

# Désignation des zones de protection des captages d'eaux souterraines



## ÉDITION

Administration de la gestion de l'eau

1, avenue du Rock'n'Roll

L-4361 Esch-sur-Alzette

Tél. : (+352) 247 - 50500

[potable@eau.etat.lu](mailto:potable@eau.etat.lu)

[www.waasser.lu](http://www.waasser.lu)

## Table des matières

<b>1. L'importance des eaux souterraines</b>	5
<b>2. Les aquifères au Luxembourg</b>	8
<b>3. Les menaces et pressions pour les eaux souterraines</b>	11
<b>4. Les différentes zones de protection</b>	13
<b>5. Les procédures de désignation des zones de protection</b>	16

**« ACTUELLEMENT, LA MOITIÉ DE L'EAU POTABLE AU LUXEMBOURG PROVIENT DES EAUX SOUTERRAINES, CAPTÉES PAR LE BIAIS DE SOURCES, DE PUITS OU DE FORAGES. LES 50 % RESTANTS PROVIENNENT DES EAUX DE SURFACE, QUI SONT CAPTÉES AU BARRAGE D'ESCH-SUR-SÛRE, PUIS TRAITÉES AVANT D'ÊTRE DISTRIBUÉES DANS NOS RÉSEAUX D'EAU POTABLE. »**

# 1. L'importance des eaux souterraines

Les eaux souterraines sont prélevées dans plus de 300 captages, qui sont exploités pour la distribution d'eaux destinées à la consommation humaine par des communes et des syndicats d'eau potable. Ces captages, et de manière générale les eaux souterraines dans l'ensemble des zones qui contribuent leur l'alimentation, doivent ainsi être protégés pour garantir la bonne qualité des eaux distribuées pour la consommation humaine. L'eau potable est la denrée alimentaire la plus contrôlée au Luxembourg. Elle fait l'objet d'analyses régulières afin de garantir le respect de l'ensemble des limites de potabilité définies par la législation relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

Afin de protéger efficacement ces captages, des zones de protection doivent être définies. Les risques pour les eaux souterraines et les captages d'eau potable sont alors identifiés et des mesures peuvent être implémentées sur le terrain pour minimiser ces risques et garantir à tout moment la bonne qualité des eaux distribuées pour la consommation humaine. Les mesures préventives permettant de réduire les risques de pollution des eaux souterraines sont indispensables et les coûts de ces mesures préventives sont de loin inférieurs aux coûts du traitement d'une eau souterraine contaminée par des substances polluantes, telles que les nitrates et les pesticides. D'autant plus que certaines substances peuvent persister dans les eaux souterraines pendant des décennies.

La présente brochure se présente comme un précieux instrument d'accompagnement et d'orientation dans la procédure de désignation des zones de protection des eaux au niveau national, en expliquant de manière concise et précise le bien-fondé et la nécessité des différents types de mesures de protection susceptibles d'y être mises en oeuvre.

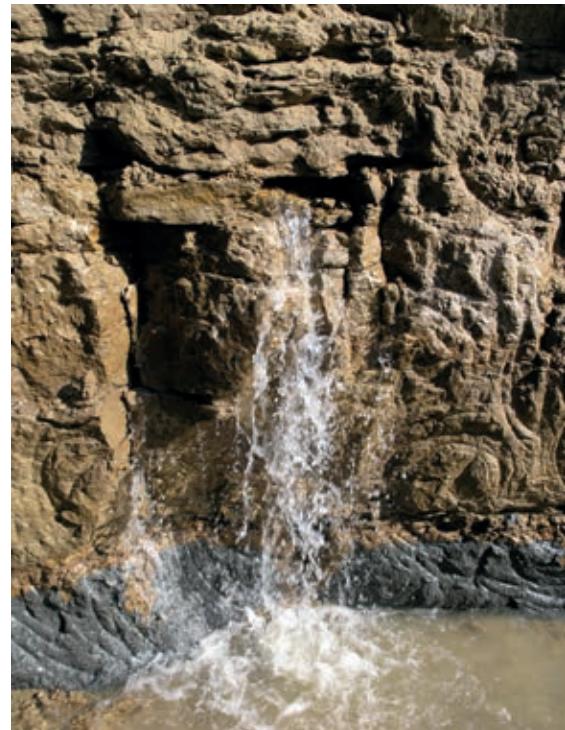


Fig. 1: Source naturelle (© Luc Berens)



→ Le guide au format PDF :  
[eau.gouvernement.lu/fr/publications.html](http://eau.gouvernement.lu/fr/publications.html)



