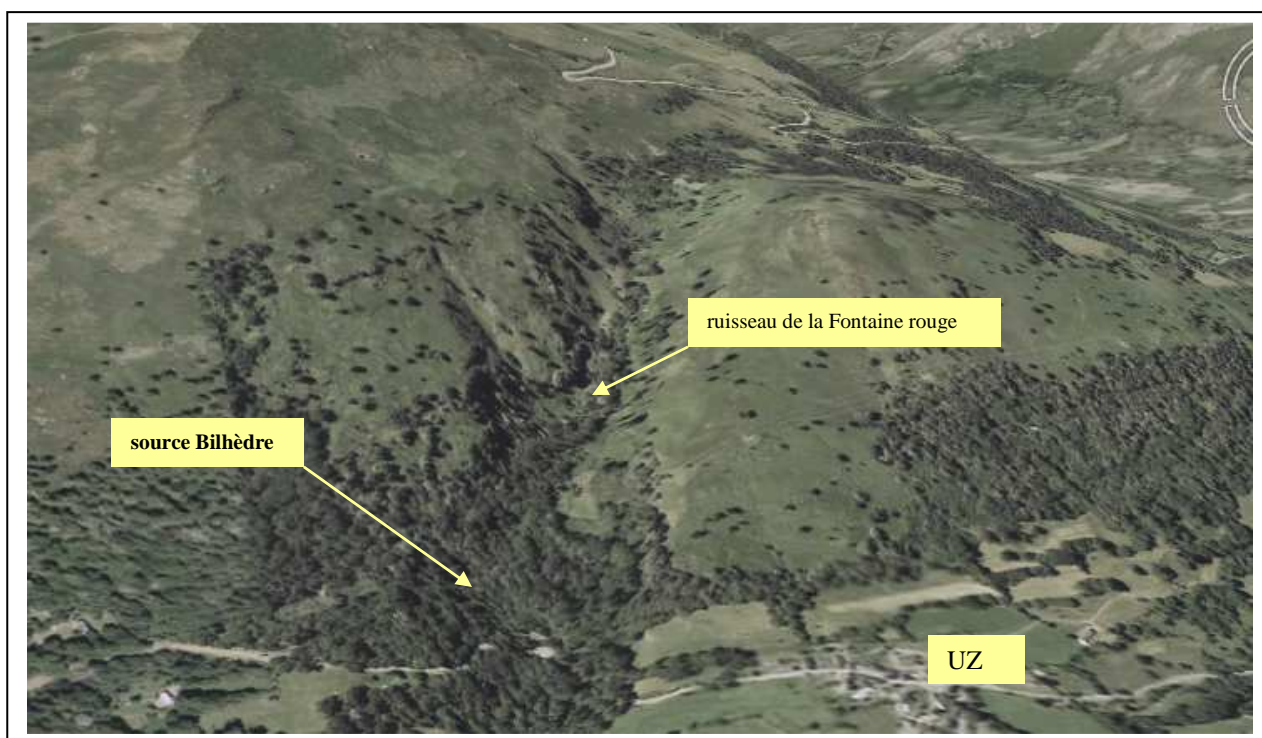


10704X0015/HY

**AVIS HYDROGEOLOGIQUE SUR LA PROTECTION
SANITAIRE DE LA SOURCE BILHEDRE
A UZ (HAUTES PYRENEES)**



**PAU, septembre 2008
(modifié en décembre 2008)**

Georges OLLER

**Hydrogéologue agréé en matière
d'hygiène publique**

A la demande de la commune d'Uz, j'ai été désigné hydrogéologue agréé le 11 décembre 2007 par la DDASS des Hautes Pyrénées, afin d'émettre un avis hydrogéologique sur la protection de la source Bilhèdre alimentant le village d'Uz ainsi qu'une partie de Pierrefitte.

La visite a été effectuée le 29 avril 2008, après avoir rencontré en mairie monsieur Meyrand maire d'Uz, avec sur le site Mme .Cambourg du conseil minicipal, M. Péreira, maire de Pierrefitte, Mme Christine Hauret-Clot du Conseil Général et de Mme Myriam Baillès de la DDASS.

La documentation mise à ma disposition est contenue dans le dossier élaboré par le bureau d'études Antéa, à laquelle s'ajoutent des documents et informations fournis ou collectés postérieurement, et cités en annexe, ainsi que de la visite complémentaire effectuée le 7 juin 2008 sur le site.

Cet avis, émis en septembre 2008, a été complété et modifié en décembre 2008 suite aux informations complémentaires fournies par les analyses chimiques demandées des ruisseaux encadrant la source.

1 – Situation de la source (fig.1 et 2)

La source de Bilhèdre est située à 330m environ au sud sud-ouest du centre du village d'Uz, sur la rive droite du vallon du ruisseau de Batz ou de la Mouledère, issu de la Fontaine Rouge (ruisseau de la Fontaine rouge). Elle est accessible par une route et un accès pédestre de 50 m environ.

La source jaillit au point de coordonnées kilométriques Lambert II étendu suivant :

X =401,810 Y=1776,400 et à une altitude Z =760 m

Elle est implantée sur la parcelle cadastrale 287 ou 144 n'appartenant pas à la commune d'Uz. La position exacte devra être précisée par un géomètre. Elle figure à la banque du sous sol (BSS) sous le numéro: 10704X0015.

2- Alimentation en eau et besoins

Le village d'Uz est alimenté en eau potable par la source de Bilhèdre. Cette source dessert en partie Pierrefitte. L'eau issue de la source se déverse dans un réservoir de 50 m³, à 5 m environ au dessous du captage.

La commune d'Uz compte 33 habitants et 22 abonnés. En absence de compteurs individuel et général la consommation réelle en eau n'est pas connue. Cependant avec une estimation de la consommation moyenne de 200 litres par jour et par habitant, ou 1 m³ par abonné, les besoins journaliers seraient compris entre 7 et 22 m³/jour ou 2500 m³ à 8000 m³ environ par an.

Avec une dizaine de résidences secondaires et le centre de vacances accueillant 100 personnes 8 mois par an, les besoins en pointe, pour une population maximale de 160 habitants environ, s'élèveraient entre 25 et 32 m³/j soit 10 000 et 12 000 m³/an.

Le débit minimal de la source, 5,8 l/s mesuré en novembre 2006 ou 500 m³/jour environ, satisfait les besoins de la commune en permettant un appoint à la commune de Pierrefitte..

