

RAPPORT GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

SUR LA DELIMITATION DES PERIMETRES DE PROTECTION

DU PUIITS DU PATOUILLET A PRALON

(AEP du Syndicat des Eaux de la Vallée de l'Ouche, Côte d'Or)

P A R

André PASCAL

HYDROGEOLOGUE AGREE EN MATIERE D'HYGIENE PUBLIQUE

POUR LE DÉPARTEMENT DE LA COTE D'OR

CENTRE DES SCIENCES DE LA TERRE  
UNIVERSITE DE REIMS  
Moulin de la Housse  
51100 REIMS

## RAPPORT GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

### SUR LA DELIMITATION DES PERIMETRES DE PROTECTION

#### DU PUITTS DU PATOUILLET A PRALON

(AEP DU Syndicat des Eaux de la Vallée de L'Ouche , Côte d'Or)

Je, soussigné André PASCAL, professeur au Département des Sciences de la Terre de l'Université de REIMS, Hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique pour la Côte d'or, déclare m'être rendu le 2 juin 1995 et le 20 février 1996 à PRALON, afin d'y examiner les conditions géologiques et hydrogéologiques du nouveau forage d'exploitation du Patouillet situé immédiatement à côté du forage de reconnaissance.

#### LOCALISATION, DESCRIPTION DU PUITTS ET SITUATION GEOLOGIQUE

Le forage en question est localisé au lieu-dit " Pont du Patouillet ", sur la parcelle n° 659, section ZH, à environ 1Km à vol d'oiseau à l'ESE de l'agglomération de PRALON. Il est implanté à une dizaine de mètres du ruisseau de Prâlon, rive gauche, et à une quinzaine de mètres à l'Est de la route D.9. de MALAIN.

L'autoroute H6, doublé par la D.905 qui a remplacé la route N.5, est située à 500m au Sud. Du point de vue topographique, le puits se trouve au fond de la petite vallée entre PRALON à l'Ouest en amont et PONT DE PANY à l'Est, en aval, à la confluence avec la grande vallée de l'Ouche. A l'endroit du puits, la cote au sol est de 295 mètres, soit une cinquantaine de mètres sous la cote des sommets des plateaux voisins à l'Ouest et au Sud et plus de 150m sous le sommet du Mont Chauvin au Nord. A titre de comparaison, l'altitude de l'Ouche à moins de 2Km est de l'ordre de 280m.

Le forage d'exploitation de 1993 a été creusé à 1,50m au Nord du sondage de reconnaissance de 1991. Le puits comprend un avant-Puits cimenté sur 10m ( avec un tube acier de 300mm), puis tubé en PVC de 200mm sur encore 10m. Il est crépiné entre 20 et 70 m de profondeur, le reste jusqu'au fond à - 80m étant tubé en PVC de 200mm.

LE SUBSTRATUM GEOLOGIQUE est constitué d'une série bien stratifiée de couches de terrains sédimentaires anciens calcaires et marneux, d'épaisseur plurimétrique à pluri-décamétrique.

Structuralement, ces terrains montrent un pendage général vers le Nord et le Nord-Est et sont recoupés par des failles surtout d'orientation SW-NE dont l'une passe au niveau de l'ouvrage. Sous le placage peu épais ( 1,50m? ) alluvionnaire et colluvionnaire du fond de la petite vallée et dans la petite rupture de pente boisée par des résineux au Nord, s'observe la couche calcaréo-argileuse à oolites ferrugineuses de l'Oxfordien ( 1 à 3 mètres d'épaisseur). Les terrains sus-jacents de " Champs à la Ratte", " les Chaumes Hautes ", " les Courrières" sont des marnes de couleur beige café au lait de forte épaisseur ( + 70m ), d'âge Oxfordien moyen et supérieur. Les terrains sous-jacents, en raison du pendage général, affleurent vers le Sud où ils sont de plus en plus anciens, d'âge Callovien à Bathonien. Les calcaires calloviens les plus récents sont visibles dans la petite falaise en amont du captage, de l'autre côté de la route D9. On les observe également dans les champs au Sud-Ouest et en affleurement vers le carrefour de " la République ". Ces terrains sous-jacents, dont une partie constitue l'aquifère local, comprennent du haut vers le bas :