**Fig. 2: Source captée** (© Luc Berens)



**Fig. 3: Forage-captage** (© AGE)

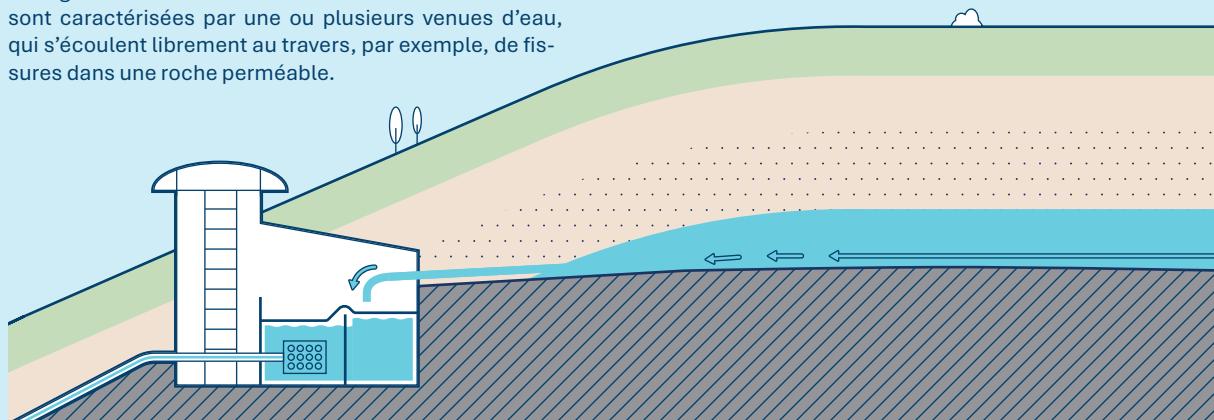


**Fig. 4: Puits** (© Luc Berens)

## Différence entre source, puits et forage

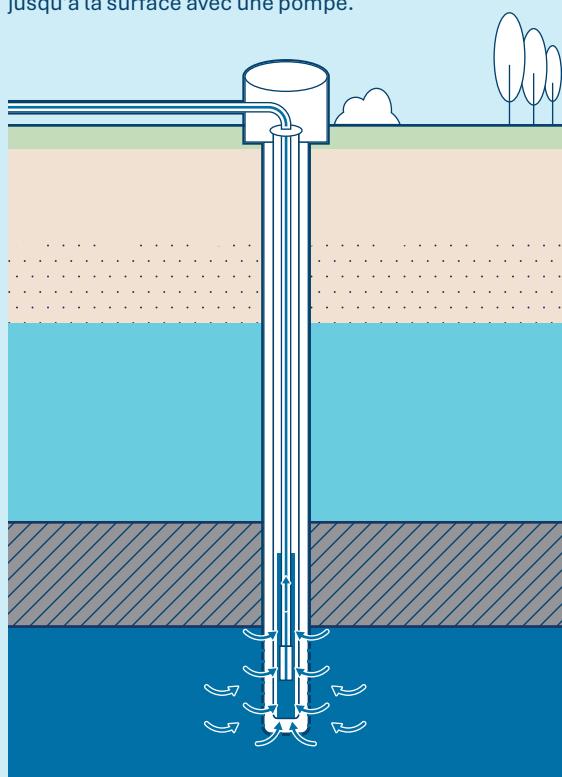
### Source

Le captage-source est un ouvrage construit autour d'une résurgence naturelle des eaux souterraines. Les sources sont caractérisées par une ou plusieurs venues d'eau, qui s'écoulent librement au travers, par exemple, de fissures dans une roche perméable.



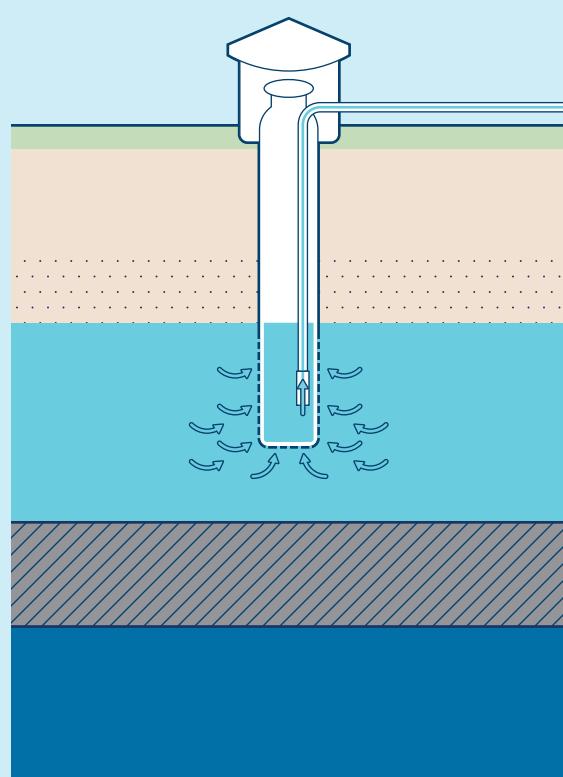
### Forage

Le forage-captage consiste à réaliser un trou dans le sol, d'un diamètre restreint (généralement compris entre 0,2 et 0,5m) et d'une profondeur pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres et à l'équiper de tubages, par endroits crépinés (troués pour laisser passer l'eau), afin de prélever les eaux d'une nappe d'eau souterraine jusqu'à la surface avec une pompe.



### Puits

Le puits a un fonctionnement similaire à celui du forage-captage, mais son diamètre est beaucoup plus gros que celui du forage (parfois plus d'un mètre de diamètre) et sa profondeur ne dépasse que très rarement quelques mètres. Il permet de capter les eaux de nappes phréatiques, peu profondes.



