

RAPPORT GEOLOGIQUE SUR LE FUTUR CHAMP DE CAPTAGE
DE SAINT-EL01 (Nièvre) - S.I.A.E.P. de COULANGES
LES NEVERS - SAINT EL01

Jean-Claude MENOT
Géologue agréé en Matière d'Eau et d'Hygiène Publique
pour le Département de la Nièvre

INSTITUT DES SCIENCES DE LA TERRE
Université de Dijon
Bd Gabriel 21100 DIJON

FAIT à DIJON, le 31 Octobre 1978

RAPPORT GEOLOGIQUE SUR LE FUTUR CHAMP DE CAPTAGE
DE SAINT-ELOI (Nièvre) - S.I.A.E.P. de COULANGES
LES NEVERS - SAINT ELOI

Le S.I.A.E.P. de COULANGES-les-NEVERS - SAINT ELOI est actuellement alimenté par un puits implanté dans les alluvions de la Loire à proximité de la ferme de *la Maison Rouge*, commune de St Eloi.

L'augmentation immédiate et future des besoins (360 m³/h prévus à l'horizon 1985) impose la réalisation de nouveaux ouvrages de captage. Dans ce but, une visite du secteur a été effectuée au printemps 1977 et un rapport géologique en date du 13 Juillet 1977 suggérait l'étude par prospection géophysique et forages de reconnaissance de la portion de plaine alluviale comprise entre l'ancienne ligne de chemin de fer dite "ligne des américains" et le puits actuel. La prospection électrique a été réalisée par la Compagnie de Prospection Géophysique Française et les sondages par l'Entreprise S.A.R.G. Poitiers ; les résultats de cette étude sont consignés dans le rapport C.P.G.F. n° 1724 de Août 1978.

SITUATION GEOLOGIQUE

Le cadre géologique général a été décrit dans le rapport du 13 Juillet 1977. Nous ne le rappellerons que sommairement ici pour insister sur la constitution des alluvions reconnues par les sondages.

- a) le substratum de la vallée et la base des versants sont constitués par les marnes micacées noires du Toarcien (notation 1₄ de la feuille géologique au 1/80.000 de St Pierre-le-Montier).
- b) une terrasse d'alluvions anciennes peu épaisses existe entre la ligne S.N.C.F. et la brutale rupture de pente conduisant au fond de la vallée.
- c) les alluvions récentes occupent l'espace amygdaloïde situé entre la rupture de pente et la Loire. La prospection électrique et les sondages de reconnaissance ont permis de déterminer leur épaisseur et leur nature dans

la portion nord de l'amigdale, du Nord de l'ancienne ligne de chemin de fer dite "ligne des américains". Leur composition est la suivante de haut en bas :

- 0,40 à 0,80 m de limon sableux
- 3 à 3,80 m de sable d'abord fin, puis grossier renfermant des graviers et des galets mais aussi un certain pourcentage d'argile. Il faut toutefois noter qu'au forage n° 1 (le plus en amont), aucune fraction argileuse n'est signalée à ce niveau.
- 7,20 à 8,20 m de sable grossier riche en graviers et galets.
- 0,50 à 1,80 m de sable fin plus ou moins riche en galets mais argileux. Ce niveau n'existe pas au forage n° 4 (le plus en aval)
- le substratum des marnes noires toarciennes est atteint entre 12 m et 12,80 m.

HYDROGEOLOGIE

Les sables, graviers et galets rencontrés dans les sondages de reconnaissance sont aquifères sur une grande hauteur ; en Juin 1978 les niveaux statiques oscillaient suivant les ouvrages entre 3,25 m et 3,99 m laissant une tranche d'alluvions mouillées de 8 à 9 mètres. Les essais de pompage ont montré la bonne réalimentation de la nappe du voisinage des ouvrages sauf à proximité du forage n° 4 dont les potentialités sont plus faibles.

L'alimentation d'une telle nappe phréatique en équilibre avec la rivière, a deux origines possibles:

- 1) l'eau de versant, c'est-à-dire les eaux météoriques infiltrées au niveau de la plaine alluviale et des versants, qui se transmettent de proche en proche par lente percolation entre les grains.
- 2) l'eau de la rivière infiltrée au niveau des berges et du fond.