- 30 à 40m de calcaires gris bien stratifiés en petits bancs décimétriques à métriques, très fissurés et intercalés de petits niveaux plus marneux ( Callovien ) ;

- 50 à 60m de calcaires beiges stratifiés en bancs massifs métriques, fortement diaclasés et passant vers le bas à des faciès dolomitiques rougeâtres ( Bathonien à faciès Comblanchien ). Ces calcaires compacts donnent les reliefs en falaises de la vallée de l'Ouche et la morphologie karstique particulière du secteur ;

- 20 à 30m de calcaire oolitiques et fins du Bathonien inférieur reposant sur des niveaux plus argileux de type calcaires hydrauliques et marnes ( pierre à ciment de MALAIN , de CRUGEY ).

Le forage du puits du Patouillet ( N° classement 0308 -IV-0001 ) a ainsi traversé successivement, du haut vers le bas :

- 1,50m de limons argileux alluvionnaires et colluvionnaires ;

- 1,90m de calcaires roux argileux oxfordiens ou du toit du Callovien ;

- 32,50m de calcaires bicolores gris et bleus avec des niveaux à petites passées marneuses du Callovien. Des arrivées d'eau ont été observées le 25 octobre 1993 à - 18m de profondeur ( estimées à 50m<sup>3</sup> /h ) ;

- 44 m de calcaires beiges et gris clair de - 36m jusqu'à l'arrêt de la foration à - 80m = calcaires bathoniens à faciès comblanchien . C'est dans cette formation que se développe la plus grande partie du réseau karstique régional. Les fractures importantes avec chute d'outil signalées par les foreurs entre - 43 et - 47m sont certainement des grosses fissures ouvertes en



liaison avec le réseau karstique. Sur 4 mètres arrivent ainsi des eaux en très grosses quantités ( débit estimé le 26 octobre 1993 à 150- 200m<sup>3</sup>/h) fortement turbides ( chargées de sables ). A - 72m, s'observe un autre recoupement de drain karstique avec un débit d'eau estimé à + 200m<sup>3</sup>/h.

### CONDITIONS HYDROGEOLOGIQUES

Les eaux captées tirent leur origine principalement des eaux météoriques tombées sur les pentes et les plateaux calcaires calloviens et bathoniens situés au Sud-Ouest et à l'Ouest ainsi que vraisemblablement d'une partie des eaux superficielles du ruisseau de Prâlon . Sur les calcaires calloviens et bathoniens, les recouvrements de limons argileux à chailles et les placages colluvionnaires hétérogènes et discontinus ne constituent pas de véritables couvertures imperméables et les eaux s'infiltrant rapidement , d'autant plus que les calcaires sont fissurés et diaclasés. En raison, d'une part, des failles SW- NE ( comme celle repérée au niveau du puits ) et des diaclases orthogonales SW-NE et NW-SE agissant comme zones de drains privilégiés pour les eaux souterraines, et, d'autre part, du pendage général des couches géologiques vers le Nord-Est, les eaux infiltrées forment en profondeur une nappe de type karstique à circulation souterraines SW-NE et Ouest-Est. Les conduits karstiques existent dans les calcaires calloviens fissurés mais sont mieux développés dans les calcaires compacts bathoniens à faciès comblanchien fortement diaclasés.

En ce qui concerne les conditions aux limites , les eaux karstiques sont bloquées latéralement vers le Nord par les niveaux marneux imperméables de l'Oxfordien ( butte du Mont Chauvin ). Vers l'Ouest,, la faille de " la République " limite le bassin d'alimentation par le remontée structurale des terrains imperméables marneux du Lias. De plus, il faut noter qu'à l'intérieur du Karst, les circulations souterraines sont très rapides, fréquemment supérieures à 1Km/jour dans la région.