Couche imperméable

Aquifère supérieur

Couche perméable

Aquifère inférieur

## 2. Les aquifères au Luxembourg

**Captages exploités pour la distribution d'eaux destinées à la consommation humaine**

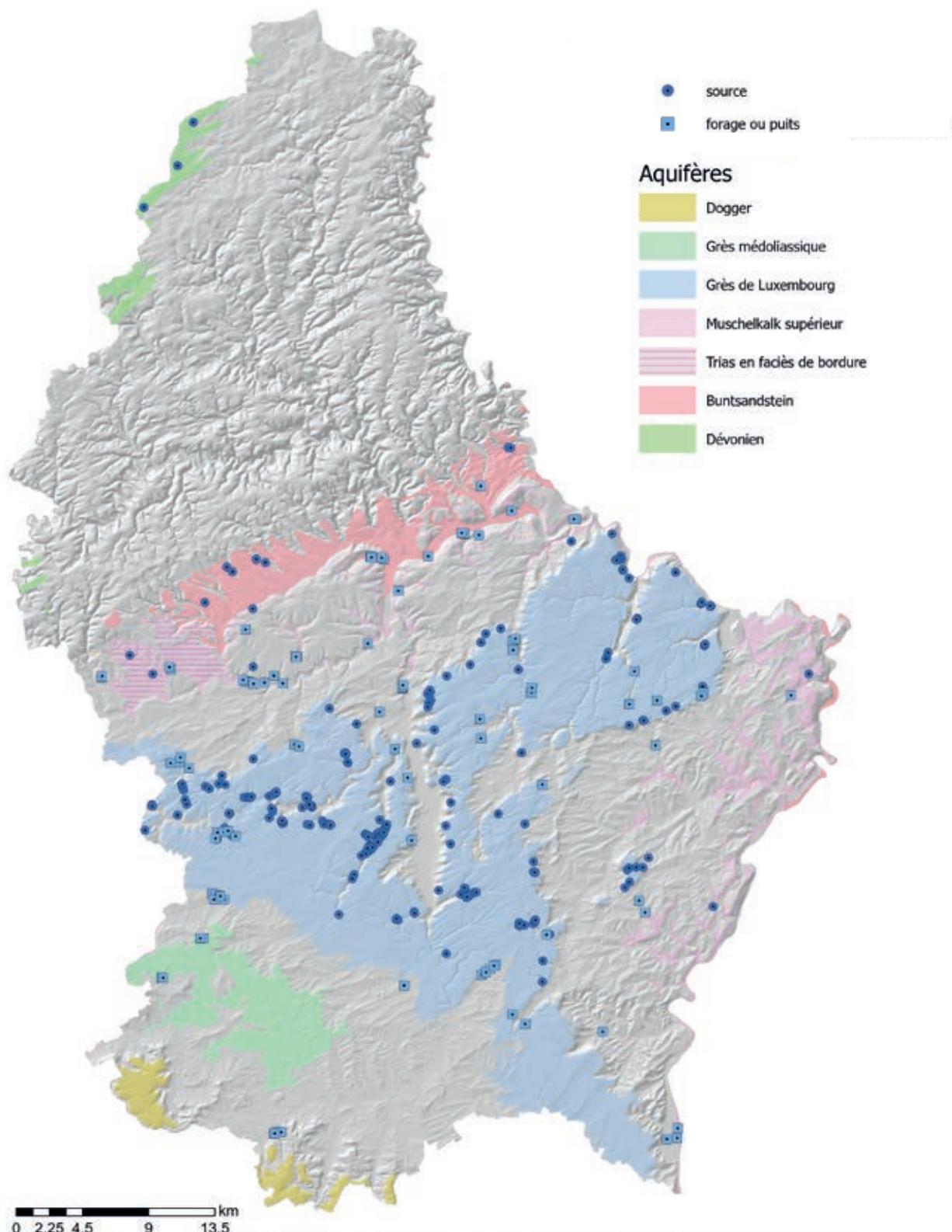


Fig. 5 : Aquifères et captages

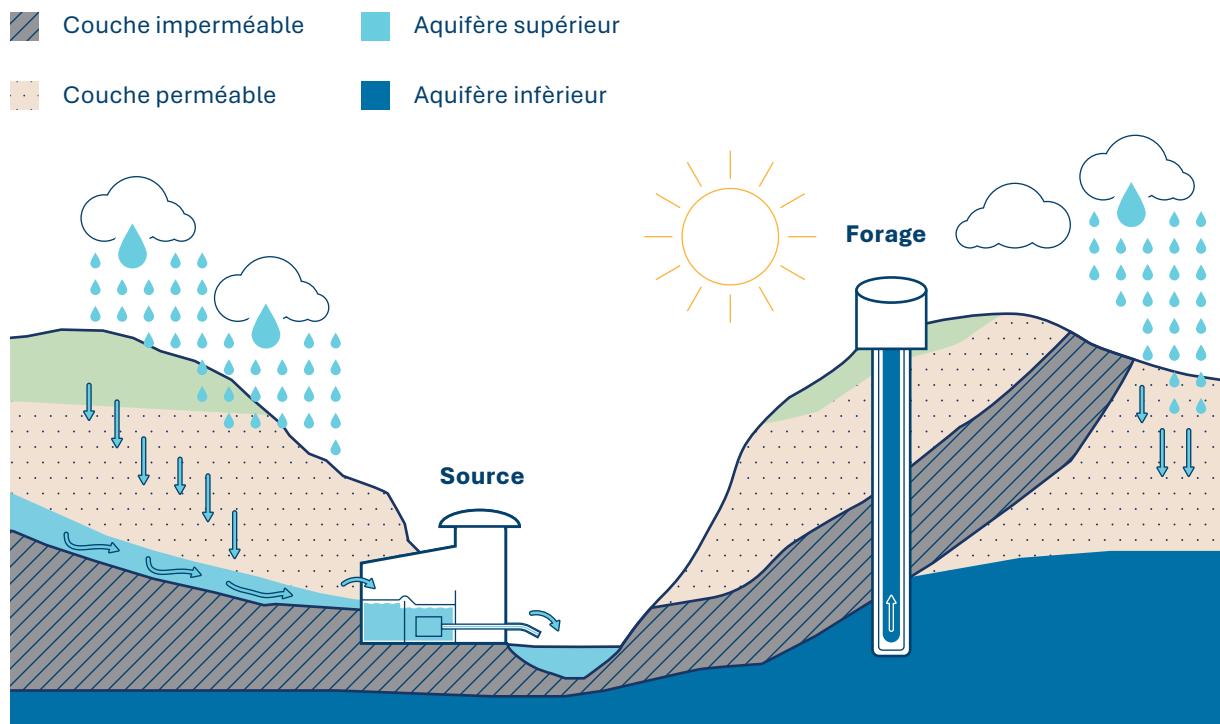


Fig. 6: Coupe géologiques

Les réserves en eaux souterraines se situent essentiellement dans le Gutland, une des régions du Luxembourg caractérisée par la présence de formations géologiques perméables, qui permettent l'écoulement et le stockage de quantités importantes d'eau dans le sous-sol. Les formations géologiques du Grès de Luxembourg ainsi que celles du Grès bigarré, largement réparties sur de grandes parties du Gutland, constituent ainsi les plus importants aquifères. A l'instar des régions du Müllerthal et de la Vallée de l'Eisch, on y trouve surtout une multitude de sources dont les eaux sont captées pour l'alimentation en eau potable.

**« LES  
FORMATIONS  
GÉOLOGIQUES  
DU GRÈS DE  
LUXEMBOURG  
AINSI QUE  
CELLES DU  
GRÈS BIGARRÉ  
CONSTITUENT  
AINSI LES PLUS  
IMPORTANTS  
AQUIFÈRES. »**

## Factsheet: Grès de Luxembourg

Le Grès de Luxembourg est l'aquifère le plus important au Luxembourg : près de 75 % des eaux souterraines captées pour la distribution d'eau potable proviennent de cet aquifère. Il s'agit d'une formation géologique gréseuse constituée d'un sable fin structuré par un ciment calcaire. L'eau y circule principalement le long de nombreuses fissures qui traversent la matrice rocheuse. La Ville de Luxembourg, le Sud du pays ainsi que l'ensemble de la région du Müllerthal exploitent cet aquifère pour la production d'eau potable.

### Aquifère le plus important au Luxembourg

- Grès de Luxembourg

Eaux souterraines captées pour l'eau potable,  
provenant du Grès de Luxembourg

75 %

Exploitation du Grès de Luxembourg

- Ville de Luxembourg
- Sud du pays
- Région du Müllerthal



Fig. 7: Grès de Luxembourg (© AGE)

### 3. Les menaces et pressions pour les eaux souterraines

Les eaux souterraines résultent de l'infiltration d'une petite partie des eaux de pluie. La recharge des nappes se déroule principalement entre les mois de novembre et avril, lorsque la végétation est au repos, les températures sont plus basses, dans les zones où les sols et sous-sols sont perméables et où des précipitations ont lieu de façon régulière.

