Administration communale de Mersch

REGLES A RESPECTER POUR LA CONSTRUCTION ET L'EXPLOITATION D'UN FORAGE AGRICOLE A RECKANGE

SCHROEDER & ASSOCIÉS

Mémoire technique

07.10.2019
OB/ft
19/184

Ingénieurs-Conseils
8, rue des Girondins
L-1626 Luxembourg

T +352 44 31 31-1
contact@schroeder.lu
www.schroeder.lu

MADE IN LUXEMBOURG
EN ISO 9001
OHSAS 18001

Mémoire technique

Table des matières

1. PREAMBULE 3

2. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE 4

3. CRITÈRES À RESPECTER POUR LA RÉALISATION D'UN FORAGE DE RECONNAISSANCE 5

4. ESTIMATION DES COÛTS POUR CONSTRUCTION D'UN FORAGE DE RECONNAISSANCE 7

Ingénieurs-Conseils
8, rue des Girondins
L-1626 Luxembourg

T +352 44 31 31-1
contact@schroeder.lu
www.schroeder.lu

MADE IN LUXEMBOURG
EN ISO 9001
OHSAS 18001

1. PREAMBULE

Monsieur Mousel, exploitant agricole basé à Reckange (AC Mersch) sollicite une autorisation pour la réalisation d'un forage de reconnaissance sur le terrain de son exploitation. L'objectif est de voir s'il peut utiliser les eaux souterraines pour l'abreuvage des bêtes et pour le nettoyage des installations. Les besoins en eau de l'exploitation agricole se montent à 7100 m³/an pour environs 130 vaches laitières soit environ 20 m³/jour.

Ce futur forage de reconnaissance sera situé à une distance de 270 mètres au Sud-Est du forage-captage *Schwartz* (FCC-509-20), exploité par la commune de Mersch pour la production d'eau potable.

Ingénieurs-Conseils
8, rue des Girondins
L-1626 Luxembourg

T +352 44 31 31-1
contact@schroeder.lu
www.schroeder.lu

MADE IN LUXEMBOURG
EN ISO 9001
OHSAS 18001

2. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

L'exploitation agricole se situe dans les alluvions du *Reckenerbaach.* Cette formation se compose probablement d'argile et de sable fins issus de l'altération des grès et des marnes présentent plus en amont.
La formation géologique rencontrée sous les alluvions est le *Keuper à* pseudomorphose de sel *(Km1)*. Le forage de reconnaissance profond réalisé sur le site *Schwartz* a montré que cette formation a une épaisseur totale de 50 mètres au niveau de la localité de Reckange et se compose d'une alternance de grès dolomitique et de marnes sableuses formant des bancs de plusieurs mètres d'épaisseur. La base de cette formation se compose d'un grès gris-vert de 20 mètres d'épaisseur avec l'intercalation d'un niveau conglomératique de 2 mètres d'épaisseur.

Cet aquifère forme un aquifère à double perméabilités (perméabilité de fissures et perméabilité de pores) où les fissures jouent le rôle de drain et permettent le déplacement des eaux souterraines. Selon les données enregistrées des travaux de forge sur le site Schwartz, cette formation est relativement compacte et seules quelques venues d'eau liées à des fractures ont été mises en évidence donnant un débit de l'ordre de 5 m³/h.

Cette formation géologique est relativement riche en gypse ($CaMSO_4 + 2\ H_2O$) qui est un minéral très soluble. Les eaux qui circulent dans cette formation risquent de présenter des concentrations en sulfates (SO_4) très élevées. Pour mémoire, les sulfates ont des effets laxatifs importants chez les humains et l'utilisation pour des animaux de ferme doit être vérifiée.

Le forage de reconnaissance projeté, avec une profondeur de 45 mètres, traversera l'ensemble du Km1. Toutefois, la profondeur finale du forage devra être adaptée en fonction du contexte géologique et de la présence éventuelle de fractures qui permettront le drainage de l'eau souterraine.

Une faille d'importance régionale se situe à 350 mètres à l'Ouest du site envisagé. Elle met en contact la formation du Keuper à pseudomorphose de sel avec les marnes et bancs dolomitiques du Keuper à Marnolites compactes. Cette faille d'importance régionale joue un rôle important dans le drainage des eaux souterraines et en particulier dans l'alimentation du forage Schwartz.

