

II.) La source Chaffoix

2.1) Localisation de la Source Chaffoix

Le captage de la source Chaffoix, se situe sur la commune d'Autichamp à environ 1800 m au Nord-Est du village, dans un vallon, orienté Nord-Est / Sud-Ouest, entaillé dans l'épaisse molasse miocène, où les bancs de grès durs du Burdigalien affleurent (figure 2-1). A une cinquantaine de mètres à l'Est, coulent le ruisseau le Villeneuve (où se jette le trop plein de la source).

Ce captage a pour coordonnées (Lambert 2 étendue) :

X = 809 340

Y = 1969500

Z = 275 m NGF.

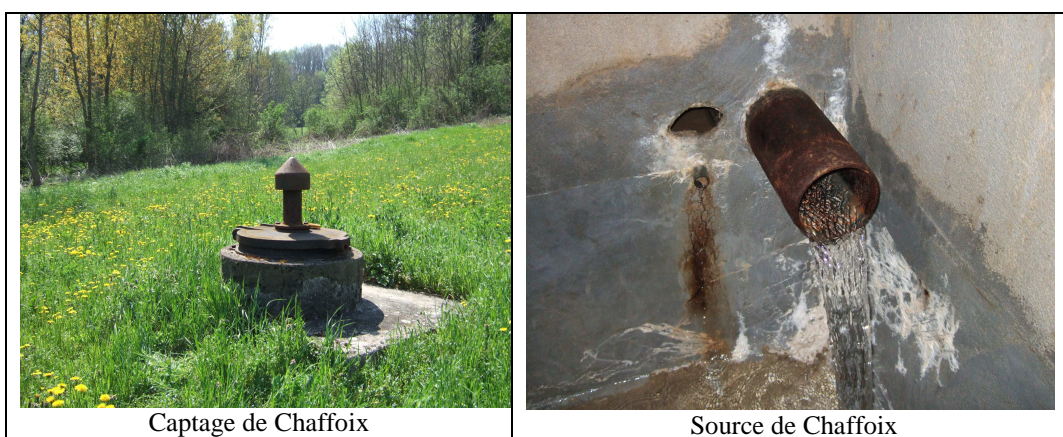


Photo 2-2 : Photo de la source AEP De Chaffoix.

Le captage est constitué d'un cube de béton de 2 m × 2,5 m portant au sommet un capot Foug et une cheminée d'aération (plans du captage en annexe 3). La source captée sort à environ 3 m de profondeur, par un drain de 200 mm (petit drain suintant à côté, voir photos photo 2-2). L'eau captée descend vers la station de pompage située au bas du captage, et une pompe de reprise l'envoie au réservoir communal situé au Sud.

Le bassin versant géographique de cette source a été établi par la topographie (figure 2-8, trait rouge), il couvre une superficie de 0,5 Km². Il se limite à l'Ouest par la butte des Sarrais, au Sud par celles d'Eymard et de Piaux. A l'Ouest, le bassin est délimité par une butte puis vers Chaffoix, c'est le suivi de la topographie qui lui donne cette géographie. Ce bassin versant est superficiel.

