



Délimitation des zones et périmètres de protection des eaux souterraines	
Aide à l'exécution 2 (AE 2)	Annexe 1 : Contenu du rapport hydrogéologique
Version du 04.02.2015	

1. INTRODUCTION	2
1.1 L'essentiel en bref	2
1.2 Cadre temporel des études	3
1.3 Historique et documentation	3
2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE.....	3
2.1 Géologie.....	3
2.2 Hydrogéologie	3
3. ÉVALUATION DES BESOINS EN EAU POTABLE SUR LE TERRITOIRE COMMUNAL.....	5
4. DONNÉES RELATIVES AUX SOURCES ET CAPTAGES	5
4.1 Identification	5
4.2 Localisation	6
4.3 Description	6
4.4 Etat et recommandations.....	6
5. MESURES DE TERRAIN, TESTS ET ÉCHANTILLONNAGE	7
6. CONSTAT ET INVENTAIRE DES FOYERS DE POLLUTION.....	8
7. DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE	8

1. INTRODUCTION

1.1 L'essentiel en bref

Le rapport hydrogéologique comprendra au moins les éléments suivants, en fonction des exigences découlant de la *classification des captages* (principal / secondaire, à risque / sans risque) et du *degré d'investigation* de l'étude (degré I, II ou III):

- La portée du mandat et sa durée ;
- Les caractéristiques générales et les descriptions techniques des captages (plan ou schéma, photo). Le standard cantonal de caractérisation des sources est présenté à l'**Annexe 2** (AE2_A2 « *Fiche de source* »). Des informations complémentaires sont données par le modèle minimal de géodonnées « Résurgences, captages et installations d'alimentation artificielle » (OFEV, à paraître) ;
- Le débit et les conditions d'exploitation, avec historique des débits pour les puits et historique des débits minimaux et maximaux pour les sources (relevés bimensuels du débit durant une année au moins) ;
- Les indications quant aux éventuels traitements de l'eau (existant ou prévu) ;
- Le contexte géologique, hydrogéologique et les caractéristiques des aquifères ;
- Les travaux effectués et les résultats des essais in situ ou en laboratoire ;
- La méthodologie utilisée et la délimitation des zones de protection résultante ;
- Un rappel des points importants concernant les objets concernés par la délimitation des zones et périmètres de protection, les principaux risques de pollution des eaux souterraines et les mesures préventives préconisée.

ANNEXES MINIMALES AU RAPPORT

Les annexes suivantes font partie intégrante du rapport hydrogéologique, à savoir:

- Situation générale des sources et captages sur carte topographique (plan d'ensemble) ;
- Carte géologique et hydrogéologique du bassin versant ;
- Carte des dangers (éléments générateurs de risques) et des points d'investigations particuliers (par exemple infiltration, traçage), comprenant les résultats des essais de traçage ;
- Plan des zones et périmètres de protection (1 :10'000) avec transmission des géodonnées conformément au modèle minimal de géodonnées « Mesures d'organisation du territoire relatives aux eaux » (OFEV, 2014) ;
- Plan de détail avec parcellaire (1 :5'000 ou 1 :2'000 en cas de conflit en zone de protection) ;
- Extrait du plan d'affectation de zones (PAZ) de(s) la commune(s) concernée(s) ;
- Prescriptions techniques à appliquer, restrictions d'utilisation à respecter et éventuelles mesures correctives à prévoir à court et moyen termes ;
- Dispositions de principe à inclure dans le RCCZ ;
- Fiches de sources rassemblant les informations demandées dans les chapitres 4 à 7.

1.2 Cadre temporel des études

Le rapport ponctuant l'étude doit contenir dans une première partie des informations concernant les **mandataires**, les **dates de début et de fin d'étude**, les **délais à disposition**.

Un **calendrier des travaux** doit figurer afin de pouvoir déterminer le temps consacré à chaque partie de l'étude (compilation, terrain, analyses, rédaction).

Si le délai fixé par le propriétaire du captage ne permet pas l'établissement des zones de protection, les travaux à effectuer ultérieurement et leurs délais d'exécution doivent être clairement précisés.

1.3 Historique et documentation

Recherche détaillée sur le captage et sur les études effectuées dans le secteur impliqué.

