensilage)	75	123	112	239	674	960

## 3. CHEPTEL

	Exploitations			Effectif		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Vaches laitières	320	183	103	3006	2969	2530
Vaches nourrices	34	67	90	175	622	900
<b>TOTAL BOVINS</b>	<b>350</b>	<b>248</b>	<b>200</b>	<b>9629</b>	<b>10683</b>	<b>9730</b>
TOTAL ÉQUIDÉS	46	23	26	242	85	199
TOTAL CAPRINS	21	24	5	42	73	13
Brebis mères	47	67	73	854	1084	1048
<b>TOTAL OVINS</b>	<b>48</b>	<b>68</b>	<b>73</b>	<b>1144</b>	<b>1595</b>	<b>1334</b>
Truies mères	71	18	10	358	276	404
Porcs à l'engrais	...	25	12	...	424	1183
<b>TOTAL PORCINS</b>	<b>116</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>2976</b>	<b>1656</b>	<b>3179</b>
<b>TOTAL VOLAILLES</b>	<b>319</b>	<b>181</b>	<b>133</b>	<b>22090</b>	<b>19046</b>	<b>36827</b>
Vaches de race Normande	320	200	115	...	2538	1492
Vaches de race Frisonne	66	62	60	...	641	1161
Bovins mâles de 2 ans et plus	146	144	116	905	944	897
Juments poulinières (selle, course)	...	7	16	...	28	84

## 4. IRRIGATION - DRAINAGE

	Exploitations			Superficie (ha) (2)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Superficie irrigable	1	1	0	25	55	0
Superficie irriguée	1	1	0	25	16	0
Sup. drainée par drains enterrés	...	19	65	...	380	2071

## 5. MATÉRIEL EN PROPRIÉTÉ OU EN COPROPRIÉTÉ

	Propriété				Ensemble	
	Exploitations		Parc		Parc	
	1979	1988	1979	1988	1979	1988
Tracteurs	222	210	347	353	349	356
Matériel de récolte de céréales	40	43	40	43	44	46
Ramass.-presses classiques	138	119	140	119	145	122
Ramass.-presses à grosses balles	...	18	...	18	...	21
Ensieuses	10	6	11	6	16	7
Tracteurs de 80 cv. din et plus	31	69	35	87	35	88
Tracte mécanique pour vaches	135	92	...	...	...	...

## 6. EXPLOITATIONS SELON LA S.A.U.

	Exploitations		
	1970	1979	1988
Moins de 5 ha (y c. 0 ha)	70	38	53
5 à moins de 10 ha	57	34	18
10 à moins de 20 ha	61	41	37
20 à moins de 35 ha	87	63	42
35 à moins de 50 ha	54	50	39
50 ha et plus	46	58	74
<b>TOTAL</b>	<b>375</b>	<b>284</b>	<b>263</b>
Dont 70 ha et plus	22	31	36

## 7. CHEFS D'EXPLOITATION SELON L'ÂGE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Moins de 35 ans	32	33	33
35 à 49 ans	164	84	63
50 à 54 ans	30	56	45
55 à 59 ans	43	52	41
60 à 64 ans	40	20	43
65 ans et plus	66	39	38
<b>TOTAL</b>	<b>375</b>	<b>284</b>	<b>263</b>

## 8. POPULATION - MAIN-D'OEUVRE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Chefs à temps complet	203	173	139
Chefs double-actifs (4)	69	58	60
Pop. agricole familiale (5)	1365	872	648
Pop. familiale active sur les expl.	778	542	418
Salariés agricoles permanents	88	59	18
UTA familiales (6)	495	406	284
UTA salariées (6)	74	50	18
<b>TOTAL UTA (y c. ETA-CUMA)</b>	<b>...</b>	<b>458</b>	<b>303</b>

## 9. DIVERS

	E ou N		
	1970	1979	1988
E: Effectif			
N: Exploitations			
Conjoints avec activité ext. (E)	24	31	45
Chômeurs (E)	...	8	6
Enfants de moins de 16 ans (E)	422	180	92
Assujettissement T.V.A. (N)	...	85	115
Remboursement forfaitaire (N)	...	144	93

## PRÉCISIONS MÉTHODOLOGIQUES

(1) La définition INSEE n'est pas comparable à celle fournie par les recensements agricoles.

(2) Exploitations dont le nombre d'UTA (6) est supérieur ou égal à 1.

(3) Les superficies renseignées concernent celles des exploitations ayant leur siège sur la commune quelle que soit la localisation de ces terres (dans la commune ou ailleurs). Elles ne peuvent être comparées à la superficie totale de cette commune.

(4) Chefs qui déclarent une profession principale ou secondaire non agricole.

(5) La population agricole familiale comprend, outre le chef d'exploitation, les membres de sa famille vivant ou travaillant sur l'exploitation.

(6) Une Unité de Travail Annuel est la quantité de travail agricole d'une personne à temps complet pendant une année.

## SIGNES CONVENTIONNELS

... Résultat non disponible.

S Non renseigné en raison du secret statistique.

COMMUNE : 045-BIVILLIERS  
 CANTON : 34-TOUROUVRE  
 REGION AGRICOLE : 351-PERCHE  
 ARRONDISSEMENT : 3-MORTAGNE-AU-PERCHE

DEPARTEMENT : 61-ORNE  
 REGION : 25-BASSE-NORMANDIE  
 ZONE DEFAVORISEE : 0-HORS ZONE DEFAVORISEE  
 MASSIF : 00-HORS MASSIF MONTAGNEUX

## 1. GÉNÉRALITÉS

Superficie totale	415 ha	Nombre d'exploitations	{ total à temps complet (2)	15 12
Population totale en { 1975 1982	{ 92 hab. 84 hab.	Superficie Agricole Utilisée (3)	{ totale moyenne	501 ha 33,4 ha
Actifs agric. (1) / Total actifs en { 1975 1982	{ 56,3 % 42,9 %	Source : INSEE		

