

ZAMID

Zone d'activités économiques régionale Mierscherdall

Avis hydrogéologique dans le cadre d'une procédure EIE

Projet PAP ECO-r1 Mierscherdall

N° de référence GC : 20220388-GC-HYDROGEOL AH ZAMID

Suivi	Nom	Date
Rédigé par	Grégoire FISCHER	01/04/2022
Vérifié par	Joop VERHAREN	01/04/2022

Modifications

Indice	Description	Date
--------	-------------	------



Table des matières

1	Coordonnées et contacts	4
2	Contexte et objectif	4
3	Présentation du site	4
4	Aménagement du site	6
5	Projet de forages-captages dans le Muschelkalk supérieur	8
6	Contexte géologique	10
6.1	Géologie régionale	10
6.2	Géologie du Trias	11
6.2.1	Buntsandstein.....	12
6.2.2	Muschelkalk.....	12
6.2.3	Keuper.....	12
6.3	Forages réalisés dans le secteur de Mersch	13
6.4	Succession lithologique du secteur de Mersch.....	16
7	Contexte hydrogéologique	18
7.1	Aquifères du secteur de Mersch	18
7.2	Aquifère du Muschelkalk supérieur	18
8	Zones de protection du forage-captage AGROCENTER.....	20
8.1	Méthode de dimensionnement et de délimitation	20
8.1.1	Zone I	20
8.1.2	Zone II	20
8.1.3	Zone III	21
8.2	Zones de protection prévisionnelles associées au forage-captage AGROCENTER	21
8.2.1	Zone I	21
8.2.2	Zone II	21
8.2.3	Zone III	22
8.3	Dispositions réglementaires associées aux ZPS.....	22

9	Conclusions.....	23
10	Références.....	24

Liste des figures

Figure 1 : Extrait de la carte orthophotographie 2021 et délimitation de la zone d'étude	5
Figure 2. Extrait de la carte topographique 1 : 5 000, cadastre et délimitation de la zone d'étude.....	6
Figure 3 : Plan d'aménagement provisoire de la zone d'activité régionale de Mierscherbiert (d'après l'étude urbanistique de <i>pact s.à r.l.</i> (2))	7
Figure 4 : localisation des forages de reconnaissance par rapport au projet ECO-r1	8
Figure 5. Extrait de la carte géologique harmonisée du Luxembourg (Version du 03/09/2018) (4).	11
Figure 6. Plan d'implantation des forages-carottés et RKS sur fonds de carte topographique et géologique harmonisée (Version du 03/09/2018) (4)	13
Figure 7. Plan d'implantation des forages profonds sur fonds de carte topographique et géologique harmonisée (Version du 03/09/2018) (4)	14
Figure 8: Délimitation des zones de protection dans le cas d'un milieu fissuré peu hétérogène (source : adapté de (11))	20

Liste des tableaux

Tableau 1. Description des principaux faciès lithologiques rencontrés dans le secteur d'étude (3).	16
--	----

1 Coordonnées et contacts

Coordonnées du demandeur :

ZAMID

Château de Mersch
Place St Michel
L-7556 MERSCH

Coordonnées du bureau d'études responsable de l'étude :

Géoconseils S.A.

4, rue Albert Simon
L-5315 Contern

Personnes de contact :

Grégoire Fischer – Ingénieur hydrogéologue
gregoire.fischer@geoconseils.lu - Tél. : +352 305799464

2 Contexte et objectif

Dans le cadre de la procédure EIE relative au projet « PAP ECO-r1 Mierschdall », l'Administration de la Gestion de l'Eau souhaite que le projet de forage-captage planifié par la Commune de Mersch sur le site « AGROCENTER » soit pris en compte.

Cela implique de donner une évaluation préliminaire des surfaces concernées par le projet qui devront être intégrées dans une zone de protection et d'anticiper les contraintes éventuelles liées aux mesures de protections qui devraient y être prises conformément à la législation luxembourgeoise.

Le détail des activités soumises à autorisation dans le périmètre des zones de protection est donné par le Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 dont un extrait est présenté en annexe A001.

3 Présentation du site

Le terrain à l'étude comprend l'ensemble des parcelles de la zone d'activité économique régionale ECO-r1 tel que définies par le plan d'aménagement général de la commune de Mersch (1). Ces parcelles sont situées au lieu-dit de Mierscherbiert et couvrent une surface de l'ordre de 20 ha.

L'ensemble de la zone s'établit sur l'interfluve entre les vallées de l'Alzette et du Wëllerbaach à une altitude comprise entre +250 et +270 m NN. Les terrains sont actuellement occupés par des prêtres et des cultures.

Le site est bordé à l'est par la rue de Pettingen et à l'ouest par la route nationale 7. La route communale « Um Mierscherbiert » dessert la zone commerciale et traverse le centre de la zone ECO-r1.

La délimitation de la zone d'étude et les parcelles cadastrales concernées sont présentées en Figure 1 et Figure 2 ainsi qu'en annexes A002 et A003.



Figure 1 : Extrait de la carte orthophotographie 2021 et délimitation de la zone d'étude

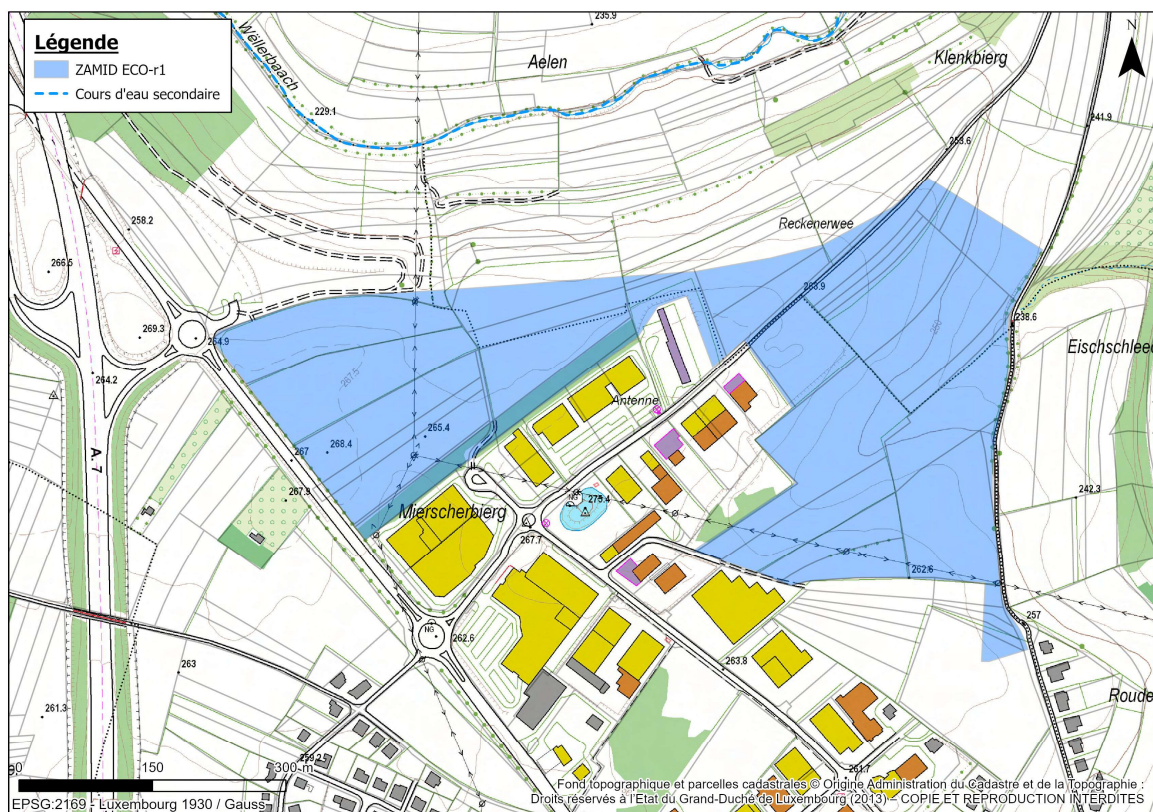


Figure 2. Extrait de la carte topographique 1 : 5 000, cadastre et délimitation de la zone d'étude

4 Aménagement du site

Les zones d'activités économiques régionales (ECO-r) sont gérées, au nom des communes concernées, par des syndicats intercommunaux.

On distingue les ECO-r1 réservées aux activités industrielles légères, artisanales, de commerce de gros, de transport ou de logistique et les ECO-r2 réservées aux établissements industriels et aux activités de production, d'assemblage et de transformation qui, de par leurs dimensions ou leur caractère, ne sont pas compatibles avec les zones d'activités économiques définies à l'article 11 du Règlement grand-ducal du 8 mars 2017 concernant le contenu du plan d'aménagement général d'une commune.

Le projet d'une zone ECO-r1 au lieu-dit Mierscherbiert implique la construction de nombreux bâtiments industriels et de bureaux divisés en 28 lots ainsi que la construction de trois parkings et des infrastructures nécessaires à la zone d'activité économique.

Les lots 1 à 13 se situent au nord-ouest de la zone d'étude, en bordure de la N7 et de la zone d'activité communale existante. Les lots 14 à 22 se situent à l'est de la zone d'étude, dans le prolongement de la route

communale « Um Mierscherbiërg » qui dessert également la zone commerciale existante. Les lots 15 à 28 se situent au sud de la zone d'étude, entre la rue de Pettingen et l'extrémité de l'allée John W. Léonard.

Le plan d'aménagement provisoire de la zone d'étude est présenté en Figure 3



Figure 3 : Plan d'aménagement provisoire de la zone d'activité régionale de Mierscherbiërg (d'après l'étude urbanistique de *pact s.à r.l.* (2))

5 Projet de forages-captages dans le Muschelkalk supérieur

Dans le cadre d'un projet de reconnaissance et d'exploitation des ressources en eau souterraine pour la commune de Mersch, il est prévu de réaliser deux forages de reconnaissance :

- FdR1 (FRE-509-154) en rive gauche de l'Alzette sur le site « AGROCENTER » ;
- FdR2 (FRE-509-155) en rive droite de l'Alzette sur le site « Réservoir ».

La localisation de ces deux ouvrages par rapport au projet ECO-r1 est présentée en Figure 4.

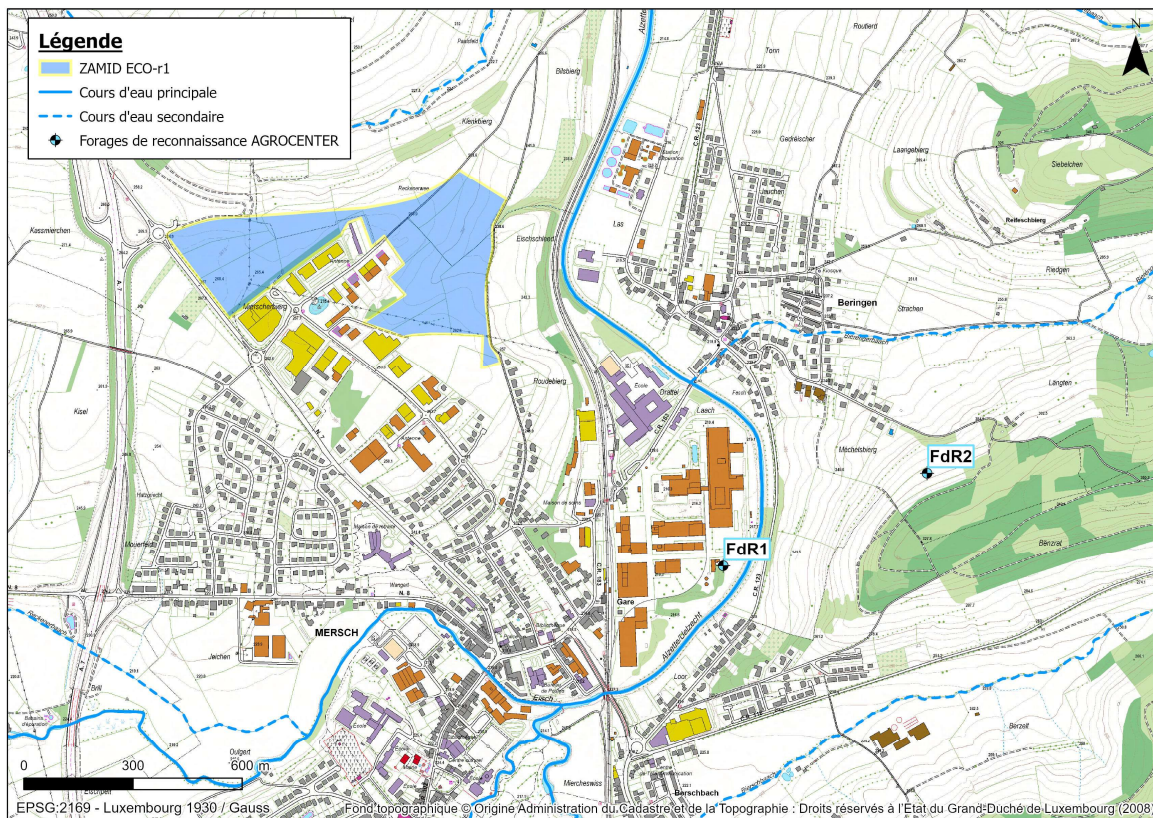


Figure 4 : localisation des forages de reconnaissance par rapport au projet ECO-r1

Une demande d'autorisation pour la réalisation de ces deux ouvrages a été transmise à l'AGE et accordée avec la référence EAU/AUT/18/0783.

