

**DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION  
DU SONDAGE DE BEAUNE CHALLANGES (COTE-D'OR)  
DIT ENCORE DE L'AÉRODROME OU VIGNOLES P5**

**AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE**

**DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION  
DU SONDAGE DE BEAUNE CHALLANGES (COTE-D'OR)  
DIT ENCORE DE L'AÉRODROME OU VIGNOLES P5**

**AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE**

par  
**Maurice AMIOT**

**Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
pour le département de la Côte-d'Or**

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

Fait à Dijon, le 17 Octobre 1997

**DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION  
DU SONDAGE DE BEAUNE CHALLANGES (COTE-D'OR)  
DIT ENCORE DE L'AÉRODROME OU VIGNOLES P5**

**AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE**

Les sources karstiques captées dans la région de Beaune n'étant plus suffisantes pour assurer l'alimentation en eau du SIVOM, un certain nombre de campagnes de prospection électrique réalisées par la **Compagnie de Prospection Géophysique Française (C.F.G.F.) - Horizon** ont été entreprises pour définir les aquifères potentiels existant dans la plaine au droit de l'agglomération. Des sondages ont été ensuite implantés dans les secteurs définis comme favorables.

Le sondage de Beaune-Challanges est situé à l'Est de Challanges, en bordure et au Sud de la D.973, à 1900m de son croisement avec l'A.6, à l'entrée de l'aérodrome de Beaune-Challenge (cf. fig. 1: plan de situation à 1/25000°, coordonnées x: 794,42, y: 2226,97).

Descendu à 250m, il a été tubé de 0 à -20m en 380mm avec cimentation, de -20 à -123m en 216,4 (tube inox F17 plein) et de -123 à -237m dans le même diamètre en tube inox F17 à fente 20/10.

Il est sollicité à raison de 65m<sup>3</sup>/h.

**NATURE DES AQUIFERES DE LA PLAINE DE BEAUNE**

L'interprétation des diverses campagnes de prospection électrique et les observations faites sur les sondages ont permis à **A. Demonfaucon** d'établir une synthèse explicative (**Le Plio-**



Quaternaire de la plaine de Beaune. Nature, genèse et répartition des dépôts, Centre des Sciences de la Terre - Université de Bourgogne, 1984). Bien que déjà ancienne, elle reste toujours valable. Les résultats, complétés par quelques données hydrologiques plus récentes en sont repris dans une Synthèse des aquifères utilisés pour l'alimentation en eau potable du S.I.V.O.M. de Beaune (21), réalisée par E. Soncourt-Antea (étude A 08483, mars 1997).

Deux ensembles aquifères d'âge et de nature différents ont été mis en évidence :

1 - à la base des calcaires lacustres alternant avec des formations argileuses ou argilo-marneuses, correspondant à des apports détritiques en provenance des plateaux bourguignons. Ces argiles ou ces lentilles correspondent à des phases de comblement des cuvettes lacustres.

Les calcaires lacustres, ne semblent pas former des niveaux continus mais un ensemble de masses séparées dans l'espace par des dépôts argileux (cf. fig. 2). A. Demonfaucon émet l'hypothèse d'un contrôle structural de la sédimentation, chaque masse calcaire correspondant à un panneau séparé de ses voisins par une faille de direction Nord 15-20°, c'est-à-dire parallèle à la Côte.

On noterait ainsi :

- un panneau où dominant les calcaires lacustres sous la moitié Ouest de l'agglomération beaunoise
- un panneau à dominante argileuse, sauf au Sud (secteur du sondage BS1) où apparaissent des calcaires sous la moitié Est de la ville.
- un troisième panneau, à nouveau à dominante calcaire, dans le secteur de Gigny, Vignoles, Challanges. Le sondage de l'Aérodrome serait en limite orientale de ce panneau.

Les calcaires lacustres se présentent sous deux faciès.

- des calcaires gris-beige à blanchâtres, d'aspect crayeux et montrant une forte microporosité

- des calcaires compacts beige à gris-beige. Leur porosité est liée à des vacuoles de dissolution intercommunicantes de taille millimétrique à centimétrique, plus ou moins abondantes suivant les niveaux.

Ces calcaires sont mal datés. 133m d'une part, -146 et -149.5m d'autre part.

- marne avec grosses concrétions calcaires: 7m (-139 à -160m)

2 - des **formations sablo-graveleuses** chenalisées, enchâssées dans les formations lacustres et correspondant à deux séquences de dépôt superposées d'alluvions anciennes du Rhoin.

sable de -222 à -250m, comportant une passée calcaire entre -242 et -245m.

Elles dessinent cinq chenaux disposés en éventail, correspondant à des cours anciens du Rhoin et orientés de WNW - ESE à Nord-Sud. Ils sont notés de A à E sur la fig. 2.

Le sondage de l'Aérodrome se trouve à l'extrémité aval du chenal C. La nomination de marne blanchâtre, le sondeur ait en fait désigné des calcaires lacustres sous leur faciès crayeux et mal cimenté.

Le criblage étenda de -123 à -237m ne concerne des calcaires.