Le forage de reconnaissance se situe hydrogéologiquement en aval du forage Schwartz, dans un aquifère qui n'est pas exploité pour la production d'eau potable. Par conséquent, l'exploitation de ce forage n'aura aucun impact sur la qualité et la productivité du forage *Schwartz* ni sur l'éventuelle exploitation d'un forage plus profond.

Ingénieurs-Conseils
8, rue des Girondins
L-1626 Luxembourg

T +352 44 31 31-1
contact@schroeder.lu
www.schroeder.lu

MADE IN LUXEMBOURG
EN ISO 9001
OHSAS 18001

3. Critères à respecter pour la réalisation d'un forage de reconnaissance

La réalisation d'un forage-captage de 50 mètres de profondeur qui atteint la base de l'aquifère du *Keuper à Pseudomorphose de sel* peut constituer un lien directe entre la surface et l'eau souterraine. Par conséquent, une eau superficielle potentiellement polluée pourrait, si le forage est mal équipé (infiltration des eaux superficielles ou retour d'eau depuis le réseau de distribution local), s'écouler directement dans les eaux souterraines sans filtration et polluer l'aquifère. Bien que cet aquifère ne soit pas exploité, il est important de protéger la ressource en eau souterraine contre toute pollution superficielle. Un aquifère de fissure ne dispose pas forcément des caractéristiques pour garantir la bonne filtration des eaux.

Le forage de reconnaissance traversera la nappe alluviale du Reckenerbaach avant de traverser les formations gréseuses et marneuses. Le forage devra disposer d'une protection qui empêche l'infiltration des eaux de la nappe alluviale directement dans l'aquifère du Km1.

Certaines règles doivent être respectées lors de la construction du forage de reconnaissance pour éviter les pollutions des eaux souterraines par les eaux superficielles. Le forage final doit avoir un diamètre DN100 (matériaux PVC) pour permettre la mise en place du matériel pour les essais de pompage.
Le forage de reconnaissance doit répondre aux critères suivants :

- Le forage ne doit pas être situé dans un point bas pour éviter que les eaux superficielles ne s'accumulent autour du forage,
- Les eaux utilisées pour les travaux de forage doivent être de qualité eau potable. L'utilisation d'eau d'une citerne est interdite car elle acheminerait directement de l'eau polluée dans l'aquifère,
- les crépines du forage doit être placées de manière à rester en permanence dans l'eau (y compris en pompage). Des bactéries peuvent s'installer dans les crépines dénoyées et polluer l'aquifère,
- L'espace annulaire (espace restant entre la roche et le tube) doit être rempli avec des graviers désinfectés. Le diamètre du trou de forage doit être suffisant pour la mise en place du matériel. Le diamètre du forage (trou nu) doit être au minimum de 152 mm. Le reste de l'espace annulaire devra être rempli de manière à éviter toute infiltration (utilisation d'argile gonflante),
- Un développement du forage par pompage ou par ail lift doit être réalisé pour garantir la bonne mis en place du gravier avant le remplissage du reste de l'espace annulaire par de l'argile gonflante (type bentonite). L'objectif de cette mesure est d'éviter un tassement différentiel des matériaux ce qui provoquerait la formation de vides et l'apparition de fissures.

Ingénieurs-Conseils
8, rue des Girondins
L-1626 Luxembourg

T +352 44 31 31-1
contact@schroeder.lu
www.schroeder.lu

MADE IN LUXEMBOURG
EN ISO 9001
OHSAS 18001

- un tube métallique de protection qui traverse l'ensemble des alluvions doit être mis en place. il sera prolongé jusque dans les marnes du Km1 pour empêcher les infiltrations d'eau superficielle. Ce tuyau d'une profondeur minimale de 10 mètres (à prolonger en fonction de l'épaisseur de la couche alluvionnaire) devra être cimenté avec un coulis ciment bentonite injecté depuis le fond.
- Un scellement du tube PVC doit être effectué avec un coulis de ciment-bentonite pour éviter l'infiltration des eaux superficielles. La tête de forage doit sortir du sol ou doit être réalisée dans un regard de manière à éviter une infiltration des eaux superficielles,
- Si le piézomètre est abandonné, il doit être rebouché dans les règles de l'art en respectant la structure géologique du sous-sol.

