

**PROTECTION du CAPTAGE D'ALIMENTATION en EAU  
POTABLE de la COMMUNE de ROSIERES sur BARBECHE  
(DOUBS)**

EXPERTISE D'HYDROGEOLOGUE AGREE EN MATIERE D'HYGIENE  
PUBLIQUE

par Jacky MANIA

Hydrogéologue agréé pour le département du Doubs  
33 Le coteau – 25115 POUILLEY les VIGNES tel. 03 81580375 ou 0613995332  
Courriel : JackyMania@aol.com

**janvier 2006**

## **PLAN**

### **AVANT PROPOS**

### **1-SITUATION DU CAPTAGE**

### **2- CADRES GEOLOGIQUE et HYDROGEOLOGIQUE**

### **3-QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES**

### **4-INVENTAIRE DES RISQUES DE POLLUTION**

### **5-PROTECTION DE LA NAPPE**

### **6-CONCLUSIONS**

### **3 Annexes**

### **6 figures**

## AVANT - PROPOS

A la demande de Monsieur le Préfet du département du Doubs , de la DDASS du Doubs et du Conseil Général du Doubs (en date du 13 mars 2003) et désigné par Monsieur Paul Broquet, collaborateur principal du Doubs, j'ai examiné les conditions de la protection du captage communal.

Mon intervention s'inscrit dans le cadre du programme départemental de protection des captages afin de se mettre en conformité avec la circulaire publiée au Journal Officiel du 13 septembre 1990 (circulaire du 24 juillet 1990) relative à l'instauration des périmètres de protection . Le décret N°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi N°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau est applicable au périmètre de protection des sources captées pour l'eau potable.

En application de l'article L 1321-1 du code de la Santé, tout prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines doit être protégé par la mise en place de périmètres de protection.

Suite à la visite sur le terrain du 30/06/1997 et de la réunion en mairie de Rosières-sur-Barbèche avec Monsieur le maire de la commune et des représentants des administrations une étude complémentaire avait été décidée: --  
-Un essai de coloration a ainsi été effectué par le Cabinet Reilé d'Ornans à la fin du mois d'octobre 1998 .

-Une étude agro-pédologique a été menée par la Chambre d'Agriculture du Doubs et les conclusions présentées en février 2000.

-Un rapport de consultation technique a été établi en mars 2003 par le Bureau d'étude Sciences Environnement de Besançon.

### 1- SITUATION DU CAPTAGE

La commune capte à 500 m au S la source karstique de la Chenalière (figure 1) dont les eaux aboutissent à la station de pompage située à 750 m au sud du village par l'intermédiaire d'un réseau en Eternit construit en 1954.

Le captage a été implanté cheval sur les parcelles N°357 et 358 de la section B du cadastre communal (coordonnées Lambert X: 926,900 Y: 2265,750 et Z: 600m).

Une clôture barbelée tenue par des petits piquets métalliques matérialise un périmètre immédiat sans en interdire réellement l'accès.

#### *-Caractéristiques de l'ouvrage*

Le captage se présente sous la forme d'un ouvrage (chambre principale et galerie), organisé autour de plusieurs arrivées.

L'arrivée d'eau principale se situe au fond de la galerie voûtée, de dimension 1,4 x 1 x 6 m. Des barbacanes creusées dans le béton de la galerie permettent l'arrivée d'eau secondaire.

L'eau de la galerie est collectée dans la chambre principale (6 x 3,2 x 3,2 m) ou d'autres barbacanes permettent également de capter d'autres petites arrivées.

Un tuyau arrivant par le toit de la chambre permet le captage d'une source secondaire située un peu plus haut que l'ouvrage.

L'eau est alors reprise par l'intermédiaire d'une crépine pour être conduite par gravité par une conduite de diamètre 60 mm vers le réservoir de 150 m<sup>3</sup> situé 40 m en contrebas du captage.

L'accès à la chambre de captage s'effectue par une cheminée de 3,5 m de hauteur fermée par un capot Foug.

### ***- Productivité de l'ouvrage***

Le captage est assez bien entretenu et en bon état général.

Le captage maçonné présente 9 arrivées d'eau qui ont pu être jaugées en 1998 et qui fournissent en période de basses eaux un débit total d'environ 10 m<sup>3</sup>/h. Ce débit peut passer à 40 m<sup>3</sup>/h en période de crue.

Pour une population de 117 habitants (en 2001) et 300 têtes de bétail un débit maximum de 13000 m<sup>3</sup>/an est prélevé à partir du réservoir d'un volume de 150 m<sup>3</sup> qui correspond à 3 journées d'autonomie.

Le restaurant en activité au village utilise un peu moins de 4000 m<sup>3</sup>/an.

### ***-Le système d'alimentation***

Les eaux captées à la source de la Chenalière sont acheminées par gravité jusqu'à un réservoir de 150 m<sup>3</sup>, situé à une quarantaine de mètres en contrebas du captage, via une conduite de 60 mm de diamètre.

L'eau est distribuée par gravité aux habitants après avoir subi un traitement de désinfection par ultra-violet, placé sur la conduite de sortie du réservoir.

Quelques extensions du réseau ont été effectués vers le Nord de la commune afin d'alimenter de nouvelles consommations.

Le réseau totalise ainsi, au total, près de 1,7 km de conduite.

Les 48 abonnés de la commune possèdent tous un compteur permettant de connaître les volumes consommés.

Un compteur placé en 2000 au niveau du système de traitement devrait permettre d'estimer les volumes prélevés à la source et ainsi d'estimer le ratio de production du système d'adduction.

La ferme de la Faye située en amont de la source sur le plateau dominant le village est la seule habitation de la commune qui n'est pas desservi par le système d'adduction. Un projet de raccordement est en cours d'élaboration.

Une re-contamination par stagnation de l'eau dans le réseau est sans doute la cause de ce dysfonctionnement.

**- Interconnexion -Moyen d'alerte et de secours**

La commune n'est interconnectée avec aucun autre réseau et ne possède ainsi aucun autre moyen d'alimentation en eau.

Aucun dispositif d'alerte ou de surveillance n'est installé sur le système d'alimentation en eau.

**2- CADRES GEOLOGIQUE et HYDROGEOLOGIQUE**

**-Géologie (figure 2)**

La commune de Rosières-sur-Barbèche se positionne en limite du faisceau de Belleherbe dont l'influence se marque par l'existence de failles N10, avec des répliques visibles dans le paysage (succession de dolines, vallées sèches, zones d'infiltration préférentielles).

La route menant de Provenchère à Rosières permet d'observer la succession des horizons grâce à l'existence d'une reculée ayant entaillé les formations. Ces dernières se déclinent en un monoclinal présentant un léger pendage Sud-Est à Sud-Ouest.

Les formations carbonatées du Séquanien, Rauracien reposent sur les marnes de l'Oxfordien jouant le rôle de base imperméable à cet aquifère libre.

Dans le paysage, cette limite se marque par un changement de pente topographique, les marnes formant des combes douces ou des pentes peu marquées (zones de pâtures, ...), les calcaires tranchant dans le relief sous la forme de falaises, ou de zones escarpées. C'est à cet interface entre roches perméables et roches imperméables que l'on peut observer des lignes de sources sortant par déversement. Cette apparition est de plus favorisée par l'existence d'une tectonique cassante ayant tendance à drainer les écoulements.

La source de la Chenalière apparaît donc au niveau de l'interface calcaire rauracien/marnes oxfordiennes.

**-Hydrogéologie**

Les calcaires aquifères fissurés et karstifiés appartiennent aux niveaux du Rauracien et du Séquanien reposant sur les marnes imperméables de l'Oxfordien. L'ensemble du réservoir calcaire présente une épaisseur totale d'environ 150 mètres.

La source captée est située sur un alignement de phénomènes karstiques (de direction N10) visibles jusqu'à la route de Péseux, en passant par la ferme de La Faye. Les eaux souterraines circulent du sud vers le nord dans un site calcaire appartenant à la reculée de La Faye qui s'étend, à partir du captage sur 300 m. A partir de La Faye un plateau à pente douce de 500m environ rejoint la route départementale D313.

Le bassin d'alimentation de la source de la Chenalière est limité au sud par les bois Sur la Faye (cote 750m), de Prusse (cote 800 m) et de Rabevillers (cote

750 m) qui s'étendent sur les territoires des communes de Péseux, de Froidevaux et de Provenchère

Le bassin d'alimentation est bordé, à l'est, par une faille nord-sud passant entre les village de Péseux et de Rosières provoquant un relèvement du compartiment ouest de Rosières.

Un essai de traçage réalisé en 1998 dans une doline proche d'une ferme située en amont immédiat du captage (figure 3). Le colorant est réapparu de manière diffuse à la source de la Chenalière après plus de 10 jours de transit.

Avec une vitesse de transit faible (inférieure à 2 m/h), cet essai a néanmoins démontré la relation directe entre la zone d'injection et la source.

Une des explications avancées pour expliquer cette faible vitesse de transit est de supposer un karst du sous-cutané avec des drains peu développés (ce qui expliquerait également la faible turbidité de l'eau au captage) donnant naissance à ces petites sources de débordement.