Les forages seront équipés dans les niveaux aquifères du Muschelkalk supérieur (mo), et/ou les niveaux de transition sus-jacents, en fonction des arrivées d'eau repérées lors des investigations et serviront au monitoring de la nappe.

Les profondeurs prévisionnelles des forages varient entre 125 m (FdR1) et 180 m (FdR2). Les forages de reconnaissance seront équipés en piézomètres d'un diamètre de 7 pouces et resteront en place après la fin des travaux, pour une durée indéterminée afin d'assurer le monitoring de la nappe d'eau souterraine.

Selon les résultats de ces deux forages de reconnaissance, un forage-captage pourrait être implanté sur l'un et/ou l'autre des sites.

6 Contexte géologique

6.1 Géologie régionale

La zone d'étude appartient à la région naturelle du Gutland dont la géologie est caractérisée par une succession de dépôts sédimentaires mésozoïques reposant en discordance sur le socle schisteux dévonien. Ces couches sédimentaires ont été déposées en périphérie du Bassin parisien et présentent un pendage régional vers le sud-ouest. Dans cette région, l'alternance de couches sédimentaires résistantes (grès et calcaires) et de couches tendres (argiles) ainsi que le léger pendage régional ont mené à la formation d'un paysage de cuestas caractérisé par des côtes à pentes raides vers le nord et des versants à pente douce vers le sud.

À une dizaine de kilomètres au nord de Mersch, la géologie change radicalement avec la mise à l'affleurement du socle schisteux dévonien dans ce qui forme la région naturelle luxembourgeoise de l'Oesling. L'affleurement du socle dans cette région résulte d'un soulèvement ayant entraîné l'érosion de la totalité des terrains mésozoïques initialement présents, ce qui explique l'absence de ces dépôts sédimentaires dans cette partie du Luxembourg. Ainsi, la ligne de partage entre Gutland et Oesling qui s'étend approximativement de Roudenhaff à la frontière belge jusqu'à Vianden à la frontière allemande ne constitue pas une ligne de rivage mais une ligne d'érosion.

Plus localement, le secteur de Mersch où se situe le projet ECO-r1 est marqué par l'érosion de l'Alzette qui a entaillé les formations sédimentaires mésozoïques depuis le Grès de Luxembourg (li2) jusqu'à la formation du Keuper à pseudomorphoses de sel (km1). La formation des Alluvions des vallées (a) est bien présente dans les vallées de l'Alzette et l'Eisch tandis que les formations pléistocènes des Limons fluviaux avec concrétions ferrugineuses remaniées (dtf) et des Limons des plateaux (dl) sont visibles par endroits sur l'interfluve entre la vallée de l'Alzette et celle de l'Attert située plus à l'ouest.

D'un point de vue structural, une faille normale d'orientation NNE-SSO découpe le lieu-dit de Mierscherbierg en passant à l'extrémité ouest de la zone d'étude.

Le détail de la carte géologique harmonisée du secteur de l'étude est visible en Figure 5.

En complément, une coupe géologique de la zone est présentée en annexes A004 et A005. Elle s'appuie sur la carte géologique (3) ainsi que sur les différentes informations tirées des investigations réalisées antérieurement, notamment des forages réalisés pour le Service Géologique Luxembourgeois ainsi que les forages-captages exploités par l'Administration Communale de Mersch. Cette coupe montre un pendage local des couches mésozoïques depuis le nord-ouest vers le sud-est ainsi qu'une faille normale en rive droite de l'Alzette. Par ailleurs, le rejet de cette faille représenté sur cette coupe a été estimé selon les différentes coupes déjà disponibles sur le secteur.

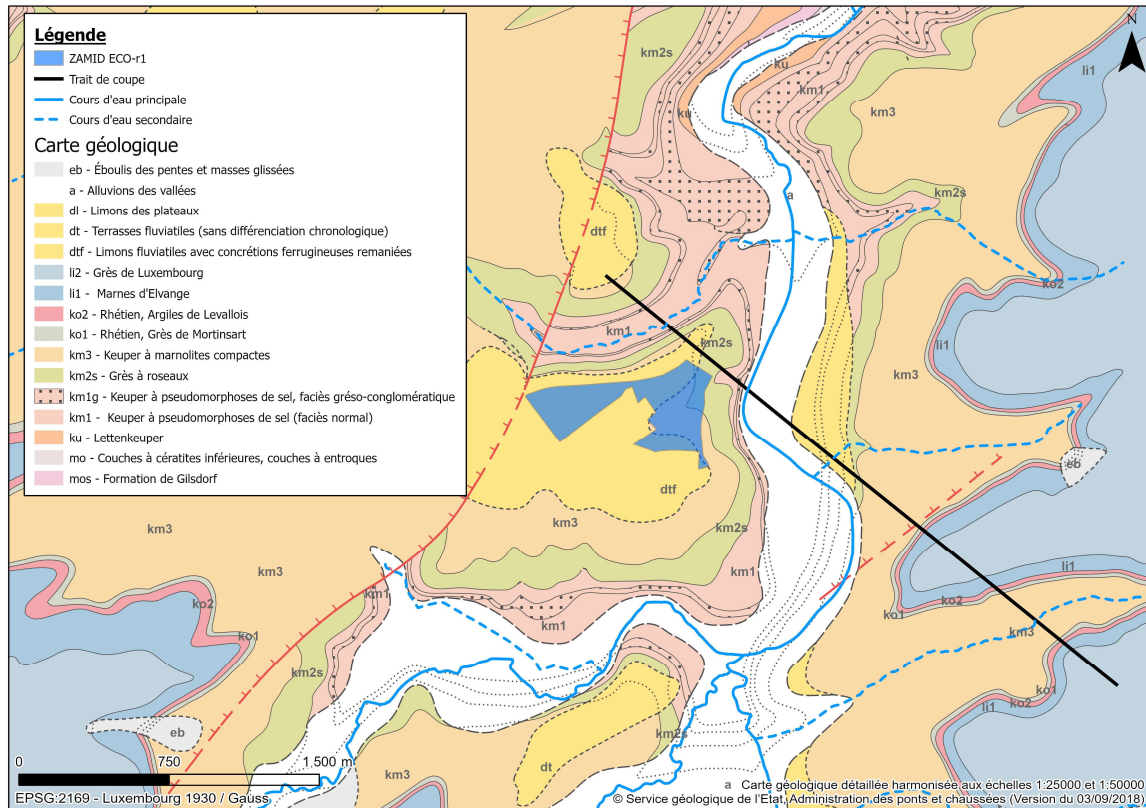


Figure 5. Extrait de la carte géologique harmonisée du Luxembourg (Version du 03/09/2018) (4).

6.2 Géologie du Trias

D'après la carte géologique, le projet ECO-r1 de Mierscherbiert est situé en rive gauche de la vallée de l'Alzette et présente à l'affleurement, en partie ouest, la formation des limons fluviaux avec concrétions ferrugineuses remaniées (dtf), et en partie est sur le versant de la vallée de l'Alzette, les formations du Keuper à marnolites compactes (km3) et du Grès à roseaux (km2s).

Le projet ECO-r1 étant situé à l'aplomb de formation triasiques tout comme le projet forage-captage sur le site AGROCENTER, il apparaît intéressant de détailler précisément la succession lithologique des dépôts triasiques depuis le Buntsandstein reposant en discordance sur le socle schisteux dévonien, jusqu'au sommet du Keuper sur lequel se situe le projet ECO-r1.

Les informations concernant la succession lithologique du Trias ont été tirées des ressources internes à Géoconseils, des ressources bibliographiques du Service Géologique du Luxembourg et notamment des travaux de Michel Lucius (5).

6.2.1 Buntsandstein

Les dépôts mésozoïques débutent au Trias avec le Buntsandstein, anciennement appelé Grès bigarré, qui repose en discordance angulaire sur les schistes dévonien et commence par le *Conglomérat de base* (so1 cg) avec cailloutis et nodules dolomitiques résiduels provenant de l'altération des roches dévoniennes. À l'aplomb de ce conglomérat, le Buntsandstein continu avec le *Grès des Vosges*, absent à l'affleurement en partie nord du Gutland mais qui a été rencontrée dans deux forages profonds à Mondorf-les-Bains. Il est recouvert par les *Couches de transition* (so1) formées d'un grès conglomératique rouge, à grains grossiers, avec des intercalations de cailloutis quartzeux et entrecoupé de niveaux à marnes dolomitiques violacées. Au sommet de ces couches de transition, on observe l'unité du *Grès à Voltzia* (so2), grès rouge-brun micacé riche en fossiles de conifères qui constitue la dernière unité du Buntsandstein.

6.2.2 Muschelkalk

Les dépôts du Muschelkalk suivent ceux du Buntsandstein et commencent avec le *Grès coquillier* (mu1), un grès clair fossilifère et dolomitique avec des intercalations de marnes bariolées. La sédimentation marine continue avec les *Couches à Myophoria orbicularis* (mu2) formées de dolomie à *Myophoria orbicularis* entrecoupée de marnes bariolées à *Terebratula vulgaris*. Il s'ensuit un régime lagunaire pendant lequel se dépose le *Groupe de l'anhydrite* (mm) formé par les *Marnes gypsifères* (mm1), marnes bariolées avec des pseudomorphoses de sel gemme et de minces bancs de dolomie et de grès et présentant vers le sommet des lentilles exploitables de gypse, et la *Dolomie à Lingula tenuissima* (mm2), marnes grises alternant avec des dolomies en bancs minces à la base et épais au sommet. La fin de la série du Muschelkalk est formée par des dépôts marins dolomitiques des *Couches à cératites inférieures, couches à entroques* (mo) à intercalaires marneux puis se terminent par la *Formation de Gilsdorf* (mos) à grès dolomitique rouge et vert.

6.2.3 Keuper

Le dépôts du Keuper débutent avec le *Lettenkeuper* (ku) formé par les *Marnes bariolées* (ku1) à intercalations de grès et de dolomie, et la *Dolomie limite* (ku2) à intercalations de grès dolomitique et de marnes. Le Keuper moyen (km) comporte ensuite le *Keuper à pseudomorphoses de sel* (km1) à marnes bariolées incluant dans la région de Mersch une strate à faciès grés-conglomératique (km1g), les *Marnes rouges gypsifères* (km2) pouvant présenter un faciès *Grès à roseaux* (km2s) comme dans la région de Mersch, puis le *Keuper à marnolites compactes* (km3) à marnes bariolées avec de minces bancs de dolomie gris-claire. La sédimentation du Keuper se termine au Rhétien avec la *Formation de Mortinsart* (ko) formée du *Grès de Mortinsart* (ko1) à argilites noires à la base et à niveaux conglomératiques et suivi par les marnes argileuses rouges des *Argiles de Levallois* (ko2).

6.3 Forages réalisés dans le secteur de Mersch

Trois études géotechniques réalisées par Géoconseils au lieu-dit Mierscherberg renseignent quant à la succession lithologique superficielles au droit du site ECO-r1 :

- L'étude géotechnique pour le projet « Site des Sports » situé en bordure ouest du site ECO-r1 et réalisée en mai 2020 (6) ;
- L'étude géotechnique pour un projet d'habitations situé en bordure sud-est du site ECO-r1 et réalisée en novembre 2019 où 6 forages-carottés et 18 forages par battage ont été exécutés jusqu'à des profondeurs comprises entre 3,5 et 8 m (7) ;
- L'étude géotechnique pour le projet ECO-r1 réalisée en septembre 2020 et pour laquelle 19 forages carottés et 23 forages par battage ont été exécutés jusqu'à des profondeurs comprises entre 3 et 15 m (8).

L'implantation des forages sur les parcelles des projets « Site des Sports » et ECO-r1 sur fonds de carte géologique et topographique est présentée en Figure 6.