## 2. UTILISATION DU SOL

	Exploitations			Superficie (ha) (3)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Céréales	9	10	8	59	100	62
Cultures industrielles	S	S	S	S	S	S
Légumes secs y c. protéagineux	0	0	0	0	0	0
Fourrages en culture principale	9	8	8	31	36	86
Superficie toujours en herbe	17	15	15	330	335	343
Légumes frais + pommes de terre	2	1	0	2	1	0
Cultures florales	0	0	0	0	0	0
Vignes	0	0	0	0	0	0
Autres cultures permanentes	S	S	S	S	S	S
Jachères + jardins familiaux	15	11	6	3	1	0
SUPERFICIE AGRICOLE UTILISÉE	17	15	15	424	472	501
Terres labourables	9	11	10	92	136	153
Superficie en faire-valoir direct	11	11	9	29,4 %	43,2 %	37,1 %
Blé tendre	6	9	7	23	73	40
Orge et escourgeon	8	7	5	32	25	17
Maïs grain (y c. semences)	0	0	0	0	0	0
Colza	S	S	S	S	S	S
Maïs fourrage (y c. ensilage)	3	8	8	4	25	60

## 3. CHEPTEL

	Exploitations			Effectif		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Vaches laitières	16	11	9	137	115	191
Vaches nourrices	1	3	7	5	28	47
TOTAL BOVINS	17	14	13	543	557	683
TOTAL ÉQUIDÉS	S	S	S	S	S	S
TOTAL CAPRINS	1	0	0	1	0	0
Brebis mères	3	3	0	8	13	0
TOTAL OVINS	4	3	0	16	15	0
Truies mères	S	S	S	S	S	S
Porcs à l'engrais	...	4	3	...	5	8
TOTAL PORCINS	5	4	4	77	5	142
TOTAL VOLAILLES	15	10	10	329	199	411
Vaches de race Normande	16	11	11	...	110	129
Vaches de race Frisonne	0	1	4	...	5	69
Bovins mâles de 2 ans et plus	9	10	9	86	90	92
Juments poulinières (selle, course)	...	S	S	...	S	S

## 4. IRRIGATION - DRAINAGE

	Exploitations			Superficie (ha) (3)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Superficie irrigable	0	0	0	0	0	0
Superficie irriguée	0	0	0	0	0	0
Sup. drainée par drains enterrés	...	S	S	...	S	S

## 5. MATÉRIEL EN PROPRIÉTÉ OU EN COPROPRIÉTÉ

	Propriété				Ensemble	
	Exploitations		Parc		Parc	
	1979	1988	1979	1988	1979	1988
Tracteurs	11	13	14	16	14	16
Matériel de récolte de céréales	1	0	1	0	1	0
Ramass.-presses classiques	9	6	9	6	9	7
Ramass.-presses à grosses balles	1	0	1	0	1	0
Ensilieuses	1	0	1	0	1	0
Tracteurs de 80 cv. din et plus	2	4	2	4	2	4
Traite mécanique pour vaches	7	9	...	...	...	...

## 6. EXPLOITATIONS SELON LA S.A.U.

	Exploitations			
	1970	1979	1988	
Superficie Agricole Utilisée (S.A.U.)	Moins de 5 ha (y c. 0 ha)	S	S	S
	5 à moins de 10 ha	S	S	S
	10 à moins de 20 ha	S	S	S
	20 à moins de 35 ha	5	4	3
	35 à moins de 50 ha	4	6	4
	50 ha et plus	1	1	4
	TOTAL	17	15	15
Dont 70 ha et plus	0	1	0	

## 7. CHEFS D'EXPLOITATION SELON L'ÂGE

	Effectif			
	1970	1979	1988	
Age au 31 dec.	Moins de 35 ans	1	6	0
	35 à 49 ans	10	3	6
	50 à 54 ans	S	S	S
	55 à 59 ans	S	S	S
	60 à 64 ans	3	0	4
	65 ans et plus	S	S	S
TOTAL	17	15	15	

## 8. POPULATION - MAIN-D'OEUVRE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Chefs à temps complet	11	7	10
Chefs double-actifs (4)	3	4	3
Pop. agricole familiale (5)	64	54	47
Pop. familiale active sur les expl.	32	30	26
Salariés agricoles permanents	5	2	3
UTA familiales (6)	21	19	19
UTA salariées (6)	2	1	3
TOTAL UTA (y c. ETA-CUMA)	...	21	22

## 9. DIVERS

	E ou N		
	1970	1979	1988
E: Effectif			
N: Exploitations			
Conjoints avec activité ext. (E)	0	1	3
Chômeurs (E)	...	S	S
Enfants de moins de 16 ans (E)	23	15	10
Assujettissement T.V.A. (N)	...	4	5
Remboursement fornicatoire (N)	...	11	8

## PRÉCISIONS MÉTHODOLOGIQUES

(1) La définition INSEE n'est pas comparable à celle fournie par les recensements agricoles.

(2) Exploitations dont le nombre d'UTA (6) est supérieur ou égal à 1.

(3) Les superficies renseignées concernent celles des exploitations ayant leur siège sur la commune quelle que soit la localisation de ces terres (dans la commune ou ailleurs). Elles ne peuvent être comparées à la superficie totale de cette commune.

(4) Chefs qui déclarent une profession principale ou secondaire non agricole.

(5) La population agricole familiale comprend, outre le chef d'exploitation, les membres de sa famille vivant ou travaillant sur l'exploitation.

(6) Une Unité de Travail Annuel est la quantité de travail agricole d'une personne à temps complet pendant une année.

## SIGNES CONVENTIONNELS

... Résultat non disponible.

S Non renseigné en raison du secret statistique.

COMMUNE : 065-BUBERTRE  
 CANTON : 34-TOUROUVRE  
 REGION AGRICOLE : 351-PERCHE  
 ARRONDISSEMENT : 3-MORTAGNE-AU-PERCHE

DEPARTEMENT : 61-ORNE  
 REGION : 25-BASSE-NORMANDIE  
 ZONE DEFAVORISEE : 0-HORS ZONE DEFAVORISEE  
 MASSIF : 00-HORS MASSIF MONTAGNEUX

## 1. GÉNÉRALITÉS

Superficie totale	1372	ha	Nombre d'exploitations { total à temps complet (2)	25
Population totale en { 1975 1982	149 117	hab.		18
Actifs agric. (1) / Total actifs en { 1975 1982	61,0 % 44,4 %	%	Superficie Agricole Utilisée (3)	783
				32,6