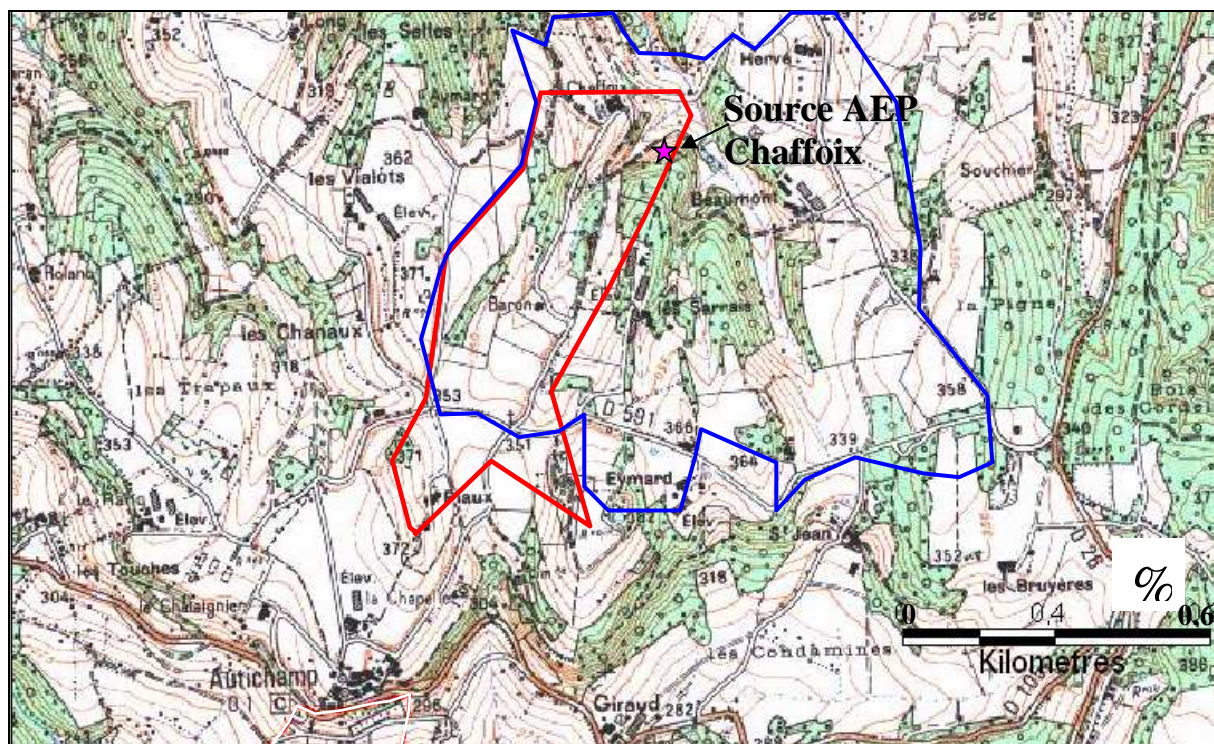


Figure 2-8 : Carte du bassin versant topographique de la source Chaffoix (limite rouge) et limite du bassin versant délimité par la Chambre d'Agriculture (trait bleu).

Pour son programme, la Chambre d'Agriculture a définie un second bassin versant (figure 2-8, trait bleu) qui intègre en plus un aspect géologique, la superficie de celui-ci fait 1,3 Km².

2.2) Etude géologique et hydrogéologique du captage de la source de Chaffoix

Le captage de Chaffoix se situe dans les formations molassiques du Burdigalien et de l'Helvétien. En 1998, le bureau d'étude Hydroc a procédé à une étude géologique et hydrogéologique sur le captage de Chaffoix, pour rechercher les causes de pollution sur le captage. Différents travaux ont été réalisés :

- un traçage,
- des sondages au tractopelle,
- de la géophysique avec des sondages électriques.

Les sondages ont permis de mettre en évidence la géologie et l'hydrogéologie des couches souterraines autour du captage et le traçage a permis de définir une vitesse d'écoulement dans la molasse. Les résultats suivants que nous présentons, sont une interprétation de l'étude Hydroc (résultats en annexe 4).

Les formations rencontrées en surface sur le premier mètre, sont constituées de sables limoneux secs, qui deviennent plus marneux jusqu'à environ 3 m de profondeur. Ces terrains superficiels appartiennent à l'Helvétien, ils sont relativement secs avec la présence d'un substratum marneux à environ un mètre de profondeur, appartenant aux formations du Burdigalien.

A partir de 3 m de profondeur, les couches de grès du Burdigalien apparaissent, les valeurs de résistivités dans ces terrains sont faibles jusqu'à 8 m de profondeur environ. Puis

plus en profondeur de 8 à 20 m (fin du sondage), les valeurs de résistivités deviennent très faibles.

La diminution des valeurs de résistivité avec la profondeur peut être liée à un changement de géologie. Nous savons que le substratum est constitué des marnes rouges de l'oligocène, ces formations sont en général caractérisées par des résistivités faibles à très faibles.

Nous pouvons donc supposer qu'à environ huit mètres de profondeur, le substratum oligocène est présent.

Sa présence expliquerait alors pourquoi la source Chaffoix et la source Barbier (figure 2-16) sont captées à cet endroit là. Parallèlement, on voit affleurer l'oligocène à l'Ouest, en amont de la vallée du St Pierre à une altitude de 280 m NGF assez proche de celle de Chaffoix (275 m NGF).

Seule la réalisation d'un forage de reconnaissance dans ce vallon permettrait de confirmer la présence de l'Oligocène.

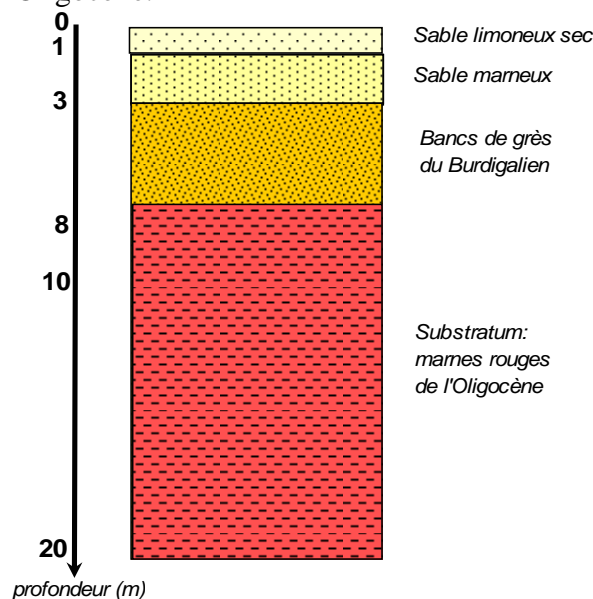


Figure 2-9 : Coupe géologique interprétative du captage de Chaffoix.