**COUPE DES TERRAINS TRAVERSÉS (fig. 3)**

Le sondage a été descendu à -250m et la coupe observée est la suivante, de haut en bas:

- remblai d'argile jaunâtre : 1m
- silt argileux jaunâtre à concrétions calcaires: 4m (-1 à -5m)
- argile silteuse jaunâtre : 5m (-5 à -10m)
- marne bleue: 14m (-10 à -24m)
- argile verdâtre : 2m (-24 à -26m)
- argile grise (probablement tourbeuse) avec fragments végétaux: 10m (-24m à -34m)
- marne verdâtre : 4m (-34 à 38m)
- marne jaunâtre compacte (probablement plus carbonatée): 11m (-38 à -49m)
- argile coupée de bancs calcaires: 4m (-49 à -53m)
- argile avec quelques concrétions calcaires: 3m (-53 à -56m)
- argile jaune : 18m (-56 à -74m)
- calcaire coupé de passées argileuses: 12m (-74 à -86m)
- marne bleue avec passées tourbeuses: 27m (-113 à -159m)



- marne bleue avec passées tourbeuses comportant des concrétions calcaires : 46m (-113 à -159m)
- Elles comportent d'après la coupe sondeur deux passées calcaires de 3 et 3,5m d'épaisseur entre -130 et -133m d'une part, -146 et -149,5m d'autre part.
- marne avec grosses concrétions calcaires: 7m (-159 à -166m)
- marne blanchâtre: 6m (-166 à -172m)
- marne bleu-verdâtre compacte: 33m (-189 à -222m)
- marne noirâtre (tourbeuse ?): 28m visible de -222 à -250m, comportant une passée calcaire entre -242 et -245m.

On voit que le sondage ne recoupe pas de formations alluviales graveleuses d'une part, d'autre part que les calcaires lacustres francs sont peu représentés, les formations marneuses qui sont leur équivalent étant largement majoritaires. Il est possible toutefois que sous la dénomination de marne blanchâtre, le sondeur ait en fait désigné des calcaires lacustres sous leur faciès crayeux et mal cimenté.

Le crépinage étendu de -123 à -237m ne concerne des calcaires francs qu'entre -130 et -133m, et -146 et -149,5m.

## CONDITIONS GENERALES DE CIRCULATION DES EAUX

La nappe des calcaires lacustres est une nappe captive artésienne, les formations calcaires qui constituent l'aquifère étant enchâssées dans des terrains imperméables et n'ayant pas d'exutoire facile. Au sondage de l'Aérodrome, la cote de la nappe non sollicitée s'établit à 215m, la cote au sol étant de 206,8m soit un artésianisme de 8,20m. La mobilisation des eaux sera assurée essentiellement par les prélèvements, les pertes par drainance naturelle n'étant estimées par Antea qu'à 10000m<sup>3</sup> par an pour l'ensemble de la nappe.

Les mesures de datation faites au carbone 14 par CPGF Horizon viennent d'ailleurs confirmer le fait. On note ainsi des âges allant de 6170 ans à Beaune Sud 1 jusqu'à 22000 ans à Vignoles 4, 27400 ans à l'autoroute. Il semble donc que les eaux soient de plus en plus anciennes au fur et à mesure qu'on s'éloigne du pied de Côte.



CPGF Horizon voit dans ce gradient un facteur encourageant pour ce qui concerne le renouvellement (étude n° 4056 de juin 1992).

Les diverses masses de calcaires lacustres, malgré la disposition en panneaux précédemment évoquée, doivent être plus ou moins intercommunicantes et peuvent sans doute drainer une part des eaux des plateaux calcaires. Elles reçoivent peut être de plus en certains points des eaux en provenance des alluvions anciennes chenalisées du Rhoin, elles mêmes réalimentées à partir des alluvions récentes, sans que l'on puisse être plus précis à ce sujet.

Les mesures effectuées par le Service de l'Eau et des Milieux Aquatiques de Bourgogne ont en effet mis en évidence des pertes sur le Rhoin correspondant à une infiltration moyenne de 10l/s par kilomètre de cours d'eau.

Les données piézométriques sont trop fragmentaires pour qu'on puisse en tout point définir avec précision la pente de la surface piézométrique. Elle serait globalement NW-SE (données C.P.G.F.-Horizon), mais une mesure indiquerait localement une pente de 0,3% entre les sondages de Beaune Sud 2 (BS2) et Vignoles P1. Ces interprétations sont cependant à prendre avec beaucoup de précautions compte tenu de l'hétérogénéité de l'aquifère dans l'espace.

La réalimentation paraît assurée, si l'on en juge par la pérennité avant pompage de l'artésianisme des sondages de Vignoles.

## ESSAIS DE DEBIT

Un débit de  $53\text{m}^3/\text{h}$  correspond à un débit spécifique de  $5 \cdot 10^{-3}\text{m}^3/\text{s}/\text{m}$  soit à un rabattement de 2,95m. La transmissivité est de  $5 \cdot 10^{-3}$ , la perméabilité de  $0,1 \cdot 10^{-3}\text{m}/\text{s}$ .

Le débit artésien s'établit aux environs de  $70\text{m}^3/\text{h}$ .

## QUALITE DES EAUX METRES DE PROTECTION

Les analyses effectuées (jointes en annexe) sont bonnes du point de vue bactériologique. Du point de vue chimique, la composition moyenne est classique pour la région : l'eau est dure, avec un degré hydrotimétrique de 28° français, un résidu sec de 308mg/l, 98mg/l de calcium, 9 de magnésium, 6,1 de sodium, 1,95 de potassium. Les taux de chlorures et de nitrates sont faibles: 4,5mg/l dans les deux cas (cf. fig. 4, tableau comparatif avec les autres sondages).