D'après les données du forage d'Octobre 1993 et les essais de pompage d'Octobre à Novembre 1993 ( entreprise VAUTHRIN à BOURBONNE-les-BAINS ), les arrivées d'eaux souterraines se font à 3 niveaux : un niveau supérieur dans les fissures calloviennes à - 18m ( estimation 50m<sup>3</sup>/h probablement en rapport avec la période de hautes eaux ), un deuxième niveau beaucoup plus important vers - 45m sur 4 mètres de hauteur dans des diaclases bathoniennes ( estimation 150 à 200m<sup>3</sup>/h ); un troisième niveau dans les fissures bathoniennes à - 72m ( estimation + 200m<sup>3</sup>/ h au soufflage ), qui n'a pas été crépiné. Pendant la foration , on observe que les 2 forages sont en communication par les fissures. En raison des forts débits obtenus au soufflage l'acidification a été annulée.

Avant pompage, le niveau de l'eau dans le puits étant à une cote voisine de 280m. Après un 1er essai de pompage de 6 heures le 2 novembre 1993 ( jusqu'à 63m<sup>3</sup>/h) qui avait abaissé le niveau



statique sans remontée efficace, il a été procédé à un pompage d'essai par paliers enchaînés sur une longue durée = 70m<sup>3</sup>/h sur 168 heures.

Le rabattement total à l'issue de cet essai a été de 12,45 mètres pour une colonne d'eau au départ de 66 mètres ce qui correspond à une Transmissivité de l'ordre de 8,5 . 10<sup>-4</sup> m<sup>2</sup>/s et un débit spécifique de l'ouvrage Qs = 6,5 m<sup>3</sup> /h.m.

D'après le rapport géotechnique, le débit critique serait Qc = 50m<sup>3</sup>/h. En fonction de ces débits Qc et qs, il peut être envisagé un débit de prélèvement maximum de 50m<sup>3</sup>/h sur des périodes longues et 70m<sup>3</sup>/H sur des périodes plus courtes ( moins de 10h/jour ). Il faut remarquer toutefois que dans un tel système karstique l'essai de pompage de longue durée aurait dû être pratiqué en période d'étiage sur un forage non tubé.

#### CONDITIONS D'HYGIENE

Dans les terrains calloviens et bathoniens du bassin d'alimentation, les eaux qui circulent dans les fissures karstiques ne subissent pas de filtration. La terre végétale, les placages de limons sur les plateaux, les colluvions et les alluvions des pentes et du fond de la vallée peuvent apporter une certaine épuration. Mais cette dernière est aléatoire en raison de l'hétérogénéité de ces formations superficielles, de leur discontinuité latérale et de leur épaisseur très variable perturbée par les pratiques culturales et les glissements sur pentes.

Si l'absence d'habitations et de fermes dans l'essentiel du bassin versant au Sud-Ouest est un caractère favorable pour la qualité des eaux, l'absence de zones boisées, la présence de nombreux champs à culture intensive, la traversée de l'autoroute et des routes sont par contre des caractères défavorables. Les eaux souterraines sont sensibles à toutes les pollutions provenant de la surface et le risque est encore accentué par la rapidité des circulations dans les drains karstiques qui fonctionnent en collecteurs.

Les analyses chimiques ( type CEE ) effectuées le 10 novembre 1993 sur les eaux du puits après l'essai de pompage de longue durée montrent une relative bonne qualité des eaux qu'il convient de sauvegarder. A part la turbidité ( couleur, MES ) souvent forte dans les eaux karstiques, seuls les nitrates sont en quantité sensible avec 29mg/litre . Les autres analyses, bactériologiques, de DCO, DBO5, sur les hydrocarbures totaux, les métaux, les différents pesticides ( organo-chlorés, organophosphorés, organoazotés), les plastifiants, les hydrocarbures polycycliques aromatiques et les composés organohalogénés volatils, sont satisfaisants. Il faut toutefois remarquer, comme pour les nitrates, que ces analyses auraient peut-être donné des teneurs plus fortes en d'autres périodes de l'année.

