

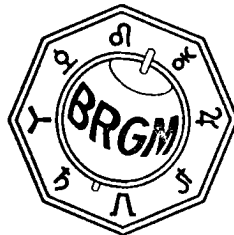
**BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES**  
74, rue de la Fédération - 75-PARIS-15<sup>e</sup> - Tél. 783 94-00

**DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL**  
B.P. 818 - 45-Orléans-La Source - Tél. 66-06-60

DONNEES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES  
ACQUISES A LA DATE DU 31 DECEMBRE 1969  
SUR LE TERRITOIRE DES FEUILLES TOPOGRAPHIQUES  
AU 1/25 000  
DE TRELON 5-6, 7-8 et HIRSON 1-2-3 (NORD)

par

Jean-Pierre CLEMENT



**SERVICE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL NORD-PAS-DE-CALAIS**  
Fort de Lezennes - 59-Lezennes  
Tél. 53-10-13

## R E S U M E

Le présent rapport fait le point des connaissances acquises par l'Inventaire des ressources hydrauliques dans le sud de l'Avesnois. Ce travail fait partie des recherches menées par le B.R.G.M. sur l'ensemble de la France, dans le but de mieux connaître les réserves en eaux souterraines.

La région étudiée fait partie des premiers contreforts des Ardennes. Elle se distingue du reste du Nord de la France par son altitude plus élevée, son climat plus humide et légèrement plus froid. La hauteur moyenne des pluies est de l'ordre de 900 mm par an tandis que la température moyenne est légèrement supérieure à 9°. Les vents dominants sont de secteur S à S-W.

Région essentiellement rurale, vouée à l'élevage, le sud de l'Avesnois est relativement peu peuplé : 130 habitants au km<sup>2</sup>. Quelques petits centres industriels (surtout industries métallurgiques et textiles) se répartissent le long des principales vallées. Le plus important d'entre eux, Fourmies, compte un peu plus de 15 000 habitants.

La région se divise en trois principaux bassins : l'Helpe majeure et l'Helpe mineure qui sont des affluents de la Sambre, et le bassin de l'Oise. Ces rivières se caractérisent par des régimes très irréguliers, particulièrement l'Helpe majeure : crues subites, grandes variations des débits journaliers dues à l'influence du ruissellement.

La géologie est marquée par une grande variété de faciès (calcaires, schistes, grès, argiles, marnes, sables, craie) et par un large éventail stratigraphique qui comprend le Cambrien, le Dévonien en totalité, la base du Carbonifère, plusieurs étages du Crétacé supérieur et de l'Eocène, et enfin les limons et alluvions quaternaires.

La tectonique est également assez complexe, surtout dans la partie nord où les plissements et les failles sont nombreux.

L'hydrologie souterraine est influencée par la complexité de la géologie et il est souvent difficile de distinguer les différentes nappes. La plupart sont des nappes superficielles liées à la grande extension des faciès schisteux. Les débits prélevés dans ces nappes sont très variables. Dans la partie la plus aquifère de la nappe du Dévonien inférieur les prélèvements sont de l'ordre de  $20 \text{ m}^3/\text{j}$  (quelques ouvrages fournissent cependant des débits notablement plus élevés, de l'ordre de  $150$  à  $300 \text{ m}^3/\text{j}$ ). Dans la nappe du Famennien, les débits tombent à  $2 \text{ m}^3/\text{j}$  en moyenne. La seule nappe importante est celle des calcaires du Dévonien moyen dans laquelle les prélèvements des ouvrages de distribution publique sont compris entre  $500$  et  $1200 \text{ m}^3/\text{j}$ .

Les eaux sont dans l'ensemble bicarbonatées calciques mais avec des nuances de composition liées à leur gisement. Le Dévonien inférieur et les sables donnent des eaux douces ou moyennement douces ( $4$  à  $17^\circ$ ). Les eaux du Dévonien sont souvent ferrugineuses. Par contre, les eaux de la craie et des calcaires sont assez dures ou dures ( $23^\circ$  à  $36^\circ$ ).

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
RESUME .....	3 - 4
1 - GENERALITES .....	12
1.1 - Situation géographique .....	12
1.2 - Relief et hydrographie .....	12
1.3 - Habitat .....	12
1.4 - Végétation et cultures .....	14
1.5 - Industrie .....	14
1.6 - Voies de communication .....	15
2 - GEOLOGIE .....	16
2.1 - Stratigraphie .....	16
2.11 - Quaternaire .....	17
2.12 - Tertiaire .....	17
2.13 - Secondaire .....	18
2.14 - Primaire .....	19
2.141 - Carbonifère .....	19
2.142 - Dévonien .....	20
2.143 - Cambrien .....	23
2.2 - Tectonique .....	23
3 - CLIMATOLOGIE .....	24
3.1 - Vents .....	24
3.11 - Direction .....	26
3.12 - Force .....	26
3.2 - Précipitations .....	31
3.3 - Températures .....	35
3.4 - Evapotranspiration .....	37
4 - HYDROLOGIE DE SURFACE .....	40
4.1 - Description des bassins .....	40
4.11 - L'Helpe majeure .....	40
4.12 - L'Helpe mineure .....	42
4.13 - Le bassin de l'Oise .....	43

S O M M A I R E (Suite)

	<u>Pages</u>
4.2 - Débits .....	44
4.21 - L'Helpe majeure .....	44
4.22 - L'Helpe mineure .....	49
4.23 - Comparaison entre les deux bassins .....	53
4.24 - Jaugeages B.R.G.M. ....	58
4.25 - Bassin de l'Oise .....	60
5 - HYDROLOGIE SOUTERRAINE .....	61
5.1 - Nappe du Dévonien inférieur .....	61
5.11 - Description .....	61
5.12 - Piézométrie .....	62
5.13 - Les sources .....	63
5.14 - Les ouvrages de captage .....	63
5.15 - Hydrochimie .....	64
5.2 - Nappe du Dévonien moyen .....	64
5.21 - Description .....	64
5.22 - Rapport entre les nappes .....	66
5.23 - Piézométrie .....	67
5.24 - Les sources .....	68
5.25 - Les ouvrages de captage .....	69
5.26 - Prélèvements .....	70
5.27 - Hydrochimie .....	70
5.3 - Nappe de la craie .....	71
5.31 - Description .....	71
5.32 - Piézométrie .....	73
5.33 - Les sources .....	73
5.34 - Les ouvrages de captage .....	73
5.35 - Hydrochimie .....	74
5.4 - Nappe du Frasnien - Famennien .....	75
5.41 - Description .....	75
5.42 - Piézométrie .....	75
5.43 - Les sources .....	76
5.44 - Les ouvrages de captage .....	77
5.45 - Hydrochimie .....	77
5.5 - Nappe des marnes sableuses et sables .....	77
5.51 - Description .....	77
5.6 - Nappe du Calcaire carbonifère .....	79
6 - CONCLUSIONS .....	80
BIBLIOGRAPHIE .....	81
LISTE DES RAPPORTS CONCERNANT LA NAPPE DU CALCAIRE CARBONIFERE DANS L'AVESNOIS .....	82

LISTE DES FIGURES

	<u>Pages</u>
Fig. 1 - Carte de situation .....	11
Fig. 2 - Tableau d'assemblage des feuilles topographiques utilisées ..	13
Fig. 3 - Carte des stations météorologiques .....	25
Fig. 4 -- Rose des vents de CAMBRAI .....	27
Fig. 5 -- Rose des vents de SAINT-QUENTIN .....	28
Fig. 6 - Carte des isohyètes des années 1965-1966 et 1967 .....	34
Fig. 7 - Abaque de détermination de "E" à partir de "P" et "T" au moyen de la formule de Turc .....	38
Fig. 8 - Carte des bassins versants et des stations de jaugeages .....	41
Fig: 9 - Courbes des débits classés de l'Helpe majeure à Liessies ....	48
Fig. 10 - Courbe des débits classés de l'Helpe mineure à Etroeungt ....	52
Fig. 11 - Relation entre les pluies efficaces et le débit de l'Helpe majeure .....	55
Fig. 12 - Relation entre les pluies efficaces et le débit de l'Helpe mineure .....	56
Fig. 13 - Diagramme d'analyse d'eau. Nappe du Dévonien inférieur .....	65
Fig. 14 - Diagramme d'analyse d'eau. Nappe du Dévonien moyen .....	72

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE I - Carte des hydroïsohypses
- ANNEXE II- Coupes géologiques des forages
- ANNEXE III-Liste des sources
- ANNEXE IV- Liste des ouvrages de captage et des prélèvements
- ANNEXE V - Liste des points ayant servi de piézomètres
- ANNEXE VI- Liste des communes.

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Pages</u>
Tableau n° 1 - Vents maximaux à CAMBRAI .....	29
Tableau n° 2 - Vents maximaux à SAINT-QUENTIN .....	30
Tableau n° 3 - Variations annuelles des précipitations et du nombre de jours de pluie .....	32
Tableau n° 4 - Variations mensuelles des précipitations et du nombre de jours de pluie .....	33
Tableau n° 5 - Variations mensuelles et annuelles des températures	36
Tableau n° 6 -	
Tableau n° 7 - Débits mensuels et annuels de l'Helpe majeure .....	45
Tableau n° 8 - Débits naturels et lame d'eau correspondante de l'Helpe majeure .....	46
Tableau n° 9 - Débits mensuels et annuels de l'Helpe mineure .....	50
Tableau n° 10 - Débits naturels et lame d'eau correspondante de l'Helpe mineure .....	51
Tableau n° 11 - Comparaison entre les deux bassins .....	53

DONNEES GEOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES  
ACQUISES A LA DATE DU 31 DECEMBRE 1969  
SUR LE TERRITOIRE DES FEUILLES TOPOGRAPHIQUES  
AU 1/25 000  
DE TRELON 5-6, 7-8 et HIRSON 1-2-3 (NORD)

---

Le présent rapport fait état des connaissances acquises au 31 décembre 1969 sur la région couverte par la moitié sud de la feuille de Trélon et la moitié nord de la feuille d'Hirson.

Ce travail a été effectué par le B.R.G.M. dans le cadre de l'inventaire des ressources hydrauliques, en application de la convention passée entre l'Etat et cet organisme.

Ce rapport a été établi à partir des données recueillies sur le terrain de mars 1968 à septembre 1969. La documentation a été complétée par des renseignements provenant des communes, des sociétés d'exploitation et de distribution d'eau, des industries de la région, des entreprises de forage, ainsi que de l'Institut Pasteur.

Les données climatologiques et certains renseignements d'hydrologie de surface ont été fournis par la Météorologie nationale et la lère Circonscription électrique.

Le travail sur le terrain a consisté en un relevé systématique des points d'eau (sources, puits, forages) selon une maille de 300 à 400 m (soit 4 à 5 points au km<sup>2</sup>) chaque fois que cela était possible. Pour chaque point, un dossier a été établi comportant pour les puits et forages : niveau piézométrique, profondeur, croquis de situation et éventuellement coupe technique et géologique, débit aux essais, débit d'utilisation, caractéristique des pompes, analyse chimique d'eau, etc. Pour les sources, le dossier comporte un croquis de situation, des renseignements géologiques, une estimation du débit, la mesure du pH, de la température de l'air et de l'eau, de la résistivité.

En outre, des prélèvements ont été effectués sur certaines sources pour la détermination de la dureté, des chlorures et du titre alcalimétrique complet.

Un certain nombre de dossiers concerne également des sondages de reconnaissance, des carrières, des affleurements caractéristiques.

Au total, le nombre de dossiers se monte à 744 qui se répartissent comme suit :

Cartes au 1/25 000	Puits et forages	Sources	Divers	Total
TRELON 39-5	113	34	27	174
6	74	42	76	192
7-8	50	33	17	100
HIRSON 51-1	78	45	5	128
2	91	34	7	132
3	12	5	1	18

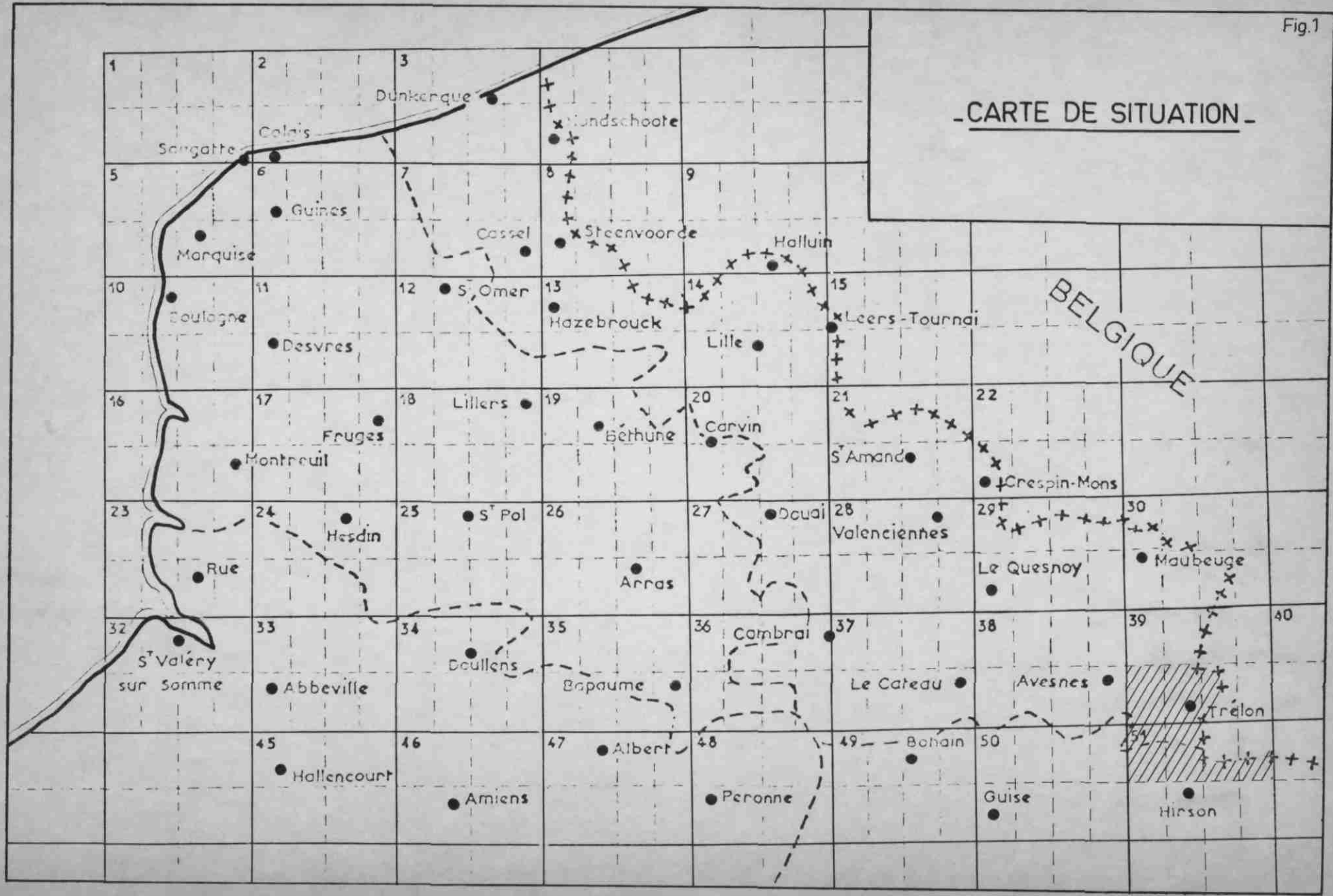
Tous ces dossiers peuvent être consultés soit au Service géologique régional Nord-Pas-de-Calais, fort de Lezennes - 59. LEZENNES, soit au Service centralisateur du Code minier, 74, rue de la Fédération - 75. PARIS. XVème.

D'autre part, 3 puits ont été mis en observation piézométrique permanente à raison d'un relevé par semaine, des sources ont été équipées de déversoir en vue de relevés hebdomadaires et deux d'entre elles sont jaugées mensuellement. Des jauges au micromoulinet sont effectués mensuellement en deux points sur le cours supérieur de l'Helpe majeure et en deux autres points sur le Ru de Féron. Enfin, un pluviomètre a été installé à Anor, sur le point haut de la région. Toutes ces mesures qui ont débuté dans le courant de 1969 ne seront vraisemblablement exploitables que dans plusieurs années.

La carte des courbes hydroïsohypses a été établie d'après les données recueillies lors d'une tournée sur le terrain à l'étiage 1969.

Fig.1

-CARTE DE SITUATION-



## 1 - GENERALITES

### 1.1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE (fig. 1 et 2)

La région étudiée s'étend sur 300 km<sup>2</sup>, à cheval sur les feuilles de Trélon au nord et Hirson au sud. Elle est limitée à l'est par la frontière belge. La plus grande partie est située sur le département du Nord, à l'exception de 3 communes, au sud, qui relèvent du département de l'Aisne.

La région ainsi délimitée recouvre une partie de l'Avesnois et l'extrême nord de la Thiérache.

### 1.2 - RELIEF ET HYDROGRAPHIE

La région constitue les premiers contreforts des Ardennes. A l'exception des principales vallées, l'altitude est partout égale ou supérieure à + 180 m, ce qui représente ainsi le point haut du département du Nord. Le point culminant, à Anor, est à + 269 m. Le relief est constitué par des plateaux et quelques collines dont l'altitude augmente d'ouest en est. Les vallées sont larges avec des flancs en pente douce.

La région se divise en trois bassins versants principaux :

- l'Helpe majeure au nord,
- l'Helpe mineure au centre,
- l'Oise au sud.

Les deux premiers font partie du bassin de la Sambre.

### 1.3 - HABITAT

La région comprend 24 communes dont 3 sont situées dans le département de l'Aisne, et 4 qui n'ont qu'une faible partie de leur territoire sur la feuille de l'Avesnois sud. La plupart de ces communes sont très étendues. La moyenne est de 1420 ha avec un maximum de 3914 ha à Trélon.

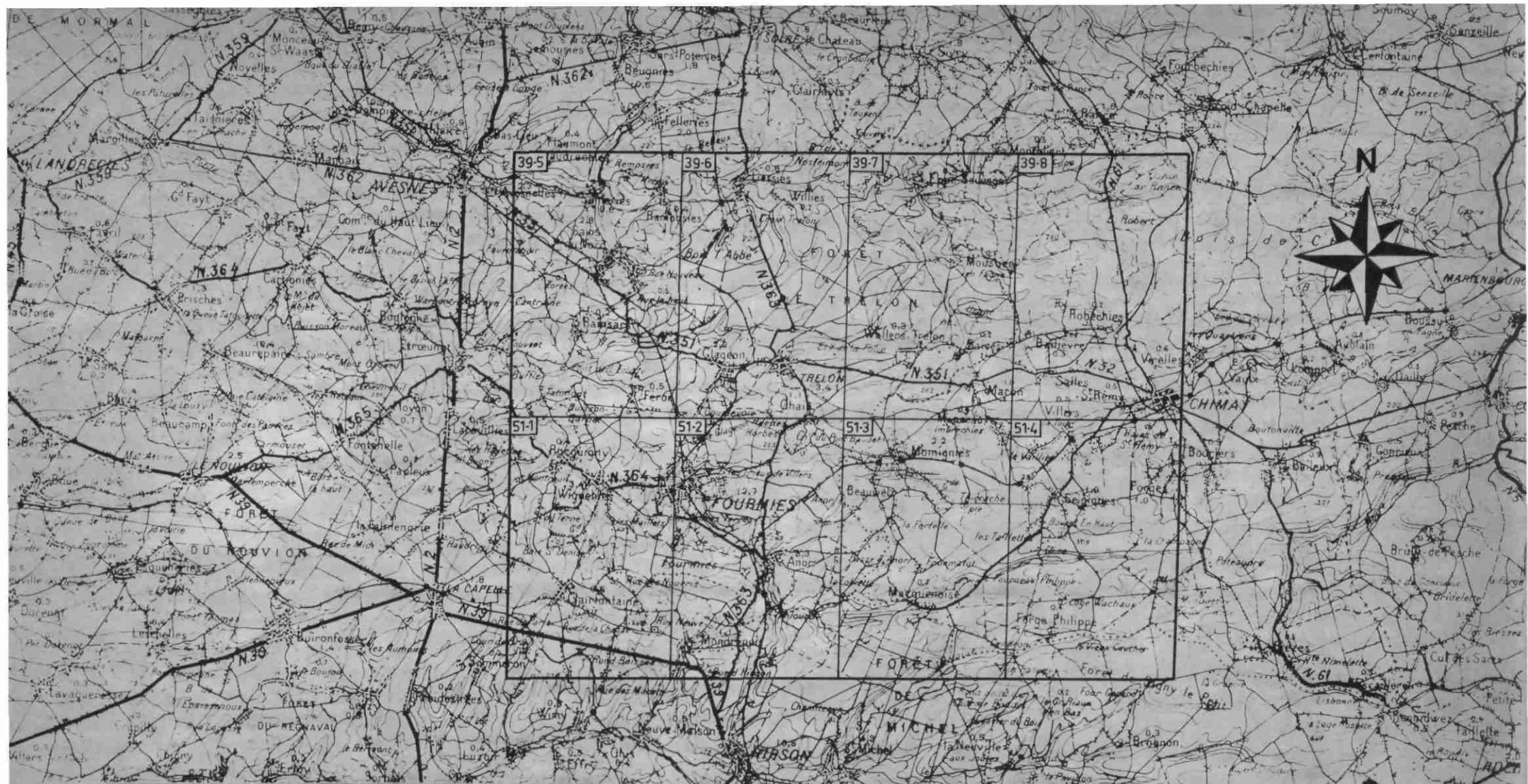


Fig. 2

TABLEAU D'ASSEMBLAGE  
DES FEUILLES TOPOGRAPHIQUES UTILISÉES

La population totale est d'environ 39 000 habitants d'après le recensement de 1962, ce qui fait une densité moyenne de 130 habitants au km<sup>2</sup>. Ce chiffre est nettement inférieur à l'ensemble du département du Nord dont la moyenne est de 363 habitants/km<sup>2</sup>.

Toutefois, cette moyenne présente de grandes variations dans le détail. C'est ainsi qu'à Moustier-en-Fagne (commune la moins peuplée avec 87 habitants) elle n'est que de 12 habitants/km<sup>2</sup> tandis qu'à Fourmies (15.197 habitants) la densité est de 660 habitants/km<sup>2</sup>.

La population est essentiellement rurale et il n'y a qu'une ville : Fourmies, dont le nombre d'habitants soit supérieur à 5 000. 4 autres villes ont une population supérieure à 3 000 habitants : ce sont Sains-du-Nord : 3 672 habitants, Wignehies : 3 876 habitants, Trélon : 3 344 habitants, Anor : 3 794 habitants.

La quasi totalité des villes et villages est située le long des cours d'eau.

#### 1.4 - VEGETATION ET CULTURES

Les forêts couvrent 84 km<sup>2</sup> soit 28% de la surface totale. Elles sont surtout situées sur les plateaux, mais peuvent parfois descendre très bas sur le flanc des vallées. Elles sont surtout composées de hêtres, de charmes et de chênes.

Les cultures sont pratiquement inexistantes, l'activité agricole étant essentiellement tournée vers l'élevage de la vache laitière (race hollandaise). Les pâturages permanents (entourés de haies) couvrent la quasi totalité des terres non occupées par les forêts. A l'extrême sud de la feuille de l'Avesnois-sud, on trouve quelques pâturages plantés d'arbres fruitiers (surtout pommiers).

#### 1.5 - INDUSTRIE

L'activité industrielle est assez diversifiée et touche différentes branches, mais la plupart des entreprises sont de taille modeste.

Les principales industries sont presque toutes concentrées à Fourmies, Wignehies, Sains-du-Nord, Glageon, Trélon et Anor.

#### Industrie laitière

Laiteries, fromageries à Ohain et Mondrepuis (fabriquant en particulier le fromage de Maroilles), usine de lactose à Sains-du-Nord.

#### Industrie forestière

Scierie et usine d'aggloméré à Trélon.

#### Industrie métallurgique

Fabrique d'outillages, visserie, tréfilerie, bouteilles pour gaz à haute pression, appareils ménagers, etc. à Anor, Fourmies, Wignehies, Sains-du-Nord.

#### Industrie textile

Filatures et tissages de laine peignée à Ohain, Glageon, Fourmies, Wignehies.

#### Industrie pétrolière

Raffinerie d'huile industrielle à Fourmies.

On trouve en outre des industries diverses telles que : fabrique de vêtements de cuir à Wignehies, fabrique d'isolant à Sains-du-Nord, brasseries à Wignehies et Anor, carrières à Glageon (empierrement) et Trélon (empierrement et marbre), sablières à Ohain.

Enfin, il faut noter le tourisme qui prend de plus en plus d'importance.

### 1.6 - VOIES DE COMMUNICATION

La région est située un peu à l'écart des grands axes routiers. La route nationale N° 2 Paris-Maubeuge et Bruxelles passe légèrement à l'ouest tandis que la

nationale 39 Arras-Charleville ne fait qu'écorner le coin sud-ouest de la feuille. Seules deux routes de moindre importance, la nationale 363 Vervins-Maubeuge, et la nationale 351 Valenciennes-Chimay traversent la région.

Par contre, la desserte ferrovière est mieux assurée. Plusieurs lignes vers Maubeuge, Valenciennes, la Belgique et Charleville traversent la région par Anor-Fourmies-Trélon et Sains-du-Nord.

## 2 - G E O L O G I E

Les quatre ères géologiques sont représentées sur la feuille, mais peuvent se diviser en deux grands groupes :

1. Les terrains quaternaires, tertiaires et secondaires, horizontaux, généralement de faible épaisseur et se présentant souvent sous forme de lambeaux isolés à la surface des affleurements primaires.
2. Les terrains primaires, redressés, de direction E-NE/W-SW, affectés d'un pendage général vers le nord. Ces terrains comprennent une partie du Cambrien, l'ensemble du Dévonien et la base du Carbonifère.

### 2.1 - STRATIGRAPHIE

Elle a été établie à l'aide de la carte géologique Rocroi, 3e édition au 1/80 000, les minutes des cartes au 1/50 000 Trélon et Hirson qui ne sont pas encore publiées et la notice de la carte de Trélon au 1/50 000.

## 2.11 - QUATERNAIRE

### 2.111 - Alluvions

Elles sont presque uniquement argileuses et sont surtout importantes dans la vallée de l'Helpe majeure (épaisseur 2 à 3 m).

### 2.112 - Limons

Ils s'étendent sur de vastes zones. Leur épaisseur peut varier de 0,5 à 3 m. Leur composition varie suivant les roches sous-jacentes : argileux sur un substratum calcaire et schisteux, sableux et caillouteux sur les sables et les grès.

## 2.12 - TERTIAIRE (Eocène)

### 2.121 - Yprésien

Ce sont des sables fins à moyens, assez argileux à la base, plus quartzeux au sommet. Leur épaisseur est de 3,50 à 4 m. On les trouve dans la région de Trélon-Ohain où ils reposent soit sur les sables landéniens, soit directement sur les calcaires du Dévonien moyen. Ils existent également dans la région de Clairfontaine où ils surmontent les sables landéniens.

### 2.122 - Landénien

Il est représenté par des sables quartzeux blancs renfermant parfois des concrétions de grès. A la base, ces sables peuvent être argileux et contenir de nombreux silex. On les trouve dans la région de Trélon-Ohain où ils reposent soit sur les marnes du Cénomaniens, soit sur le Primaire, et également à Clairfontaine sur la craie du Turonien moyen et à Sains-du-Nord sur les schistes famenniens. Leur épaisseur varie entre 5 et 10 mètres.

Ces deux formations jouent un rôle important dans l'alimentation des nappes sous-jacentes de la craie et du Primaire.

### 2.123 - Argile à silex

Sur la carte géologique, cette formation figure à part, sans être rattachée à un étage stratigraphique précis. C'est une argile résiduaire

blanchâtre, plastique, bourrée de gros silex cornus. Dans la région de Clairfontaine, elle peut localement former une zone imperméable entre les sables landéniens et la craie du Turonien moyen. Sa puissance est de 3 m environ.

## 2.13 - SECONDAIRE (Crétacé supérieur)

### 2.131 - Turonien\_moyen

Il est représenté par la craie avec des intercalaires de bancs de marne grise. Ces terrains puissants de 10 m se rencontrent dans la région de Clairfontaine où ils forment l'aquifère le mieux individualisé de la région.

### 2.132 - Turonien\_inférieur

Marnes argileuses, grises, bleues ou vertes, compactes, imperméables. On les trouve dans la région de Clairfontaine où elles forment le substratum de la craie ainsi qu'à Rocquigny où elles affleurent au-dessus des marnes du Cénomaniens. Epaisseur : 30 m.

### 2.133 - Cénomaniens

Marnes sableuses vertes, glauconieuses, avec à la base des sables verts argileux contenant de gros grains de quartz et des galets de grès siliceux et de roches primaires altérées. Epaisseur : 2 à 3 m.

### 2.134 - Wealdien

Sables siliceux, grossiers ou fins, à stratifications entrecroisées, graviers, galets de roches primaires, avec quelques veines d'argile plastique blanche, grise, jaune ou noire. On trouve également des bancs discontinus de grès grossiers, roux, ferrugineux. Les dépôts sont localisés dans des poches de dissolution creusées à la surface des calcaires dévoniens ou carbonifères. Epaisseur : 15 m environ.

Ces deux dernières formations jouent un peu le même rôle de "relais" dans l'hydrologie souterraine de la région que les sables tertiaires.

2.14 - PRIMAIRE2.141 - Carbonifère2.1411 - Tournaisien  
.....

Cet étage comporte toute une série d'assises calcaires, dolomitiques ou schisteuses.

Tournaisien supérieura) Dolomie du "Camp de César"

Calcaire gris bleu, sub-grenu, crinoïdique et dolomitique, avec des bancs de dolomie grise. Epaisseur : 20 à 25 m.

b) Calcaire bleu à phtamite

Calcaire compact, sub-grenu, bleu ou gris violacé à gros cherts noirs disposés en bancs ou en rognons. Epaisseur : 20 à 22 m.

