

**DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION  
DES SOURCES DE BUSSIERES  
COMMUNES DE CHAMPVERT (NIEVRE)**

**AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE**

**par**

**Maurice AMIOT**

**Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
pour le département de la Nièvre**

Centre des Sciences de la Terre  
Université de Bourgogne  
6, Bd Gabriel      21000 DIJON

Fait à Dijon, le 8 février 1991

**DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION  
DES SOURCES DE BUSSIERES  
COMMUNES DE CHAMPVERT (NIEVRE)  
AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE**

Je soussigné Maurice AMIOT, hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département de la Nièvre, déclare m'être rendu le 26 septembre 1989 à Bussières, commune de CHAMPVERT, afin d'y déterminer les périmètres de protection des deux sources qui alimentent le hameau. Une alimentation complémentaire peut être effectuée à partir de Decize.

Les sources sont situées à l'Ouest du village (cf. extrait de carte), sur le versant rive droite d'un petit talweg orienté SW-NE, que dominent le quartier du Gros Fou et Bussières. L'hydrogéologie du versant a fait l'objet d'un rapport de P. RAT du 17.3.1961, ci-joint en annexe. Les sources captées y sont respectivement dénommées source 4 pour la source inférieure, située approximativement à mi-pente, et source 3 pour la source inférieure située en pied de versant, pratiquement en fond de talweg, et maintenant coiffée par un puits.

La localisation en est la suivante :

- carte à 1/25000° n° 2625 Decize 7-8
- section A6 du cadastre, lieu-dit "Le Gros Fou"
- source supérieure : x= 688,64; y= 2210,35; parcelle 811.
- source inférieure : x= 688,65; y= 2210,44; parcelle 813.

Les deux parcelles sont à l'heure actuelle utilisées comme pâtures.

**CONSTITUTION GEOLOGIQUE DE LA REGION DE BUSSIERES**

Le hameau de Bussières est construit sur le rebord d'un plateau faillé où n'affleurent que les terrains secondaires, et que borde à l'Ouest le horst primaire de la Machine. Le petit talweg cité plus haut, creusé par un affluent du Barbon,

atteint la partie inférieure de la série, constituée par les marnes versicolores du Trias supérieur. Sur le versant s'étagent successivement, de bas en haut :

- un complexe argilo-gréseux comprenant des sables arkosiques plus ou moins cimentés en grès, que surmontent des marnes bariolées (rouges ici d'après les observations de P. RAT). Il est attribué au Rhétien.
- des calcaires gréseux en bancs massifs, surmontés de cargneules et de marnes verdâtres puis de calcaires jaunâtres dolomitiques coupés de délit marno-gréseux, se débitant en plaquettes (Hettangien). Ils supportent Bussières.
- des calcaires gris-bleu à gryphées, coupés de délit marneux, et qui forment le sommet du plateau.

Des formations d'altération recouvrent en fait l'ensemble de la série qui de ce fait affleure mal. Seuls les bancs durs des calcaires à gryphées et des calcaires gréseux de l'Hettangien se repèrent assez bien dans la morphologie. La série accuse un léger pendange en direction du Sud-Est.

## CONDITIONS GENERALES DE CIRCULATION DES EAUX

Comme le souligne P. RAT, la percolation des eaux météoriques dans les calcaires à gryphées se fait sans grandes difficultés malgré l'existence de délit marneux, à cause du réseau de diaclases qui les parcoururent. Il en est de même pour les calcaires en plaquettes.

Les circulations sont moins faciles dans les couches sous-jacentes où les calcaires gréseux et les sables arkosiques assurent malgré tout le rôle de drains.

Toutes ces eaux sont finalement stoppées au toit des marnes irisées du Trias supérieur, la cote exacte de sortie pouvant être modifiée en fonction de la plus ou moins grande importance des formations superficielles.

Lorsque celles-ci sont suffisamment épaisses et perméables, on peut même assister à une dérive totale des eaux le long de la pente, en circulation sous-cutanée.

## **CONDITIONS LOCALES D'EMERGENCE**

La source supérieure (ainsi que les sources 1 et 2 du rapport de P. RAT, non captées) vient au jour au niveau de grès blancs qui correspondent vraisemblablement aux sables arkosiques de la base du Rhétien.

L'écoulement des eaux y a favorisé le dégagement et l'enlèvement des particules meubles les plus fines, donnant ainsi naissance à un petit amphithéâtre dont la forme a encore été accusée par les travaux de captage.

La localisation de la source inférieure, située pratiquement en fond de talweg, semble plutôt liée à un blocage sur faille, celle-ci séparant un compartiment Uuest surélevé et un compartiment Est (celui qui comporte la source supérieure) abaissé, mettant ainsi en contact les formations semi-perméables du Rhétien et les marnes imperméables du Trias supérieur. Bloquées latéralement contre celles-ci, les eaux dériveraient alors en suivant la faille jusqu'à ce qu'une zone topographiquement basse permette leur sortie. Il ne s'agit que d'une hypothèse très vraisemblable, les conditions d'affleurement ne permettant pas une observation très précise, mais ce cheminement paraît toutefois plus logique qu'une simple dérive le long du versant. Dans ce cas, le captage de la source supérieure aurait dû en effet diminuer dans de fortes proportions le débit de la source inférieure, ce qui n'a pas été le cas apparemment.