Consultation des différents cadastres (commune, PGEE- conduites d'eaux usées, registre foncier, cadastre des sites contaminés, SCAV).

2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

2.1 Géologie

Une carte géologique doit différencier clairement les différentes formations rocheuses pour mettre le plus possible en évidence les éléments génétiques et structuraux à même de conditionner les écoulements souterrains. La carte doit donner des informations sur les perméabilités et les formations susceptibles d'influencer la composition chimique de l'eau par dissolution des minéraux.

2.2 Hydrogéologie

Est compris ici notamment la description du/des bassins d'alimentation, du système d'écoulement général des eaux souterraines, ainsi que des zones exutoires (caractérisation du régime hydrologique, évaluation des conditions de recharge aquifère et de la part relative des différents facteurs d'alimentation).

La définition du bassin d'alimentation des eaux souterraines a pour objectif de déterminer les portions de territoire qui conditionnent les écoulements d'eau participant effectivement à la recharge des aquifères et au débit des sources étudiées.

La première étape consiste à déterminer un **bassin topographique** qui permet d'identifier de manière grossière le sens d'écoulement de l'eau. Une seconde étape doit préciser l'étendue de la zone d'apport en définissant un **bassin hydrogéologique** sur la base de

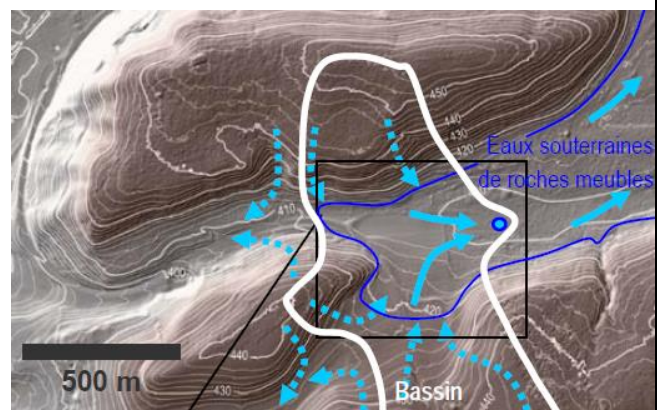


Figure 1. Détermination du bassin d'alimentation pour un captage situé dans un aquifère de roches meubles (OFEV 2012).

critères géologiques et géomorphologiques. Dans cette étape, la relation entre écoulements de surface et écoulements souterrains est mise en évidence. Les informations obtenues servent à déterminer au final le bassin d'alimentation effectif du / des captages concernés (**Figure 1**).

Selon la complexité du terrain (présence de failles, contexte géologique, types de roche, pendage, perméabilités des formations, etc.), différentes méthodes de travail peuvent être appliquées conformément aux indications ci-dessous.

Dans tous les cas, pour illustrer le système d'écoulement, il conviendra de réaliser des profils hydrogéologiques schématiques représentatifs. Les zones exutoires (point d'émergence, sources, captage, puits) seront à localiser au niveau cartographique.

ÉTAPES DE DÉLIMITATION DU BASSIN D'ALIMENTATION	MÉTHODES DE TRAVAIL
I. Définition du bassin d'alimentation géographique :	<ul style="list-style-type: none"> • Cartographie détaillée. • Étude de la topographie et des photos aériennes. • Etude du réseau hydrographique et des écoulements superficiels. • Définition des zones nécessitant des investigations détaillées, par exemple, les zones vulnérables au risque de pollution par ruissellement et infiltration.
II. Définition du bassin d'alimentation hydrogéologique	<p><u>INVESTIGATIONS DE BASE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Relevés géologiques et hydrogéologiques, valorisation des informations du cadastre géologique (http://geocadast.crealp.ch). • Étude lithologique et tectonique (ex. failles, pendages, etc.) ainsi que détermination des critères géomorphologiques-types (dolines, vallées sèches, rocher nu, etc...). Étude de l'influence des glaciers et des phénomènes météorologiques (pluie et neige) sur la recharge des aquifères. Identification de la présence de résurgences et trop-pleins, etc. • Estimation du coefficient d'infiltration et calcul du bilan hydrique du bassin hydrogéologique.
III. Détermination du modèle conceptuel des écoulements (recharge, transfert, émergence)	<p><u>INVESTIGATIONS DE DÉTAIL</u> (selon complexité du cas à traiter)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exécution d'essais de traçage / d'infiltration et calcul du coefficient de perméabilité resp. de l'efficacité de la couverture protectrice. • Dans les cas de géologie particulièrement hétérogène, investigations géophysiques (répartition des niveaux aquifères). • Simulation numérique des écoulements souterrains si interactions supposées entre différents types d'aquifères. • Analyses isotopiques de l'eau. <p>N.B : Pour les captages profonds : le volume des terrains de recouvrement des ouvrages et leurs caractéristiques</p>