Source : INSEE

## 2. UTILISATION DU SOL

	Exploitations			Superficie (ha) (3)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Céréales	13	17	11	55	101	82
Cultures industrielles	S	S	S	S	S	S
Légumes secs y c. protéagineux	0	0	0	0	0	0
Fourrages en culture principale	13	15	13	29	98	109
Superficie toujours en herbe	26	26	24	508	538	583
Légumes frais + pommes de terre	2	0	0	0	0	0
Cultures florales	0	0	0	0	0	0
Vignes	0	0	0	0	0	0
Autres cultures permanentes	S	S	S	S	S	S
Jachères + jardins familiaux	26	23	16	1	2	1
<b>SUPERFICIE AGRICOLE UTILISÉE</b>	26	26	24	593	739	783
Terres labourables	16	17	13	85	199	200
Superficie en faire-valoir direct	18	17	18	32,6 %	24,9 %	28,8 %
Blé tendre	10	14	10	21	65	66
Orge et escourgeon	9	9	5	23	31	15
Maïs grain (y c. semences)	S	S	S	S	S	S
Colza	S	S	S	S	S	S
Maïs fourrage (y c. ensilage)	4	13	13	8	52	97

## 3. CHEPTEL

	Exploitations			Effectif		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Vaches laitières	24	21	11	191	331	282
Vaches nourrices	5	10	14	20	54	159
<b>TOTAL BOVINS</b>	25	24	21	705	1098	1319
<b>TOTAL ÉQUIDÉS</b>	S	S	S	S	S	S
<b>TOTAL CAPRINS</b>	S	S	S	S	S	S
Brebis mères	3	7	4	12	32	132
<b>TOTAL OVINS</b>	3	8	4	20	54	135
Truies mères	8	2	0	25	8	0
Porcs à l'engrais	...	4	0	...	6	0
<b>TOTAL PORCINS</b>	11	5	0	143	28	0
<b>TOTAL VOLAILLES</b>	25	19	16	1297	484	437
Vaches de race Normande	25	21	14	...	311	209
Vaches de race Frisonne	3	6	7	...	29	90
Bovins mâles de 2 ans et plus	9	15	14	65	132	133
Juments poulinières (selle, course)	...	S	S	...	S	S

## 4. IRRIGATION - DRAINAGE

	Exploitations			Superficie (ha) (3)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Superficie irrigable	0	0	0	0	0	0
Superficie irriguée	0	0	0	0	0	0
Sup. drainée par drains enterrés	...	1	0	...	2	0

## 5. MATÉRIEL EN PROPRIÉTÉ OU EN COPROPRIÉTÉ

	Propriété				Ensemble	
	Exploitations		Parc		Parc	
	1979	1988	1979	1988	1979	1988
Tracteurs	19	21	24	31	24	31
Matériel de récolte de céréales	1	0	1	0	2	0
Ramass.-presses classiques	15	13	16	13	16	13
Ramass.-presses à grosses balles	S	S	S	S	S	S
Ensileuses	0	0	0	0	1	0
Tracteurs de 80 cv. din et plus	2	3	2	3	2	3
Traite mécanique pour vaches	16	10	...	...	...	...

## 6. EXPLOITATIONS SELON LA S.A.U.

	Exploitations		
	1970	1979	1988
Moins de 5 ha (y c. 0 ha)	4	3	4
5 à moins de 10 ha	S	S	S
10 à moins de 20 ha	4	8	6
20 à moins de 35 ha	13	5	4
35 à moins de 50 ha	S	S	S
50 ha et plus	1	4	6
<b>TOTAL</b>	26	26	25
Dont 70 ha et plus	S	S	S

## 7. CHEFS D'EXPLOITATION SELON L'AGE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Moins de 35 ans	1	4	3
35 à 49 ans	15	6	5
50 à 54 ans	2	5	6
55 à 59 ans	1	6	4
60 à 64 ans	4	2	3
65 ans et plus	3	3	4
<b>TOTAL</b>	26	26	25

## 8. POPULATION - MAIN-D'OEUVRE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Chefs à temps complet	18	20	14
Chefs double-actifs (4)	3	2	5
Pop. agricole familiale (5)	95	77	57
Pop. familiale active sur les expl.	57	56	41
Salariés agricoles permanents	2	0	0
UTA familiales (6)	42	46	30
UTA salariées (6)	2	0	0
<b>TOTAL UTA (y c. ETA-CUMA)</b>	...	46	31

## 9. DIVERS

	E ou N		
	1970	1979	1988
E: Effectif			
N: Exploitations			
Conjoints avec activité ext. (E)	1	2	4
Chômeurs (E)	...	0	0
Enfants de moins de 16 ans (E)	30	13	6
Assujettissement T.V.A. (N)	...	6	10
Remboursement forfaitaire (N)	...	18	11

## PRÉCISIONS MÉTHODOLOGIQUES

(1) La définition INSEE n'est pas comparable à celle fournie par les recensements agricoles.

(2) Exploitations dont le nombre d'UTA (6) est supérieur ou égal à 1.

(3) Les superficies renseignées concernent celles des exploitations ayant leur siège sur la commune quelle que soit la localisation de ces terres (dans la commune ou ailleurs). Elles ne peuvent être comparées à la superficie totale de cette commune.

(4) Chefs qui déclarent une profession principale ou secondaire non agricole.

(5) La population agricole familiale comprend, outre le chef d'exploitation, les membres de sa famille vivant ou travaillant sur l'exploitation.

(6) Une Unité de Travail Annuel est la quantité de travail agricole d'une personne à temps complet pendant une année.

## SIGNES CONVENTIONNELS

... Résultat non disponible.

S Non renseigné en raison du secret statistique.

COMMUNE : 090-CHAMPS  
CANTON : 34-TOUROUVRE  
REGION AGRICOLE : 351-PERCHE  
ARRONDISSEMENT : 3-MORTAGNE-AU-PERCHE

DEPARTEMENT : 61-ORNE  
REGION : 25-BASSE-NORMANDIE  
ZONE DEFAVORISEE : 0-HORS ZONE DEFAVORISEE  
MASSIF : 00-HORS MASSIF MONTAGNEUX

## 1. GÉNÉRALITÉS

Superficie totale	491 ha	Nombre d'exploitations { total à temps complet (2)	15
Population totale en { 1975 1982	109 hab. 119 hab.		8
Actifs agr. (1) / Total actifs en { 1975 1982	52,5 % 22,2 %	Superficie Agricole Utilisée (3)	441 ha 29,4 ha