Ce mode de circulation ne fait intervenir que des circulations d'eau assez superficielles, les températures similaires des deux sources excluant la remontée d'eaux profondes, qui seraient obligatoirement à une température plus élevée, comme le notait très justement P. RAT.

## **CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES CAPTAGES**

La source supérieure a été captée à son point d'émergence même, au pied du petit amphithéâtre précédemment décrit, qui fait approximativement 5m de haut sur 10 de large. Les drains préconisés par P. RAT et figurant sur le plan n'ont pas été réalisés, d'après ce qui m'a été déclaré. On note simplement un court drain

amont, de 1,20m de longueur mesurable, disposé perpendiculairement au versant. Le captage, en bon état, se présente sous la forme d'un cube de maçonnerie de 1,20m de côté, muni d'une porte. Le trop-plein est dévié latéralement vers le Sud-Ouest, en limite de la parcelle 811.

On passe de la parcelle 811 à la parcelle 813 par une pente, très marquée dans le haut de cette dernière parcelle. Les eaux de la source supérieure sont ramenées gravitairement par une canalisation à une station de pompage, située en contre-bas près de la source inférieure.

A l'emplacement de celle-ci a été creusé un puits de 7m de profondeur, dans lequel le niveau statique était, lors de mon passage, à -1,50m par rapport au sol.

#### QUALITE DES EAUX (cf. analyses ci-jointes)

Les eaux de la source et du puits ne sont pas fondamentalement différentes, même si certaines différences de détail se révèlent constantes. Ce sont des eaux bicarbonatées calciques et magnésiennes, ce qui n'est pas étonnant en fonction de la présence de calcaires dolomitiques dans l'Hettangien.

Elles présentent une faible résistivité (1404 à 3588  $\Omega/\text{cm}$ ), toujours un peu plus faible dans le puits que dans la source, ce qui est logique. Si l'on admet pour les eaux du puits un cheminement un peu plus long, cela leur permet d'être un peu plus chargées en sels. En ne retenant que les prélèvements effectués aux mêmes dates sur les deux sites, on note en effet :

#### Résistivité

date	puits (source inférieure)	captage (source supérieure)
6.3.1986	1390 $\Omega/\text{cm}$	1415
3.3.1987	1533	1700
23.3.1988	1534	1670
17.5.1989	1480	1523
13.3.1990	1494	1598

A l'inverse, et corrélativement, le degré hydrotimétrique est plus fort au puits qu'à la source, tout en étant très élevé pour les deux.

<b>Degré hydrométrique (TH)</b>		
<b>date</b>	<b>puits</b>	<b>captage</b>
6.3.1986	41,2°	38,6
3.3.1987	45,6°	39,6
23.3.1988	44,6°	34,21
7.5.1989	40,0°	37,6
13.3.1990	44,0°	40,5

Pour ce qui concerne les analyses chimique et bactériologique, les différences sont aléatoires et non significatives, sauf en ce qui concerne les nitrates, toujours plus abondants dans la source, et les chlorures, souvent un peu plus abondants.

<b>Nitrate</b>		
<b>date</b>	<b>puits</b>	<b>captage</b>
6.3.1986	23,4 mg/l	42,6
3.3.1087	22,1	49,9
23.3.1988	16,1	30,1
17.5.1989	28,3	43,6
13.3.1990	19,7	45,8

<b>Chlorure</b>		
<b>date</b>	<b>puits</b>	<b>captage</b>
6.3.1986	12 mg/l	12
3.3.1987	11	16
23.3.1988	7	11
17.5.1989	15	15
13.3.1990	17,7	21,3

On note sur les deux sources des pollutions épisodiques d'origine fécale.

## RISQUES DE POLLUTION

Ils sont de deux ordres, agricoles et urbains.

Les pollutions potentielles d'origine agricole tiennent d'abord au fait que les périmètres de protection immédiats actuels sont beaucoup trop réduits, alors que les sources viennent au jour dans des parcelles utilisées comme pâtures. Il peut y avoir entraînement de matières fécales par ruissellement au voisinage des captages.

Une partie du quartier du Gros Fou domine par ailleurs directement le versant et il est possible aussi que des pollutions bactériennes en proviennent. Il y aurait lieu de s'assurer de la conformité des installations sanitaires et des dispositifs d'épuration des installations qui s'y trouvent, même si les circulations aquifères dans les formations de l'Infralias sont assez ménagées et donc une certaine filtration assurée.

Les nitrates, quant à eux, peuvent avoir deux origines : soit, là encore, le quartier du Gros Fou, soit les apports d'engrais faits sur le plateau en bordure duquel se trouve Bussières et qui est entièrement consacré à l'agriculture. La plus grande proportion de nitrates dans la source supérieure est logique mais ne permet pas de privilégier l'une ou l'autre origine.

## **TRAVAUX D'AMELIORATION DES CAPTAGES**

Les installations sont récentes et correctement réalisées, les capots débordants et en bon état. Il serait simplement nécessaire de rehausser le tube de dégazage du captage, qui se trouve pratiquement au ras de la maçonnerie.