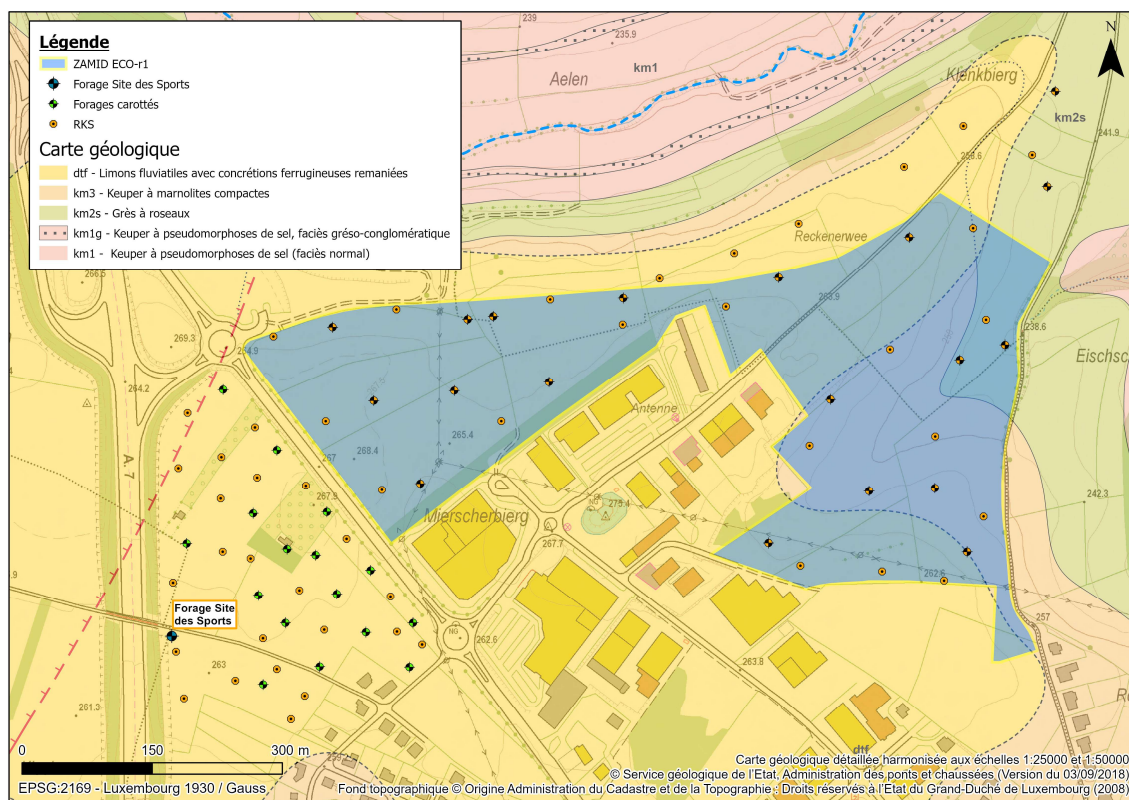


Figure 6. Plan d'implantation des forages-carottés et RKS sur fonds de carte topographique et géologique harmonisée (Version du 03/09/2018) (4)

En complément, quatre forages profonds situés à proximité du projet renseignent quant à la géologie plus en profondeur :

- Le forage de reconnaissance « Schwartz 1 » (FRE-509-172) réalisé pour la commune de Mersch en septembre 2021 sur le « Site des Sports », profond de 63,4 m et captant les niveaux gréseux et dolomitiques du *Keuper à pseudomorphoses de sel* (km1g) (9);
- Le forage-captage Schwartz (FCC-509-20) situé à 900 m au sud-ouest du projet, profond de 35 m environ et captant la formation des *Grès à roseaux* (km2s) et les bancs de dolomie marneuse du *Keuper à marnolites* (km3) ;
- Le forage-captage Kiesel (FCC-509-32) situé à 600 m au nord du projet, profond de 35 m environ et captant les *Couches à cératites inférieures et couches à entroques* (mo) du Muschelkalk supérieur, les *Marnes bariolées* (ku1) et la *Dolomie limite* (ku2) ;
- Le forage de reconnaissance (FR-168-101) situé à 800 m au sud-est du projet, dans la vallée de l'Alzette sur le site d'Agrocenter, réalisé en 1968 par le Service Géologique du Luxembourg et atteignant le socle dévonien schisteux à 315 m de profondeur, soit vers -98 mNN.

L'implantation de ces forages sur fond de carte géologique est présentée en Figure 7.

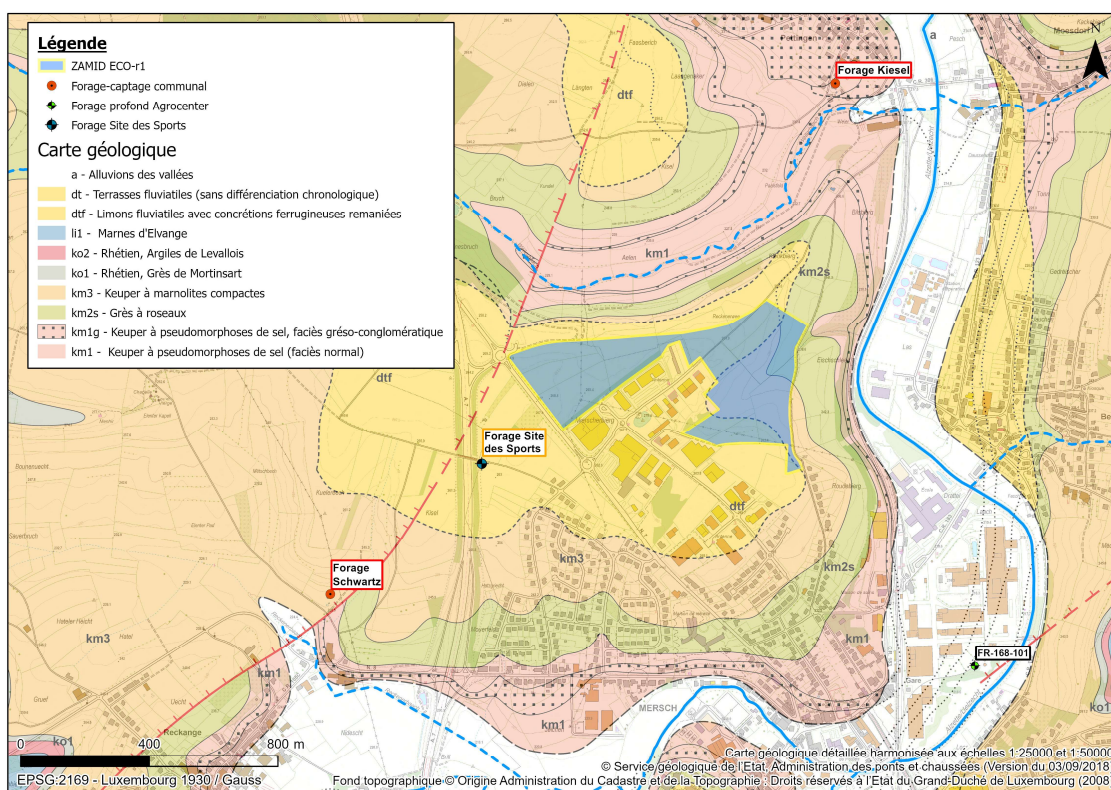


Figure 7. Plan d'implantation des forages profonds sur fonds de carte topographique et géologique harmonisée (Version du 03/09/2018) (4)

D'après les résultats des études superficielles réalisées sur les sites ECO-r1 et Site des Sports de Mierscherbiérg, il apparaît que la formation superficielle des *Limons fluviaux avec concrétions*

ferrugineuses remaniées (dtf) est hétérogène et se présente selon l'endroit sous la forme de sables fins, de graviers limoneux à très limoneux avec des couches intermédiaires argileuses. Il est également fait mention de cavités résultant de l'exploitation des nodules ferrugineux. L'épaisseur de cette formation varie fortement selon la localisation avec un maximum de 9 m vers le plateau. Le coefficient de perméabilité de cette formation limoneuse est très faible et est estimé par l'étude géotechnique du site ECO-r1 (8) comme étant compris entre 10^{-6} et 10^{-8} m/s.

Les piézomètres captant la formation *Limons fluviaux avec concrétions ferrugineuses remaniées* (dtf) et le toit marneux du *Keuper à marnolites compactes* (km3) n'ont pas montré de niveaux aquifères remarquables mais plutôt ce qui s'apparente à des circulations d'eau sporadiques liées aux épisodes pluvieux. Les piézomètres implantés sur le site ECO-r1 dans la partie superficielle du *Keuper à marnolites compactes* (km3) ont quant à eux montré la présence d'une nappe superficielle de faible puissance contenant les niveaux marneux altérés.

Le forage carotté Schwartz 1 sur le Site des Sports a rencontré le toit du *Keuper à marnolites compactes* (km3) à 3,4 m de profondeur et la base à 29,5 m de profondeur, soit entre +259,4 et 233,3 m NN. La lithologie est de type marneuse à strates marno-dolomitiques dans lesquelles des cavités de dissolution sont visibles. Les carottes réalisées montrent une formation globalement altérée sur le Site des Sports avec à la base un niveau de marnes dolomitiques riche en gypse.

La formation du *Grès à roseaux* (km2s) traversée par le forage Schwartz 1 à partir de 29,5 m de profondeur, soit vers +233 m NN, présente une lithologie globalement marneuse et comporte des intercalaires dolomitiques ainsi qu'un mince niveau de grès fracturé. La base de cette formation a été reconnue à 46 m de profondeur, soit vers +216,5 m NN, et est formée d'une argilite marneuse rouge à lentilles de gypse. Sur le forage profond existant sur le site AGROCENTER, le faciès grés-conglomératique est plus marqué avec un grès conglomératique vert-gris à liant dolomitique. Ainsi, le faciès de cette formation est sensiblement variable selon la localisation dans une même région.

La formation du *Keuper à pseudomorphoses de sel à faciès grés-conglomératique* (km1g) qui suit le *Grès à roseaux* débute avec 8,6 m de niveaux gréseux et conglomératiques fracturés que capte le forage Schwartz 1 sur le Site des Sports. Les analyses de ces eaux ont montré une eau bicarbonatée calcique et magnésienne fortement minéralisée (886 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 20°C), exempt de pesticides et que l'on peut ainsi considérer comme étant relativement protégée des pollutions de surface. La concentration en sulfate (141 mg/l) bien que significative reste limitée par rapport à ce qui pourrait être attendu pour une eau circulant entre des niveaux riches en gypse. Ce point pourrait suggérer une absence de circulations verticales de l'eau depuis les niveaux aquifères du *Grès à roseaux* (km2s) et du *Keuper à marnolites compactes* (km1) et à travers les niveaux marneux imperméables riches en gypse.

6.4 Succession lithologique du secteur de Mersch

Ainsi, à partir des données bibliographies et notamment des données fournies par le SGL concernant le forage de reconnaissance FR-168-101 ayant atteint le socle dévonien en 1968 à 315 m de profondeur sur le site AGROCENTER (altitude du sol : +213,5 m NN), il est possible de définir la succession lithologique suivante au droit du site ECO-r1 :

Tableau 1. Description des principaux faciès lithologiques rencontrés dans le secteur d'étude (3).

Système	Époque	Nom	Acronyme	Description	Épaisseur théorique (m)	Épaisseur relevée sur FR-168-101 (m)	Toit relevé sur Schwartz 1 (m NN)
Néogène	Pléistocène	Limons fluviatiles avec concrétions ferrugineuses remaniées	dtf	Limons fluviatiles avec concrétions ferrugineuses remaniées	/	/	Surface
Trias	Keuper	Keuper à marnolites compactes	km3	Marnes bariolées avec minces bancs de dolomie gris-claire ; gypse, strates et concrétions calcitiques, au nord-ouest marnes sableuses, intercalations de minces bancs de grès	15-75	/	+259,4
		Grès à roseaux	km2s	Grès micacé gris-clair, avec intercalations d'argilites sombres ; débris de plantes	0-50	/	+233,3
		Keuper à pseudomorphoses de sel	km1	Marnes bariolées et marnes bariolées argileuses ; minces bancs discontinus de grès siliceux avec pseudomorphoses de sel gemme ; gypse ; vers le nord-ouest, intercalation de niveaux grésos-conglomératiques et dolomitiques	5-100	65	+216,5
		Dolomie limite	ku2	Dolomie caverneuse, grès dolomitique bariolé et intercalations de marnes ; concrétions dolomitiques	2-10	4	/
		Marnes bariolées	ku1	Marnes bariolées rouge sombre et grises avec intercalations de grès et de dolomie claire ; bioturbation, concrétions dolomitiques et calcitiques, millimétrique à décimétrique	3-10	4	/

	Muschelkalk	Couches à cératites inférieures, couches à entroques	mo	Dolomie avec intercalations de marnes ; glauconie, druse, entroques, oolithe ; vers la base sableuse avec débris de plantes et bioturbation ; à l'O intercalation de grès	7-35	38	/
		Groupe de l'anhydrite	mm	Marnes argileuses bariolées à prédominance rouge partiellement sableuses avec rares et minces bancs de dolomie et de grès, gypse ; au NO : grès avec intercalation de marnes, rares minces bancs de dolomie, rares galets (limite avec le Muschelkalk inf. incertaine)	25-70	67	/
		Couches à Myophoria orbicularis, Grès coquillier	mu	Dolomie grise avec intercalations de marnes ; Grès micacés à prédominance rouge et dolomies sableuses fossilifères, rouges et jaunes ; entroques, bivalves, débris de plantes	30-35	38	/
	Buntsandstein	Grès à Voltzia	so2	Grès micacé, rouge-brun avec intercalations d'argilites rouges ; bivalves, débris de plantes	0-15	81	/
		Couches de transition	so1	Grès conglomératique rouges avec niveaux dolomitiques ; argilites rouges et vertes	70-80		

7 Contexte hydrogéologique

Comme présenté dans la partie précédente, les formations sédimentaires du Trias ne constituent pas des formations homogènes et peuvent comporter de nombreux niveaux marneuses, gréseuses et dolomitique au sein d'une même unité géologique. Ainsi, à la différence de formations homogènes comme le Grès de Luxembourg (li2), une même unité géologique pourra comporter à la fois des niveaux aquifères perméables et des niveaux aquitards faiblement transmissifs.