Tournaisien inférieura) "Petit granite d'Avesnelles"

Calcaire bleu foncé, crinoïdique, en gros bancs, avec quelques lits de schistes calcareux. Epaisseur : 15 à 18 m.

b) Schistes d'Avesnelles

Schistes gris ou vert sombre, jaunâtres par altération, très fins et très fissurés. Epaisseur : 20 m.

c) Calcaire noir d'Avesnelles

Calcaire massif, à grain fin, avec plages de calcaire gris crinoïdique. Epaisseur : 4 à 5 m.

2.1412 - Strunien (calcaires et schistes d'Etroeungt)  
.....

L'étage est constitué de bas en haut, par une alternance de psammites et de schistes dans lesquels s'intercalent progressivement des bancs de schistes calcareux bleutés et des bancs gréseux à ciment calcaire, puis des bancs de calcaire pur. Epaisseur : plus de 25 m.

2.142 - Dévonien2.1421 - Famennien (Dévonien supérieur)  
.....Famennien supérieur

Il se divise en deux assises :

a) Assise supérieure

Schistes micacés verdâtres, violacés ou rougeâtres, alternant avec des schistes calcaireux, des bancs de calcaires spathiques, et des lits de psammites en petits bancs. Epaisseur : 300 m.

b) Assise inférieure (niveau de Souverain-Pré)

Schistes à nodules calcaires et petits bancs de calcaire argileux, schistes violacés avec minces bancs de grès, calcaire crinoïdique et spathique gris-bleu, nodulaire. Epaisseur : 200 m.

Famennien inférieur

Il comprend également deux assises :

a) Assise supérieure

Schistes fins, avec bancs de grès, de psammites et de calcaires argileux en intercalations. Epaisseur totale : 650 à 750 m.

b) Assise inférieure

Schistes fins, verdâtres, parfois violets, avec plaquettes siliceuses au sommet et nodules de calcaire gris argileux à la base. Epaisseur : 150 à 200 m.

2.1422 - Frasnien (Dévonien supérieur)  
.....

Il comprend quatre assises :

a) Assise de Matagne

Schistes fins, feuilletés, gris-noirâtre ou vert, dont l'épaisseur varie de 80 à 100 m.

b) Assise de Frasnes

Dans la région de Trélon-Baives, cette assise se présente sous forme de récifs, enrobés dans des schistes entrecoupés de quelques bancs calcaires.

Epaisseur : 350 m.

c) Assise de Bossières

Schistes verts fins, fissiles, avec quelques bancs de calcaire argileux. Ces schistes forment une barrière imperméable et jouent un rôle important du point de vue hydrogéologique.

d) Assise de Fromelennes

Elle comprend trois niveaux :

- calcschistes gris-jaunâtres et calcaire riche en faune
- calcaire noir en gros bancs
- schistes calcareux noirâtres.

Epaisseur totale : 130 m.

2.1423 - Givétien (Dévonien moyen)

Calcaire compact, bleu foncé ou noir, en gros bancs de 1 à 1,50 m, parcouru par de grosses fissures. Epaisseur : 350 m.

2.1424 - Couvinien (Dévonien moyen)

D'une façon générale, il se présente sous forme d'une alternance de bancs calcaires et de schistes calcareux, mais dans la région d'Ohain, on constate une nette prédominance du faciès calcaire avec quelques rares niveaux schisteux. Epaisseur : jusqu'à 800 m.

2.1425 - Emsien (Dévonien inférieur)

Il comprend trois assises :

Emsien supérieur : Grauwacke de Hierges

Grès calcareux et argileux, vert sombre ou brun, souvent très fossilifère.

L'assise comporte également quelques bancs de schistes. Epaisseur : 300 m environ.

Emsien moyen : Schistes et grès de Chooz

Alternance de bancs de grès et de schistes rouges ou vert foncé.

Epaisseur : 400 m.

Emsien inférieur : Grès de Vireux

Grès noir, très siliceux

Epaisseur : 350 m.

2.1426 - Siégénien (Dévonien inférieur)

Il comprend deux assises :

Siégénien supérieur : Grauwacke de Montigny

Assez semblable à la grauwacke de Hierges, de couleur brun-rouge, avec des bancs de grès subordonnés. Epaisseur : 700 m.

Siégénien inférieur : Grès d'Anor

Ce sont des grès blancs, roses ou gris, très siliceux, fissurés.

Epaisseur : 550 m.

2.1427 - Gédinnien (Dévonien inférieur)

Il comprend quatre assises :

Gédinnien supérieur : Schistes de St-Hubert.

Schistes verts, compacts, imperméables. Epaisseur : 500 m

Schistes bigarrés d'Oignies

Rouges ou vert clair, accompagnés de quartzite et d'arkose

Epaisseur : 1000 m

Gédinnien inférieur : Schistes fossilifères de Mondrepuis

Schistes grossiers verts. Epaisseur : 50 m.

Arkose d'Haybes et poudingue de Fépin

Grès à gros grains de quartz cimentés par des feldspaths altérés.

A la base, on trouve un poudingue très grossier. Epaisseur 50 m.

## 2.143 - Cambrien

### 2.1431 - Revinien

.....

Schistes noirs, souvent pyritifères, quartzites noirs, verts ou gris. Epaisseur inconnue.

On trouvera en annexe II les coupes de quelques-uns des rares forages de la région.

## 2.2 - TECTONIQUE

Les terrains primaires (sauf le Cambrien qui n'occupe sur la feuille Avesnois-sud qu'une très faible superficie) font tous partie du synclinal de Dinant dont ils occupent le flanc sud. La direction générale des couches est : ENE-WSW. Bien que le plongement général des couches se fasse vers le nord, des plissements secondaires apparaissent de plus en plus nombreux à mesure qu'on s'élève dans la série.

Un premier synclinal suivi d'un anticlinal important apparaît dans la région de Fourmies et va en s'élargissant vers l'ouest, avant de disparaître sous les formations crétacées. Il affecte les grès et schistes emsiens et les calcaires couviens. Mais c'est surtout dans le Famennien que les plissements sont les plus intenses.

D'autre part, une série de failles perpendiculaires à la direction des couches affecte le Frasnien et une partie du Givétien dans la région de Trélon. Ces failles sont dues à des tassements qui ont fait jouer des compartiments les uns par rapport aux autres. Plusieurs de ces failles jouent un rôle de drain comme en témoignent les sources qui jalonnent leur tracé.

### 3 - C L I M A T O L O G I E

Plusieurs stations pluviométriques sont situées soit sur la feuille, soit à proximité immédiate. Malheureusement, un grand nombre d'entre elles n'ont fonctionné que très peu de temps (parfois moins d'un an) ou ne sont entrées en service que récemment.

C'est le cas des stations de : Eppe-Sauvage, Liessies, Willies, Sains-du-Nord et Anor. (Cette dernière a été placée par le B.R.G.M.). Finalement, trois stations ont été retenues (Fig. 3) :

1. AVESNELLES, située sur la bordure nord-ouest de la feuille, dans la vallée de l'Helpe majeure,
2. FOURMIES, située sur la moitié sud de la feuille, dans la vallée de l'Helpe mineure.

Ces deux stations fonctionnent depuis la fin de 1961.

3. HIRSON, située à l'extérieur de la feuille Avesnois-sud, à 3 km de la bordure sud, dans la vallée de l'Oise. Cette station est antérieure à 1931.

Les renseignements concernant les vents nous sont fournis par les stations de Cambrai et de Saint-Quentin, situées toutes deux dans un rayon de 55 kilomètres à l'ouest et au sud-ouest du bord de la feuille de l'Avesnois-sud.

Enfin, les températures sont celles relevées à Le Sart, située à la limite des départements du Nord et de l'Aisne, et à 15 km à l'ouest de la feuille Avesnois-sud.

#### 3.1 - VENTS

Etant donné la configuration de la région, il est probable que le régime des vents dans les bassins des deux Helpes doit être assez proche de ce qui est enregistré à Cambrai, tandis que le bassin de l'Oise doit se rattacher davantage à Saint-Quentin.

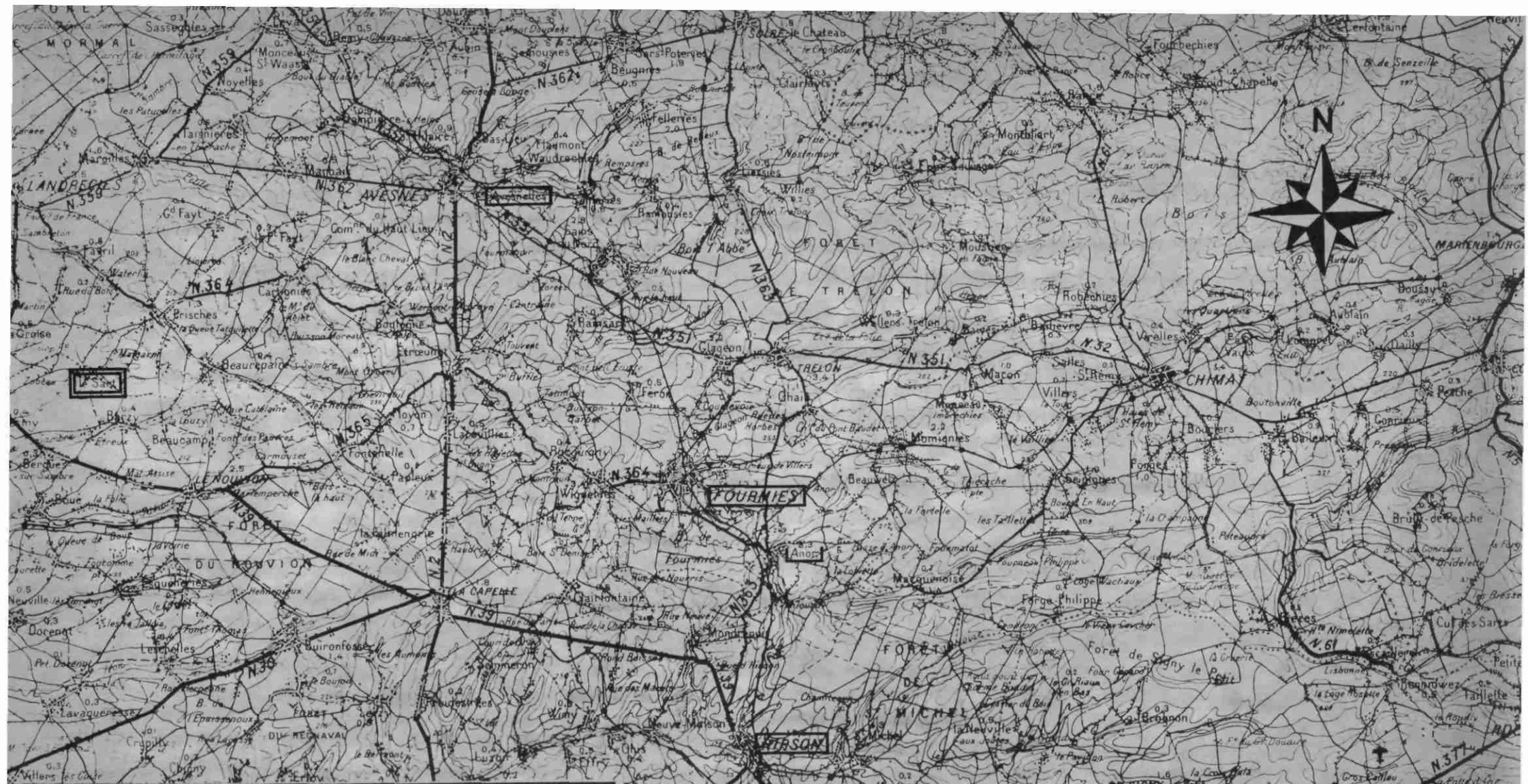


Fig. 3

CARTE DES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

- FOURMIES Station pluviométrique O.N.M. \_
- Anor " " B.R.G.M. \_
- Le Sart Station thermométrique O.N.M. \_

Echelle: 1/200 000



### 3.11 - Direction (Fig. 4 et 5)

A Cambrai (Fig. 4), les vents dominants sont de secteur sud à ouest, avec une prédominance des vents du Sud et de l'Ouest. Ce groupe représente 45,5% de la totalité (avec un maximum pour une seule direction de 9,5%). Un autre groupe apparaît de secteur nord - nord-est. Il représente 19,2%. Les vents les moins fréquents sont de secteur sud-est.

A Saint-Quentin (Fig. 5), le régime des vents est beaucoup moins tranché. Les vents dominants sont de secteur sud à nord-ouest avec une prédominance sud-ouest. Ce secteur couvre 41% avec un maximum de 8,5% pour une seule direction. D'autres vents soufflent assez fréquemment du nord au nord-est. Les vents les moins fréquents sont de secteur est - nord-est et sud-ouest.

### 3.12 - Force (tableaux 1 et 2)

A Cambrai (tableau 1), ce sont les vents moyens, de 5 à 9 m/s qui sont les plus fréquents. Ils représentent 46,89%. Des vents forts, supérieurs ou égaux à 10 m/s soufflent à peu près toute l'année, mais surtout en décembre, janvier et février. Ils sont de secteur sud en automne et en hiver, et de secteur sud-ouest à nord-ouest au printemps et en été.

A Saint-Quentin (tableau 2), ce sont également les vents moyens qui sont les plus fréquents; ils représentent 40,9% de la totalité. Les vents forts supérieurs ou égaux à 10 m/s sont moins fréquents qu'à Cambrai. Les vents les plus forts soufflent de novembre à mars, et sont de secteur sud-ouest à ouest, sauf en février où ils soufflent du Nord-Est.

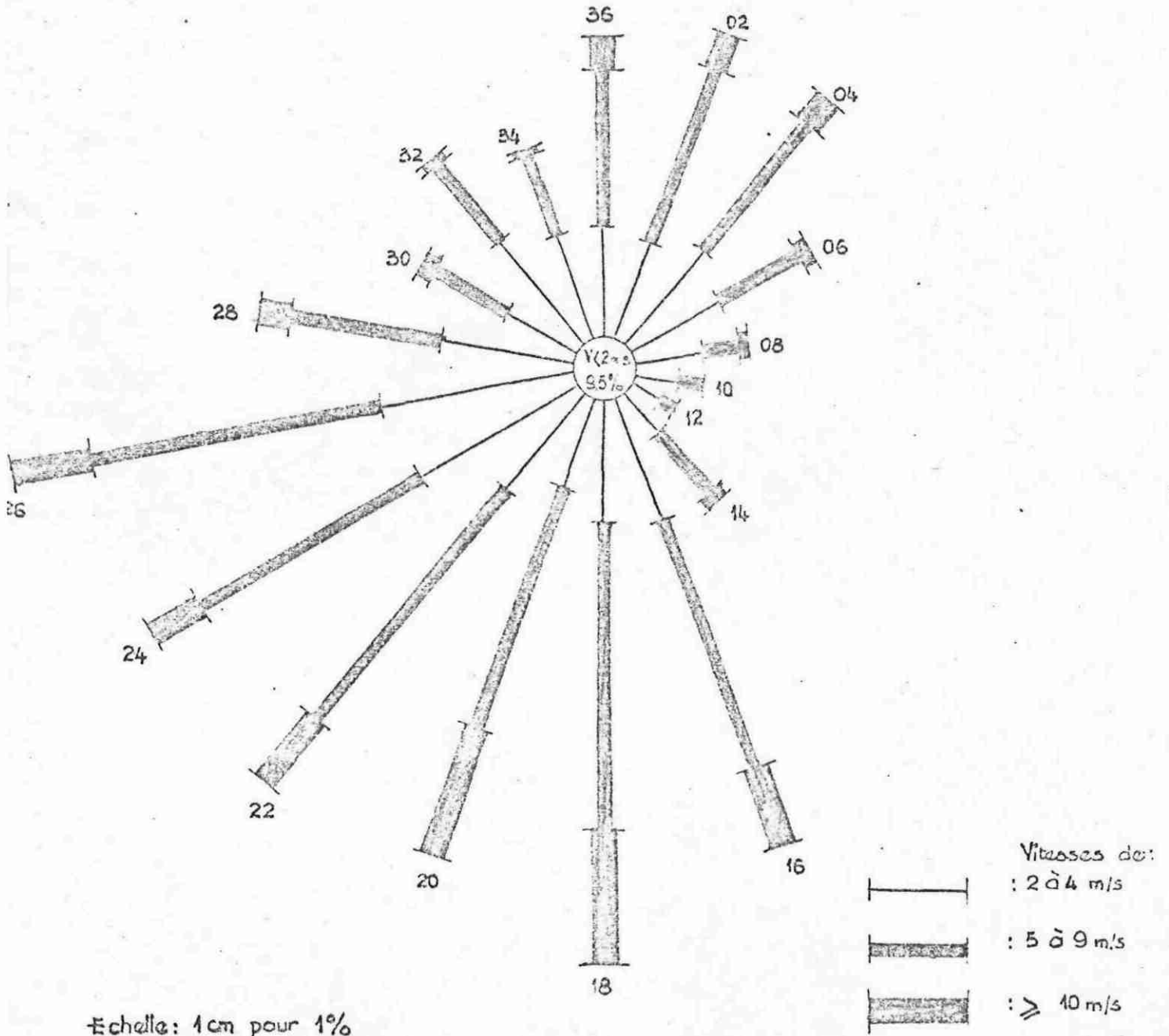
Fig. 4

MÉTÉOROLOGIE NATIONALE  
SMM - REGION NORD

**CAMERAI**  
Fréquences des observations de vent  
00. 03. 06. 09. 12. 15. 18. 21. 24. Années 1954. 1961

Lat 50° 15' N  
Long 03° 05' E  
Alt 76,60 m

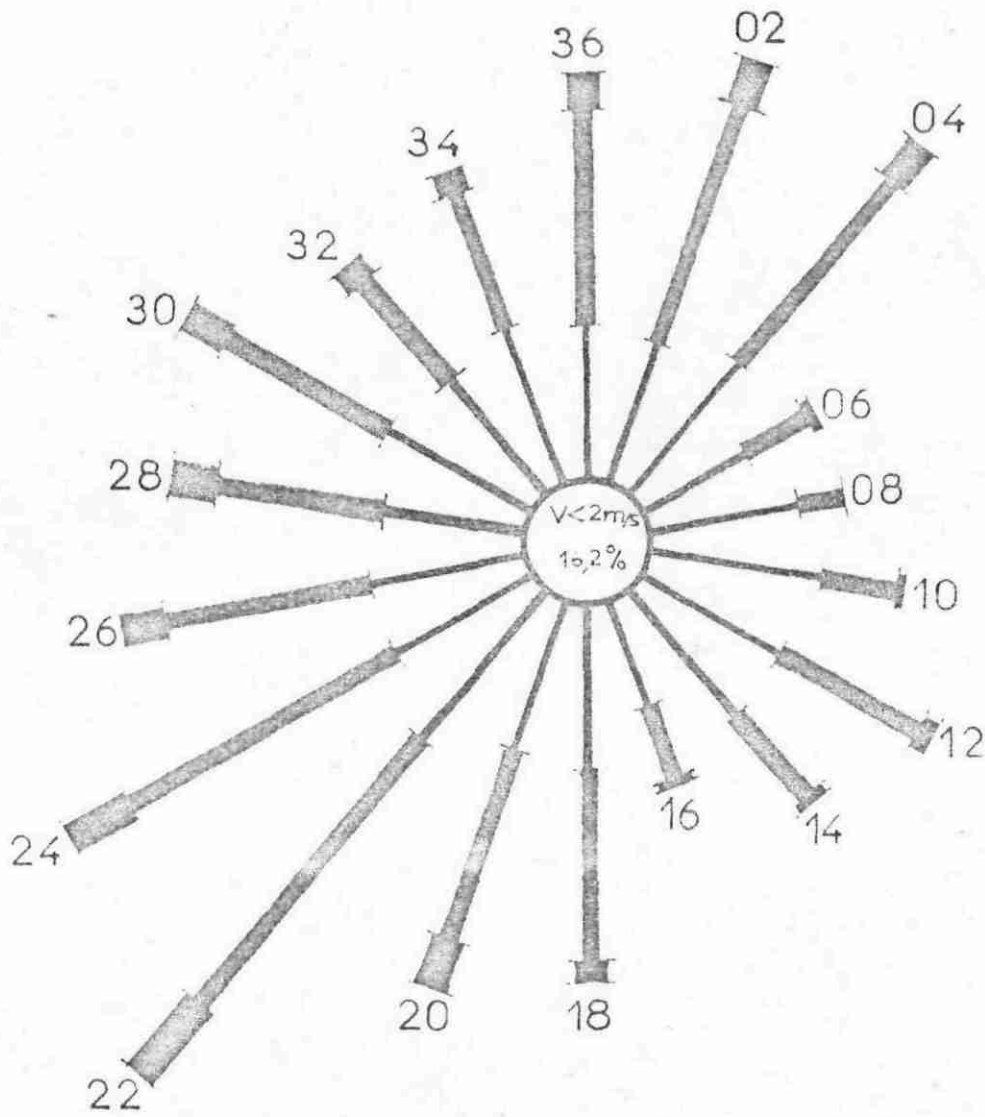
fréquences en % des directions du vent au cours de l'année par groupes de vitesses : 2-4 , 5-9 , et  $\geq$  10 m/s



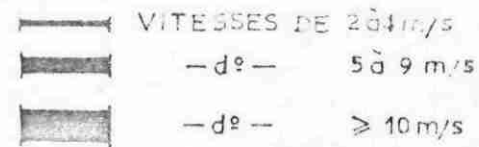
V	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	
2 à 4 m/s	1.8	1.7	2.0	1.6	1.1	0.7	0.5	0.8	2.1	2.0	1.5	2.0	3.0	3.2	2.2	1.3	2.2	1.8
5 à 9 m/s	2.6	3.0	2.7	1.5	0.6	0.4	0.3	1.3	4.4	5.0	4.2	4.9	4.2	4.8	2.5	1.4	1.6	1.4
$\geq 10$	0.5	0.6	0.5	0.2	0.1	0	0	0.2	1.3	2.2	2.2	1.3	0.9	1.3	0.5	0.2	0.1	0.1

Vitesse <math> < 2 \text{ m/s} = 9.5 \%</math>

Fréquences en % des directions du vent au cours de l'année par groupes de vitesses : 2-4, 5-9 et ≥10 m/s



Echelle : 1cm pour 1%.



$\frac{D}{V}$	36	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
2 à 4 m/s	2,0	1,9	2,2	1,5	1,9	2,2	2,0	2,1	1,4	2,1	2,0	2,5	4,0	2,0	1,8	2,1	1,9	2,1
5 à 9 m/s	2,8	3,3	3,1	0,9	0,6	1,0	2,1	1,4	1,0	2,5	2,6	4,5	4,0	2,7	2,2	2,4	1,7	1,9
≥10	0,5	0,6	0,6	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,7	1,2	0,9	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3

VITESSE < 2 m/s = 10,2 %

C A M B R A I

ANNEES 1954 à 1961

VENTS MAXIMAUX (m/s)

Tableau n° 1

Enregistrés pendant le mois de	Moyenne des pointes max.	Valeur de la plus forte pointe
JANVIER	180/15	200/52 (1955)
FEVRIER	180/14	360/32 (1958)
MARS	160/12	280/29 (1956)
AVRIL	360/13	240/28 (1959)
MAI	360/13	240/30 (1955)
JUIN	260/13	220/23 (1954)
JUILLET	260/13	300/36 (1956)
AOUT	260/12	260/30 (1956)
SEPTEMBRE	180/12	220/27 (1958)
OCTOBRE	200/13	200/31 (1959)
NOVEMBRE	180/13	180/33 (1954)
DECEMBRE	180/15	260/37 (1954)

SAINT-QUENTIN

Années 1959 - 1967

VENTS maximaux (M/s)

Tableau n° 2

Enregistré pendant le mois de	Moyennes des pointes maximales	Valeur de la plus forte pointe
JANVIER	240/28	280/48 (1958)
FEVRIER	040/25	360/38 (1958)
MARS	040/24	240/31 (1966)
AVRIL	280/24	280/33 (1954)
MAI	280/23	340/33 (1958)
JUIN	280/21	280/29 (1967)
JUILLET	220/23	280/32 (1961)
AOUT	280/21	240/30 (1954)
SEPTEMBRE	260/20	280/28 (1957)
OCTOBRE	240/23	320/31 (1958)
NOVEMBRE	220/24	220/40 (1960)
DECEMBRE	240/26	300/33 (1959)

### 3.2 - PRECIPITATIONS (Tableaux 3 et 4)

La hauteur de pluie moyenne par an que reçoit la région est de 875 mm (calculée à partir des données fournies par les stations d'Avesnelles, de Fourmies et d'Hirson, depuis 1962).

Cette quantité est sensiblement plus élevée que celles reçues par les plaines du Nord et de l'Aisne. En effet, pour la période 1931-1960, on trouve 641 mm à Dunkerque, 637 mm à Lille et 668 mm à Saint-Quentin. A Hirson, pour la même période, on a 908 mm. En fait, cette moyenne de 875 mm recouvre des différences entre les stations, qui sont, rappelons-le, situées chacune dans l'un des principaux bassins versants de la région.

Les deux tableaux (3 et 4) montrent que Hirson et Fourmies reçoivent à peu de chose près, la même quantité d'eau, mais Avesnelles en reçoit moins. Le coefficient de variation est de 1,15.

On voit également que 1965 a été une année pluvieuse à Avesnelles, alors qu'à Hirson et Fourmies, les précipitations maximales se situaient en 1966. Par contre, l'année sèche se situe partout en 1964.

Décembre est partout le mois des précipitations maximales, et le mois sec est février.

La carte des isohyètes (Fig. 6) montre la répartition des pluies sur la région.

Variation annuelle des précipitations

et du nombre de jours de pluie

(période 1962-1968)

Tableau n°3

Stations luviométriques	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	moy.	Coefficient des variations extrêmes
VESNELLES	P	755	693	<u>653</u>	<u>1043</u>	949	671	794	1,60
	nb/j	<u>106</u>	166	161	<u>199</u>	<u>233</u>	206	211	2,10
URMIES	P	760	825	<u>650</u>	1130	<u>1178</u>	840	975	1,74
	nb/j	172	<u>153</u>	158	<u>215</u>	<u>211</u>	179	186	1,40
RSON	P	<u>1059</u>	974	<u>548</u>	982	<u>1127</u>	874	870	1,95
	nb/j	<u>159</u>	136	<u>110</u>	<u>192</u>	<u>192</u>	167	179	1,74

— = minimum

== = maximum

P = précipitation (hauteur de pluie en mm)

nb/j = nombre de jours de pluie

Variations mensuelles des précipitations

et du nombre de jours de pluie

(période 1962-1968)

Tableau n°4

Stations pluviométriques	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Coefficient de variation	
AVESNELLES	P	53,1	<u>50,7</u>	56,7	56	66,6	69	67	76	71,7	64,5	80,3	<u>91,2</u>	1,64
	nb/j	15,7	<u>15,5</u>	17,2	<u>12,6</u>	16,1	13,8	13,8	17	14,9	16,1	16,6	<u>19,3</u>	1,53
FOURMIES	P	67	<u>53,4</u>	62	62	66,6	79,5	87,6	94	78,7	79	91,5	<u>103</u>	1,93
	nb/j	16,4	<u>14,1</u>	16,7	14	15,7	<u>12,4</u>	14	14,8	13,3	14,6	18	<u>19,6</u>	1,58
HIRSON	P	81,3	<u>60</u>	68	66,3	69,5	69,3	73,4	79	84,3	79,4	95,7	<u>105,2</u>	1,76
	nb/j	16,3	<u>13,8</u>	15,6	13,1	13,7	<u>10,5</u>	11,8	13,3	11,3	11,7	15,9	<u>18,3</u>	1,74

P = Précipitation (hauteur de pluie en mm)

nb/j= Nombre de jours de pluie

— = Minima

== = Maxima

MAUBEUGE

970

950

LANDRECIES  
770

MAROILLE  
915

900

895

AVESNELLES

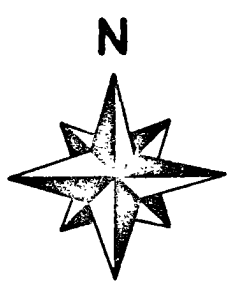
EPPE SAUVAGE  
920

950

LE SART  
950

1000

FOURMIES  
1040



OHIS  
965

HIRSON  
1015

EPARCY  
982

1000

VERVINS  
1015

**- CARTE DES ISOHYÈTES -**

(Années 1965, 1966, 1967)

- Poste pluviométrique.
- ▲ Poste thermo-pluviométrique.
- 900- Isohypse 900 m/m

Echelle: 1/200 000

Fig. 6

Contrairement à ce qui se passe pour les précipitations, le nombre de jours de pluie est généralement plus faible à Hirson qu'aux deux autres stations où il est à égalité. D'ailleurs, le nombre de jours de pluie correspond rarement aux précipitations. C'est ainsi que les maxima se situent en 1965 à Hirson et Fourmies et en 1966 à Avesnelles, tandis que les minima sont en 1962 à Avesnelles, 1963 à Fourmies et 1964 à Hirson.

Les répartitions mensuelles sont plus régulières. Les maxima sont tous en décembre, les minima en avril à Avesnelles, en juin à Fourmies et Hirson.

Le nombre moyen de jours de pluie sur la région est de 174. Il est de 171 à Lille, 167 à Valenciennes, 160 à Cambrai et 164 à Saint-Quentin, toujours pour la période 1931-1960.

### 3.3 - TEMPÉRATURES (Tableaux 5 et 6)

Le tableau n° 5 montre les variations de température mensuelle. Juillet est le mois le plus chaud et janvier le mois le plus froid, avec un écart de 14°8.

La plus forte température absolue enregistrée pendant la période 1962-1968 est de + 35° le 9 juin 1968. La température absolue la plus basse est de - 15° le 13 janvier 1968, soit un écart de 50°.