## VULNÉRABILITÉ A LA POLLUTION

Si l'on admet que la cimentation du puits en tête a été correctement réalisée, on voit en fonction de la nature à dominante marneuse et de l'épaisseur de la couverture que tout risque de contamination locale est éliminé, en particulier à partir de l'aérodrome. De ce fait, les contraintes à imposer dans les périmètres de protection seront minimales.

A long terme, compte-tenu de la lenteur des circulations, estimée à 5m/an et des possibilités de réalimentation à partir du Rhoin précédemment évoquées, une pollution accidentelle touchant la rivière pourrait atteindre la nappe, mais le risque est très faible.

Le risque potentiel le plus important provient en fait des sondages traversant la couverture si leur cimentation en tête est mal réalisée, même si ce risque est minoré tant que dure l'artésianisme. La limite nord du périmètre est parallèle à la D 973 et passe à 200m de celle-ci.

On aura intérêt en particulier à bouchonner ou cimenter le sondage de reconnaissance F3, enfermé dans le noeud autoroutier (x: 792,96; y: 2228,86) et qui débouche dans le fond d'une mare. Un déversement accidentel à son niveau à partir de l'autoroute pourrait se révéler dommageable pour la nappe. Les contraintes pourront y être réduites.

- Le forage de puits autres que ceux destinés à renforcer les ressources en eau du réseau de distribution public y sera interdit, sauf accord de la collectivité.



## DEFINITION DES PERIMETRES DE PROTECTION

### Périmètres de protection immédiat (fig. 5)

L'environnement est uniquement agricole, avec une dominante céréalière. Il est sans influence, étant donné l'importance de la couverture marneuse, hormis circulations le long du tubage.

Compte-tenu de l'existence de cette couverture, le périmètre se contentera d'englober les installations elles-mêmes. Il est déjà réalisé et se présente, dans l'angle sud-ouest formé par la D.973 et le chemin d'accès à l'aérodrome, sous la forme d'un rectangle de 25 x 30m (parcelle 130, lieu-dit "le Suchat"), acquis en toute propriété et clos. Toute circulation y sera interdite en dehors de celle nécessitée par les besoins du service. Il n'y a pas lieu de le modifier.

### Périmètre de protection rapproché (fig. 6)

Même si, en principe, la pente de la nappe est orientée semble-t-il NW-SE, la lenteur des circulations donc des réalimentations atténue voire annule la dissymétrie du cône de rabattement. Le plus simple est donc de centrer approximativement le périmètre sur le puits. Il s'étendra aux parcelles suivantes; de part et d'autre de la D.973.

#### *Vignoles, section ZC :*

- lieu-dit "Corvée Saint Etienne": parcelles 60 à 62 pars
- lieu-dit "Champ Bonnot", parcelles 23 à 26 pars. La limite nord du périmètre est parallèle à la D.973 et passe à 200m de celle-ci
- lieu-dit "le Suchat": parcelle 63, 66, 67 pars et 131.

Compte-tenu de la bonne protection naturelle de surface et de la cimentation de tête de puits, les contraintes pourront y être réduites.

- Le forage de puits autres que ceux destinés à renforcer les ressources en eau du réseau de distribution public y sera interdit, sauf accord de la collectivité..



- Les fouilles profondes, plus importantes que celles destinées à la réalisation de fondations ou de sous-sols classiques et susceptibles de diminuer de manière significative l'intégrité de la couverture argileuse seront soumises à avis du Conseil départemental d'hygiène.

- Le stockage de produits polluants (hydrocarbures, produits chimiques etc...), sans être interdit, fera l'objet de précautions particulières quant au mode de stockage (possibilité de détection rapide des fuites par tout dispositif approprié, possibilité de rétention d'une fuite éventuelle etc...) suivant en cela les conseils de la DRIRE.

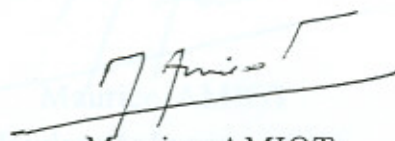
### **Périmètre de protection éloigné (fig. 7)**

L'extension exacte des calcaires et les limites de la formation ne sont pas connues avec précision. Aussi donnera-t-on au périmètre de protection éloigné la forme d'un polygone centré à peu près sur le puits et dont les limites seront les suivantes:

- au Nord les chemins ruraux bordant les lieux-dits "Corvée Saint Etienne" et "les Grandes Mares"
- à l'Est, une ligne perpendiculaire à la D.973, passant par la cote 192,6 et s'arrêtant au Sud sur la limite de commune
- à l'Ouest, une ligne perpendiculaire à la D.973, passant à 500m à l'Ouest du puits et s'arrêtant au Sud sur la limite de commune
- de là au Sud-Ouest et au Sud-Est deux lignes englobant les bâtiments de l'aérodrome.

Dans ce périmètre le forage de puits autres que ceux destinés au renforcement du réseau de distribution public sera soumis à l'avis du Conseil départemental d'hygiène.