7.1 Aquifères du secteur de Mersch

L'analyse du contexte géologique proposé au chapitre précédent ainsi que les données bibliographiques permettent d'identifier les horizons aquifères présents dans le secteur du site ECOE-r1 depuis la surface et jusqu'à l'aquifère ayant justifié cet avis hydrogéologique :

- **La nappe libre d'accompagnement de l'Alzette contenue dans les alluvions de vallée (a)** et dont le mur est localement formé par les niveaux marneux imperméables du Keuper à pseudomorphoses de sel (km1). Cette nappe alluviale est absente au droit du projet ECOE-r1, celui-ci étant situé sur l'interfluve, mais est présente au droit du projet de forage-captage « AGROCENTER » ;
- **La nappe contenue dans les niveaux dolomitiques du Keuper à marnolites compactes (km3)** et reconnue comme étant captive au droit du forage « Schwartz » ;
- **La nappe contenue dans les niveaux grés-dolomitiques de la formation des grès à roseaux (km2s)** et reconnue comme étant captive au droit du forage « Schwartz » ;
- **La nappe contenue dans les niveaux grés-conglomératiques du Keuper à pseudomorphoses de sel (km1g)** reconnue comme étant captive au droit du forage Schwartz 1 sur le « Site des Sports » ;
- **La nappe contenue dans les grès et conglomérats du Muschelkalk supérieur (mo), les niveaux dolomitiques des Marnes bariolées (ku1) et gréseux de la Dolomie limite (ku2)** reconnue au droit du forage de Kiesel et qui constitue la cible du projet de forage-captage sur le site AGROCENTER.

Le Muschelkalk inférieur (grès coquiller) et les formations du Buntsandstein abritent également une nappe captive minéralisée et exploitée notamment pour les thermes de Mondorf-les-Bains. Le Groupe de l'anhydrite (mm) dont l'épaisseur s'élève à 67 m sur le forage de reconnaissance FR-168-101 sépare cet aquifère de celui du Muschelkalk supérieur.

7.2 Aquifère du Muschelkalk supérieur

Les niveaux grés-dolomitiques du Muschelkalk supérieur (mo/mos) forment un aquifère que cible le projet de forage-captage sur le site AGROCENTER. Il est possible qu'au droit du site AGROCENTER, cet aquifère se développe également dans les niveaux dolomitiques des Marnes bariolées (ku1) et Dolomie limite (ku2) sus-jacentes bien qu'à ce stade du projet, il ne soit pas possible de l'affirmer avec certitude.

La puissance de cet aquifère relevée au droit du site AGROCENTER par le forage de reconnaissance FR-168-101 est de 38 m.

Le groupe de l'anhydrite sous-jacent et ses strates d'argilite forment le mur imperméable de l'aquifère tandis que les niveaux marno-argileux du Keuper à pseudomorphoses de sel (km1) en forment le toit.

Au Luxembourg, l'aquifère du Muschelkalk supérieur est alimenté pour partie par les précipitations dans les zones où il affleure à l'est de Mersch dans les cantons de Remich, Grevenmacher et Echternach et au nord de Mersch dans la vallée de l'Alzette puis dans la large bande est-ouest qui s'étend de l'Attert jusqu'en bordure de l'Oesling et où affleurent les formations triasiques.

L'aquifère du Muschelkalk supérieur est également alimenté par drainage de la nappe alluviale de l'Alzette au nord de Mersch, à l'image de ce qui est observé au niveau du forage-captage de Kiesel. Les failles peuvent également jouer un rôle prépondérant en mettant en contact cet aquifère avec les aquifères sus-jacents.

La nappe contenue dans cet aquifère est libre dans les zones où il affleure et captive sous recouvrement. Au droit du site AGROCENTER, un piézomètre captant le Muschelkalk supérieur (mo), les Marnes Bariolées (ku1) et la Dolomie limite (ku2) a été installé par le Service Géologique du Luxembourg sur le forage de reconnaissance FR-168-101. Cependant, aucune donnée piézométrique n'est disponible.

Un pompage d'essai de cet aquifère a été réalisé par le Service Géologique du Luxembourg sur le forage de reconnaissance FR-168-101 à une date inconnue. Le rabattement était alors de 30 m pour un débit de 8-9 m³/h soit un débit spécifique assez faible de 0,3 m³/h/m. Les analyses ont alors montré une eau très dure présentant une dureté totale de 111 °f et une dureté carbonatée de 22 °f.

Pour information, cet aquifère dont l'usage est limité au Luxembourg se prolonge en Lorraine depuis le nord de la Moselle jusqu'au sud-ouest du département des Vosges où il constitue une ressource aquifère notable et notamment pour les eaux minérales de Vittel et Hépar.

8 Zones de protection du forage-captage AGROCENTER

8.1 Méthode de dimensionnement et de délimitation

8.1.1 Zone I

D'après le « Leitfaden » (10), la zone I (ZI) comprend le captage lui-même et les terrains directement environnants. Elle inclue nécessairement les terrains situés à moins de 10 m de la zone d'arrivée d'eau. Elle comprend l'ensemble des drains, tranchée ou galerie et est également étendue aux discontinuités en relation directe avec le captage. Dans le cas de fortes pentes susceptibles de créer des ruissellements de surface notoires en direction du captage, la ZI doit être étendue en conséquence en direction de l'amont.

La **zone I**, doit empêcher :

- La pénétration directe de polluants dans le captage ;
- La dégradation ou la destruction des installations.

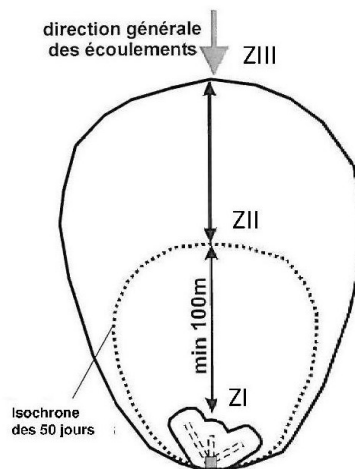


Figure 8: Délimitation des zones de protection dans le cas d'un milieu fissuré peu hétérogène (source : adapté de (11))

8.1.2 Zone II

La zone de protection rapprochée ou **zone II (ZII)** doit protéger les eaux souterraines d'un captage contre la pollution bactériologique et donner une marge de sécurité pour une intervention en cas de pollution chimique ou accidentelle. La délimitation de cette zone dépend surtout du contexte géologique et hydrogéologique.

Pour tous les types de captages (vulnérables, pas ou peu vulnérables), la **limite extérieure de la ZII correspond à l'isochrone des 50 jours**. La détermination de cette limite est basée sur la détermination des **vitesse de transit** dans l'aquifère.

Les vitesses de transfert issues des données d'essais de traçage doivent être utilisées en priorité. Lorsque aucune valeur n'est disponible ou que les vitesses données par traçage sont trop élevées pour donner des distances représentatives (p. ex. limites supérieures à la limite de la zone d'alimentation), l'isochrone des 50 jours peut être déterminée en calculant la vitesse efficace. Cette vitesse est fonction des perméabilités, du gradient hydraulique et de la porosité efficace (11), (12), (13). La distance entre les deux limites extérieures ZI et ZII ne doit pas être inférieure à 100 m (10).

En milieu fissuré ou karstifié, cette zone couvre encore d'autres zones, si ces dernières présentent une vulnérabilité particulièrement forte (p.ex. zones tectonisées) ou si l'existence d'une liaison directe entre ces zones et le captage est prouvée ou doit être présumée.

Dans le cas des captages vulnérables, des zones plus particulièrement vulnérables peuvent être reconnues, et sont classées en ZII-V1. La limite correspondant à l'isochrone des 50 jours est notée ZII.

8.1.3 Zone III

La zone III (ZIII) a la fonction d'une zone tampon autour de la zone II. Elle permet d'assurer la protection des ressources en eau vis-à-vis des polluants à long terme, notamment vis-à-vis des pollutions peu dégradables (pollutions chimiques et radioactives). Elle constitue une protection contre les installations et activités qui représentent un risque important pour les eaux souterraines (p. ex. extraction de matériaux, entreprises artisanales et industrielles). En cas de danger imminent (p. ex. en cas d'accident impliquant des marchandises dangereuses), elle permet de disposer de suffisamment d'espace et de temps pour intervenir et pour prendre les mesures d'assainissement nécessaires.

8.2 Zones de protection prévisionnelles associées au forage-captage AGROCENTER

8.2.1 Zone I

La zone de protection de type I du futur forage-captage AGROCENTER définitif s'étendra sur un périmètre de 10 à 20 m autour du forage-captage et ne présentera de ce fait aucune interaction avec le projet ECO-r1 de Mierscherbiertg situé à plus de 800 m et en altitude par rapport au site AGROCENTER.

8.2.2 Zone II

Compte tenu des éléments suivants relatifs à la configuration du projet de forage-captage sur le site AGROCENTER :

- Forage-captage sollicitant un aquifère captif qu'il est prévu de recouper à partir de 89 m de profondeur selon les informations données par le forage de reconnaissance FR-168-101 situé à moins de 100 m du forage de reconnaissance FdR1 ;

- Epaisseur importante des formations géologiques sus-jacentes présentant des niveaux marneux imperméables (89 m) ;
- Absence de zones d'infiltration locales connues.

Il pourra être proposé en conformité avec l'article 2 du RGD du 9 juillet 2013 (14) de ne pas délimiter de zone de protection de type II dans la mesure où les conditions hydrogéologiques permettent d'assurer efficacement la préservation de la qualité de l'eau.

8.2.3 Zone III

Les limites de la zone de protection de type III s'étendent généralement jusqu'à la zone d'alimentation.

Dans le cas du projet de forage-captage captant les niveaux aquifères du Muschelkalk supérieur (mo), et/ou les niveaux de transition sus-jacents sur le site AGROCENTER, la zone d'alimentation est à ce stade inconnue en l'absence d'investigations supplémentaires.

Néanmoins, en fonction du débit d'exploitation du futur forage-captage et en supposant une alimentation de la nappe au nord de Mersch et en émettant l'hypothèse que les isopièzes suivent le pendage local des formations mésozoïques tel que présenté sur la carte géologique (3) et repris sur la coupe géologique en annexe A004 et A005, **la zone d'alimentation du futur forage-captage AGROCENTER pourrait alors s'étendre vers le nord-ouest et de ce fait, inclure la totalité des parcelles du projet ECO-r1.**

À noter que les zones de protection du forage-captage de Schwartz (FCC-509-20) sont en cours de définition et bordent les parcelles incluses dans le projet ECO-r1.

8.3 Dispositions réglementaires associées aux ZPS

Les zones de protection sont régies par des restrictions d'après la loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau.

Ainsi, l'article 23 indique « les installations, ouvrages, dépôts, travaux ou activités à l'intérieur des zones de protection conformément aux dispositions de l'article 44 et à l'intérieur des réserves d'eau d'intérêt national au titre de l'article 45 » sont soumises à autorisation par le ministre.

Le détail des activités soumises à autorisation dans le périmètre des zones de protection est donné par le Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 dont un extrait est présenté en annexe A001.

9 Conclusions

Les Administrations communales de Mersch, de Lorentzweiler et de Lintgen projettent de réaliser une zone d'activités économiques régionale ECO-r1 « Mierscherdall » (ZAMID) sur des parcelles mises à disposition au Mierscherbiertg à Mersch. Selon la nomenclature, les zones ECO-r1 sont réservées aux activités industrielles légères, artisanales, de commerce de gros, de transport ou de logistique.

La commune de Mersch prévoit également de réaliser un forage-captage prélevant les eaux de l'aquifère du Muschelkalk supérieur (mo), et/ou les niveaux de transition sus-jacents, situé sur le site AGROCENTER à 800 m au sud-est du projet de zone ECO-r1. Conformément à la législation luxembourgeoise, ce projet de forage-captage implique la délimitation de zones de protection permettant d'assurer la protection de la ressource en eau.

À partir des informations géologiques et hydrogéologiques, une esquisse des zones de protection a été réalisée par Géoconseils. **Ainsi, il apparaît que l'ensemble des parcelles de la zone ECO-r1 de « Mierscherdall » pourraient être incluses dans la zone de protection de type III.** De ce fait, selon le Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 (14), de nombreuses activités et travaux seraient alors soumis à autorisation.