Le trop plein de la source supérieure est dirigé sur un fossé, oblique par rapport aux courbes de niveau, et qui suit comme il a été dit la limite aval de la parcelle 811. Il serait souhaitable de le prolonger de 5m environ pour profiter de la légère ondulation du versant et éloigner ses eaux du captage inférieur. Encore n'est-il pas certain qu'elles ne rejoignent pas celui-ci par le jeu des fractures et du compartimentage notés plus haut.

## **PERIMETRE(S) DE PROTECTION IMMEDIAT(S)**

Les deux périmètres existants sont sous-dimensionnés et ne correspondent pas au plan qui m'a été communiqué et sur lequel ils ont été approximativement reportés (cf. plan ci-joint).

Le périmètre supérieur a la forme d'un pentagone qui s'appuie sur la limite nord de la parcelle 811. Sa limite sud passe immédiatement au-dessus du captage.

Le périmètre inférieur a la forme d'un quadrilatère très irrégulier proche d'un triangle isocèle, orienté obliquement par rapport aux courbes de niveau. Sa forme ne se justifie pas à partir de données hydrogéologiques.

On aura le choix entre deux solutions, à peu près équivalentes du point de vue de l'efficacité : soit faire un seul périmètre qui pourra toutefois être un peu plus réduit que celui prévu sur le plan, soit réaliser deux périmètres distincts, en fonction de ce que souhaite la commune dans l'autre, il seront plus développés dans le sens Nord-Sud, suivant la direction approximative de la faille qui limite à l'Ouest le compartiment de Bussières.

Si on réalise un seul périmètre (cf. schéma 1), ce qui est une solution plus simple et légèrement meilleure, il passera à 20m à l'aval du puits. Les limites latérales, dirigées suivant les lignes de plus grande pente, passeront à 20m des deux sources. Pour la limite Est toutefois, il sera inutile de recouper la corne de la parcelle 812. La limite amont passera elle aussi à 20m du captage.

Si on opte pour la solution à deux périmètres (schéma 2), on limitera à l'amont le périmètre du puits par une ligne parallèle aux courbes de niveau et passant à 30m en amont de celui-ci. Le périmètre du captage sera limité à l'aval par la limite entre parcelles 811 et 813, les autres limites restant inchangées.

Ce ou ces périmètres seront acquis en toute propriété, clos, et toute circulation y sera interdite en dehors de celle nécessitée par les besoins du service.

Une servitude de passage est bien sûr à prévoir (ou à maintenir) sur les parcelles 811 et 813.