La part exacte entre ces deux alimentations varie continuellement notamment en fonction de la pluviosité. Normalement, dans le cas d'une nappe phréatique non ou peu sollicitée l'alimentation par la rivière est occasionnelle et ne se produit qu'en période de sécheresse prolongée ; par contre, lors de pompages importants amenant la formation autour des ouvrages de cônes de rabattement importants, la rivière est beaucoup plus sollicitée notamment en période de sécherre où elle est seule à pouvoir maintenir le niveau de la nappe.

Comme les eaux de la rivière, les eaux de la nappe s'écoulent de l'amont vers l'aval, mais beaucoup plus lentement.

HYGIENE

Les puits seront implantés dans une zone de prairies et de cultures dépourvue d'habitations. Cependant, un certain nombre de précautions culturelles sont à envisager car la nappe ne possède aucune protection superficielle par des formations argileuses imperméables. En outre, un certain nombre d'activités humaines situées à proximité de la zone de captage posent des problèmes.

1 - Problèmes de l'exploitation des sables et graviers à l'amont

La société PROMAC a obtenu par arrêté préfectoral du 14 Mai 1974, l'autorisation d'exploiter, pour une durée de 10 ans, deux carrières de sables et graviers sur les parcelles 519 et 520 d'une part, 505 d'autre part. L'exploitation a commencé sur la parcelle 519 mais non sur la 505. Si une telle exploitation était réalisée sur cette dernière, elle empêcherait la réalisation des puits prévus en 1, 2 et 3 ne laissant que la possibilité d'un ouvrage en 4 qui est le point le plus mauvais. Il faut donc interdire l'exploitation des graviers sur cette parcelle 505.

L'exploitation commencée sur la parcelle 519, située au minimum à 300 mètres du premier ouvrage prévu, bien que peu favorable, peut être tolérée moyennant quelques précautions :

- précautions d'exploitation : l'extraction des sables et graviers sera effectuée autant que possible essentiellement dans la partie amont de la parcelle. En aucun cas l'entretien des engins (camions, pelles mécaniques, etc.) et leur remplissage en carburant ne sera effectué sur la parcelle sauf si ces travaux sont effectués au niveau d'une aire parfaitement étanche permettant en outre la récupération des hydrocarbures tombés au sol.
- précautions postérieures à l'exploitation : A la fin de l'extraction la (ou les) gravière(s) sera aménagée ; les parties en eau seront empoissonnées et la pêche autorisée ; les baignades et le motonautisme seront par contre interdits. Les zones hors d'eau seront reboisées.

2 - Problèmes de la station d'épuration des eaux usées de St Eloi

La station d'épuration des eaux usées de St Eloi est installée en bordure de la plaine alluviale sur la parcelle n° 503. Ses effluents se déversent dans la parcelle n° 504 puis suivent le fossé limitant les parcelles 502-505 où ils se perdent progressivement dans le sol sans dépasser l'angle des parcelles 502-505-814. (voir extrait cadastral) ; la zone de perte arrive donc jusqu'à une centaine de mètres du futur puits n° 2. Ils rejoignent ainsi la nappe phréatique et sont entraînés avec elle en s'épurant progressivement. Cette pollution, bien que légère, est bien mise en évidence par l'analyse des eaux des sondages de reconnaissance (forage n° 1 à l'amont de la zone de déversement, n° 2 au droit du secteur d'infiltration, 3 et 4 à l'aval).

		forage 1	Forage 2	forage 3	forage 4
Teneur en mg/l	Chlore	9	12	15	11
	Sodium	6,3	12,5	16,25	7,85
	Nitrites en NO_2^-	< 0,05	< 0,05	0,10	< 0,05
	Nitrates en NO_3^-	5	13	14	35
pour 100 ml	Coliformes	6	20	20	30
	Streptocoques fécaux	0	0	0	2

On note :

- les faibles teneurs en substances en 1 situé à l'amont ;
- l'augmentation du NaCl (pollution par des urines) qui est maximum en 3 et s'élimine ensuite ;
- l'importance des nitrites, qui proviennent de la décomposition de matières organiques, en 3 ;
- l'augmentation des nitrates, qui ont la même origine, en 2 et 3 (la forte teneur enregistrée en 4 est sans doute due à l'utilisation d'engrais dans la parcelle 814) ;
- l'augmentation très nette des coliformes et la présence de streptocoques fécaux en 4.