Source : INSEE

## 2. UTILISATION DU SOL

	Exploitations			Superficie (ha) (2)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Céréales	11	9	8	120	125	115
Cultures industrielles	0	0	4	0	0	16
Légumes secs y c. protéagineux	S	S	S	S	S	S
Fourrages en culture principale	12	9	8	43	62	62
Superficie toujours en herbe	19	14	15	299	247	245
Légumes frais + pommes de terre	1	0	0	0	0	0
Cultures florales	0	0	0	0	0	0
Vignes	0	0	0	0	0	0
Autres cultures permanentes	S	S	S	S	S	S
Jachères + jardins familiaux	17	10	9	1	0	1
<b>SUPERFICIE AGRICOLE UTILISÉE</b>	19	14	15	463	434	441
Terres labourables	12	9	9	163	186	196
Superficie en faire-valoir direct	13	13	12	49,6 %	45,4 %	47,3 %
Blé tendre	8	9	7	43	79	70
Orge et escourgeon	10	9	5	45	32	20
Maïs grain (y c. semences)	S	S	S	S	S	S
Colza	0	0	4	0	0	16
Maïs fourrage (y c. ensilage)	5	9	8	19	43	54

## 3. CHEPTEL

	Exploitations			Effectif		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Vaches laitières	14	8	5	127	140	129
Vaches nourrices	5	4	6	18	13	37
<b>TOTAL BOVINS</b>	18	13	11	596	471	552
<b>TOTAL ÉQUIDÉS</b>	S	S	S	S	S	S
<b>TOTAL CAPRINS</b>	1	2	0	3	7	0
Brebis mères	2	4	8	12	29	49
<b>TOTAL OVINS</b>	2	4	8	29	30	61
Truies mères	8	0	0	29	0	0
Porcs à l'engrais	...	0	0	...	0	0
<b>TOTAL PORCINS</b>	10	0	0	142	0	0
<b>TOTAL VOLAILLES</b>	14	12	8	320	247	195
Vaches de race Normande	16	10	7	...	139	89
Vaches de race Frisonne	1	2	4	...	10	27
Bovins mâles de 2 ans et plus	13	10	7	122	54	40
Juments poulinières (selle, course)	...	S	S	...	S	S

## 4. IRRIGATION - DRAINAGE

	Exploitations			Superficie (ha) (2)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Superficie irrigable	0	0	0	0	0	0
Superficie irriguée	0	0	0	0	0	0
Sup. drainée par drains enterrés	...	S	S	...	S	S

## 5. MATÉRIEL EN PROPRIÉTÉ OU EN COPROPRIÉTÉ

	Propriété				Ensemble	
	Exploitations		Parc		Parc	
	1979	1988	1979	1988	1979	1988
Tracteurs	11	12	17	15	17	15
Matériel de récolte de céréales	S	S	S	S	S	S
Ramass.-presses classiques	6	6	6	6	7	7
Ramass.-presses à grosses balles	0	0	0	0	S	S
Enseleuses	1	0	1	0	2	0
Tracteurs de 80 cv. din et plus	1	4	1	4	1	4
Traite mécanique pour vaches	6	5	...	...	...	...

## 6. EXPLOITATIONS SELON LA S.A.U.

	Exploitations		
	1970	1979	1988
Moins de 5 ha (y c. 0 ha)	4	2	4
5 à moins de 10 ha	S	S	S
10 à moins de 20 ha	5	3	3
20 à moins de 35 ha	S	S	S
35 à moins de 50 ha	4	4	3
50 ha et plus	2	1	3
<b>TOTAL</b>	19	14	15
Dont 70 ha et plus	S	S	S

## 7. CHEFS D'EXPLOITATION SELON L'AGE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Moins de 35 ans	3	2	3
35 à 49 ans	10	5	5
50 à 54 ans	1	4	3
55 à 59 ans	S	S	S
60 à 64 ans	S	S	S
65 ans et plus	3	0	0
<b>TOTAL</b>	19	14	15

## 8. POPULATION - MAIN-D'OEUVRE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Chefs à temps complet	9	8	7
Chefs double-actifs (4)	6	7	5
Pop. agricole familiale (5)	78	59	40
Pop. familiale active sur les expl.	38	24	24
Salariés agricoles permanents	S	S	S
UTA familiales (6)	23	18	14
UTA salariés (6)	4	1	1
<b>TOTAL UTA (y c. ETA-CUMA)</b>	...	19	15

## 9. DIVERS

	E ou N		
	1970	1979	1988
Conjoints avec activité ext. (E)	3	4	7
Chômeurs (E)	...	S	S
Enfants de moins de 16 ans (E)	31	19	8
Assujettissement T.V.A. (N)	...	5	7
Remboursement forfaitaire (N)	...	6	5

## PRÉCISIONS MÉTHODOLOGIQUES

(1) La définition INSEE n'est pas comparable à celle fournie par les recensements agricoles.

(2) Exploitations dont le nombre d'UTA (6) est supérieur ou égal à 1.

(3) Les superficies renseignées concernent celles des exploitations ayant leur siège sur la commune quelle que soit la localisation de ces terres (dans la commune ou ailleurs). Elles ne peuvent être comparées à la superficie totale de cette commune.

(4) Chefs qui déclarent une profession principale ou secondaire non agricole.

(5) La population agricole familiale comprend, outre le chef d'exploitation, les membres de sa famille vivant ou travaillant sur l'exploitation.

(6) Une Unité de Travail Annuel est la quantité de travail agricole d'une personne à temps complet pendant une année.

## SIGNES CONVENTIONNELS

... Résultat non disponible.

S Non renseigné en raison du secret statistique.

COMMUNE : 160-FEINGS  
 CANTON : 23-MORTAGNE-AU-PERCHE  
 REGION AGRICOLE : 351-PERCHE  
 ARRONDISSEMENT : 3-MORTAGNE-AU-PERCHE

DEPARTEMENT : 61-ORNE  
 REGION : 25-BASSE-NORMANDIE  
 ZONE DEFAVORISEE : 0-HORS ZONE DEFAVORISEE  
 MASSIF : 00-HORS MASSIF MONTAGNEUX

## 1. GÉNÉRALITÉS

Superficie totale	2024 ha	Nombre d'exploitations	{ total à temps complet (2)}	28 24
Population totale en { 1975 1982	{ 221 hab. 252 hab.}	Superficie Agricole Utilisée (3)	{ totale moyenne	1129 ha 40,3 ha
Actifs agric. (1) / Total actifs en { 1975 1982	{ 62,3 % 36,1 %}	Source : INSEE		