**Périmètre de protection rapprochée (cf. extrait cadastral)**

## *Pré de la Borda*

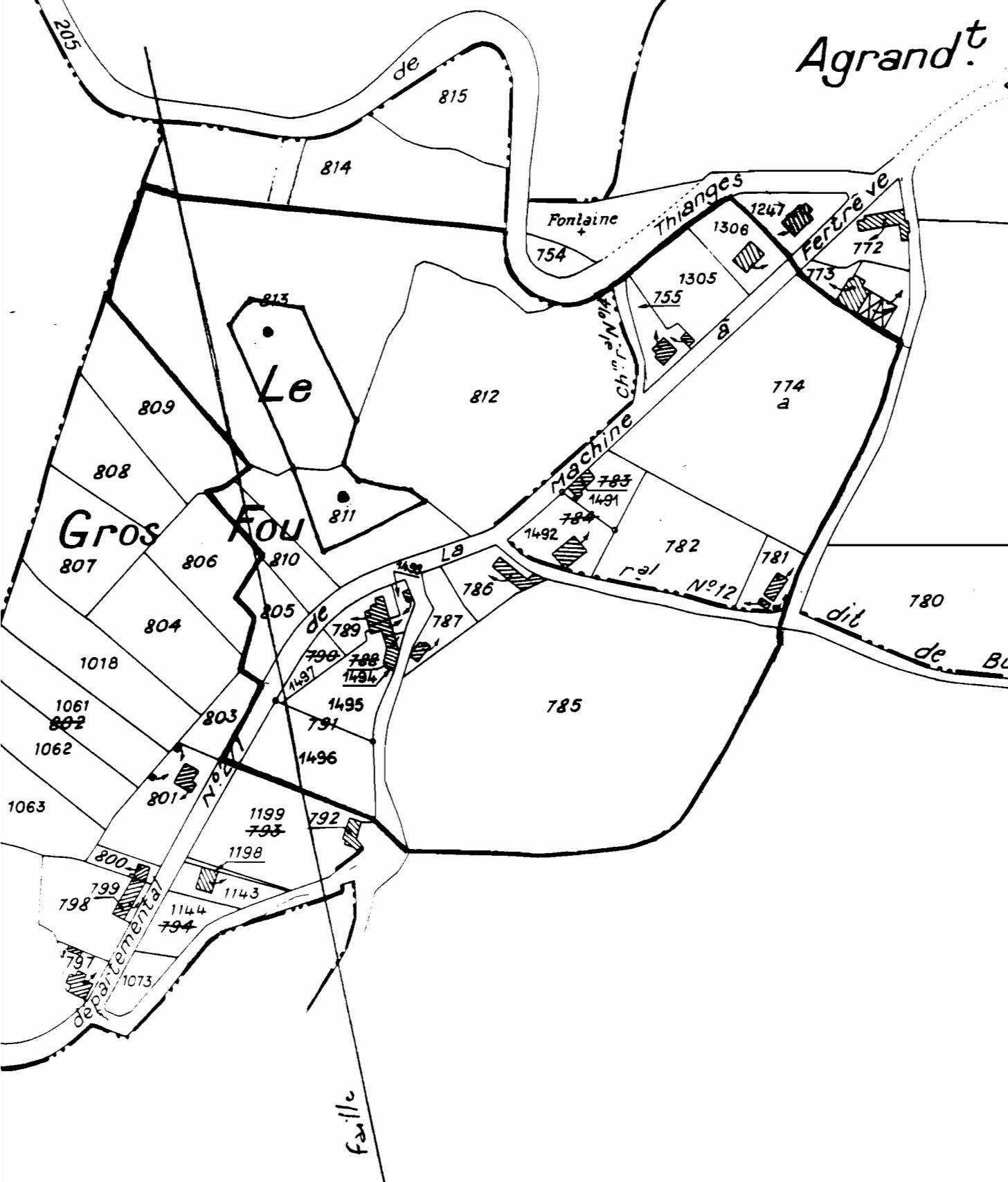
~~818~~  
1185

Champvert  
Hameau de Bussières

## Périmètres de protection immédiat et rapproché

1184

## *Agrand.*



Il sera limité à l'Ouest par le tracé approximatif de la faille limitant le compartiment de Bussières et comprendra dans ce compartiment la partie de plateau qui domine les sources, c'est-à-dire, dans la section A6 du cadastre :

- au lieu-dit "Le Gros Fou", les parcelles 785 à 791 (ou 785 à 787, 789, 1493 à 1496 suivant le nouveau découpage), 805 et 810 à 813;
- au lieu-dit "Bussières", les parcelles 755, 774a, 781, 782, 1305, 1306, 1491 et 1492.

Parmi les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67.1093 du 15 décembre 1967 et la circulaire du 10 décembre 1967 y seront interdits :

1 - Le forage de puits et l'implantation de tout sondage ou captage autres que ceux destinés au renforcement des installations faisant l'objet du rapport;

2 - L'ouverture de carrières et de gravières et plus généralement de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution;

3 - L'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eau usées de toute nature.

4 - L'établissement de toutes constructions superficielles ou souterraines;

5 - L'épandage d'eaux usées, de matières de vidange et d'engrais liquides d'origine animale tels que purin et lisier. Les eaux usées et les eaux vannes en provenance des habitations seront dirigées sur des dispositifs épurateurs réglementaires avant rejet dans le milieu naturel.

6 - Tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux.

On insistera enfin sur le fait que les pesticides doivent être employés en respectant strictement les normes d'utilisation, afin de limiter au maximum leur lessivage et leur entrainement vers la nappe.

#### **Périmètre de protection éloigné (cf. extrait de carte):**

Limité lui aussi approximativement à l'Ouest par les fractures, il englobera la butte 282 et comprendra la portion de plateau située au Sud de Bussières.

Les limites en seront les suivantes :

- au Nord-Est, la D.205

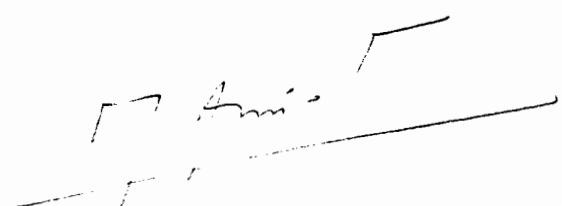
- à l'ESE, le chemin qui part de la D.205 à la cote 247 et se dirige vers le SSW (limites entre les lieux-dits "les Chaumes" et "l'Hâte Pinon" d'une part, et "Les Pièces de Charme" et "les Pièces longues" d'autre part;
- au Sud, une succession de limites de parcelles soulignées par des haies et aboutissant à la cote 270 (limites sud des lieux-dits "les Remouillat" et "les Cras");
- à l'Ouest, le chemin qui part du Gros Fou et longe le pied de la butte 282 (chemin rural dit des Usages de Bussières) puis le petit talweg sur le flanc droit duquel sortent les sources.

Parmi les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67.1093 et la circulaire du 10.12.1968 seront soumis à autorisation du Conseil Départemental d'Hygiène :