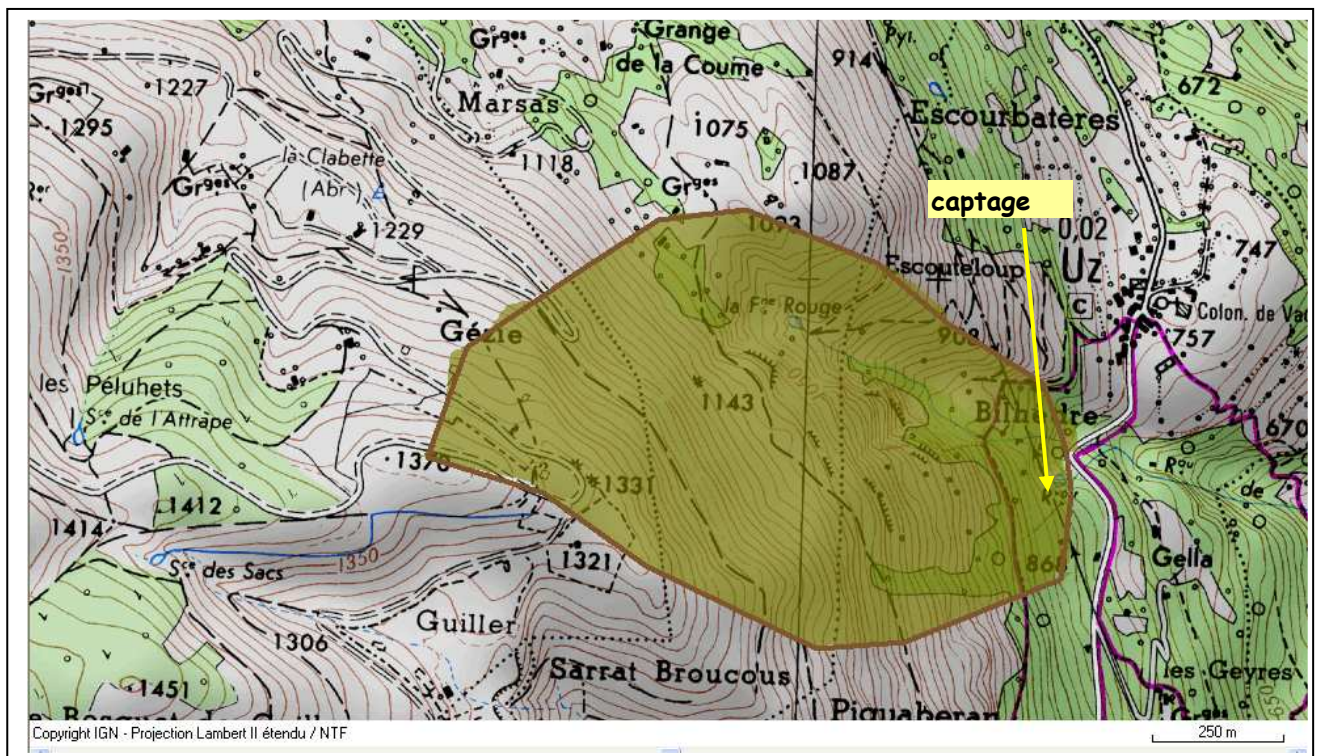


FIG.1 PLAN DE SITUATION DE LA SOURCE DE BILHEDRE ET LIMITES DU BASSIN VERSANT (document IGN - Carto-Explorateur)

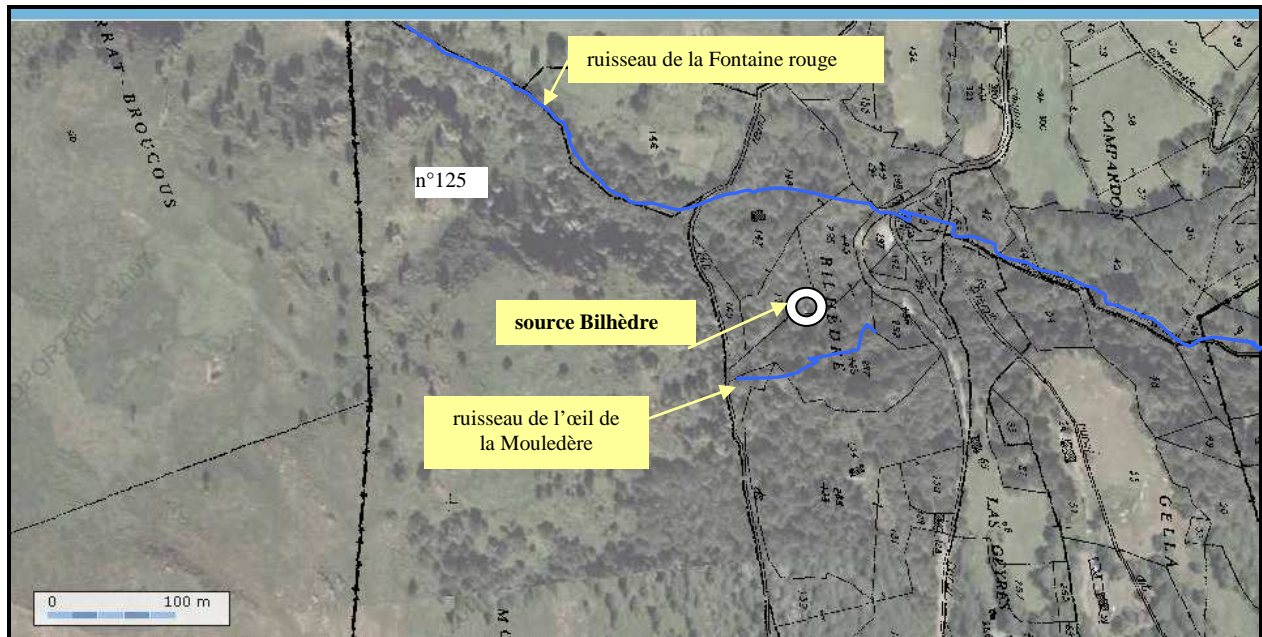


FIG.2 PLAN CADASTRAL DU CAPTAGE DE LA SOURCE BILHEDRE
(d'après document Géoportail)

3- Description du captage (fig.3 & 4)

Le captage est placé au pied d'un versant très pentu interrompu par des barres rocheuses en saillie.

