



PREAVIS MUNICIPAL No 20-07

Sainte-Croix, le 18 mai 2020
Au Conseil communal de et à Sainte-Croix

Nouveau Plan directeur de la distribution de l'eau (PDDE) – Prospection hydrogéologique, réalisation d'un puits sur le site de Mouille Faison

Madame la Présidente,
Mesdames et Messieurs les Conseillers,

Objet du préavis

Le présent préavis a pour objet la demande d'un crédit destiné à la réalisation d'un puits sur le site de la Mouille Faison et son analyse en vue d'une exploitation pour l'alimentation en eau potable.

1. Situation et contexte

La phase de reconnaissance hydrogéologique réalisée sur le site de la Mouille Faison durant l'automne 2018 a permis d'identifier deux aquifères potentiellement intéressants au sein des niveaux géologiques du Dogger, soit dans l'Oolithe subcompacte en partie inférieure et dans la Grande Oolithe en partie supérieure.

Suite à l'étude menée en 2018 sur le forage de reconnaissance, il a été décidé de poursuivre les investigations seulement sur l'aquifère supérieur, ceci afin de confirmer les évaluations préliminaires et valider les possibilités d'exploitation de cette ressource. A noter que les critères retenus pour l'orientation de cette nouvelle étape hydrogéologique, qui fait suite aux tests hydrauliques (pompages) et aux analyses chimiques des deux ressources identifiées, découlent entre autres de la nécessité de ne pas mettre en communication les deux aquifères identifiés en 2018, tous les deux artésiens, mais également du fait d'une température nettement différente pour l'aquifère inférieur, puisqu'un peu supérieur à 22 °C.

Dans le cadre de cette nouvelle étape hydrogéologique, il est prévu de réaliser et tester un nouveau forage, limité au seul aquifère supérieur et donc moins profond que le précédent, mais possédant les caractéristiques propres à le faire évoluer vers un puits d'exploitation. La nécessité de sa réalisation découle du fait que le forage de 2018 a été mis en œuvre dans un but de reconnaissance préalable, conduisant à un ouvrage ne possédant pas les caractéristiques permettant d'effectuer les nouveaux tests envisagés. Ses limites tiennent pour l'essentiel à son équipement, notamment le type de crépine et son diamètre.

2. Programme d'étude et de travail

Sur la base des éléments collectés au cours de la phase d'étude précédente, qui a vu la réalisation d'un forage de reconnaissance de 273 m. de profondeur sur le site de la Mouille Faison, au nord de Sainte-Croix, il est projeté de réaliser un forage sur le même site, mais dont la profondeur se limitera à l'aquifère supérieur (Grande Oolithe), forage qui fera l'objet des tests hydrauliques permettant d'en définir les conditions d'exploitation.

Le programme à développer dans le cadre de cette nouvelle étape de reconnaissance hydrogéologique implique la mise en œuvre des étapes décrites ci-après.

2.1 Réalisation du forage et évaluation de la ressource

Cette première étape va conduire à disposer d'un ouvrage permettant de tester en vrai la grandeur de la ressource correspondant à l'aquifère de la Grande Oolithe, tant du point de vue quantitatif (débit d'exhaure admissible) que qualitatif (respect des normes en vigueur pour la chimie et la microbiologie).

Pour la mener à bien, on identifie les phases principales suivantes :

- démarches auprès du propriétaire foncier du terrain
- demande d'autorisation de forer auprès du canton (DGE-EAU-Eaux souterraines)
- demande d'autorisation de rejet des eaux pompées durant les essais dans les eaux de surface
- réalisation et équipement du forage (crépine, pompe)
- réalisation des tests par pompage :
 - essai de pompage par paliers de débits progressifs (4 à 5 paliers répartis sur une durée de 1 à 2 jours)
 - essai de pompage de longue durée au débit maximum admissible par l'ouvrage (basé sur les résultats de l'essai par paliers de débits), d'une durée d'environ 1 mois
- suivi hydrogéologique du pompage sur les points suivants :
 - forage d'exploitation au lieu-dit "Crêt-des-Racines"
 - forage de reconnaissance de 2018
 - sources du vallon de la Baumine
 - analyse microbiologique et chimique des eaux pompées

2.2 Démarches pour l'utilisation de la ressource

Une fois vérifiées les conditions requises pour l'exploitation du forage/puits, soit la définition du débit maximum exploitable et la validation de la qualité de la ressource, l'utilisation des eaux souterraines nécessitera encore de franchir quelques étapes destinées à obtenir les autorisations nécessaires. Ces dernières devront permettre d'entériner le débit de concession qui sera demandé et de fixer l'extension des zones de protection de l'ouvrage.