Dans la délimitation des périmètres de protection, il sera tenu compte de la nature karstique des eaux captées ( absence de filtration dans les fissures, circulations souterraines et flux de pollution très rapides) et du caractère aléatoire de la protection ou de l'épuration apportées par les sols et les placages de terrains superficiels.

~ Délimitation des périmètres de protection ( article L.20 du Code de la Santé Publique, Loi n° 64 1245 du 16 décembre 1964, Décret 89.3 du 3 janvier 1989 modifié et Arrêté du 10 juillet 1989 ( J.O. du 29 juillet 1989 ), Circulaire du 24 juillet 1990 ( J.O. du 13 septembre 1990), Loi n° 92-3 du 3 janvier 1992. ).

Dans les périmètres de protection rapprochée et éloignée, la réglementation générale destinée à prévenir la pollution des eaux sera strictement appliquée, particulièrement en ce qui concerne les activités, dépôts ou installations qui, par leurs rejets ( déversements, écoulements, produits de lixiviation ...) ou tout autre fait , peuvent altérer la qualité du milieu naturel.

#### I- Périmètre de protection immédiate

Il est destiné à empêcher l'accès et les pollutions aux abords immédiats de l'ouvrage. Sa forme subrectangulaire sera définie ainsi :

- le côté Ouest sera calé sur la route de MALAIN ;
- le côté Sud sera calé sur le ruisseau ;
- les côtés Nord et Est seront situés à une dizaine de mètres minimum du puits.

Ce périmètre immédiat sera acquis en pleine propriété, clos et toute circulation, activité, installation ou dépôt y seront interdits en dehors de ceux nécessités par l'exploitation et l'entretien du puits.

#### II- Périmètre de protection rapprochée (voir carte )

Les eaux proviennent du Sud-Ouest et de l'Ouest, il importe donc de protéger les circulations souterraines dans ces directions. Le périmètre rapproché aura une forme quadrilatère plus étendu vers l'Ouest et le SW du puits et dont les limites ( minimales par rapport aux limites parcellaires ) seront les suivantes :

- au Nord, une ligne calée sur la rupture de pente à une vingtaine de mètres du puits et le sommet de la falaise rocheuse de l'autre côté de la route, prolongée en amont de la vallée par une ligne calée sur la courbe de niveau des 300m jusqu'à une distance d'au moins 350m du puits ;



- à l'Ouest, une droite NE-SW depuis la courbe de niveau des 300m en rive gauche jusqu'à la courbe des 310m au lieudit " la Rêpe ", à 500m du captage ;
- Au sud, une droite WNW -ESE joignant le point précédent à la route de MALAIN à la cote 310m ;
- à l'Est , une droite SW- NE entre la route de MALAIN à la cote 310m et le ruisseau de Prâlon à une cinquantaine de mètres en aval du puits, puis une ligne depuis le ruisseau jusqu'à la rupture de pente au nord du puits à une vingtaine de mètres de celui-ci.

A l'intérieur de ce périmètre , parmi les activités, dépôts et constructions visés par la législation seront interdits :

I- Le forage de puits et l'implantation de tous sondages ou captages 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- Le remblaiement des excavations par des produits autres que des matériaux naturels inertes ;

4- Le dépôt d'ordures ménagères, d'immondices, de détritiques, de déchets industriels et radioactifs et plus généralement de tout produit susceptible d'altérer la qualité de l'eau ;

5- L'établissement de toute construction superficielle ou souterraine ;

6- L'installation d'activités industrielles classées ;

7- La pratique du camping et du caravanning ;

8- L'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts de substances susceptibles d'altérer la qualité de l'eau, tels qu'hydrocarbures liquides ou gazeux, produits chimiques , ou radioactifs, matières organiques et eaux usées de toute nature.