Le tableau n° 6 donne les variations annuelles pour la période 1962-1968. L'année chaude a été 1968 avec 10°3 de température moyenne et 1963 a été l'année froide avec 7°9. La moyenne générale pour cette période est de 9°2. Pour la période 1931-1960, la température moyenne a été de 10°4 à Dunkerque, 9°9 à Lille et 9°9 à Saint-Quentin.

Variations mensuelles des températures

(période 1962-1968)

Tableau n°5

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Coefficient de variation
Moyenne des maxima	3°4	5°8	8°5	12°9	16°7	19°9	<u>20°8</u>	20°4	18°	14°2	8°3	3°7	11,6
Température moyenne	1°4	3°7	5°4	8°9	12°5	15°2	<u>16°2</u>	15°8	14°4	10°4	5°5	2°6	
Moyenne des minima	-1°5	-0°7	1°5	4°2	7°2	10°1	11°4	11°2	9°4	6°7	2°8	-1°2	

Variations annuelles des températures

(période 1962-1968)

Tableau n°6

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	moye.	Coefficient de variation
Moyenne des maxima	12°2	11°5	13°4	12°7	12°9	13°6	12°4	9°2	1,30
Température moyenne	8°2	<u>7°9</u>	9°3	9°	9°8	9°8	<u>10°3</u>		
Moyenne des minima	4°5	4°	5°3	5°3	5°8	6°	5°6		

En conclusion, le climat de la région est sensiblement plus pluvieux que celui des plaines qui l'entourent et légèrement plus froid. Ceci est probablement la conséquence d'une relative augmentation de l'altitude.

### 3.4 - EVAPOTRANSPIRATION (Fig. 7)

La station de Saint-Quentin mesure l'évaporation tous les ans, d'avril à octobre. Le tableau ci-dessous donne les moyennes mensuelles et annuelles pour la période 1951-1960 (mesurées en mm) :

	A	M	J	J	A	S	O	TOTAL
St-Quentin	80	85	77	85	77	67	46	517

L'évapotranspiration réelle moyenne théorique est calculée à l'aide de la formule de Turc :

$$E = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

E = évapotranspiration réelle moyenne théorique en mm

P = précipitation en mm/an

L = 300 + 25 t + 0,05 t<sup>3</sup>

t = température moyenne annuelle en °C

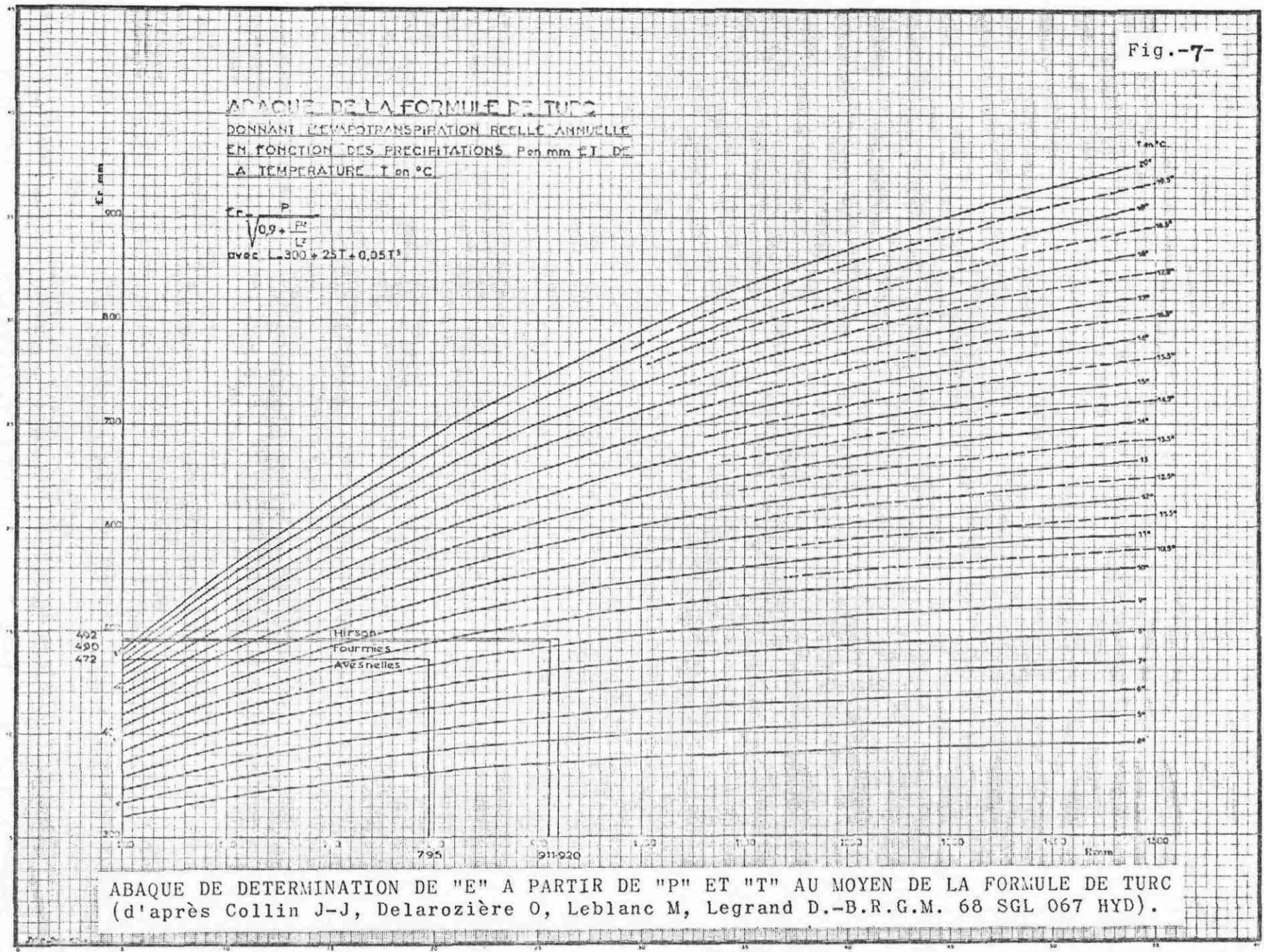
L'abaque (Fig. 7) (rapport de S. Cottez - n° 69 SGL 170 HYD - "Utilisation en hydrogéologie de la formule annuelle de Turc") permet de calculer E en fonction de P et de t.

Fig.-7-

ABACUS DE LA FORMULE DE TURC  
 DONNANT L'ÉVAPOTRANSPIRATION RÉELLE ANNUELLE  
 EN FONCTION DES PRÉCIPITATIONS P en mm ET DE  
 LA TEMPÉRATURE T en °C

$$E_r = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

avec  $L = 300 + 25T + 0,05T^2$



ABACUS DE DETERMINATION DE "E" A PARTIR DE "P" ET "T" AU MOYEN DE LA FORMULE DE TURC  
 (d'après Collin J-J, Delarozière O, Leblanc M, Legrand D.-B.R.G.M. 68 SGL 067 HYD).

Le tableau ci-dessous donne E pour chacune des valeurs de P correspondant aux 3 stations, "t" étant considéré comme égal pour les 3 points.

Stations	t	P	E
AVESNELLES	) 9°2	795	472
FOURMIES		911	490
HIRSON		920	492
Moyenne		875	485

La moyenne arithmétique donne  $E = 485$  mm ce qui est assez proche de la valeur trouvée à St-Quentin, compte tenu du fait qu'à cette station les mesures ne sont faites que durant les 7 mois "chauds" de l'année.

La hauteur de pluie efficace est donc égale à  $875 - 485 = 390$  mm/an, ce qui correspond à un volume de  $87 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ , soit un pourcentage de 44%.

## 4 - HYDROLOGIE DE SURFACE

### 4.1 - DESCRIPTION DES BASSINS (Fig. 8)

#### 4.11 - L'Helpe majeure

Elle prend sa source sur la frontière belge, entre Ohain et Momignies et sort de la feuille Avesnois-sud à Flaumont-Waudrechies après 33 km de parcours. Son bassin versant couvre 282 km<sup>2</sup> (pris à Avesnes à la station de jaugeage de la lère Circonscription électrique). Elle coule d'abord au N-E pendant 9 km jusqu'à Moustier-en-Fagne. Dans cette partie de son cours, elle coule d'abord sur les grauwackes de Hierges qui alimentent sa source, puis elle traverse les calcaires du Dévonien moyen qu'elle quitte à Wallers-Trélon pour pénétrer dans les schistes famenniens.

Sur les calcaires, son cours est assez rapide avec une pente de 1,2%. En pénétrant dans les schistes, la pente s'adoucit (0,22%). Des méandres et des marécages se forment qui se poursuivent jusqu'à Moustier. De Moustier à Heppe-Sauvage, le cours s'infléchit vers le nord-ouest et ensuite plein ouest jusqu'à sa sortie de la feuille Avesnois-sud. La déclivité moyenne est de 0,33%.

Ses principaux affluents d'amont en aval et en rive droite sont :

- le ruisseau des Gocheries
- le ruisseau de Baives
- le ruisseau de Bailièvre
- le ruisseau de Montbliard
- le ruisseau d'Orbay
- la Belleuse.

Il faut ajouter à celà les très importantes sources de Bourges en Belgique, qui sont captées en partie pour alimenter Momignies et les communes environnantes. Tous ces cours d'eau, sauf la Belleuse, prennent leur source en Belgique.

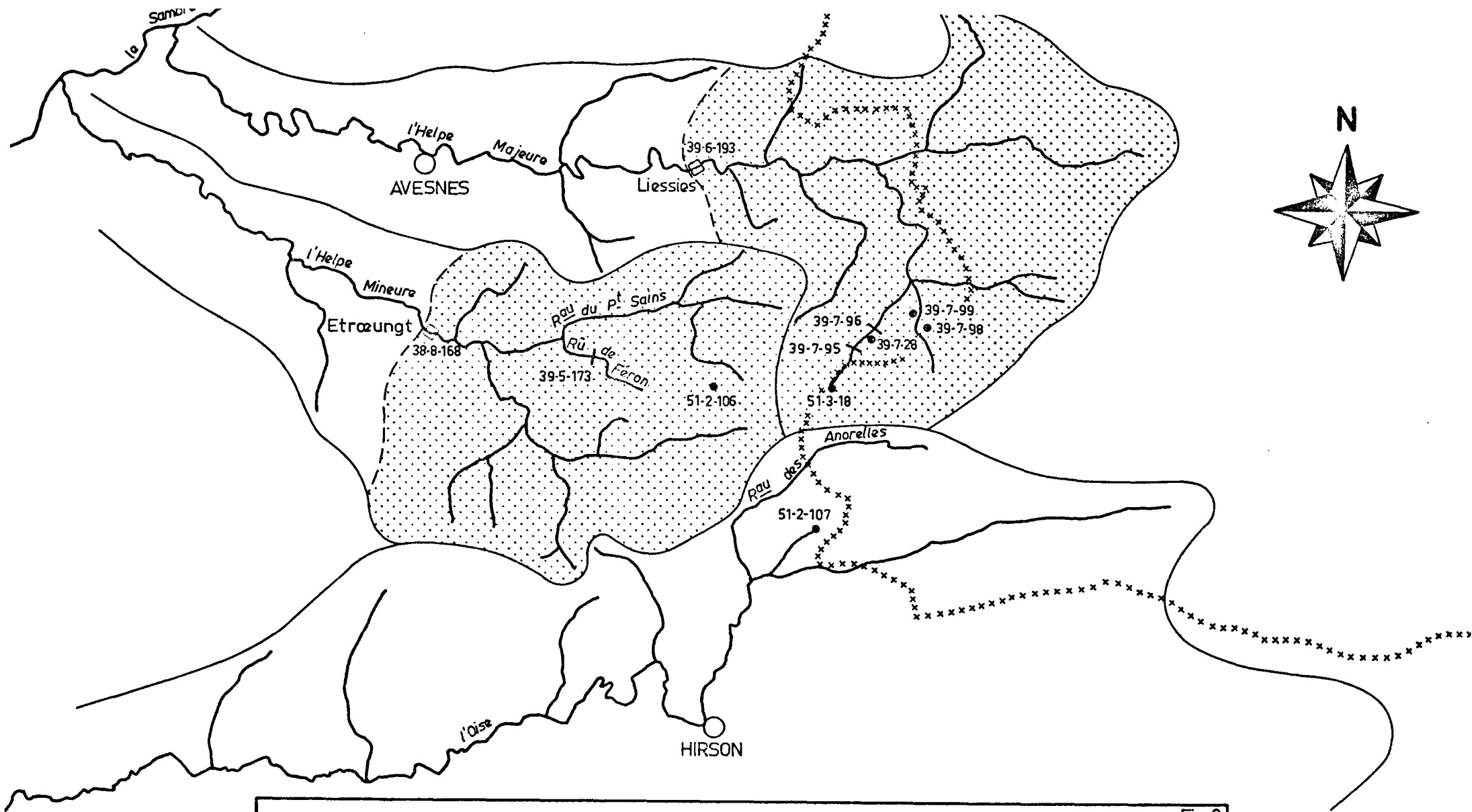


Fig.8

**- CARTE DES BASSINS VERSANTS ET DES STATIONS DE JAUGEAGES -**

□	Jaugeages de la 1 <sup>ère</sup> CE..	51-2-106	Indice BRGM. de la station..
⊗	Jaugeages en rivière du BRGM..	—	Limite de bassins versants..
●	Sources jaugées par le BRGM..	⋯	Partie des bassins versants étudiés dans le chapitre..

Echelle: 1/200 000

En rive droite, les affluents sont beaucoup moins nombreux. Nous trouvons :

- Le Vyon qui prend sa source dans les calcaires frasniens, en amont de l'étang de la Folie.
- Le Rieu Trouble
- Le ruisseau de Baquy.

La moitié de ces cours d'eau (ruisseau de Montbliard, d'Orsay, la Belleuse, le Rieu Trouble et le ruisseau de Baquy) ont leur bassin versant sur les schistes et ne sont alimentés presque totalement que par les eaux de ruissellement.

La carte géologique montre que la plus grande partie du bassin (85% env.) est constituée de roches imperméables. Hormis l'apport de ses sources et de celles de quelques-uns de ses affluents, les eaux de l'Helpe majeure sont constituées par le ruissellement direct ou différé.

L'E.D.F. a construit un barrage au lieudit "Val Joly", sur la commune d'Eppe-Sauvage, afin de régulariser le cours et de constituer une réserve d'appoint pour la centrale de Pont-sur-Sambre.

#### 4.12 - L'Helpe mineure

Elle prend sa source à Ohain, à 700 m environ de celle de l'Helpe majeure. Elle coule plein ouest jusqu'à Wignehies, puis nord-ouest jusqu'à sa sortie de la feuille, après un parcours de 15 km. Son bassin versant pris à Etroeungt couvre 175 km<sup>2</sup>. Sa pente moyenne est de 0,6%. Sa source est alimentée, comme celle de l'Helpe majeure, par les grauwackes de Hierges, mais contrairement à cette dernière, son cours reste sur toute sa longueur sur des terrains plus ou moins perméables. Ce sont d'abord les terrains schisto-gréseux du Dévonien inférieur, puis

au-delà de Wignehies, les calcaires du Dévonien moyen. Son principal affluent est le ruisseau du Pont de Sains qui prend sa source un peu au nord de Trélon, et parcourt 12 km avant son confluent situé en limite de la feuille Avesnois-sud.

En rive gauche, les principaux affluents sont le ruisseau du Petit Moulin et le ruisseau de la Chaudière.

#### 4.13 - Le bassin de l'Oise

Il est représenté sur la feuille par le ruisseau des Anorelles qui passe à Anor et par la Marnoise qui traverse Mondrepuis.

##### Le ruisseau des Anorelles

Il prend sa source en Belgique. De la frontière jusqu'à Anor, il coule au sud-ouest sur 3,5 km, puis au sud, jusqu'à son confluent avec l'Oise situé 2 km plus loin. Sa pente est de 0,56%. Il draine au passage les grauwackes de Montigny et les grès d'Anor.

##### La Marnoise

Elle prend sa source dans les bois du Hauty et parcourt 3 km vers le sud avant de sortir de la feuille Avesnois-sud.

## 4.2 - DEBITS

Les deux Helpes sont jaugées en continu par la 1ère Circonscription électrique. Les stations sont équipées de limnigraphes montés au 1/10.

### 4.21 - L'Helpe majeure (Tableaux 7 et 8)

Elle est jaugée à Liessies depuis 1962. A cet endroit, son bassin couvre 198 km<sup>2</sup>. Il est constitué pour les 3/4 par les schistes famenniens et pour 1/4 par les calcaires du Dévonien moyen.

Les tableaux 7 et 8 donnent les variations des débits annuels et mensuels de 1962 à 1967. Les débits sont extrêmement variables d'un mois à l'autre et d'une année sur l'autre.

#### Variations annuelles

L'année 1969 a vu les plus faibles débits tandis que les plus forts ont été enregistrés en 1965. Le coefficient de variabilité est de 3,18.

#### Variations mensuelles

Le coefficient de variabilité intermensuel peut varier, selon les années de 17,3 à 31,2.

Les plus forts débits se situent aux mois de janvier, novembre et surtout décembre, tandis que les débits d'étiage se répartissent à peu près également de juillet à octobre.

Débits mensuels et annuels de l'Helpe Majeure  
à Liessies - Station en service depuis 1962  
Mesure de la 1ère Circonscription Electrique (en m<sup>3</sup>/s)  
Altitude = 160,4 NGF - Surface du bassin versant = 198 km<sup>2</sup>

Tableau n°7

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle	Coeffi- cient de variabi- lité.
1962	<u>6,00</u>	5,80	1,91	4,23	1,59	0,53	0,52	0,42	0,76	0,23	1,38	4,17	2,29	26,5
1963				1,82	3,13	4,52	0,85	0,72	1,02	1,45	6,35	1,03		
1964	0,92	1,87	2,57	1,32	0,80	0,51	0,21	<u>0,18</u>	0,27	0,71	<u>3,12</u>	2,08	<u>1,22</u>	17,3
1965	8,20	3,11	3,07	4,36	4,53	2,56	<u>0,60</u>	1,24	1,20	0,39	3,25	<u>13,9</u>	<u>3,87</u>	23,2
1966	4,19	5,45	2,88	5,50	1,70	1,52	1,78	1,50	<u>0,42</u>	3,14	4,28	<u>13,1</u>	3,79	31,2
1967	3,80	3,61	3,75	2,54	1,19	0,412	<u>0,271</u>	0,247	0,285	0,351	2,58	<u>5,85</u>	2,07	23,6

— débit minimum

== débit maximum

HELPE-MAJEURE - station de Liessies

Moyennes pour la période 1962-1967

Débits naturels et lame d'eau équivalentes

Tableau n° 8

débit m <sup>3</sup> /s	4,15	3,55	3,01	3,30	2,14	1,73	0,701	0,711	<u>0,652</u>	1,04	3,66	<u><u>6,75</u></u>	2,62
débit spécifique l/s/km <sup>2</sup>	21,6	17,7	15,5	17,3	10,3	6,25	3,58	3,94	2,70	5,75	16,9	44,2	13,8
hauteur de la lame d'eau m/m	58	43	42	45	28	16	10	11	7	15	44	118	435

— débit minimum

== débit maximum

### Variations journalières

Elles sont très brutales et de grande amplitude, surtout en période de hautes eaux. Les différences journalières du débit moyen peuvent atteindre  $28 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Le débit moyen journalier maximum est de  $40,8 \text{ m}^3/\text{s}$  (maximum instantané :  $57,5 \text{ m}^3/\text{s}$  le 10/12/1966) et le débit minimum moyen est de  $0,080 \text{ m}^3/\text{s}$  enregistré pendant quelques jours en octobre et novembre 1964.

La courbe des débits classés (Fig. 9) donne la répartition journalière pour une année humide (1965), une année moyenne (1962) et une année sèche (1964).

Le tableau ci-dessous donne la répartition pour l'année 1962 :

DCM = débit égalé ou dépassé	10 jours par an	=	$10,5 \text{ m}^3/\text{s}$
DC1 = " " "	1 mois par an	=	$7,5 \text{ "}$
DC3 = " " "	3 mois par an	=	$2,6 \text{ "}$
DC6 = " " "	6 mois par an	=	$1 \text{ "}$
DCE = " " "	355 jours "	=	$0,4 \text{ "}$

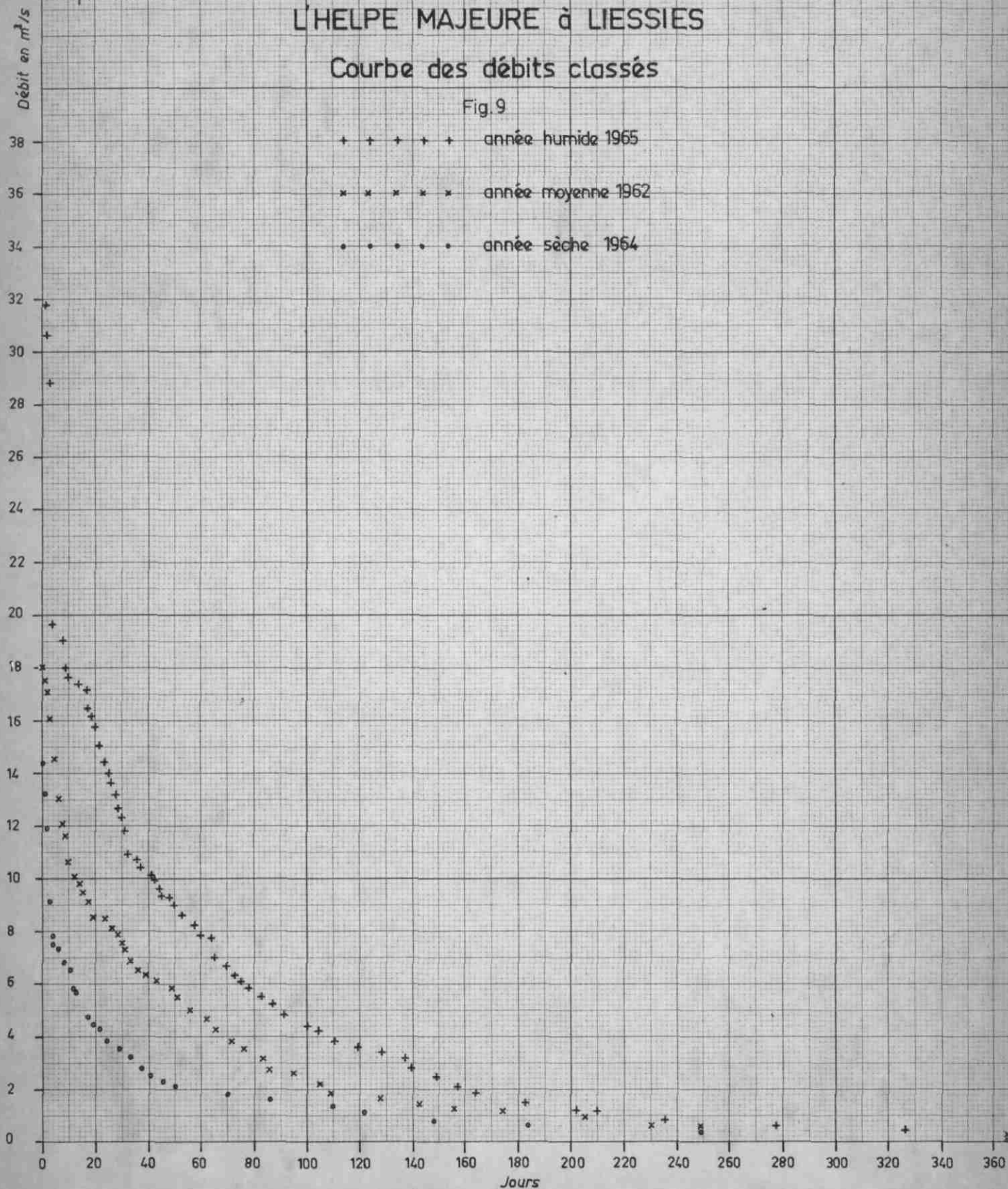
La lame d'eau moyenne écoulee pendant la période 1962-1967 est égale à  $435 \text{ mm}$ . Le déficit d'écoulement correspond à  $P-Q = 795-435 = 360 \text{ mm}$  (P correspond à la station d'Avesnelles).

L'évapotranspiration calculée par la formule de Turc donne à Avesnelles  $472 \text{ mm}$ . La différence entre E calculé et D mesuré est de  $472-360 = 112$  soit  $30\%$ .

## L'HELPE MAJEURE à LIESSIES

## Courbe des débits classés

Fig. 9



#### 4.22 - L'Helpe mineure (Tableaux 9 et 10)

Elle est jaugée à Etroeungt, village situé juste en bordure de feuille. La station fonctionne depuis 1963 mais les données des deux premières années sont fragmentaires. Ce bassin couvre  $175 \text{ km}^2$ . Il est composé de roches très diverses : sables, grès, schistes, grauwacke, calcaire, marne, craie.

Les débits annuels et mensuels sont donnés par le tableau n° 9.

##### Variations annuelles

Pour l'année 1964, les données correspondant aux mois d'août et septembre sont incomplètes, mais il semble, d'après les chiffres que nous possédons, que la moyenne journalière doit être de  $0,20 \text{ m}^3/\text{s}$ , ce qui donne  $0,98 \text{ m}^3/\text{s}$  pour l'année. C'est le plus faible débit enregistré pour la période 1962-1967. Le plus fort débit moyen se situe en 1966. Le coefficient de variabilité est de 2,84.

##### Variations mensuelles

Les plus forts débits sont enregistrés au mois de décembre. Les débits d'étiage sont en juillet ou septembre, le coefficient de variabilité intermensuel varie suivant les années de 7,5 à 23,9.

##### Variations journalières

Les variations journalières sont importantes, surtout en période de hautes eaux. Elles peuvent atteindre  $17 \text{ m}^3/\text{s}$ . Les débits moyens journaliers varient de  $0,12 \text{ m}^3/\text{s}$  en juillet 1964 à  $24 \text{ m}^3/\text{s}$  en septembre et novembre 1966 (maximum instantané  $32,5 \text{ m}^3/\text{s}$  le 30.11.1966).

La courbe des débits classés (fig. 10) donne la répartition journalière pour 1966 et 1967.

Débits mensuels et annuels de l'Helpe Mineure  
à Etroeungt-Station en service depuis 1963  
Mesure de la 1ère Circonscription Electrique (en m3/s)  
Altitude = 149,8 NGF - Surface du bassin versant = 175 km2

Tableau n°9

Années	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle	Coeffi- cient de variabi- lité.
1963			2,69	1,69	2,01	2,89	<u>0,45</u>	1,30	1,18	1,44	4,60	0,87		
1964	1,09	1,50	2,14	0,90	0,64	0,44	0,32	<u>0,20</u>	<u>0,20</u>	0,59	2,06	<u>1,49</u>	<u>0,98</u>	7,5
1965	4,62	2,00	2,25	2,17	2,45	1,84	<u>0,81</u>	1,27	1,35	0,86	2,72	<u>8,50</u>	2,57	10,5
1966	3,35	3,89	2,09	4,29	1,54	1,61	1,27	1,00	<u>0,35</u>	1,88	3,80	<u>8,35</u>	<u>2,78</u>	23,9
1967	3,18	2,96	2,44	1,41	0,829	0,432	<u>0,371</u>	0,387	0,382	0,556	2,25	<u>3,67</u>	1,57	9,9

— débits minimum

== débits maximum

HELPE-MINEURE - station d'Etroeungt

Moyennes pour la période 1963-1967

Débits naturels et lames d'eau équivalentes

Tableau n° 10

débits m <sup>3</sup> /s	2,55	2,19	2,32	2,09	1,49	1,51	<u>0,644</u>	0,841	0,702	1,08	3,26	<u><u>4,58</u></u>	1,94
débits spécifiques l/s/km <sup>2</sup>	14,6	12,5	13,2	11,9	8,50	8,60	3,68	4,80	4,01	6,15	18,6	26,2	11,1
hauteur de la lame d'eau m/m	39	30	35	31	23	22	10	13	10	16	48	70	350

—— débit minimum

==== débit maximum

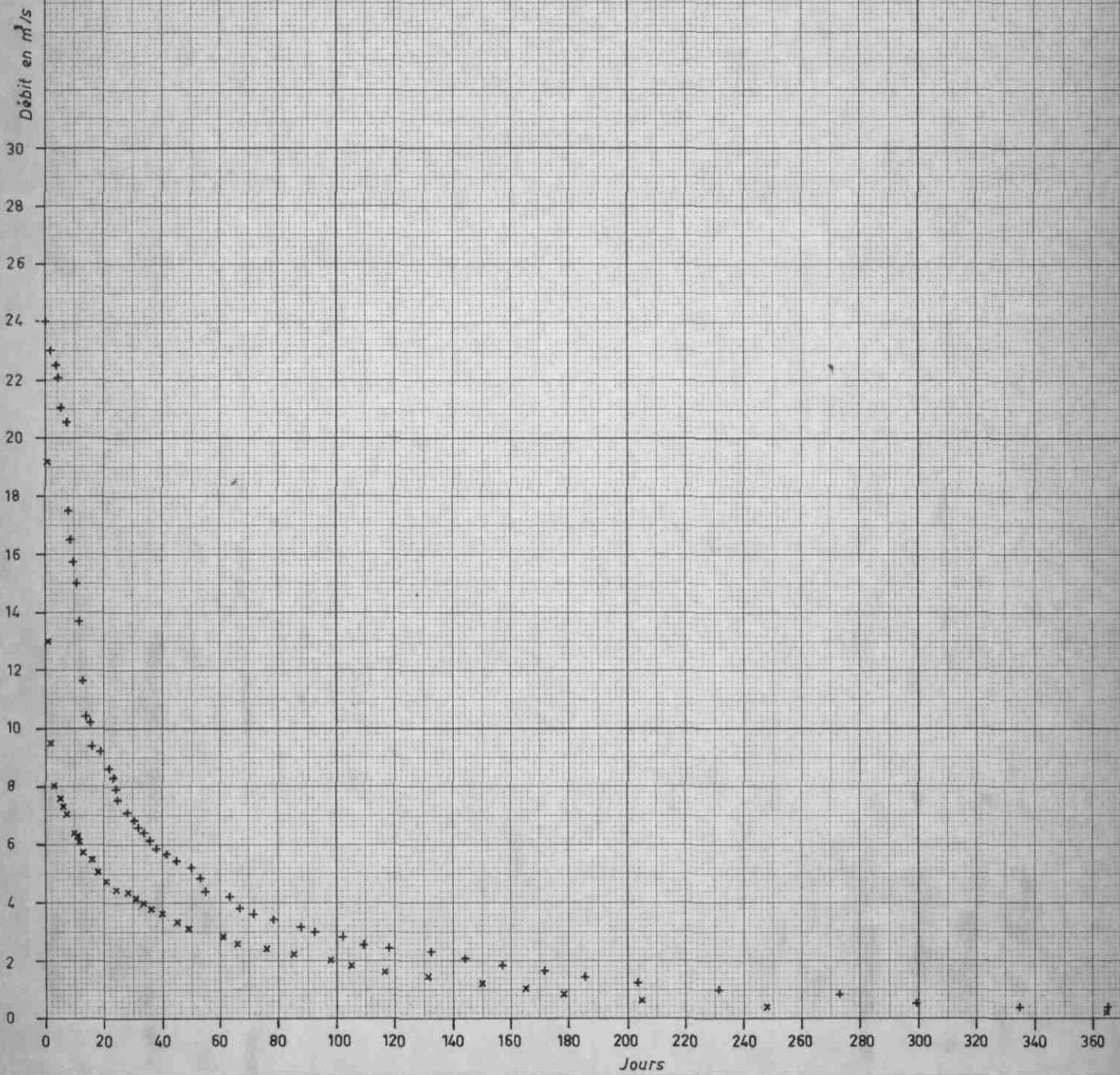
## L'HELPE MINEURE à ETRÖUNG

## Courbe des débits classés

Fig.10

+ + + + + 1966

x x x x x 1967



Le tableau ci-dessous donne la répartition pour 1967.