Fait à Dijon, le 17 Octobre 1997



Maurice AMIOT  
Hydrogéologue agréé



Fig. 1 - Puits P5 de Beaune-Challanges  
Plan de situation

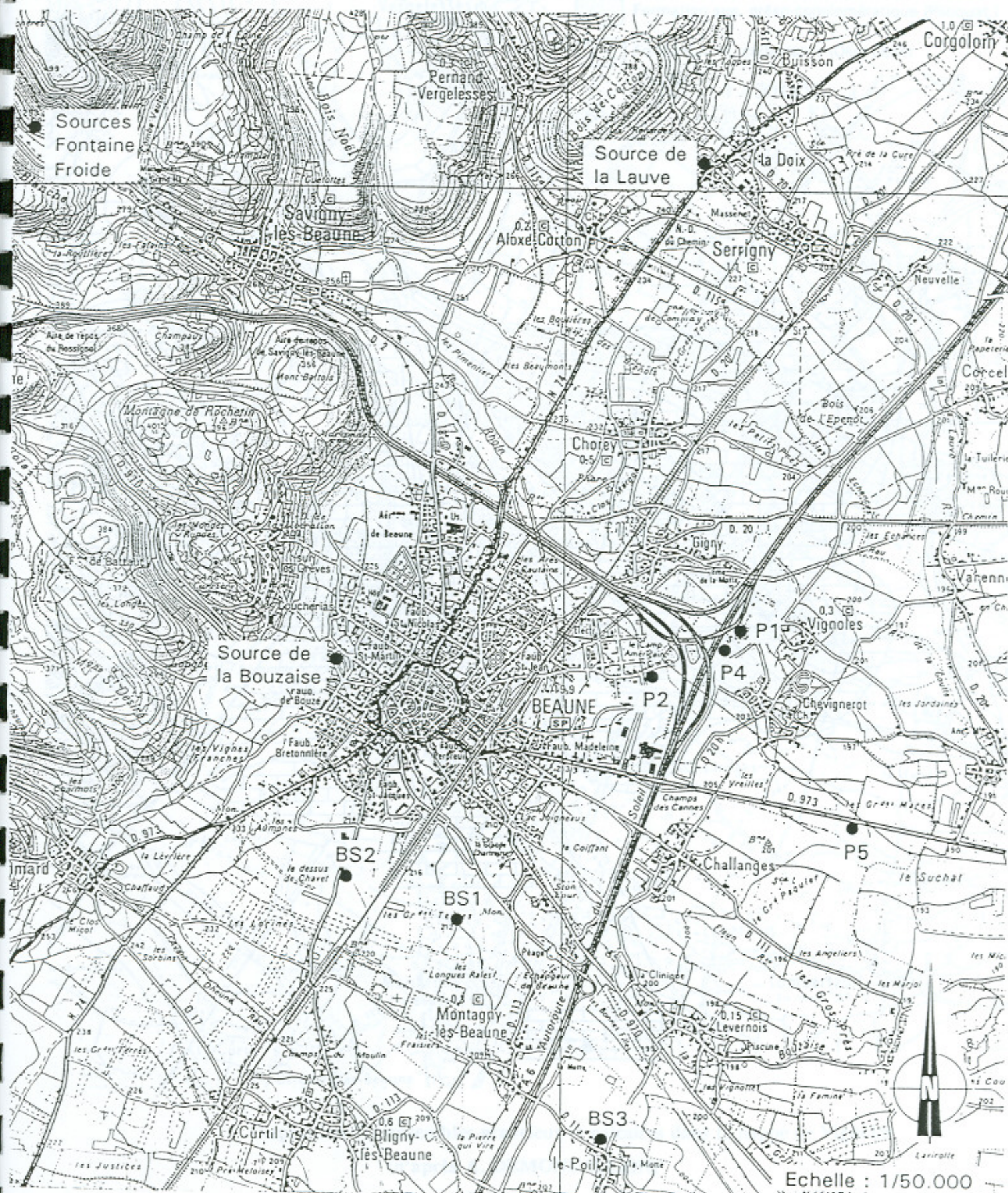
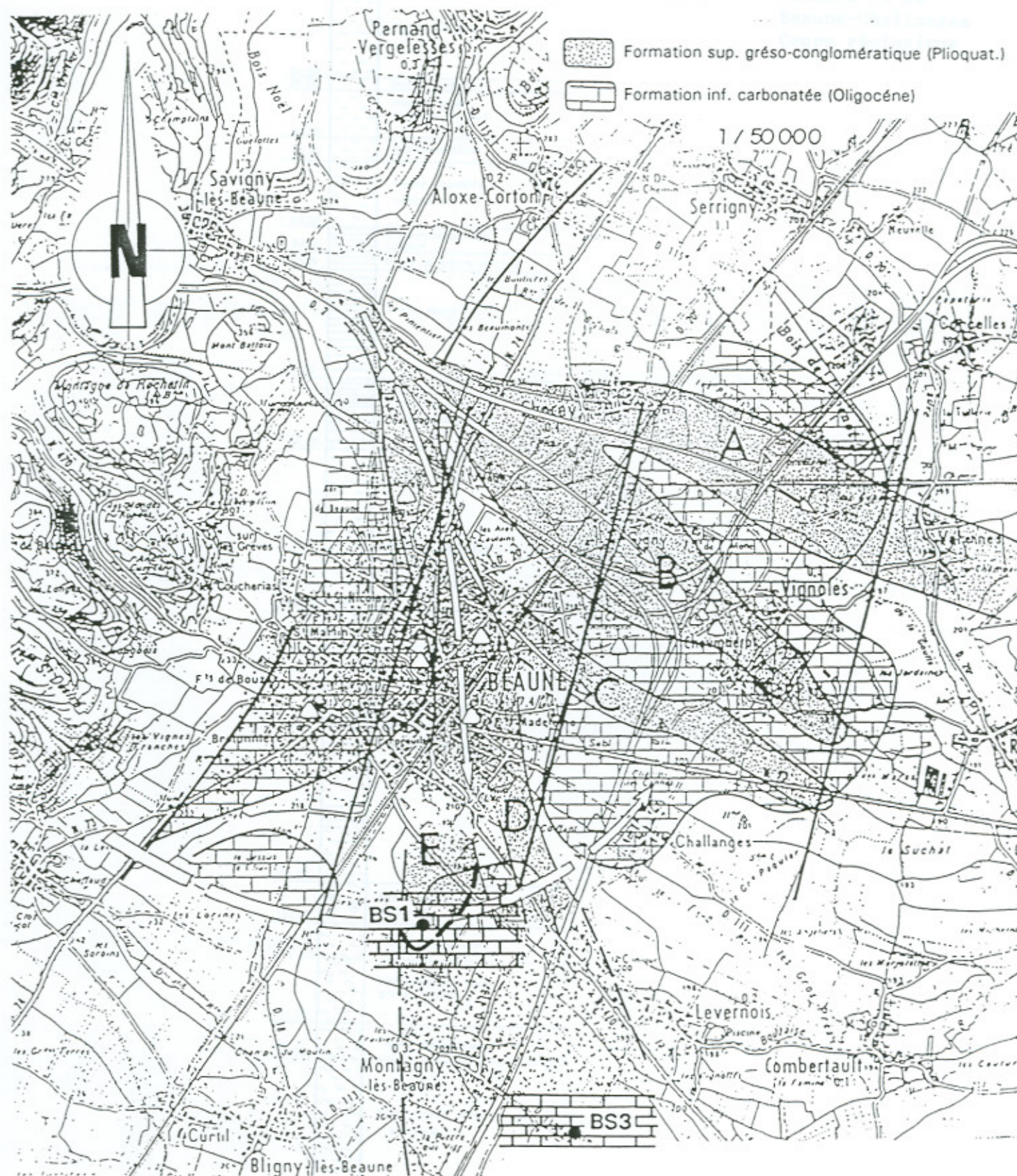