9- La création de cimetière ;

10- L'établissement de toute installation agricole destinée à l'élevage ;

II- Le stockage d'effluents agricoles et de matières fermentescibles ;

12- L'épandage ou le rejet collectif d'eaux usées de toute nature, de matières de vidange, de boues de stations d'épuration et d'effluents industriels ;

I3- L'épandage d'effluents liquides d'origine animale tels que purin et lisier ;

I4- Le déboisement et l'utilisation de défoliants ;

I5- Plus généralement tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux.

On insistera sur le fait que compte-tenu du taux élevé de nitrates relevé dans le captage, les produits phytosanitaires et les engrais doivent être employés en respectant strictement les normes d'utilisation, afin de limiter au maximum leur lessivage et leur entraînement vers la nappe. La diminution des doses d'intrants en deçà de ces limites pourra même s'avérer nécessaires au vu des analyses.

## II- Périumètre de protection éloignée ( voir carte )

Compte tenu que le bassin d'alimentation est de type karstique et que les eaux souterraines sont drainées par un réseau complexe de fissures à partir du Sud-Ouest et de l'Ouest, le périmètre éloigné comprendra une grande partie de plateau et des pentes calcaires au Sud de PRALON. Ses limites seront définies ainsi :

- au Nord, une ligne calée sur la limite Nord du périmètre rapproché, prolongée vers l'Ouest par une ligne E-W traversant le ruisseau du Prâlon jusqu'à la route D.9. à l'altitude de 310m au débouché du ruisseau de la Ripotte ;

- à l'Ouest, une ligne calée sur le ruisseau de la Ripotte entre la route D.9.G et la route de " la République " à PRALON, puis cette route ( qui passe au dessus de l'autoroute ) prolongée par la route d'AGEY jusqu'au niveau de la ferme de " Beaumotte " ;

- au Sud, une ligne W-E empruntant le chemin des " Cras", devant la ferme de " Baumotte ", passant par les cotes 359 et 341, prolongée par le chemin de " Combe Guillemain" jusqu'à la cote 335 ;

- à l'Est, une ligne S-N calée sur la route de " Chaume des Loups " depuis la cote 335 jusqu'à la cote 315 à l'intersection avec l'ancienne route N.5., puis une ligne calée sur la route D9 de MALAIN jusqu'à la limite orientale du périmètre rapproché.

A L'intérieur de ce périmètre parmi les activités, dépôts ou constructions précédemment énumérés, seront soumis à autorisation du Conseil Départemental d'Hygiène :

I- Le forage de puis et l'implantation de tous sondages ou captages 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 à des fins industrielles ou commerciales de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques ou radioactifs ;

4- L'installation de tout établissement industriel classé comme de tout établissement agricole destiné à l'élevage ;

5- Le dépôt d'ordures ménagères, d'immondices, de détritux, de déchets industriels et radioactifs ;

6- L'épandage ou le rejet d'eaux usées de toute nature, de matières de vidange et d'engrais liquides d'origine animale ;

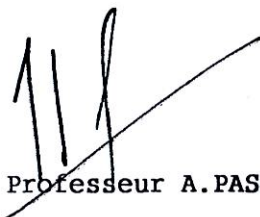
7- L'utilisation de défoliants .

Enfin, les fumiers stockés en bout de parcelles seront établis dans toute la mesure du possible sur formations géologiques imperméables. Les remarques précédemment énoncées sur les intrants restent valables.

L'attention est à attirer sur le fait qu'en pays karstique, la forêt reste la meilleure garantie pour une bonne qualité des eaux, et que tout déboisement ne peut correspondre qu'à une dégradation.

D'autre part, il faut noter la présence de l'autoroute H6 qui traverse en déblai le périmètre éloigné à moins d'1 KM du puits. Les systèmes de sécurité devraient être renforcés dans cette traversée, les produits d'entretien réduits au maximum, les fossés de drainage des voies surveillés ou revus.