doivent être définis, ainsi que la vitesse d'écoulement des infiltrations latérales et verticales, la profondeur du captage ne représentant pas forcément une protection en soi.

3. ÉVALUATION DES BESOINS EN EAU POTABLE SUR LE TERRITOIRE COMMUNAL

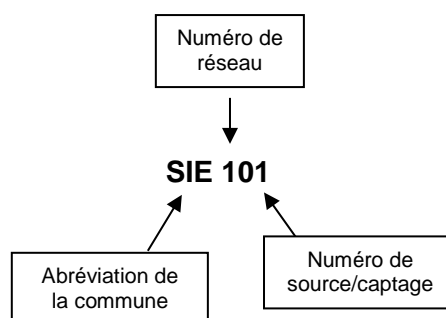
- calcul des besoins en eau potable en fonction du nombre d'habitants selon le plan d'affectation de zones en vigueur
- calcul des besoins futurs en eau potable en fonction du nombre d'habitants selon le projet de plan d'affectation des zones
- détermination des captages principaux ou secondaires dans l'approvisionnement en eau de la commune
- possibilités d'augmentation de l'approvisionnement par achat, par nouveaux captages
- vente d'eau (p. ex. sur une autre commune, à un consortage)
- droits d'eau écrits ou tacites
- affectation du territoire selon le plan communal en vigueur et, s'il y a lieu, en révision.

4. DONNÉES RELATIVES AUX SOURCES ET CAPTAGES

4.1 Identification

En principe, le nom se compose des 3 premières lettres de la commune, suivi d'un numéro de groupe de sources ou de réseau (de 1 à 9), puis d'un numéro de source (de 1 à 99).

Exemple :



SIE 101 signifie dans le cas ci-dessus « commune de Sierre », « réseau 1 » et « source 1 ».

SIE 210 serait par analogie « commune de Sierre », « réseau 2 » et « source 10 ».

Les sources privées hors réseau communal (par exemple les sources d'alpage) sont numérotées de 10 à 99 (evt de 20 à 99 selon nombre de sources dans la commune).

Exemple :

GRO 1001 : « commune de Grône », « 10 » correspond au consortage de Tsarley, source n°1

La numérotation des sources non captées commencent par 0 Ex : **SIE 001**

Si l'hydrogéologue, en raison de nombre de réseau ou de sources, doit s'écarter de cette nomenclature, il le mentionnera expressément dans son rapport.

Le numéro du groupe de sources n'est pas forcément celui du réseau de la commune.

Les noms anciens et actuels connus doivent également être répertoriés dans le rapport.

S'il existe plusieurs points d'émergence chacun doit être identifié séparément.

Remarque :

Le canton travaille actuellement à l'établissement d'une plate-forme hydrogéologique en vue d'assurer l'enregistrement standardisé des différentes données et géodonnées nécessaires à la surveillance et la gestion des eaux souterraines en Valais. Dans ce contexte, un identifiant unique (REGIS-ID, attribut A4 du modèle sémantique « Eaux souterraines », cf. FT4_A) est systématiquement implémenté pour tous les objets répertoriés dans le cadastre cantonal. Cet identifiant est actuellement proposé en tant que référentiel cantonal.

Pour plus d'informations, prendre directement contact avec la section Protection des eaux du SPE (pierre.christe@admin.vs.ch).

4.2 Localisation

Indication des coordonnées X, Y, Z, selon le système des cartes nationales.

Indication du n° de parcelle et du nom du détenteur et/ou propriétaire.

