

**RAPPORT HYDROGEOLOGIQUE POUR LA MISE EN PLACE DES
PERIMETRES DE PROTECTION DES CAPTAGES COMMUNAUX
DE RANDEVILLERS (DOUBS)**

*EXPERTISE D'HYDROGEOLOGUE AGREE EN MATIERE D'HYGIENE
PUBLIQUE*

par J. MANIA

hydrogéologue agréé pour le département du DOUBS

août 2004

Professeur Jacky MANIA

adr. Pers. 33 Le Coteau 25115 POUILLEY les VIGNES (FRANCE)

tel. pers. 0381580375 ou GSM : 0613995332 Email pers.: JackyMania@aol.com

tel. prof. 0328767332 fax prof. 0328767331 Email: Jacky.Mania@polytech-lille.fr

I-OBJET

A la demande de Monsieur le Préfet du département du Doubs (en date du 11 mars 2003) et désigné par Monsieur Paul Broquet (en date du 21 février 2003), collaborateur principal du Doubs, je me suis rendu sur les lieux le 2 août 2004 en compagnie de Monsieur le Maire de Randevillers et de son adjoint afin d'examiner les possibilités de la mise en place des périmètres de protection autour des trois sources de La Pra , de La Cote et Les Vanottes captées par la commune.

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 de la source captée 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.

Un rapport technique et administratif a été établi en janvier 2002 par le Cabinet REILE Pascal d'Ornans (Doubs). Deux rapports géologiques réglementaires ont été établis en juillet 1974 (J.Martin) et un rapport provisoire en juin 1998 (J.Mudry).

Une étude agro-pédologique préalable à la mise en place des périmètres de protection a été effectuée par la Chambre d'Agriculture du Doubs en novembre 1998.

Pour une population de 120 habitants , 200 bovins et 60 porcins un débit annuel de 15500 m³ d'eau potable est prélevé sur trois captages. Les débits utiles journaliers de la commune de Randevillers oscillent entre 40 et 60 m³ selon la saison.

II-CADRE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Les eaux souterraines captées sont issues des calcaires de l'Argovien-Rauracien au contact de l'Oxfordien marneux imperméable . Les calcaires de l'Argovien-Rauracien sont fissurés et couronnent un massif forestier puis un plateau d'une altitude de 600 mètres avec le Mont de Vey et la Borne de La Pra.

Les captages sont situés en contexte marneux, à la limite des colluvions (argiles à chailles) perméables et des marnes saines imperméables. Les captages occupent le pied de talus où s'accumulent des formations

superficielles argileuses. Les débits sont très faibles mais suffisants pour alimenter le village.

Sur le plateau les sols limono-argileux, de 5 à 25 cm d'épaisseur, sont aérés et bien filtrants avec un pouvoir épurateur moyen.

III-CADRE TECHNIQUE

Les trois sites de captage sont reliés à trois réservoirs qui récupèrent les eaux des trois sites de captage :

- le réservoir R1 (25 m³) récupère les eaux de la source de "La Pra" qui sont régulées par un turdibimètre asservissant une vanne. Les eaux sont refoulées grâce à des pompes vers le réservoir R2,
- le réservoir et la station de pompage (48 m³) récupèrent les eaux de "La Vanotte" qui sont régulées par un turdibimètre asservissant une vanne. Une liaison hydraulique existe avec le réservoir principal de La Cote,
- le réservoir R2 principal (150 m³) récupère les eaux de la source de "La Cote" qui sont régulées par un turdibimètre asservissant une vanne. Après traitement par la technique des ultra-violets les eaux sont distribuées à la population.

Source de la Cote

Elle est située à 100 mètres au Nord de la voie communale N°2 de Randevillers à Ouvans et à 200 m au Sud des premières habitations du village de Randevillers (figure 2).

Le captage a été aménagé en 1937 par la création de deux drains de 4,50 m de longueur qui se déversent dans une chambre de captage scindée en deux parties dans la partie supérieure jouant le rôle de décanteur.