DCM = débit égalé ou dépassé	10 jours par an	=	6,4 m <sup>3</sup> /s
DC1 = " " "	1 mois par an	=	4,2 m <sup>3</sup> /s
DC3 = " " "	3 mois par an	=	2,8 m <sup>3</sup> /s
DC6 = " " "	6 mois par an	=	0,8 m <sup>3</sup> /s
DCE = " " "	355 jours "	=	0,2 m <sup>3</sup> /s

La lame d'eau moyenne écoulee annuellement est de 350 mm.

(911 mm =

Le déficit d'écoulement est égal à  $911 - 350 = 561$  mm . P à Fourmies)

La différence entre E calculé et D mesuré est de  $561 - 490 = 71$

soit 12,6%.

#### 4.23 - Comparaison entre les deux bassins

Le tableau n° 11 rappelle les principales données de chaque bassin :

TABEAU N° 11

Données	HELPE MAJEURE	HELPE MINEURE
Superficie	198 km <sup>2</sup>	175 km <sup>2</sup>
Géologie	Prédominance des roches imperméables	Prédominance des roches perméables
Coefficient de variabilité annuelle	3,18	2,84
Coefficient de variabilité mensuelle	17,3 à 31,2	7,5 à 23,9
Lame d'eau écoulee	435 mm	350 mm
Différence entre évapotranspiration calculée et déficit d'écoulement mesuré	Ec - Dm 472 - 360=112 soit 30%	Dm - Ec 561 - 490= 71 soit 12,6%
Différence entre Q moyen maximum et Q moyen minimum en m <sup>3</sup> /s	114,9-8,54 = 106,36	85,3-7,55 = 77,75

On voit que les différences entre l'évapotranspiration calculée ( $E_c$ ) et le déficit d'écoulement mesuré ( $D_m$ ) ne sont pas identiques dans les deux bassins.

Dans l'Helpe majeure .... 30% avec  $E_c > D_m$

Dans l'Helpe mineure .... 12,6% avec  $D_m > E_c$

Les 12,6% constatés dans l'Helpe mineure restent dans les limites de validité de la formule; par contre, les 30% de l'Helpe majeure s'en écartent nettement alors que les conditions (végétation, superficie, prise de mesures) sont à peu près identiques dans les deux bassins. Le fait que le déficit d'écoulement mesuré, c'est-à-dire l'évapotranspiration réelle, soit nettement inférieur à l'évapotranspiration calculée est probablement dû à la présence d'un ruissellement important.

Les figures 11 et 12 donnent la relation entre la pluie efficace mensuelle et la lame d'eau écoulée dans les deux bassins.

La hauteur de pluie efficace ( $P_e$ ) mensuelle a été calculée en retranchant l'évapotranspiration mensuelle ( $E_{tm}$ ) des précipitations ( $P$ ).

$E_{tm}$  a été calculée de façon assez empirique d'après la formule de Coutagne :  $210 + 30 t$  valable pour l'Europe occidentale. Cette formule a été divisée par 12 pour obtenir les valeurs mensuelles, ce qui donne  $17,5 + 2,5 t$  ( $t$  étant la température moyenne mensuelle). Enfin, la constante 17,5 a été modifiée afin de tenir compte des conditions locales. En prenant comme base de calcul le déficit d'écoulement mesuré, on obtient :

Pour l'Helpe majeure :  $10,9 + 2,5 t$  ( $D_m = 360 \text{ mm}$ )

Pour l'Helpe mineure :  $22,3 + 2,5 t$  ( $D_m = 561 \text{ mm}$ )

Il est bien évident que ce ne sont que des approximations, mais qui permettent cependant d'établir des éléments de comparaison entre les deux bassins.

Un certain nombre de constatations peuvent être faites à partir de ces graphiques.

### L'HELPE MAJEURE à LIESSIES

Relation entre les pluies efficaces et le débit.

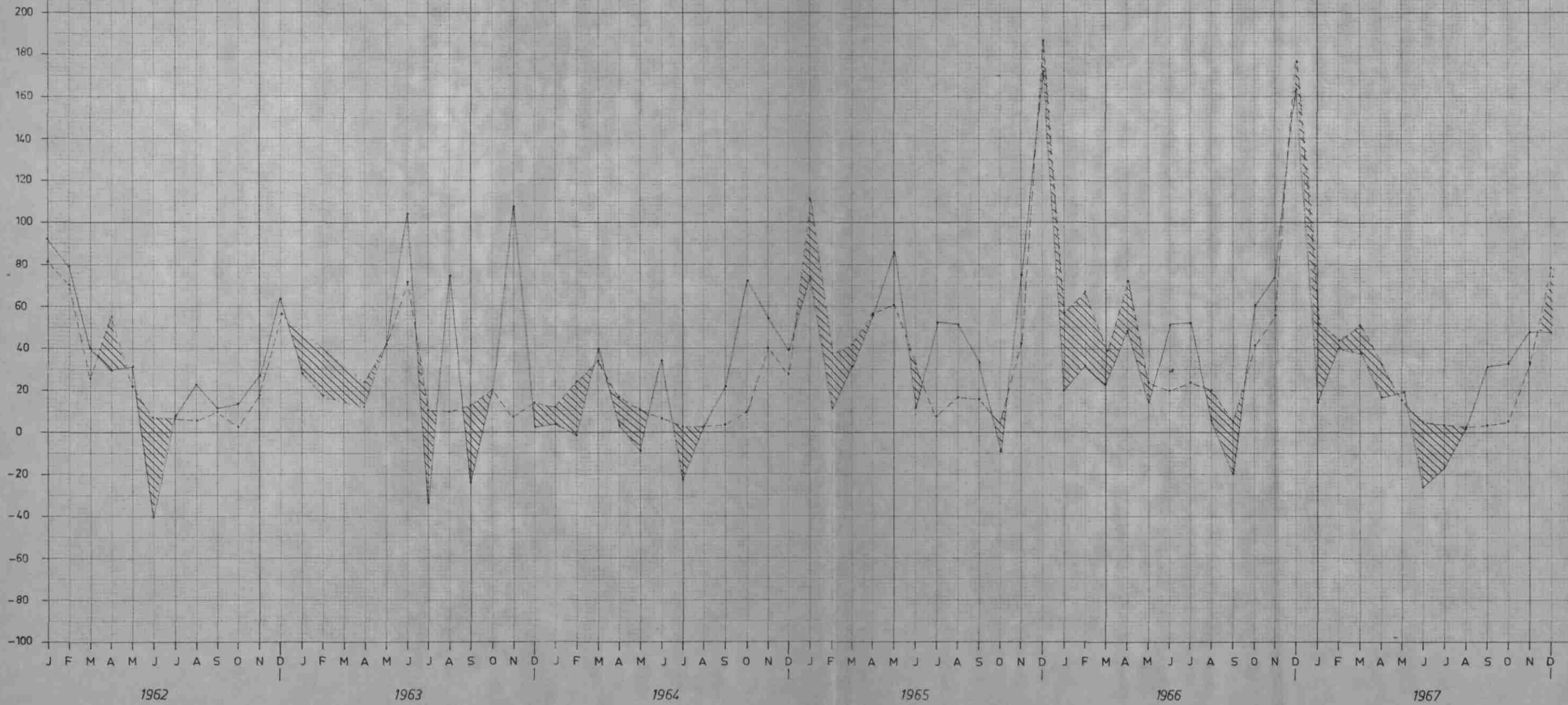
Fig. 11

- LÉGENDE -

Pluie efficace en mm ( $Pe = P - E_{tm}$ ) ( $E_{tm} = 109 + 2,5 t$ )

Hauteur de la lame d'eau écoulée en mm

Zones où  $Q > Pe$



L'HELPE MINEURE à ETRÉUNGT.

Relation entre les pluies efficaces et le débit.

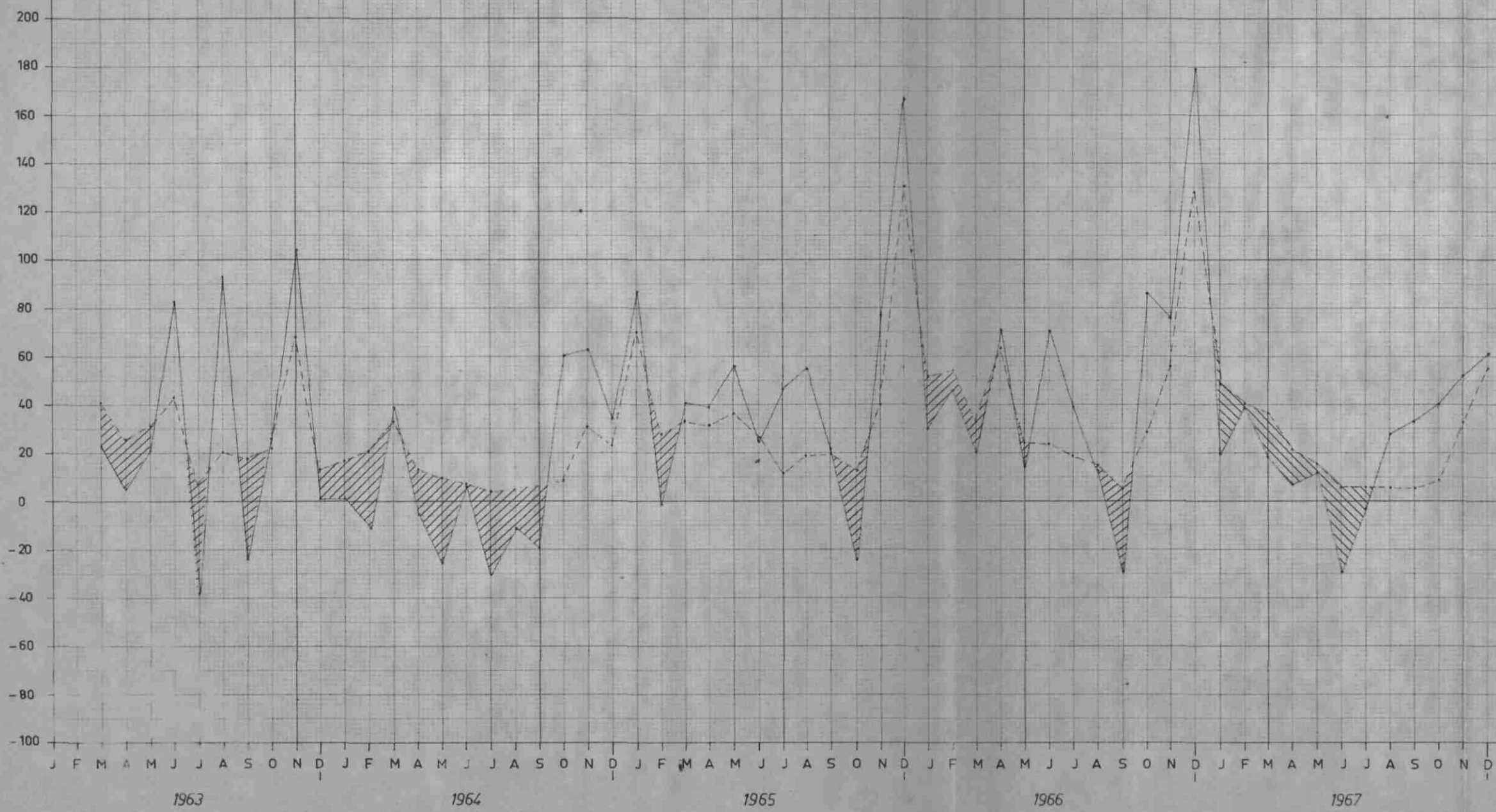
Fig.12

LÉGENDE

Pluie efficace en mm. ( $Pe = P - E_{tm}$ ) ( $E_{tm} = 223 + 2,5 t$ )

Hauteur de la lame d'eau écoulée en mm.

Zones où  $Q > Pe$



HELPE MAJEURE

- 1 - Le débit montre une période d'étiage très nette qui s'étend de juin à octobre, avec parfois un décalage d'un mois de part et d'autre, suivant les années.
- 2 - Les pluies efficaces ont peu d'influence sur le débit d'étiage.
- 3 - Un décalage d'un mois apparaît suivant un changement de cycle (hautes eaux - étiage ou l'inverse) entre  $P_e$  et  $Q$
- 4 - Très souvent  $Q > P_e$ , en particulier en période de hautes eaux.
- 5 - Débit d'étiage moyen plus faible que dans l'Helpe mineure.

HELPE MINEURE

- 1 - Période d'étiage nette mais un peu plus courte, juillet à octobre.
- 2 - idem -
- 3 - Ce décalage n'existe pas, du moins à l'échelle considérée.
- 4 -  $Q$  est presque toujours inférieur à  $P_e$ , sauf en période d'étiage.

Ces constatations appellent quelques commentaires. Lorsque la lame d'eau écoulée est supérieure à la pluie efficace, cela peut être dû à deux raisons :

- 1 - Vidange des réserves
- 2 - Ruissellement.

Dans le cas de l'Helpe majeure Q est supérieur à Pe en étiage et en hautes eaux.

Nous avons vu que le bassin versant est constitué pour 1/4 de calcaire et 3/4 de schistes. Ces derniers sont imperméables en profondeur, mais comportent une frange d'altération superficielle relativement perméable, plus quelques bancs calcaires noyés dans la masse des schistes.

En période de pluies, cette frange d'altération est rapidement saturée et le ruissellement devient très important. Par contre, en été, les terrains sont secs et absorbent les pluies efficaces. Pendant cette période, les calcaires situés en amont et alimentant les sources de la rivière et de quelques-uns de ses affluents, vidangent leurs réserves, fournissant ainsi la majeure partie du débit d'étiage. Les écarts constatés aux changements de cycle entre Pe et Q correspondent au temps nécessaire mis par les schistes pour se saturer ou pour s'égoutter (1 mois étant un ordre de grandeur compatible avec l'échelle employée). Si cette hypothèse est exacte, cela expliquerait les variations brutales et de grande amplitude des débits journaliers en hautes eaux et la relative régularité des débits d'étiage; les premiers étant dus au ruissellement et les seconds relevant de l'alimentation par les sources.

Pour l'Helpe mineure, la présence de roches plus ou moins perméables sur la plus grande partie du bassin se traduit par l'absence à peu près totale de ruissellement (en hautes eaux Q est toujours inférieur à Pe) et par une plus grande régularité relative du débit (comparativement à l'Helpe majeure).

#### 4.24 - Jaugeages B.R.G.M.

Depuis mars 1969, le B.R.G.M. effectue des jaugeages au micromoulinet sur l'Helpe majeure et le Rû de Féron (situé dans le bassin de l'Helpe mineure). Les mesures se font à raison d'une par mois en trois points différents :

HELPE MAJEURE

1 - au lieudit "Le Pont de Chimay" sur la N 351, de Trélon à Chimay.  
Ce point est situé au contact des calcschistes couviniens et des calcaires givétiens.

2 - à Wallers-Trélon, à la sortie des calcaires

En outre, la source même de l'Helpe est jaugée à l'aide d'une plaque déversante ouverte en V à 30°.

RU DE FERON

Sur la D 42, à la sortie nord de Féron, au contact des calcaires givétiens et des schistes famenniens.

Le tableau ci-dessous donne les résultats des jaugeages en l/s :

Stations	M	A	M	J	J	A	S	O
Source Helpe majeure	6,9	3	2,4	0,58	0,27	0,70	1,5	0
Helpe majeure Pont de Chimay	164,1	116,1	111,7	106	106,4	/	48,4	35,2
Helpe majeure Wallers - Trélon	256,6	181,4	296 *	204	141,2	/	93,26	51,43
Rû de Féron	61,5	63,7	190,2 *	63,7	29,4	/	26,61	10,35
* débits de crues								

Ce tableau montre que la source, qui est alimentée par les grauwackes de Hierges, ne participe que pour une infime partie au débit des rivières. Ce sont surtout les calcaires qui alimentent celles-ci.

#### 4.25 - Bassin de l'Oise

Le bassin de l'Oise couvre environ 50 km<sup>2</sup> sur la feuille du sud de l'Avesnois, soit 16,5% de la surface totale. Il draine la nappe du Dévonien inférieur et, dans la partie ouest, la nappe de la craie.

Le principal affluent est le ruisseau des Anorelles, dont le bassin couvre environ 42 km<sup>2</sup>, la moitié se trouvant en Belgique.

L'Oise est jaugée en continu à Hirson par la 1ère Circonscription électrique mais aucune mesure n'est effectuée sur le ruisseau des Anorelles. Toutefois, on peut penser que son régime est assez proche de celui de l'Helpe mineure, les conditions géologiques et climatologiques étant sensiblement les mêmes dans les deux bassins.

## 5 - HYDROLOGIE SOUTERRAINE

La complexité de la géologie influe sur l'hydrologie souterraine et rend assez aléatoire la distinction entre les différentes nappes.

D'autre part, la rareté des ouvrages de captage (à peine une dizaine sur toute la feuille) et le peu de renseignements fournis par la plupart, interdisent pratiquement tout essai d'évaluation des réserves et des prélèvements (sauf pour la nappe des calcaires dévoniens).

Néanmoins, à partir de la géologie, de l'observation des sources, de l'hydrochimie et de la piézométrie, il est possible de distinguer un certain nombre de nappes :

- nappe du Dévonien inférieur
- nappe du Dévonien moyen
- nappe du Famennien
- nappe de la craie
- nappe des sables tertiaires
- nappe du Calcaire carbonifère (pour mémoire).

### 5.1 - Nappe du Dévonien inférieur

#### 5.11 - Description .....

Les formations schisto-gréseuses du Dévonien inférieur occupent une grande superficie dans le sud-est de la feuille. Elles plongent à l'ouest sous la couverture crétacée. Elles sont limitées au sud par le Cambrien (qui apparaît très peu sur la feuille) et au nord par les calcaires du Dévonien. Elles sont assez fortement redressées et sont composées de schistes parfois gréseux, de grauwackes et de grès très siliceux pratiquement imperméables par eux-mêmes, mais assez bien fissurés. A la base de la série, on trouve une assise

d'arkose et de poudingue. Les plateaux sont recouverts par 1 à 3 mètres de limons sableux et caillouteux, et dans le Nord par des marnes sableuses et des sables. C'est donc un ensemble peu perméable. Les deux formations les plus favorables du point de vue hydrologique sont les grauwackes de Hierges et les grès d'Anor. Ce sont les seules d'ailleurs qui soient un peu exploitées de façon industrielle. Les grauwackes fournissent d'assez bons débits (de l'ordre de  $35 \text{ m}^3/\text{h}$  pour les plus gros pompages) mais l'eau est malheureusement très ferrugineuse. Les grès d'Anor semblent à première vue constituer un bon réservoir, mais l'expérience a prouvé qu'il ne fallait pas en espérer plus de  $10 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Il a semblé plus simple et plus proche de la réalité de grouper toutes ces formations dans une nappe unique. En effet, si les schistes sont imperméables en profondeur, ils sont par contre souvent altérés en surface et légèrement perméables. Ils peuvent donc assurer de même que les limons le relais entre les formations perméables qui les encadrent. Ceci est d'ailleurs confirmé par la piézométrie qui montre que quel que soit le faciès, la surface de la nappe est toujours très proche de la surface topographique et suit de près les variations de cette dernière.

#### 5.12 - Piézométrie .....

La répartition des points d'observation est très inégale. Certaines zones très peuplées comme Anor ont permis de faire une maille serrée et régulière (4 à 5 points au  $\text{km}^2$ ); par contre, dans les zones de forêt, les points d'observation manquent totalement.

La nappe se situe généralement à une profondeur variant de 1 à 5 m, mais sur les flancs de vallée, elle peut osciller entre 5 et 10 m. Exceptionnellement, dans des cas bien particuliers, le niveau peut être inférieur à 10 m.

Les axes de drainage correspondent aux vallées principales : Helpe mineure au nord, ruisseau des Anorelles et Marnoïse au sud-est et au sud. Le gradient hydraulique et le sens d'écoulement sont fonction de la topographie. Toutefois, pour le sens d'écoulement, il y a quand même un mouvement général vers l'ouest.

Les lignes de partage des eaux souterraines sont à peu près celles des eaux superficielles.

#### 5.13 - Les sources (annexe III<sub>1</sub>) .....

Ce sont pour la plupart des sources d'émergence situées au fond des vallées, mais il existe aussi quelques sources de déversement des limons sur les schistes et une ou deux sources de trop-plein (en particulier au contact des grès d'Anor et des schistes de St-Hubert). Les débits sont faibles de l'ordre de 1 à 2 l/s parfois moins (voir annexe III<sub>1</sub>).

#### 5.14 - Les ouvrages de captage (annexe IV<sub>1</sub>) .....

Les puits particuliers sont très nombreux (pratiquement un dans chaque maison). Ils sont peu profonds, généralement moins de 10 m, sauf quelques puits communaux qui descendent entre 15 et 20 m. Ils sont cuvelés en pierres ou en briques et, sauf exception, dépourvus de margelle, la fermeture étant assurée par une dalle encastrée dans le cuvelage, au ras du sol. La plupart de ces puits captent l'eau sur toute leur hauteur, y compris bien souvent les eaux de ruissellement direct. Beaucoup sont encore utilisés, surtout dans les fermes.

En dehors des puits, il existe quelques ouvrages plus importants dont l'annexe IV<sub>2</sub> donne les caractéristiques. La plupart sont implantés dans les grau-

wackes de Hierges ou sur les grès de Chooz. Quelques-uns ont tenté d'exploiter les grès d'Anor, mais ont été abandonnés faute d'un débit suffisant. De toutes façons, les débits restent assez modestes. De plus, les eaux de ces formations présentent l'inconvénient d'être très ferrugineuses.

### 5.15 - Hydrochimie .....

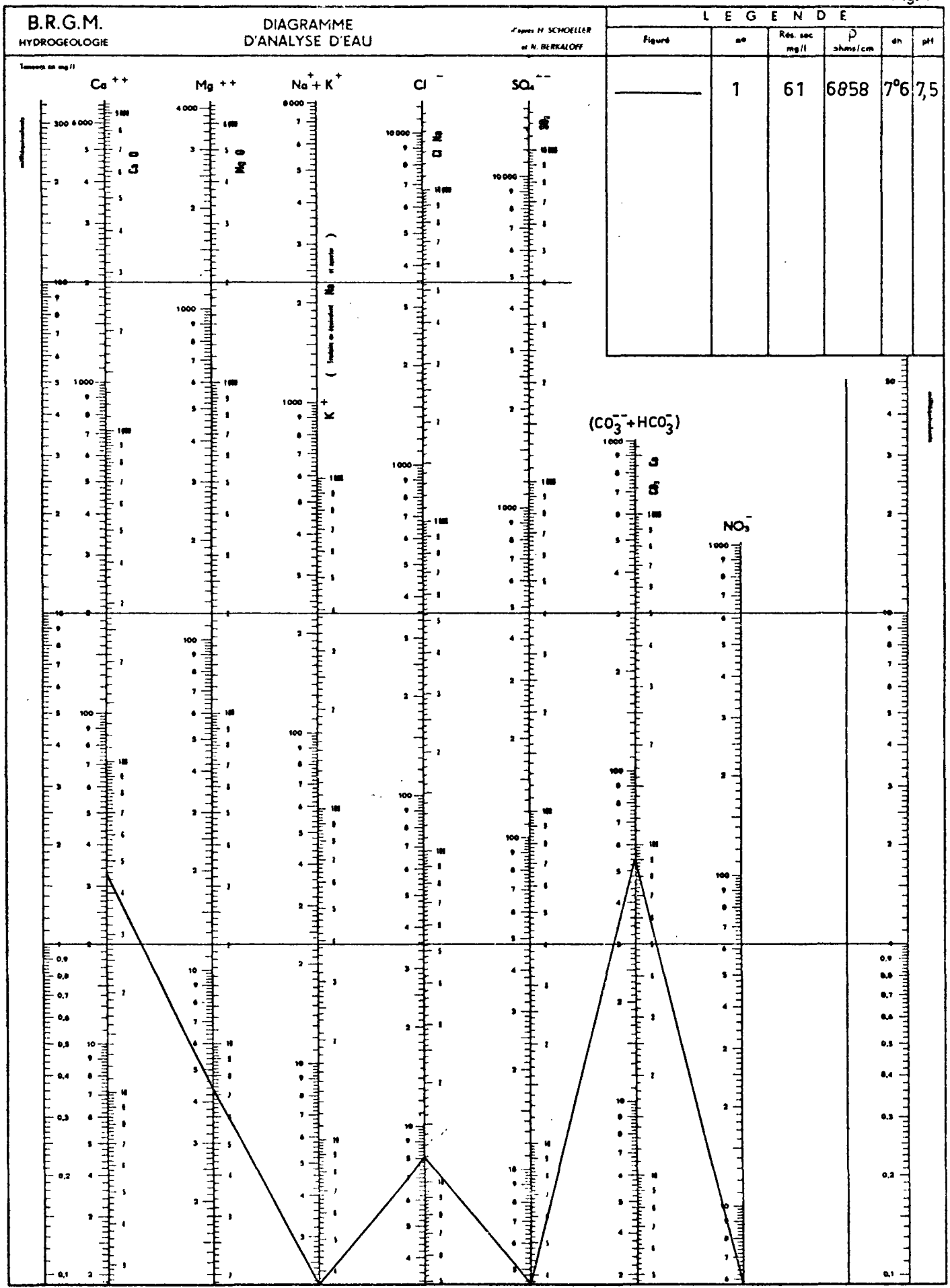
Les prélèvements effectués sur les sources ont permis de déterminer  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{Cl}^-$  et dh. La résistivité, le pH et la température ont été mesurés sur place. Les duretés sont faibles, de 3 à 12°, tandis que les résistivités sont très élevées, supérieures à 5000 ohms/cm (à quelques exceptions près), avec un maximum de 21.500 ohms/cm.

Une analyse complète effectuée sur une eau prélevée dans l'ancien puits du S.I.D.E.N. (51.2.1) qui exploite les grès d'Anor a permis d'établir le diagramme ci-contre (fig. 13) qui montre une eau douce, peu minéralisée, équilibrée.

## 5.2 - Nappe du Dévonien moyen

### 5.21 - Description .....

Le Dévonien moyen comprend de bas en haut : les calcshistes du Couvinien dans lesquels l'élément calcaire prédomine, les calcaires givétiens, massifs, en gros bancs, parcourus de grosses fissures et les calcaires du Frasnien inférieur, très semblables à ceux du Givétien. L'épaisseur totale des trois formations peut atteindre 1000 m. Les pendages varient de 25 à 70°. Dans la partie ouest de la feuille, la masse des calcaires est coupée en deux dans le sens est-ouest par un anticlinal qui fait ressortir les grès et grauwackes de l'Emsien. Enfin, dans la région de Trélon-



Glageon, le sommet de l'assise est affecté par une série de failles perpendiculaires à la direction des bancs.

Les calcaires disparaissent à l'ouest sous les formations crétacées. Ils sont encadrés au sud par les grauwackes de Hierges, au nord par les schistes imperméables du Frasnien (assise de Bossières). Enfin, ils sont recouverts assez largement par les marnes sableuses et les sables du Wealdien, et par les sables landéniens et yprésiens.

#### 5.22 - Rapport entre les nappes .....

Les rapports entre la nappe des calcaires du Dévonien moyen et la nappe du Dévonien inférieur sont très difficiles à préciser. En effet, plusieurs faits contradictoires apparaissent, qui sont énumérés ci-dessous :

- a) Le Dévonien inférieur est représenté ici par les grauwackes de Hierges qui forment l'assise la plus perméable de la série.
- b) Les grauwackes et les calcaires sont en contact permanent et sont concordants en direction et en pendage.
- c) La surface piézométrique ne présente pas d'anomalies particulières.