Le bâtiment du captage abrite un bassin unique, en béton, de 1.45 m² de section sur 2,6 m de hauteur. Il est renforcé latéralement par deux murs placés de chaque côté. Il reçoit l'eau de trois tubes perforant la paroi amont. Le bassin est équipé à sa base de deux crépines avec une canalisation vers le réservoir et une autre en direction de l'adduction de Pierrefitte. L'ouvrage est fermé par une porte acier dont la fermeture n'était pas verrouillée le jour de la visite. Un trop plein, évacue les eaux en excès en contrebas.

L'ouvrage est recouvert en grande partie par de la végétation. Le toit du captage est dégradé par des blocs de rocher issus du versant et des éléments de béton menacent de tomber.

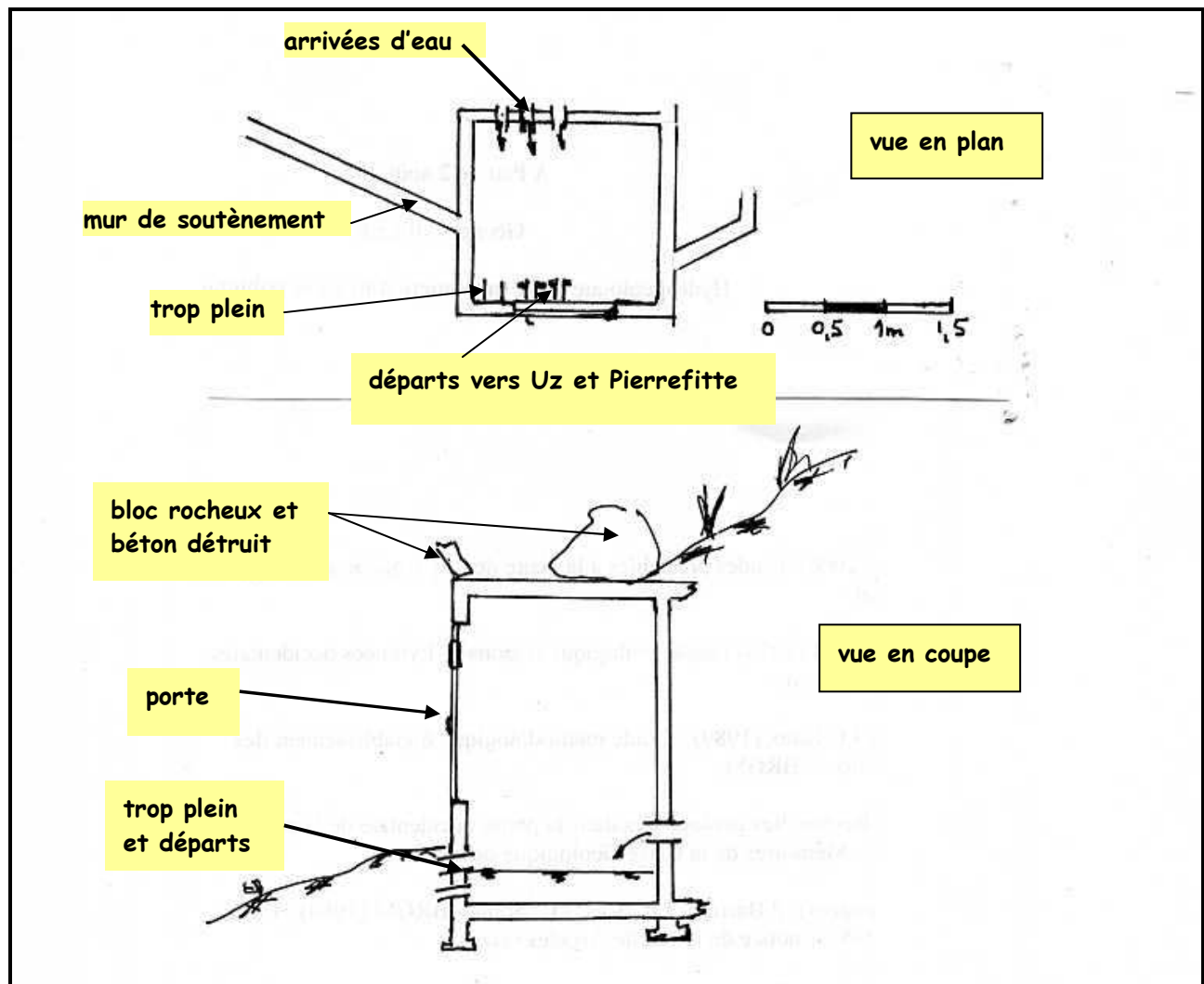


FIG.3 SCHEMA DU CAPTAGE DE LA SOURCE DE BILHEDRE



Trois buses d'arrivée dans le bassin de captage



Trop plein et départs vers Uz et Pierrefitte



Captage et réservoir à droite au premier plan



Toit en partie détérioré et prêt à chuter

FIG.4 PHOTOGRAPHIES DU CAPTAGE

4- Géologie et hydrogéologie

4-1 Aperçu géologique (fig.5 & 6)

Le contexte géologique, d'après la carte au 1/50 000 d'Argelès Gazost et sa notice, et le mémoire de Raymond Mirouse, est représenté par des terrains de l'ère primaire constituant le bâti de la zone axiale pyrénéenne. Ils affleurent en bordure est de l'aire anticlinale de Pierrefitte. Localement, ils sont constitués par les quartzites de l'Ordovicien et par les schistes du Silurien

Ces terrains sont intensément plissés et orientés est-ouest (N 110° E). Déversés vers le sud-ouest ils s'ennoient vers l'est sous le Dévonien. Une fissuration recoupe l'ensemble de ces terrains. Elle est due aux intenses compressions des orogénèses hercynienne à la fin du Primaire et pyrénéenne au début du Tertiaire. Les compartiments sont parallèles et les déplacements verticaux le long des failles peuvent atteindre 500 m.

Datés du Silurien et d'une épaisseur pouvant atteindre 200 m, les schistes sont noirs, graphiteux, riches en pyrites, (schistes ampéliteux), avec des passées gréseuses et quelques niveaux calcaires peu épais en bandes irrégulières. Les terrains de l'Ordovicien inférieur sont massifs et comprennent des bancs de grés quartzites clairs alternant avec des niveaux schisteux. Au dessus, non visibles localement mais affleurant plus en aval, l'Ordovicien supérieur est constitué par des brèches, des calcaires et des passages volcaniques. C'est dans ces niveaux qu'étaient exploitées les « mines de Batz » dans le vallon du ruisseau.

Une faille bien marquée dans le paysage, le long du ruisseau de la Fontaine rouge, met en contact deux couches : les quartzites de l'Ordovicien au sud et les schistes siluriens au nord (cf coupe de la figure 6).