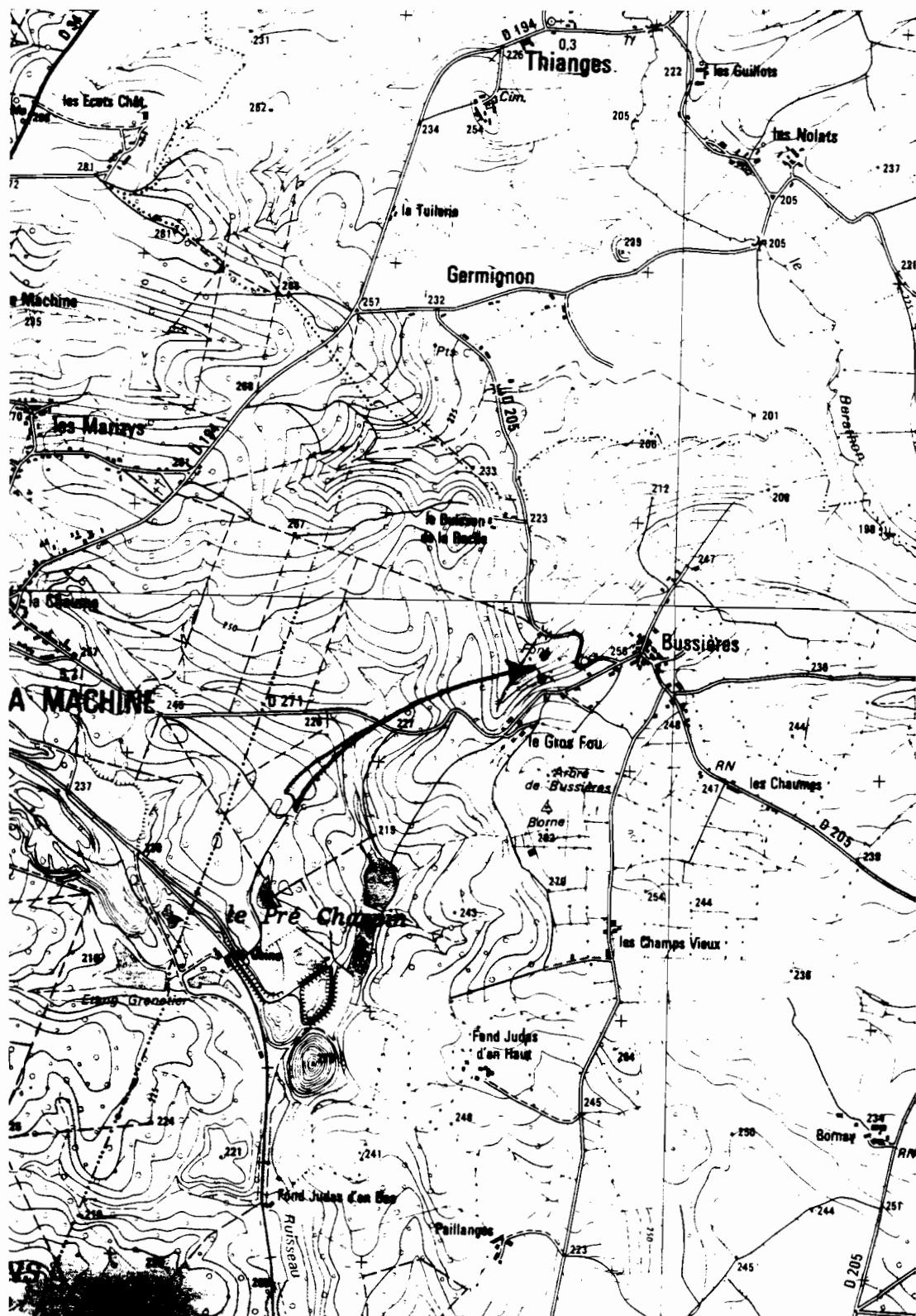
- 1 - Le dépôt d'ordures ménagères, d'immondices, de détritus, de déchets industriels et de produits radioactifs;
- 2 - L'épandage d'eaux usées de toute nature et de matières de vidange;
- 3 - Le forage de puits et l'implantation de tout sondage ou captage autres que ceux destinés au renforcement des installations faisant l'objet du rapport;
- 4 - L'ouverture de carrières et plus généralement de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution;
- 5 - L'installation à des fins industrielles ou commerciales de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques;
- 6 - L'installation de tout établissement industriel classé comme de tout établissement agricole destiné à l'élevage; dans ce cas, les fumiers seront établis sur plates-formes munies de fosses à purin.
- 7 - L'épandage d'engrais liquides d'origine animale tels que purin et lisier et le rejet collectif d'eaux usées.

Enfin, les fumiers seront établis sur plates-formes munies de fosses à purin.