Les eaux de pluie, qui ruissentent sur les sols avant de s'infiltrer et de recharger les aquifères, peuvent être contaminées par toute sorte de substances présentes en surface. Ces substances proviennent des activités humaines, telles que l'épandage d'engrais, de pesticides et herbicides, ou encore de zones industrielles, commerciales ou urbaines, où toutes sortes de produits potentiellement dangereux pour les eaux souterraines peuvent être utilisés et manipulés.

Les risques les plus importants pour les eaux souterraines au Luxembourg restent l'utilisation des engrains et fertilisants azotés en agriculture ainsi que l'utilisation des produits phytopharmaceutiques (pesticides, herbicides, fongicides) notamment sur certaines cultures telles que le maïs, le colza et les céréales. Certains captages sont particulièrement vulnérables aux pollutions pré-citées. De nombreux paramètres doivent être pris en compte tels que la présence ou non de couches

géologiques peu perméables. En effet, lorsque les eaux souterraines se trouvent à une profondeur relativement importante et dans un aquifère situé sous plusieurs dizaines de mètres d'une couche géologique peu perméable, qui constitue une barrière à l'écoulement et au lessivage de substances dangereuses, ces ressources sont bien protégées et auront une qualité naturelle idéale pour la distribution d'eau potable.

Malheureusement de nombreux captages, notamment les sources, qui sont des résurgences naturelles des eaux souterraines, sont situés dans des zones où les eaux souterraines ne bénéficient pas de ces barrières naturelles protectrices. De plus, pour certains de ces captages, les constructions, terrassements et autres activités humaines, ont fortement fragilisé le sol et le sous-sol : dans certaines zones les couches protectrices du sous-sol ont été endommagées, voire éliminées (travaux de terrassement pour la construction d'immeubles, de quartiers, d'infrastructures de grande envergure, mines, carrières, etc.). La majorité des risques de pollution des eaux souterraines résultent ainsi soit d'une destruction partielle ou totale des couches, soit d'un dépassement de leur capacité naturelle de neutralisation/fixation des substances, qui sont elles-même plus ou moins mobiles et lessivables.