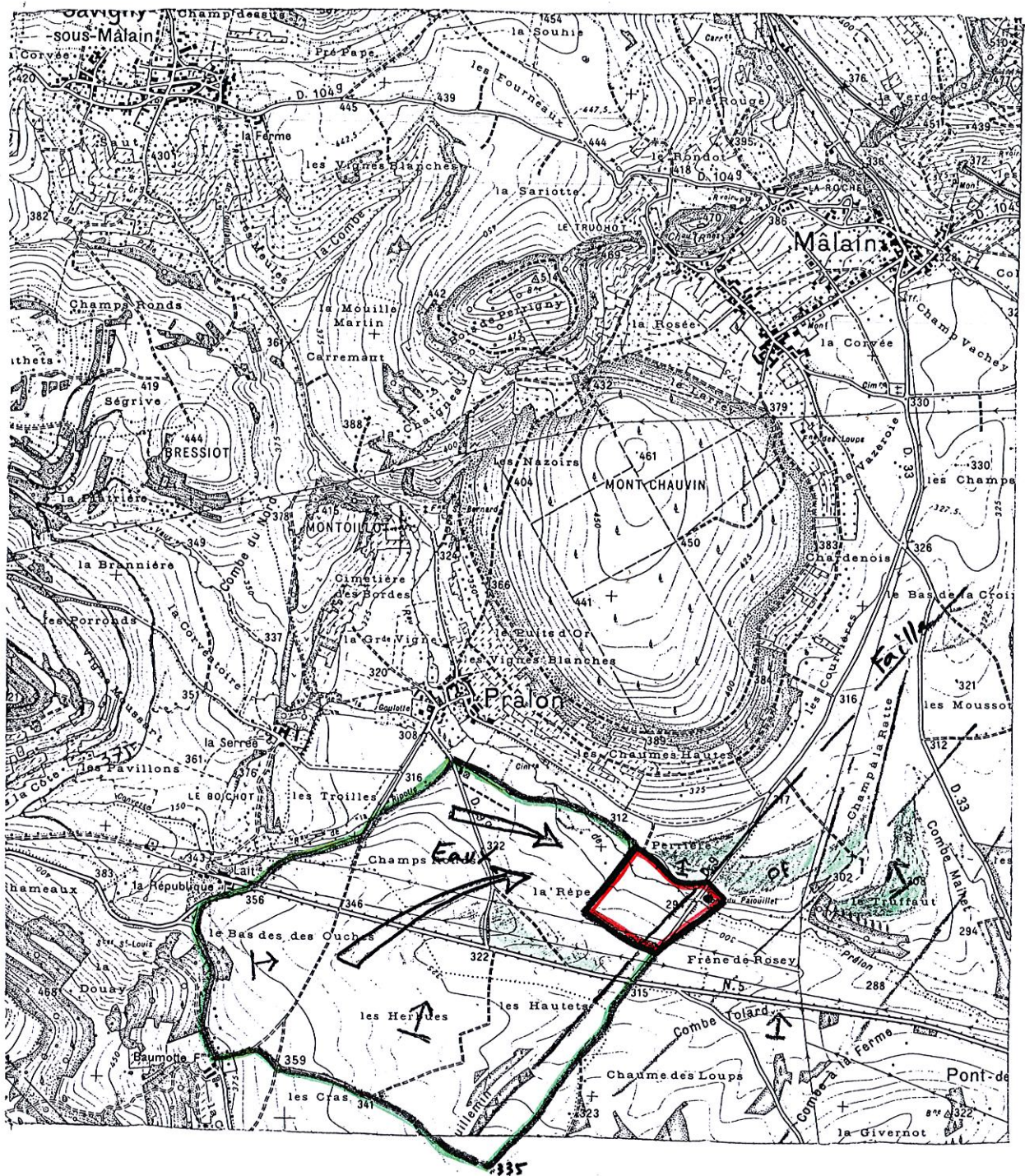
Fait à REIMS, le 25 aout 1996.



Professeur A. PASCAL

Hydrogéologue agréé pour la Côte d'Or.





ECHELLE 1/25 000°

Périmètre de protection rapprochée —

Périmètre de protection éloignée —