Un traçage à la fluorescéine a également permis de déterminer une vitesse d'écoulement dans cette molasse. Il a été réalisé avec l'injection d'un volume de 6 m³ de traceur dilué depuis le bac de fumier de la ferme des Sarrais situé en amont du captage à une distance de 370 m. Des fluo-capteurs ont été mis en place dans le captage de Chaffoix pendant les 8 semaines qui ont suivi l'injection.

Au bout d'une semaine, des traces de fluorescéine ont été trouvées et ce pendant les 8 semaines. Hydroc a alors défini une perméabilité de 6.10^{-4} m/s, soit 18 km/an. La vitesse des eaux souterraines est rapide, mais le gradient hydraulique joue un rôle important.

2.3) Débit et Chimie des eaux du captage

2.3.1) Débit

Le débit de la source Chaffoix varie dans l'année toutefois nous disposons de très peu de données. La seule valeur dont nous disposons en hiver est une mesure effectuée par la SNCF le 22 Mars 1996 de 10,3 m³/h. Nous avons réalisé des mesures pendant l'été et son débit était de l'ordre de 5 m³/h. Nous prendrons alors un débit moyen de 7,5 m³/h, soit un débit annuel de 65700 m³/an.

2.3.2) Chimie des eaux

Les responsables de la mairie d'Autichamp nous ont fourni un certain nombre d'analyses des eaux de la source Chaffoix. Nous avons alors réalisé une moyenne des paramètres physico-chimiques.

Sa conductivité moyenne est de 745 $\mu\text{S}/\text{cm}$, et son Ph est de 7,3.

	HCO_3^{2-}	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{--}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+
Source Chaffoix AEP	348	16	73	27	142	7,5	4	0,3

Tableau 2-3 : Paramètres physico-chimiques moyens de la source Chaffoix (mg/l).

L'eau a un faciès bicarbonaté calcique, marquée par sa circulation dans les bancs de grès. C'est une eau assez dure, que l'on qualifie d'incrustante.

2.4) Evolution des teneurs en nitrates de la source de Chaffoix

Depuis les années 80, les teneurs en nitrates des eaux de cette source n'ont cessé d'augmenter, et depuis 1994 elle dépasse la norme de potabilité de 50 mg/l (figure 2-10). La mairie, nous a fourni une analyse de la source datant de 1966, où la teneur en nitrate était de 24 mg/l.