Même si les analyses ont été réalisées peu après la mise en place des installations l'augmentation des différents constituants en 2, 3 ou 4 est symptomatique.

De plus, les pompages peu importants ont été réalisés en période d'eaux relativement abondantes après un printemps très humide ; ils n'ont donc pratiquement pas entraînés de mouvements dans la nappe phréatique. Que se passera-t-il en période d'étiage lorsque le pompage des ouvrages définitifs sollicitera fortement la nappe et entraînera une beaucoup plus grande mobilité des eaux ? On ne peut qu'être très inquiet au vu des premières observations. D'autre part, si l'on veut respecter la Législation sur les périmètres de protection (voir ci-dessous) on ne peut admettre ces déversements. Il sera donc nécessaire de conduire par des canalisations ou fossés étanches, les effluents de la station d'épuration soit directement à la Loire, à condition que ce déversement se fasse au milieu du lit pour assurer un bon mélange aux eaux de la rivière, soit encore mieux à l'aval du champ de captage en suivant le bord de la plaine alluviale. Dans ce cas, les eaux en provenance de l'ancien lavoir et de la zone de laisse voisine seront éliminées en même temps. Ainsi le fossé de déversement actuel pourra être comblé sur toute sa longueur, ce qui entraînera certainement une diminution des teneurs en fer observées localement au forage n° 3. Dans le cas de l'élimination des eaux et effluents par un fossé de bord de plaine alluviale, les eaux en provenance de la future déviation pourraient être éliminées par le même chemin.

3 - Problème de l'emplacement de la déviation routière de St Eloi

La Direction Départementale de l'Équipement envisage de dévier la R.N. 79 pour éviter la traversée de l'agglomération de St Eloi. Le tracé définitif n'est pas encore déterminé, mais il ne devra en aucun cas toucher la plaine alluviale sous peine d'exclure la possibilité d'installation des puits de captage nécessaires au S.I.A.E.P. de Coulanges-St Eloi. Cette déviation ne devra en aucun cas dépasser vers l'Ouest les parcelles cadastrées 533, 530, 531, 526, 522, 667 ; sa position la plus favorable pour les captages étant à l'Est de la ligne de Chemin de fer. Si sa construction devait être réalisée au niveau des parcelles citées ci-dessus, il conviendrait d'envisager la récupération des eaux pluviales en provenance des chaussées et leur conduite par des canalisations étanches à l'aval du champ de captage.

INSTALLATION DES OUVRAGES DE CAPTAGE

Les différents ouvrages que l'on peut réaliser devront se trouver à 75 mètres minimum de la berge de la Loire et 150 mètres les uns des autres. Le puits le plus amont (n° 1 de la C.P.G.F.) devra se trouver à 300 mètres minimum

de la partie aval de la parcelle 519 où sont exploités les sables et graviers. Enfin, le puits n° 4 pourra être légèrement déplacé vers l'amont de manière à se trouver dans une zone hydrogéologiquement plus favorable.

L'ordre de réalisation des ouvrages peut être celui suggéré par la C.P.G.F. c'est-à-dire au sondage n° 2 puis au sondage n° 1 ; les points 3 et 4 étant laissés en réserve pour l'instant. Toutefois, en vue de l'utilisation future du point n° 3, on pourrait dès maintenant boucher le fossé limitant les parcelles 502-505 et donc supprimer la cause de solubilisation du fer dans l'eau de la nappe qui pourrait ainsi s'éliminer progressivement du secteur avant la mise en service de l'ouvrage définitif.

Les puits étant construits dans un secteur inondables, leur maçonnerie sera prolongée hors du sol jusqu'à un niveau supérieur à celui des plus fortes crues connues ; ils seront en outre entouré d'un corroi d'argiles évitant les infiltrations superficielles à proximité immédiate des ouvrages.