Le débit d'étiage mesuré sur le terrain au niveau du collecteur principal est de l'ordre de 25 m³/j le 2 août 2004. Les débits extrêmes oscillent entre 7 m³ (en août 2003) et 300 m³/jour (mars 2003). Lors de mon passage seule le drain sud était actif.

Le curage de la chambre de captage a permis d'évacuer des sables argilo-sableux issus des infiltrations périphériques dans la dépression qui entoure le captage. Les fortes turbidités apparaissent lors des pluies intenses (supérieures à 35 mm).

Les eaux sont envoyées par gravité sur le réservoir principal R2 situé à 100 m en contrebas.

Aucune clôture n'existe et la porte métallique du captage doit être remplacée car très détériorée. La maçonnerie intérieure et extérieure a été refaite. Quelques arbres doivent être ôtés afin d'éviter la propagation des racines vers le captage.

Source Les Vanottes

Elle est située à 50 mètres au Sud du chemin vicinal N°4 allant de Randevillers à La Prairie de Sancey-Le-Grand dite de Mont-de-Vey (figure 2).

Le captage a été créé en 1974 par creusement de 2 tranchées dans les formations superficielles meubles de pente qui débouchent dans une chambre (1,00 x 2,00 m) avec un capot métallique de 600 mm. La maçonnerie est correcte.

Le débit d'étiage mesuré sur le terrain au niveau du collecteur principal est de l'ordre de 25 m³/j le 2 août 2004. Une turbidité des eaux apparaît pour des pluies fortes supérieures à 70 mm.

Les eaux sont ensuite dirigées par gravité sur une station de pompage situé à 1000 mètres environ.

Source de la Pra

Elle est située à 500 mètres au Sud de la scierie de Vellevans et à 250 mètres à l'Est de la route D27 (figure 3).

La source, implantée sur le territoire de la commune de Vellevans a été achetée pour son usage en 1957. Le site de captage est constitué d'un puits principal de 2 m de profondeur (section 0,7 x 0,7 m) où l'arrivée des eaux est importante. Ce puits est relié à 2 chambres annexes munies de regards qui sont situées à 30 et 50 mètres plus en aval de la source principale. Ces chambres pourraient être supprimées pour limiter la surface du périmètre de protection immédiate. Une nouvelle canalisation serait à réimplanter.

La parcelle du site de captage n'appartient pas à la commune et elle est plantée de sapins.

Le débit d'étiage mesuré sur le terrain au niveau du collecteur principal est de l'ordre de 16 m³/j le 2 août 2004.

Les eaux sont ensuite dirigées par gravité sur le réservoir R1 situé à 1200 mètres environ en direction du village de Randevillers. La turbidité des eaux captées a nécessité la mise en place d'un turbidimètre asservissant l'alimentation du réservoir R1 par cette source de La Pra.

Aucune clôture n'existe. Il faudra veiller à élaguer les arbustes afin d'éviter la prolifération des racines vers l'ouvrage.

IV-ENVIRONNEMENT

Le bassin d'alimentation des trois captages est situé dans un domaine forestier continu sans risques de pollution apparente en dehors de la gestion du couvert forestier.

Dans la partie sommitale du Mont de Vey et de la Borne de La Pra dominant des prés de fauche.

Six exploitations agricoles pérennes ont été signalées sur le bassin d'alimentation des sources captées par la Chambre d'Agriculture.

Une activité intense d'abattage d'arbres a été constatée sur le site de La Pra lors de mon passage en août 2004.

V-QUALITE DES EAUX

Un bilan qualitatif a été effectué par la DDASS du Doubs depuis 1996 sur les trois sites de captage.