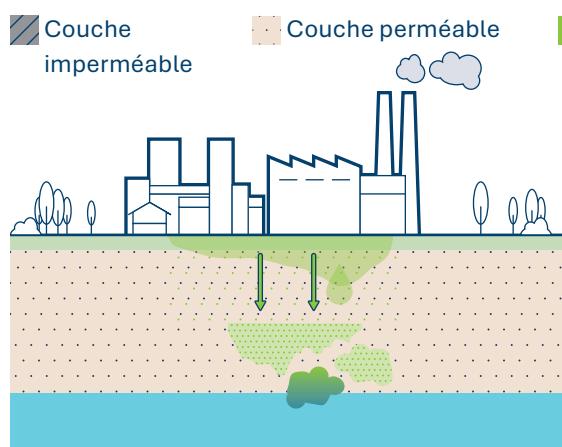


Fig. 8: Contamination de la nappe

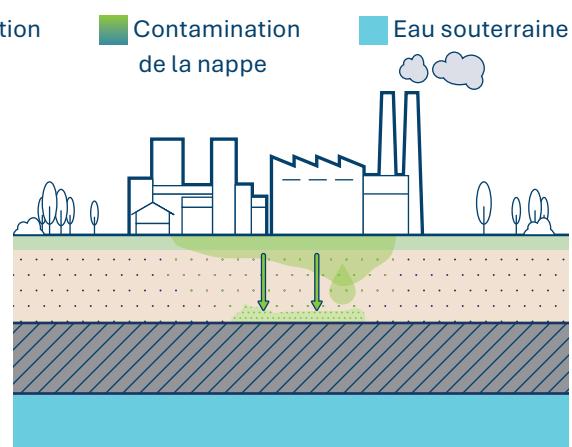


Fig. 9: Eau souterraine protégée par une couche géologique imperméable

## Factsheet: Polluants

Certains polluants persistent pendant plusieurs dizaines d'années dans le sol et le sous-sol avant d'atteindre les eaux souterraines. Des études ont mis en évidence que dans certaines zones et pour certains aquifères, un décalage de plus de 20 années peut être observé entre le moment où une substance comme un herbicide par exemple est appliqué en surface sur une culture et le moment où cette substance, ou son produit de dégradation, est détecté dans un captage d'eau potable. Cette particularité est essentielle pour une pro-

tection adéquate des eaux souterraines et met en évidence l'importance de protéger à la source et le plus tôt possible ces captages grâce à la mise en œuvre de mesures en surface pour réduire les risques de pollution.

Afin de préserver une bonne qualité des ressources souterraines et de protéger efficacement les captages d'eau potable, différentes zones de protection, avec de multiples vulnérabilités et mesures de protection, sont alors à définir.



**1** Dans les zones urbanisées, les eaux souterraines sont menacées par les travaux de terrassement, qui fragilisent le sous-sol et augmentent leur vulnérabilité. Les fuites d'hydrocarbures provenant de réservoirs enterrés et celles des eaux usées peuvent également les contaminer.

**2** Les engrains et les produits phytopharmaceutiques utilisés notamment en agriculture peuvent contaminer les eaux souterraines.

**3** Lors d'accidents ou d'incidents sur les infrastructures routières, des polluants tels que les hydrocarbures, les huiles, etc. peuvent s'infiltrer vers les eaux souterraines.

Fig. 10: Les risques pour les eaux souterraines (© AGE)

## 4. Les différentes zones de protection

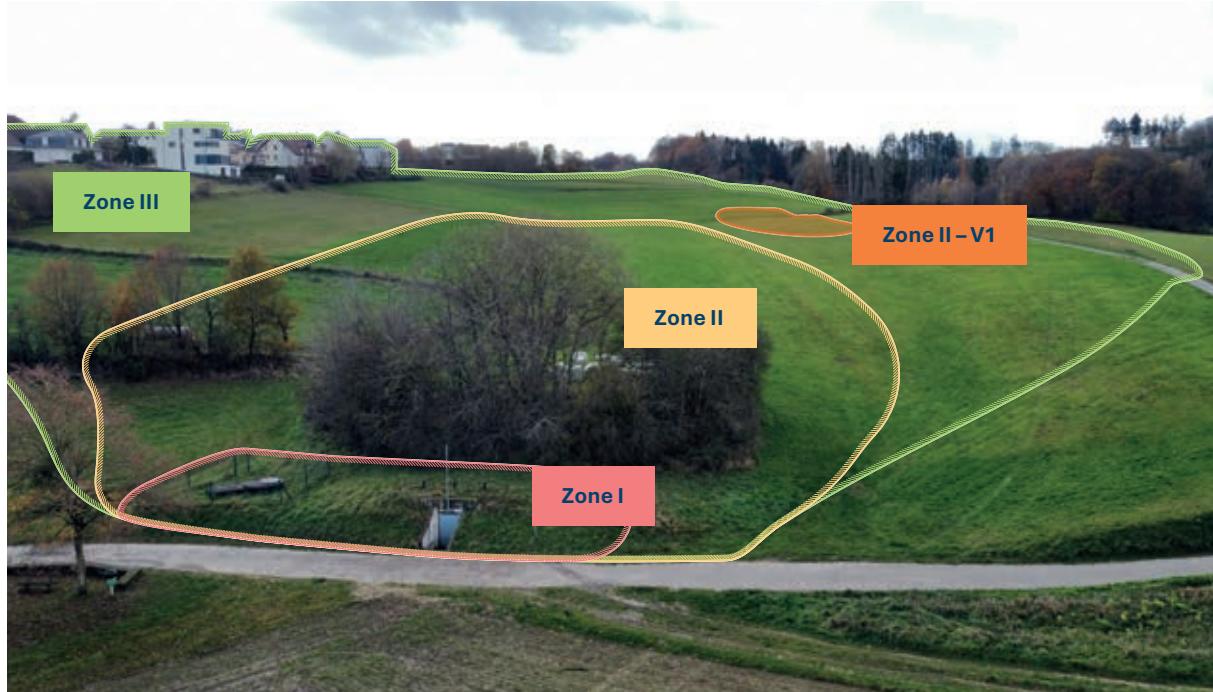


Fig. 11 : Les zones de protection des captages d'eau potable (© AGE)