## 2. UTILISATION DU SOL

	Exploitations			Superficie (ha) (3)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
	Céréales	25	21	19	143	157
Cultures industrielles	0	0	5	0	0	18
Légumes secs y c. protéagineux	0	0	4	0	0	17
Fourrages en culture principale	26	26	16	102	217	224
Superficie toujours en herbe	52	44	28	874	781	662
Légumes frais + pommes de terre	S	S	S	S	S	S
Cultures florales	0	0	0	0	0	0
Vignes	0	0	0	0	0	0
Autres cultures permanentes	S	S	S	S	S	S
Jachères + jardins familiaux	48	42	22	2	3	18
SUPERFICIE AGRICOLE UTILISÉE	52	44	28	1124	1157	1129
Terres labourables	29	31	22	248	374	466
Superficie en faire-valoir direct	34	26	18	24,6 %	30,2 %	25,7 %
Blé tendre	14	20	19	44	109	161
Orge et escourgeon	20	15	7	74	37	14
Maïs grain (y c. semences)	S	S	S	S	S	S
Colza	0	0	4	0	0	10
Maïs fourrage (y c. ensilage)	12	24	16	41	144	202

## 3. CHEPTEL

	Exploitations			Effectif		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
	Vaches laitières	43	32	16	407	580
Vaches nourrices	6	8	10	39	94	106
TOTAL BOVINS	49	38	26	1538	1833	1781
TOTAL ÉQUIDÉS	S	S	S	S	S	S
TOTAL CAPRINS	S	S	S	S	S	S
Brebis mères	6	13	3	111	261	75
TOTAL OVINS	6	13	3	153	285	81
Truies mères	11	3	0	50	43	0
Porcs à l'engrais	...	8	0	...	89	0
TOTAL PORCINS	21	8	0	567	224	0
TOTAL VOLAILLES	44	37	21	1376	740	1109
Vaches de race Normande	43	31	16	...	404	312
Vaches de race Frisonne	9	16	11	...	178	235
Bovins mâles de 2 ans et plus	30	26	17	176	195	107
Juments poulinières (selle, course)	...	1	0	...	2	0

## 4. IRRIGATION - DRAINAGE

	Exploitations			Superficie (ha) (3)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
	Superficie irrigable	0	0	0	0	0
Superficie irriguée	0	0	0	0	0	0
Sup. drainée par drains enterrés	...	3	8	...	14	149

## 5. MATÉRIEL EN PROPRIÉTÉ OU EN COPROPRIÉTÉ

	Propriété				Ensemble	
	Exploitations		Parc		Parc	
	1979	1988	1979	1988	1979	1988
	Tracteurs	36	24	47	38	47
Matériel de récolte de céréales	S	S	S	S	S	S
Ramass.-presses classiques	16	11	16	11	17	11
Ramass.-presses à grosses balles	...	3	...	3	...	3
Ensileuses	S	S	S	S	S	S
Tracteurs de 80 cv. din et plus	1	3	1	3	1	3
Traite mécanique pour vaches	21	15	...	...	...	...

## 6. EXPLOITATIONS SELON LA S.A.U.

	Exploitations		
	1970	1979	1988
Moins de 5 ha (y c. 0 ha)	S	S	S
5 à moins de 10 ha	S	S	S
10 à moins de 20 ha	9	9	6
20 à moins de 35 ha	11	8	3
35 à moins de 50 ha	11	15	7
50 ha et plus	2	3	10
TOTAL	52	44	28
Dont 70 ha et plus	1	1	3

## 7. CHEFS D'EXPLOITATION SELON L'ÂGE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Moins de 35 ans	S	S	S
35 à 49 ans	22	11	6
50 à 54 ans	8	7	7
55 à 59 ans	4	11	3
60 à 64 ans	9	1	8
65 ans et plus	S	S	S
TOTAL	52	44	28

## 8. POPULATION - MAIN-D'OEUVRE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Chefs à temps complet	33	24	22
Chefs double-actifs (4)	S	S	S
Pop. agricole familiale (5)	172	120	82
Pop. familiale active sur les expl.	104	84	49
Saisonniers agricoles permanents	6	4	5
UTA familiales (6)	69	58	42
UTA salariées (6)	4	2	3
TOTAL UTA (y c. ETA-CUMA)	...	60	45

## 9. DIVERS

	E ou N		
	1970	1979	1988
E: Effectif			
N: Exploitations			
Conjoints avec activité ext. (E)	2	7	4
Chômeurs (E)	...	0	0
Enfants de moins de 16 ans (E)	36	25	18
Assujettissement T.V.A. (N)	...	9	14
Remboursement forfaitaire (N)	...	29	12

## PRÉCISIONS MÉTHODOLOGIQUES

(1) La définition INSEE n'est pas comparable à celle fournie par les recensements agricoles.

(2) Exploitations dont le nombre d'UTA (6) est supérieur ou égal à 1.

(3) Les superficies renseignées concernent celles des exploitations ayant leur siège sur la commune quelle que soit la localisation de ces terres (dans la commune ou ailleurs). Elles ne peuvent être comparées à la superficie totale de cette commune.

(4) Chefs qui déclarent une profession principale ou secondaire non agricole.

(5) La population agricole familiale comprend, outre le chef d'exploitation, les membres de sa famille vivant ou travaillant sur l'exploitation.

(6) Une Unité de Travail Annuel est la quantité de travail agricole d'une personne à temps complet pendant une année.

## SIGNES CONVENTIONNELS

... Résultat non disponible.

S Non renseigné en raison du secret statistique.

COMMUNE : 226-LIGNEROLLES  
 CANTON : 34-TOUROUVRE  
 REGION AGRICOLE : 351-PERCHE  
 ARRONDISSEMENT : 3-MORTAGNE-AU-PERCHE

DEPARTEMENT : 61-ORNE  
 REGION : 25-BASSE-NORMANDIE  
 ZONE DEFAVORISEE : 0-HORS ZONE DEFAVORISEE  
 MASSIF : 00-HORS MASSIF MONTAGNEUX

## 1. GÉNÉRALITÉS

Superficie totale	528 ha	Nombre d'exploitations { total à temps complet (2)	16
Population totale en { 1975 1982	155 hab. 154 hab.		9
Actifs agric. (1) / Total actifs en {	1975 46,1 %	Superficie Agricole Utilisée (3)	466 ha 29,1 ha
	1982 69,2 %		