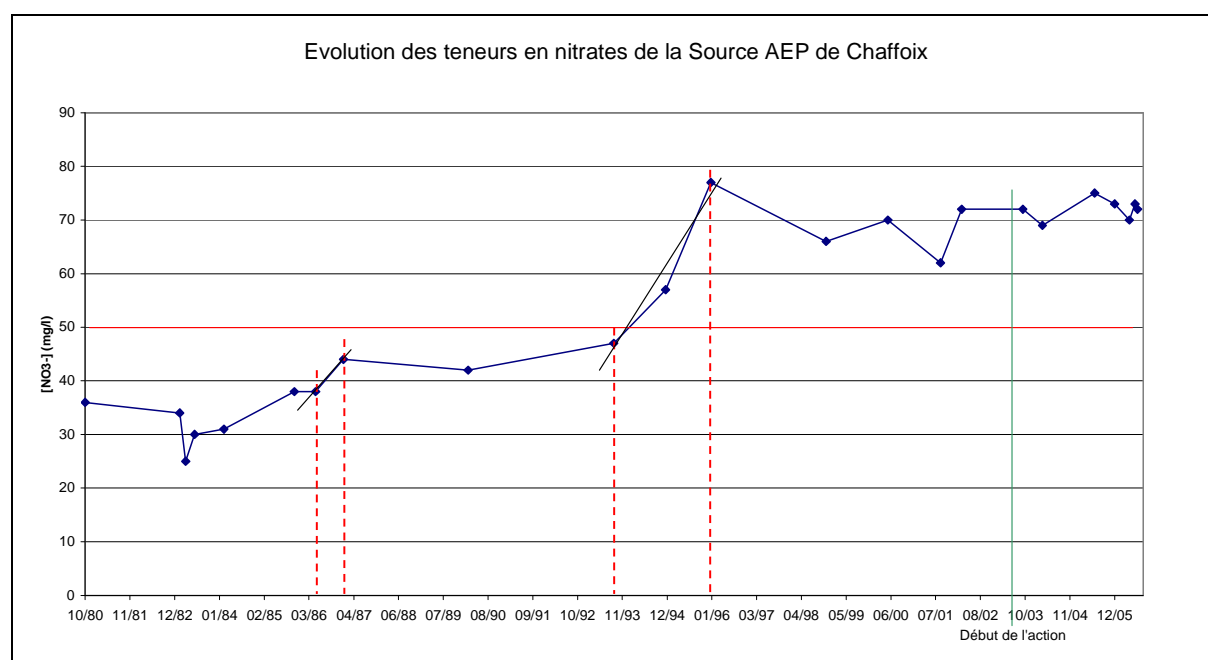


Figure 2-10 : Suivi des teneurs en nitrates de la source de Chaffoix depuis 1980 (données DDASS).

En étudiant plus précisément ce graphique, on distingue cinq grandes phases d'évolution, trois phases de stagnation (1980-1986 ; 1987-1993 ; 1997-2006), une phase croissante de 1986 à 1987 et une de forte augmentation de 1993 à 1996.

Nous avons demandé à la mairie de nous donner les dates des permis de construire des différents bâtiments d'élevages depuis les années 60, afin de voir s'il pourrait y avoir une relation de cause à effet directe avec les périodes de fortes augmentations des concentrations en nitrate de la source.

Nous constatons que le nombre de bâtiments d'élevages est en progression constante (figure 2-11). En termes d'élevages, c'est surtout l'activité avicole qui s'est développée, avec la construction dans les années 90 de poulaillers avec parcours. Ces derniers sont les plus polluants, en effet sur ces parcours les quantités d'azote contenues dans les fumiers ne sont pas maîtrisées, ce qui représentent environ 15 % de la quantité totale produite.

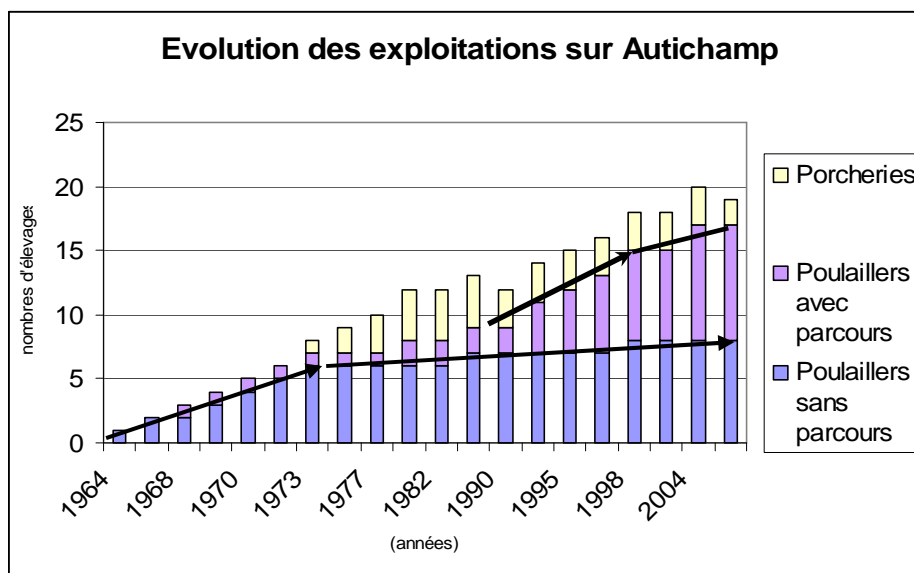


Figure 2-11 : Evolution des bâtiments d'élevages sur la commune d'Autichamp. (Données mairie).

Parallèlement en 1987 sur la commune, un agriculteur a installé l'irrigation pour certaines parcelles, situées sur le bassin versant. Cet apport d'eau a provoqué un changement des pratiques culturales, avec l'apparition du maïs et des cultures spéciales comme l'ail, qui demande plus d'apport en engrais qu'avant.

L'augmentation de la taille des élevages, la construction de poulailler avec parcours, et le changement culturel sont autant de facteurs qui peuvent expliquer l'augmentation des concentrations en nitrates. S'il paraît plus difficile de trouver une cause précise au premier pic d'augmentation des teneurs en nitrates sur l'année 1986, le second pic correspond assez bien à la période d'augmentation des élevages avec parcours.

Conclusion :

La source de Chaffoix est la seule ressource en eau potable de la commune d'Autichamp. Pour résoudre ce problème de pollution, des mesures ont été mises en place sur le bassin versant du captage, et malgré tout, les teneurs en nitrates restent constantes avec en moyenne 72 mg/l.

C'est en tenant compte de ces données que nous avons mis en place un protocole de mesures (position des points de prélèvements, date de prélèvements ...) afin de comprendre pourquoi malgré le programme mis en place les valeurs continuent à augmenter.