Par contre :

- a) Le contact calcaires-grauwackes est le plus souvent caché par les formations superficielles, mais lorsqu'il apparaît, il est jalonné par une ligne de sources alimentées par les calcaires.
- b) La carte des duretés fait apparaître dans la partie ouest une discontinuité très nette entre les deux formations.

De ce qui précède, il semble donc qu'il y ait un écran imperméable entre les deux nappes et que les communications se font de façon indirecte par l'intermédiaire des formations superficielles : marnes sableuses et sables. Mais ceci reste à prouver.

### 5.23 - Piézométrie .....

Les courbes hydroïsohypses montrent que la surface de la nappe s'élève fréquemment dans les sables ou les marnes qui recouvrent les calcaires.

Il n'y a pas d'axe de drainage très net sauf celui constitué par l'Helpe majeure à l'est. Deux autres, mais beaucoup moins visibles sont constitués, l'un par une faille, l'autre par le Ru du Féron.

L'écoulement général se fait vers l'ouest, et d'une façon moindre vers le nord. Le gradient hydraulique moyen est de 0,007.

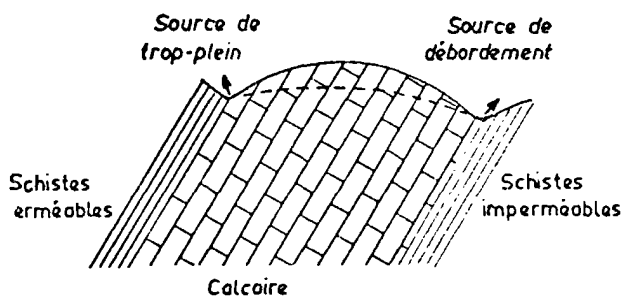
Les lignes de partage des eaux souterraines concordent à peu près avec celle des eaux superficielles, sauf dans l'ouest où elles se séparent franchement.

La profondeur de la nappe est très variable. D'une façon générale, sur les plateaux, lorsque le calcaire est en affleurement, la nappe est assez profonde, entre 10 et 20 m, parfois plus, mais il y a de nombreuses exceptions. Lorsque ce sont les sables ou les marnes qui affleurent, la profondeur est généralement inférieure à 10 m et même à 5 m.

## 5.24 - Les sources (annexe III )

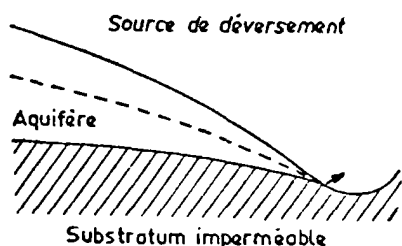
Elles sont nombreuses et de différents types :

### Sources de débordement et de trop-plein



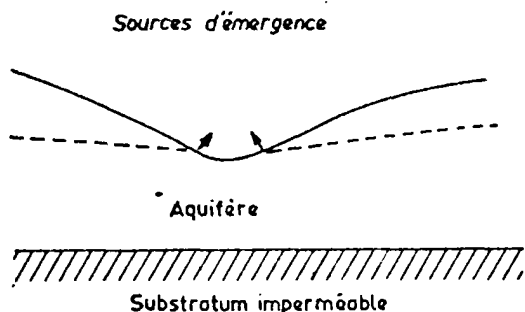
Ce sont les plus nombreuses et qui fournissent les plus gros débits (jusqu'à  $70 \text{ m}^3/\text{h}$ ) (source des Rasières, fontaine de Trélon). Elles forment une ligne au contact des schistes frasniens. D'autres apparaissent dans la partie est, dans le Couvinien, à la faveur d'un banc de schistes. Dans ce cas, elles ont souvent un débit assez faible (généralement moins de  $1 \text{ l/s}$ ) et il arrive fréquemment qu'elles disparaissent au bout de quelques centaines de mètres, absorbées par les calcaires (ex. 51.2.36 - 39.7.10 et 39.6.173).

### Sources de déversement



On les trouve au contact des calcaires et des grauweekes de Hierges; leur débit est généralement faible ( $1 \text{ l/s}$  environ, parfois moins).

### Source d'émergence



Il n'y en a qu'une, à Rocquigny, dans la vallée de l'Helpe mineure. Son débit est important :  $72 \text{ m}^3/\text{h}$  environ.

### 5.25 - Les ouvrages de captage (annexe IV )

Hormis les puits particuliers, il existe quelques forages et sources captées dont les caractéristiques figurent dans les annexes III<sub>5</sub>. Tous, sauf un, servent à l'alimentation des communes environnantes. La plupart sont alignés sur la bordure nord des calcaires, à proximité du contact avec les schistes, ou même carrément dessus comme pour les sources. C'est évidemment là, dans cette zone fracturée qu'il y a le plus de chances d'avoir de gros débits; mais la présence du forage de la laiterie d'Ohain, situé au coeur de la masse des calcaires permet d'espérer que là aussi, des débits importants peuvent être trouvés, à condition toutefois de toucher une fissure aquifère. En effet, tous ces ouvrages (sauf peut-être celui d'Ohain dont nous n'avons pas la coupe) sont alimentés par une ou deux grosses fissures. Ces fissures peuvent déboucher en surface comme dans le cas des sources ou se trouver à plusieurs dizaines de mètres de profondeur (55 m au forage des Alluites - 39.5.2). C'est pourquoi, toute nouvelle implantation d'ouvrage dans ces calcaires doit être précédé d'un forage de reconnaissance. De même, lorsque le calcaire affleure, il est nécessaire de prévoir un très vaste périmètre de protection autour de l'ouvrage, les eaux pénétrant directement dans la nappe sans le moindre filtrage.

Les débits spécifiques sont extrêmement variables, mais étant donné le caractère karstique du réservoir, ces données ne sont valables que pour l'ouvrage tel qu'il existe actuellement, et ne doivent pas être appliquées à l'ensemble de la nappe. En effet, l'alimentation se faisant par une seule grosse fissure traversant des roches compactes, l'approfondissement de l'ouvrage ne modifiera en rien ses possibilités, à moins qu'il ne rencontre d'autres fissures, ce qui n'est pas du tout évident. L'exemple du forage du bois de Monfaut (39.6.110) est là pour le prouver. Ce forage, dont la coupe est donnée au chapitre géologie, bien que profond de 100 m, n'a rencontré de fissures que dans le haut de l'assise calcaire au contact des sables wealdiens. Il a dû être abandonné en raison des venues de sables importantes et d'un débit insuffisant.

Il en est de même pour d'autres mesures. Le pompage d'essai de Wallers-Trélon a permis de calculer une transmissivité de l'ordre de  $10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s; mais ceci n'est certainement pas valable pour l'ensemble de la nappe.

Parmi les ouvrages de captage, il faut citer la très grosse station de pompage de la fontaine de Bourges, située en Belgique, près de la frontière.

#### 5.26 - Prélèvements (annexe III ) .....

Actuellement, les prélèvements s'élèvent à 1.339.596 m<sup>3</sup>/an en moyenne. La majeure partie est destinée à l'alimentation en eau potable. D'autre part, l'écoulement naturel calculé à partir du jaugeage des sources et des rivières (Helpe majeure et Ru du Féron) à leur sortie des calcaires donne 407 l/s, soit : 12.833.400 m<sup>3</sup>/an.

Ce chiffre est d'ailleurs probablement inférieur à la réalité, puisque l'Helpe mineure n'a pas été jaugeée avant et après sa traversée des calcaires à hauteur de Rocquigny. Quoiqu'il en soit, c'est un total de 14.273.496 m<sup>3</sup>/an qui sort de la nappe.

La surface d'alimentation des calcaires en France est d'environ :  
37 km<sup>2</sup>.

La pluie efficace pour l'ensemble de la feuille (voir chapitre pluviométrie) est de 390 mm/an. En considérant le ruissellement comme nul, cela fait environ 14.430.000 m<sup>3</sup>/an qui s'infiltré dans la nappe.

Le même calcul fait en prenant comme base le débit spécifique moyen des deux bassins versants (soit 12,4 l/s/km<sup>2</sup>) donne un volume de 14.418.960 m<sup>3</sup>/an.

Le bilan s'équilibre à peu près, mais nous ne savons pas quel est l'apport de la partie amont de la nappe qui se trouve en Belgique. Nous voyons seulement que les courbes hydroïsohypses indiquent un écoulement général vers l'ouest. Des renseignements oraux provenant de diverses sources nous ont appris qu'une expérience de traçage avait eu lieu il y a 70 ou 80 ans. Des "paillettes" (balles de blé ou d'avoine) auraient été jetées dans la fontaine de Bourges et recueillies après un certain temps dans les carrières de Glageon à 6 km environ à l'ouest de

leur point de départ. Il n'a pas été possible de savoir par qui avait été faite cette expérience, mais il serait certainement intéressant de la refaire. D'autant plus que la fontaine de Bourges est située dans le Couvinien et les carrières de Glageon dans le Givétien, ce qui prouve, si cette expérience a réellement eu lieu, que les calcaires forment un tout, ce qui est très intéressant du point de vue capacité du réservoir.

#### 5.27 - Hydrochimie .....

La figure n° 14 donne les caractéristiques chimiques des principales sources. Les duretés sont beaucoup plus élevées que dans la nappe du Dévonien inférieur. Elles varient de 20°6 à 36°4. Par contre, les résistivités sont faibles : environ 2000 ohms/cm.

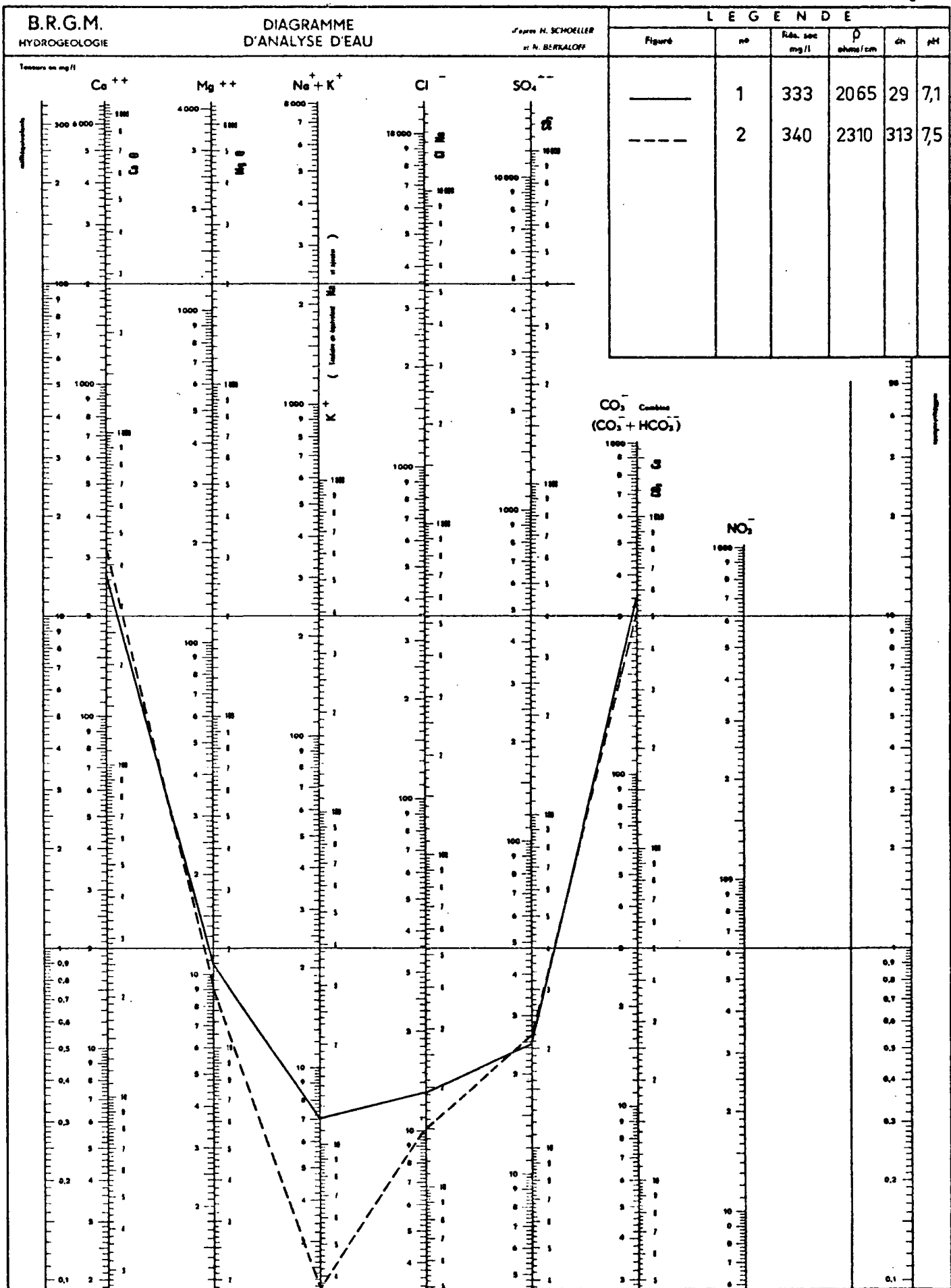
Le diagramme ci-contre, donne le profil des eaux du calcaire.

Les eaux, comme celles des grès d'Anor, sont équilibrées, mais beaucoup plus minéralisées.

### 5.3 - Nappe de la craie

#### 5.31 - Description .....

C'est ici l'extrémité orientale de la grande nappe de la craie qui couvre le Nord de la France. Elle est perchée par rapport aux nappes du Primaire, les marnes (dièves) du Turonien inférieur formant un écran imperméable entre elle et ces dernières. La craie elle-même est surmontée par les sables tertiaires et n'affleure qu'en minces bandes au contact des dièves.



### 5.32 - Piézométrie .....

Les points d'observation sont assez bien répartis, les sources constituant à peu près la moitié de ces points.

Le gradient hydraulique va croissant, du centre vers les bords de la nappe. Il passe de 0,02 à 0,05.

La ligne de partage des eaux souterraines est orientée est-ouest. Elle correspond à celle des eaux superficielles au centre de la nappe mais s'en écarte vers les extrémités.

Le niveau de la nappe se situe presque toujours dans les sables, sauf à la limite d'émergence de la nappe. Il reste toujours près de la surface du sol et descend très rarement en dessous de 5 m.

### 5.33 - Les sources (annexe III ) .....

Ce sont toutes des sources de déversement. Elles se situent le plus souvent au contact de la craie, sur les marnes, mais quelques-unes apparaissent au niveau des argiles résiduelles à silex qui parfois s'intercalent entre les sables et la craie. Les débits sont réguliers, mais peuvent varier d'une source à l'autre de 1 à 20 l/s.

### 5.34 - Les ouvrages de captage .....

Ils sont constitués par les puits particuliers. Ils sont peu profonds (généralement moins de 10 m) et captent indifféremment l'eau des sables ou de la craie.

L'un de ces puits (51-1-236) qui a été arrêté au toit de la craie à 11,40 m a fait l'objet d'un essai de débit par le Génie rural. D'après son propriétaire, ce débit serait de  $6 \text{ m}^3/\text{h}$ . Le rabattement n'est malheureusement pas connu mais le niveau statique était à 8,47 m en septembre 1969 et à 9,40 m le 17 juillet 1968, ce qui implique donc un rabattement inférieur à 2,50 m si la stabilisation a été obtenue, ce que nous ignorons.

### 5.35 - Hydrochimie .....

Les duretés varient de  $11^{\circ}8$  à  $35^{\circ}6$  avec une coupure assez nette entre  $17^{\circ}$  et  $23^{\circ}$ , ce qui permet de classer les eaux en deux groupes :

$$dh < 17^{\circ}$$

$$dh > 23^{\circ}$$

Il en est de même pour les résistivités qui passent de 1900 à 5100 ohms/cm avec une coupure entre 2900 et 4000 ohms/cm, les plus fortes résistivités correspondant aux duretés les plus faibles.

On est tenté d'attribuer le premier groupe (faible dureté) aux eaux des sables, le second groupe (dureté élevée) aux eaux ayant circulé dans la craie. Nous ne possédons malheureusement pas d'analyses complètes qui permettraient une meilleure précision. Mais si cette hypothèse est juste, cela implique le fait que les argiles résiduelles à silex jouent localement le rôle d'une barrière imperméable entre les sables et la craie.

## 5.4 - Nappe du Frasnien - Famennien

### 5.41 - Description .....

Les schistes du Frasnien et du Famennien couvrent presque entièrement la moitié nord de la feuille. Ils sont imperméables en profondeur, mais altérés en surface et de ce fait, légèrement perméables, ce qui permet la constitution d'une petite nappe superficielle, de faible épaisseur, rapidement tarie en période sèche. En outre, quelques bancs de grès, et surtout de calcaire sont interstratifiés dans la masse des schistes et jouent un rôle de drains. Ce sont eux, en particulier, qui alimentent la majeure partie des nombreuses sources de la région. Le plus important d'entre eux est le banc de calcaires récifaux de l'assise de Frasnes, situé à la base de la série. C'est également le plus aquifère, bien que les récifs proprement dits soient absolument imperméables (voir la carrière de Château-Gaillard à Trélon). Les circulations se font dans les terrains encaissants. Les schistes de l'assise de Bossières forment un écran imperméable entre la nappe des calcaires du Dévonien moyen et l'assise de Frasnes. Ce fait est confirmé par la ligne de sources située au contact de la nappe des calcaires avec l'assise de Bossières. Toutefois, il est possible que des échanges aient lieu entre la nappe des calcaires et l'assise de Frasnes par l'intermédiaire des failles qui recoupent toutes ces formations. Dans ce cas, les échanges se feraient dans le sens nappe des calcaires/assise de Frasnes, la première étant à une cote piézométrique plus élevée.

### 5.42 - Piézométrie .....

Comme pour le Dévonien inférieur, la répartition des points d'observation est très inégale. Les zones de forêts en sont totalement dépourvues, alors que les vallées habitées permettent une maille assez serrée. Les courbes hydroïsohypses suivent exactement les courbes de niveau topographique.

Les axes de drainage et d'écoulement sont fonction de la topographie, ainsi que le gradient hydraulique.

Les lignes de partage des eaux souterraines sont les mêmes que celles des eaux superficielles.

La profondeur de la nappe est très faible : moins de 5 m et le plus souvent entre 1 et 2 m.

#### 5.43 - Les sources (annexe III ) .....

Les sources sont nombreuses, mais de faible débit, souvent moins de 1 l/s, sauf quelques-unes alimentées par l'assise de Frasnes.

Elles peuvent se diviser en trois catégories :

- 1 - Sources d'émergence alimentées par des bancs calcaires ou gréseux. Elles apparaissent à la faveur d'un accident de terrain assez prononcé : grande vallée ou thalweg encaissé. Le débit est assez régulier, aux environs de 1 l/s.
- 2 - Sources d'émergences des limons et de la frange d'altération. Elles apparaissent à la tête de thalwegs, même peu marqués dans la topographie. Leur point d'émergence se déplace suivant les fluctuations de la nappe et leur débit est fonction de l'importance des pluies.
- 3 - Sources de débordement. Surtout dans l'assise de Frasnes, au contact des schistes. Leur débit est très variable :  
 $1 \text{ l/s} > Q > 10 \text{ l/s}$

#### 5.44 - Les ouvrages de captage (annexe III ) .....

Ils sont constitués essentiellement par les puits particuliers. Ceux-ci sont peu profonds : moins de 10 m et fournissent des débits rarement supérieurs à 2 m<sup>3</sup>/j. En outre, ils sont généralement taris après 15 jours à 3 semaines de sécheresse.

#### 5.45 - Hydrochimie .....

Contrairement aux autres nappes, dans lesquelles le faciès chimique des sources d'une même nappe est très voisin, ici, chaque source présente un faciès particulier. Les duretés varient de 4° à 44°, les résistivités de 1.400 à 13.800 ohms/cm.

Ceci provient des différents modes de gisement des sources : bancs calcaires, bancs de grès, frange d'altération.

### 5.5 - Nappe des marnes sableuses et sables

#### 5.51 - Description .....

Les sables argileux du Wealdien, les marnes sableuses du Cénomaniens et les sables tertiaires ne contiennent pas de nappe bien individualisée mais ils jouent un rôle notable dans l'hydrologie souterraine de la région.

On les trouve répartis en trois groupes :

- 1° - sur la craie qu'ils recouvrent presque entièrement,
- 2° - sur les calcaires du Dévonien moyen et sur l'Emsien qu'ils contribuent à mettre en communication,

3° - enfin un petit lambeau sur les schistes famenniens dans la région de Sains-du-Nord.

### 1er groupe

Le premier groupe ne comprend que les sables tertiaires et nous avons vu son rôle vis à vis de la craie dans le précédent chapitre.

### 2ème groupe

Le deuxième groupe est plus complexe, car il comprend à la fois les marnes et les sables. Dans la partie est, les sables tertiaires reposent directement sur le Primaire et ils mettent en communication la nappe du Dévonien inférieur et la nappe des calcaires.

Dans la partie ouest, ce sont les sables du Wealdien et les marnes sableuses du Cénomaniens qui reposent sur le Primaire dont ils mettent pareillement les nappes en communication.

Enfin, au centre, les marnes reposent toujours sur le Primaire, mais elles sont recouvertes par les sables tertiaires.

Dans la partie est (sables sur Primaire), l'hydrochimie montre que les eaux ont une dureté variant de 11° à 20°, et une résistivité de l'ordre de 4000 ohms/cm.

Par contre, au centre (sables sur marnes), les duretés tombent à 4° tandis que les résistivités montent à 14 000-16 000 ohms/cm.

On peut penser que dans le premier cas, il y a bien mélange des eaux, des sables et du Primaire, d'où dureté et résistivité moyennes.

Dans le deuxième cas, les marnes moins perméables, isolent partiellement les sables à la manière d'un filtre. Il y a circulation lente du haut vers le bas, mais pas mélange.

Les sources qui peuvent être imputées aux sables, aux marnes sableuses ou aux sables argileux du Wealdien ont des débits très variables :

$$1 \text{ l/s} > Q \geq 10 \text{ l/s.}$$

### 3ème groupe

C'est un petit lambeau de sable tertiaire et de marnes posé sur les schistes, dans la région de Sains-du-Nord.

Il contient une petite nappe qui alimente quelques sources de déversement à sa périphérie.

### 5.6 - Nappe du Calcaire carbonifère (citée pour mémoire)

Les terrains contenant cette nappe très importante n'affleurent que sur une très faible superficie dans l'angle nord-ouest de la feuille Avesnois-sud. On trouvera en annexe la liste des rapports qui lui ont été consacrés.

## 6 - C O N C L U S I O N S

La région couverte par la feuille Avesnois-sud se présente comme une zone essentiellement rurale. L'industrie y est faible et en déclin. Le développement économique de la région s'oriente davantage vers le tourisme que vers un regain d'industrialisation. Quatre communes restent à alimenter en eau, mais l'ouvrage nécessaire est terminé et les essais de débit ont montré qu'il pouvait satisfaire la demande. Il ne semble donc pas que la consommation en eau doive augmenter considérablement dans un avenir proche.

La nappe des calcaires du Dévonien moyen est la seule susceptible de fournir des débits importants. Elle est encore assez mal connue pour l'instant, mais mériterait de faire l'objet d'une étude plus poussée. Celle-ci devrait d'ailleurs se faire en coopération avec les services belges. Il y a intérêt à la soumettre dès maintenant à une surveillance piézométrique.

BIBLIOGRAPHIE

- CASTANY G. - Prospection et exploitation des eaux souterraines.
- REMENIERAS G. - Hydrologie de l'Ingénieur.
- GARNIER M. - Mémorial de la Météorologie Nationale.
- COTTEZ S. - Utilisation en Hydrogéologie de la formule annuelle de TURC (rapport B.R.G.M. 69. SGL. 170 HYD).
- BELPAUME D.  
TIRAT M. - Données géologiques et hydrogéologiques de la feuille de Creil (rapport B.R.G.M. 68. SGL. 099. PNO).
- RAMON S. - Hydrogéologie du bassin de l'Essonne et essai de bilan (rapport B.R.G.M. DSGR. 66. A77<sup>3</sup>).
- HATRIVAL J.N. - Carte géologique au 1/80.000° de Rocroi, 3ème édition.
- HATRIVAL J.N.  
WATERLOT G. - Carte géologique au 1/50.000° de Trélon.
- BEUGNIES A.  
DELATRE CH.  
HATRIVAL J.N.  
BONTE A.  
WATERLOT G. - Carte géologique au 1/50.000° de Hirson.

RAPPORTS CONCERNANT

LE CALCAIRE CARBONIFERE DANS L'AVESNOIS

- BOLLO R. - LEROUX E.  
RICOUR J. - WATERLOT G. - Programme d'un essai de prospection hydrogéologique par méthode géophysique du Synclinal carbonifère de Bachant - Ferrière-la-Petite - A. 1085.
- RICOUR J. - Carte tectonique du Synclinal carbonifère de Bachant - Ferrière-la-Petite - A. 1136.
- MUNCK F. - Prospection hydrogéologique par méthode électrique du synclinorium de Bachant - Ferrière-la-Petite.
- DEHORGNE M. - LEROUX E.  
RICOUR J. - WATERLOT G. - Forages exécutés en 1956-1957 par l'E.D.F. à Bachant pour l'alimentation en eau de la future centrale thermique de la Sambre - A. 1250.
- DEZWARTE J.M. - GALLE-  
CAVALLONI H. - RICOUR J.  
WATERLOT G. - Résultats de l'essai de débit effectué sur les forages de l'E.D.F. à Bachant du 5.11 au 4.12. 1957 - A. 1281.
- CLUSEAU R. - Essai de la méthode électromagnétique (TURAM) pour la localisation des fracturations des calcaires carbonifères du synclinorium de Bachant - Ferrière-la-Petite - A. 1459.
- THEILLIER P. - BALTHAZARD J.  
LEROUX E. - RICOUR J.  
WATERLOT G. - Résultats de l'essai de débit effectué pour les forages de l'E.D.F. à Bachant du 16.6 au 18.7.1959 - A. 1523.
- BALTHAZARD J. - LEROUX E.-  
RICOUR J. - THEILLIER P.  
WATERLOT G. - Feuille topographique au 1/20.000° Le Quesnoy n° 29.4-7-8- Maubeuge n° 30 1/5 - Avesnes 38 3.4 - Trélon 39.1 - synclinorium de Bachant - données hydrogéologiques acquises à la date du 5.1.1960 - A. 1562
- THEILLIER P. - LEROUX E. - Résultats des essais de débits simultanés effectués sur les forages 1.2.5.6. de l'E.D.F. à Bachant - A. 1770.
- DASSONVILLE G. - PLAT R. - Données géologiques et hydrogéologiques sur le Synclinorium carbonifère de Bachant - Ferrière-la-Petite - 68. SGL. 59. NPA.
- DASSONVILLE G. - Compte rendu des essais de débits effectués sur le forage n° 5 de la Grande Fache à Bachant de la Sté Eau et Force - 68. SGL. 116. NPA.



CARTE DRESSÉE PAR :

J.P. CLÉMENT

Avec les conseils de :

G. Cornet, J. Debussin, J.N. Hétrivoy, L. Lheureux, S. Roman, C. Soulier, G. Waterlot.

Maquette dressée au S.G.R.N.P.A. en 1969.

DOCUMENTS CONSULTÉS :

Carte géologique au 1/80 000, feuille de ROCROÏ

Carte géologique au 1/50 000, feuilles de TRÉLON et d'HIRSON

Documents inédits communiqués par les sociétés de distribution d'eau.

Archives et documents inédits du BRGM, Service Géologique Régional Nord-Pas de Calais.

Inventaire des ressources hydrauliques (IRH) réalisé par J.P. Clément et R. Plat en 1967, 1968, 1969.

LÉGENDE

GÉOLOGIE et HYDROGÉOLOGIE

Terrains perméables	Terrains perméables peu perméables	Terrains imperméables
Fz	LP	YPRESIEN
Alluvions	Limons des plateaux	Sables argileux
		LAMÉNIEN
		Sables quartziteux
		Rs
		Argiles résiduaires à silex
		TURONIEN MOY.
		Croix mornaise
		TURONIEN INF.
		Marnes argileuses
		CÉNOMANEN MOY.
		Marnes sableuses
		WEALDIEN
		Sables et grès grossiers ferrugineux
		TOURNAISIE
		Calcaire, schistes, dolomie
		STRUNIEN
		Calcaire, schistes, poissinifères
		FAMENNEN SUP.
		Schistes
		FAMENNEN INF.
		avec quelques bancs de grès (d <sub>6a2</sub> G) et de calcaire
		FRASNIEN SUP.
		Schistes et calcaire
		FRASNIEN MOY.
		Calcaire
		FRASNIEN INF.
		Schistes
		GIVÉTIEN
		Calcaire et calcschistes
		COUVINIEN
		Calcschistes
		EMSIEN SUP.
		Grauwackes de Hargies
		EMSIEN MOY.
		Schistes et grès rouges de Choix
		EMSIEN INF.
		Grès de Vireux
		SIEGNIEN SUP.
		Grauwackes de Montigny
		SIEGNIEN INF.
		Grès d'Anor
		GÉDINIEN SUP.
		Schistes de ST Hubert
		GÉDINIEN INF.
		Schistes bigarrés d'Oignies
		GÉDINIEN INF.
		Schistes de Mandrepuis
		CAMBRIEN
		Quartzites et phyllites

(Les limons de lavage sont considérés comme limons de plateaux) Ils contiennent une nappe superficielle lorsqu'ils reposent sur un substratum peu perméable en particulier sur les schistes du laménien et du dévonien inférieur.

Ils contiennent une nappe superficielle en communication avec les nappes du turonien ou du primaire.

Constituent le substratum des sables tertiaires.

Nappe perchée, faible extension, localisée à S.W. de la croix.

Substratum de la nappe perchée de la croix.

Peu perméable au sommet, davantage à la base. Au sud de Gagnon assure le relais entre le laménien et le primaire.

Remplissent des poches à la surface des calcaires du dévonien moyen.