Le glacier de la vallée du gave de Pau a recouvert les versants du gave de Gavarnie ainsi qu'une grande partie du Val d'Azun. Des dépôts morainiques sont visibles au contact des schistes siluriens et des quartzites en contrebas du captage. A l'amont, vers le Pic d'Escorne Crabe, un placage morainique recouvre un vaste territoire à l'ouest de St Savin, au sud d'Arcizans Avant et à l'est d'Arras en Lavedan.

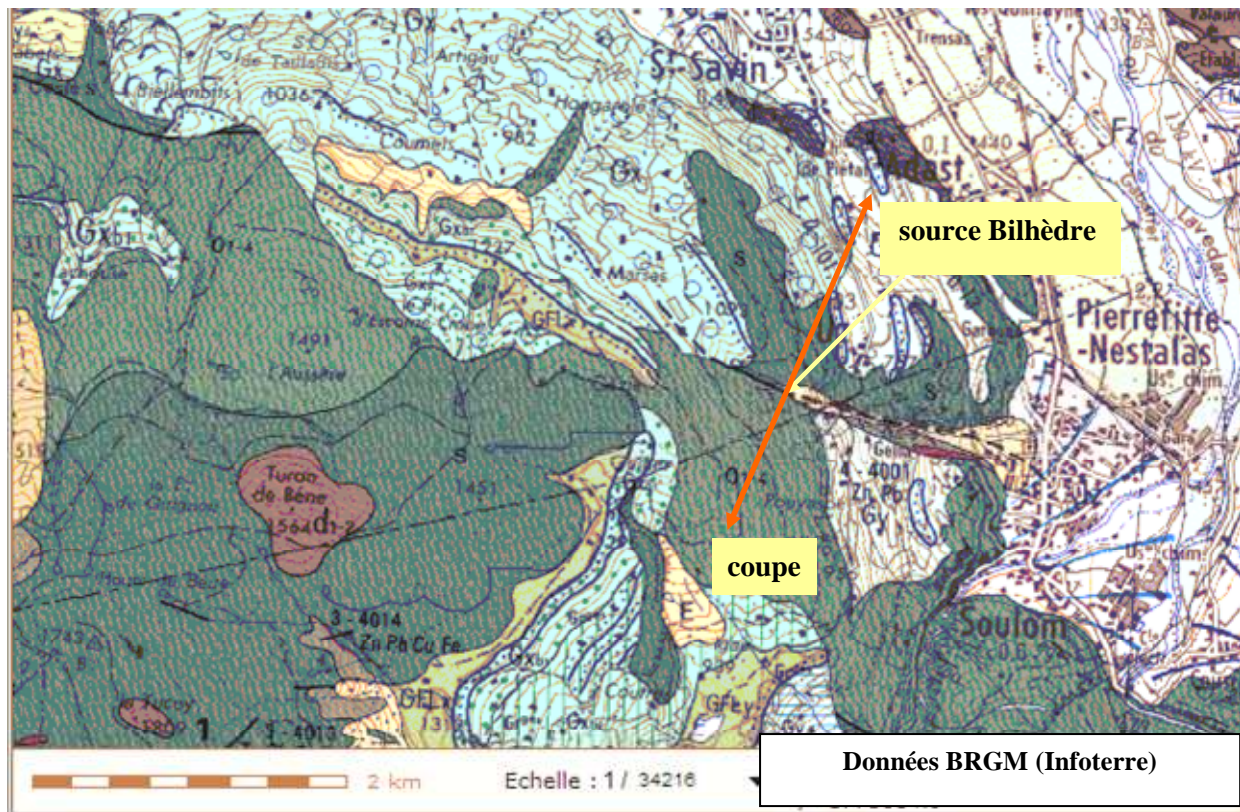


FIG.5 CARTE GEOLOGIQUE DU SECTEUR DE UZ (d'après BRGM)