Fig. 2



Disposition des ensembles graveleux et calcaires dans la nappe de Vignoles  
(d'après A. DEMONFAUCON)



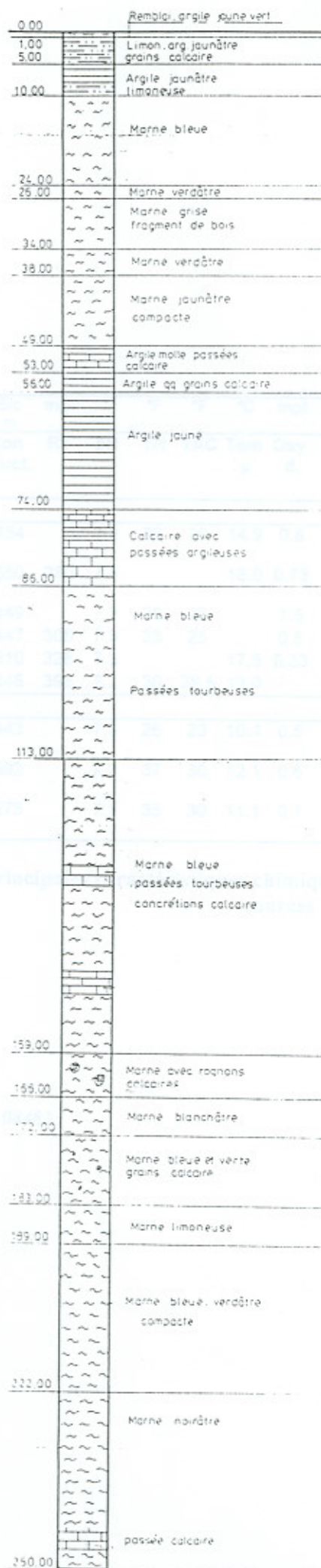


Fig. 3 - Sondage P5 de Beaune-Challanges Coupe géologique



|                |                       | $\mu\text{S/cm}$ | mg/l |     | °F | °F   | °C       | mg/l      | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l | mg/l      | mg/l | mg/l | mg/l |
|----------------|-----------------------|------------------|------|-----|----|------|----------|-----------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|
| indice<br>BRGM | désignation           | Con<br>duct.     | RS   | pH  | TH | TAC  | Tem<br>p | Oxy<br>d. | Ca-  | Mg   | NH4  | Na   | K    | HCO<br>3. | Cl   | SO4  | NO3  |
| forages        |                       |                  |      |     |    |      |          |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |
| 526-7-43       | P1 - Camp américain   | 454              |      | 7.2 | 28 | 26   | 14.9     | 0.8       | 101  | 10   | 0    | 4.2  | 2.2  | 326       | 4.3  | 12.3 | 5.5  |
|                | P2 - Camp américain   | 350              | 280  | 7.4 |    |      | 18.0     | 0.73      | 86   | 4.8  | 0    | 7.8  | 4.4  | 262       | 6    | 16   | <2   |
|                | P4 - Vignoles         | 449              |      | 7.2 | 28 | 28   |          | 1.5       |      |      |      |      |      |           | 4.6  | 13.5 | 4    |
|                | P5 - Vignoles         | 447              | 308  | 7.3 | 28 | 25   |          | 0.6       | 98   | 9    | 0    | 6.1  | 1.95 | 313       | 4.5  | 14.2 | 4.5  |
|                | BS1                   | 510              | 328  | 7.3 |    |      | 17.5     | 0.33      | 96   | 19.2 | 0    | 4.65 | 0.95 | 336       | 12.3 | 10.5 | 14.4 |
|                | BS3                   | 546              | 398  | 7.2 | 30 | 28.5 | 13.0     |           | 104  | 9.7  | <0.1 | 18   | 1.1  | 349       | 28   | 9.3  | 9.2  |
| sources        |                       |                  |      |     |    |      |          |           |      |      |      |      |      |           |      |      |      |
|                | Source Fne du Garde   | 443              |      | 7.3 | 26 | 23   | 10.4     | 0.5       |      |      |      |      |      |           | 12   | 11.2 | 8.9  |
|                | Source de la Lauve    | 592              |      | 7.2 | 37 | 30   | 12.1     | 0.6       |      |      |      |      |      |           | 17   | 24.5 | 30   |
| 526-6-32       | Source de la Bouzaise | 573              |      | 7.1 | 35 | 30   | 11.1     | 0.7       |      |      |      |      |      |           | 19   | 25   | 17   |