Contern, le 01/04/2022

Grégoire FISCHER
Ingénieur hydrogéologue - géophysicien



Joop VERHAREN
Administrateur délégué



10 Références

1. **Zeyen Baumann sàrl.** *Plan d'aménagement général - Partie écrite - Commune de Mersch.* Mersch : s.n., Version coordonnée – Juillet 2020.
2. **s.à.r.l, pact.** *18008_PD_Mierscherbiurg_Grundkonzept_200203.*
3. **Service Géologique Luxembourgeois, SGL.** *Carte géologique du Luxembourg feuille n°8, Mersch, 1 : 25 000.* Luxembourg : Service géologique du Luxembourg, 1988.
4. —. *Carte géologique détaillée harmonisée aux échelles 1:25000 et 1:50000 © Service géologique de l'Etat, Administration des ponts et chaussées (Version du 03/09/2018).* Luxembourg : Service Géologique Luxembourgeois, 2018.
5. **Lucius, Michel.** *Coup d'œil sur l'histoire géologique de la terre luxembourgeoise.* s.l. : SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, 9 septembre 1950. DK 551.7 (435.9).
6. **Géoconseils.** „Construction d'un complexe sportif au Mierscherbiurg“ - *Geotechnischer Bericht.* 05/2020. 20191751-GC-GEO.
7. —. *PAP ECO Mierscherbiurg in Mersch - Geotechnischer Bericht.* 11/2019. 20191520.
8. —. *Zone d'activités ECO-r1 Mierscherbiurg - Geotechnische Machbarkeitsstudie.* 09/2020. 20192292-GC-GEO.
9. —. *Construction d'un complexe sportif au Mierscherbiurg - Etude Hydrogéologique.* 01/2022. 20211658-GC-HYDRO-ENV-G001.
10. **Administration de la Gestion de l'Eau AGE.** *Leitfaden für die Ausweisung von grundwasserschutzzonen.* Luxembourg : Administration de la Gestion de l'Eau, 2010. Ministère de l'Intérieur et à la grande région.
11. **Pochon A, Zwahlen F.** *Délimitation des zones de protection des eaux souterraines en milieu fissuré. Guide Pratique.* s.l. : Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. OFEFP, 2003.
12. **DVGW Arbeitsblatt 101.** 2006.
13. **Société Suisse d'Hydrogéologie, SSH, Groupe de travail traçage.** *Utilisation des traceurs artificiels en hydrogéologie. Guide pratique.* Berne : Rapports de l'Office Fédéral des Eaux et de la Géologie (OFEG), Série Géologie, 2002.
14. **Ministère d'Etat, Service central de législation.** *Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses(ou parties de masses) d'eau souterraines servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine.* Luxembourg : Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg, 2013. Mémorial A n°141.
15. **Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz.** *ALEX-Merkblatt 02 - Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung.* Mainz : s.n., 2019.

16. Ministère d'Etat, Service central de législation. *Règlement grand-ducal du 19 juin 2020 relatif à la prévention et à la gestion des matériaux et de déchets routiers*. Luxembourg : Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg Mémorial A N°518, 2020.
17. Ministère d'Etat, Service central de législation . *Règlement grand-ducal du 25 janvier 2017 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 février 2003 concernant la mise en décharge des déchets*. Luxembourg : Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg Mémorial A N°191, 2017.
18. Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable & Ministère de l'Énergie et de l'Aménagement du territoire. *LIS-L Land Use 2007, 2015, 2018* . Luxembourg : s.n., 2018.
19. Lucius, Michel. *Das Gutland, Erläuterungen zu der geologischen Spezialkarte Luxemburgs*. Luxembourg : Publications du Service Géologique, 1948.
20. —. *Quelques aspects de la géologie appliquée dans l'aire de sédimentation luxembourgeoise*. Luxembourg : Publications du Service Géologique, 1953.
21. Service Géologique Luxembourgeois. *Carte géologique simplifiée du Grand-Duché du Luxembourg et régions limitrophes*. Luxembourg : s.n. <https://geologie.lu/index.php/geologie-du-luxembourg/aperçu-geologique/9-aperçu-geologique-du-luxembourg>.

LISTE DES ANNEXES

Rapport 202200388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID

Projet PAP ECO-r1 Mierschdall

Avis hydrogéologique dans le cadre d'une procédure EIE

N° du plan ou du document		Intitulé	Echelle
N° projet	N° annexe		
202200388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID-	001	Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013	
202200388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID-	002	Extrait de la carte orthophotographique	1 : 3 500
202200388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID-	003	Extrait de la carte topographique et cadastre	1 : 3 500
202200388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID	004	Carte géologique	1 : 13 000
202200388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID	005	Coupe géologique régionale schématique	1 : 2 500 (V) 1 : 10 000 (H)

Annexe 202200388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID-A001

Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013

MEMORIAL
Journal Officiel
du Grand-Duché de
Luxembourg



MEMORIAL
Amtsblatt
des Großherzogtums
Luxemburg

RECUEIL DE LEGISLATION

A — N° 141

30 juillet 2013

S o m m a i r e

Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013

- a) relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine, et
- b) modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture page **2808**

Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013

- a) **relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine, et**
- b) **modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture.**

Nous Henri, Grand-Duc de Luxembourg, Duc de Nassau,

Vu la loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau et notamment son article 44 (7);

Vu la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau;

Vu la directive 91/676/CEE du Conseil du 12 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles;

Vu le règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine;

Vu le règlement grand-ducal du 8 juillet 2010 relatif à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration;

Vu les avis de la Chambre d'Agriculture, de la Chambre de Commerce et de la Chambre des Métiers;

Notre Conseil d'Etat entendu;

Sur le rapport de Notre Ministre de l'Intérieur et à la Grande Région et après délibération du Gouvernement en conseil;

Arrêtons:

Art. 1^{er}. Les définitions de l'article 2 du règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture sont applicables au présent règlement grand-ducal.

La zone de protection immédiate ou zone I est destinée à protéger les captages d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine contre toute introduction directe de polluants dans le captage et la dégradation ou la destruction des installations de captage.

La zone de protection immédiate s'étend sur un rayon qui n'excède pas 20 mètres autour d'un captage. Pour un captage de source, la limite extérieure de la zone de protection immédiate n'excède pas 20 mètres en amont de la limite extérieure de l'ouvrage en direction de l'écoulement de l'eau souterraine.

A l'intérieur de cette zone sont interdits tous ouvrages, installations, dépôts, travaux ou activités à l'exception de ceux qui se rapportent à l'exploitation et à l'entretien de la zone et des ouvrages de captage.

Sauf dérogation prévue dans l'acte portant création de zone de protection, la zone de protection immédiate est clôturée.

En bordure de zone est apposé un écriteau portant l'inscription «zone de protection immédiate – accès interdit» ou toute autre mention similaire.

Art. 2. La zone de protection rapprochée ou zone II empêche que des polluants microbiologiques pénètrent dans le captage, que des polluants arrivent en fortes concentrations au captage, que l'eau souterraine soit polluée par des excavations ou autres travaux souterrains et que des barrages souterrains modifient l'écoulement de l'eau souterraine en direction du captage.

La zone de protection rapprochée s'étend depuis la limite extérieure du captage jusqu'à une distance correspondant à un temps de transfert d'environ 50 jours de l'eau souterraine jusqu'à son arrivée au captage sans que cette distance ne puisse être inférieure à 50 mètres.

Lorsque les conditions hydrogéologiques permettent d'assurer efficacement la préservation de la qualité de l'eau, l'acte portant création de la zone de protection peut ne pas instaurer de zone de protection rapprochée.

Lorsque les conditions hydrogéologiques exposent le captage à une dégradation de la qualité de l'eau, une zone de protection rapprochée avec vulnérabilité élevée peut être définie, zone qui est dès lors appelée II-V1.

Art. 3. La zone de protection éloignée, aussi appelée zone III, couvre le reste de l'aire géographique d'alimentation du captage.

Art. 4. A l'intérieur des zones de protection rapprochée et éloignée tous ouvrages, installations, dépôts, travaux, activités sont interdits ou réglementés conformément aux dispositions de l'annexe I.

Les constructions existantes dans ces zones peuvent continuer à servir à l'usage auquel elles sont destinées, sans préjudice de la prescription, par l'acte portant création de zone de protection, des conditions d'usage et d'exploitation nécessaires à préserver la qualité de l'eau souterraine ou de son débit exploitable.

Art. 5. Sans préjudice des dispositions de l'annexe I, l'épandage de fertilisants dans les zones de protection est soumis aux conditions suivantes:

- (1) L'épandage de fertilisants organiques est interdit lors du changement d'affectation de pâturages et de prairies permanentes ou lors du retournement de cultures pures de légumineuses.

- (2) Les sols couverts ayant reçu un épandage de fertilisants organiques pendant la période du 1^{er} août au 30 septembre ne peuvent être labourés avant le 16 janvier de l'année suivante.
- (3) Les quantités de fertilisants organiques et minéraux épandus par an et par hectare ne doivent pas dépasser les quantités définies à l'annexe III. En cas de combinaison de fertilisants organiques et minéraux, la fumure azotée minérale doit être réduite en fonction de la quantité de fertilisants organiques épandus en tenant compte de la nature du fertilisant, du mode d'épandage, du type de culture et de la période d'épandage. Les coefficients de disponibilité de l'azote issu des fertilisants organiques qui sont nécessaires pour la détermination de la fumure azotée minérale complémentaire, sont fixés à l'annexe IV.

Art. 6. Un programme de contrôle de la qualité de l'eau aux points de captage qui font l'objet d'un acte portant création de zone de protection et qui fournissent en moyenne plus de cent mètres cubes par jour est à établir. Pour les masses d'eau de surface utilisées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine, les fréquences de contrôle sont les suivantes:

population desservie	fréquence
< 10 000	4 fois par an
10 000 - 30 000	8 fois par an
> 30 000	12 fois par an.

Les fréquences de contrôle pour les masses d'eau souterraine seront déterminées dans les règlements grand-ducaux portant création des zones de protection.

Ces contrôles portent sur toutes les substances prioritaires rejetées et toutes les autres substances rejetées en quantités importantes susceptibles de modifier l'état de la masse d'eau et qui sont contrôlées au titre des dispositions du règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine.

Art. 7. Le point B de l'article 6 et l'annexe II du règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture sont abrogés.

Art. 8. La référence au présent règlement grand-ducal se fait sous la forme suivante: «a) Règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine».

Art. 9. Notre Ministre de l'Intérieur et à la Grande Région est chargé de l'exécution du présent règlement qui sera publié au Mémorial.

Le Ministre de l'Intérieur et à la Grande Région,
Jean-Marie Halsdorf

Palais de Luxembourg, le 9 juillet 2013.
Henri

ANNEXE I

+	autorisé
-	interdit
a	soumis à autorisation conformément à l'article 23 de la loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau
r	réglementé par les règlements grand-ducaux portant création des zones de protection spécifiques

	Zone II – V1	Zone II	Zone III
1. Industrie et commerce			
1.1 Désignation de nouvelles zones industrielles	-	-	a
1.2 Désignation de nouvelles zones d'activités	-	-	a
1.3 Construction, extension substantielle ² , transformation substantielle ² et exploitation d'installations avec maniement et stockage de produits pouvant altérer la qualité de l'eau ¹	-	-	a
1.4 Construction, extension substantielle ² , transformation substantielle ² et exploitation d'installations industrielles dans lesquelles des produits pouvant altérer la qualité de l'eau sont maniées (p. ex. raffineries, sidérurgie, industrie chimique, centrale énergétique)	-	-	-
1.5 Construction, extension substantielle ² , transformation substantielle ² et exploitation de conduites de transport pour substances pouvant altérer la qualité de l'eau, à l'exception des égouts et des conduites d'eaux usées	-	-	a
1.6 Lubrifiants et huiles de décoffrage	-	-	a
	Zone II – V1	Zone II	Zone III
2. Elimination des eaux usées et installation de traitement des eaux usées			
2.1 Installations de traitement d'eaux usées (stations d'épuration, fosses septiques)	-	-	-
2.1.1 Construction	-	-	-
2.1.2 Extension substantielle ² , transformation substantielle ²	-	-	a ³
2.1.3 Exploitation	-	a ³	a ³
2.2 Bassins d'orages, déversoirs d'orage			
2.2.1 Construction, extension substantielle ² , transformation substantielle ²	-	-	a ⁴
2.2.2 Exploitation	-	a ⁴	a ⁴
2.3 Construction, extension substantielle ² , transformation substantielle ² et exploitation d'égouts, de conduites et de stations de pompage pour eaux usées	-	a ⁵	a ⁵
2.4 Déversement et infiltration d'eaux usées	-	-	-
2.5 Déversement d'eau de ruissellement en provenance de voiries et de lignes ferroviaires, ainsi que d'eaux de décharges en provenance par exemple de déversoirs et de bassins d'orage dans des eaux de surface	-	a	a
2.6 Infiltration d'eaux de pluie originaires de toitures et de surfaces consolidées à travers un sol recouvert de végétation	-	-	a
2.7 Infiltration d'eaux de pluies directement dans le sous-sol (notamment puits d'infiltration)	-	-	-

	Zone II – V1	Zone II	Zone III
3. Elimination de déchets			
3.1 Dépôt et incorporation dans des matériaux de constructions de déchets pouvant altérer la qualité de l'eau	-	-	-
3.2 Utilisation de matériaux pouvant altérer la qualité de l'eau lors de la construction de voiries et de lignes ferroviaires	-	-	-
3.3 Construction, extension et exploitation d'installations pour le traitement, le stockage et le dépôt de déchets, résidus, résidus miniers	-	-	-
3.4 Installation de biométhanisation			
3.4.1 Construction	-	-	a ⁶
3.4.2 Extension substantielle ² , transformation substantielle ²	-	a	a
3.4.3 Exploitation	-	a	a
	Zone II – V1	Zone II	Zone III
4. Urbanisation et trafic			
4.1 Désignation de nouvelles zones à bâtir	-	-	a
4.2 Construction, extension, transformation substantielle et exploitation d'installations avec interventions dans le sous-sol au-dessus de la nappe phréatique	-	-	a
4.3 Construction, extension substantielle ² , transformation substantielle ² et exploitation d'installations avec interventions dans la nappe phréatique	-	-	-
4.4 Construction, extension substantielle ² , transformation substantielle ² et exploitation d'installations pour le maniement et le stockage de substances pouvant altérer la qualité de l'eau ¹	-	-	a
4.5 Aménagement de cours d'eau ainsi que zones de rétention de crues	-	a	a
4.6 Installations de chantier, stockage de matériaux et logement pour ouvriers	-	-	a
4.7 Routes sauf chemins ruraux et forestiers			
4.7.1 Construction et extension	-	-	a ⁷
4.7.2 Transformation substantielle ²	-	a ⁸	a ⁷
4.8 Construction, transformation substantielle ² et extension substantielle ² de voies ferrées	-	-	-a
4.9 Installations aéroportuaires			
4.9.1 Construction	-	-	-
4.9.2 Extension substantielle ² , transformation substantielle ² et exploitation	-	-	a
4.10 Application de produits phytosanitaires	-	+ ⁹	+ ⁹
4.11 Remplissage et nettoyage des outils d'application de produits phytosanitaires	-	a	a
4.12 Transport de produits de nature à polluer les eaux	r ¹⁰	r ¹⁰	r ¹⁰
4.13 Cimetières			
4.13.1 Construction et extension	-	-	-
4.13.2 Entretien de cimetières existants (utilisation d'engrais, de produits phytosanitaires)	-	a	a
4.14 Campings			
4.14.1 Construction et extension	-	-	a