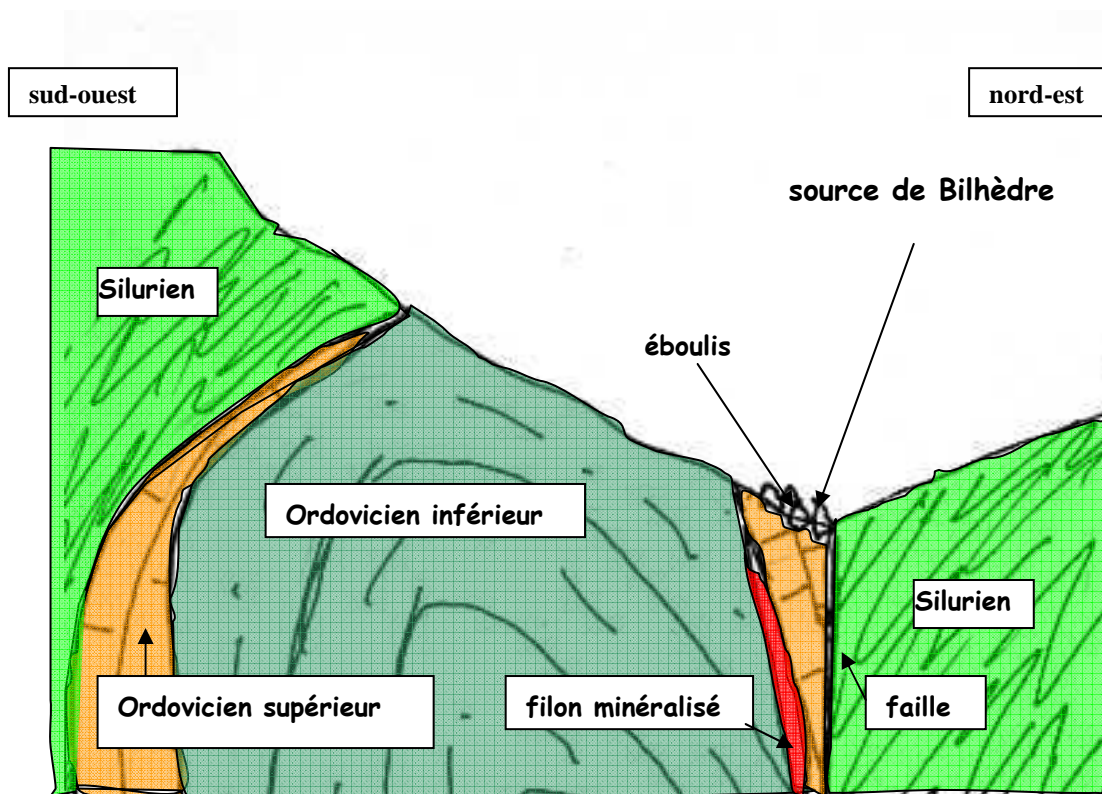


FIG.6 COUPE GEOLOGIQUE, EN TRAVERS, SCHEMATIQUE SANS ECHELLE

4-2 Aperçu hydrogéologique

4-2-1 Nappe captée

Au niveau de la zone faillée de direction nord-est sud-ouest les terrains ordoviciens sont en partie démantelés par la fracturation. Le bruit de l'écoulement souterrain dans ces blocs se fait entendre 6 m environ à l'amont du captage. Ces terrains intensément fissurés sont favorables aux circulations d'eau même s'il n'est pas mis en évidence de nappe au sens de masse d'eau souterraine continue. Par contre les schistes du Silurien nettement plus compacts, avec cependant quelques fissures potentiellement aquifères, peuvent former un imperméable relatif bordant au nord-est la faille de la Fontaine Rouge. C'est cet accident géologique et les cassures associées qui constituent un drain souterrain efficace.

La source de Bilhède jaillit, dans l'axe du drain, au contact d'éboulis et de dépôts morainiques immédiatement à l'aval, favorisant, par barrage, son émergence.

L'aquifère composé par les quartzites et partiellement par les schistes reste cependant peu capacitif du fait de la faiblesse de la porosité globale de ces sédiments fissurés. Toutefois, la présence de moraines à l'amont dans le bassin versant permettent une accumulation importante d'eau alimentant régulièrement les terrains transmissifs sous jacents (quartzites de l'Ordovicien et calcaires de l'Ordovicien inférieur) et le drainage par la faille.

L'influence des deux ruisseaux encadrant l'émergence est vraisemblable et sera à surveiller.

4-2-2 Bassin versant d'alimentation

Les quatre débits mesurés durant l'année 2006 s'établissent entre 21 et 27 m³/h (5,8 et 7,5 l/s), soit 500 à 650 m³/jour.

Les débits mesurés sont relativement stables et ne mettent pas en évidence de variations importantes (+/- 15 %). Ils confirment le rôle de réservoir des dépôts morainiques amont assurant un stockage transitoire

Une évaluation de l'alimentation de l'aquifère peut être effectuée à partir de la pluviométrie moyenne (pluie et neige), 1200 mm environ par an, entre les altitudes de 900 et 1400 m. et une valeur moyenne de débit de 6,5 l/s environ. Le débit moyen annuel est ainsi évalué à 205 000 m³/an environ. Avec un déficit pluviométrique de l'ordre de 500 mm, et compte tenu de la présence d'écoulement de surface à l'amont de l'émergence (ruisseau de la Fontaine Rouge au nord et ruisseau de l'Œil de la Mouldère au sud), l'infiltration efficace serait de 500 mm. Le bassin versant d'alimentation peut être ainsi estimé à 410 000 m². La surface **du bassin versant souterrain d'alimentation de la source est de 40 ha environ**. Il est contenu dans le bassin versant topographique tracé sur la figure 1 (68 ha).

5 – Qualité de l'eau

5-1 Qualité bactériologique

Les résultats des 33 analyses effectuées, dont 11 sur la source de Bilhède de 1997 à 2008, comprenant l'analyse réalisée par Antéa en mai 2006, et 22 en distribution, sur l'eau non traitée,

n'ont mis en évidence que 3 prélèvements indicateurs de contamination avec un nombre faible de bactéries d'origine fécale (1 à 2 bactéries par 100 ml).

5-2 Qualité physicochimique

L'eau présente une minéralisation faible avec une conductivité de 175 $\mu\text{S}/\text{cm}$ comprise entre 160 et 184 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sur 11 mesures. L'eau a un faciès bicarbonaté calcique sulfaté.

Le pH varie entre 7,2 et 7,9 unités.

La turbidité est un peu élevée, avec des valeurs comprises entre 0,9 et 3,3 NTU (moyenne de 1,6 NTU sur 8 valeurs).

La dureté ou titre hydrotimétrique (TH), teneur en calcium et magnésium, est stable et comprise, sur 11 valeurs, entre 8,3 et 9,2 français (moyenne de 8,5°). Le titre alcalimétrique complet (TAC), représentant la teneur en hydrogénocarbonates, n'a été mesuré que sur 7 analyses en 1997 et 2007. Il est de 7,1° français en moyenne.

La teneur en sulfates est comprise entre 18,2 et 22,1 mg/l en relation vraisemblablement avec les pyrites (sulfures de fer) contenues dans les schistes.

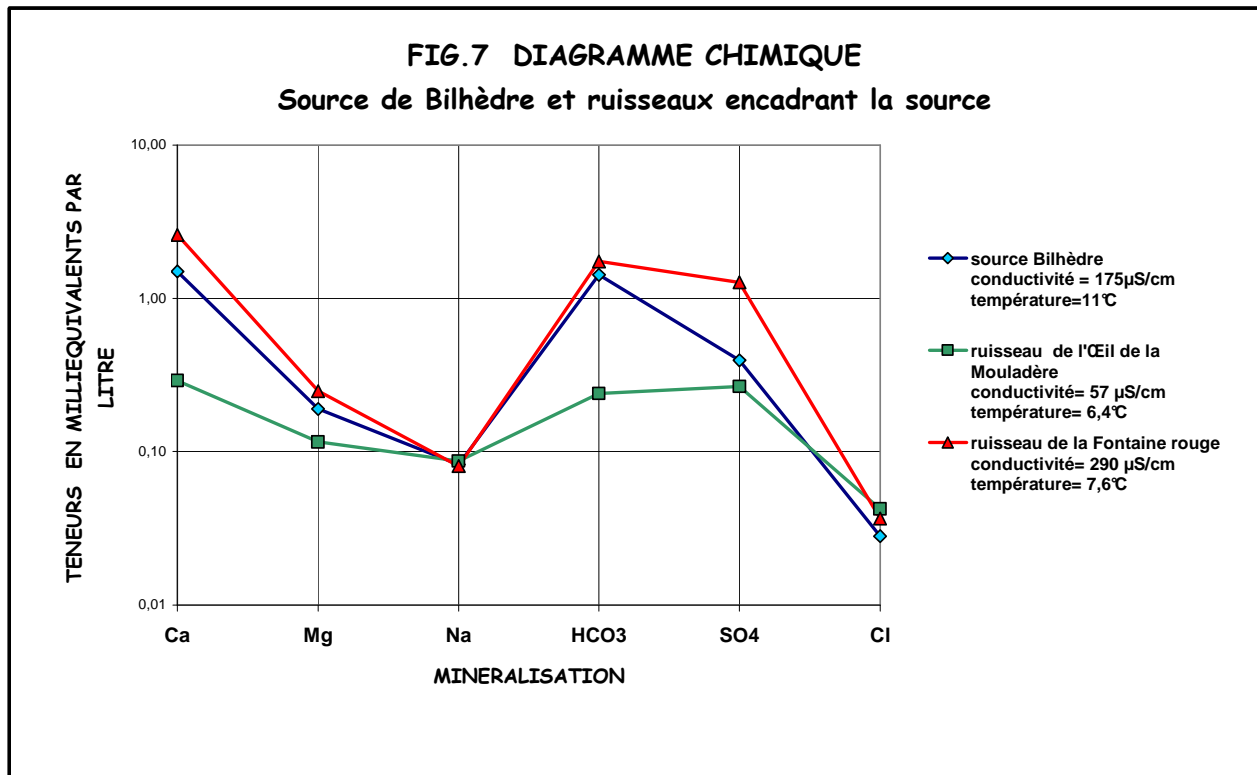
La teneur en nitrates est faible, 0,2 à 1,2 mg/l.