Source : INSEE

## 2. UTILISATION DU SOL

	Exploitations			Superficie (ha) (2)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Céréales	11	7	8	40	30	114
Cultures industrielles	S	S	S	S	S	S
Légumes secs y c. protéagineux	0	0	0	0	0	0
Fourrages en culture principale	12	10	7	16	45	70
Superficie toujours en herbe	27	19	16	353	300	268
Légumes frais + pommes de terre	4	0	0	1	0	0
Cultures florales	0	0	0	0	0	0
Vignes	0	0	0	0	0	0
Autres cultures permanentes	S	S	S	S	S	S
Jachères + jardins familiaux	27	16	12	2	0	1
<b>SUPERFICIE AGRICOLE UTILISÉE</b>	<b>27</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>411</b>	<b>375</b>	<b>466</b>
Terres labourables	13	11	8	57	75	198
Superficie en faire-valoir direct	21	16	14	33,2 %	27,8 %	21,5 %
Blé tendre	3	5	8	7	16	92
Orge et escourgeon	8	5	5	12	13	18
Maïs grain (y c. semences)	0	0	0	0	0	0
Colza	S	S	S	S	S	S
Maïs fourrage (y c. ensilage)	4	9	7	4	35	54

## 3. CHEPTEL

	Exploitations			Effectif		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Vaches laitières	25	12	4	149	141	94
Vaches nourrices	1	7	5	3	45	38
<b>TOTAL BOVINS</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>485</b>	<b>564</b>	<b>552</b>
<b>TOTAL ÉQUIDÉS</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
<b>TOTAL CAPRINS</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
Brebis mères	1	7	4	2	42	38
<b>TOTAL OVINS</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>45</b>	<b>40</b>
Truies mères	S	S	S	S	S	S
Porcs à l'engrais	...	S	S	...	S	S
<b>TOTAL PORCINS</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
<b>TOTAL VOLAILLES</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>535</b>	<b>277</b>	<b>167</b>
Vaches de race Normande	25	14	6	...	114	42
Vaches de race Frisonne	4	5	4	...	49	58
Bovins mâles de 2 ans et plus	10	9	9	45	61	83
Juments poulinières (selle, course)	...	S	S	...	S	S

## 4. IRRIGATION - DRAINAGE

	Exploitations			Superficie (ha) (3)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Superficie irrigable	0	0	0	0	0	0
Superficie irriguée	0	0	0	0	0	0
Sup. drainée par drains enterrés	...	0	0	...	0	0

## 5. MATÉRIEL EN PROPRIÉTÉ OU EN COPROPRIÉTÉ

	Propriété				Ensemble	
	Exploitations		Parc		Parc	
	1979	1988	1979	1988	1979	1988
Tracteurs	12	12	13	15	13	15
Matériel de récolte de céréales	S	S	S	S	S	S
Ramass.-presses classiques	7	8	7	8	7	8
Ramass.-presses à grosses balles						
Ensileuses	0	0	0	0	1	0
Tracteurs de 80 cv. din et plus	0	4	0	4	0	4
Traite mécanique pour vaches	10	4	...	...	...	...

## 6. EXPLOITATIONS SELON LA S.A.U.

	Exploitations		
	1970	1979	1988
Moins de 5 ha (y c. D ha)	9	4	6
5 à moins de 10 ha	S	S	S
10 à moins de 20 ha	6	3	3
20 à moins de 35 ha	S	S	S
35 à moins de 50 ha	2	3	3
50 ha et plus	0	0	3
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>19</b>	<b>16</b>
Dont 70 ha et plus	S	S	S

## 7. CHEFS D'EXPLOITATION SELON L'AGE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Moins de 35 ans	S	S	S
35 à 49 ans	10	3	4
50 à 54 ans	S	S	S
55 à 59 ans	S	S	S
60 à 64 ans	2	2	4
65 ans et plus	7	3	5
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>19</b>	<b>16</b>

## 8. POPULATION - MAIN-D'OEUVRE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Chefs à temps complet	13	11	9
Chefs double-actifs (4)	S	S	S
Poc. agricole familiale (5)	76	61	36
Poc. familiale active sur les expl.	54	36	23
Salariés agricoles permanents	S	S	S
UTA familiales (6)	32	25	16
UTA salariées (6)	0	0	0
<b>TOTAL UTA (y c. ETA-CUMA)</b>	<b>...</b>	<b>25</b>	<b>16</b>

## 9. DIVERS

	E ou N		
	1970	1979	1988
E : Effectif			
N : Exploitations			
Conjoints avec activité ext. (E)	S	S	S
Chômeurs (E)	...	S	S
Enfants de moins de 16 ans (E)	20	13	0
Assujettissement T.V.A. (N)	...	4	4
Remboursement forfaitaire (N)	...	13	9

## PRÉCISIONS MÉTHODOLOGIQUES

(1) La définition INSEE n'est pas comparable à celle fournie par les recensements agricoles.

(2) Exploitations dont le nombre d'UTA (6) est supérieur ou égal à 1.

(3) Les superficies renseignées concernent celles des exploitations ayant leur siège sur la commune quelle que soit la localisation de ces terres (dans la commune ou ailleurs). Elles ne peuvent être comparées à la superficie totale de cette commune.

(4) Chefs qui déclarent une profession principale ou secondaire non agricole.

(5) La population agricole familiale comprend, outre le chef d'exploitation, les membres de sa famille vivant ou travaillant sur l'exploitation.

(6) Une Unité de Travail Annuel est la quantité de travail agricole d'une personne à temps complet pendant une année.

## SIGNES CONVENTIONNELS

... Résultat non disponible.

S Non renseigné en raison du secret statistique.