4.14.2 Existants	-	a	a
	Zone II – V1	Zone II	Zone III
5. Interventions dans le sous-sol			
5.1 Extraction de matériaux et autres excavations dans et au-dessus la nappe phréatique	-	-	-
5.2 Construction et extension de tunnels et de galeries, de cavernes, activités minières souterraines	-	-	a
5.3 Forages et puits à l'exception de ceux liés à l'approvisionnement public en eau destinée à la consommation humaine	-	-	-
5.4 Forages de reconnaissance géotechnique dont la profondeur finale est située à au moins 20 mètres au-dessus de la nappe phréatique	-	-	a
5.5 Utilisation d'explosifs	-	-	a
5.6 Installation, extension et exploitation de pompes à chaleur, de sondes et de capteurs géothermiques	-	-	-
5.7 Installations pour l'approvisionnement en eau à l'exception de forages et de puits et d'installations pour l'approvisionnement public en eau destinée à la consommation humaine			
5.7.1 Construction et extension	-	-	-
5.7.1 Exploitation	-	a	a
	Zone II – V1	Zone II	Zone III
6. Exploitations agricoles, sylvicoles, horticoles			
6.1 Bâtiments agricoles et étables			
6.1.1 Construction	-	-	a
6.1.2 Extension substantielle ² , transformation substantielle ²	-	a	a
6.1.3 Exploitation	a	a	a
6.2 Etables avec enclos non consolidé et ne servant pas de passage vers un pâturage adjacent			
6.2.1 Construction	-	-	a
6.2.2 Extension substantielle ² , transformation substantielle ²	-	a	a
6.2.3 Exploitation	a	a	a
6.3 Installations pour le stockage et le maniement d'engrais azotés liquides et de produits phytosanitaires			
6.3.1 Construction	-	a	a
6.3.2 Extension substantielle ² , transformation substantielle ²	-	a	a
6.3.3 Exploitation	a	a	a
6.4 Fumières consolidées ¹¹			
6.4.1 Construction	-	-	a
6.4.2 Extension substantielle ² , transformation substantielle ²	-	a	a
6.4.3 Exploitation	a	a	a
6.5 Installations de compostage			
6.5.1 Construction	-	- ¹²	a ¹²
6.5.2 Extension substantielle ² , transformation substantielle ²	-	a	a
6.5.3 Exploitation	a	a ¹²	a ¹²
6.6 Installations pour le stockage et le maniement de lisier, de purin, de digestat et de jus d'ensilage ¹¹			
6.6.1 Construction	-	-	-a
6.6.2 Extension substantielle ² , transformation substantielle ²	-	a	a

6.6.3 Exploitation	a	a	a
6.7 Installations fixes pour la préparation d'ensilage			
6.7.1 Construction	-	-	a
6.7.2 Extension substantielle ² , transformation substantielle ²	-	a	a
6.7.3 Exploitation	a	a	a
6.8 Pépinières, exploitations horticoles, viticoles, fruiticoles, maraîchères			
6.8.1 Construction	-	-	a
6.8.2 Extension substantielle ² , transformation substantielle ²	-	a	a
6.8.3 Exploitation	a	a	a
6.9 Cités jardinières			
6.9.1 Construction	-	-	a
6.9.2 Extension substantielle ² , transformation substantielle ²	-	a	a
6.9.3 Exploitation	a	a	a
6.10 Stockage d'ensilage en plein champ	-	-	- ¹³
6.11 Stockage de balles d'ensilage en plein champ	-	+ ^{14,15}	+ ¹⁵
6.12 Stockage de fumier, compost en plein champ	-	-	+ ¹⁶
6.13 Stockage de boues d'épuration et de boues d'épuration compostées en plein champ	-	-	-
6.14 Pâturage	-	+ ¹⁷	+
6.15 Paddock ¹⁸	-	-	-
6.16 Parcs à gibier	-	-	-
6.17 Nourrissage de gibier	-	-	-
6.18 Appâtage de gibier	-	-	+ ¹⁹
6.19 Déboisement et défrichement de forêts			
6.19.1 < 25 ares	+	+	+
6.19.2 > 25 ares	-	- ²⁰	- ²⁰
6.20 Premier boisement	-	a	a
6.21 Conservation du bois par arrosage, aires de stockage des bois de valeur	-	-	a
6.22 Irrigation de surfaces agricoles ou horticoles avec eaux usées	-	-	-
6.23 Fertilisation avec boues d'épuration et boues d'épuration compostées	-	-	-
6.24 Fertilisation avec engrais secondaires organiques azotés	-	+ ²¹	+ ²²
6.25 Fertilisation avec effluents de volaille (fumiers et fientes)	-	-	-
6.26 Fertilisation avec d'autres sortes de fumier que le fumier mou	-	+ ^{21,23}	+ ^{22,23}
6.27 Fertilisation avec fumier mou	-	+ ^{21,23}	+ ^{22,23}
6.28 Fertilisation avec purin, lisier ou des digestats issus d'installations de biométhanisation	-	+ ^{21,24}	+ ^{22,24}
6.29 Elevage de porcs en plein air	-	-	-
6.30 Elevage de volaille en plein air			
6.30.1 < 25 animaux	-	+	+
6.30.2 > 25 animaux	-	-	-
6.31 Prairies permanentes			

6.31.1. Retournement en vue du renouvellement de prairies et pâturages permanents ²⁵	-	-	a
6.31.2. Renouvellement de prairies et pâturages permanents sans labour	a²⁵	+	+
6.32 Couverture du sol durant toute l'année	obligatoire	obligatoire	obligatoire
6.33 Drainages et émissaires correspondants			
6.33.1. Utilisation et entretien de drainages existants	-	+²⁶	+²⁶
6.33.2. Installation et extension	-	a	a
6.34 Application de produits phytosanitaires	-	+⁹	+⁹
6.35 Remplissage et nettoyage des outils d'application de produits phytosanitaires ²⁷	-	a	a
6.36 Fertilisation avec engrais minéraux azotés	-	+²⁸	+²⁸
6.37 Retournement de prairies temporaires étant en place pendant 4 années consécutives au moins	-	+²⁹	+²⁹
6.38. Culture pure de légumineuses	-	+³⁰	+³⁰
6.39 Culture de maïs ou de betteraves	-	+	+

1	Les produits qui, soit à l'état, soit après réaction avec l'eau, sont de nature à porter atteinte à la qualité microbiologique, chimique ou organoleptique de l'eau souterraine, de façon à compromettre son utilisation en vue d'une consommation humaine. Sont notamment visés les paramètres de l'annexe I du règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.
2	Substantiel: modifiant les caractéristiques ou le fonctionnement de tous les ouvrages, installations, dépôts, travaux ou activités, agrandissant une installation ou un dépôt qui sont susceptibles de porter atteinte à la qualité de la ressource hydrique ou à son débit exploitable.
3	<p>L'extension substantielle, la transformation substantielle et l'exploitation de stations d'épuration collectives et industrielles, ainsi que de fosses septiques étanches peuvent être autorisées dans les cas suivants:</p> <p>1) La construction constitue une amélioration de la situation existante en ce qui concerne la ressource d'eau souterraine servant à la production d'eau destinée à la consommation humaine à protéger.</p> <p>2) La faisabilité technique et économique d'une autre solution n'est pas donnée.</p> <p>Les eaux de rejets en provenance de stations d'épuration sont à déverser en dehors des zones de protection. Si la faisabilité technique et économique de cette mesure n'est pas donnée, la station d'épuration doit être équipée d'un traitement permettant d'hygiéniser les eaux traitées. L'infiltration dans le sous-sol d'eaux de rejets en provenance de stations d'épuration est interdite.</p>
4	<p>La construction, l'extension substantielle, la transformation substantielle et l'exploitation de bassins et de déversoirs d'orages peuvent être autorisées dans les cas suivants:</p> <p>1) La construction constitue une amélioration de la situation existante en ce qui concerne la ressource d'eau souterraine servant à la production d'eau destinée à la consommation humaine à protéger.</p> <p>2) La faisabilité technique et économique d'une autre solution n'est pas donnée.</p> <p>Les eaux de rejets en provenance de bassins d'orages devront transiter par un ouvrage d'infiltration. Cet ouvrage devra comporter plusieurs couches de sol présentant la granulométrie requise pour garantir une épuration de ces rejets.</p>
5	<p>La pose de conduites d'eaux usées peut être autorisée dans les cas suivants:</p> <p>1) La construction constitue une amélioration de la situation existante en ce qui concerne la ressource d'eau souterraine servant à la production d'eau destinée à la consommation humaine à protéger.</p> <p>2) La faisabilité technique et économique d'une autre solution n'est pas donnée.</p> <p>L'étanchéité des conduites existantes doit être contrôlée tous les cinq ans. Les raccordements privés et toutes les autres installations doivent être contrôlés tous les dix ans. Le premier contrôle doit se dérouler dans un délai de deux ans après l'entrée en vigueur du règlement grand-ducal portant création de zone de protection. Au besoin les installations doivent être étanchéifiées ou remplacées. Les installations existantes seront mises hors service sans être remplacées si une telle mesure s'avère nécessaire pour assurer la protection des captages d'eau souterraine.</p> <p>L'étude et la pose de nouvelles conduites d'eaux usées doivent se faire suivant les règles de l'art et les pratiques de constructions reconnues dans des zones de protection.</p>

6	Seules sont autorisables à l'intérieur de la zone de protection éloignée les nouvelles installations traitant des matières premières d'origine agricole. Le traitement de déchets est interdit.
7	Lors de la construction, l'élargissement et le redressement de routes, les valeurs-guides en vigueur pour la construction dans des zones de protection de ressources d'eau souterraine servant à la production d'eau destinée à la consommation humaine sont à respecter.
8	La transformation substantielle de routes peut être autorisée lorsque cette transformation constitue une amélioration de la protection de la ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine. Les valeurs-guides en vigueur pour la construction dans des zones de protection des ressources d'eau souterraine servant à la production d'eau destinée à la consommation humaine sont à respecter.
9	L'utilisation des substances actives figurant à l'annexe II est interdite. En cas de nécessité suite à la vulnérabilité à la pollution et à la qualité de l'eau du captage ou groupe de captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine et visé par le règlement grand-ducal des restrictions supplémentaires ou des interdictions complètes peuvent être appliquées.
10	Des mesures au niveau des infrastructures routières, respectivement des mesures réglementant la circulation peuvent être prévues en concertation avec l'Administration des ponts et chaussées lorsqu'une interdiction totale du transport de produits de nature à polluer les eaux ne s'avère pas réalisable.
11	Les exploitations doivent disposer d'un stockage adéquat (de capacité suffisante). Le dimensionnement de la surface de la fumière, des infrastructures destinées au stockage des lisiers, des purins et des digestats ainsi que des réservoirs récupérant les jus d'écoulement de fumières, les jus d'ensilage et autres doivent être de capacité suffisante.
12	Ne sont pas concernés les composts réalisés par des particuliers ne passant pas une surface de 1 m ² et qui sont situés dans les zone II et III.
13	Autorisés en cas de rendements exceptionnels dus aux conditions météorologiques ou en cas de circonstances dues à des causes naturelles ou de force majeure – notamment en cas de graves inondations ou à des accidents qui n'ont raisonnablement pas pu être prévus – dans des zones désignées par l'Administration de la gestion de l'eau en fonction de leur degré de vulnérabilité à la pollution. Des déclarations de stockage sont à réaliser auprès de l'Administration de la gestion de l'eau au plus tard une semaine après le début du stockage. Les ensilages autorisés en plein champ devront être enlevés en premier lieu. Le début de l'ouverture de cet ensilage devra être signalisé à l'Administration de la gestion de l'eau.
14	Stockage 1 fois tous les 5 ans au même endroit, emballage certifié de haute étanchéité.
15	Distance minimale de 30 mètres à respecter par rapport aux cours d'eau.
16	Durée de stockage maximale 9 mois, stockage 1 fois tous les 5 ans au même endroit.
17	Rotation de mangeoires et d'abreuvoir mobiles, affouragement régulier et systématique durant toute l'année interdit, pâturage hivernal interdit du 16.11. au 15.02. En cas de nécessité suite à la vulnérabilité à la pollution et à la qualité de l'eau du captage ou groupe de captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine visé par le règlement grand-ducal, des interdictions complètes peuvent être appliquées. Le point 6.14 inclut également les projets de pâturage permanent bénéficiant des régimes d'aides prévus par le règlement grand-ducal du 22 mars 2002 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique.
18	Par Paddock, on entend dans le présent règlement grand-ducal – enclos d'engraissement pour bovin en plein air non consolidé – enclos non consolidé, aménagé en plein air destiné à la promenade et à l'entraînement de chevaux.
19	Les dispositions du règlement grand-ducal du 9 octobre 2012 déterminant les espèces de gibier qui peuvent faire l'objet d'un appâtage ainsi que les conditions et modalités de cet appâtage s'appliquent.
20	Soumis à autorisation en cas de calamités.
21	Quantité maximale de 130 kg N _{org} /ha sur les terres arables. Quantité maximale de 170 kg N _{org} /ha sur les prairies et pâturages permanents.