PROTECTIONS REGLEMENTAIRES

1) Protection immédiate

Chaque puits sera protégé par un périmètre entièrement clos et interdit à toutes circulations autres que celles exigées par les besoins du service dont les limites seront installées à 20 mètres des bords de l'ouvrage.

2) Protection rapprochée

Le périmètre de protection rapprochée englobera les ouvrages réalisés ou prévus dans le secteur (puits actuel, puits prévus aux points 1, 2, 3 et 4. Ses limites seront les suivantes (voir extrait cadastral et extrait de carte ci-joints).

- au Nord, une ^{ligne} coupant transversalement la plaine alluviale à 100 mètres en aval du puits ancien ;
- à l'Est, le chemin rural n° 25, puis la limite des parcelles 502-500 et 502-505 prolongée par une droite passant à 100 mètres du puits implanté au sondage n° 1 ;
- au Sud, l'ancienne ligne de chemin de fer (incluse) ;
- à l'Est, une ligne suivant le lit de la Loire et passant à 150 mètres des différents ouvrages.

Parmi les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67. 1093 du 15 Décembre 1967 et la circulaire du 10 Décembre 1968, seront interdits à l'intérieur de ce périmètre :

- le forage de puits et l'implantation de tout sondage ou captage autres que ceux destinés au renforcement des installations faisant l'objet du rapport ;
- l'ouverture de gravières et de carrières et plus généralement de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution ;
- le dépôt d'ordures ménagères, de déchets industriels, d'immondices, de détritus et de produits radioactifs et plus généralement de tous produits et matières susceptibles de nuire à la qualité des eaux ;
- L'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature ;
- l'établissement de toutes constructions superficielles ou souterraines et de campings ;
- l'épandage d'engrais non fermentés d'origine animale tels que purin et lisier, d'eaux usées et de matières de vidanges ;
- l'utilisation des défoliants ;
- tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux.

Etant donné l'absence de protection superficielle de la nappe phréatique et les possibilités d'entraînement très rapide à travers les sables des substances épandues en surface, l'épandage d'engrais organiques ou minéraux, de pesticides ou d'herbicides doit être pratiqué avec la plus extrême précaution et la plus grande parcimonie. Le mode culturel qui s'accorde le mieux avec ces précautions est la prairie.

3) Protection éloignée

Ce périmètre sera également commun à tous les ouvrages ; il s'étendra sur les parcelles cadastrées n° 813, 814, 500, 501, 502, 504, 505, 521, 507, 520, 519, 508, 509. Ses limites seront donc :

- . a l'Est, le bord de la plaine alluviale ;
- . au Sud, le ruisseau du Cholet
- . à l'Ouest, une ligne suivant le cours de la Loire et passant à 150 mètres des puits.

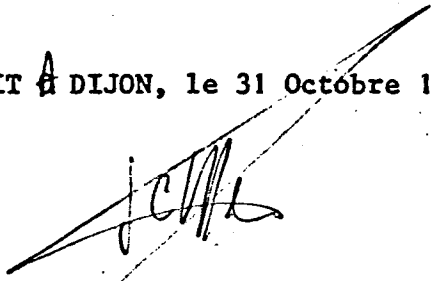
Parmi les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67.1093 y seront interdits :

- le dépôt d'ordures ménagères, d'immondices, de détritux, de déchets industriels et de produits radioactifs ;
- l'épandage d'eaux usées de toute nature et de matière de vidange ;
- l'utilisation de défoliants ;