Sur le plan chimique les trois sources ont des minéralisations différentes :

La Pra est la plus minéralisée, la Vanotte la moins et la Cote est intermédiaire. Leurs eaux sont oxygénées (aquifères libres) et donc dépourvues de formes réduites de l'azote. L'augmentation de la minéralisation calco-carbonique en crue est typique d'exutoires épikarstiques. La variabilité chimique entre crue et étiage démontre des aquifères superficiels, atteints par l'eau d'infiltration, ainsi les teneurs en magnésium et fluorures, traceur du temps de séjour, décroissent en crue. Cependant, la diminution du pH en crue démontre l'absence d'apports superficiels par des pertes de ruisseaux: les sources sont alimentées par une infiltration diffuse. Les éléments en provenance du lessivage du sol (nitrates, chlorures) augmentent en crue.

Les trois sources ont le même comportement général, sauf vis à vis de l'azote. Les campagnes de surveillance confirment le fonctionnement naturel de la source de la Vanotte, les contaminations limitées dans le temps pour les deux autres sources sont dues au lessivage du sol en période de recharge.

La chimie des trois sources démontre leur alimentation partielle par les calcaires siliceux de l'Argovien : en Franche-Comté, cette série délivre des eaux peu calco-carboniques.

Leur situation géologique (de l'Argovien à l'est jusqu'à une couverture de Rauracien à l'ouest) explique la croissance du bicarbonate de calcium de la Vanotte à la Cote, puis à La Pra. Leur alimentation est donc très locale.

Si les aires de recharge sont constituées des calcaires, la circulation finale est hypodermique, à l'interface marne saine - colluvions.

La qualité de l'eau souterraine prélevée est bonne à médiocre pour la distribution sur le plan chimique avec des teneurs en nitrates qui pour la période 1996 à 2001 vont:

- de 6,4 à 19,39 mg/l pour les eaux de la source de La Cote,
- de 12,63 à 44,91 mg/l pour les eaux de la source de La Pra,
- de 1,72 à 4,03 mg/l pour les eaux de la source Les Vanottes.

Les analyses physico-chimiques réglementaires de première adduction ont été réalisées sur les eaux brutes des sources captées le 5 février 2001 et le 5 septembre 2001, en période d'étiage. Sur le plan physico-chimique aucune anomalie n'est décelée donc significative d'un environnement favorable.

Sur le plan bactériologique la qualité des eaux brutes est mauvaise en raison de l'existence d'une turbidité épisodique de courte durée qui amène des contaminations bactériennes en particulier avec la présence de streptocoques fécaux nombreux en période de hautes eaux, comme c'était le cas en février 2001, ce qui a nécessité la présence permanente d'un dispositif de désinfection des eaux avant distribution par la technique des Ultra-Violets qui devient inopérante dès que la turbidité dépasse 2 NTU.

La mise en place de turbidimètres sur les canalisations d'adduction d'arrivée des eaux sur les réservoirs permet, au-dessus d'une valeur de turbidité de 2 NTU , l'arrêt de l'alimentation (vanne asservie au turbidimètre). Cette opération a amélioré nettement la qualité bactériologique des eaux distribuées permettant au dispositif de traitement selon la technique des Ultra-Violets d'être efficace lors des crues brutales des sources qui amenaient avant juillet 2000 des eaux turbides aux différents réservoirs. On peut considérer que sur le plan technique le problème de contamination bactériologique est réglé.

La recherche des hydrocarbures aromatiques polycycliques ,des PCB, des pesticides organo-chlorés ,phosphorés et azotés s'est révélée négative . L'eau est conforme à la réglementation sur les eaux de distribution publique (décret N° 89-3 du 3 janvier 1989) .

VI-IMPLANTATION DES PERIMETRES

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 captages de la commune de Randevillers .

Pour évaluer la superficie des périmètres de protection rapprochée PPR le débit d'étiage d'août 2004 de chaque source a été utilisé et comparé au module d'écoulement souterrain local qui est de l'ordre de 12 L/s/km² compte-tenu des précipitations moyennes annuelles et de l'évapotranspiration.