### **3- QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES**

#### ***-Qualité de l'eau brute***

La qualité de l'eau souterraine prélevée est mauvaise sur le plan bactériologique avec la présence de coliformes et de streptocoques fécaux supérieur à 50 (entre 1990 et 1996).

La teneur en nitrates oscille entre 15 et 20,6 mg/L dénotant l'action anthropique sur la qualité des eaux.

Par ailleurs on dénote une turbidité non négligeable des eaux lors des fortes pluies (4,82 NTU en octobre 1996).

La cause de la contamination doit être recherchée au niveau des activités agricoles situées en amont de la source vers la ferme de La Faye.

Afin de lever l'incertitude relative à la contamination bactériologique des eaux un traçage avec un colorant a été réalisé par injection d'un colorant dans la doline située à l'est immédiat de la grange de Faye .

Aucun traitement des eaux n'existait avant 2000 puis le choix du procédé par UV a été réalisé en raison d'un niveau de turbidité des eaux captées relativement bas : seules 6 analyses sur 35 dépassent le seuil de 1 NTU et plus de la moitié des valeurs reste en deçà de 0,5 NTU.

Les analyses de première adduction effectuées en période sèche le 5 septembre 2000 et en période humide le 22 mars 2001 montrent que sur le plan physico-chimique, l'eau est de bonne qualité :

- pH: 7,6 , TH: 24 à 29°F , TAC : 26,6 °F, Conductivité : 595  $\mu$ S/cm,
- nitrates 8,8 à 10 mg/L, oxydabilité 0,19 à 0,32 mg/L, turbidité : 0,19 à 1 NTU,
- chlorures: 4 mg/L , sulfates: 9 V , hydrogénocarbonates : 319,6 mg/L,
- potassium : 0,59 mg/L, sodium : 1,23 mg/L, silicate (SiO<sub>2</sub>) : 1,43 mg/L.

Du point de vue bactériologique l'eau présente une contamination qui peut se révéler importante ( contrôle sanitaire réalisé par la DDASS depuis 1996). En septembre 2000 on note la présence de coliformes totaux (75 à 125 n/100 ml) , de streptocoques fécaux (10 n/100 ml) et de spores de bactéries sulfito-réductrices (20 n/100 ml en 2001). Ces dernières sont liées en général à la turbidité et il convient de les éliminer par filtration.

L'installation d'un système de traitement par UV en 2000 a permis l'amélioration de la qualité bactériologique de l'eau distribuée mais la longueur importante du réseau semble responsable de la réapparition régulière d'une contamination bactériologique au robinet.

Du point de vue de la turbidité, seule une analyse sur les 35 effectuées, montre un dépassement de l'ancienne norme, fixée à 2 NTU.

Le décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 abaisse cette norme à 1 NTU en sortie de traitement avec une référence de qualité de 0,5 NTU. Les exigences de ce nouveau décret devront être respectées au plus tard en 2008.

On peut remarquer également une légère influence des pratiques agricoles réalisées sur le bassin versant (épandage). En effet, avec des teneurs en nitrate supérieures à 10 mg/l, l'origine de cet élément physico-chimique n'est vraisemblablement plus naturelle.

On note en 2000 l'absence de COV , BTEX et MTBE, de HAP, de pesticides organochlorés et de pesticides organophosphorés et l'absence de radioactivité.

#### ***-Qualité de l'eau distribuée***

L'eau distribuée présente généralement une contamination bactériologique pouvant être importante. L'installation d'un traitement UV en sortie de réservoir a permis de diminuer la fréquence de contamination sans la résoudre complètement.

### **4-INVENTAIRE DES RISQUES DE POLLUTION**

Le captage est situé au pied d'un talus en limite d'une zone boisée.

La galerie et la chambre de captage sont enterrées et recouvertes par des arbres et des buissons de petites tailles.

Le sommet du talus présente une plate-forme humide boisée où des écoulements d'eau sont visibles.

Un petit collecteur secondaire capte d'ailleurs une partie de ces eaux qui sont directement envoyées à l'intérieur du captage via une conduite en plastique.

La source exploitée par la commune est alimentée essentiellement par des eaux d'infiltration tombant sur les affleurements calcaires du Jurassique supérieur.

Les vitesses d'écoulement des eaux souterraines en milieu calcaire karstifié sont en général de l'ordre de 10 à 100m/h ce qui empêche toute auto-épuration des

eaux souillées à travers leur cheminement dans le milieu fissuré souterrain en particulier en particulier lors des épisodes de forte pluie .

La présence de dolines et de gouffres peut constituer une contamination potentielle en cas de stockage de déchets ou d'arrivée brutale des eaux de ruissellement lors des fortes pluies .

Lors de mon passage du 30/06/1997 un tas de fumier était situé en bordure de la grange de La Faye à proximité de la doline située à l'amont des écoulements.

Par ailleurs était visible une unité d'ensilage dont l'étanchéité sera à vérifier.

La zone est surtout à vocation agricole avec des pâtures et quelques cultures céréalières.

Afin de lever l'incertitude relative à la contamination bactériologique des eaux un traçage avec un colorant a été réalisé par injection d'un colorant (1 kg de fluorescéine) dans une zone empierrée à proximité de la doline de la grange de Faye .

Le colorant est réapparu 10 jours après l'injection au captage de Rosières donc avec une vitesse de l'ordre de 2 m/h ou 48 m/j.

## **5- PROTECTION DE LA NAPPE**

Le captage de la Chenalière ne possède pour l'heure aucune mesure de protection physique ou administrative particulière.

La commune de Rosières sur Barbèche ne possède pas de P.L.U.

Une ZNIEFF de type II (vallée de la Barbèche) jouxte la limite Ouest du bassin d'alimentation.

Les périmètres de protection sont établis sur la base des travaux hydrogéologiques (traçages des eaux souterraines) avec la définition d'un bassin versant d'alimentation d'environ 0,65 km<sup>2</sup> en estimant un rôle drainant de la faille qui correspondra au périmètre de protection rapprochée alors que le périmètre de protection éloignée s'étendra vers l'est .

### I-Périmètre de protection immédiate PPI :

Le PPI (en partie sur les parcelles N°357 et 358 de la section B) a pour fonction d'empêcher la détérioration des ouvrages de prélèvement et d'éviter que des déversements de substances polluantes ne se produisent à proximité du captage d'où la nécessité de réaliser une clôture complète efficace.

Le périmètre de protection immédiate est fixé (figure 6):

- autour du site capté selon une surface rectangulaire de 10 m x 30m environ



- autour de la doline de La Faye (surface carrée d'environ 10 x 10m au sud-ouest de la parcelle N° 39 de la section ZD).

Ces surfaces qui sont acquises en toute propriété seront obligatoirement clôturées pour empêcher l'accès du public et des animaux.

## II- Périmètres de protection rapprochée PPR:

Le périmètre de protection rapprochée sera fixé , à l'amont de la source (figure 6) , sur une zone rectangulaire d'environ 500 x1000 mètres sur l'analyse agro-pédologique (Annexe 2) et sur les bases de l'occupation des sols (figure 4).

- Commune de Rosières section ZD:

Rang des Chatoires et les Patiotes : parcelles 316, 317, 358, 359, 125, 126 en partie, 70, 65, 67, 68, 69 en partie, 124, 40, 46, 38 et 39

Combotte et Jeune Essart : parcelles 41, 73 à 76

Sur Cul d'Agneleux : parcelles 79, 80, 89 et 90

Sur la Faye : parcelles 91 à 105

-Commune de Peseux section C1 : parcelles 2, 142 et 143

-Commune de Provenchère section ZC : parcelles 2 et 3 en partie

Le périmètre de protection rapprochée a pour rôle d'assurer l'élimination des substances dégradables (matières organiques et formes réduites de l'azote).

Certaines activités seront interdites ou réglementées.

Le décret N° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation (voir l'Annexe 1) ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi N°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau est applicable au périmètre de protection rapprochée du captage.

Les bâtiments agricoles (siège ou lieu de stockage de produits ou de matériel ou de stabulation) existants, dans les limites du PPR sont autorisés à condition que leur conformité en terme de bâti, stockage et rejets d'eaux usées ait été vérifiée.

Toute modification d'exploitation ou d'extension ne sera autorisée que dans la mesure où celle-ci est de nature à favoriser la protection de l'eau du captage après avis du Conseil Départemental d'hygiène.

On évitera d'entreposer des déchets et des matières fermentescibles ainsi que la création même momentanée des stockages de fumiers et d'engrais artificiels.

Les prairies permanentes seront maintenues en l'état ; l'épandage de fumures organiques liquides (lisiers, purins, boues) et les déchets de toute nature (boue de station d'épuration en particulier) ainsi que toute nouvelle construction d'ouvrage de stabulation ou d'étables sont interdites.

Les pesticides, les amendements et fumures autorisées (engrais et fumier) seront déterminés en fonction des données pédologiques, en accord avec les conseillers de la Chambre d'Agriculture (voir Annexes 2 et 3).

Les maisons d'habitation permanente ou temporaire devront obligatoirement être dotées d'un dispositif étanche de récupération des eaux usées.

Seront interdites toutes les excavations susceptibles d'altérer l'intégrité du réservoir aquifère et par là provoquer accidentellement une pollution de la nappe.