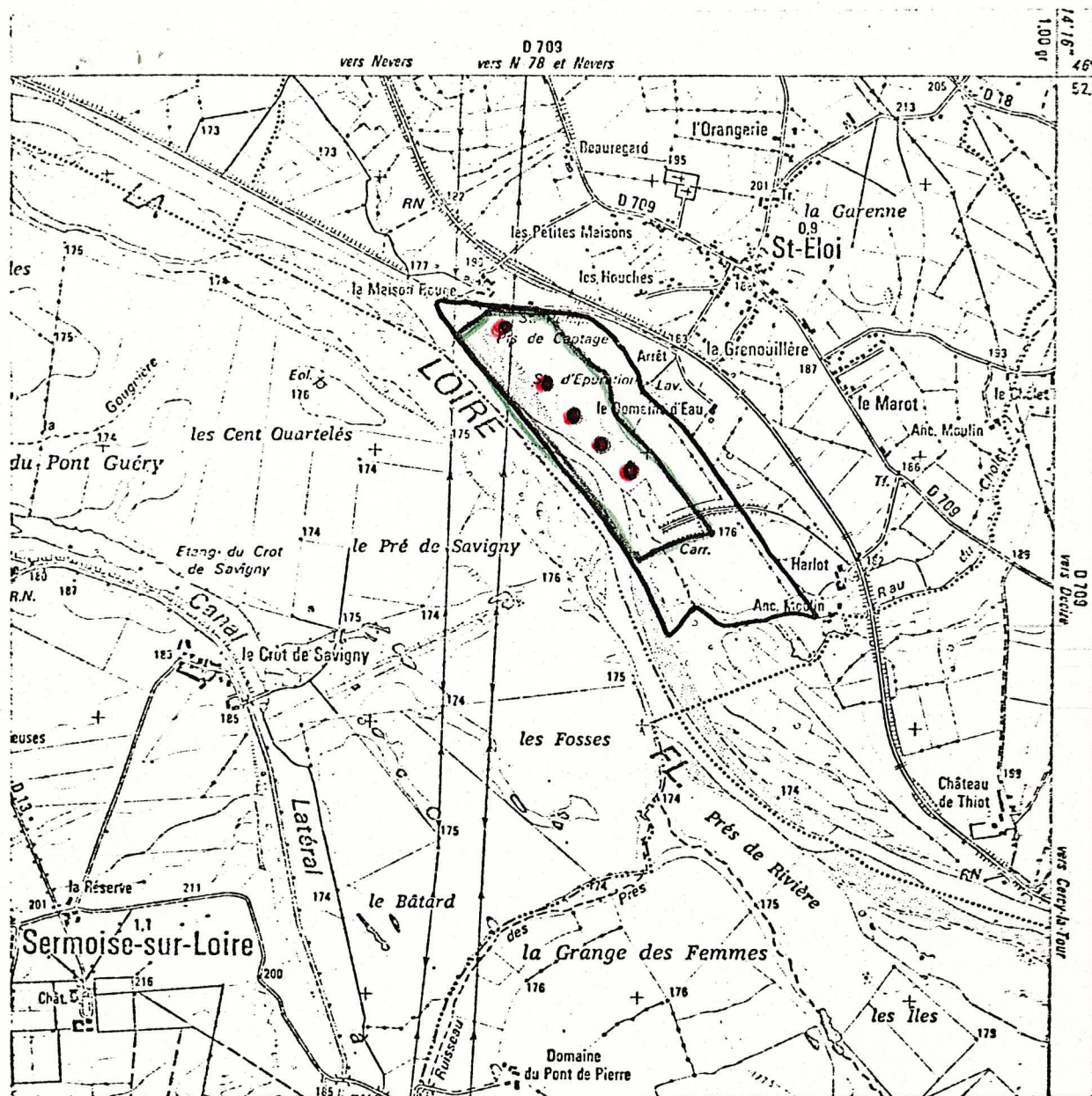
Seront, d'autre part, soumis à autorisation :

- le forage de puits et l'implantation de tout sondage ou captage autres que ceux destinés au renforcement des installations faisant l'objet du rapport ;
- l'ouverture de gravières et de carrières et plus généralement de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution ;
- l'installation à des fins industrielles ou commerciales de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques ;
- l'installation de tout établissement agricole destiné à l'élevage comme de tout établissement industriel classé ;
- l'épandage d'engrais non fermentés d'origine animale tels que purin et lisier et le rejet collectif d'eaux usées.

FAIT A DIJON, le 31 Octobre 1978



Jean-Claude MENOT
Collaborateur au Service géologique
National



PLAN DE SITUATION

Echelle : 1/25.000

- Puits de captage réalisés ou à construire.
- Périmètre de protection rapprochée.
- Périmètre de protection éloignée.