	<p>Lorsque la concentration en nitrates au niveau d'un captage d'eau souterraine destinée à la consommation humaine visé par un règlement grand-ducal portant la création de zones de protection, conformément à l'article 44 de la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau, dépasse la valeur seuil de 25 mg NO₃/l ou si une tendance à la hausse significative et durable de cette concentration est constatée, la quantité maximale de 130 kg N_{org}/ha est à appliquer sur les prairies et pâturages permanents dans la zone de protection rapprochée.</p> <p>Lorsque les objectifs fixés par l'annexe I du règlement grand-ducal modifiée du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine et par l'article 1^{er} du règlement grand-ducal du 8 juillet 2010 relatif à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration ne sont pas atteints pour des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine visés par un règlement portant création de zones de protection, conformément à l'article 44 de la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau, des mesures plus restrictives pourront être fixées.</p>
22	<p>Quantité maximale de 170 kg N_{org}/ha sur les terres arables ainsi que sur les prairies et pâturages permanents.</p> <p>Lorsque la concentration en nitrates au niveau d'un captage d'eau souterraine destinée à la consommation humaine visés par un règlement grand-ducal portant la création de zones de protection, conformément à l'article 44 de la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau, dépasse la valeur seuil de 25 mg NO₃/l ou si une tendance à la hausse significative et durable de cette concentration est constatée, la quantité maximale est réduite à 130 kg N_{org}/ha sur les terres arables dans certaines aires définies en fonction des conditions hydrogéologiques,</p> <p>Lorsque les objectifs fixés par l'annexe I du règlement grand-ducal modifié du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine et par l'article 1^{er} du règlement grand-ducal du 8 juillet 2010 relatif à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration ne sont pas atteints pour des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine visés par un règlement portant création aux zones de protection, conformément à l'article 44 de la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau, des mesures plus restrictives pourront être fixées.</p>
23	<p>Dans les zones de protection rapprochée et éloignée, l'épandage de toute autre sorte de fumier que le fumier mou et le fumier de volaille est autorisé. L'épandage est cependant interdit pendant la période du 1^{er} octobre au 31 janvier pour les sols couverts et du 1^{er} août au 31 janvier pour tout autre sol.</p>
24	<p>Dans les zones de protection rapprochée et éloignée, l'épandage de purin, de lisier, de digestat issu des stations de biométhanisation et de fumier mou est autorisé. L'épandage est cependant interdit pendant la période du 1^{er} août au dernier jour de février sauf pour les sols couverts à l'exception des cultures d'avoine d'hiver, de blé d'hiver, de triticales d'hiver et de seigle d'hiver où la quantité d'azote organique totale issue d'un tel fertilisant organique est autorisée à hauteur de 80 kg par hectare pendant la période du 1^{er} août au 30 septembre.</p>
25	<p>Localement, en fonction de la vulnérabilité à la pollution et à la qualité de l'eau du captage ou groupe de captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine visé par le règlement grand-ducal, le retournement en vue du renouvellement d'une prairie ou d'un pâturage permanent peut en des cas exceptionnels, notamment lorsque des dégâts importants sont causés par du gibier, être autorisé.</p>
26	<p>Des mesures telles qu'élimination ou déviation sont à prendre lorsque que les drainages déversent dans des zones II-V1 ou/et les drainages constituent une source de pollution avérée du captage ou groupe de captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine visé par le règlement grand-ducal.</p>
27	<p>Le remplissage ainsi que le nettoyage des outils d'application de produits phytosanitaires est interdit sauf dans les cas évoqués au point 6.3.3. de l'Annexe I.</p>
28	<p>La quantité de fertilisants minéraux azotés épandus par an et par hectare ne doit pas dépasser les quantités définies à l'annexe III.</p>
29	<p>Après le labour d'une prairie temporaire qui était en place pendant 4 années consécutives au moins, la fertilisation organique est interdite pendant la première période végétale consécutive à ce labour.</p>
30	<p>Les cultures pures de légumineuses ne peuvent être emblavées qu'une fois tous les 5 ans.</p>

ANNEXE II

- 1) Liste des substances actives dont l'utilisation est interdite dans les zones de protection rapprochée et éloignée:
- bentazone
 - terbuthylazine
 - S-métolachlore
 - diuron
- 2) Liste des substances actives dont l'utilisation est interdite dans les zones de protection rapprochée et restreinte dans les zones de protection éloignée:
- métazachlore
- Seules les utilisations en tant qu'herbicide, appliqué à raison d'1,0 kg/ha seulement tous les quatre ans, peuvent être autorisées.
- isoproturon
- L'utilisation est interdite pendant la période du 16 octobre jusqu'au dernier jour de février.
- glyphosate
- L'utilisation est interdite sur les terrains non agricoles.
- diméthanamide-P
- Seules les utilisations en tant qu'herbicide, appliqué seulement tous les deux ans, peuvent être autorisées.

ANNEXE III

Quantités maximales de fumure azotée

Culture	Récolte estimée	Facteur de correction en fonction du rendement	Fumure azotée organique maximale	Fumure azotée minérale maximale en cas d'absence de fertilisation organique
	(dt/ha)	kgN/Ødt/ha	(kg N/ha/an)	(kg N/ha/an)
Céréales	50 ²⁾	2,5	130/170 ⁴⁾	160
Colza	30 ²⁾	5,0	130/170 ⁴⁾	180
Cultures pures de légumineuses à grains (pois, haricots, lupin, soja, fèves, lentilles, ...)	50 ²⁾	–	85 ¹⁾	30 ¹⁾
Cultures pures de légumineuses fourragères (trèfle, luzerne, vesce,...)	80 ²⁾	–	85 ¹⁾	30 ¹⁾
Pommes de terre	350 ²⁾	4,0	130/170 ⁴⁾	170
Betteraves fourragères	900 ²⁾	3,0	130/170 ⁴⁾	235
Maïs	150 ³⁾	1,4	130/170 ⁴⁾	190
Prairies et pâturages permanents	90 ³⁾	2,7	130/170 ⁴⁾	260
Prairies et pâturages temporaires	110 ³⁾	3,0	130/170 ⁴⁾	300

¹⁾ = démarrage de culture

²⁾ = matière fraîche

³⁾ = matière sèche

⁴⁾ = voir remarques 19 et 20, annexe I

ANNEXE IV

Coefficients de disponibilité des fertilisants organiques

Lisier bovin et fumier mou (en % de l'azote total)

	colza, cultures dérobées	céréales d'hiver	cultures estivales	prairies et pâturages	autres cultures
été/automne	35	25	sans objet	35	35
printemps	40	30	50	40	40

Lisier porcin, purin et digestat (en % de l'azote total)

	colza, cultures dérobées	céréales d'hiver	cultures estivales	prairies et pâturages	autres cultures
été/automne	40	30	sans objet	40	40
printemps	50	40	60	50	50

Fertilisants organiques solides (en % de l'azote total)

	maïs	autres cultures
fumier autre que le fumier mou, le fumier de volaille et les fientes de volaille	50	30
fumier de volaille	50	50
compost	30	15
fientes de volaille	50	50

Annexe 202200388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID-002

Extrait de la carte orthophotographique



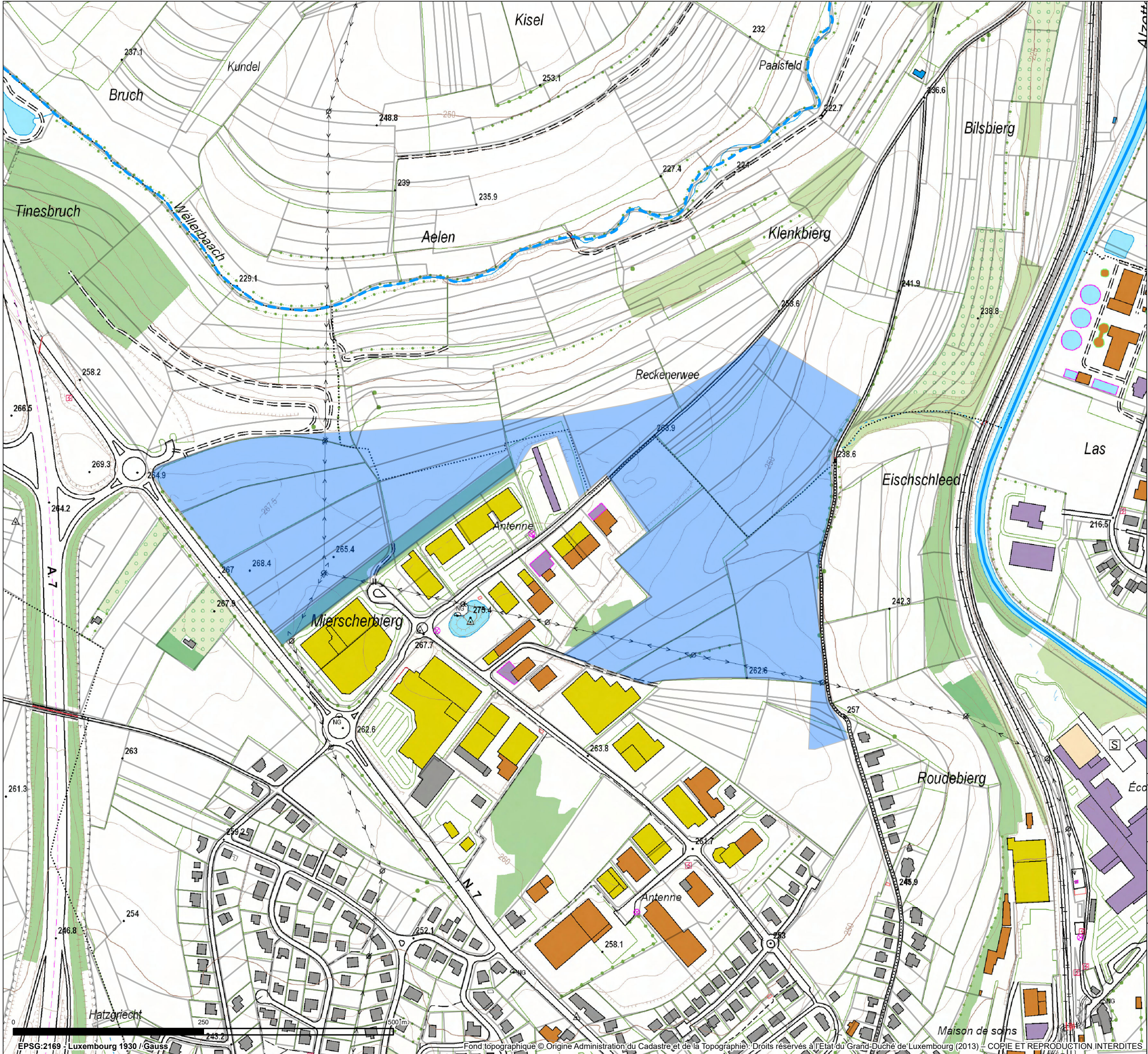
Légende

- Cours d'eau principale
- Cours d'eau secondaire
- ZAMID ECO-r1

INDICE	DATE	MODIFICATION
Remarques générales : Des décalages peuvent intervenir entre les cartes topographiques, géologiques et les limites cadastrales. Les points présentés sur les cartes ont été géoréférencés et leur localisation concorde avec le fond topographique qui est considéré comme le plus représentatif.		
Maître d'Ouvrage:		
ZAMID		
Chantier:		
PAP ECO-r1 ZAMID		
Objet:		
Extrait de la carte orthophotographique		
Dessiné par: FISCHER Grégoire		Echelle: 1 : 5 000
Vérifié par: DEBBAUT Vincent		Date: 31/03/2022
Contrôlé par: VERHAREN Joop		PLAN N° : 20220388-GC-HYDROGEOL-A002
		FICHIER : P:\1\20220388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID.aprx
 <div><div>Géologie</div><div>Géotechnique</div><div>Hydrogéologie</div><div>Environnement</div></div>		<div><div></div><div>4, rue Albert Simon L-5315 Contern B.P. 102 L-5302 Sandweiler Tél. : (+352) 30 57 99-1 info@geoconseils.lu N° id TVA : LU20272572 www.geoconseils.lu</div></div>
Ce document reste notre entière propriété et ne peut être ni reproduit ni communiqué à des tiers de quelque manière que ce soit, ni utilisé à des fins propres, notamment pour la réalisation de ce qui est représenté, sans notre autorisation écrite.		