Nappe de calcaire carbonifère qui existe uniquement dans une petite région, au N.W. de la feuille.

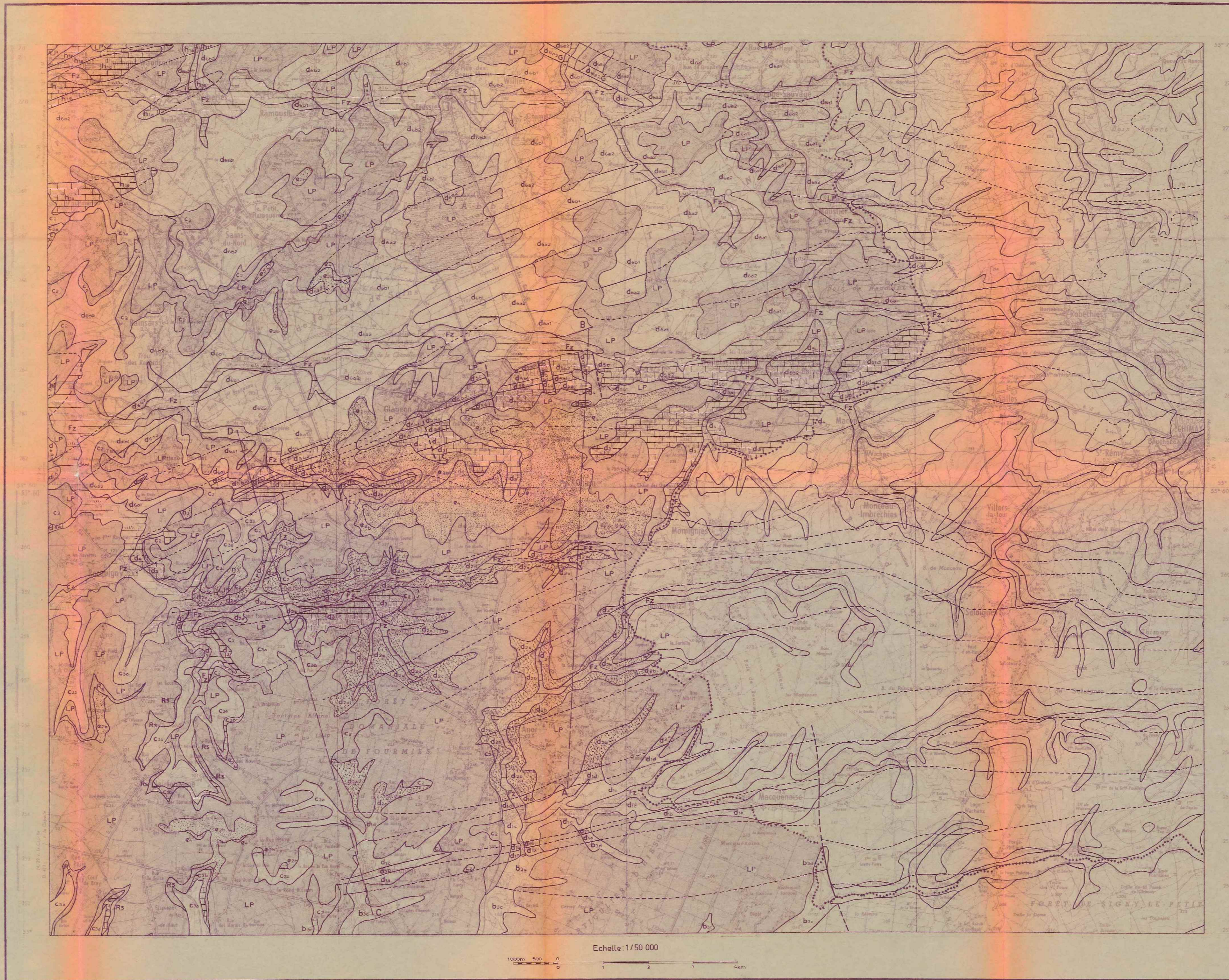
Schistes

Les schistes sont altérés en surface et contiennent une nappe de faible puissance confondue avec celle des limons. Les bancs gréseux et surtout calcaires font office de drains et alimentent la plupart des sources de cette zone.

Peu perméables. Toit de la nappe des calcaires dévoniens.

Karst assez développé. Nappe étendue, constituant l'essentiel des ressources en eau souterraine de la région.

Ensemble du dévonien inférieur. Nappe superficielle confondue avec celle des limons, mais pouvant comporter des réserves notables notamment dans les grauwackes de Hargies et les grès d'Anor. Toutefois l'eau de ces deux formations est assez ferrugineuse.



**HYDROGRAPHIE**

- Cours d'eau pérenne.
- - - Cours d'eau saisonnier.
- Etang.
- ..... Limite de bassin versant.
- 0.001 Station de jaugeage de la 1<sup>ère</sup> Circonscription Electrique avec débit d'étiage moyen (en m<sup>3</sup>/s) pendant une période donnée.
- 0.027 Point de jaugeage du BRGM avec débit instantané et date.
- 0.000 Source équipée d'une station de jaugeage avec débit instantané (en m<sup>3</sup>/s) et date.

(Toutes les indications concernant les débits sont consignées dans le rapport, ou chapitre hydrographie.)

☒ Pluviomètre.

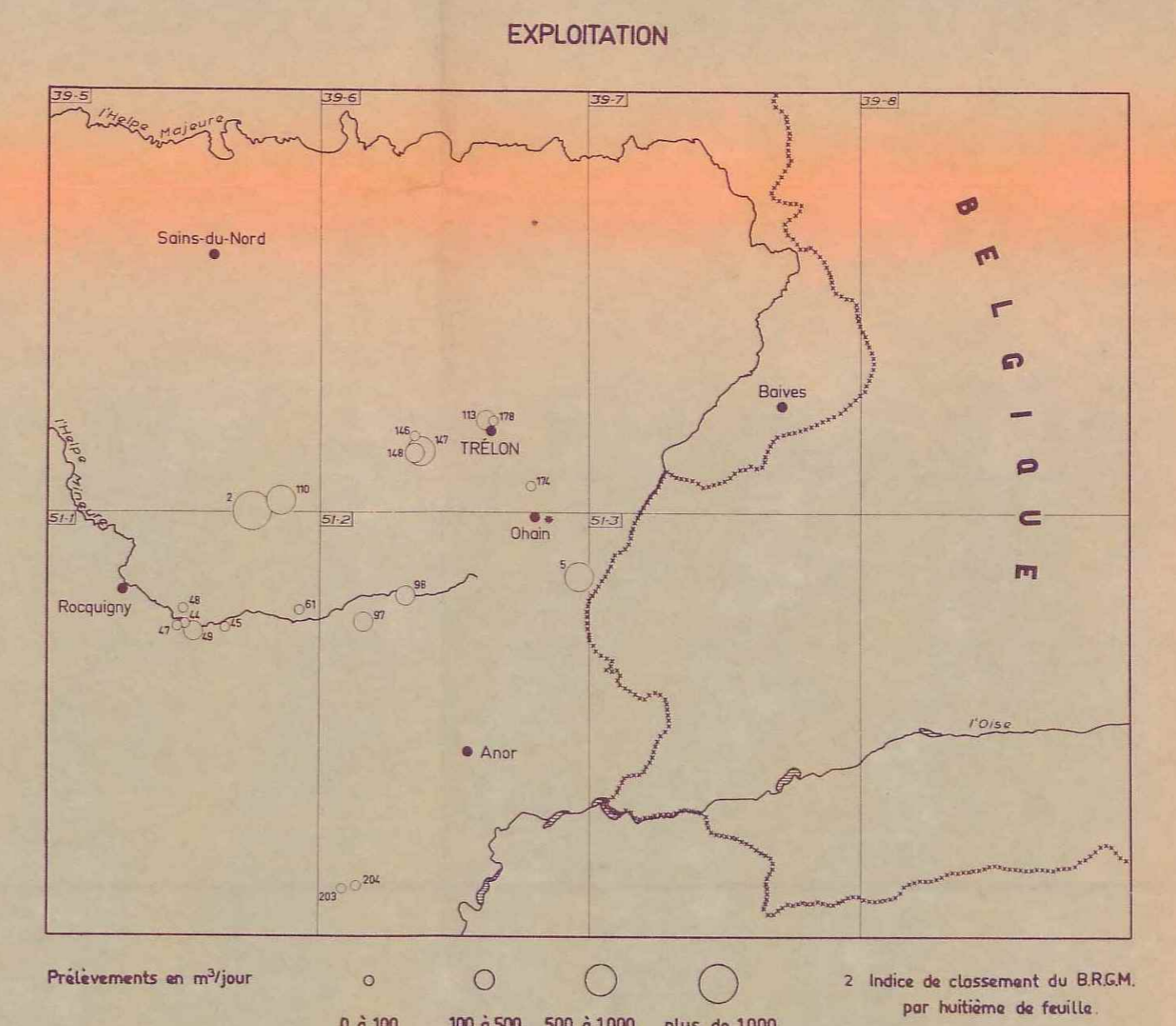
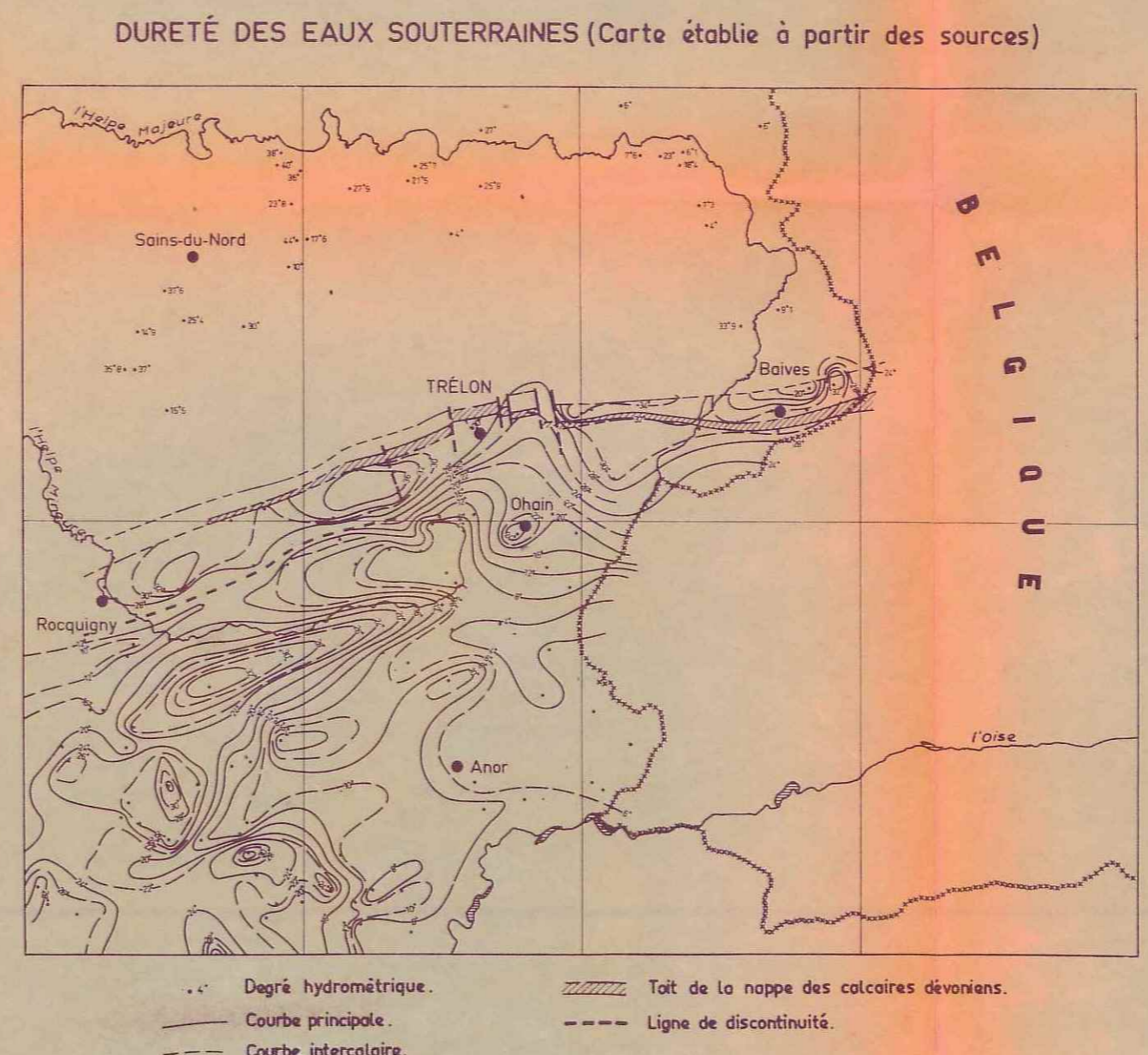
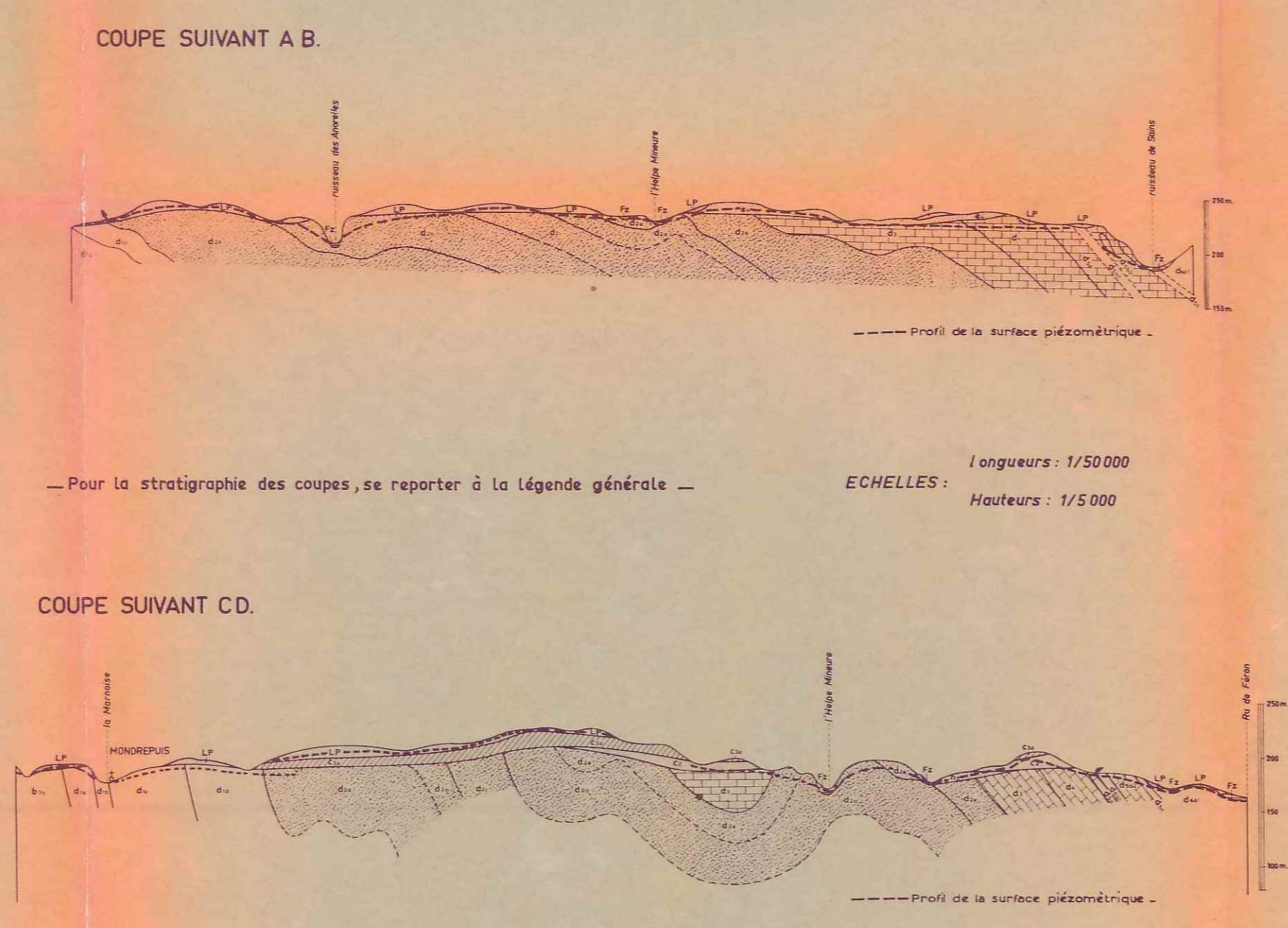
**EAUX SOUTERRAINES**

- Courbe hydro-isohypse de la surface piézométrique de la première nappe rencontrée et altitude en mètres (septembre 1969).
- +220— dans les terrains perméables ou semi-perméables.
- +100— dans les terrains peu perméables.
- o o o o Ligne de partage des eaux souterraines.
- /// Terrain peu perméable constituant une limite de nappe bien individualisée.
- - - Limite de la nappe perchée de la croix.

**POINTS D'EAU**

- ☐ Captage particulier.
- ☐ Fontaine publique.
- ☐ Captage pour distribution publique en service.
- ☐ " " " " inutilisé.
- ☐ Autre source.
- ☐ Ouvrage dont la coupe géologique figure dans le rapport avec le N° de dossier BRGM.
- ☐ Puits ou forage industriel en service.
- ☐ " " " " inutilisé.
- ☐ " " " " ayant servi de piézomètre.
- ☐ Puits ou forage de distribution publique en service.
- ☐ " " " " inutilisé actuellement.
- ☐ Puits communal ayant servi de piézomètre.
- ☐ Puits particulier ayant servi de piézomètre.
- ☐ Carrière abandonnée et noyée, ayant servi de piézomètre (région de Mandrepuis).
- ☐ Ecluse de carrière.

(Les renseignements concernant les débits, les profondeurs, etc... des sources, puits, forages sont consignés en annexe du rapport.)





COUPES GEOLOGIQUES DES FORAGES

## ANNEXE II

DÉPARTEMENT : NORDPièce n° 1COMMUNE : FERON

Indice de classement :

39

5

2

DÉSIGNATION : Forage d'essai au lieu dit "Les Alluites" Cote du sol (z) = + 197,70 ENG

Coupe établie par : INTRAFOR

Interprétation de : M. A. FAURE

PROFONDEURS DE A	NATURE DES TERRAINS	INTERPRÉTATION	COTE DU TOIT
0,00 à 3,80m	Terrain meuble superficiel-eau à 2,50m		
3,80 à 4,80m	Calcaire givétien		
4,80 à 6,70m	Calcaire compact avec nombreux polypiers		
6,70 à 27,85m	Calcaire très compact avec zones brechiformes cimentées en noir		
27,85 à 28,25m	Brèche avec ciment noir	G	
28,25 à 30,75m	Calcaire compact avec polypiers	I	
30,75 à 36,50m	Calcaire très compact	V	
36,50 à 36,60m	Brèche et polytypes, compact	E	
36,60 à 41,90m	Calcaire très compact	T	
41,90 à 43,00m	Calcaire avec petits polypiers	I	
43,00 à 43,60m	Calcaire compact	E	
43,60 à 43,90m	Calcaire compact avec nombreux polypiers	N	
43,90 à 52,20m	Calcaire très compact - à 52,20m cas- sure cimentée par oxyde fer.		
52,20 à 54,25m	Calcaire compact		
54,25 à 55,90m	Roche fracturée		
55,90 à 74,00m	Calcaire compact		
	Fin de sondage		





DÉPARTEMENT : NORD Pièce n° 4

COMMUNE : FOURMIES Indice de classement : 

51	2	97
----	---	----

DÉSIGNATION : Etablissement BENDIX Cote du sol (z) = + 194

Coupe établie par : Sondeur

Interprétation de : M.J.P. CLEMENT

PROFONDEURS		NATURE DES TERRAINS	INTERPRÉTATION	COTE DU TOIT
DE	A			
	0,00 à 0,30m	Terre végétale		
	0,30 à 1,25m	Argile		
	1,25 à 2,80m	Argile et cailloux	Limon	
	2,80 à 4,50m	Argile rougeâtre avec pierres grises		
	4,50 à 6,10m	Pierre bleue grise		
	6,10 à 7,45m	Calcaire bleuâtre		
	7,45 à 9,70m	Calcaire bleu, gypse et débris de quartz		
	9,70 à 12,00m	Calcaire bleu		
	12,00 à 12,50m	Calcaire bleu assez tendre avec passée de quartz	COUVINIEN	
	12,50 à 19,75m	Calcaire bleu		
	19,75 à 27,75m	Calcaire bleu, avec partie tendre (ardoise)		
	27,75 à 30,70m	Calcaire bleuâtre et passées de gypse		
	30,70 à 31,20m	Calcaire noir et gypse		
	31,20 à 33,10m	Calcaire noir très dur		
	33,10 à 41,50m	Calcaire noir		
	41,50 à 45,20m	Calcaire noir avec passées plus tendres		
	45,20 à 47,25m	Calcaire gris tendre et rognons		
	47,25 à 63,90m	Calcaire gris		
	63,90 à 72,50m	Calcaire noir très dur		
	72,50 à 80,25m	Calcaire gris		

DÉPARTEMENT : NORD Pièce n° 5

COMMUNE : FOURMIES Indice de classement : 

51	2	98
----	---	----

DÉSIGNATION : Ancien établissement BERNIER Cote du sol (z) = + 200

Coupe établie par : Sondeur

Interprétation de : M. J. P CLEMENT

PROFONDEURS DE A	NATURE DES TERRAINS	INTERPRÉTATION	COTE DU TOIT
0,00 à 3,00m	Avant-puits		
3,00 à 4,10m	Calcaire noir très dur		
4,10 à 5,00m	Calcaire noir et veines de marnes jaunes		
5,00 à 7,80m	Marne jaunâtre et passée de calcaire noir très dur	EMSIEN	
7,80 à 11,00m	Calcaire grisâtre et marne jaune		
11,00 à 19,00m	Calcaire jaune-brun, dur	Supérieur	
19,00 à 30,00m	Calcaire gris-verdâtre très dur		
30,00 à 36,00m	Calcaire gris-jaunâtre avec passées dures	(grauwackes	
36,00 à 42,85m	Calcaire gris avec passées de marnes vert tendre	de	
42,85 à 45,70m	Grès grisâtre très dur	Hierges)	
45,70 à 46,20m	Grès grisâtre avec rognons de gypse		
46,20 à 51,50m	Dévonien brun très dur		
51,50 à 52,40m	Calcaire gris dur		
52,40 à 55,40m	Calcaire grisâtre assez tendre		
55,40 à 67,00m	Calcaire gris-bleu très dur		
67,00 à 70,80m	Dévonien brun		
70,80 à 74,50m	Dévonien brun-rougeâtres		
74,50 à 77,50m	Schistes sableux rougeâtre		
77,50 à 80,40m	Dévonien rouge		

LISTE DES SOURCES

NOMS	COMMUNES	Date	Indice	Coordonnées			épaisseur	Q l/s	t° air	t° eau	Ω à 12°	Ph	dh	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	BASSINS
				X	Y	Z										
Fontaine rue d'ARDENNES	MONDREPUIS	11.68	51.2.208	723,90	252,68	+210	d1a	0,10	15°	11°9	5539	6	11°2	82,9	14,2	Oise
"	"	11.68	51.2.210	724,95	253,00	+220	"	0,10	13°3	12°5	5729	6,6	11°	134,4	24,5	"
Fontaine CAQUET	"	11.68	51.2.212	725,21	252,04	+216	LP/3c	0,10	13°6	11°4	9508	6	6°	51,2	5,68	"
Fontaine des MECHENNES	"	11.68	51.2.215	723,52	253,80	+204	LP/d	0,10	12°1	11°3	6305	6,1	10°	96,4	11,36	"
Sce du VILLAGE	"	11.68	51.2.217	723,31	252,98	+190	d1c	?	12°	11°7	2660	6,6	25°8	220,9	20,59	"
Ruisseau des MARAIS	"	11.68	51.2.225	724,29	253,00	+203	d1a	<0,10	12°3	12°2	10076	6	6°6	50	6,39	"
Sce de la Pte LOBIETTE	ANOR	11.68	51.3.12	729,32	255,60	+247	d2a	0,4	14°8	11°4	13255	7	4°4	35,4	12,07	"
Sce de la Gde LOBIETTE	"	11.68	51.3.13	729,58	255,45	+237	"	0,10	14°7	11°7	11624	7	4°1	26,8	7,1	"
Ferme VERLAINE	"	11.68	51.3.14	729,18	257,43	+240	d2b	0,3	12°9	12°4	10295	7	5°8	29,3	4,97	"
HELPE MAJEURE	OHAIN	11.68	51.3.15	729,50	260,32	+246	d2e	0,4	14°7	12°1	7327	7	7°4	69,5	7,1	Helpe maj
V.F. de MOMIGNIES	"	11.68	51.3.16	729,16	259,82	+250	"	0,2	14°6	12°5	17078	7	4°1	24,4	9,2	Oise

NOMS	COMMUNES	Date	Indice	Coordonnées			étage	Q l/s	t° air	t° eau	Ω à 12°	Ph	dh	HCO <sup>3</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	BASSINS
				X	Y	Z										
Scie des RINGEARD I	WIGNEHIES	11.68	51.1.31	718,50	258,25	+175	d2c	0,5	10°6	12°4	4779	6,8	12°6	145,2	19,80	Helpe m
" " II	"	11.68	51.1.32	718,63	258,54	+172	"	0,10	9°7	12°6	6770	6,9	8°2	97,2	7,1	"
Les GARDS	OHAIN	9.68	51.2.5	728,76	260,10	+242	"	8,4	/	/	5267	/	11°	115,9	7,1	"
Bois des ETANGS	FOURMIES	11.68	51.2.18	725,00	258,26	+220	d2d	0,7	13°6	12°4	9740	<6	5°8	53,70	4,26	"
Scie de la Plaine à JONC	"	11.68	51.2.19	724,40	258,46	+205	"	0,10	14°	13°	8210	6	6°4	46,35	4,26	"
HAIES de FOURMIES	"	11.68	51.2.20	725,99	259,04	+228	d2e	2	13°3	10°7	13050	6	4°1	47,60	5,68	"
VIVIER BRICHOT	"	6.68	51.2.21	722,68	256,51	+210	d2d	/	/	/	/	/	/	/	/	"
Scie de BERONVEAU	TRELON	11.68	51.2.32	725,73	259,64	+211	"	/	/	15°3	5440	6,4	11°5	125,90	3,55	"
Scie de la HAIE d'ANOR	ANOR	7.68	51.2.34	728,05	259,68	+243	"	/	/	/	/	/	/	/	/	"
Chemin des MINEURS	"	11.68	51.2.35	727,11	259,21	+242	"	/	11°6	9°8	14090	6	3°8	39,05	2,13	"
Pâtures de M. DENIS	"	11.68	51.2.58	725,94	257,86	+235	d2c	<0,10	13°8	11°3	5080	6,2	11°9	125,7	6,39	"
Scie de la VIEILLE VERRERIE	"	11.68	51.2.74	726,60	255,54	+223	d2a	0,10	13°6	12°	10130	6	5°6	37,8	5,68	Oise
Scie ST JOSEPH	"	11.68	51.2.75	726,82	254,91	+232	"	0,10	10°4	12°2	8720	<6	9°7	107,4	10,6	"
Fontaine à BAILLES	"	11.68	51.2.82	727,77	255,17	+235	"	1	12°9	11°5	9410	6	7°2	73,9	5,68	"
Scie de la GALOPERIE	"	11.68	51.2.102	728,12	257,55	+223	d2b	0,10	12°6	9°6	21500	<6	3°4	21,97	2,13	"
HAIE D'ANOR	"	11.68	51.2.103	728,28	258,66	+243	d2c	0,3	12°	10°1	17100	<6	5°2	31,71	7,1	"
Etang de l'ERMITAGE	"	7.68	51.2.104	727,69	258,70	+242	d2c	/	/	/	/	/	/	/	/	"
Scie Rue Ch. CLEMENT	MONDREPUIS	11.68	51.2.205	724,04	252,20	+205	LP/ b3c	0,10	14°4	12°	8964	6	6°8	54,3	4,97	"

## SOURCES FAMENNIEN

Annex. III

NOMS	COMMUNES	Date	Indice	Coordonnées			étage	Q l/s	t° air	t° eau	Ω à 12°	Ph	dh	HCO <sup>3</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	BASSINS
				X	Y	Z										
LE PETIT BOIS	ETROEUNGT	2.67	39.5.10	716,11	262,02	+161	d6	/	/	/	/	/	/	/	/	Helpe maj.
Ruisseau d'ORSY	AVESNELLE	7.67	39.5.20	717,84	261,10	+175	d6	/	/	/	/	/	/	/	/	Helpe maj.
Ruisseau du GOUTRY	"	3.67	39.5.25	717,16	269,98	+175	d6	/	/	/	/	/	/	/	/	" "
Ruisseau de MERLINRY	SEMERIES	7.67	39.5.53	718,33	267,77	+196	"	/	/	/	/	/	/	/	/	" "
Fontaine près de la D. 80	RAMOUSIES	8.69	39.5.70	720,46	268,65	+187	"	/	/	/	/	/	/	/	/	" "
See Ruelle BROQUETTE	RAINSARS	3.68	39.5.90	718,24	264,62	+189	"	<0,10	/	/	/	/	/	/	/	Helpe m.
PRE à L'EAU	"	4.68	39.5.92	718,04	264,12	+180	"	"	/	/	/	/	/	/	/	" "
TROU DES RENARDS	"	11.68	39.5.93	719,26	264,00	+170	"	"	4°9	6°	3746	7,3	15°5	158,6	28,4	" "
See COMMUNALE	"	11.68	39.5.108	718,30	264,86	+180	"	0,25	6°2	10°5	2069	7,2	35°8	334,1	7,1	" "
See PAVOT	"	11.68	39.5.109	718,50	264,84	+183	"	0,2	6°6	9°8	2069	7,1	37°	375,9	8,02	" "
See de la Ferme BOUSSIVEAUX	RAMOUSIES	11.68	39.5.142	722,08	268,76	+195	"	0,4	9°5	8°9	2759	7,6	23°8	268,5	14,2	Helpe maj.
Bois du Pont FRESSAUX	FERON	4.68	39.5.143	719,58	263,06	+174	"	<0,10	/	/	/	/	/	/	/	Helpe m.
Ferme CAUDRON	SAINS du NORD	11.68	39.5.144	722,20	267,90	+217	"	0,10	7°	10°5	1438	6,6	44°	332	71,6	Helpe maj.
Fontaine LETERNIAUX	RAMOUSIES	11.68	39.5.147	722,27	269,72	+180	d6	<0,10	9°6	10°3	2019	7	36°	347,9	14,2	" "
Fontaine COMMUNALE	"	11.68	39.5.151	721,72	269,64	+166	"	13,5	9°1	10°8	1714	6,8	40°	335,8	21,3	" "
" "	"	11.68	39.5.162	721,78	269,90	+163	"	/	9°3	10°8	1971	7	38°	329,5	17,04	" "
" "	SAINS du NORD	11.68	39.5.166	719,16	266,68	+197	"	0,10	8°	11°3	1873	7,5	37°6	390,4	12,78	Helpe m.