Ainsi pour un débit de 17 m³/h (soit 0,2 L/s) la superficie du PPR de la source de La Cote sera de 16 hectares, pour un débit de 25 m³/h (soit 0,28 L/s) celui des Vanottes sera de 23 ha et pour un débit de 16 m³/h (soit 0,19 L/s) celui de La Pra atteindra 15,8 ha.

A-Périmètres de la source de la Cote

Périmètre de protection immédiate PPI

La parcelle N° 311 (section C, 3^{ème} feuille) du site de captage appartient à la commune de Randevillers.

Un périmètre de protection immédiate minimum de 5 m x 6 m sera suffisant et il sera muni d'un portillon fermant à clef. Un panneau signalera le captage à l'attention du public. Dans ce périmètre, seule l'exploitation de l'eau sera autorisée. Le périmètre sera enherbé et les végétaux de type arbres seront éliminés par coupe (afin que leurs racines ne facilitent pas le transit des eaux de ruissellement vers le captage).

Périmètre de protection rapprochée PPR (figure 2)

Le périmètre de protection rapprochée (16 ha) constitue la zone d'alimentation rapide de la source.

Les parcelles suivantes de la section C, 3^{ème} feuille de Randevillers sont concernées et sont communes aux PPR des sources des Vanottes et de La Cote : 204 en partie Ouest, 210 en partie, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 219, 220 en partie NE, 227 a en partie Est, 227 b en partie Est, 226 et 225.

Un certain nombre d'activités sont interdites ou réglementées sur le périmètre de protection rapprochée (voir Annexe 1).

Dans ce périmètre, la recherche et l'exploitation de nouvelles ressources en eau, l'extraction de matériaux du sous-sol (carrières), la construction d'usines et la délivrance de permis de construire avec réalisation d'assainissements individuels, l'installation de stabulations libres, d'élevages industriels de volailles, de porcheries, le transport par conduites d'eaux d'égout, le transport et le stockage des hydrocarbures, produits chimiques et déchets industriels ou radioactifs, le stockage d'immondices, de matières de vidange, de fumiers, d'ensilages, d'ordures ménagères, seront interdits. La zone boisée du Mont de Vey devra être maintenue en bois. Les coupes d'arbres à blanc de plus d'un demi-hectare et l'épandage de boues de stations d'épuration y seront interdits. Les zones de pré devront également être maintenues en l'état, avec épandage exclusif d'engrais organiques selon des plans d'épandage raisonnés : les parcelles devront recevoir préférentiellement du fumier ou du lisier composté (voir Annexe 2).

Dans le cas d'épandages liquide, elles ne devront pas recevoir plus de 10 mm de lisier à chaque épandage (les épandages seront espacés de 15 jours au minimum), exclusivement sur sol sec et pendant la période végétative (voir Annexe 2).

Compte-tenu des risques d'infiltration des polluants l'épandage des effluents liquides ne peut être envisagé qu'en dehors des périodes humides, de gel ou de déficit hydrique. Il faudra également éviter les épandages en période estivale pendant les périodes à arrêt de croissance végétale (voir Annexe 2).

Les cultures de céréales, maïs seront bannies de ce périmètre, la source étant à l'heure actuelle sensible à la pollution agricole.

Périmètre de protection éloignée PPE

Elle sera commune aux deux sources Les Vanottes et de La Cote (voir B)

Les parties cultivées ou en pâtures respecteront le cahier des charges de la Chambre d'Agriculture (Annexe 2).

B-Périmètres de la source "Les Vanottes"

Périmètre de protection immédiate PPI

La parcelle du site de captage appartient à la commune. La parcelle N° 218 (section C, 3^{ème} feuille) du site de captage appartient à la commune de Randevillers.

Aucune clôture n'existe. Il faudra veiller à élaguer les arbustes afin d'éviter la prolifération des racines qui facilitent le transit des eaux de ruissellement vers l'ouvrage. Le périmètre sera enherbé.

Périmètre de protection immédiate PPI

La parcelle N° 863 (section B, 5^{ème} feuille de Vellevans) du site de captage appartient à un propriétaire de la commune de Randevillers.