Le prélèvement du 9 février 2004 n'a pas mis en évidence de contaminations dues à des pesticides, solvants chlorés, hydrocarbures ou métaux lourds.

Les analyses effectuées le 5 novembre 2008 sur les deux ruisseaux et la source montrent que le ruisseau de la Fontaine rouge est très minéralisé avec une conductivité de 290 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et des teneurs en sulfates, calcium et bicarbonates relativement élevées. Inversement le ruisseau de l'Œil de la Mouledère est nettement moins minéralisé avec une conductivité de 57 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et des teneurs en calcium, sulfates et bicarbonates très faibles.

Ions majeurs en mg/l	source Bilhèdre	ruisseau de l'Œil de la Mouledère	ruisseau de la Fontaine rouge
Ca++	28,5	5,8	52,0
Mg+	2,3	1,4	2,9
Na+	1,9	2,0	1,8
HCO3-	87,3	14,6	106,0
SO4--	19,7	12,8	60,8
Cl-	0,9	1,5	1,3
Conductivité en $\mu\text{S}/\text{cm}$	175	57,0	290,0
Température en °C	11	6,4	7,6
pH	7,7	7,5	8,0

Cette minéralisation constatée sur le ruisseau de la Fontaine rouge est vraisemblablement en relation avec les calcaires de l'Ordovicien inférieur. La composition de la source résulte du mélange de l'eau des calcaires avec celle des quartzites représentée par le ruisseau de l'Œil de la Mouledère.



6- Environnement et vulnérabilité

6-1 Environnement

La source de Bilhèdre jaillit dans une zone occupée par de la forêt avec des hêtres, noisetiers, ormes, ... Ces zones arborées ont recouvert progressivement d'anciennes prairies abandonnées. Le captage est situé sous une ligne électrique à haute tension.

A 80 m environ au nord passe le ruisseau de la Fontaine rouge et à 30 m environ au sud le ruisseau de l'Œil de la Mouladère.

Il n'existe pas de piste ou chemin carrossable jusqu'à 1 km à l'amont. Des passages de gros gibiers (sangliers, blaireaux ?..) sont nettement marqués autour du captage avec des gîtes et des reposoirs à l'abri des barres rocheuses.

A 50 m environ au dessus de la source passe le sentier pédestre d'accès à la chapelle de Pouyaspé.

A 150 m environ au nord ouest est implantée une ancienne grange en ruine (n° 147 sur la parcelle 148). A 150 m au sud-est une grange a été transformée en habitation (n° 134 sur la parcelle 285).

Une ligne électrique à haute tension passe au dessus de la source.

6-2 Vulnérabilité

L'aquifère fissuré et faillé est vulnérable aux diverses pollutions.

La couverture boisée favorise la fixation du sol et des éboulis en diminuant les risques d'érosion et donc de turbidité de la source. Mais la présence de blocs instables peut entraîner des pénétrations de terre végétale.

A l'exception des secteurs où les blocs fissurés ou instables affleurent, le sol végétal permet la rétention et la dégradation des bactéries. La diminution de cette couche protectrice, par

suppression artificielle (excavations, incendie, pistes forestières, routes, fossés...) peut faciliter la pénétration, ponctuelle ou diffuse, de polluant vers le captage.

Les deux ruisseaux voisins du captage, surtout le ruisseau de la Fontaine rouge, peuvent influencer la qualité de l'eau captée.

7- Conclusions et propositions

7-1 Conclusions

La source de Bilhèdre est issue d'un aquifère fissuré constitué de schistes du Silurien et de grés et calcaires de l'Ordovicien. Le manteau morainique de la partie amont constitue un réservoir tampon. Elle jaillit le long d'une zone faillée formant localement un drain barré par des dépôts morainiques.

Le débit moyen de la source, 24 m³/h ou 570 m³ par jour, est apparemment stable et permet de satisfaire les besoins de la commune (moins de 50 m³/jour estimés).

L'ouvrage de captage est bien conçu malgré un accès donnant directement sur le bassin récepteur. Le bâtiment sera cependant réparé et renforcé compte tenu des menaces de chute de blocs rocheux. L'ensemble est non clôturé et la porte de l'ouvrage n'est pas fermée à clef.

L'environnement est constitué par de la forêt et des taillis.

La qualité microbiologique est satisfaisante. Au point de vue physico-chimique l'eau brute est de minéralisation faible.

Sur l'analyse complète de février 2004 il n'apparaît pas de signes de contamination par des produits, chimiques ou organiques, d'origine anthropique.

7-2 Propositions

L'objectif des périmètres proposés est de conserver en l'état l'environnement existant en l'améliorant par quelques travaux.

Le périmètre de protection immédiate (fig.7) de la source s'étendra sur une partie des parcelles 144 et 267 (à vérifier). Il aura la forme d'un trapèze irrégulier adapté à la topographie. La hauteur de ce trapèze orienté suivant la ligne de plus grande pente est égale à 30 m environ. La petite base passant à 5 m environ à l'aval du captage aura 10 m environ de longueur. La grande base, de 30 à 40 m de longueur sera placée en partie haute. La clôture englobera le réservoir et la zone de trop plein. Vers le nord elle sera placée en bordure des schistes noirs.