NOMS	COMMUNES	Date	Indice	Coordonnées			stage	Q l/s	t° air	t° eau	h à 12°	Th	dh	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	BASSINS
				X	Y	Z										
Sce près du RIEU TROUBLE	TRELON	5.68	39.6.134	726,92	268,14	+202	d6	<0,10	/	/	/	/	/	/	/	Helpe maj
Les ROQUETTES	"	5.68	39.6.135	727,48	268,14	+212	"	"	/	/	/	/	/	/	/	" "
Le FOND ST JEAN	"	5.68	39.6.136	726,72	267,55	+194	"	"	/	/	/	/	/	/	/	" "
Bois du TERNE GODEAU	"	5.68	39.6.154	727,41	264,33	+205	d5b2	?	/	/	/	/	/	/	/	Helpe min
Sce près du canal de la FOLIE	"	5.68	39.6.155	727,63	264,56	+200	d5b2	<0,10	/	/	/	/	/	/	/	" "
CHATEAU GAILLARD	"	11.68	39.6.156	727,74	264,56	+200	"	<0,10	7°3	10°6	2314	7,2	25°1	306,2	7,1	" "
Bois du TERNE GODEAU	"	11.68	39.6.158	727,88	264,28	+218	"	0,10	8°8	11°	2314	6,8	25°8	307,5	7,8	" "
Ferme des VILMAIS	"	5.68	39.6.161	728,65	264,13	+210	"	?	/	/	/	/	/	/	/	" "
Près de la VOIE FERREE	"	5.68	39.6.165	725,20	263,82	+183	"	<0,10	/	/	/	/	/	/	/	" "
Sce BEAUX MONTS	LIESSIES	8.69	39.6.191	724,86	270,59	+168	d6	<0,10	/	/	/	/	/	/	/	Helpe maj
Pâturage aux BOEUFs	"	8.69	39.6.192	724,78	271,00	+170	"	<0,10	/	/	/	/	/	/	/	" "
Sce des HUCHES	BAIVES	11.68	39.8.1	735,48	265,32	+195	d5b2	0,10	6°	7°	2680	7,4	24°5	291,8	7,8	" "
Sce du ROND BOIS	TRELON	11.68	39.7.5	728,88	264,12	+205	"	6	6°4	10°6	1988	7	36°4	407,5	7,1	" "
" "	"	11.68	39.7.6.	729,12	264,20	+205	"	12	7°1	11°	2066	7	34°4	390,5	7,1	" "
Sce COUTURELLE	EPPE - SAUVAGE	11.68	39.7.18	731,48	268,95	+190	d6	<0,10	6°7	7°	8201	7	7°3	96,4	5,68	" "
Chemin des PLANTIS	"	11.68	39.7.19	731,68	268,50	+195	"	<0,10	7°8	10°	13801	6	4°	28,8	4,26	" "
Etang de la FOLIE	WALLERS - TRELON	7.68	39.7.30	730,30	264,46	+202	d5b2	<0,10	/	/	/	/	/	/	/	" "
Fontaine CHUROT	EPPE - SAUVAGE	11.68	39.7.40	732,85	270,84	+188	d6	?	7°7	10°5	8700	6	6°	48,8	4,97	" "

NOMS	COMMUNES	Date	Indice	Coordonnées			étage	Q l/s	t° air	t° eau	h à 12°	Ph	dh	HCO <sup>3</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	BASSINS
				X	Y	Z										
Les BOUSINS	WIGNEHIES	11.68	51.1.30	718,66	256,22	+220	c3b	0,10	10°9	11°6	2272	7	26°2	288	24,1	Helpe m
Fontaine DREUMAUX	MONDREPUIS	11.68	51.1.208	721,57	253,28	+226	"	/	/	/	2910	6,7	23°8	249	4,97	Oise
MARLIERE - GALOCHE	"	11.68	51.1.214	721,60	253,87	+220	"	/	/	/	2164	7,1	35°6	410	41,9	"
RUE HEUREUSE	"	11.68	51.1.219	720,69	251,40	+214	"	0,10	12°7	13°2	2156	6,9	34°8	351,5	13,49	"
RUE des NOURRIS	CLAIRFON - TAINE	11.68	51.1.223	720,20	255,32	+225	"	0,10	11°	12°1	2266	6,8	26°6	245,2	7	Helpe m
" "	"	7.68	51.1.224	720,27	255,20	+228	"	/	/	/	/	/	/	/	/	" "
BOIS de HAUT	"	11.68	51.1.227	719,48	255,27	+213	"	0,10	11°	11°1	1999	6,8	33°8	327	14,2	" "
Sce de Mme LEROY	"	11.68	51.1.229	718,60	254,86	+213	"	0,10	9°1	10°6	2260	7	27°6	326,9	9,94	" "
Sce de M. LEFEBVRE	"	7.68	51.1.230	718,93	254,50	+222	"	0,10	/	/	/	/	/	/	/	" "
Fontaine COMMUNALE	"	11.68	51.1.231	718,83	254,39	+222	"	0,4	10°2	10°8	2184	6,8	26°1	288	7,82	" "
Fontaine MURET	"	11.68	51.1.232	718,41	254,51	+223	"	5	10°7	10°2	2533	6,8	23°2	299	6,38	" "
Sce de l'ancienne LAITERIE	"	7.68	51.1.233	718,36	254,79	+223	"	/	/	/	/	/	/	/	/	" "
Fontaine LORSIGNOL	"	11.68	51.1.235	719,52	254,04	+223	"	0,10	11°1	10°3	2216	7	27°4	319,5	7,1	" "
Fontaine de BEAUREGARD	"	11.68	51.1.238	717,40	252,96	+215	"	1	10°6	10°1	2235	6,8	27°6	329,5	2,13	Oise
Sce Rue de Paris	"	11.68	51.1.241	716,50	252,86	+207	"	1	10°7	9°8	1970	6,7	28°7	344	17,05	" "
Sce la GARDIEU	"	11.68	51.1.242	716,75	252,45	+200	"	0,10	12°	11°	1911	7	27°8	368,5	7,80	" "
MOULIN du Pt BOIS	ROCQUIGNY	11.68	51.1.261	717,02	256,10	+207	"	2	8°7	10°1	2655	7,1	20°1	221	2,13	Helpe m
t Bois ST DENIS	"	11.68	51.1.262	717,16	255,79	+215	"	0,10	10°5	10°6	2499	6,8	27°	296,5	2,13	" "

## DEVONIEN MOYEN

ANNEXE VI

NOMS	COMMUNES	Date	Indice	Coordonnées			étage	Q l/s	t° air	t° eau	Ω à 12°	Ph	dh	HCO <sub>3</sub> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	BASSINS
				X	Y	Z										
Scie des RASIERES	FERON	9.68	39.5.110	721,56	261,72	+180	d5a	19	/	/	1940	7,1	29°	323,3	14,2	Helpe m
Fontaine des MALADES	GLAGEON	11.68	39.6.89	724,56	262,64	+195	d5a	4	5°	12°3	2115	7	36°	319,9	5,68	"
RIEU des HAMEAUX	"	5.68	39.6.90	724,62	262,56	+198	d4	4	/	/	/	/	/	/	/	"
Scie du CHAUFOUR	"	11.68	39.6.91	723,70	262,68	+195	d5a	7,6	5°1	11°7	2043	7,1	36°	366	4,97	"
Pâtures LEMOINE	"	11.68	39.6.93	723,18	261,55	+201	d4	10	5°7	11°	2019	7	35°6	354	7,1	"
Fontaine de TRELON	TRELON	11.68	39.6.113	726,39	263,72	+195	d5a	21	6°6	12°	1876	7	30°	374,9	14,19	"
Près de la VOIE FERREE	GLAGEON	11.68	39.6.143	724,64	262,30	+205	d4	0,10	5°1	7°	1908	7	39°6	388	5,68	"
Scie Rue des TURCS	"	11.68	39.6.144	724,00	261,72	+214	d3	<0,10	5°3	8°2	2538	7,1	30°	273,2	2,84	"
Scie du CALVAIRE	"	11.68	39.6.149	724,40	262,88	+191	d5a	?	7°8	10°1	2144	7,6	29°8	350,1	13,49	"
Bois du TERNE GODEAU	TRELON	11.68	39.6.152	727,70	264,00	+219	d5a	0,10	8°8	10°	2267	6,9	26°5	339,1	21,3	"
Scie GRIGNY	OHAIN	11.68	39.6.173	728,27	261,80	+235	d4/d3	0,10	7°5	9°2	3159	7	20°7	248,9	28,4	Helpe maj
Ferme BEAUVOIR	"	6.68	39.6.177	728,88	262,69	+224	d3	2,4	/	/	/	/	/	/	/	"
Scie CHAMP le LIEVRE	"	11.68	39.7.10	729,16	262,62	+221	"	1	14°3	11°	2300	7	30°	341,5	2,84	"
Scie de WALLERS-TRELON	WALLERS - TRELON	11.68	39.7.20	731,00	264,98	+213	d5a	0,10	20°	13°	2061	7,2	32°3	378,2	9,23	"
Scie de FAYTS	BAIVES	11.68	39.7.26	732,20	262,56	+220	d3	0,10	16°5	13°	3233	7,2	20°8	264,9	8,52	"
Scie du MOULIN	WALLERS - TRELON	11.68	39.7.28	731,62	263,86	+194	d5a	2,10	21°	13°4	2190	7	30°6	334,2	9,94	"
Fontaine ST MARTIN	BAIVES	11.68	39.7.56	733,42	263,86	+199	"	5	15°7	11°1	2091	7	31°	361,1	9,9	"
Le RIE D'AVESNES	WIGNEHIES	11.68	51.1.33	719,63	259,82	+179	d3	1,5	14°7	14°2	1234	/	32°6	213,4	26,2	Helpe m

## DEVONIEN MOYEN

ANNEXE VI

NOMS	COMMUNES	Date	Indice	Coordonnées			é t e	Q l/s	t° air	t° eau	Ω à 12°	Ph	dh	HCO <sup>3</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	BASSINS
				X	Y	Z										
Fache des Près DELMAIE	WIGNEHIES	11.68	51.1.36	720,38	257,60	+185	d3	0,2	/	/	2096	7,3	33°	367,8	27,69	Helpe
Fontaine COMMUNALE	ROCQUIGNY	11.68	51.1.245	717,92	259,82	+164	d4	20	15°	12°6	1558	7	27°8	341,5	81,6	"
Fontaine des Près	OHAIN	11.68	51.2.50	727,46	261,29	+244	d3	0,10	12°1	11°5	2140	<6	26°	148,8	39,7	"

LISTE DES OUVRAGES DE CAPTAGE ET DES PRELEVEMENTS

COMMUNES	INDICE	DESIGNATION	Coordonnées			Etage	P (en m)	Q m3/h	en m	Q/ m3/h/kr	Prélèvement en m3/an	Date de fonction	Observati
			X	Y	Z								
FERON	39.5.2	Forage des ALLUITES	720,81	261,45	+197,70	d4	74	81	15,2	5,5	436.191 (1)	depuis 1966	A.E.P. Eau et Force
FERON	39.5.110	Sources des RASIERES	721,56	261,72	+180	d5a	/	70,2	/	/	318.659 (1)	depuis 1960	A.E.P. Eau et Force
TRELON	39.6.113	Source COMMUNALE	726,39	263,72	+195	d5a	/	63	/	/	181.500 (1)	depuis 1950	A.E.P. SIDEN
GLAGEON	39.6.147	Forage S.I.D.E.N.	724,85	262,98	+215	d5a	45,75	65	8,22	70,8	216.776 (1)	depuis 1962	A.E.P. SIDEN
GLAGEON	39.6.148	Carrière BOCAHUT	724,70	262,92	+215	d4	25	20	/	/	174.470 (2)	/	exhaurre de carrière
OHAIN	39.6.174	Laiterie MOREAU	727,48	262,26	+239	d3	38,60	5	?		13.000 (2)		
WALLERS-TRELON	39.7.29	Forage S.I.D.E.N.	731,61	263,82	+195	d5a	25,35	55					pas encore en service
FOURMIES	51.2.97	Ets BENDIX	723,60	258,84	+194	d3	80,25	17	/	/	30.800 (3)	1923	Situé dans le syncli- nal de Fourmie
TRELON	39.6.178	Verrerie PARANT	726,56	263,82	+205	d5a	14	3,5			9.000	1900	

1 - moyenne réelle sur plusieurs années  
2 - calculée pour 365j par an  
3 - " " 300j par an

COMMUNES	INDICE	DESIGNATION	Coordonnées			Etagé	P (en m)	Q m <sup>3</sup> /h	en m	Q/ m <sup>3</sup> /h/m	Prélèvement en m <sup>3</sup> /an	Date de fonction	Observation
			X	Y	Z								
WICNEHIES	51.1.44	Forage de la S.F.R.F.	719,34	258,56	+167	d2d	5,32	10	/	/	24.000 (1)	/	
"	51.1.45	Produits agricoles du Nord	720,64	258,68	+175	"	8,17	2,5	/	/	7.200 (1)	/	
"	51.1.47	Etablissement ROTH	719,16	258,68	+174	"	6,00	1	/	/	3.300 (1)	/	
"	51.1.48	Usine DAG-LAVANE	719,30	259,10	+170	d2e	75	1,5	/	/	3.900 (1)	/	
"	51.1.49	Brasserie Moderne	719,54	258,56	+170	d2d	45	25	/	/	45.000 (1)	/	
FOURMIÉS	51.1.61	Ets MASUREL	722,26	258,93	+180	Fz/ d2d	7,38	3,5	/	/	8.000 (1)	/	
ANOR	51.2.1	Puits COMMUNAL	726,70	255,56	+239	d2a	42,7		24,8	1,6	/	/	inutilisé 15 m <sup>3</sup> /h aux essais en asséchant le puit
FOURMIÉS	51.2.98	Ets BERNIER	724,57	259,54	+200	d2e	80,4	37	/	/	90.000 (1)	1924	
MONDREPUIS	51.2.203	Filature DOYEN	723,18	252,60	+185	d1a	10,08	2,5	/	/	6.000 (1)	/	
"	51.2.204	Ets LESSIRE et ROUGET	723,52	252,67	+201	"	12,17	2,5			6.000 (1)	/	
CHAIN	51.2.5	A.E.P. EAU et FORCE	728,76	260,10	+242	d2e	/	30,9	/	/	54.326 (2)	1931	N'est plus en service

1 - calculé pour 300 j par an.

2 - prélèvements réels

COMMUNES	INDICE	DESIGNATION	Coordonnées			Etage	P (en m)	Q m <sup>3</sup> /h	en m	Q/ m <sup>3</sup> /h/m	Prélèvement en m <sup>3</sup> /an	Date de fonction	Observation
			X	Y	Z								
GLAGEON	39.6.146	Forage S.F.R.F.	724,70	263,34	+187	d5b2	9,2	?	/	/	851		

LISTE DES POINTS AYANT SERVI DE PIEZOMETRES

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niveau d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implantati
		X	Y	Z					
39.5.1	ETROEUNGT	717,30	262,24	+187	/	/	/	2.67	C2b/d6
39.5.2	FERON	720,89	261,45	+197	74	11,45	+186,25	4.63	d4
39.5.3	ETROEUNGT	716,95	261,82	+177	12,27	1,75	+176	2.67	C2ab/d6
39.5.4	"	717,16	263,01	+162	6,00	1,30	+161,2	2.67	Fz/d6
39.5.5	"	717,76	263,33	+170	6,00	1,70	+168,3	2.67	Fz/d6
39.5.6	"	718,15	263,21	+165	11,50	0,70	+162,3	2.67	d6
39.5.7	"	717,26	263,94	+189	7,00	2,2	+186,8	2.67	d6
39.5.8	"	715,97	265,83	+196	9,00	5,00	+191	1.67	c2b
39.5.9	"	716,11	261,53	+169	7,50	/	/	2.67	d6
39.5.11	"	716,01	263,92	+188	4,00	0,15	+187,85	2.67	LP/h1a
39.5.12	"	716,90	264,84	+190	6,30	2,75	+187,75	2.67	LP/c2b
39.5.15	AVESNELLES	716,27	267,95	+184	3,7	0,80	+183,8	8.67	h1a
39.5.18	"	717,49	269,91	+170	14,10	4,05	+165,85	5.67	d6
39.5.19	"	717,35	269,13	+186	19,10	14,60	+172,2	5.67	d6
39.5.21	"	717,02	268,64	+179	4,2	1,65	+177,85	5.67	d6
39.5.22	"	716,62	268,35	+183	15	9,10	+173,9	5.67	LP/d6
39.5.23	"	716,32	269,27	+175,5	15,5	1,5	+174	"	d6
39.5.26	FLAUMONT - WAUDRECHIES	716,71	271,09	+157	9,2	2,55	+154,45	"	h1a ?
39.5.27	SEMERIES	717,70	270,97	+167	7,00	2,50	+164,5	4.67	h1b
39.5.29	FLAUMONT - WAUDRECHIES	717,08	270,86	+165	6,6	3,5	+161,5	5.67	h1a
39.5.30	"	716,76	270,70	+155	6,8	3,6	+151,4	5.67	H1a
39.5.31	"	716,28	270,92	+152	/	4,95	+147,05	4.67	Fz/d6
39.5.32	"	715,91	270,86	+155	13,6	9,95	+145,55	4.67	LP/d6
39.5.33	"	716,09	270,58	+152	15,28	3,65	+148,37	7.67	h1b
39.5.35	"	716,70	270,27	+154	6,00	2,2	+151,8	5.67	d6
39.5.41	SEMERIES	719,02	270,25	+154	5,5	1,45	+152,55	5.67	Fz

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niveau d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implantatic
		X	Y	Z					
39.5.43	SEMERIES	719,41	270,35	+154	4,75	2,2	+152,55	5.67	d6
39.5.44	"	719,11	269,98	+153	4,9	2,00	+151	"	Fz
39.5.45	"	719,15	269,91	+154	4,75	1,25	+152,75	"	Fz
39.5.47	"	719,78	271,36	+186	13,4	4,8	+181,2	"	LP/d6
39.5.48	"	718,91	269,75	+162	2,5	1,10	+160,9	"	d6
39.5.50	"	718,51	269,58	+176	6,6	3,5	+172,5	"	d6
39.5.51	"	718,91	269,41	+176	6,9	2,7	+173,3	"	d6
39.5.54	"	718,24	267,35	+208	7,5	2,45	+205,55	"	C2b
39.5.55	"	717,59	267,13	+214	12,60	1,5	+212,5	"	C3b
39.5.56	"	717,17	267,44	+209	11,80	6,00	+203	"	LP/C2b
39.5.57	"	717,30	266,63	+216	14,00	1,40	+214,6	"	LP/C2b
39.5.58	"	716,97	266,91	+214	8,00	2,5	+211,5	"	LP/C2b
39.5.60	"	719,87	269,49	+183	2,00	0,8	+181,8	"	d6
39.5.61	"	717,33	267,83	+197	10,00	5,8	+191,20	"	LP/bfa
39.5.62	"	719,11	270,63	+156	5,6	1,3	+154,7	"	Fz/d6
39.5.75	FERON	720,85	264,17	+167	/	2,14	+165,82	8.69	Fz/d6
39.5.76	"	720,22	262,97	+182	9,15	2,38	+180,40	"	d6
39.5.77	"	720,85	262,86	+180	3,50	0,82	+179,56	3.68	Fz/d6
39.5.78	"	720,67	262,77	+176	2,23	0,52	+173,98	8.69	d6
39.5.79	"	720,90	262,35	+171	4,90	3,27	+168,38	"	Fz/d6
39.5.80	"	721,32	262,00	+177	7,20	4,00	+173,35	"	d5b2
39.5.81	"	720,92	262,02	+175	5,50	2,79	+171,21	"	Fz/d6
39.5.82	"	721,52	261,57	+186	6,34	0,85	+185,15	"	d4
39.5.83	"	720,55	261,67	+187	11,00	5,26	+182,54	3.68	d5b2
39.5.84	"	718,75	261,95	+199	7,85	1,83	+197,18	8.69	LP/c2b

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niveau d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implantatio
		X	Y	Z					
39.5.85	FERON	720,18	261,56	+179	8,13	2,30	+176,70	8/69	d5b2
39.5.86	"	718,38	262,00	+197	7,00	0,00	+197	3.68	LP/C2b
39.5.87	"	718,20	261,88	+195	4,92	2,25	+192,75	8.69	C2b/a6
39.5.88	"	718,60	262,28	+194	10,84	2,80	+191,20	"	LP/C2b
39.5.89	RAINSARS	718,38	264,70	+180	11,28	1,47	+178,52	3.68	a6
39.5.91	"	718,42	264,56	+182	12,30	2,75	+179,25	8.69	a6
39.5.94	"	718,46	263,72	+170	9,70	4,88	+165,12	"	a6
39.5.95	"	718,20	263,26	+164	7,80	1,84	+162,16	"	a6
39.5.96	"	718,52	264,02	+179	6,67	0,64	+178,36	"	a6
39.5.97	"	719,30	264,60	+211	10,56	8,20	+203,10	"	a6
39.5.98	"	718,72	264,44	+195	7,00	1,60	+193,4	3.68	a6
39.5.100	"	718,70	264,70	+190	5,18	2,61	+187,39	8.69	a6
39.5.101	"	719,10	265,24	+211	8,50	1,55	+209,45	"	As/C2b
39.5.102	"	718,40	266,18	+220	7,00	1,71	+218,29	"	C3b
39.5.103	"	718,70	265,48	+195	2,4	2,07	+192,93	"	a6
39.5.104	"	718,54	265,10	+188	6,00	1,5	+186,50	"	C2b/a6
39.5.105	"	717,60	265,06	+199	5,00	1,55	+197,55	"	C2b/a6
39.5.111	SAINS DU NORD	719,45	266,60	+187	5,80	0,58	+186,42	3.68	a6
39.5.112	"	718,70	267,06	+211	9,66	5,00	+206	8.69	C2b/a6
39.5.113	"	719,42	267,68	+209	9,63	1,68	+208,15	3.68	C2b/a6
39.5.114	"	719,12	268,00	+190	9,00	4,88	+185,12	8.69	a6
39.5.115	"	719,62	268,10	+185	10,28	1,30	+183,70	"	a6
39.5.116	"	720,23	267,82	+175	5,27	4,48	+170,52	3.68	a6
39.5.117	"	720,55	267,80	+186	5,77	1,38	+184,62	8.69	a6
39.5.118	"	721,36	267,70	+205	13,00	5,07	+199,93	"	LP/a6

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niveau d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implantati
		X	Y	Z					
39.5.119	SAINS DU NORD	721,00	268,62	+219	10,60	6,00	+213	3.68	LP/d6
39.5.120	"	722,02	267,87	+222	16,00	1,72	+220,28	8.69	LP/d6
39.5.121	"	721,70	267,20	+205	7,52	2,79	+202,21	"	d6
39.5.122	"	722,14	267,18	+220	12,00	7,35	+214,08	"	LP/d6
39.5.125	"	721,24	267,08	+205	8,38	2,07	+203,29	"	e3/d6
39.5.126	"	721,90	266,50	+230	6,00	1,77	+228,23	"	LP/e3
39.5.127	"	721,52	266,45	+226	8,60	1,30	+224,7	3.68	LP/e3
39.5.128	"	721,10	266,86	+211	9,00	3,86	+207,14	8.69	LP/e3
39.5.129	"	720,64	266,85	+195	4,34	2,27	+192,73	8.69	d6
39.5.130	"	720,96	266,30	+226	7,60	4,68	+221,72	"	LP/e3
39.5.131	"	720,48	265,87	+223	5,54	1,39	+221,61	"	LP/e3
39.5.132	"	719,82	266,50	+185	6,24	2,44	+182,56	"	C2b/d6.
39.5.133	"	719,82	266,30	+191	7,08	1,46	+189,54	"	C2b
39.5.134	"	720,12	265,70	+220	10,74	1,48	+218,74	"	LP/e3
39.5.135	"	720,56	265,02	+189	10,86	5,30	+184,00	"	d6
39.5.136	"	720,86	264,38	+169	7,63	1,81	+167,19	"	Fz/d6
39.5.137	"	720,94	265,56	+215	11,67	0,75	+214,25	"	LP/e3
39.5.138	"	719,40	266,06	+195	6,00	2,83	+193,11	"	d6
39.5.139	"	719,52	266,54	+187	10,60	2,28	+184,72	3.68	d6
39.5.140	"	719,54	266,58	+187	11,30	1,04	+185,96	3.68	d6
39.5.146	RAMOUSIES	721,84	270,08	+161	13,85	7,30	+153,70	8.69	Fz/d6
39.5.148	SAINS DU NORD	721,84	268,54	+217	11,34	7,39	+209,86	8.69	LP/e3
39.5.149	RAMOUSIES	722,00	269,44	+187	3,92	1,90	+185,35	"	LP/d6
39.5.150	SAINS DU NORD	720,12	267,72	+174	9,10	4,89	+167,11	4.68	d6
39.5.152	RAMOUSIES	721,26	269,53	+192	14,65	3,87	+188,13	8.69	d6

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niveau d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implantati
		X	Y	Z					
39.5.153	RAMOUSIES	720,05	268,64	+176	13,84	7,80	+168,20	8.69	d6
39.5.154	"	720,53	268,66	+190	7,00	1,70	+188,30	"	d6
39.5.156	"	720,38	270,80	+165	8,00	2,48	+162,52	4.68	d6
39.5.157	"	721,06	270,44	+164	5,60	0,36	+163,64	8.69	d6
39.5.158	"	721,82	271,10	+202	3,63	0,00	+199,76	"	d6
39.5.159	"	722,08	270,66	+176	5,00	1,70	+175,08	'	d6
39.5.160	"	722,00	270,40	+160	1,00	0,00	+158,60	4.68	d6
39.5.161	"	721,68	270,56	+161	6,70	4,00	+158	8.69	d6
39.5.167	SAINS DU NORD	720,84	267,12	+191	80	/	/	4.68	d6
39.5.168	"	720,56	267,12	+185	25	/	/	4.68	d6
39.5.169	"	720,80	267,06	+191	15	/	/	4.68	d6
39.5.170	"	719,12	267,05	+194	10,63	6,42	+188,68	"	d6
39.5.171	"	719,48	267,00	+187	8,60	0,47	+169,53	"	d6
39.4.172	"	720,30	267,34	+180	rebouché			"	d6

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niveau d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implantati
		X	Y	Z					
39.6.36	LIESSIES	722,52	267,52	+227	5,00	3,57	+223,43	8.69	e3
39.6.41	"	724,70	270,20	+166	2,56	0,44	+164,56	8.69	Fz/d6
39.6.42	"	724,49	270,40	+166	9,83	3,93	+162,07	8.69	d6
39.6.43	"	724,84	271,38	+182	9,00	6,67	+175,65	8.69	d6
39.6.44	"	724,53	271,42	+212	7,60	1,54	+210,76	8.69	d6
39.6.47	"	724,96	271,46	+198	5,00	1,42	+196,58	"	d6
39.6.48	"	724,75	270,74	+176	9,27	3,35	+172,65	"	d6
39.6.49	"	724,98	270,92	+190	4,84	1,48	+188,52	"	d6
39.6.50	"	725,26	270,74	+177	7,50	1,31	+175,69	4.68	d6
39.6.51	"	725,52	271,18	+205	4,66	1,91	+203,09	8.69	d6
39.6.52	"	724,80	269,94	+169	8,25	2,00	+167	4.68	d6
39.6.53	"	723,86	269,70	+177	10,95	6,74	+170,26	8.69	d6
39.6.54	"	723,52	269,78	+172	14,00	5,86	+166,34	"	d6
39.6.55	"	723,04	269,92	+182	10,20	6,82	+175,18	"	d6
39.6.56	RAMOUSIES	723,20	269,54	+193	4,80	3,10	+187,90	4.68	d6
39.6.57	LIESSIES	723,36	269,00	+206	8,00	2,00	+204	8.69	d6
39.6.58	"	723,22	269,07	+205	9,00	7,17	+197,83	"	d6
39.6.59	"	724,20	269,58	+182	20,4	18,66	+164,34	"	d6
39.6.60	"	724,42	269,20	+174	4,30	1,18	+170,44	4.68	Fz/d6
39.6.61	LIESSIES	725,18	268,10	+227,5	15,78	2,48	+225,77	8.69	d6
39.6.62	"	725,00	269,36	+198	6,82	0,69	+197,31	"	d6
39.6.63	"	725,22	269,25	+206	10,00	0,40	+205,6	4.68	d6
39.6.65	WILLIES	725,84	270,48	+182	8,5	7,67	+174,33	8.69	d6
39.6.66	"	725,92	271,40	+216	6,42	5,57	+209,43	4.68	d6
39.6.67	"	726,28	270,80	+195	5,62	2,58	+192,42	8.69	d6