Un périmètre de protection immédiate minimum de 6 m x 6 m clôturé sera suffisant et doit être acheté par la commune de Randevillers.

La clôture sera munie d'un portillon fermant à clef. Dans ce périmètre, seule l'exploitation de l'eau sera autorisée. Le périmètre sera enherbé et les végétaux de type arbres seront éliminés par coupe (afin que leurs racines ne facilitent pas le transit des eaux de ruissellement vers le captage).

Périmètre de protection rapprochée PPR (figure 3)

Le périmètre de protection rapprochée (15,8 ha) constitue la zone d'alimentation rapide de la source.

Les parcelles suivantes sont concernées:

- en section C, 3^{ème} feuille de Randevillers : 228 en partie Nord-Ouest
- en section ZH de la commune de Vellevans : 1 en partie Nord-Est
- en section ZE de la commune de Vellevans: 42, 46, 47, 48, 49, 50
- en section B5 de la commune de Vellevans: 573, 688 en partie sud, 689 en partie sud, 692, 693, 695, 697, 701, 703, 704, 863, 865, 867, 869

Un certain nombre d'activités sont interdites ou réglementées sur le périmètre de protection rapprochée (voir Annexe 1).

Dans ce périmètre, la recherche et l'exploitation de nouvelles ressources en eau, l'extraction de matériaux du sous-sol (carrières), la construction d'usines et la délivrance de permis de construire avec réalisation d'assainissements individuels, l'installation de stabulations libres, d'élevages industriels de volailles, de porcheries, le transport par conduites d'eaux d'égout, le transport et le stockage des hydrocarbures, produits chimiques et déchets industriels ou radioactifs, le stockage d'immondices, de matières de vidange, de fumiers, d'ensilages, d'ordures ménagères, seront interdits. La zone boisée du Mont de Vey devra être maintenue en bois. Les coupes d'arbres à blanc de plus d'un demi- hectare et l'épandage de boues de stations d'épuration y seront interdits. Les zones de pré devront également être maintenues en l'état, avec épandage exclusif d'engrais organiques selon des plans d'épandage raisonnés : les parcelles devront recevoir préférentiellement du fumier ou du lisier composté (voir Annexe 2).

Compte- tenu des risques d'infiltration des polluants l'épandage des effluents liquides ne peut être envisagé qu'en dehors des périodes humides , de gel ou de déficit hydrique. Il faudra éviter les épandages en période estivale pendant les périodes à arrêt de croissance végétale (voir Annexe 2).

Les cultures de céréales, seront bannies de ce périmètre, la source étant à l'heure actuelle sensible à la pollution agricole.

Périmètre de protection éloignée PPE

Ce dernier a pour rôle de renforcer le contrôle des activités susceptibles de provoquer une dégradation des eaux souterraines et il est utile de veiller aux activités pouvant engendrer des problèmes ultérieurs de pollution .

On veillera à la conformité des règles administratives qui s'appliquent aux activités agricoles , urbaines et industrielles .

Cette zone doit permettre à l'eau de parcourir une distance suffisamment grande pour que l'épuration des eaux contaminées soit maximale en liaison avec une bonne dilution.

Il complètera en amont le PPR défini précédemment. Le périmètre de protection éloignée ne sera pas cadastré dans le contexte géologique local.

La partie boisée du sommet topographique devra être maintenue en forêt. La création de carrières, usines, constructions, dépôts et canalisations, le rejet d'eaux usées ne pourront être envisagés qu'après essai de traçage local.

On y surveillera l'activité forestière .

Le bassin d'alimentation du captage est situé dans un domaine forestier continu sans risques de pollution apparente en dehors de la gestion du couvert forestier (abattage , tracé de voies d'accès aux engins) pouvant amener des eaux de ruissellement chargées en particules argileuses et en matière organique ainsi qu'en cas d'accident des hydrocarbures .