Quelles sont les conséquences apportées par les préconisations ?

- Stockage du fumier

Dans le périmètre de protection rapprochée, deux exploitations stockent du fumier au champ. Le fumier est issu d'étable entravée ou d'aire paillée intégrale. Le fumier est déposé au champ sur des sols très superficiels. L'une des exploitations n'est pas pérenne et l'autre exploitation dispose de suffisamment de superficie pour ne pas le stocker dans ce secteur.

-Maintien des prairies permanentes

La partie Sud du bassin d'alimentation est actuellement en prairie fauchée ou pâturée. Il convient donc de maintenir l'occupation du sol de ce secteur. En revanche, la partie Nord fait l'objet d'un assolement où s'intercalent des cultures céréalières et des prairies temporaires.

Cette rotation ne laisse pas les sols nus l'hiver. Seule une parcelle est emblavée en maïs. Elle est située à l'extérieur du périmètre de protection rapprochée.

-Epandage de fumures organiques liquides interdit

Aucune exploitation ne produit ou n'importe du lisier. Quasiment aucune parcelle localisée dans le périmètre de protection rapprochée ne reçoit de purin. Aussi, cette servitude ne devrait pas grandement modifier les pratiques actuelles.

-Toute nouvelle construction d'ouvrage de stabulation ou d'étable interdit

Dans le périmètre de protection rapprochée, est située une étable entravée aux moyens de stockage très insuffisante. Son devenir est incertain. La prise d'un arrêté préfectoral interdira toute nouvelle implantation de bâtiment agricole dans le bassin. La maison, au lieu-dit « La Faye » est actuellement occupée par des non-exploitants. A l'heure actuelle, cette préconisation n'entraîne pas de préjudice pour l'activité agricole existante.

- Apports d'engrais minéraux et fumier en fonction du potentiel des sols et des besoins des cultures en place

Cette préconisation ne constitue pas une contrainte pour les exploitants mais, au contraire, vise à mieux gérer les engrais dans un souci économique et environnemental. Des recommandations sont données dans l'annexe 3.

1-Interdiction réglementaire d'épandage (couleur rouge de la figure 5) :

-Sur Cul d'Agneux : parcelle 79 de la section ZD de Rosières

-A la Faye : parcelles 39 et 40 de la section ZD de Rosières

2-Epandage organique à exclure (sol aéré très superficiel avec affleurements rocheux) (couleur carmin sur la figure 5)

-Sur la Faye : parcelles 42, 80, 88, 90 et 93 de la section ZD de Rosières  
parcelle N°3 en partie nord de la section ZC de Provenchère

3-Epandage et fumure possible mais épandage d'effluents liquides interdit (couleur jaune sur la figure 5)

-Combote et Jeune Essart : parcelles 41 et 75 de la section ZD de Rosières

-La Faie parcelles 72, 73, 142 et 143 de la section ZD de Rosières

-Sur la Chenalière parcelle 38

-Pré du Taureau parcelles 6 et 7 de la section C de Peseux

4-Epandage et fumure possible : purin possible en dehors des périodes humides ou de fort déficit hydrique sous réserve du calendrier d'épandage (couleur orange sur la figure 5)

-Sur la Faye : parcelles 101 et 102 de la section ZD de Rosières

-parcelle 2 en partie nord de la section ZC de Provenchère

III-Le périmètre de protection éloignée PPE a pour rôle de sensibiliser la population vis à vis de la qualité générale des eaux qui conditionne la bonne alimentation du bassin hydrogéologique du champ captant .

Le PPE couvrira donc le bassin hydrogéologique d'alimentation complémentaire au PPR vers l'est (figure 6), englobant en partie la faille principale selon une bande de 250 mètres de large sur 1000m de longueur vers le Nord-Ouest . On veillera à la conformité des règles administratives qui s'appliquent aux activités agricoles . Le PPE s'étend sur les parcelles des lieux dits de la commune de Peseux suivants : Le Canton , Longe Môle, Sous les Raies, Pré au bœuf, Combole, Pré des Raies Es Haies.

## 6- CONCLUSIONS

La qualité des eaux du captage de la commune de Rosières-sur-Barbèche est sensible aux épandages de produits azotés avec des teneurs qui peuvent s'accroître brutalement.

Les risques potentiels de contamination sont multiples et pourraient se résumer à des venues d'eau de ressuyage des champs agricoles et de ruissellement, pouvant entraîner des solutions fertilisantes non absorbées par les cultures lors des fortes pluies. La présence de dolines et de gouffres peut constituer une contamination potentielle en cas de stockage de déchets ou de concentration brutale des eaux de ruissellement lors des fortes pluies entraînant alors dans les eaux souterraines des éléments indésirables (matières fécales, matières organiques et produits azotés).

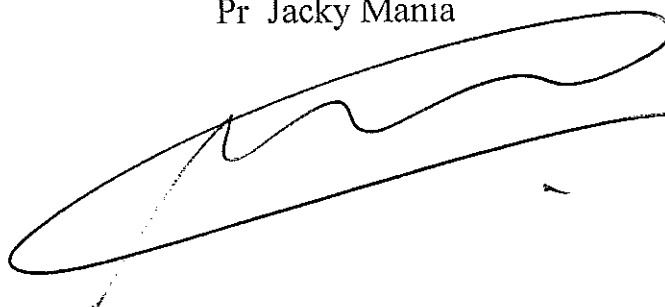
Une analyse des pratiques agricoles a été réalisée avec l'aide de la chambre d'agriculture du Doubs afin d'évaluer la capacité des sols cultivables à recevoir des épandages de purins et de lisiers ou d'engrais artificiels. Des doses optimales ont ainsi été fixées en fonction de la qualité agro-pédologique des sols de culture dans les limites des périmètres de protection rapprochée.

La qualité des eaux captées doit être améliorée par un examen attentif de la turbidité qu'il faut éliminer par la mise en place d'un turbidimètre asservissant l'alimentation du réservoir et des conduites afin d'assurer le bon fonctionnement du dispositif de désinfection aux U.V.

fait à Besançon le 22 janvier 2006

l'hydrogéologue agréé pour le Doubs

Pr Jacky Mania

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, sweeping loop followed by a series of smaller, more intricate strokes.

Annexe 1 : Extraits du décret N°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi N°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau

- \*Recharge artificielle des eaux souterraines ,
- \*Ré-injection dans la nappe d'eaux prélevées pour la géothermie, l'exhaure des mines et carrières ou lors des travaux de génie civil ,
- \*canalisations de transport d'hydrocarbures ou de produits chimiques liquides ,
- \*Ouvrages , installations et travaux qui étaient soumis à autorisation en application du décret-loi du 8 août 1935 et des décrets connexes ,
- \*les décharges et dépôts d'origine urbaine , agricole ou industrielle ,
- \*les travaux de recherche et d'exploitation des stockages souterrains d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés (ordonnance N°58-1332 du 23 décembre 1958) :travaux de recherche nécessitant des forages, travaux d'exploitation ,
- \*travaux de recherche et d'exploitation des stockages souterrains de gaz ,
- \*ouverture de carrière ,
- \*travaux d'exploitation minière ,
- \*travaux de recherche minière ,
- \*Création d'étangs ou de plans d'eau ,
- \*Travaux d'arrachage des haies , l'arasement des talus , le comblement des fossés , l'écoulement d'eaux usées ,
- \*L'épandage d'effluents ou de boues de station d'épuration ,
- \*Création d'un terrain de golf en raison des fortes teneurs d'engrais ainsi que rodenticides et désherbants spécifiques couramment utilisés ,
- \*Station d'épuration ,
- \*La création d'étables permanentes ,
- \*Le stockage d'engrais , de fumiers et de matières fermentescibles ,
- \*L'épandage de lisiers .
- \*Prélèvement et installations et ouvrages permettant le prélèvement ,
- \*Assèchement , imperméabilisation , remblais de zones humides ,
- \*Réalisation de réseaux de drainage ,
- \*Terrain contenant des habitations légères de loisirs non raccordé au réseau d'assainissement collectif ,
- \*Déversoirs d'orage situés sur un réseau d'égouts destinés à collecter un flux polluant ,
- \*Terrain de camping et de caravanage .

**Annexe 2 - Résumé des travaux d'investigation pédologique et agricole de la Chambre d'Agriculture du Doubs**

**I-CADRE PEDOLOGIQUE**

Une prospection systématique du terrain a été effectuée par le service technique de la Chambre d'Agriculture du Doubs (rapport de février 2000). Des sondages à la tarière, sur chaque parcelle concernée, ont été réalisés. Pour chacun d'eux, différentes caractéristiques ont été observées :

- .La profondeur des horizons pédologiques.
- .La charge en cailloux.
- .La texture (teneur en argiles et matières organiques).
- .Le degré d'hydromorphie.
- .La présence de calcaire.
- .Les obstacles à l'enracinement.
- .La topographie.

Ces investigations ont permis l'élaboration d'une carte d'aptitude à l'épandage des sols situés dans le périmètre de protection (figure 5). Cette carte a été effectuée au niveau de chaque parcelle en tenant compte du type de sol en présence, des risques de pollution des eaux et des dispositions réglementaires.