Nous rendons attentif que la demande d'autorisation jointe au rapport concerne uniquement la réalisation d'un forage de reconnaissance. La réalisation d'un forage-captage ou l'adaptation du forage de reconnaissance nécessite une nouvelle autorisation.
Nous rappelons que l'exploitation d'un forage-captage peut générer une pollution bactériologique ou chimique des eaux souterraines par un retour d'eau du réseau de distribution local vers l'aquifère.

Pour éviter ce phénomène, l'exploitant doit prendre toutes les mesures pour que le forage-captage soit physiquement séparé du réseau de distribution d'eau local. Le moyen le plus simple est d'assurer une chute de l'eau en provenance du forage dans une cuve. A défaut, le forage-captage doit disposer au minimum d'un clapet anti-retour pour éviter une circulation inverse des eaux. Le fonctionnement de ce clapet doit être régulièrement vérifié.

L'état de l'ouvrage et du scellement doit régulièrement être contrôlé par des inspections caméra et géophysiques (au minimum tous les 10 ans si les règles de construction sont respectées).

En cas d'infiltration d'eau superficielle ou en provenance d'un petit aquifère supérieur, l'Administration de la Gestion de l'Eau devra en être directement informée et le forage devra être fermé selon les règles de l'art en respectant la structure géologique de l'aquifère.

Ingénieurs-Conseils
8, rue des Girondins
L-1626 Luxembourg

T +352 44 31 31-1
contact@schroeder.lu
www.schroeder.lu

4. Estimation des coûts pour construction d'un forage de reconnaissance

Le tableau ci-dessous repend une estimation des coûts pour la réalisation d'un forage de reconnaissance diamètre final DN100. La réalisation d'un forage de reconnaissance d'un diamètre DN100 permettra une utilisation ultérieure comme forage d'exploitation.

Prestation	Intervenant	Montant estimé (HTVA)
Réalisation d'un forage destructif diamètre final DN100* de 50 mètres de profondeur (profondeur maximale)	Entreprise de forage	32 000,00 €
Inspection géophysique en forage	Bureau d'études spécialisé	4 500,00 €
Essais de pompage (essai par palier et essai de trois jours à débit continu) sans la mise à disposition d'un groupe électogène (l'approvisionnement électrique de la pompe est assurée par le maître d'ouvrage)	Entreprise de forage	5 000,00 €
Analyse de la qualité chimique et bactériologique des eaux (1 analyse)	Laboratoire agréer	1 200,00 €
Honoraires d'un bureau d'étude pour le suivi des travaux de forage et pour l'organisation et le suivi des essais de pompage	Bureau d'études	12 000,00 €
Total (HTVA)		***54 700,00 €***

Tableau 1 : coûts estimés pour la réalisation d'un forage de reconnaissance type destructif d'une profondeur de 50 mètres

Les montants suivants peuvent être prévus pour l'adaptation du forage de reconnaissance en forage-captage.

Prestation	Montant estimé (HTVA)
Fourniture et mise en place d'une pompe d'une capacité de 4 m³/h	2 500,00 €
Colonne d'exhaure (40 mètres de profondeur), câble électrique et vannes	3 000,00 €
Tête de forage avec les passages étanches pour le câble électrique	4 000,00 €
Mise en place d'un regard pour la tête de forage	5 000,00 €
Total (HTVA)	***14 500,00 €***

Tableau 2 : coûts estimés pour équiper le forage de reconnaissance en forage-captage

Ce montant prend en compte uniquement l'aménagement du forage avec une pompe mais ne prend pas compte les modifications à effectuer dans l'exploitation agricole pour le stockage et la distribution de l'eau pompée.

Ingénieurs-Conseils
8, rue des Girondins
L-1626 Luxembourg

T +352 44 31 31-1
contact@schroeder.lu
www.schroeder.lu

Pour rappel, l'exploitation d'un forage-captage est soumise à autorisation commodo-incommodo ou un descriptif précis de l'installation devra être fourni. Dans ce cadre-là, l'Administration de la gestion de l'eau pourra apporter les modifications qu'elle juge nécessaire au projet et qui ne sont pas prévus actuellement.

.

SCHROEDER & ASSOCIÉS

SCHROEDER & ASSOCIÉS
ENGINEERING THE FUTURE TOGETHER

Ingénieurs-Conseils
8, rue des Girondins
L-1626 Luxembourg

T +352 44 31 31-1
contact@schroeder.lu
www.schroeder.lu

MADE IN LUXEMBOURG
EN ISO 9001
OHSAS 18001