Principales caractéristiques chimiques moyennes des eaux de forages et de sources

60

25

Vignolles ZC

Echelle 1/2000<sup>e</sup>

Fig. 5 -

Puits de Beaune-Challanges  
Périmètre de protection  
immédiat

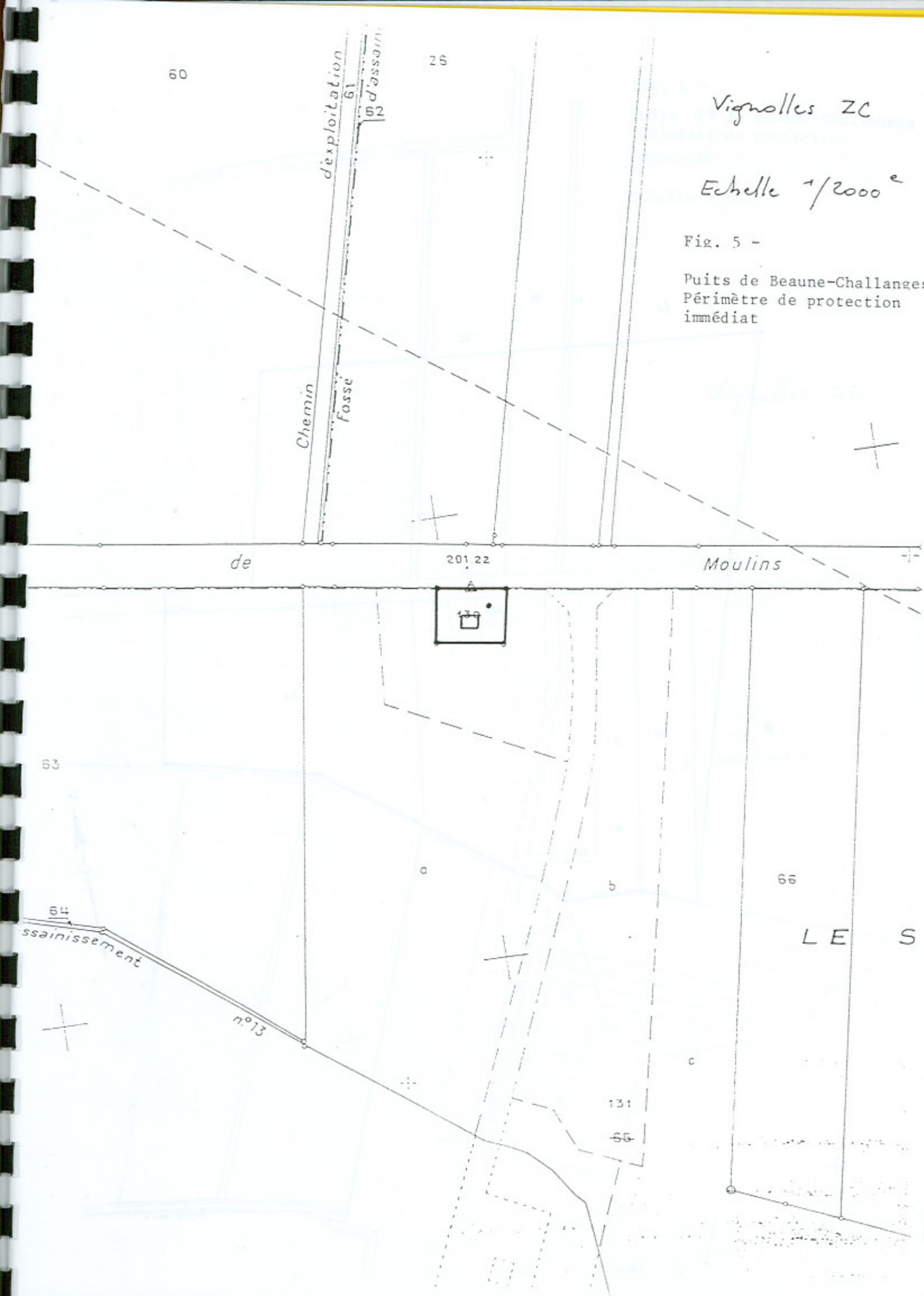
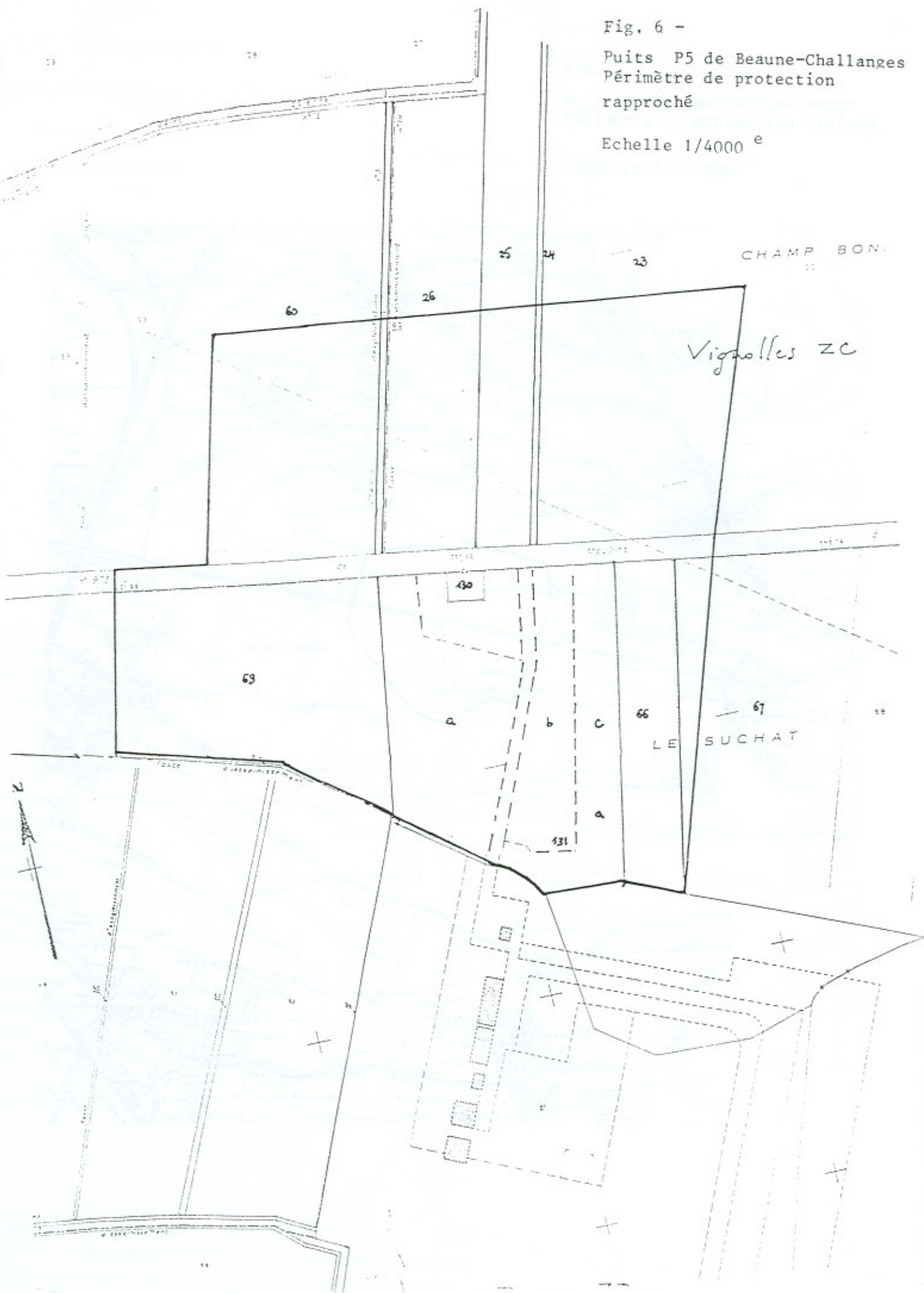