Annexe 202200388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID-003

Extrait de la carte topographique et cadastre



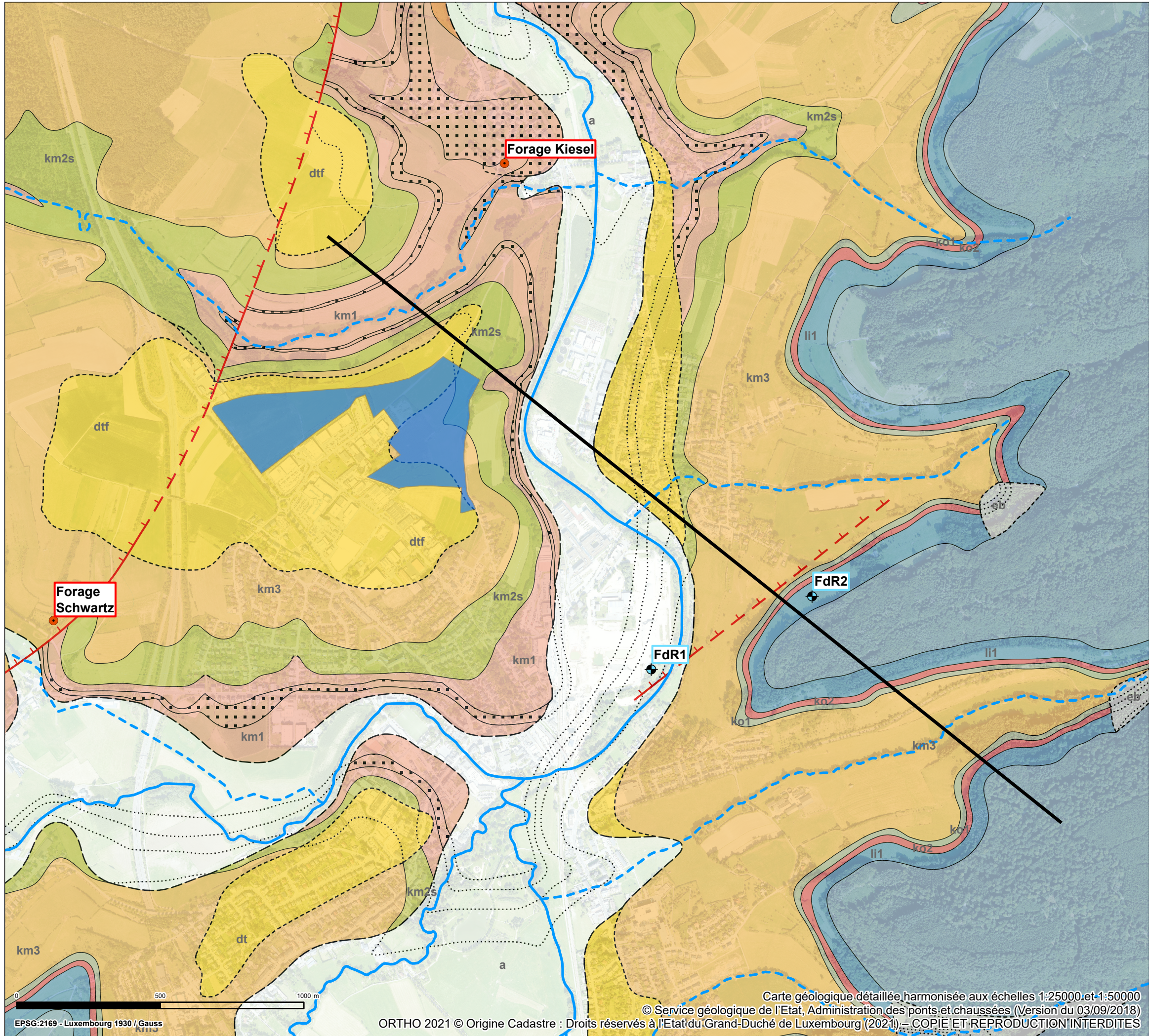
Légende

- Cours d'eau principale
- Cours d'eau secondaire
- Parcelle cadastrale
- ZAMID ECO-r1

INDICE	DATE	MODIFICATION
Remarques générales : Des décalages peuvent intervenir entre les cartes topographiques, géologiques et les limites cadastrales. Les points présentés sur les cartes ont été géoréférencés et leur localisation concorde avec le fond topographique qui est considéré comme le plus représentatif.		
Maître d'Ouvrage: ZAMID		
Chantier: PAP ECO-r1 ZAMID		
Objet: Extrait de la carte topographique et cadastre		
Dessiné par: FISCHER Grégoire		
Vérifié par: DEBBAUT Vincent		
Contrôlé par: VERHAREN Joop		
Échelle: 1 : 5 000		
Date: 31/03/2022		
PLAN N°: 20220388-GC-HYDROGEOL-A003		
FICHIER: P:\1\20220388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID.aprx		
 <div><p>Géologie Géotechnique Hydrogéologie Environnement</p></div>		
   <div><p>4, rue Albert Simon L-5315 Contern B.P. 102 L-5302 Sandweiler Tél. : (+352) 30 57 99-1 info@geoconseils.lu N° id TVA : LU20272572 www.geoconseils.lu</p></div>		
Ce document reste notre entière propriété et ne peut être ni reproduit ni communiqué à des tiers de quelque manière que ce soit, ni utilisé à des fins propres, notamment pour la réalisation de ce qui est représenté, sans notre autorisation écrite.		

Annexe 202200388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID-004

Carte géologique



Légende

- ZAMID ECO-r1
- Trait de coupe
- Forages de reconnaissance AGROCENTER
- Forage-captage communal
- Cours d'eau principale
- Cours d'eau secondaire
- a
- dt
- dtf
- eb
- km1
- km1g
- km2s
- km3
- ko1
- ko2
- ku
- li1
- li2

INDICE	DATE	MODIFICATION
Remarques générales : Des décalages peuvent intervenir entre les cartes topographiques, géologiques et les limites cadastrales. Les points présentés sur les cartes ont été géoréférencés et leur localisation concorde avec le fond topographique qui est considéré comme le plus représentatif.		
Maître d'Ouvrage:		
ZAMID		
Chantier:		
Avis hydrogéologique - PAP ECO-r1 Mierschdall		
Objet:		
Extrait de la carte géologique harmonisée		
Dessiné par: FISCHER Grégoire	Echelle: 1 : 13 000	Date: 01/04/2022
Vérifié par: DEBBAUT Vincent	PLAN N°: 20220388-GC-HYDROGEOL-A004	
Contrôlé par: VERHAREN Joop	FICHIER: P:\1\20220388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID.aprx	



Géologie
Géotechnique
Hydrogéologie
Environnement

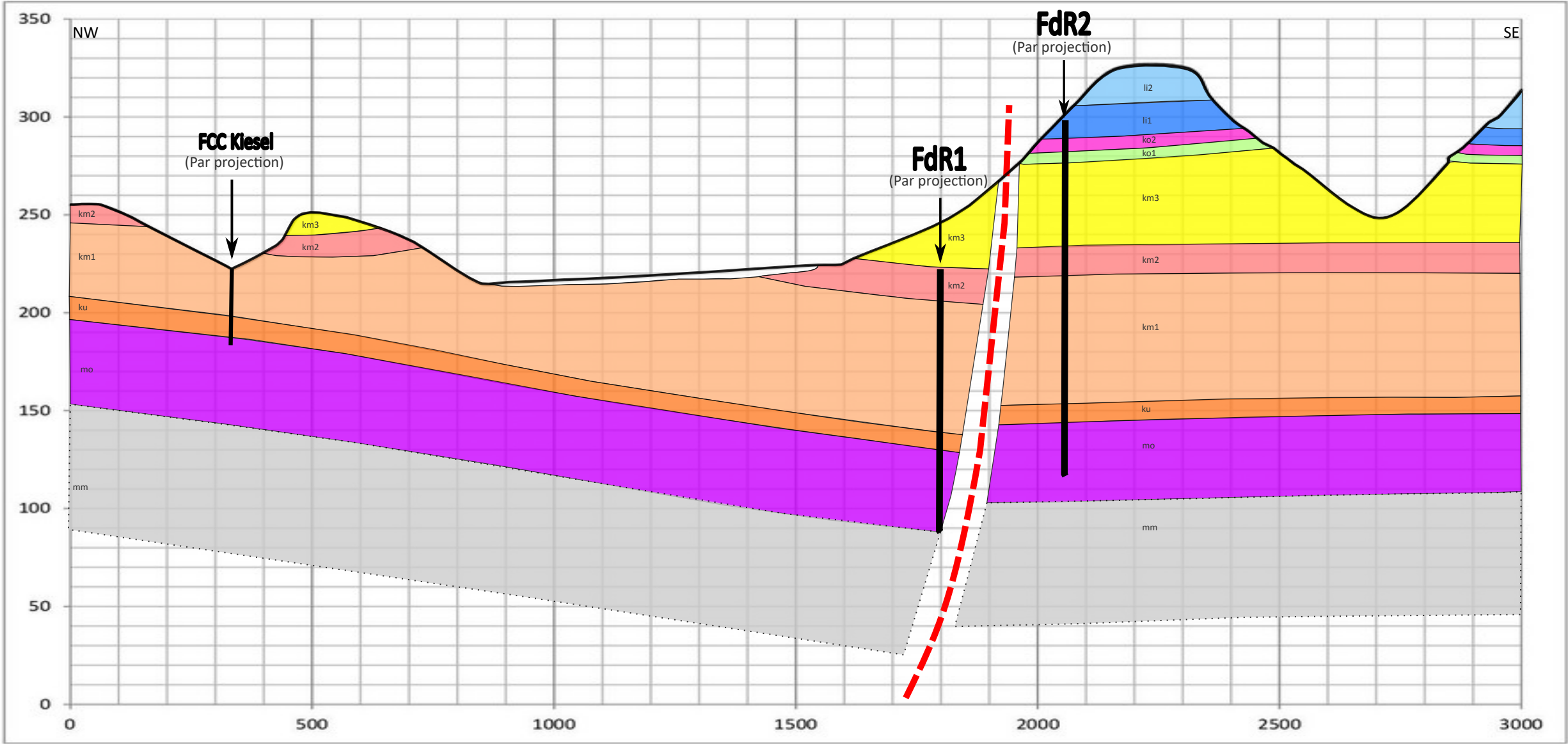


4, rue Albert Simon | L-5315 Contern
B.P. 102 | L-5302 Sandweiler
Tél. : (+352) 30 57 99-1 | info@geoconseils.lu
N° id TVA : LU20272572 | www.geoconseils.lu

Ce document reste notre entière propriété et ne peut être ni reproduit ni communiqué à des tiers de quelque manière que ce soit, ni utilisé à des fins propres, notamment pour la réalisation de ce qui est représenté, sans notre autorisation écrite.

Annexe 202200388-GC-HYDROGEOL-AH-ZAMID-005

Coupe géologique régionale schématique



Légende :

● Investigation prévue

┆ Forage de reconnaissance

● Géologie

Quaternaire - Holocène

┆ Fonds alluviaux

Jurassique - Lias

┆ Grès de Luxembourg (li2)

┆ Couches à Psil. Planorbis (li1)

Trias - Keuper

┆ Rhétien supérieur (ko2)

┆ Rhétien inférieur (ko1)

┆ Keuper à marnolites compactes (km3)

┆ Marnes rouges gypsifères, Grès à Roseaux (km2)

┆ Keuper à pseudomorphoses de sel (km1)

┆ Keuper inférieur (ku)

Trias - Muschelkalk

┆ Couches à Cératites / Couches à entrocoques (mo)

┆ Groupe de l'Anhydrite (mm)

┆ Faille

INDICE	DATE	MODIFICATION
MAÎTRE D'OUVRAGE :		
<div><div>ADMINISTRATION COMMUNALE DE MERSCH</div></div>		
CHANTIER :		
Avis hydrogéologique - PAP ECO-r1 Mierscherdall		
OBJET :		
Coupe géologique régionale schématique		
DESSINÉ PAR :	Grégoire FISCHER	ÉCHELLE : 1 : 2 500 (V) / 1 : 10 000 (H)
VÉRIFIÉ PAR :	Vincent DEBBAUT	DATE : 31/03/2022
CONTRÔLÉ PAR :	Joop VERHAREN	PLAN N° : 20220388-GC-HYDROGEOL_AH_ZAMID
FICHER : P:\...A005 - coupe géologique.svg		
<div><div><div>Géologie Géotechnique Hydrogéologie Environnement</div></div><div><div></div><div>GEOCONSEILS S.A. 4 rue Albert Simon L-5315 Contern G.-D. de Luxembourg</div><div>Tél. : (+352) 30 57 99 - 1 Fax : (+352) 30 57 99 - 500 E-mail : geoconseils@pt.lu www.geoconseils.lu</div></div></div>		
<small>Ce document reste notre propriété et ne peut être ni reproduit ni communiqué à des tiers de quelque manière que ce soit, ni utilisé à des fins propres, notamment pour la réalisation de ce qui est représenté, sans notre autorisation écrite.</small>		