COMMUNE : 404-SAINT-HILAIRE-LE-CHATEL  
 CANTON : 23-MORTAGNE-AU-PERCHE  
 REGION AGRICOLE : 351-PERCHE  
 ARRONDISSEMENT : 3-MORTAGNE-AU-PERCHE

DEPARTEMENT : 61-ORNE  
 REGION : 25-BASSE-NORMANDIE  
 ZONE DEFAVORISEE : 0-HORS ZONE DEFAVORISEE  
 MASSIF : 00-HORS MASSIF MONTAGNEUX

## 1. GÉNÉRALITÉS

Superficie totale	2234	ha	Nombre d'exploitations { total à temps complet (2)	45
Population totale en { 1975 1982	492 564	hab.		33
Actifs agric. (1) / Total actifs en { 1975 1982	53,4 % 38,4 %		Superficie Agricole Utilisée (3)	1974
				43,9

Source : INSEE

## 2. UTILISATION DU SOL

	Exploitations			Superficie (ha) (3)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Céréales	47	35	33	519	516	677
Cultures industrielles	1	0	15	3	0	140
Légumes secs y c. protéagineux	S	S	S	S	S	S
Fourrages en culture principale	42	37	29	198	293	444
Superficie toujours en herbe	64	49	42	973	909	690
Légumes frais + pommes de terre	S	S	S	S	S	S
Cultures florales	0	0	0	0	0	0
Vignes	0	0	0	0	0	0
Autres cultures permanentes	0	0	0	0	0	0
Jachères + jardins familiaux	62	48	31	7	2	3
<b>SUPERFICIE AGRICOLE UTILISÉE</b>	<b>64</b>	<b>50</b>	<b>45</b>	<b>1704</b>	<b>1721</b>	<b>1974</b>
Terres labourables	50	39	34	728	811	1280
Superficie en faire-valoir direct	42	39	32	39,5 %	36,9 %	19,0 %
Blé tendre	33	33	31	210	297	532
Orge et escourgeon	36	31	18	165	185	76
Maïs grain (y c. semences)	2	2	6	7	6	70
Coza	1	0	14	3	0	132
Maïs fourrage (y c. ensilage)	25	31	28	67	168	375

## 3. CHEPTEL

	Exploitations			Effectif		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Vaches laitières	53	39	18	482	542	390
Vaches nourrices	10	12	15	27	65	204
<b>TOTAL BOVINS</b>	<b>62</b>	<b>49</b>	<b>37</b>	<b>1928</b>	<b>2139</b>	<b>2530</b>
TOTAL ÉQUIDÉS	S	S	S	S	S	S
TOTAL CAPRINS	3	2	0	4	2	0
Brebis mères	9	5	5	63	18	228
<b>TOTAL OVINS</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>75</b>	<b>22</b>	<b>231</b>
Truies mères	S	S	S	S	S	S
Porcs à l'engrais	...	S	S	...	S	S
<b>TOTAL PORCINS</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>398</b>	<b>102</b>	<b>295</b>
<b>TOTAL VOLAILLES</b>	<b>63</b>	<b>46</b>	<b>26</b>	<b>1886</b>	<b>1542</b>	<b>2035</b>
Vaches de race Normande	55	37	23	...	449	338
Vaches de race Frisonne	4	10	9	...	83	84
Bovins mâles de 2 ans et plus	38	35	17	246	309	136
Juments poulinières (selle, course)	...	S	S	...	S	S

## 4. IRRIGATION - DRAINAGE

	Exploitations			Superficie (ha) (3)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Superficie irrigable	0	0	0	0	0	0
Superficie irriguée	0	0	0	0	0	0
Sub. drainée par drains enterrés	...	0	4	...	0	26

## 5. MATÉRIEL EN PROPRIÉTÉ OU EN COPROPRIÉTÉ

	Propriété				Ensemble	
	Exploitations		Parc		Parc	
	1979	1988	1979	1988	1979	1988
Tracteurs	40	32	62	66	62	68
Matériel de récolte de céréales	1	7	1	7	3	7
Ramass.-presses classiques	15	10	15	10	17	10
Ramass.-presses à grosses balles	...	5	...	5	...	5
Ensileuses	2	0	2	0	3	0
Tracteurs de 80 cv. din et plus	5	10	5	16	5	17
Traite mécanique pour vaches	28	18	...	...	...	...

## 6. EXPLOITATIONS SELON LA S.A.U.

	Exploitations		
	1970	1979	1988
Moins de 5 ha (y c. 0 ha)	10	6	10
5 à moins de 10 ha	11	5	0
10 à moins de 20 ha	9	7	5
20 à moins de 35 ha	11	9	5
35 à moins de 50 ha	13	10	11
50 ha et plus	10	13	14
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>50</b>	<b>45</b>
Dont 70 ha et plus	1	5	5

## 7. CHEFS D'EXPLOITATION SELON L'ÂGE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Moins de 35 ans	6	3	7
35 à 49 ans	28	14	15
50 à 54 ans	4	9	5
55 à 59 ans	11	10	11
60 à 64 ans	7	7	4
65 ans et plus	8	7	3
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>50</b>	<b>45</b>

## 8. POPULATION - MAIN-D'OEUVRE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Chefs à temps complet	39	35	31
Chefs double-actifs (4)	11	5	12
Pcp. agricole familiale (5)	244	167	144
Pcp. familiale active sur les expl.	141	102	76
Salariés agricoles permanents	11	3	4
UTA familiales (6)	94	76	60
UTA salariées (6)	6	2	3
<b>TOTAL UTA (y c. ETA-CUMA)</b>	<b>...</b>	<b>79</b>	<b>64</b>

## 9. DIVERS

	E ou N		
	1970	1979	1988
E : Effectif			
N : Exploitations			
Conjoints avec activité ext. (E)	1	2	13
Chômeurs (E)	...	S	S
Enfants de moins de 16 ans (E)	83	32	32
Assujettissement T.V.A. (N)	...	16	27
Remboursement forfaitaire (N)	...	32	9

## PRÉCISIONS MÉTHODOLOGIQUES

(1) La définition INSEE n'est pas comparable à celle fournie par les recensements agricoles.

(2) Exploitations dont le nombre d'UTA (6) est supérieur ou égal à 1.

(3) Les superficies renseignées concernent celles des exploitations ayant leur siège sur la commune quelle que soit la localisation de ces terres (dans la commune ou ailleurs). Elles ne peuvent être comparées à la superficie totale de cette commune.

(4) Chefs qui déclarent une profession principale ou secondaire non agricole.

(5) La population agricole familiale comprend, outre le chef d'exploitation, les membres de sa famille vivant ou travaillant sur l'exploitation.

(6) Une Unité de Travail Annuel est la quantité de travail agricole d'une personne à temps complet pendant une année.

## SIGNES CONVENTIONNELS

... Résultat non disponible.

S Non renseigné en raison du secret statistique.