Ces 2 objectifs nécessiteront d'effectuer les prestations suivantes :

- analyse complémentaire du contexte géologique et hydrogéologique (à plus large échelle) en relation avec l'aquifère du Dogger et l'extension possible de son bassin d'alimentation
- détermination des limites pour les zones de protection, sur la base de la méthodologie EPIK (aquifère karstique ou fissuré fortement hétérogène) :
 - zone S1 de protection du captage
 - zone S2 de protection rapprochée
 - zone S_m de vulnérabilité moyenne
 - zone S_h de vulnérabilité haute
- détermination du débit de concession
- rédaction d'un rapport hydrogéologique de synthèse reprenant les éléments recueillis dans le cadre de cette nouvelle étape, ainsi que leur analyse, et proposant d'une part la délimitation pour les zones de protection et d'autre part un débit d'exploitation pour la demande de concession
- élaboration du dossier de mise à l'enquête de la demande de concession
- élaboration du dossier de mise à l'enquête des zones de protection
- mise à l'enquête, si possible simultanée, des zones de protection et de la demande de concession

A l'heure actuelle, la méthode EPIK fait l'objet d'une révision qui n'est pas encore arrivée à terme, ce qui pourrait éventuellement avoir une incidence sur la nature et le déroulement des opérations à mettre en œuvre pour son application. A priori, cette incidence devrait toutefois rester minime.

3. Etapes d'exécution des prestations

3.1 Réalisation du forage et des tests hydrauliques

Les données stratigraphiques recueillies au forage de reconnaissance préconisent de forer avec les paramètres suivants :

- forage réalisé en mode destructif
- profondeur totale environ 137 m
- diamètre de forage lié à la mise en œuvre de tests de pompage à un débit de l'ordre de 1'000 l/min (60 m³/h), mais impliquant à priori un télescopage
- colonne technique en inox :
 - à fil enroulé (type Johnson)
 - diamètre adapté à l'objectif de débit (\varnothing_{int} 261 mm, \varnothing_{ext} 273 mm)
 - ouverture (slot) de 1,5 m
 - longueur estimée à environ 58 m (de 75 m à 133 m de profondeur)
- acidification préalable du forage pour une optimisation des conditions des tests
- mise en œuvre des essais de pompage par paliers de débit dans un 1^{er} temps, puis sur une plus longue durée dans un 2^{ème} temps, au débit maximum admissible
- contrôles piézométriques sur le puits et dans un environnement hydrogéologique plus large

Les contrôles piézométriques seront réalisés ponctuellement avec une sonde manuelle, mais également en continu à l'aide de sondes de pression. Des relevés seront également effectués au forage de l'Hôpital de Sainte-Croix, ainsi qu'aux sources de Baulmes.

3.2 Analyse qualitative de la ressource

Les analyses chimiques portant sur les eaux prélevées lors de l'essai de pompage de longue durée concerneront un spectre d'éléments plus large que celui retenu en 2018, afin d'établir une carte d'identité précise de la ressource, en vue de son utilisation comme eau potable.

En coordination avec l'OFCO (Office de la consommation, Inspection des eaux), on retient :

- la microbiologie (germes aérobies, Escherichia coli, Entérocoques)
- les éléments majeurs
- les métaux
- les micropolluants (phytosanitaires, hydrocarbures, ...)

Des relevés seront effectués in situ lors des essais de pompage : température, conductivité, pH, oxygène dissous.

3.3 Validation des conditions d'exploitation de la ressource

Détermination du débit de concession

Synthèse des essais de pompage réalisés sur le nouveau puits, mais également liés au contexte hydrologique du moment, un débit de concession sera établi, qui sera fixé pour l'exploitation ultérieure de l'ouvrage.

Ce débit, qui doit notamment tenir compte de la capacité de la ressource en eau souterraine (évaluée sur la base du rapport hydrogéologique) et des besoins de la commune, va correspondre au débit nominal de la pompe mise en place.

Détermination des zones de protection

Les zones de protection des eaux souterraines déterminent des portions de territoire à l'intérieur desquelles des mesures de protection doivent être prises. Elles sont délimitées pour tous les ouvrages de captages, afin de tenir compte au mieux des intérêts particuliers de chacun en fonction des impératifs nécessaires pour assurer une protection efficace des eaux publiques.

Les étapes nécessaires impliquent des relevés de terrains assez conséquent, liés à :

1. la délimitation du bassin d'alimentation de la source
2. l'évaluation semi-quantitative et levé cartographique de chacun des 4 critères sur l'ensemble du bassin d'alimentation
3. le calcul de la valeur d'un "facteur de protection", par combinaison et pondération de la valeur des 4 critères, pour chaque surface unitaire du bassin d'alimentation
4. la représentation cartographique de la répartition du facteur de protection pour l'ensemble du bassin d'alimentation, par équivalence entre ce facteur et les zones de protection

Mise à l'enquête des zones de protection et de la demande de concession

Concernant l'utilisation d'un ouvrage de captage public pour l'alimentation en eau potable, cet objectif implique nécessairement la réalisation des deux étapes administratives citées précédemment et que sont la demande de concession et la légalisation des zones de protection.

A noter que l'intervention d'un géomètre est nécessaire dans les deux cas, les dossiers impliquant l'établissement de documents officiels pour la mise à l'enquête.

Gestion du forage de reconnaissance de 2018

Parallèlement à la mise en exploitation du nouveau forage, celui réalisé pour la reconnaissance de 2018 (1361-F1) devra faire l'objet d'une oblitération ultérieure, notamment dans le but de restituer une barrière étanche entre l'aquifère inférieur (Oolithe subcompacte) et l'aquifère supérieur (Grande Oolithe). Il est en effet souhaitable d'éviter la mise en communication durable des deux horizons aquifères identifiés.