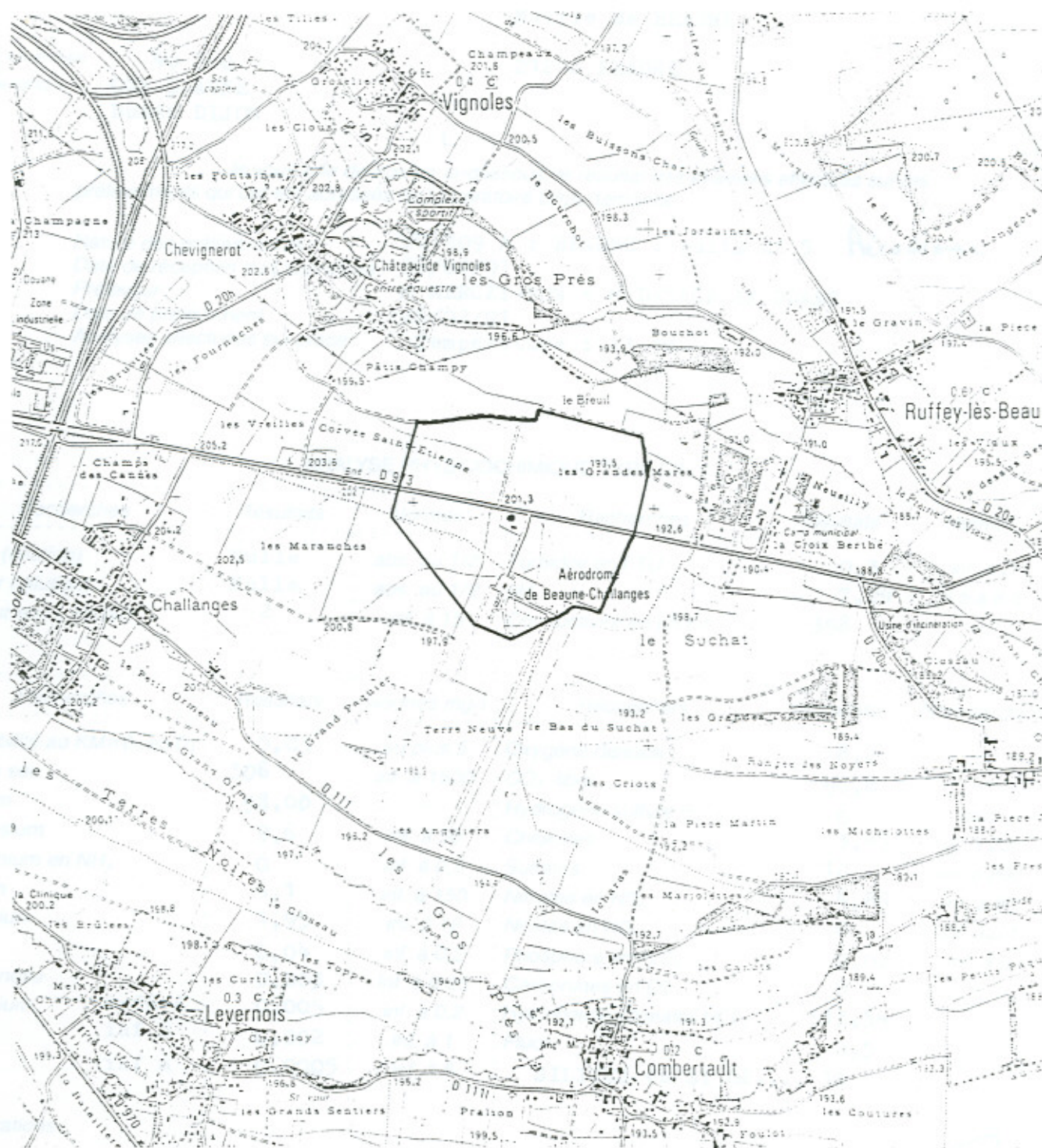
Fig. 6 -

Puits P5 de Beaune-Challanges  
Périmètre de protection  
rapproché

Echelle 1/4000<sup>e</sup>



Puits P5 de Beaune-Challanges  
Périmètre de protection éloigné

Echelle 1/25.000<sup>e</sup>





REPUBLIQUE FRANÇAISE

Dijon, le 12/03/91

## CONSEIL GÉNÉRAL DE LA CÔTE D'OR

DIRECTION GÉNÉRALE DES SERVICES

LABORATOIRE DÉPARTEMENTAL

Le Directeur du Laboratoire

à Monsieur le Maire

Mairie de BEAUNE

21200 BEAUNE

RÉFÉRENCE À RAPPELER

40 360

COPIES ADRESSÉES À

CGE BEAUNE

DDASS DIJON

Je vous prie de trouver ci-dessous, le résultat des examens effectués sur les prélèvements qui ont été adressés au Laboratoire Départemental.

Nature des prélèvements : UD 809 A : BEAUNE : puits n° 5 *Aérodrome*  
Date de réception au Laboratoire : 26/02/91  
Préleveur : M MERCEY-BON + M DELACROIX DDASS  
Date de prélèvement : 26/02/91  
Analyses effectuées sur place : Température : 13 °C

## ANALYSE PHYSICOCHIMIQUE TYPE C3

| Recherches                       | Résultats    | Normes      | Recherches                      | Résultats | Normes      |
|----------------------------------|--------------|-------------|---------------------------------|-----------|-------------|
| Odeur (dilution)                 | Nulle        | abs. au 1/2 | Turbidité en FTU                | 0,3       | inf. à 2    |
| Saveur (dilution)                | Nulle        | abs. au 1/2 | pH                              | 7,24      | 6,5 à 8,5   |
| Couleur en U. Hazen              | 2            | inf. à 15   | Conductivité en $\mu S cm^{-1}$ | 398       | —           |
| Recherches                       | Résultats    | Normes mg/l | Recherches                      | Résultats | Normes mg/l |
| Oxydabilité au $KMnO_4$ en $O_2$ | 0,03         | au plus 5   | Oxygène dissous                 | 8,2       | —           |
| Résidu sec                       | 308          | inf. à 1500 | $CO_2$ libre                    | 96,8      | —           |
| Calcium                          | 98,00        | —           | Hydrogène sulfuré $H_2S$        | 0         | abs.        |
| Magnésium                        | 9,6          | inf. à 50   | Chlorures                       | 3,47      | inf. à 200  |
| Ammonium en $NH_4$               | 0            | inf. à 0,5  | Sulfates                        | 12        | inf. à 250  |
| Sodium                           | 6,1          | inf. à 150  | Nitrates en $NO_3$              | 4,86      | inf. à 50   |
| Potassium                        | 1,95         | inf. à 12   | Nitrites en $NO_2$              | 0         | inf. à 0,1  |
| Fer                              | 0,04         | inf. à 0,2  | Phosphore en $P_2O_5$           | 0,02      | inf. à 5    |
| Manganèse                        | 0,003        | inf. à 0,05 | Carbonates en $CO_3$            | 0         | —           |
| Aluminium                        | infé à 0,005 | inf. à 0,2  | Hydrogénocarbonates $HCO_3$     | 313,54    | —           |
| Cuivre                           | inf à 0,002  | inf. à 1    | Fluor                           | 0,5       | —           |
| Zinc                             | inf à 0,0005 | inf. à 5    | SILICES en $SiO_2$ ....         | 10        | —           |

Observations :

Le Directeur du Laboratoire,

TAUX D'ANALYSES H.T. : 2 528,30 T.V.A. 139,06 T.T.C. 2 667,36 F.

À régler dès réception de l'avis adressé par M. Le Payeur Départemental de la Côte d'Or