Cet outil cartographique d'utilisation simple permet aux agriculteurs d'adapter leurs pratiques d'épandage en tenant compte de la sensibilité hydrologique du milieu.

**-Description des sols**

Le plateau est constitué par une surface relativement plane, présentant des irrégularités topographiques. Les différents types de sols existant dans le secteur sont directement tributaires de la géologie et de leur position dans le paysage. La classification fait appel aux caractéristiques physiques que sont l'épaisseur de sol prospectable par les racines, l'aptitude de l'eau et de l'air à circuler dans le sol (aération ou hydromorphie).

On peut ainsi définir trois catégories :

- .Les sols aérés très superficiels,
- .Les sols aérés superficiels
- .Les sols aérés profonds,

a) Les sols aérés très superficiels occupent quelques sommets ou rupture de pente.

- .Présence d'affleurements rocheux.
- .Profondeur inférieure à 20 cm.
- .Texture limono-argileuse à argilo-limoneuse.
- .Plus ou moins humifères (couleur brun foncé à brun clair).
- .Dépourvus de calcaire dans la terre fine-
- .Réserve hydrique inférieure à 40 mm.

b) Les sols aérés superficiels occupent les ressauts du paysage.

- .Profondeur comprise entre 20 cm et 35 cm.
- .Texture limono-argileuse à argilo-limoneuse.
- .Absence de calcaire dans la terre fine.
- .Réserve hydrique autour de 70 mm.

c) Les sols aérés profonds occupent les zones basses du paysage.

- .Profondeur supérieure à 35 cm.
- .Texture limono-argileuse.
- .Absence de calcaire dans la terre fine.
- .Pierrosité par:rois présente dans le profil des terres labourées.
- .Réserve hydrique supérieure à 70 mm.

**-Aptitude à l'épandage des sols**

La synthèse des informations précédentes a permis de définir le pouvoir épurateur du sol, c'est-à-dire sa capacité à fixer, digérer, absorber, transformer et minéraliser les substances susceptibles d'y être apportées

dans le cadre d'une exploitation normale. Le pouvoir épurateur est en effet conditionné par :

- .L'épaisseur du sol.
- .Sa teneur en argile et matières organiques.
- .Son aération et son régime hydrique.
- .Son pH.

a) Les sols aérés très superficiels

Ces sols sont accompagnés de fréquents affleurements rocheux et ne sont guère susceptibles d'être fauchés. Le pouvoir épurateur de ces sols est très faible. Tout épandage d'effluents liquides entraîne une infiltration directe des flux polluants vers la nappe sans filtration par le sol. Par conséquent, il convient d'interdire tout épandage d'effluents organiques sur ces parcelles. Seul un apport minéral à dose raisonnée en période de pousse est toléré.

Ces sols sont représentés en rose sur la carte (figure 5).

b) Les sols aérés très superficiels à superficiels

Les sols très superficiels (< 20 cm) sont accompagnés de quelques affleurements rocheux. Le pouvoir épurateur de ces sols est faible. Les zones d'affleurements calcaires étant des zones d'infiltration privilégiées, il est impératif de ne pas épandre d'effluents liquides.

Un alignement de dolines est visible à proximité de la ferme de la Faye.

Il est préférable d'y exclure tout épandage liquide. Seul un apport de fumier pourrait être effectué en faible quantité une fois tous les deux ans (<20 T/ha).

Ces sols sont représentés en jaune sur la carte (figure 5).

c) Les sols aérés profonds

Les sols superficiels (entre 20 et 35 cm), situés en milieu de pente, sont fréquemment associés à des sols plus profonds qui occupent les points bas du paysage. Leur pouvoir épurateur est moyen. L'apport d'effluents est envisageable en dehors des périodes humides, de gel ou de déficit hydrique. Ces sols étant « séchants », il convient d'éviter les épandages durant la pleine période estivale, où un arrêt temporaire de la croissance de la végétation s'opère, et où par conséquent, les risques de lessivage hivernal sont accrus. La meilleure valorisation des épandages se situe au printemps et au début de l'été.

Ces sols sont représentés en orange sur la carte.

**- Carte d'aptitude à l'épandage des sols**

Elaborée à partir de la distribution des sols et de leur pouvoir épurateur, la carte situe les différentes zones favorables ou non à l'apport de déjections animales. Les couleurs utilisées renvoient aux recommandations agronomiques citées au paragraphe précédent.

## **II-PRATIQUES AGRICOLES**

Le bassin d'alimentation de la source est localisé sur trois communes : PESEUX, PROVENCHERE et ROSIERES SUR BARBECHÉ.

Les terrains situés sur PROVENCHERE font partie du bassin d'alimentation de la source du Fresne alimentant SANCEY LE LONG.

Huit agriculteurs exploitent des terrains dans le périmètre. Leur siège d'exploitation est localisé sur PROVENCHERE ou PESEUX.

**-Caractéristiques des exploitations**

Plusieurs exploitants ont été enquêtés sous forme d'un entretien semi-directif individuel destiné à recueillir de l'information sur les caractéristiques des exploitations et les pratiques de conduite des cultures.

Les exploitations se répartissent sur deux communes: PESEUX et PROVENCHERE. Sur les 8 exploitations, 2 sont des sociétés (E.A.R.L.), les autres étant des exploitations individuelles.

Les agriculteurs en individuel travaillent seuls ou aidés de leur épouse (1,5 U.T.H.) sur leur exploitation.

La pérennité de ces structures est actuellement assurée sauf pour une exploitation située sur PROVENCHERE.

L'agriculture de ce secteur est caractérisée par des exploitations de taille moyenne à vocation laitière. En moyenne, on observe :

.Une surface de 58 hectares.

.32 vaches laitières.

. 53 U.G.B.

.Un quota de 157.000 kg.

Ces données structurelles sont proches de la moyenne départementale observée.

Les 8 exploitations produisent du lait.

Deux exploitations sont des Installations Classées soumises à déclaration avec plus de 40 vaches laitières. Elles sont localisées sur PESEUX.

#### **- Bâtiments**

Une seule exploitation possède une étable entravée dans le bassin d'alimentation. Elle servait à abriter une quinzaine de génisses l'hiver. Les ouvrages de stockage sont défectueux: fumière fissurée et absence de fosse. Depuis un an déjà, les bêtes ne sont plus dans le bâtiment.

L'agriculteur a établi une demande de cessation d'activité. Il devrait partir en retraite cette année-ci. Le propriétaire de la maison localisée à la Faye est également propriétaire de ce bâtiment agricole. A priori, il ne serait pas reloué. Aussi, une mise aux normes de ce bâtiment n'est pas à envisager dans l'immédiat.

#### **- Traite au champs**

Deux agriculteurs traient les vaches au champ l'été. Il s'agit d'une part de la pâture située autour de la ferme de la Faye. La traite est effectuée au pot et les eaux de lavage s'écoulent librement dans le milieu naturel. Ce phénomène constitue un risque de pollution des eaux de la source.

Le stationnement des vaches entraîne une concentration de la matière fécale au sol.

D'autre part, un agriculteur de PESEUX traie ses bêtes sur place dans la pâture localisée à droite juste avant l'embranchement des routes qui desservent PESEUX et FROIDEV AUX. Le matériel n'est pas lavé sur place.

#### **- Stockage du fumier**

Certains agriculteurs stockent leur fumier au champ. On note la présence de dépôts dans notre périmètre d'étude. Le fumier peut être stocké au champ s'il est suffisamment pailleux et s'il a séjourné deux mois sur l'exploitation. Il convient d'éviter de le stocker à même la roche pour limiter les risques d'infiltration des jus et de changer d'emplacement tous les ans.

Dans le Périmètre de Protection Rapproché, les stockages de fumier sont à proscrire.

#### **-Fertilisation des cultures**

Les terrains localisés à droite de la D 313 en direction de PESEUX sont en majorité implantés en prairie. Les sols étant en pente et superficiels, les terrains sont avant tout destinés au pâturage. On note la présence de deux loges.

A gauche de la route, les parcelles sont labourées en partie chaque année et emblavées en orge d'automne ou triticales. Un exploitant cultive du maïs au lieu-dit « Sous les Raies ». Ce dernier est désherbé à l'atrazine.

Il y a 7 ou 8 ans que la culture du maïs a été abandonnée dans les parcelles localisées au dessus de la source.

En général, les céréales ne reçoivent pas de fongicides. L'orge est désherbé au moyen d'un produit systémique sélectif (ARIANE). Les matières actives sont du clopyralide, du fluoroxypyre et du 2,4 MCA.

L'apport d'intrants vient en complément de l'apport azoté provenant des réserves contenues dans le sol (minéralisation de la matière organique et fixation symbiotique), des restitutions au pâturage ou des résidus de la culture précédente et d'un retournement de prairie survenu dans les 3 années.

La fertilisation minérale vient en complément de l'apport organique. Celle-ci est en général faible et la plupart des exploitants utilisent des formules contenant peu d'azote.