En règle générale, les **zones de protection des captages d'eau potable** englobent l'intégralité des bassins d'alimentation de ces captages (sources, forages, puits). Le dimensionnement des zones de protection dépend de nombreux paramètres tels que les débits prélevés pour la production d'eau potable, la nature et la vulnérabilité de l'aquifère dont les eaux souterraines sont captées, les vitesses de circulation des eaux souterraines au sein de l'aquifère, etc. Des études hydrogéologiques sont réalisées par des experts pour déterminer les caractéristiques des aquifères et le fonctionnement des captages et ainsi identifier et délimiter les différentes zones de protection :

- **Zone I** (zone de protection immédiate)
- **Zone II** (zone protégée rapprochée)
- **Zone III** (zone protégée éloignée)
- **Zone II-V1** (zone de protection à vulnérabilité élevée)

**« LES ZONES DE PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE ENGLOBENT L'INTÉGRALITÉ DES BASSINS D'ALIMENTATION DE CES CAPTAGES (SOURCES, FORAGES, PUITS). »**

## ZONE I :

La **zone I** est destinée à protéger les captages d'eau souterraine contre toute introduction directe de polluants dans le captage et la dégradation ou la destruction des installations. Dans le cas d'un puits ou d'un forage, cette zone protégée s'étend sur un périmètre de 10 à 20 m autour du point de prélèvement. Dans le cas d'un captage-source, la zone intègre l'ensemble des galeries, venues d'eau captées pour la production d'eau potable et un périmètre de 10 à 20 m en amont des venues d'eau collectées dans le captage.

**« CERTAINS TRAVAUX ET ACTIVITÉS PRÉSENTANT DES RISQUES TROP IMPORTANTS DE DÉGRADATION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE, PARFOIS DE FAÇON IRRÉVERSIBLE, PEUVENT MÊME ÊTRE INTERDITS. »**

## ZONE II :

La **zone II** empêche que des polluants microbiologiques (bactéries, virus) pénètrent dans le captage, que des polluants chimiques arrivent en fortes concentrations, que l'eau souterraine soit polluée par des excavations ou autres travaux souterrains et que des barrages souterrains modifient l'écoulement de l'eau en direction du captage.

Afin de permettre une protection efficace contre les polluants microbiologiques, la zone II s'étend jusqu'à une limite correspondant à un temps de séjour de 50 jours des eaux souterraines entre cette limite et le captage utilisé pour la production d'eau potable. Les virus, bactéries et autres polluants microbiologiques deviennent inoffensifs au-delà d'une durée de 50 jours dans le milieu souterrain. La limite de la zone de protection rapprochée est généralement localisée à une distance comprise entre 300 et 600 m par rapport au captage d'eau potable. Les vitesses d'écoulement des eaux souterraines, déterminées grâce aux études et investigations réalisées par des experts en hydrogéologie, permettent de déterminer cette limite de 50 jours.

Dans certains cas, tels que les forages profonds, qui ne sont pas concernés par des contaminations microbiologiques en raison d'une bonne protection des captages et de la présence de plusieurs dizaines de couches géologiques peu perméables au-dessus des eaux souterraines, la zone de protection rapprochée peut ne pas être délimitée.

Dans d'autres cas, au contraire, les captages montrent une vulnérabilité non négligeable et les études révèlent l'absence de couches protectrices adéquates des eaux souterraines captées. Des écoulements rapides des eaux de surface vers le captage peuvent parfois être observés. Les risques de pollutions sont alors élevés et une zone de protection supplémentaire, à savoir la zone II-V1 (zone de protection rapprochée à vulnérabilité élevée) doit alors être délimitée. Une telle zone peut être située à l'intérieur des zones II ou III.

### ZONE III :

La **zone III** couvre la surface restante du bassin d'alimentation du captage, qui n'est située ni en zone I, ni en zone II ni en zone II-V1. Cette zone doit contribuer à la protection de l'état quantitatif et de l'état chimique des ressources en eau. C'est-à-dire que des mesures doivent être prises pour protéger le débit du captage concerné, mais aussi réduire autant que possible les risques de pollution des eaux souterraines. Etant donné que de nombreuses activités existent dans les bassins d'alimentation des captages au moment de la délimitation des zones de protection et de la publication de la réglementation, des risques subsistent : en cas de pollution accidentelle (p.ex. accident de circulation, fuites d'un réservoir à mazout, manipulation de substances dangereuses comme le ravitaillement de véhicules et engins, etc.), cette zone de protection éloignée doit permettre qu'il y ait suffisamment de temps pour intervenir et mettre en place des mesures, qui empêcheront l'arrivée d'une pollution jusqu'aux captages d'eau potable.

L'application de produits phytopharmaceutiques, d'engrais et de fertilisants azotés peut ainsi être fortement limitée à l'intérieur des zones de protection. De plus, certains travaux et activités présentant des risques trop importants de dégradation des captages d'eau potable, parfois de façon irréversible, peuvent même être interdits.