L'ensemble de cette surface sera clôturé par des rangs de fil de fer barbelé, accrochés à des piquets robustes, ou aux escarpements de rocher. Le dispositif, renforcé à la base, doit pouvoir empêcher le passage des animaux sauvages. Les gîtes sous les escarpements seront obstrués par des blocs de rocher.

Un portillon fermé à clef, en limite aval, ne doit permettre l'accès qu'aux seules personnes autorisées. Les promeneurs ne doivent pas pouvoir pénétrer dans la surface clôturée. Toutes activités, autres que celles destinées à l'entretien et au contrôle du captage et de son environnement sont interdites.

A l'intérieur du périmètre la végétation herbacée et arbustive sera maintenue en place. Cependant les arbres et arbustes distants de moins de 10 m environ du captage seront abattus, sans dessouchage, et découpés sur place avant transport. Les plus éloignés seront conservés. L'entretien du périmètre se fera exclusivement avec un engin dont le fonctionnement n'est pas susceptible de contaminer les eaux.

Le trop plein du collecteur au pied de la porte sera équipé d'un clapet, ainsi que l'exutoire de la vidange.

Les eaux de ruissellement, les petits animaux et insectes ne doivent pas pouvoir pénétrer à l'intérieur des ouvrages ni dans le dispositif de trop plein. L'ouvrage de captage sera restauré après dégagement des blocs rocheux recouvrant le toit.

La porte d'accès dans l'ouvrage sera équipée d'une fermeture à clef.

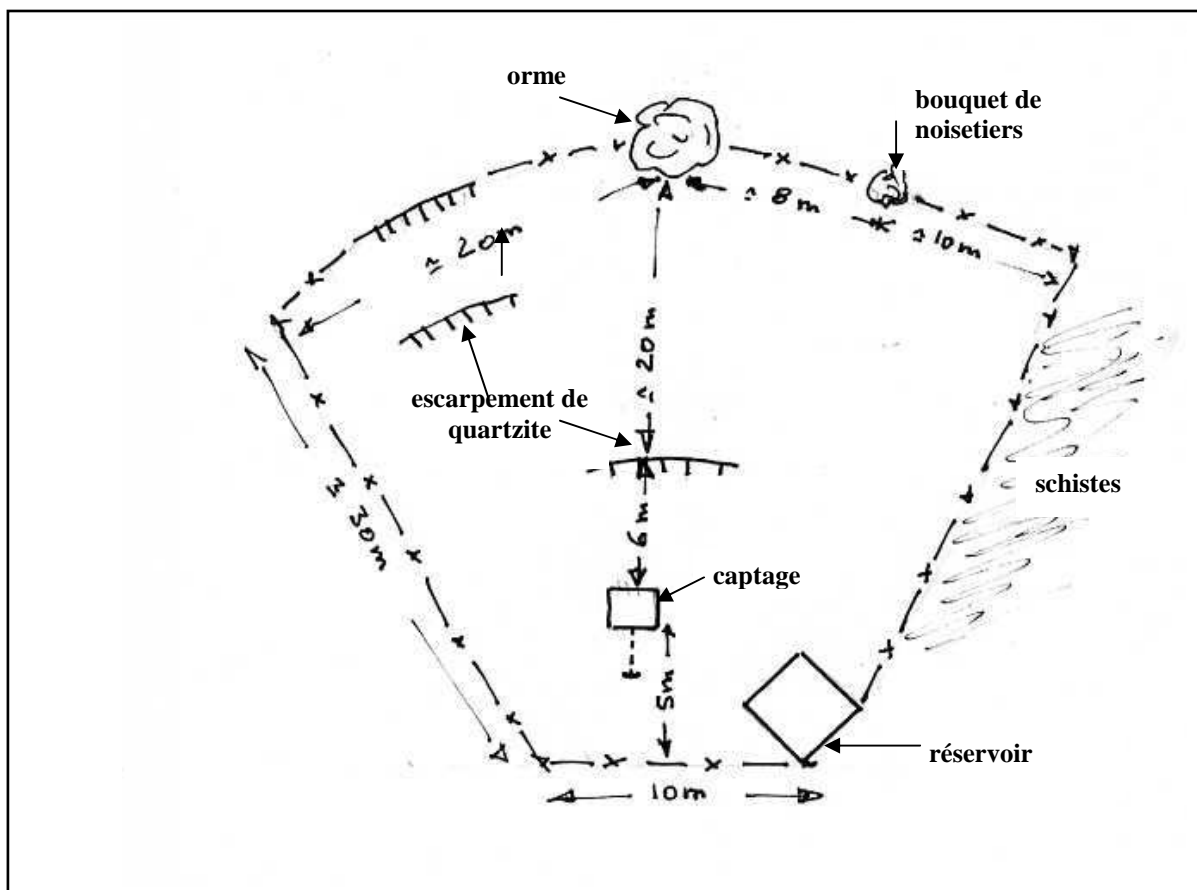


FIG.7 SCHEMA DU PERIMETRE IMMEDIAT

Le *périmètre de protection rapprochée de la source*, comprendra (fig.8) une partie des parcelles n° 125, 132, 144, 148, 285, 287 et la totalité des parcelles n° 142 et 147. Il s'étendra vers l'ouest jusqu'à la limite de la commune de Saint Savin. Les deux rives du ruisseau de la Fontaine rouge en limite nord seront intégrées dans ce périmètre.

A l'intérieur de ce périmètre seront interdits :

- la réalisation de puits ou forages et le captage de nouvelles sources non destinées à la consommation humaine des collectivités,
- la création de carrières et d'affouillement,
- le creusement de fossés, de fouilles profondes autres que celles destinées à l'exploitation du point d'eau,
- l'installation de dépôts d'ordures ménagères, de débris, de produits radioactifs et de tous produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux,

- la construction de dépôts et de canalisation d'hydrocarbures liquides,
- la construction de bâtiment quel que soit son usage,
- le dépôt de boues, fumiers, engrais, pesticides,
- l'utilisation de pesticides destinés à la lutte contre les ennemis des herbages et des forêts,
- la réalisation d'élevage, de stabulation d'animaux, de parc de contention, d'abreuvoir fixe, d'ensilage,
- le traitement antiparasitaire par baignade des animaux,
- l'épandage de lisiers, d'effluents liquides ou des boues d'origine domestique, industrielle ou agricole,