Les purins sont plutôt destinés à la fertilisation des prairies fauchées. Les quantités épandues ne sont pas maîtrisées et sont fonction des capacités de stockage existantes. Quasi-aucun agriculteur ne tient un carnet de bord où sont notées les quantités de fertilisants apportés sur chaque îlot cultural. Aussi, la majorité ignore les doses réellement épandues et apporte, dans le meilleur des cas, une réponse estimée. La plupart des agriculteurs épandent du fumier avant labour sur céréales d'automne. Cette pratique est à éviter. Le besoin en azote de la céréale se situe en sortie hiver et est couvert par les apports minéraux. Le fumier épandu, minéralise et entraîne un lessivage de l'azote durant la période hivernale. Aussi, il convient d'apporter le fumier sur un sol couvert en hiver (prairie).

### III-SERVITUDES AGRICOLES

Un rapport hydrogéologique, daté du 05 Septembre 1999, définit les différents périmètres de protection de la source de la Chenalière.

#### 1. Périmètre de protection rapprochée

- .Maintien des prairies permanentes en l'état.
- .Stockage de fumier et engrais artificiels interdit.
- .Maintien des prairies permanentes.
- .Epandage de fumures organiques liquides (lisiers, purins, boues) interdit.
- .Toute nouvelle construction d'ouvrage de stabulation ou d'étable interdite.
- .Apport d'engrais minéraux et fumier en fonction du potentiel des sols et des besoins de la culture en place.

#### 2. Périmètre de protection éloignée

- .Veiller à la conformité des règles administratives relatives aux activités agricoles.

### IV-INCIDENCES DES PRECONISATIONS SUR LES PRATIQUES AGRICOLES

#### - Stockage du fumier

Dans le périmètre rapprochée, deux exploitations stockent du fumier au champ. Le fumier est issu d'étable entravée ou d'aire paillée intégrale. Le fumier est déposé au champ sur des sols très superficiels. L'une des exploitations n'est pas pérenne et l'autre exploitation dispose de suffisamment de superficie pour ne pas le stocker dans ce secteur .

#### -Maintien des prairies permanentes

La partie Sud du bassin d'alimentation est actuellement en prairie fauchée ou pâturée. Il convient donc de maintenir l'occupation du sol de ce secteur. En revanche, la partie Nord fait l'objet d'un assolement où s'intercalent des cultures céréalières et des prairies temporaires. Cette rotation ne laisse pas les sols nus l'hiver. Seule une parcelle est emblavée en maïs. Elle est située à l'extérieur du périmètre de protection rapprochée.

#### -Epandage de fumures organiques liquides interdit

Aucune exploitation ne produit ou n'importe du lisier. Quasiment aucune parcelle localisée dans le périmètre de protection rapproché ne reçoit de purin. Aussi, cette servitude ne devrait pas grandement modifier les pratiques actuelles.

#### -Toute nouvelle construction d'ouvrage de stabulation ou d'étable interdit

Dans le périmètre de protection rapproché, est située une étable entravée aux moyens de stockage très insuffisant. Son devenir est incertain. La

prise d'un arrêté préfectoral interdira toute nouvelle implantation de bâtiment agricole dans le bassin. La maison, au lieu-dit « La Faye » est actuellement occupée par des non-exploitants. A l'heure actuelle, cette préconisation n'entraîne pas de préjudice pour l'activité agricole existante.

- Apports d'engrais minéraux et fumier en fonction du potentiel des sols et des besoins des cultures en place

Cette préconisation ne constitue pas une contrainte pour les exploitants mais, au contraire, vise à mieux gérer les engrais dans un souci économique et environnemental. Des recommandations sont données dans l'annexe 3 suivante.

**Annexe 3: Extrait des recommandations de la Chambre d'Agriculture du Doubs (rapport de novembre 1998)**

**I-LA FERTILISATION DES PRAIRIES**

**.Raisonnement de la fertilisation azotée sur prairies**

Un apport d'azote sur une prairie permet :

- D'obtenir une quantité d'herbe donnée plus tôt (exemple: fauche précoce pour ensilage ou séchage).
- De disposer à une date donnée d'une quantité d'herbe plus importante (en mise à l'herbe).

La fertilisation d'azote doit se raisonner cycle par cycle.

- L'objectif de production de la prairie ne s'exprime pas uniquement en terme de rendement à atteindre mais correspond à un mode d'exploitation défini par les besoins du troupeau: date de mise à l'herbe, rythme d'exploitation, stade d'exploitation.

-L'exploitation en pâture occasionne des restitutions d'azote qui s'ajoutent aux fournitures du sol.

Pour tenir compte de cela on calcule les besoins en engrais selon la méthode des bilans.

**.Les risques sanitaires**

Si de nombreuses maladies sont théoriquement susceptibles d'être transmises par les effluents, ce sont surtout la salmonellose et la listériose qui doivent faire l'objet de la plus grande attention en élevage bovin.

D'une façon générale, les fumiers présentent des risques moindres que les lisiers.

S'il n'y a pas de problème pathologiques dans le troupeau, il convient de respecter un délai de trois semaines entre l'épandage et le pâturage des animaux et de ne pas épandre près des points d'eau ou sur sol en pente à destination de cours d'eau ou encore sur des sols très filtrants en période de forte pluviométrie car il y a des risques de contamination de l'eau circulante.

Par contre, en cas de doute ou de pathologie infectieuse, on observera les recommandations suivantes :

-Respecter d'un délai de 2 mois sans apport de produit frais sur le stockage du fumier ou du lisier. Si cette règle est assez facile à tenir en litière accumulée, elle l'est moins pour les autres types de déjections,

-Pas de pâturage continu possible deux mois après l'épandage des déjections,

-Les foin et les ensilages ayant reçu les déjections contaminées présentent peu de risques pour les ruminants. Il faut cependant éviter de récolter des blocs de fumier avec ensilage qui contribuerait à contaminer l'herbe en *Listeria*. Quelques jours après l'épandage si des mottes demeurent au sol, il est possible de les émietter à l'émousseuse.

-Enfin, il faut éviter d'utiliser des déjections de l'extérieur dont on ne connaît pas bien la situation sanitaire ou bien les utiliser sur cultures ou sur prairies fauchées ou ensilées.

**II-LA FERTILISATION DES CEREALES**

**.Raisonnement de la fertilisation azotée sur céréales**

Les cultures puisent dans la solution du sol les éléments minéraux nécessaires à leur développement. La minéralisation de l'humus ne permet pas de satisfaire tous les besoins des cultures en raison du décalage dans le temps entre minéralisation et absorption. Il faut donc compenser ce déficit par des engrais minéraux et organiques.

Si les teneurs des engrais de ferme en éléments minéraux sont variables, elles ne sont pas négligeables et doivent être prise en compte dans le raisonnement de la fertilisation. De plus, ils

permettent d'apporter des éléments minéraux secondaires absents des engrais minéraux.

Le raisonnement de la fertilisation des cultures de l'exploitation est un outil essentiel de la réduction des risques de pollution des eaux et une source d'économies pour l'exploitant.

Il se conduit en 5 étapes :

1-Définition du rendement escompté :

.Pour les surfaces en herbe, c'est le rendement nécessaire pour couvrir les besoins fourragers de l'exploitation.

.Pour les cultures, c'est le rendement que la parcelle peut fournir 4 années sur 5 si la fertilisation n'était pas limitante.

2-Calcul des besoins en éléments minéraux et des pertes par le sol.

3-Evaluation des fournitures d'azote par minéralisation et fixation symbiotique.

4-Calcul des apports par les effluents organiques et le pâturage.

5-Détermination du solde à couvrir par les engrais minéraux.

Les données de base et les hypothèses nécessaires au raisonnement sont fournies ou validées par les analyses de sol qui permettent de :

-Réaliser un état instantané des réserves en éléments minéraux et de la texture du sol.

-Adapter les apports à réaliser en fonction des réserves du sol.

-Vérifier que les hypothèses de rendement correspondent au potentiel du sol.

-Valider des hypothèses sur les phénomènes du sol (lessivage, minéralisation).

La réalisation régulière (tous les 4 à 7 ans) sur des parcelles homogènes d'analyses de sol permet de suivre dans le temps l'évolution des sols et de corriger si nécessaire la fertilisation.

#### **.L'azote**

L'azote se raisonne annuellement par la méthode des bilans. Pour affiner l'évaluation des besoins des cultures, on pourra utiliser des techniques de diagnostic foliaire ou une mesure du reliquat azoté à la sortie de l'hiver. Il faudra aussi tenir compte du décalage dans le temps entre les besoins et les fournitures par le sol qui doit être compensé par des apports minéraux.

De plus, l'obtention du rendement souhaité nécessite que la plante trouve dans le sol l'azote nécessaire à la production de toute sa biomasse même si une partie seulement est exportée. Les restitutions sont intégrées au bilan de l'année suivante.

#### **.Phosphore (P) et Potasse (K)**

Le phosphore et la potasse se raisonnent sur l'ensemble de la rotation et en fonction de la teneur du sol qui peut nécessiter un redressement ou au contraire contenir des réserves exploitables.

Les résultats des analyses de sols de la région sont généralement faibles en phosphore sans que cela semble contrarier l'obtention de rendements élevés. Il n'est donc pas nécessaire de rechercher le redressement des sols. Il conviendra de couvrir seulement les besoins des cultures.