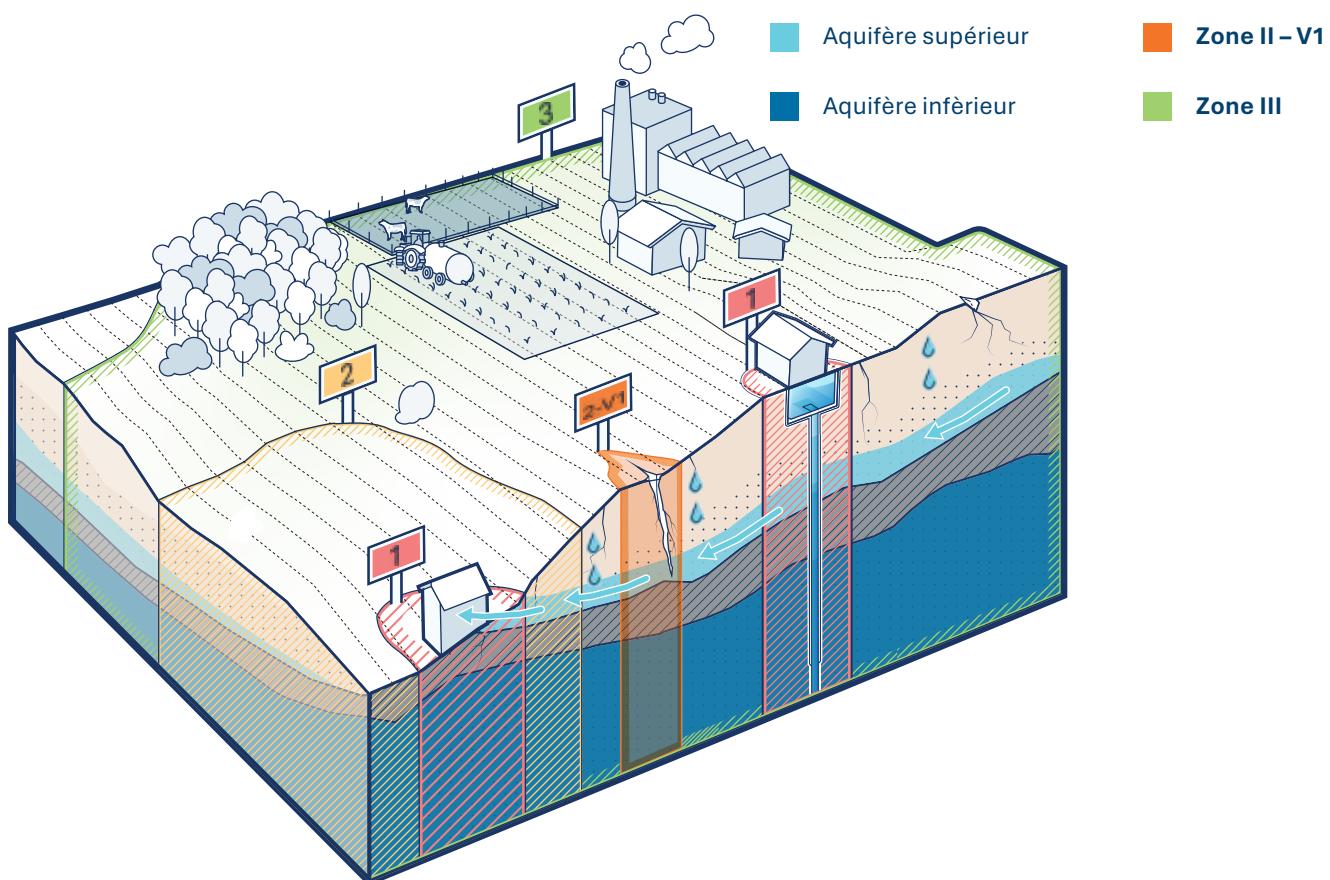


Fig. 12 : Les zones de protection des captages d'eau potable

## 5. Les procédures de désignation des zones de protection



### DANS QUELS CAS LA DÉSIGNATION D'UNE ZONE DE PROTECTION EST- ELLE OBLIGATOIRE ?

Pour tout point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine, des zones de protection doivent être délimitées. Cette obligation découle de l'application de la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau.

### DE QUELLE MANIÈRE LES ZONES DE PROTECTION SERONT-ELLES DÉSIGNÉES ?

Comme indiqué dans la loi précitée relative à l'eau, des règlements grand-ducaux doivent délimiter les différentes zones de protection.



Fig. 13 : Panneau F,21a  
Zone de protection eau potable

Différentes étapes s'avèrent nécessaires pour créer les zones de protection.

### LES ÉTAPES :

1. Un dossier de délimitation des zones de protection est établi par des experts en hydrogéologie. Ce dossier comprend notamment une étude hydrogéologique détaillant le contexte géologique et hydrogéologique local, les particularités des aquifères et captages, les vitesses d'écoulement des eaux souterraines et les risques de pollution des captages.
2. Un avant-projet de règlement grand-ducal portant création des zones de protection d'un ou plusieurs captages est rédigé sur base du dossier de délimitation et reprend la délimitation des différentes zones, les obligations et restrictions pour une protection optimale du ou des captages concernés.
3. L'avant-projet de règlement grand-ducal est transmis au Conseil de Gouvernement pour approbation.
4. Le projet de règlement grand-ducal est soumis à une enquête publique et l'avis des chambres professionnelles est demandé.
5. Après l'étude de l'ensemble des avis émis, le projet de règlement grand-ducal est envoyé au Conseil d'Etat.
6. Après la prise en compte de l'avis du Conseil d'Etat, le règlement est finalisé et publié au Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg. Un programme de mesures, qui intègre un catalogue de mesures volontaires permettant de protéger les captages, doit alors être établi par l'exploitant des points de prélèvement dans un délai de 2 ans après la publication du règlement.