Aucune activité autre que celle liée à l'exploitation de la forêt n'a été recensée sur le bassin. La forêt constitue en dehors des périodes de débardage une protection efficace pour les eaux d'infiltration .

Les parties cultivées ou en pâtures respecteront le cahier des charges de la Chambre d'Agriculture (Annexe 2).

VII-CONCLUSIONS

La mise en place des périmètres permettra d'assurer la pérennité de la qualité des eaux des trois captages qui sont naturellement bien protégées . Une clôture permettra d'empêcher la pénétration du public et des animaux sauvages sur les différents sites de captage . Il est nécessaire de rénover la porte d'entrée de la chambre de captage de la source de La Cote et d'acquérir en pleine propriété le périmètre de protection immédiate du captage de La Pra et d'y supprimer 2 chambres annexes inutiles.

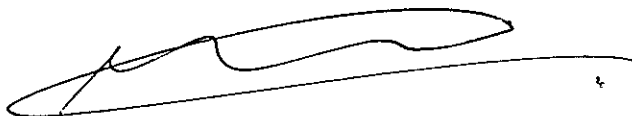
Le bassin d'alimentation des trois captages est situé en grande partie dans un domaine forestier sans risques de pollution apparente en dehors de la gestion du couvert forestier (abattage , tracé de voies d'accès aux engins) pouvant amener des eaux de ruissellement chargées en particules argileuses et en matière organique ainsi qu'en cas d'accident des hydrocarbures. Aussi avertira-t-on la commune de

Randevillers lors de la mise en œuvre de zones d'abattage massive d'arbres afin de surveiller la qualité des eaux captées.

Dans les parties pâturées ou cultivées des périmètres de protection rapprochée et éloignée on mettra en œuvre les recommandations de la chambre d'Agriculture du Doubs.

fait à Besançon le 26 août 2004

Pr Jacky Mania

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke at the end.

hydrogéologue agréé pour le département du Doubs

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 .

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.

.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.

IV-LE LISIER BOVIN**.Valeur du lisier en kg/m**

	% Matière sèche	N	P205	K20
Vache Laitière	12	5	2,5	6
Bovins à viande	15	5,2	3,1	5

Le lisier bovin contient moins d'azote ammoniacal que le lisier de porcs. Il semble qu'il faille par conséquent avancer la date d'épandage par rapport à un apport habituel de fumure minérale de façon à laisser le temps à l'azote organique rapidement minéralisable de se libérer. Aucun problème d'appétence n'a été observé avec des animaux à viande mais les observations sur vaches laitières montrent que cette pratique est moins bien tolérée.

On peut le réserver par conséquent pour les prairies fauchées ou en premier apport en sortie d'hiver pour les prairies pâturées.

La totalité des unités d'azote n'est pas disponible la première année.

On estime à 40 % la fraction minérale contenue dans le lisier bovin.

40 %	30 %	30 %
Azote minéral	Azote organique libéré dans l'année	Azote organique libéré les années suivantes

.Périodes d'apports

Ils seront toujours épandus en période de forte activité végétative :

-Au démarrage de la végétation au printemps (15 à 20 m3/par ha).

-Après la première coupe sur les parcelles utilisées en fauche (15 à 20 m3/ ha)

-A l'automne, le plus tôt possible et dans tous les cas en période de pousse pour permettre la fixation de l'azote