COMMUNE : 507-VILLIERS-SOUS-MORTAGNE  
 CANTON : 23-MORTAGNE-AU-PERCHE  
 REGION AGRICOLE : 351-PERCHE  
 ARRONDISSEMENT : 3-MORTAGNE-AU-PERCHE

DEPARTEMENT : 61-ORNE  
 REGION : 25-BASSE-NORMANDIE  
 ZONE DEFAVORISEE : 0-HORS ZONE DEFAVORISEE  
 MASSIF : 00-HORS MASSIF MONTAGNEUX

## 1. GÉNÉRALITÉS

Superficie totale	1304	ha	Nombre d'exploitations { total à temps complet (2)	25
Population totale en { 1975 1982	279 287	hab.		17
Actifs agric. (1) / Total actifs en { 1975 1982	49,6 % 36,1 %		Superficie Agricole Utilisée (3)	1223
				48,9

Source : INSEE

## 2. UTILISATION DU SOL

	Exploitations			Superficie (ha) (2)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Céréales	22	18	18	220	223	396
Cultures industrielles	3	1	10	4	2	64
Légumes secs y c. protéagineux	S	S	S	S	S	S
Fourrages en culture principale	20	16	14	79	220	193
Superficie toujours en herbe	44	31	23	902	709	551
Légumes frais + pommes de terre	5	0	0	1	0	0
Cultures florales	0	0	0	0	0	0
Vignes	0	0	0	0	0	0
Autres cultures permanentes	S	S	S	S	S	S
Jachères + jardins familiaux	42	27	17	2	2	1
<b>SUPERFICIE AGRICOLE UTILISÉE</b>	<b>44</b>	<b>31</b>	<b>25</b>	<b>1209</b>	<b>1155</b>	<b>1223</b>
Terres labourables	24	19	18	305	444	669
Superficie en faire-valoir direct	26	20	17	27,8 %	31,0 %	28,9 %

Blé tendre	17	17	16	70	125	280
Orge et escourgeon	20	16	12	108	69	72
Mais grain (y c. semences)	S	S	S	S	S	S
Colza	0	1	10	0	2	58
Mais fourrage (y c. ensilage)	13	16	14	35	126	160

## 3. CHEPTEL

	Exploitations			Effectif		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Vaches laitières	33	22	12	342	488	405
Vaches nourrices	8	3	7	42	50	67
<b>TOTAL BOVINS</b>	<b>43</b>	<b>27</b>	<b>19</b>	<b>1508</b>	<b>1693</b>	<b>1493</b>
<b>TOTAL ÉQUIDÉS</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
<b>TOTAL CAPRINS</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Brebis mères	7	12	5	135	200	114
<b>TOTAL OVINS</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>266</b>	<b>262</b>	<b>124</b>
Truies mères	S	S	S	S	S	S
Porcs à l'engrais	...	S	S	...	S	S
<b>TOTAL PORCINS</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
<b>TOTAL VOLAILLES</b>	<b>37</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>6779</b>	<b>535</b>	<b>601</b>

Vaches de race Normande	35	19	13	...	329	238
Vaches de race Frisonne	9	11	7	...	127	193
Bovins mâles de 2 ans et plus	28	21	13	195	202	149
Juments poulinières (selle, course)	...	0	0	...	0	0

## 4. IRRIGATION - DRAINAGE

	Exploitations			Superficie (ha) (3)		
	1970	1979	1988	1970	1979	1988
Superficie irrigable	0	0	0	0	0	0
Superficie irriguée	0	0	0	0	0	0
Sup. drainée par drains enterrés	...	4	4	...	17	60

## 5. MATÉRIEL EN PROPRIÉTÉ OU EN COPROPRIÉTÉ

	Propriété				Ensemble	
	Exploitations		Parc		Parc	
	1979	1988	1979	1988	1979	1988
Tracteurs	26	23	38	45	36	45
Matériel de récolte de céréales	6	5	6	5	6	5
Ramass.-presses classiques	17	12	17	12	18	12
Ramass.-presses à grosses balles	...	4	...	4	...	4
Enseleuses	S	S	S	S	S	S

Tracteurs de 80 cv. din et plus	9	9	10	14	10	14
Traite mécanique pour vaches	21	12	...	...	...	...

## 6. EXPLOITATIONS SELON LA S.A.U.

	Exploitations		
	1970	1979	1988
Moins de 5 ha (y c. 0 ha)	8	4	5
5 à moins de 10 ha	S	S	S
10 à moins de 20 ha	7	4	3
20 à moins de 35 ha	S	S	S
35 à moins de 50 ha	9	7	4
50 ha et plus	6	9	9
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>31</b>	<b>25</b>
Dont 70 ha et plus	3	5	6

## 7. CHEFS D'EXPLOITATION SELON L'AGE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Moins de 35 ans	S	S	S
35 à 49 ans	14	11	8
50 à 54 ans	1	6	4
55 à 59 ans	7	5	6
60 à 64 ans	7	1	4
65 ans et plus	S	S	S
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>31</b>	<b>25</b>

## 8. POPULATION - MAIN-D'OEUVRE

	Effectif		
	1970	1979	1988
Chefs à temps complet	21	17	15
Chefs double-actifs (4)	11	11	6
Pop. agricole familiale (5)	118	104	84
Pop. familiale active sur les expl.	79	60	48
Salariés agricoles permanents	13	8	6

UTA familiales (6)	49	41	40
UTA salariées (6)	11	8	4
<b>TOTAL UTA (y c. ETA-CUMA)</b>	<b>60</b>	<b>49</b>	<b>44</b>

## 9. DIVERS

	E ou N		
	1970	1979	1988
Conjoints avec activité ext. (E)	2	2	4
Chômeurs (E)	...	S	S
Enfants de moins de 16 ans (E)	29	29	14
Assujettissement T.V.A. (N)	...	13	15
Remboursement forfaitaire (N)	...	11	6

## PRÉCISIONS MÉTHODOLOGIQUES

(1) La définition INSEE n'est pas comparable à celle fournie par les recensements agricoles.

(2) Exploitations dont le nombre d'UTA (6) est supérieur ou égal à 1.

(3) Les superficies renseignées concernent celles des exploitations ayant leur siège sur la commune quelle que soit la localisation de ces terres (dans la commune ou ailleurs). Elles ne peuvent être comparées à la superficie totale de cette commune.

(4) Chefs qui déclarent une profession principale ou secondaire non agricole.

(5) La population agricole familiale comprend, outre le chef d'exploitation, les membres de sa famille vivant ou travaillant sur l'exploitation.

(6) Une Unité de Travail Annuel est la quantité de travail agricole d'une personne à temps complet pendant une année.

## SIGNES CONVENTIONNELS

... Résultat non disponible.

S Non renseigné en raison du secret statistique.