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niveau d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implantatic
		X	Y	Z					
39.6.68	WILLIES	726,00	271,04	+204	9,44	2,04	+201,96	8.69	a6
39.6.69	"	726,93	271,26	+210	15,20	13,09	+196,91	"	a6
39.6.71	"	726,19	270,50	+175	7,00	2,46	+172,54	"	Fz/a6
39.6.72	"	726,18	270,02	+172	7,00	0,94	+171,06	"	a6
39.6.73	"	726,28	269,86	+175	6,40	1,79	+173,21	"	a6
39.6.74	"	726,74	269,64	+215	6,75	3,00	+212	"	a6
39.6.75	"	725,78	270,26	+172	9,50	8,12	+163,88	"	Fz/a6
39.6.78	RAMOUSIES	722,68	269,72	+180	8,68	1,69	+176,41	"	a6
39.6.79	"	723,64	270,24	+163	6,00	2,49	+160,51	4.68	a6
39.6.88	GLAGEON	724,80	263,54	+187	6,78	1,68	+185,32	8.69	LP/a5b2
39.6.92	"	722,84	261,52	+205	12,36	7,70	+197,74	"	C2b/a3
39.6.94	"	724,22	263,16	+194	8,44	5,62	+188,38	5.68	LP/a5b2
39.6.95	"	723,80	263,18	+187	3,67	0,68	+186,32	8.69	LP/a5b2
39.6.96	"	723,86	262,46	+207	7,17	1,62	+203,53	"	e3/a4
39.6.97	"	723,43	261,92	+220	15,00	12,13	+207,87	"	e3
39.6.98	"	724,74	261,84	+229	10,53	5,63	+223,37	"	e3
39.6.99	"	723,79	263,69	+191	5,50	2,12	+188,88	5.68	LP/a6
39.6.100	"	722,56	264,38	+176	7,07	2,05	+173,95	"	a6
39.6.101	"	724,38	264,34	+181	11,15	1,77	+179,23	8.69	LP/a6
39.6.102	"	724,60	264,59	+182	1,68	0,75	+181,25	5.68	LP/a6
39.6.103	"	725,05	263,38	+200	5,30	1,77	+198,23	8.69	a5b2
39.6.105	"	723,48	263,92	+188	rebouché			5.68	
39.6.110	"	722,75	262,20	+213	1,00	14,2	+198,80	1.63	C2/b/a3/a4
39.6.114	TRELON	726,82	264,29	+195	6,34	3,59	+191,41	8.69	LP/a4
39.6.115	"	726,37	264,84	+183	5,65	2,23	+181,47	"	Fz/a6
39.6.116	"	726,63	264,84	+182	7,62	4,65	+178,13		Fz/a6

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niv- eau d'eau	cote piézo	Date du relevé	Implanta- tion
		X	Y	Z					
39.6.117	TRELON	725,54	264,30	+188	7,67	5,18	+183,35	5.68	LP/d6
39.6.118	"	725,85	263,68	+204	8,40	1,40	+202,70	8.69	LP/d5b1
39.6.120	"	726,05	261,62	+245	7,80	3,78	+241,22	"	e3/e4
39.6.121	"	726,13	261,82	+242	9,68	6,91	+235,09	"	e4/e2b
39.6.122	"	726,64	262,75	+237	5,35	1,80	+235,2	"	e4/e3
39.6.123	"	726,58	263,12	+226	22,60	10,59	+215,51	"	d4
39.6.124	"	726,12	264,37	+187,5	6,33	1,98	+186,30	"	LP/d6
39.6.125	"	728,02	263,78	+230	6,23	2,13	+227,87	"	d4
39.6.126	"	728,60	264,00	+220	6,77	2,68	+217,42	"	d5a
39.6.127	"	728,85	263,54	+238	28,85	22,8	+215,2	5.68	e4/d4
39.6.140	GLAGEON	723,72	263,70	+191	5,23	1,28	+189,72	8.69	LP/d6
39.6.141	TRELON	724,50	265,04	+175	3,74	2,63	+172,37	"	d6
39.6.142	GLAGEON	723,92	261,84	+218	10,10	5,63	+213,47	"	C2b/d3
39.6.145	TRELON	725,40	264,43	+184	3,00	1,67	+182,33	5.68	LP/d6
39.6.146	GLAGEON	724,70	263,34	+187	9,21	6,77	+180,23	9.69	d5a
39.6.147	"	724,85	262,98	+215	45,75	19	+196	1962	d4
39.6.151	TRELON	725,53	263,80	+197	rebouché			5.68	d5b2
39.6.153	"	727,28	264,34	+202	1,80	1,77	+200,23	8.69	LP/d5a
39.6.160	"	725,93	263,06	+231	21 ?	rebouché		5.68	d4
39.6.174	OHAIN	727,48	262,26	+239	38,60	/	/		e4/d3
39.6.175	"	728,75	262,72	+226	8,68	4,23	+221,77	8.69	d3
39.6.178	TRELON	726,56	263,82	+205	14,00	/	/	7.68	d4
39.6.172	OHAIN	727,86	262,43	+233	rebouché			6.68	e4

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niveau d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implantat
		X	Y	Z					
39.7.1	OHAIN	729,04	263,40	+234	17,77	17,38	+216,62	8.69	LP/d4
39.7.7	TRELON	729,87	265,05	+198				5.68	d6
39.7.8	OHAIN	729,52	262,14	+225	8,27	5,52	+219,48	8.69	LP/d3
39.7.9	TRELON	729,46	262,14	+224	/	/	/	6.68	LP/d3
39.7.11	WALLERS-TRELON	729,98	262,64	+223	6,39	3,89	+219,11	8.69	d3
39.7.12	OHAIN	729,86	262,58	+225	8,13	6,90	+219,20	8.69	LP/d3
39.7.13	"	729,92	262,44	+233	8,92	5,81	+227,39	"	LP/d3
39.7.14	"	730,12	262,46	+234	6,44	2,14	+232,16	"	LP/d3
39.7.15	"	729,85	261,66	+226	9,00	6,73	+219,42	"	d3
39.7.16	"	728,97	261,95	+235	17,00	11	+224	"	d3
39.7.21	WALLERS-TRELON	730,78	263,34	+193	/	/	/	7.68	d4
39.7.29	"	731,61	263,82	+195	25,35	1,69	+193,41	8.69	d5a
39.7.31	OHAIN	729,44	262,90	+218	rebouché			7.68	d3
39.7.32	EPPE-SAUVAGE	731,75	270,64	+190	14,00	/	/	7.68	d6
39.7.33	"	730,86	270,80	+180	5,07	0,37	+179,63	8.69	d6
39.7.34	"	730,52	271,33	+223	14,00	3,14	+220,85	"	d6
39.7.35	"	730,20	270,58	+184	12,30	5,00	+180,10	"	d6
39.7.36	"	729,25	271,10	+222	10	8,33	+213,67	"	d6
39.7.37	"	728,90	271,52	+227	14,5	"	"	7.68	d6
39.7.38	"	732,05	270,10	+205	7,00	1,22	+203,78	8.69	d6
39.7.39	"	732,20	270,62	+190	7,00	3,70	+186,30	7.68	d6
39.7.41	"	732,57	271,26	+222	7,00	0,84	+221,16	8.69	d6
39.7.42	"	731,72	271,04	+222	8,74	2,21	+219,79	"	d6
39.7.46	BAIVES	733,21	264,46	+194	4,56	2,22	+191,78	"	d5b2
39.7.47	"	733,03	264,76	+198	8,00	6,07	+191,93	"	d5b2
39.7.48	"	734,34	265,87	+193	7,54	3,00	+190	"	d6
39.7.49	"	733,96	265,32	+196	4,80	2,23	+193,77	"	LP/d6a1

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niveau d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implantati
		X	Y	Z					
39.7.51	BAIVES	733,75	264,29	+201	4,20	0,97	+200,13	8.69	d5b2
39.7.53	"	734,12	264,47	+210	4,68	2,75	+207,25	"	d5b2
39.7.55	WALLERS-TRELON	731,20	263,70	+198	8,66	5,30	+207,70	"	d4
39.7.58	BAIVES	731,95	263,00	+227	21	sec		7.68	d4
39.7.64	MOUSTIER/FAGNES	732,88	267,73	+186	5,50	2,07	+183,93	8.69	LP/d6
39.7.65	"	732,20	267,74	+195	6,50	/	/	7.68	d6
39.7.66	"	731,94	268,02	+195	8,60	3,07	+191,93	8.69	LP/d6
39.7.67	"	732,88	268,23	+183	7,00	3,68	+179,32	"	Fz/d6
39.7.68	"	733,17	268,83	+206	14,88	14,29	+191,71	"	d6
39.7.69	"	732,85	269,26	+202	11,00	/	/	7.68	d6
39.7.70	"	734,32	267,37	+187	4,78	3,69	+183,31	8.69	d6
39.7.71	"	733,12	267,62	+192	6,20	2,08	+189,92	"	LP/d6
39.7.72	WALLERS-TRELON	731,90	264,56	+193	4,65	2,13	+190,87	"	Fz/d5b2
39.7.75	"	730,99	264,22	+210	11,95	1,22	+208,78	"	d5b2
39.7.77	"	729,72	263,12	+232	22,00	/	/	7.68	d4
39.7.78	EPPE-SAUVAGE	732,01	268,48	+201	rebouché			9.68	LP/d6
39.7.79	WALLERS-TRELON	730,33	263,07	+205	8,62	4,70	+200,71	8.69	d4
39.7.80	"	730,25	262,91	+213	rebouché			9.68	d4
39.7.81	"	730,34	262,59	+217	"			"	d3
39.7.83	BAIVES	732,35	262,71	+225	"			"	d3
39.7.85	WALLERS-TRELON	730,99	264,43	+200	3,60	2,60	+197,40	8.69	Fz/d5b2
39.7.86	MOUSTIER/FAGNES	733,00	266,74	+189		rebouché		9.68	Fz/d6
39.7.90	OHAIN	730,24	262,46	+226	/	/	/	"	d4
39.7.92	MOUSITER/FAGNE	734,17	267,80	+188	/	/	/	"	Fz/d6

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niv- eau d'eau	cote piézo	Date du relevé	Implanta tion
		X	Y	Z					
51.1.1	ETROEUNGT	716,61	260,99	+170	8,50	2,70	+167,30	2,67	Fz/d6
51.1.2	WIGNEHIES	719,27	258,75	+174	4,56	1,48	+171,40	3.68	Fz/d2d
51.1.3	"	720,25	259,05	+192	11,72	3,35	+189,23	8.69	d2d
51.1.4	"	720,77	259,20	+182	2,22	1,22	+178,78	"	Fz/d2d
51.1.5	"	721,10	259,00	+174	5,00	0,44	+173,56	3.68	Fz/d2d
51.1.6	"	720,45	260,57	+205	14,60	2,70	+202,30	8.69	C3a/C2b
51.1.7	"	719,37	260,27	+193	5,46	2,40	+190,60	"	LP/C3a
51.1.8	"	719,25	260,57	+189	3,73	2,07	+184,93	3.68	LP/C2b
51.1.9	"	719,12	260,80	+178	3,14	0,62	+177,38	8.69	C2b
51.1.11	"	719,60	258,22	+197	16,28	2,97	+184,03	3.68	d2e
51.1.12	"	719,65	257,20	+176	9,35	1,29	+174,71	8.69	Fz/d3
51.1.13	"	719,40	257,37	+186	9,28	2,93	+183,27	"	d3
51.1.14	"	719,20	256,95	+199	7,00	rebouché	"	"	C3a
51.1.15	"	718,85	256,62	+211	6,00	1,50	+209,50	"	LP/RS
51.1.16	"	718,45	256,67	+228	9,12	3,11	+224,89	"	LP/e2b
51.1.17	"	717,85	256,65	+221	6,32	2,06	+218,94	"	R.S
51.1.18	"	720,27	255,67	+231	14,50	7,41	+223,59	"	LP/e2b
51.1.19	"	720,60	255,40	+237	8,84	4,60	+232,40	"	LP/e2b
51.1.20	"	720,37	257,05	+194	9,83	5,40	+188,60	"	LP/C3a/C2
51.1.21	"	720,72	256,50	+206	13,35	5,25	+200,75	"	LP/C3b
51.1.22	"	721,22	257,52	+215	11,18	1,57	+213,88	"	C3a/C2b
51.1.23	"	720,77	258,07	+200	10,48	2,21	+197,79	"	LP/C3a
51.1.24	"	720,26	258,47	+190	17,00	0,27	+180,20	"	LP/d2e
51.1.25	"	719,80	258,35	+192,5	18,50	1,50	+191	3.68	C2b/d2e
51.1.26	"	718,92	257,82	+196	15,15	3,21	+193,24	8.69	LP/C3a/d3

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	nive- au d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implanta- tion
		X	Y	Z					
51.1.27	WIGNEHIES	719,07	258,22	+180	10,8	7,24	+172,76	8.69	d 2 e
51.1.28	"	721,02	260,35	+190	5,15	4,61	+185,39	"	n3
51.1.41	FERON	721,95	260,68	+211	10,00	rebouché		"	LP/n3
51.1.44	WIGNEHIES	719,34	258,56	+167	5,32	0,92	+166,08	4.68	Fz/d2a
51.1.45	"	720,64	258,68	+175	8,17	0,85	+174,15	"	LP/d2a
51.1.46	"	720,32	258,76	+170	6,80	0,92	+169,08	"	Fz/dze
51.1.47	"	719,16	258,68	+174	6,00	/	/	"	d 2 e
51.1.48	"	719,30	259,10	+170	7,5	3,08	+166,92	"	d 2 e
51.1.49	"	719,54	258,56	+170	4,5	2,00	+168,10	"	d 2 d
51.1.50	FOURMIES	721,26	260,14	+189	3,75	2,46	+186,54	8.69	n3
51.1.51	"	721,84	259,76	+211	10,26	1,87	+209,13	"	LP/C2b
51.1.55	"	722,37	260,12	+220	6,87	3,52	+216,48	"	LP/C2b
51.1.56	"	721,91	256,68	+234	5,12	1,67	+232,43	"	LP/C3a
51.1.57	"	722,18	257,59	+205	5,22	1,62	+204,36	"	C2b
51.1.58	"	721,58	257,54	+225	5,58	1,52	+223,58	"	R.S/C3a
51.1.59	"	722,50	259,09	+188	24,50	rebouché		6.68	d 2 e
51.1.60	"	721,66	255,14	+221	13,14	8,30	+213,58	8.69	LP/C3a/dz
51.1.61	"	722,26	258,93	+180	7,38	1,54	+178,46	8.69	Fz/d2a
51.1.62	"	719,80	258,85	+180	13,00	/	/	9.68	d 2 e
51.1.63	"	719,75	258,85	+180	20,00	3,62	+167,38	8.69	d 2 e
51.1.66	"	719,08	256,72	+200	11,45	9,74	+190,26	"	R.S/C3a
51.1.202	MONDREPUIS	721,78	254,06	+216	13,82	rebouché		"	LP/C3a
51.1.204	"	721,49	254,90	+223	9,56	2,85	+220,25	"	LP/C3A
51.1.206	"	720,82	254,08	+238	7,95	5,61	+232,39	"	LP/e2b
51.1.207	"	720,80	253,42	+232	3,12	1,05	+231,15	"	LP/e2b

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niv- eau d'eau	cote piézo	Date du relevé	Implanta tion
		X	Y	Z					
51.1.209	MONDREPUIS	721,88	253,51	+215	13,00	4,00	+211,00	8,69	LP/C3a
51.1.210	" "	722,30	252,14	+200	6,34	1,12	+198,88	"	LP/C2b
51.1.211	" "	721,27	252,31	+202	13,42	1,40	+200,60	"	LP/C3a
51.1.212	" "	720,48	252,50	+226	7,00	2,05	+224,05	"	LP/C3a
51.1.213	" "	722,63	251,50	+200	7,00	2,00	+198,10	"	LP/b3c
51.1.220	CLAIRFONTAINE	718,93	255,58	+203	10,86	8,60	+194,40	7,68	LP/C3a
51.1.222	" "	719,58	256,29	+190	6,00	4,00	+186	9,69	LP/C3a
51.1.225	" "	720,54	255,05	+236	6,66	5,32	+230,68	"	LP/e2b
51.1.226	" "	721,02	254,70	+231	6,64	2,00	+229	"	LP/e2b
51.1.228	" "	718,61	254,92	+215	6,67	4,00	+211	"	RS/C3a
51.1.236	" "	718,48	253,78	+235	11,23	8,47	+226,53	"	LP/e2b
51.1.239	" "	717,49	254,32	+231	9,70	5,10	+225,90	"	LP/e2b
51.1.240	" "	717,89	255,24	+229	9,50	7,00	+222	"	LP/RS
51.1.243	" "	718,06	254,40	+231	9,77	6,05	+224,95	"	LP/RS
51.1.244	ROCQUIGNY	717,82	259,56	+166	5,90	4,36	+161,64	"	Fz/d4
51.1.246	" "	718,09	261,24	+182	6,42	2,10	+179,90	"	C2b/d6
51.1.247	" "	718,60	259,32	+174	10,00	8,68	+165,42	"	d3
51.1.248	" "	716,92	260,40	+179	8,35	3,31	+175,69	"	LP/C2b
51.1.249	" "	717,41	259,86	+172	7,30	3,95	+168,05	"	LP/C2b
51.1.250	" "	716,80	259,72	+190	6,87	1,86	+188,14	"	LP/C2b
51.1.251	" "	716,50	259,65	+193	5,00	0,70	+192,30	7,68	LP/C2b
51.1.252	" "	716,42	259,36	+180	8,80	1,83	+178,17	9,69	LP/C2b
51.1.253	" "	716,56	259,06	+171	6,35	0,88	+170,12	"	Fz/C2b
51.1.254	" "	716,28	258,66	+172	7,00	3,13	+168,87	"	Fz/C2b
51.1.255	" "	716,90	257,26	+199	15,57	1,68	+197,50	"	LP/C3a

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niv- eau d'eau	cote piézo	Date du relevé	Implant tion
		X	Y	Z					
51.1.257	ROCQUIGNY	717,23	257,18	+218	10,00	3,95	+215,25	9.69	LP/RS/C
51.1.258	"	717,20	257,64	+215	5,43	0,92	+214,08	"	LP/C3a
51.1.259	"	717,82	259,14	+175	16,00	12,17	+162,83	"	LP/a3 ?

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niveau d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implantati
		X	Y	Z					
51.2.1	ANOR	726,70	255,56	+239	42,70	13,6	+225,4	8.69	d2a
51.2.2	GLAGEON	723,50	261,25	+215	4,33	2,90	+212,10	9.69	C2b
51.2.3	"	724,06	261,12	+231	13,70	4,00	+227	"	e4/e2b
51.2.4	"	723,66	261,02	+225	5,16	1,76	+223,24	"	e4/e2b
51.2.6	"	724,20	261,18	+230	10,32	1,30	+228,7	"	e4/e2b
51.2.10	"	724,10	261,43	+222	1,81	1,20	+220,80	"	e2b/c2b
51.2.23	FOURMIES	724,06	259,78	+224	22,82	10,67	+213,33	"	d2e
51.2.24	GLAGEON	722,86	260,61	+218	9,20	7,65	+210,35	"	c2b
51.2.25	FOURMIES	722,55	259,70	+221	12,27	1,44	+219,56	"	LP/c2b
51.2.26	"	722,76	257,57	+214	11,00	7,65	+206,50	"	c2b
51.2.27	"	723,60	257,30	+217	8,52	2,81	+214,19	6.68	LP/d2e
51.2.28	"	722,66	257,12	+213	9,54	4,42	+208,58	9.69	C2b
51.2.29	"	724,18	258,96	+221	/	/	/	6.68	C2b
51.2.30	"	722,98	259,12	+184	8,50	rebouché		6.68	Fz/d2e
51.2.31	"	724,86	259,20	+226	20,48	7,72	+216,38	9.69	LP/d2e
51.2.33	ANOR	726,10	258,83	+237	8,89	1,35	+235,65	"	LP/d2e
51.2.37	OHAIN	728,36	260,00	+247	4,90	0,16	+246,84	"	e4
51.2.38	"	728,17	261,55	+241	2,78	1,84	+239,16	"	e4
51.2.39	"	728,58	260,63	+250	7,23	0,92	+249,08	"	e4
51.2.41	"	727,90	260,50	+245	2,15	0,75	+244,25	"	LP/e4
51.2.42	"	727,76	260,79	+251	7,50	3,60	+247,50	"	e4
51.2.43	"	727,91	261,26	+250	10,45	5,90	+244,10	"	e4
51.2.44	"	727,36	261,30	+244	10,00	2,56	+241,79	9.69	e4
51.2.45	"	726,78	261,21	+251	11,50	7,20	+243,80	"	e4
51.2.46	"	726,72	261,48	+249	7,50	4,73	+244,27	"	e4/e2b

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niveau d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implantat
		X	Y	Z					
51.2.47	OHAIN	726,56	260,93	+248	8,26	3,76	+244,24	9.69	e4
51.2.48	"	726,44	260,44	+247	8,52	5,06	+241,94	"	LP/e4 ?
51.2.49	"	727,34	260,50	+246	11,00	6,47	+239,53	"	e4/d2e
51.2.51	"	727,56	260,14	+242	7,62	2,42	+239,68	"	d2d
51.2.52	"	727,53	260,92	+246	3,40	1,00	+245	"	e4
51.2.53	ANOR	726,52	256,18	+236	15,62	7,52	+229,30	"	d2b
51.2.54	"	726,65	256,25	+241	15,91	11,38	+229,82	6.68	d2b
51.2.55	"	726,08	256,41	+225	5,80	1,57	+223,43	9.69	Fz/d2b
51.2.56	"	726,12	257,92	+239	4,64	1,56	+237,44	"	LP/d2c
51.2.57	"	726,78	257,50	+231	12,76	8,24	+222,76	"	d2b
51.2.59	"	726,11	256,82	+242	8,21	5,08	+237,62	"	LP/d2b
51.2.60	"	726,83	256,97	+236	11,00	3,00	+233,10	"	d2b
51.2.61	"	726,00	257,50	+241	6,65	3,56	+237,44	6.68	d2c
51.2.62	"	725,54	256,44	+244	14,00	2,12	+241,98	9.69	LP/d2b
51.2.63	"	725,58	256,30	+235	5,00	1,17	+233,83	6.68	LP/d2b
51.2.64	"	725,97	255,94	+231	17,53	3,68	+227,88	9.69	d2a
51.2.65	"	726,12	255,46	+237	26,00	9,00	+228,97	"	C2b/d2a
51.2.66	"	726,08	255,67	+235	29,44	/	/	6.68	d2a
51.2.67	"	725,56	255,24	+240	8,83	1,93	+238,17	9.69	LP/C2B/d
51.2.68	"	725,93	254,78	+234	7,37	3,34	+230,76	6.68	LP/d2a
51.2.69	"	725,68	254,33	+225	4,46	1,80	+223,30	9.69	LP/c2b <sup>3</sup> /d
51.2.70	"	726,22	254,68	+238	10,32	2,88	+235,12	"	d2a
51.2.71	"	726,64	254,20	+210	11,47	9,62	+201,19	"	d1c
51.2.72	"	726,80	255,97	+225	12,88	1,66	+223,34	"	LP/d2a
51.2.73	"	726,84	255,95	+230	45	/	/	6.68	LP/d2a

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niv- eau d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implantati
		X	Y	Z					
51.2.76	ANOR	727,05	254,68	+237	6,58	1,55+235,45	9.69	d1d	
51.2.77	"	727,34	255,22	+250	9,05	1,87+248,13	"	LP/d2a	
51.2.78	"	727,48	255,57	+255	10,75	2,74+252,36	"	LP/d2a	
51.2.79	"	727,95	255,48	+253	10,42	7,48+245,52	"	LP/d2a	
51.2.80	"	728,42	254,43	+238	12,47	2,65+235,35	"	LP/d	
51.2.81	"	728,16	254,44	+217	7,63	3,65+213,45	"	d1c	
51.2.83	"	728,54	255,78	+252,5	13,00	2,74+249,76	"	d2a	
51.2.84	"	728,92	256,40	+260	11,33	1,86+258,14	"	LP/d2a	
51.2.85	"	728,10	256,18	+245	8,70	6,23+239,12	6.68	LP/d2a	
51.2.86	"	728,44	257,57	+228	15,55	14,92+213,73	9.69	d 2 b	
51.2.87	"	728,24	257,15	+238	7,60	3,34+234,66	"	LP/d2b	
51.2.88	"	727,88	256,90	+241	11,48	2,05+238,95	"	LP/d2b	
51.2.89	"	727,25	256,73	+235	10,50	3,87+231,13	"	d2b	
51.2.90	"	727,18	256,35	+247	6,58	1,29+245,71	"	LP/d2b	
51.2.91	"	727,82	255,80	+255	9,52	3,00+252	"	LP/d2a	
51.2.92	"	728,28	256,00	+258	8,54	5,5 +252,6	6.68	LP/d2a	
51.2.93	"	728,00	256,46	+250	3,87	1,33+248,67	9.69	LP/d2a	
51.2.94	"	728,94	256,82	+251	7,74	2,35+249,59	"	LP/d2a	
51.2.95	"	726,12	256,21	+225	1,81	0,42+224,58	6.68	Fz/d2b	
51.2.96	OHAIN	727,55	261,46	+247	2,44	2,22+244,72	6.68	e4	
51.2.97	FOURMIES	723,60	258,84	+194	80,25	7,50+186,50	9.69	d3	
51.2.98	"	724,57	259,54	+200	80,40	5,20+194,80	"	d2e	
51.2.99	"	723,24	258,66	+185	11,29	3,00+182,40	7.68	d3	
51.2.100	"	723,33	259,30	+190	12,08	0,79+189,47	9.69	Fz/d2e	
51.2.101	ANOR	726,35	255,94	+220	9,00	/ /	7.68	Fz/d2a	

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	Coordonnées			P (en m)	niveau d'eau	cote piézo.	Date du relevé	Implantatio
		X	Y	Z					
51.2.108	ANOR	728,47	257,59	+235	14,00	5,90	+229,99	9.69	d 2 b
51.2.200	MONDREPUIS	724,28	254,08	+223	9,10	2,26	+220,84	"	LP/d1d
51.2.203	"	723,18	252,60	+185	10,08	0,80	+182,95	7.68	d1a
51.2.204	"	723,52	252,67	+201	12,17	1,45	+196,15	"	d1a
51.2.206	"	724,13	251,85	+215	8,00	2,00	+213	9.69	LP/b3c
51.2.207	"	724,30	251,55	+216	8,00	1,00	+215,10	"	LP/b3c
51.2.209	"	724,52	252,70	+225	13,6	6,22	+218,78	"	LP/d1a
51.2.211	"	725,15	252,29	+226	9,00	2,9	+223,1	"	LP/b3c
51.2.213	"	725,14	252,92	+226	6,32	1,25	+224,75	"	LP/c2b/d1a
51.2.214	"	725,12	253,50	+221	6,44	2,36	+218,64	"	LP/c2b/d1c
51.2.216	"	723,80	253,43	+212	5,00	0,58	+211,42	"	LP/d1c
51.2.218	"	723,17	253,44	+202	16,43	9,79	+192,21	"	d1c
51.2.220	"	722,84	252,12	+205	7,66	1,52	+203,48	"	LP/b3c
51.2.221	"	723,52	251,88	+200	7,82	4,43	+195,57	7.68	LP/b3c
51.2.222	"	723,42	252,31	+205	4,51	1,12	+203,88	9.69	LP/b3c
51.2.223	"	723,10	252,78	+197	7,77	3,06	+194,09	"	d1c

Indice B.R.G.M.	COMMUNES	COORDONNEES			P en m	niveau d'eau	cote piézo.	Date	Implantation
		X	Y	Z					
51.3.1	OHAIN	729,11	260,58	+249	9,52	4,77	+244,33	9.1969	eu/d <sub>3</sub>
51.3.2	ANOR	729,06	257,31	+245	10,48	2,38	+232,72	9.1969	d <sub>2b</sub>
51.3.3	ANOR	729,44	257,98	+252	10,00	5,30	+246,70	9.1969	d <sub>2b</sub>
51.3.4	ANOR	729,38	257,06	+248	7,36	2,90	+245,10	9.1969	LP/d <sub>2a</sub>
51.3.5	ANOR	729,25	256,51	+263	8,28	3,53	+259,47	9.1969	LP/d <sub>2a</sub>
51.3.6	ANOR	729,74	256,44	+266	9,50	1,93	+264,17	9.1969	LP/d <sub>2a</sub>
51.3.7	ANOR	730,21	256,92	+264	7,94	2,00	+262	9.1969	LP/d <sub>2a</sub>
51.3.8	ANOR	730,54	256,52	+268	15,36	7,15	+260,85	9.1969	LP/d <sub>2a</sub>
51.3.9	ANOR	730,07	255,92	+258	5,82	3,15	+284,85	9.1969	LP/d <sub>2a</sub>
51.3.10	ANOR	729,44	255,17	+241	10,4	9,17	+231,93	9.1969	d <sub>1c</sub>
51.3.11	ANOR	729,16	254,85	+227	14,58	4,23	+222,77	9.1969	Fz/d <sub>1c</sub>
51.3.17	OHAIN	729,60	260,90	+241	15,28	12,25	+228,75	9.1969	LP/e <sub>4</sub>

LISTE DES COMMUNES

ANOR  
BAIVES  
CLAIRFONTAINE  
EPPE-SAUVAGE  
ETROEUNGT  
FERON  
FLAUMONT-WAUDRECHIES  
FOURMIES  
GLAGEON  
LIESSIES  
MONDREPUIS  
MOUSTIER-EN-FAGNES  
OHAIN  
RAINSARS  
RAMOUSIES  
ROCQUIGNY  
SAINS-DU-NORD  
SEMERIES  
TRELON  
WALLERS-TRELON  
WIGNEHIES  
WILLIES