4.3 Description

Description générale de l'ouvrage: année de construction, type d'ouvrage, auteur.

Plans d'exécution, modifications.

De manière générale, l'échelle de tous les plans doit être choisie de façon judicieuse en fonction de la vue d'ensemble souhaitée et de la nécessité de vision de détail. L'appréciation est laissée au spécialiste.

Plan de situation avec report des profils, coupes techniques de l'ouvrage, drains et/ou filtres.

Coupe lithologique détaillée de l'ouvrage avec report des tests hydrauliques et géotechniques

4.4 Etat et recommandations

Evaluation des installations en fonction des directives de la SSIGE.

Proposition d'amélioration des installations de captage si nécessaire.

5. MESURES DE TERRAIN, TESTS ET ÉCHANTILLONNAGE

5.1 Débit d'une source

Au minimum, 2 à 12 mesures sur une année hydrologique pour la détermination des caractéristiques exactes du régime (débit minimum, maximum, moyen), de la température et de la conductivité, avec prise en compte des variations pluriannuelles des débits.

Si justifié, installation d'une sonde de mesure en continu.

Voir ici l'Annexe 2 de l'aide à l'exécution 2 : « **Fiche descriptive de source pour enregistrement dans le cadastre cantonal** ».

5.2 Débit d'un puits

Débit de production installé ;

Débit de pompage normal et exceptionnel ;

Débit de concession.

5.3 Mesures physico-chimiques

Température (air + eau)

Conductivité électrique (20°).

5.4 Analyses chimiques

Détermination des paramètres hydro-chimiques au minimum en période de hautes et basses eaux.

Paramètres recommandés:

Calcium (Ca), Bicarbonate (HCO_3), Chlorure (Cl), Sulfate (SO_4), Ammonium (NH_4), Nitrate (NO_3), Nitrite (NO_2)

Dureté totale

Oxydabilité au KMnO_4

Optionnel :

Magnésium (Mg), Fer dissous (Fe_2), Sodium (Na), Potassium (K),

Oxygène dissous

5.5 Analyses bactériologiques

Doivent être documentées au minimum 2 et plus généralement 8 analyses réparties sur une année hydrologique ainsi qu'en période critique (pluie, hautes eaux, crues, présence de bétail).

Principalement détermination des germes aérobies mésophiles, des Escherichia Coli et des entérocoques. En cas de pollution, il faut envisager de rechercher d'autres bactéries et virus.

5.6 Investigations particulières

Documentation systématique en fonction des investigations conduites :

- Essai de traçage (avec documentation détaillées des points d'injection et de restitution).
- Essai de perméabilité des terrains de couverture non saturés.
- Analyses isotopiques (Oxygène -18 et Deutérium).
- Mesures en continu de la T° et de la conductivité.
- Essai de pompage de longue durée.
- Analyse des paramètres spécifiques selon les risques potentiels existants.

6. CONSTAT ET INVENTAIRE DES FOYERS DE POLLUTION

A côté d'une liste et du renvoi aux prescriptions techniques, seront précisés au niveau du rapport tous les éléments pertinents soit :

1. **Constat et inventaire exhaustif des foyers de pollution connus ou potentiels, entre autres:**
 - citernes
 - fosses septiques, puits perdus, fosses à purin
 - égouts
 - cours d'eau (bisse, torrent, canal, rivière)
 - activités agricoles ou viticoles intensives, engrais, fumure
 - décharges, dépôts
 - industries, artisanat: (p. ex. produits utilisés, stockés, fabriqués)
 - routes et chemins, voies de chemin de fer
 - transport de liquides toxiques (route, train).
2. **Description du conflit, définition des mesures à prendre pour assainir et/ou garantir durablement la protection des eaux souterraines.**

7. DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE

Dossier à joindre en annexe permettant d'illustrer :

1. Géologie, relations structurales, particularités du bassin d'alimentation des sources ;
2. Situation des sources et des captages ;
3. Environs immédiats des captages, mise en évidence de la vulnérabilité face à des éventuelles pollutions ;
4. Eléments de conflits sur le bassin d'alimentation (bâtiments, installations, routes, bétail, etc.) ;
5. Autres informations utiles.