Fait à DIjon, le 8 février 1991

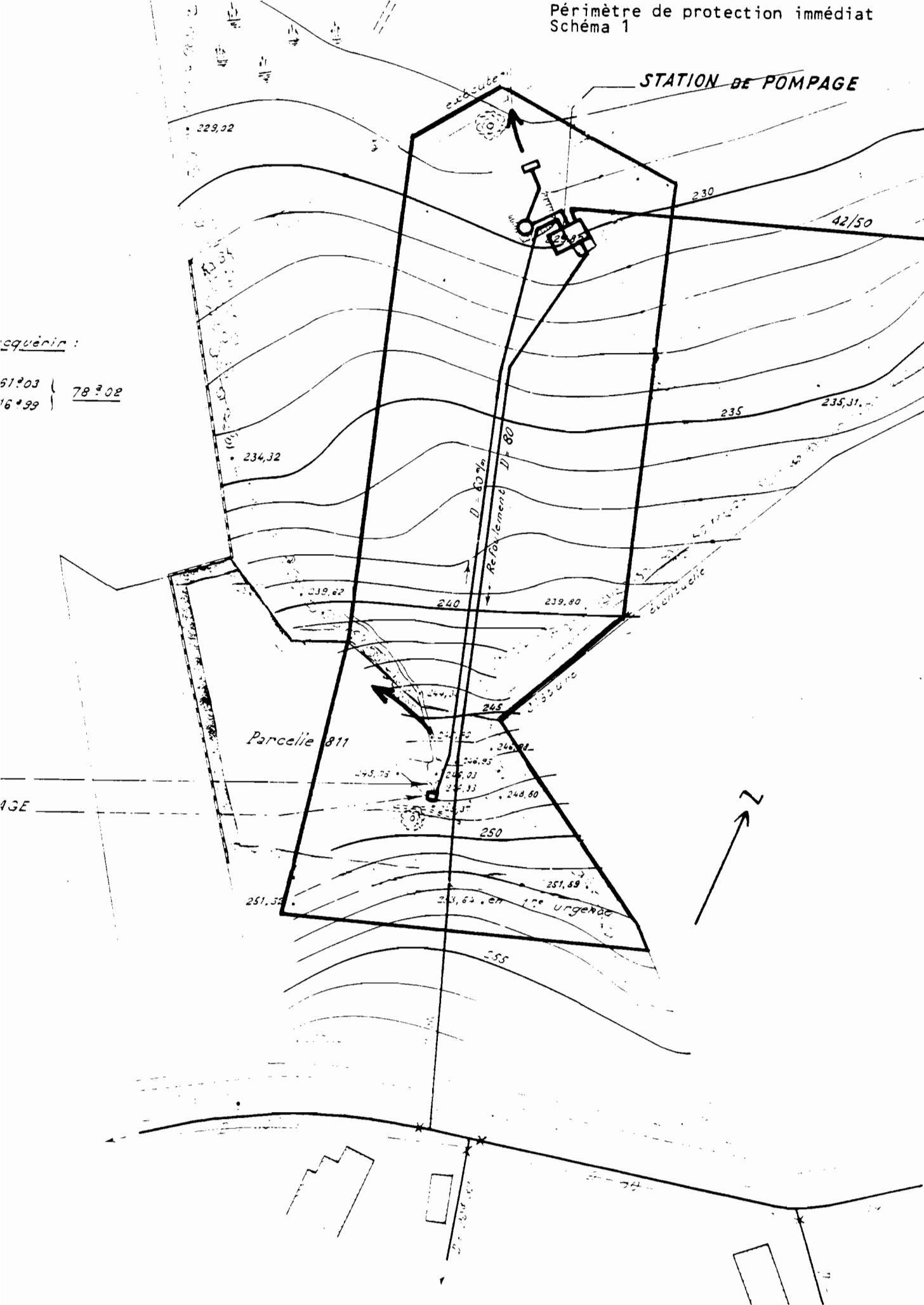


Maurice AMIOT



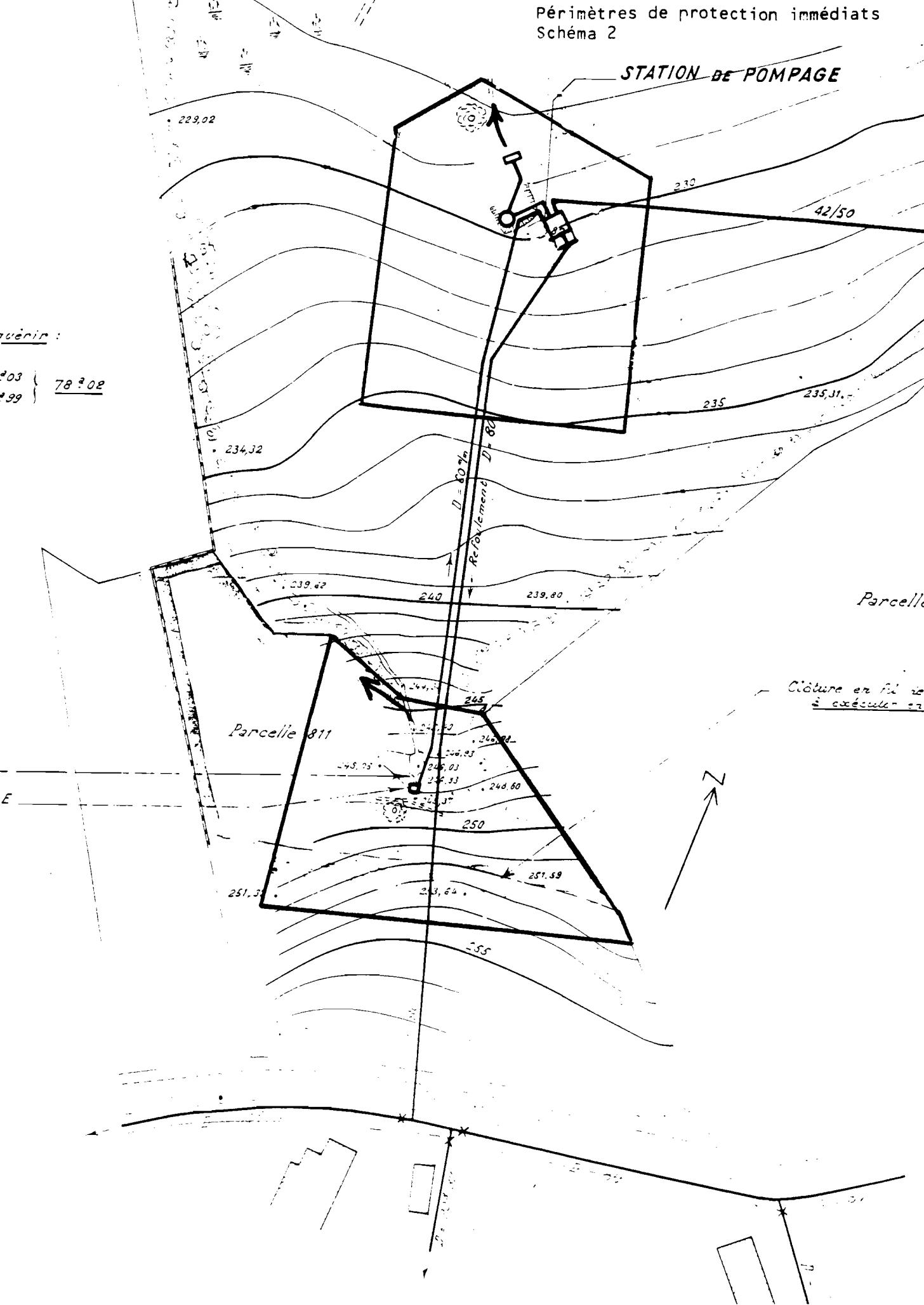
PLAN DE SITUATION

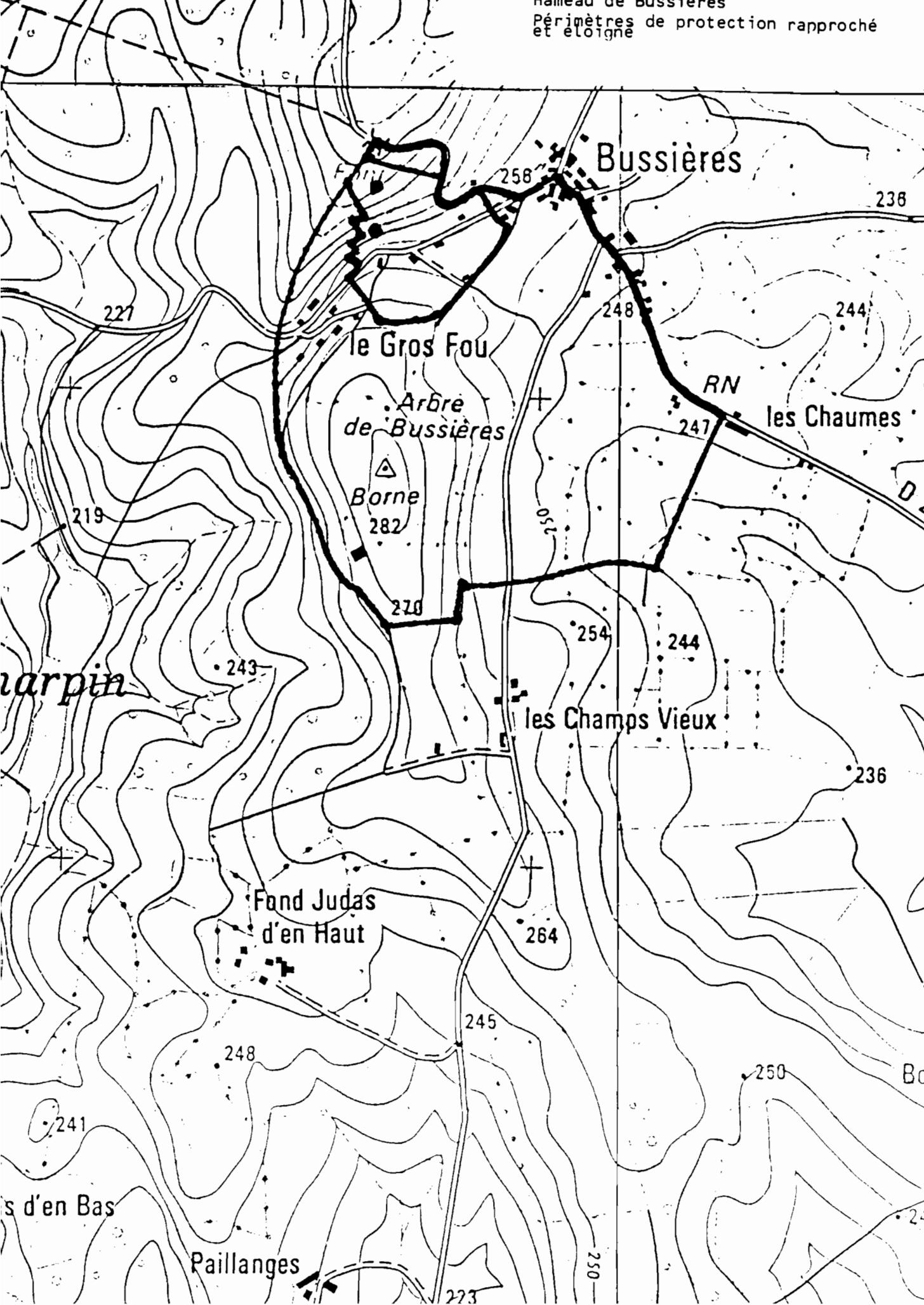
Périmètre de protection immédiat  
Schéma 1



## Périmètres de protection immédiats Schéma 2

## STATION DE POMPAGE





14, Avenue Victor-Hugo 21000 DIJON

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE DE 1<sup>RE</sup> CATÉGORIE

## ANALYSE CHIMIQUE COMPLÈTE

effectuée pour le compte de :

DIRECTION DéPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE  
58000 NEVERS

TÉLÉPHONE 80.43.55.07

C. C. P. DIJON 34-88 E

Analyse N° 32 929

Eau destinée à .....