Le maintien temporaire du forage 1361-F1 permettra de disposer d'un point de contrôle de la piézométrie durant les essais de pompage sur le nouveau forage.

3.4 Procédure préalables à l'utilisation de la ressource

En dernier lieu, il sera bien évidemment nécessaire de raccorder le puits au réseau de distribution d'eau potable de la commune de Sainte-Croix et de mettre en place tous les équipements nécessaires à son exploitation, notamment une alimentation électrique adaptée.

Ces prestations seront définies et chiffrées par le bureau d'ingénieurs après validation des conditions d'utilisation de l'ouvrage d'exploitation.

Les ouvrages projetés (station de pompage, conduite de refoulement, ...) devront également faire l'objet d'une procédure de mise à l'enquête, sous la tutelle de l'Office de la consommation (OFCO, Distribution de l'eau).

4. Evaluation des coûts liés aux différentes étapes de travail

En fonction des éléments décrits dans le chapitre précédent, nous avons effectué une évaluation financière des prestations nécessaires, présentée dans le tableau ci-après.

Poste	Prestations	Montants
1	Détermination des caractéristiques du forage (en coordination avec l'ingénieur), appel d'offres pour la réalisation du forage, démarches administratives.	CHF 2'500
2	Réalisation d'un forage vertical de 157 m., en destructif, y compris équipement crépine inox, et protection en surface.	CHF 185'000
3	Suivi des travaux de mise en œuvre et de réalisation du forage, analyse des cuttings, recommandations.	CHF 2'900
4	Oblitération du forage réalisés en 2018.	CHF 8'000
5	Mise en œuvre des tests de pompage (essai de puits par paliers de débits et essai de nappe à débit constant), installation et repli par l'entreprise de forage de l'ensemble du matériel nécessaire.	CHF 50'800
6	Suivi des essais de pompage au puits : jaugeages, mesures piézométriques, mesures physico-chimiques (température, conductivité, pH, oxygène dissous), prélèvement d'échantillons pour analyses en laboratoire.	CHF 5'900
7	Mesures hydrologiques ponctuelles aux puits de l'Hôpital, au forage de 2018, et collecte des données pour les sources de Baulmes.	CHF 1'800
8	Location de matériel de mesure en continu pour la piézométrie (DIVER, BARO).	CHF 800
9	Analyses microbiologiques et chimiques des eaux souterraines (2 analyses complètes).	CHF 2'800
10	Réalisation de 2 essais de traçage par coloration.	CHF 2'500
11	Analyse par un laboratoire spécialisé des échantillons prélevés dans le cadre des essais de traçage.	CHF 2'700
12	Analyse et interprétation des données de pompage et des essais de traçage, détermination du débit de concession.	CHF 5'500
13	Relevés de terrain pour l'application de la méthode EPIK (identification des valeurs pour chaque paramètre dans le périmètre estimé pour le bassin d'alimentation du puits, sondages à la tarière, ...), cartographie, analyse structurale.	CHF 7'200
14	Analyse et interprétation des données relatives au contexte géologique et hydrogéologique, proposition de limites pour les zones de protection du puits.	CHF 3'800
15	Rédaction, mise au net et multiplication d'un rapport de synthèse.	CHF 4'300
16	Séances de coordination de l'étude et du suivi de sa réalisation.	CHF 1'500
17	Séances de présentation de l'étude pour la délimitation des zones de protection.	CHF 1'000

Total HT	CHF 289'000
TVA (7.7%)	CHF 22'250
Total TTC	CHF 311'250

CONCLUSION

Fondés sur ce qui précède, nous avons l'honneur de vous demander, Madame la Présidente, Mesdames et Messieurs les Conseillers, de bien vouloir prendre la décision suivante :

LE CONSEIL COMMUNAL DE SAINTE-CROIX


sur proposition de la Municipalité, entendu le rapport de sa Commission et considérant que cet objet a été régulièrement porté à l'ordre du jour,

d é c i d e :

- **d'autoriser** la Municipalité à entreprendre les travaux de prospections hydrogéologiques via quelques forages de reconnaissance;
- **d'accorder** le crédit nécessaire de **CHF 311'250.--**, le compte N° 9144.20.07 est ouvert au bilan à cet effet;
- **de financer** ce montant par un emprunt aux meilleures conditions du moment;
- **d'amortir** cet investissement après déduction des subventions, par le compte N° 810.3311 sur une période maximale de 15 ans, la première fois au budget 2021.
- L'influence sur le budget sera de l'ordre de Chf 25'420.-- la première année en tenant compte des intérêts (1.5 %) et de l'amortissement de l'emprunt. Réparti sur 15 ans, le coût représente Chf 23'325.-- avec annuité constante.

Au nom de la Municipalité :

Le Syndic :


C. ROTEN



Le Secrétaire :


S. CHAMPOD

Délégué municipal : M. Lionel-Numa Pesenti