Il est parfois possible de regrouper plusieurs apports annuels sur une culture exigeante (maxi 3 ans) mais en surveillant attentivement les risques de lessivage et de consommation de luxe.

#### **.Utilisation des engrais de ferme sur culture**

##### **-Les effluents liquides**

On regroupe dans cette catégorie les purins, les lisiers et les boues de station d'épuration.

Les lisiers et purins apportent principalement de l'azote minéral rapidement assimilable.

Les dates d'apports doivent donc correspondre à des périodes d'absorption importante par les plantes. Les boues apportent de l'azote organique, qui doit être minéralisée avant assimilation. Les dates d'apports devront être avancées par rapport aux lisiers et purins.

Les apports avant labour permettent d'enfouir rapidement les effluents et de limiter les pertes par volatilisation et le risque de ruissellement.

Mais les épandages d'automne risquent de créer une accumulation d'azote dans le sol et donc un risque de lessivage hivernal.

La meilleure période d'apports est le printemps, dès le départ en végétation sur un sol suffisamment portant pour le matériel. Le dépôt des effluents directement sur le sol permet d'éviter la couverture des feuilles et de perturber la photosynthèse et réduit les pertes d'azote par volatilisation qui représente une perte de valeur fertilisante.

#### **-Le fumier**

Si l'apport de fumier avant culture est intéressant en raison de son intérêt agronomique et des opérations de labour, certains facteurs limitent les possibilités d'épandage.

Le labour permet d'incorporer le fumier au sol et donc d'éviter une présence prolongée sur le sol. Cela limite le risque de lessivage et de ruissellement d'eau chargée en éléments minéraux. C'est donc un facteur de réduction des risques de pollution.

L'enfouissement d'un fumier très pailleux peut provoquer la création de cavités dans le sol, nuisible à une bonne structure du sol et à l'enracinement de la culture. De plus, la décomposition de la paille utilise de l'azote. Plus la quantité de paille enfouie est importante, plus la quantité d'azote soustraite au sol et donc aux plantes est élevée.

Il faudra donc privilégier l'apport de fumier évolué voire composté plutôt que de fumier frais.

La libération de l'azote est assez longue, soumise aux conditions climatiques et peut ne pas correspondre aux périodes d'absorption par la plante.

Les cultures implantées tôt en fin d'été, début d'automne (colza...) ont une période végétative assez longue. Elles consomment donc des quantités d'azote significatives avant l'arrêt hivernal de la végétation. Il sera donc possible de leur apporter du fumier avant implantation.

Les cultures implantées en fin d'automne (blé, orge d'hiver) ont une période végétative courte et une part significative du développement automnal se fait à partir des réserves du grain. De plus, le sol est bien pourvu en éléments minéraux en raison de l'importante minéralisation et de l'absence d'absorption par les racines en période estivale. Ces cultures valorisent mal un apport de fumier avant implantation qui risque de laisser un stock important d'azote minéral dans le sol lors de

l'arrêt de la végétation. Le risque de lessivage hivernal serait alors très important.

Les cultures implantées au printemps (orge, avoine...) valorisent bien l'azote libéré par le fumier apporté avant implantation car elles ont rapidement de forts besoins. Mais, les obstacles à l'apport sont plutôt liés à la capacité du sol à supporter sans dommage le passage de l'épandeur.

Les doses préconisées sont de l'ordre de 20 à 25 T/ha de fumier évolué et de 10 T/ha de compost mûr.

III-LE FUMIER

.Nature du fumier

La qualité du fumier varie en fonction du paillage  
Fumier mou : Peu pailleux , tient mal en tas , type fumier de raclage  
< 1 k de paille/ UGB/j  
Fumier compact : Moyennement pailleux ,type de fumier sous rampe d'évacuation , 3,5 k de paille/ UGB/j  
Fumier très compact : Très pailleux ,type aire paillée  
> 7 kg de paille/UGB/j , adapté au compostage

Il est recommandé d'épandre un fumier évolué de dépôt ou composté.

.Stockage au champ

Le fumier peut être stocké au champ. Le fumier devra être suffisamment pailleux et avoir séjourné au minimum deux mois sur le site d'exploitation. Il convient de choisir des sols profonds et de changer d'emplacement chaque année (> 35 cm).

.Période d'apport.

Plusieurs périodes sont possibles avec du fumier ou du compost :  
-En automne. C'est la période la plus favorable aux épandages sur prairies. En effet, avec un apport à cette période, on est assuré de la disparition du fumier pour l'exploitation de printemps et d'un bon démarrage de la végétation au printemps avant l'arrêt total de la végétation.  
-Au printemps, avant départ de la végétation,  
-Fin Mai- début Juin après une première coupe. Les pluies de Juin permettent un redémarrage rapide de la végétation et une décomposition du fumier.  
-En fin d'été sur sol sec dans les exploitations où les épandages d'automne sont difficiles (hydromorphie, pointes de travail...).  
On pourra éventuellement épandre sur sol gelé avant la fin janvier du fumier qui a séjourné au moins deux mois en dépôt.  
Ces périodes sont bien sûr à moduler en fonction des conditions pédoclimatiques.

Valeurs du fumier en kg par tonne de fumier

	% Matière sèche	N	P	K
Epandage Exploitation	20%	4,5	3,4	4,5
Stabulation libre	25 %	5,5	3,5	8,5

Lorsque le matériel permet, des apports de 20 à 25 T/ha/an de fumier constituent l'idéal. Ils assurent en effet une bonne nutrition P, K de la prairie, un niveau correct de fournitures d'azote par le sol et le maintien d'une flore productive.  
Les premières années de l'apport, seulement 10 à 20 % de l'azote organique est libéré rapidement (soit de 10 à 20 kg d'azote minéral pour un épandage de 20 T/ha), le reste est accumulé et minéralisé les années suivantes.  
En fonction des objectifs de production, un apport régulier de fumier ou de compost peut suffire.  
On aura dans ce cas une minéralisation en fonction des conditions climatiques et une herbe qui "suit" le climat. Il y aura donc un décalage de la production par rapport à un apport par fumure azotée minérale.