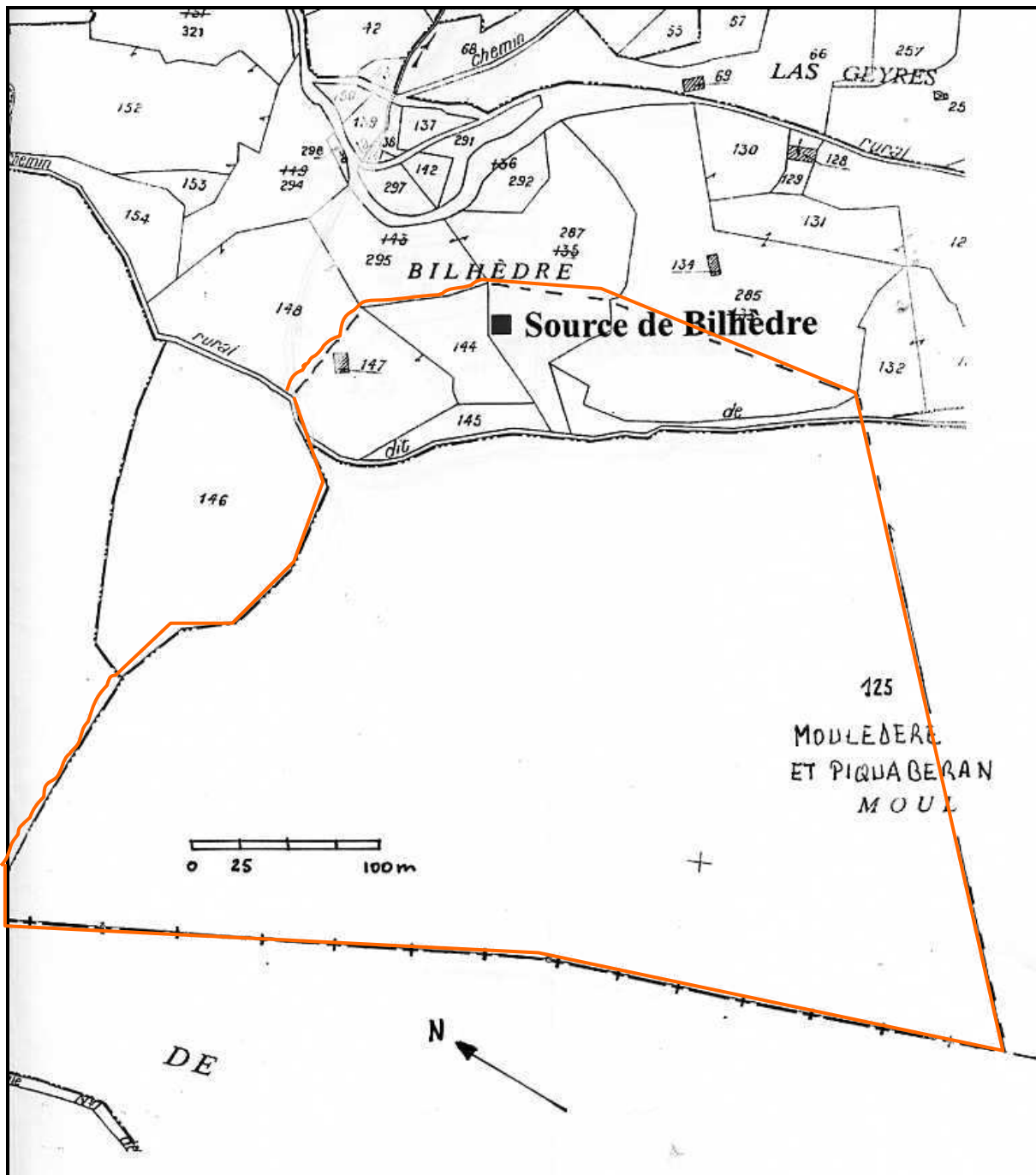


FIG.8 PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE DE LA SOURCE DE BILHEDRE

- le camping,
- le défrichement et le dessouchage,
- la construction de pistes,
- la circulation des engins à moteur à l'exception des véhicules chargés de l'entretien, de la sécurité ou de la police.

A l'intérieur de ce périmètre les installations, aménagements ou activités existants restent autorisés dans les conditions suivantes

- le pâturage extensif sans point artificiel d'abreuvement ou d'affouragement,
- l'exploitation forestière sera conduite sans réalisation de nouvelles pistes ni de coupe à blanc ; les engins utilisés seront en bon état ; le stockage des hydrocarbures et le dépôt des grumes seront effectués à l'extérieur du périmètre,
- la lutte contre les insectes pouvant dégrader le boisement s'effectuera avec des produits de type biologique sans risque pour les eaux captées.

Des panneaux d'information seront placés aux principaux accès dans le périmètre.

Une zone sensible ou de prévention est définie (fig.1). Elle correspond globalement au bassin versant potentiel d'alimentation du captage à protéger. L'exploitation forestière éventuelle de ce versant sera réalisée en tenant compte de la vulnérabilité de l'aquifère surtout dans les zones où le rocher est affleurant.

L'étude d'impact de tout projet d'aménagement, s'assurera, en le démontrant, de l'absence de risque qualitatif et quantitatif pour le captage.

A l'intérieur de cette zone est appliquée avec vigilance la réglementation en vigueur, en respectant les mesures du SDAGE Adour Garonne.

Les occupants du sol, les services publics locaux concernés tels que pompiers, gendarmerie, ONF, associations de chasse ou de promeneurs.... sont informés de la vulnérabilité de cette zone alimentant le captage.

En conclusion, j'émet un avis favorable au captage et à la protection des eaux prélevées à la source de Bilhède, pour l'alimentation en eau de la commune d'Uz et partiellement pour celle de la commune de Pierrefitte, sous réserves de respecter les propositions ci-dessus.

A Pau, le 15 septembre 2008
(modifié en décembre 2008)

Georges OLLER

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique

10704X0015/HY

Documents consultés

ANTEA (décembre 2006) Etudes préalables à la visite de l'hydrogéologue agréé sur la commune d'Uz

Debourle A et Deloffre R (1976) Guide géologique régional – Pyrénées occidentales, Bearn, Pays basque - Masson

Lallement-Barrès et J.C.Roux (1989) : Guide méthodologique d'établissement des périmètres de protection – BRGM

Mirouse R.(1966) : Recherches géologiques dans la partie occidentale de la zone primaire axiale des Pyrénées – Mémoires de la Carte Géologique de la France

Ternet Y. (coordonnateur), P.Barrère, J.P. Bois, J.C. Soulé - BRGM (1980) : Carte géologique au 1/50 000 et notice de la feuille Argelès Gazost