FIGURE 1

**PLAN DE SITUATION DES SOURCES
COMMUNE DE RANDEVILLERS**
Carte IGN 25000° Pierrefontaine les varans 3523 ouest

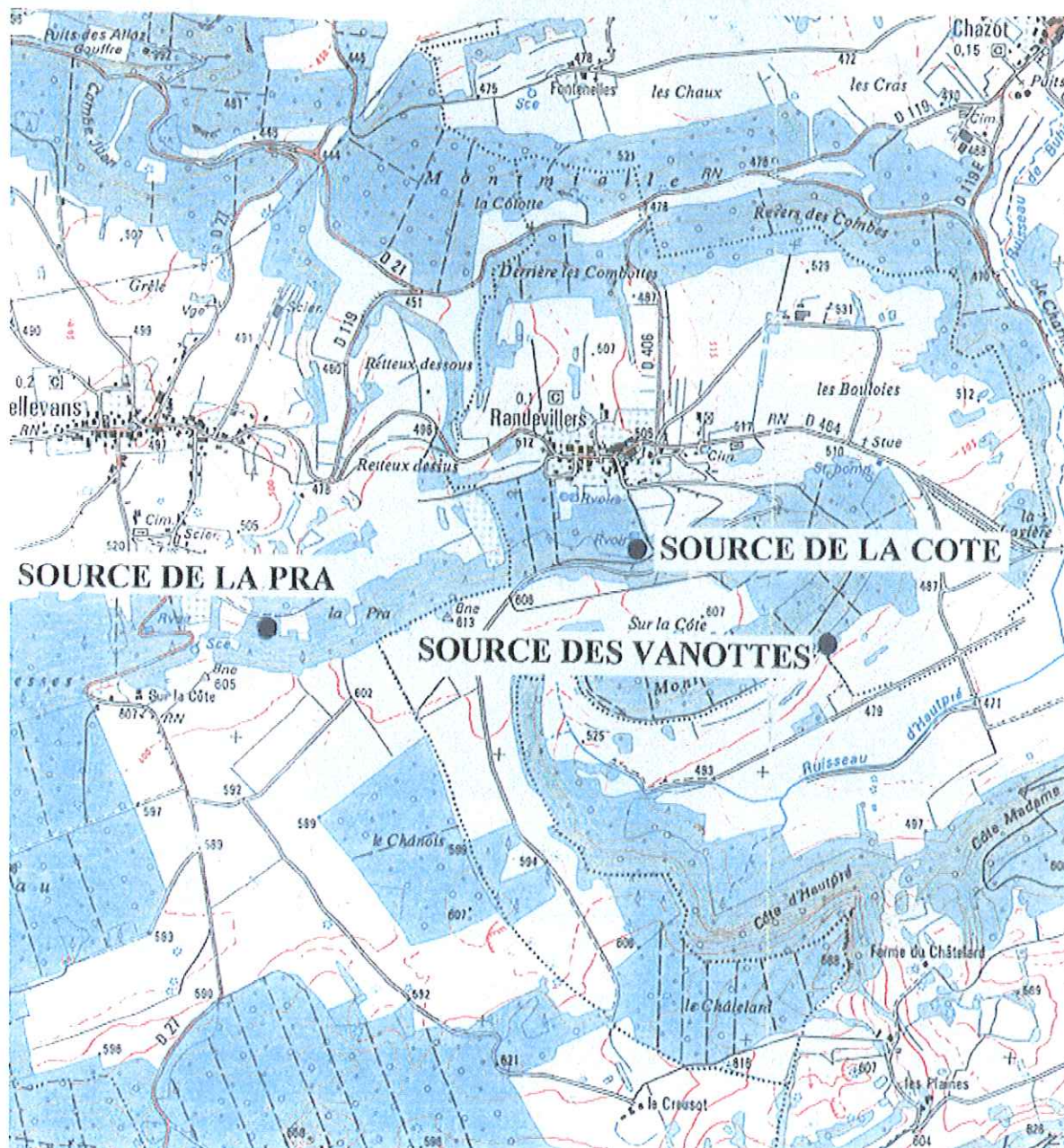





FIGURE 2 : Délimitation des périmètres de protection des captages de La Cote et des Vanottes

Extrait cadastral communal de Randevillers au 1/5000 ème

-  PPI : Périmètre de protection immédiate
-  PPR : Périmètre de Protection Rapprochée
-  PPE : Périmètre de protection éloignée