Origine de l'échantillon Commune de CHAMPVERT : eau brute :  
BUSSIERE PuitsPrélèvement du 13/03/90 à ..... h.  
effectué par M. ME FABRE Directeur de ..... en présence de  
l'Institut

parvenu au laboratoire le 13/3/90

Conditions atmosphériques : température extérieure, sécheresse, basses eaux, orages, pluies persistantes, crues.

Renseignements complémentaires :

Température extérieure 14 °C

## Examen sur place

11°  
7,3

## A. — EXAMEN SUR EAU BRUTE :

Aspect	LEGEREMENT LOUCHE
Turbidité	1,9 FTU
Couleur	NULLE
Odeur	NULLE
Saveur	NULLE
Température (°C)	14
pH	7,2
Résistivité à 20° (ohm x cm)	1 494

mg/l

mé/l

Anhydride carbonique libre (CO <sub>2</sub> )	26,4
Matière organique (en O <sub>2</sub> )	1,84
Matières en suspension totales (mg/l)	
Passage sur marbre :	

	Avant	Après
Alcalinité SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> N/10	77,8	77,8
pH	7,2	7,35

## Examen au laboratoire

LEGEREMENT LOUCHE

1,9 FTU

NULLE

NULLE

NULLE

7,2

1 494

mg/l

mé/l

Dureté totale .....	TH : ..... 44 .....	..... 8,8 .....
Alcalinité à la phénolphthaleine .....	TA : ..... 0 .....	..... 0 .....
ou Méthylorange .....	TAC : ..... 38,9 .....	..... 2,78 .....

### CATIONS

	mg/l de	mé/l
Calcium .....	98	Ca 4,9
Magnésium .....	46,8	Mg 3,9
Azote ammoniacal .....	0	NH <sub>4</sub>
Sodium .....	4,6	Na 0,2
Potassium .....	2,7	K 0,06
Fer .....	0,123	Fe
Manganèse .....	0,002	Mn
Aluminium .....	0,0165	Al
 Somme .....	 <hr/>	 9,06

### ANIONS

	mg/l de	mé/l
Carbonates .....		CO <sub>3</sub>
Bicarbonates .....		HCO <sub>3</sub> 7,78
Sulfates .....	27	SO <sub>4</sub> 0,56
Chlorures .....	17,7	Cl 0,49
Azote nitrique .....	9,7	NO <sub>3</sub> 0,31
Azote nitreux .....	0	NO <sub>2</sub>
Silicates .....		SiO <sub>2</sub>
Phosphates .....	0	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
 Somme .....	 <hr/>	 9,14

Rappel : 1 mé = 1 milliéquivalent =  $\frac{\text{Masse d'un ion}}{\text{Electrovalence de cet ion}} = \frac{1}{1.000}$

1 degré français = 0,2 mé.

### CONCLUSIONS

DIJON, le 23/5/90

Le Directeur du Laboratoire

DSM N°

TÉLÉPHONE 80.43.55.07

C. C. P. DIJON 34-88 E

Analyse N° 32 929

effectuée pour le compte de :

D.D.A. 58019 NEVERS

Eau destinée à .....

Origine de l'échantillon COMMUNE DE CHAMPVERT : eau brute  
BUSSIÈRE PUTTS

Prélèvement du 13/3/90

à h.

effectué par M<sup>E</sup> FABRE, en présence de M.  
Directeur de l'Institut

parvenu au laboratoire le 13/3/90

Conditions atmosphériques : température extérieure :  
sécheresse, basses eaux, orages, pluies persistantes, crues.

Renseignements complémentaires : .....

## \*) Dénombrement total des bactéries sur gelose nutritive après filtration sur membranes :

Nombre de colonies après 72 heures à 20-22° - par ml ..... 52

## \*) Colimétrie :

a) bactéries coliformes ..... par 1000 ml.	5 000 minimum
membranes filtrantes à 37°	
b) Eschérichia Coli ..... par 1000 ml.	0
membranes filtrantes à 44°	

## \*) Dénombrement des Streptocoques fécaux :

Streptocoques fécaux ..... par 1000 ml. .... 0

## \*) Dénombrement des spores de bactéries sulfito réductrices : par 1000 ml. .... 300

## \*) Recherche des Bactériophages fécaux :

a) Bactériophage-Coli .....	0
b) Bactériophage Shigella .....	0
c) Bactériophage Typhique .....	

## CONCLUSIONS

DIJON, le 23/3/90

Le Directeur du Laboratoire