**FIGURE 2** : Extrait de la Carte Géologique au 1/50 000 ème de Maïche (BRGM n° 504)

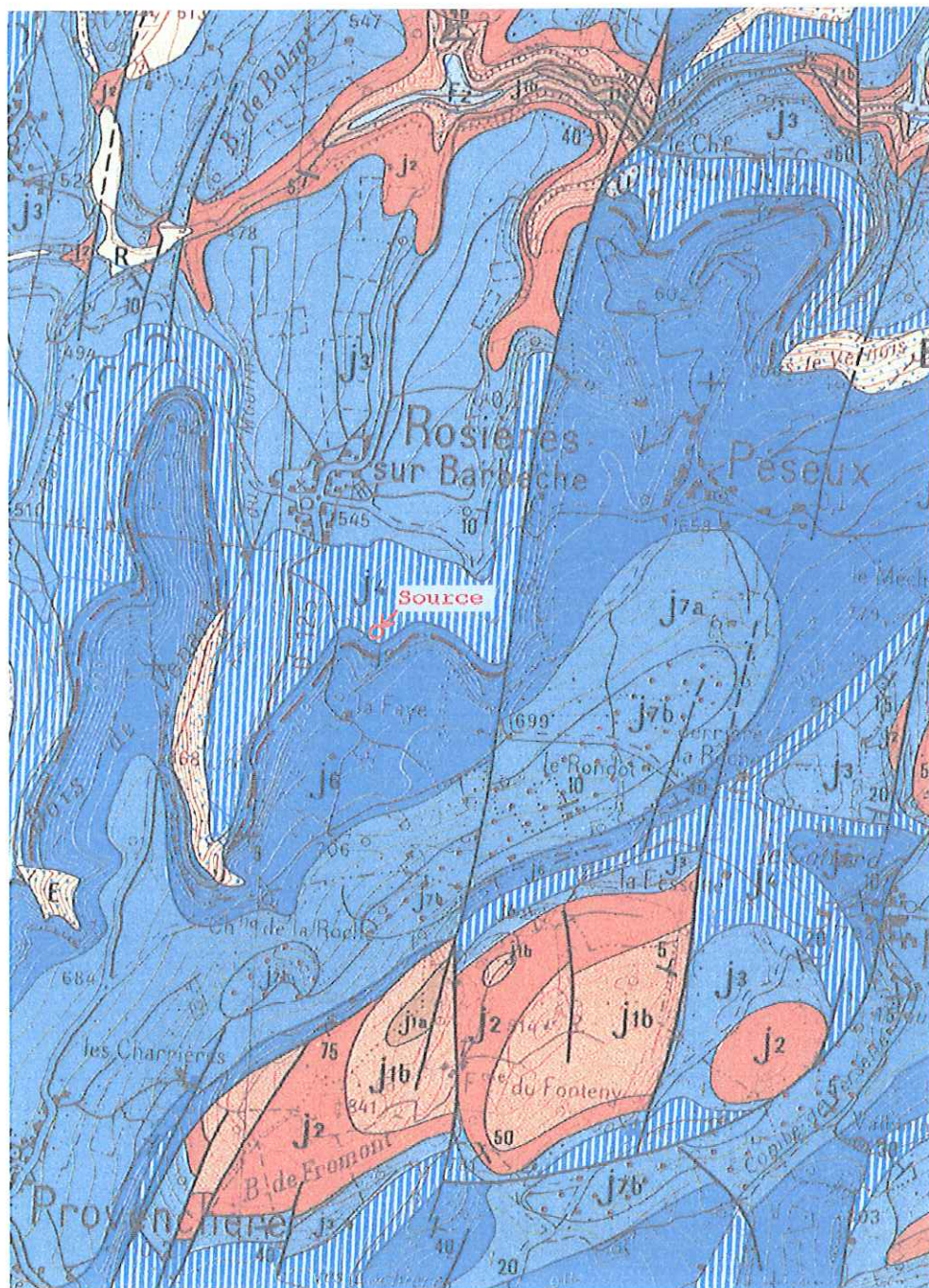

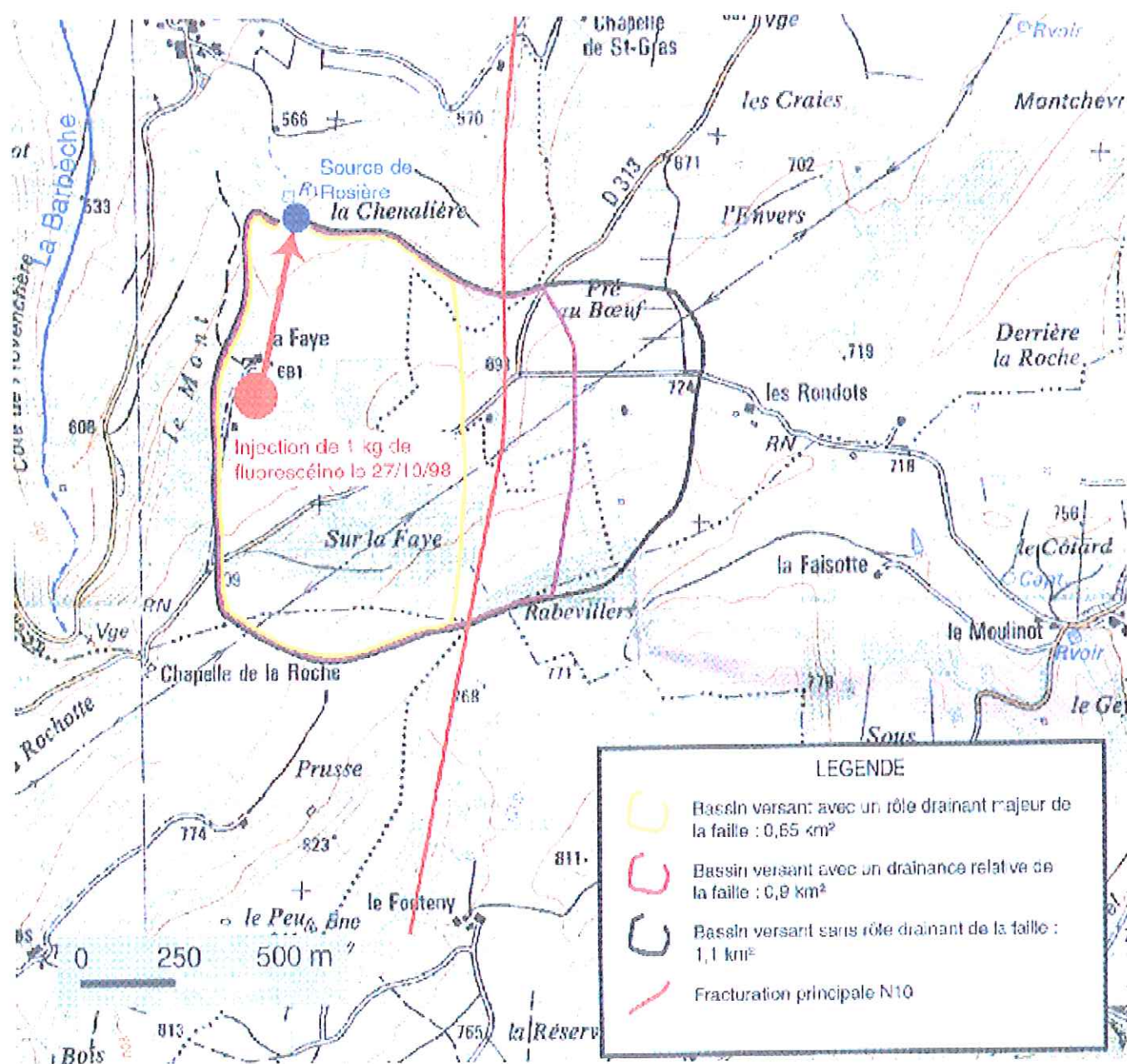


FIGURE 2 (suite) : Légende de la Carte Géologique au 1/50 000<sup>ème</sup> de Maïche (BRGM n° 504)

<b>Fz</b>	Alluvions modernes
<b>E</b>	Eboulis
<b>J8</b>	<b>Kimmeridgien</b> - Calcaires compacts
<b>J7b</b>	<b>Séquanien</b> - Calcaires
<b>J7a</b>	<b>Séquanien</b> - Marnes et calcaires marneux
<b>J6</b>	<b>Rauracien</b> - Calcaires cryptocristalins et à polypiers
<b>J5</b>	<b>Argovien</b> - Calcaires marneux
<b>J4</b>	<b>Oxfordien</b> - Marnes
<b>J3</b>	<b>Callovien</b> - Dalle nacrée et calcaires marneux
<b>J2</b>	<b>Bathonien</b> - Calcaires compacts
<b>J1b</b>	<b>Bajocien supérieur</b> - "Grande oolithe"
<b>J1a</b>	<b>Bajocien inférieur</b> - Calcaires à entroques et à polypiers
<b>I5-6</b>	<b>Aalénien</b> - Marnes et calcaires marno - gréseux
<b>T7-9</b>	<b>Trias</b> - Marnes bariolées
	Faille

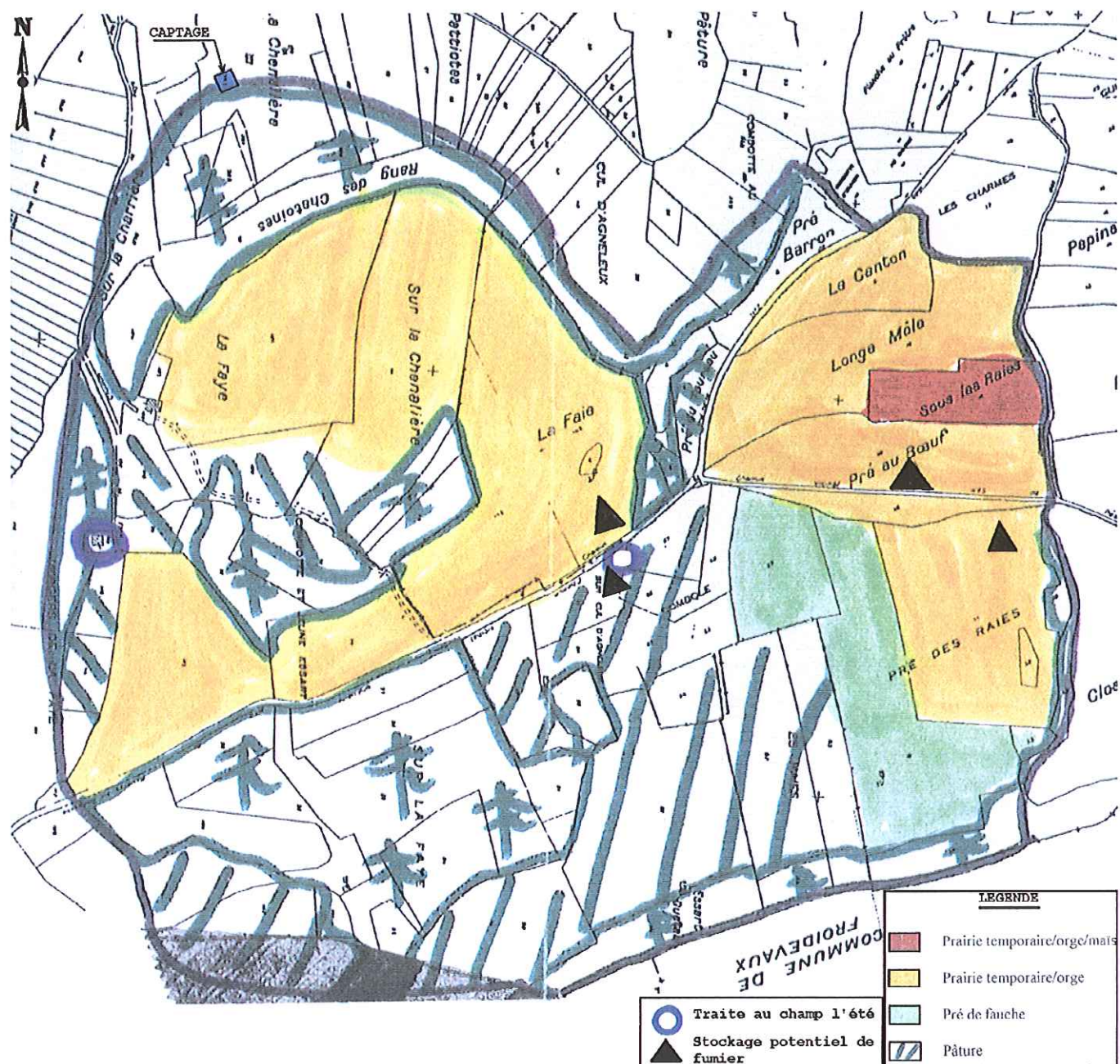


**FIGURE 3 :** Carte d'implantation du lieu d'injection de la coloration  
du 27 octobre 1998 (extrait du rapport du Cabinet REILE , 1998)