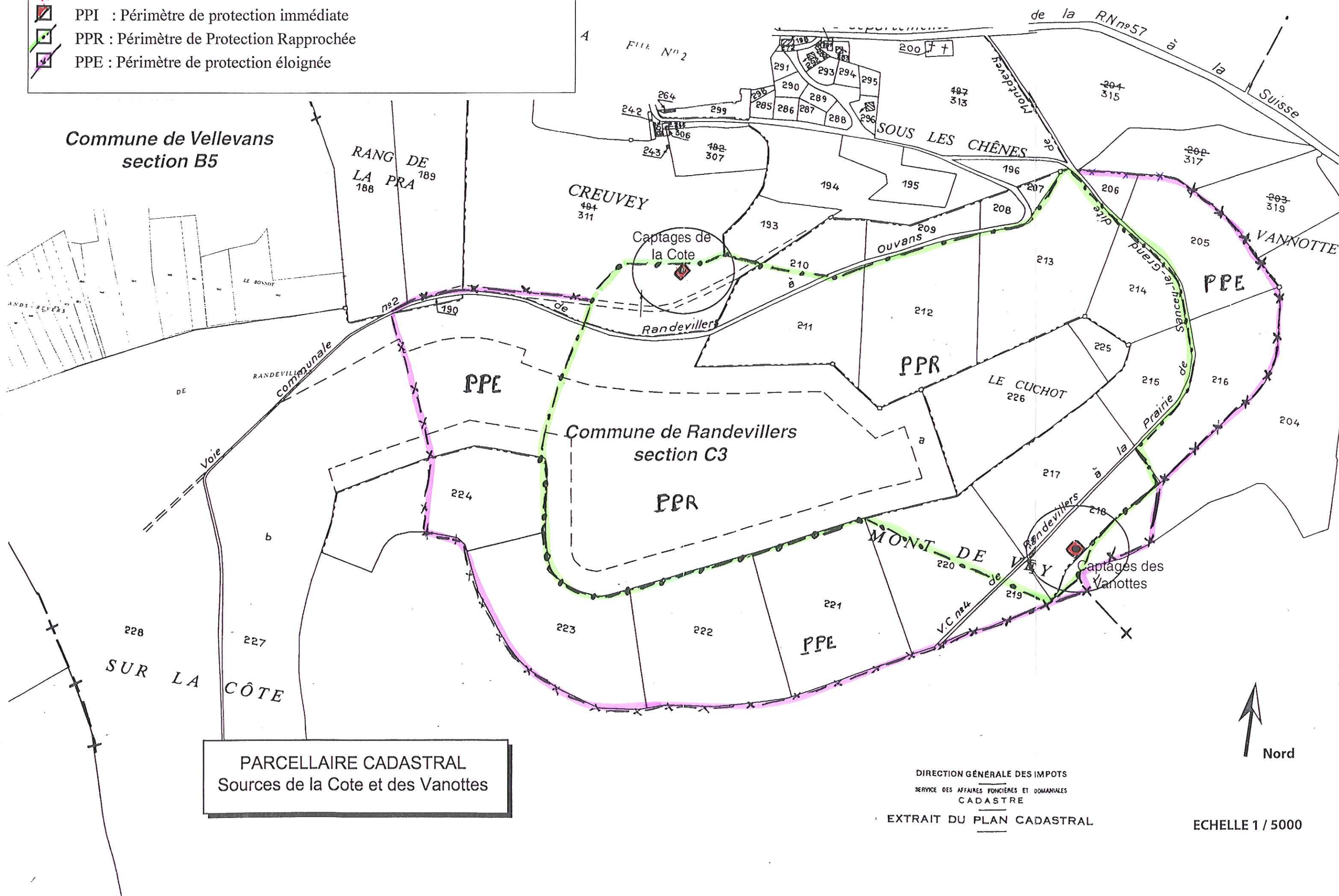





FIGURE 3 : Délimitation des périmètres de protection du captage de La Pra
Extrait cadastral des communes de Vellevans et de Randevillers au 1/5000 ème

-  PPI : Périmètre de protection immédiate
-  PPR : Périmètre de Protection Rapprochée
-  PPE : Périmètre de protection éloignée