Pour pouvoir visualiser sur le terrain les différentes zones de protection, définies sur des critères hydrogéologiques, les zones sont délimitées suivant les parcelles cadastrales :

- **Zone de protection éloignée** : Intègre toutes les parcelles cadastrales dont plus de 50 % de la surface est située dans l'aire d'alimentation. Les parcelles dont moins de 50 % de la surface se trouvent dans cette aire sont exclues de la zone de protection éloignée.
- **Zone de protection rapprochée** : Intègre l'ensemble des parcelles cadastrales, qui sont situées entre la limite extérieure de la zone de protection immédiate du captage jusqu'à une distance correspondant à un temps de transfert de 50 jours de l'eau souterraine jusqu'au captage

Une exception aux règles précitées pour les deux zones de protection éloignée et rapprochée peut être appliquée pour des parcelles cadastrales surdimensionnées, dont une grande partie de la surface est située en dehors des zones et pour lesquelles un découpage peut être réalisé selon des lignes clairement visibles sur le terrain, telles que des cours d'eau ou des chemins. Ce découpage des parcelles surdimensionnées n'est envisageable qu'à condition que le captage d'eau potable soit bien protégé, c'est-à-dire, sans supprimer une partie de l'aire d'alimentation du captage, qui serait indispensable à la protection de celui-ci.



Fig. 14 : Panneau F,21aa  
Zone de protection eau potable

**« CE DÉCOUPAGE  
DES PARCELLES  
SURDIMENSION-  
NÉES N'EST  
ENVISAGEABLE  
QU'À CONDITION  
QUE LE CAPTAGE  
D'EAU POTABLE  
SOIT BIEN  
PROTÉGÉ. »**

## Limites des zones de protection



### ÉTAPE 1

Délimitation des zones de protection,  
SANS TENIR COMPTE des parcelles cadastrales

Aire d'alimentation du captage

Limite de 50 jours



### ÉTAPE 2

Adaptation des limites des zones de protection,  
EN TENANT COMPTE des parcelles cadastrales et  
des limites clairement visibles (routes, chemins  
forestiers)

Zone de protection immédiate  
(Zone I)

Zone de protection rapprochée  
(Zone II)

Zone de protection rapprochée  
à vulnérabilité élevée  
(Zone II - V1)

Zone de protection éloignée  
(Zone III)

Parcelles cadastrales

## Les obligations et mesures dans les zones de protection

### ZONE I :

Dans la zone de protection immédiate, seuls sont autorisés l'entretien et l'exploitation des installations et infrastructures destinées au captage des eaux souterraines avant leur acheminement dans le réseau public d'eau potable. En règle générale, cette zone est clôturée et son accès est strictement limité.

### ZONE II – V1 :

La zone de protection rapprochée à vulnérabilité élevée est surtout régie par des interdictions. Y sont interdits tous ouvrages, installations, constructions, travaux ou activités susceptibles de porter atteinte à la qualité du captage d'eau potable, y compris le pâturage, l'épandage d'engrais, de fertilisants et de pesticides. Des ouvrages et constructions existants doivent être adaptés aussi rapidement que possible afin de minimiser les risques de pollution. Toutes les autres activités sont soumises à autorisation par le ministre ayant la gestion de l'eau dans ses attributions sur base de l'article 23 de la loi précitée relative à l'eau.

### ZONE II :

La zone de protection rapprochée est également régie par de nombreuses interdictions. Des restrictions quant à l'urbanisation (interdiction de sous-sol, restriction des terrassement, interdiction d'intervention dans les eaux souterraines, etc.) sont importantes et doivent être anticipées pour les projets d'aménagement du territoire. D'importantes restrictions sont appliquées pour le stockage et la manipulation de substances dangereuses pour les eaux souterraines. Les nouvelles zones urbanisées ou destinées à être urbanisées, les nouvelles zones industrielles, commerciales, etc. sont interdites dans ces zones étant donné leur vulnérabilité. Des modifications des infrastructures existantes peuvent être demandées pour réduire les risques de pollution des activités existantes. Des autorisations sont nécessaires pour tous les travaux et activités se déroulant dans ces zones, sous réserve que ceux-ci ne soient pas d'office interdits.

### ZONE III :

Des restrictions peuvent également être appliquées dans les zones de protection éloignée mais de nombreuses activités et travaux sont autorisables et doivent faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès de l'Administration de la gestion de l'eau.

L'ensemble des interdictions, restrictions, activités, travaux en fonction de leur localisation dans les différentes zones de protection, est résumé dans le règlement grand-ducal général fixant les mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection.



### COMMENT LES ZONES DE PROTECTION SERONT-ELLES PROTÉGÉES?

Un certain nombre de mesures obligatoires, telles que des interdictions et des restrictions par rapport à certains travaux et activités, font partie intégrante des règlements grand-ducaux. Plus les zones sont vulnérables et les risques de pollution des captages élevés, plus les mesures seront strictes.

### DANS QUELS CAS L'ETAT APporte-T-IL DES AIDES FINANCIÈRES SOUS FORME DE SUBSIDES OU DE DÉDOMMAGEMENTS?

La loi précitée relative à l'eau prévoit une possibilité d'intervention financière du Fonds pour la gestion de l'eau à hauteur de 50% pour les dossiers de délimitation des zones de protection et de 75% pour l'élaboration des programmes de mesures. Des aides pour les parcelles agricoles situées en zones de protection, et qui peuvent parfois être fortement impactées par les restrictions prévues pour protéger les captages d'eau potable, sont également prévues par d'autres législations et aides étatiques.

**Merci**  
**de votre engagement pour la protection**  
**de notre eau potable**