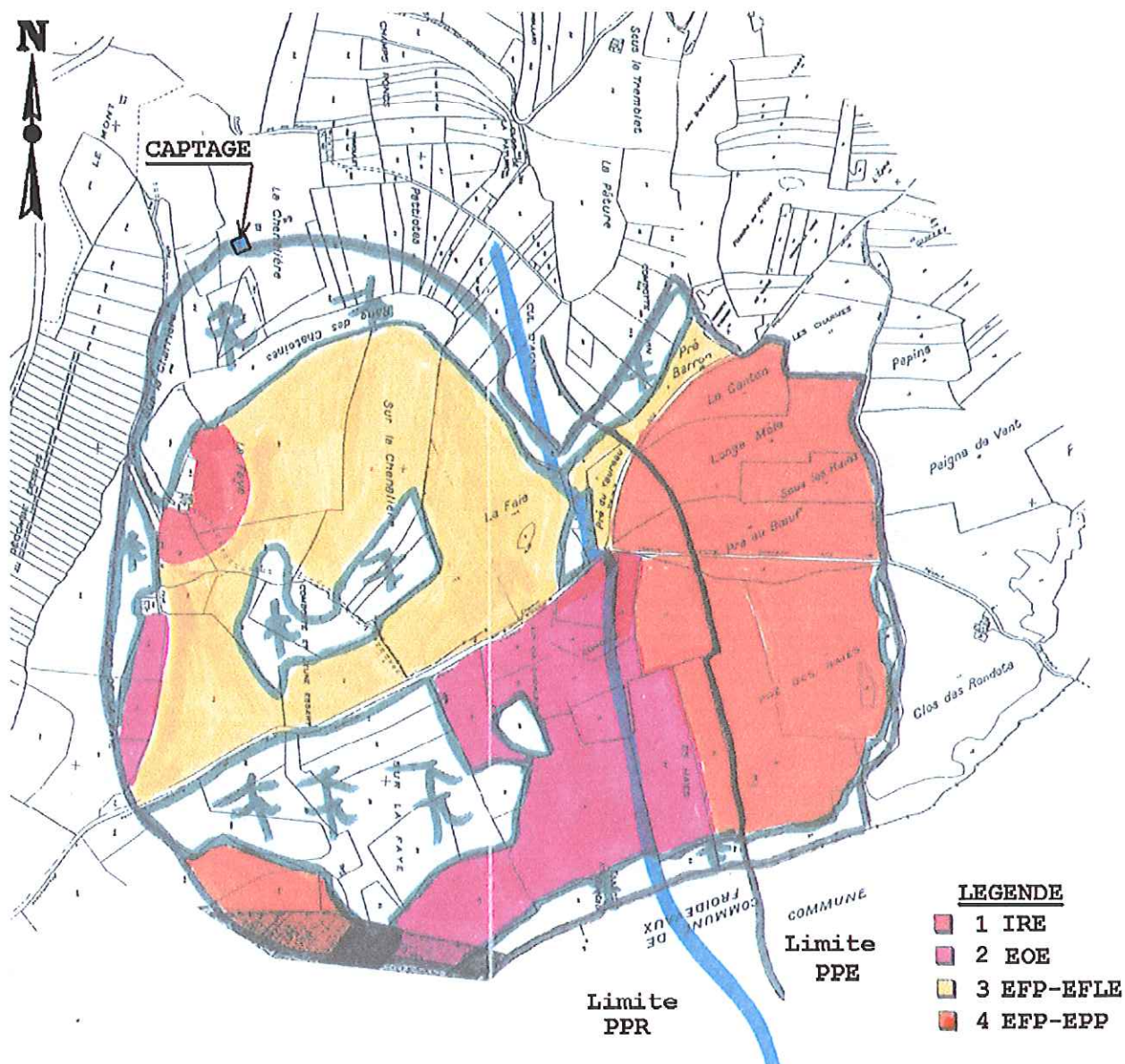


**FIGURE 4 :** Carte d'Occupation des sols (d'après extrait du rapport de la Chambre d'Agriculture du Doubs, février 2000)









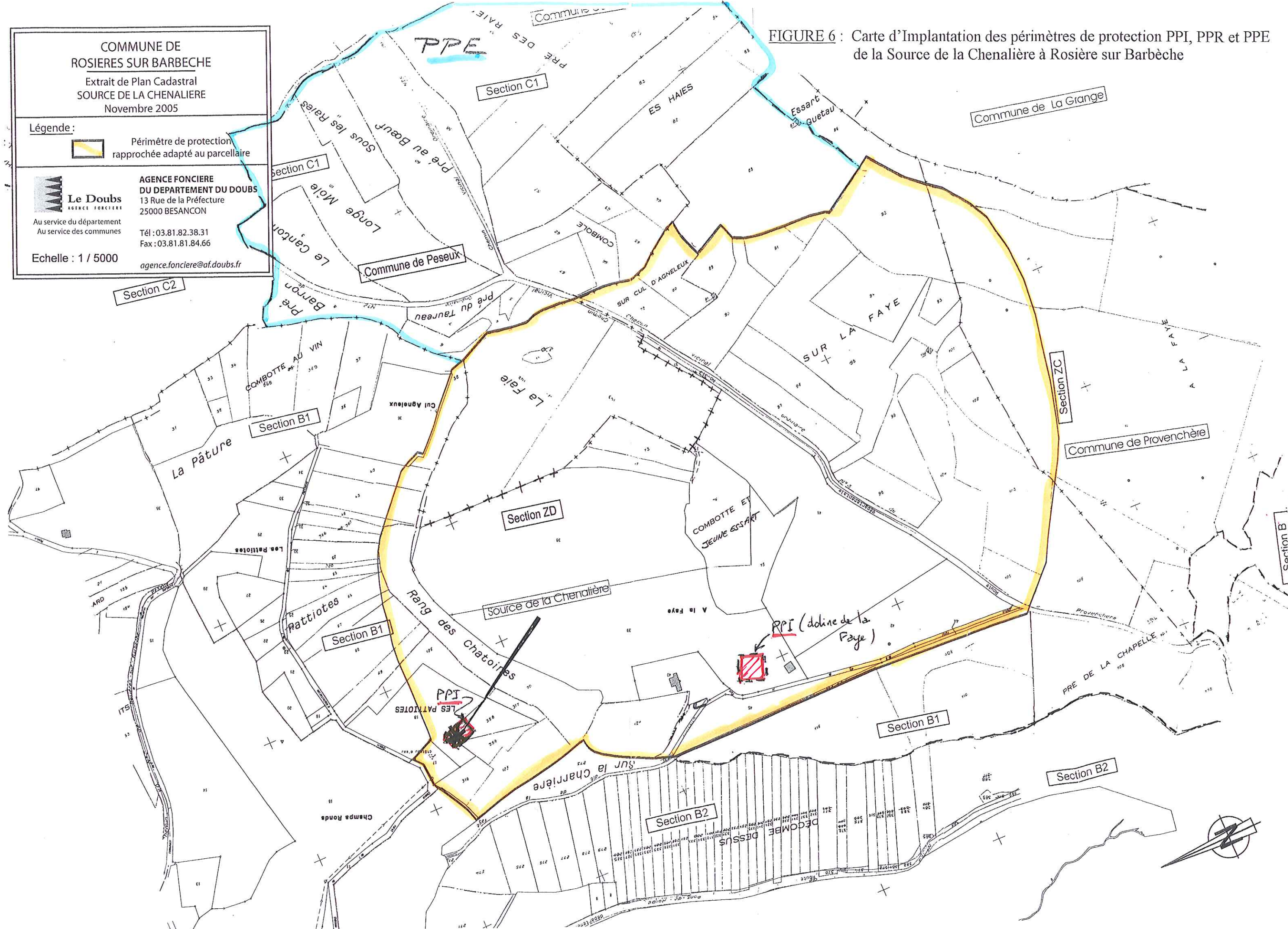
**FIGURE 5 :** Carte d’Aptitude à l’Erandage (d’après extrait du rapport de la  
Chambre d’Agriculture du Doubs, février 2000)



### LEGENDE de la figure 5

-  — Interdiction réglementaire d'épandage  
(Tiers)
-  Epandage organique à exclure  
(Sol aéré très superficiel, affleurements rocheux)
-  Epandage de fumier possible  
Epandage d'effluents liquides à exclure
-  Epandage de fumier possible  
Epandage de purin possible en dehors des périodes humides ou de fort déficit hydrique sous respect du calendrier d'épandage







1/2500 eme

