



Mise en œuvre de la Directive-cadre sur l'Eau (2000/60/CE)

District hydrographique international de la Meuse :

**Fiche de caractérisation de la masse d'eau RWM141
"Calcaires et grès du bassin de la Gueule"**

2023

SPW

Agriculture, Ressources naturelles et Environnement

Avertissement

Pour plus d'indications sur les informations reprises dans le présent document, veuillez lire le **Guide explicatif des fiches par masse d'eau souterraine** et les **Troisièmes Plans de Gestion des Districts Hydrographiques Wallons**.

v.3.01

Table des matières

1.	<i>Description générale des caractéristiques de la masse d’eau souterraine</i>	4
1.1	Cartographie de l’emplacement et des limites de la masse d’eau souterraine	4
1.2	Descriptif de la masse d’eau souterraine	4
1.2.1	Typologie (géologie / hydrogéologie)	4
1.2.2	Masses d’eau de surface (MESU) connectées à la masse d’eau souterraine RWM141	7
1.2.3	Vulnérabilité	8
1.2.4	Ressource annuellement renouvelable (2022)	10
2.	<i>Résumé des pressions et incidences importantes de l’activité humaine sur les eaux souterraines</i>	11
2.1	Utilisation du sol (WALOUS WAL_UTS/2018)	11
2.2	Population (INS/2017)	12
2.3	Assainissement (SPGE/2015)	12
2.4	Agriculture	13
2.4.1	Caractérisation de l’agriculture	13
2.4.2	Taux de liaison au sol	14
2.4.3	Azote d’origine agricole - données du modèle EPICgrid (Sohier et al., 2019)	15
2.5	Pression industrielle et historique	17
2.5.1	Introduction	17
2.5.2	Pressions locales potentielles	20
2.5.3	Pression locale effective	21
2.5.1	Pression diffuse	24
2.5.2	Conclusions	24
2.6	Prélèvements (SPW-DESo/2021)	25
2.7	Synthèse	27
3.	<i>Identification des zones protégées</i>	28
3.1	Zones de prévention (eau potabilisable)	28
3.2	Zones vulnérables aux nitrates	29
3.3	Zones désignées comme zone de protection des habitats et des espèces	29
3.3.1	Sites NATURA 2000	29
3.3.2	Zones humides	29
3.3.3	Ecosystèmes dépendant de la masse d’eau souterraine	30
3.4	Synthèse	30
4.	<i>Surveillance, État de la masse d’eau souterraine et analyse de tendance</i>	31
4.1	Volet quantitatif	31
4.2	Volet qualitatif	33
4.3	Etat global 2019 de la masse d’eau souterraine	34

Liste des Tableaux

Tableau 1 : masses d'eau de surface (MESU) connectée à la RWM141	7
Tableau 2 : Résumé des hypothèses prises et données disponibles pour la masse d'eau RWM141	8
Tableau 3 : Nombre total d'EH par régime d'assainissement sur la masse d'eau souterraine RWM141 (SPGE, 2015)	13
Tableau 4 : Manque d'équipement et estimation de la quantité d'azote potentiellement rejetée dans la masse d'eau souterraine RWM141 (SPGE, 2015)	13
Tableau 5 : Répartition des régions agricoles sur la masse d'eau RWM141 (Bogers et al., 2007)	13
Tableau 6 : Classes de valeurs pour les différents indicateurs de pression industrielle	19
Tableau 7 : Nombres et densités de sites potentiellement impactants* sur la RWM141	20
Tableau 8 : Nombres et densités des pollutions des eaux souterraines dans la RWM141	21
Tableau 9 : Evaluation des pressions exercées par les sites pollués sur les masses d'eau du DHI Meuse	22
Tableau 10 : Résumé de l'analyse des pressions industrielles sur la RWM141	24
Tableau 11 : Nombre de prises d'eau par importance des volumes prélevés (m ³ /j) - 2012-2021	26
Tableau 12 : Synthèse des pressions pouvant influencer l'état chimique de la RWM141	27
Tableau 13 : Etat d'avancement de la réalisation des zones de prévention des captages (mars 2023)	28
Tableau 14 : Sites Natura 2000 au droit de la masse d'eau RWM141	29
Tableau 15 : Niveau d'importance stratégique de la masse d'eau RWM141	30
Tableau 16 : Etat chimique de la masse d'eau RWM141	33
Tableau 17 : Etat global de la masse d'eau RWM141 du Lias inférieur - Sinémurien du district de la Meuse	34

Liste des Figures

Figure 1 : Localisation et délimitation de la masse d'eau souterraine RWM141	4
Figure 2 : Géologie de la masse d'eau souterraine RWM141	5
Figure 3 : Tableau litho-stratigraphique - Géologie-Hydrogéologie	6
Figure 4 : Cartes hydrogéologiques de Wallonie couvrant la masse d'eau RWM141	7
Figure 5 : Classes de vulnérabilité intrinsèque de la masse d'eau RWM141	9
Figure 6 : Mise en évidence de la vulnérabilité élevée de phénomènes karstiques entre le Houiller et le calcaire du carbonifère	9
Figure 7 : Recharge annuelle de la masse d'eau RWM141 (2003-2022)	10
Figure 8 : Utilisation des sols – répartition géographique	11
Figure 9 : Utilisation des sols – répartition par type d'utilisation	11
Figure 10 : Evolution de la population résidant au droit de la masse d'eau RWM141	12
Figure 11 : Répartition de la surface agricole utile	14
Figure 12 : Répartition de la pression en azote organique (kgN/an) en fonction du type de cheptel (RWM141)	14
Figure 13 : Perte en azote vers les eaux souterraines	15
Figure 14 : Classes de concentration en nitrates dans les zones BZR et Tzs 2015-2019 (RWM141)	16
Figure 15 : Evolution des concentrations en nitrates "BZR" VS "Tzs" (EPICgrid)	16
Figure 16 : Répartition spatiale des activités classées – par secteur – au-dessus de la RWM141	20
Figure 17 : Localisation des sites potentiellement pollués dans le périmètre de la masse d'eau RWM141	21
Figure 18 : Pression industrielle et historique effective sur les masses d'eau souterraine (DPNE par 100 km ²)	22
Figure 19 : Usages et importance des prélèvements en eau souterraine (2021)	25
Figure 20 : Evolution des usages des prélèvements 2012-2020 de la masse d'eau RWM141	26
Figure 21 : Principaux usages des prélèvements en eaux souterraines dans la RWM141 (moyenne 2017-2021)	26
Figure 22 : Zones protégées (protection des captages - Natura 2000- Zone vulnérables nitrates)	28
Figure 23 : Evolution de la réalisation des zones de prévention des captages	29
Figure 24 : Chroniques piézométriques	31
Figure 25 : Réseau de surveillance quantitatif et chroniques piézométriques (2011-2020)	32
Figure 26 : Concentrations observée en nitrates dans les eaux souterraines	33
Figure 27 : Chroniques d'évolution des concentrations en nitrates	34

1. Description générale des caractéristiques de la masse d'eau souterraine

1.1 Cartographie de l'emplacement et des limites de la masse d'eau souterraine

La masse d'eau RWM141, située au Nord-Est de la province de Liège, s'étend sur une superficie de 188 km², dont 53km² en second horizon (au nord, la masse d'eau du crétacé du Pays de Herve RWM151 lui est superposée). Cette masse d'eau est frontalière avec la Flandre, les Pays-Bas et l'Allemagne, mais seule l'Allemagne possède des masses d'eau souterraines associées (même géologie) : 282_11 et 28_6.

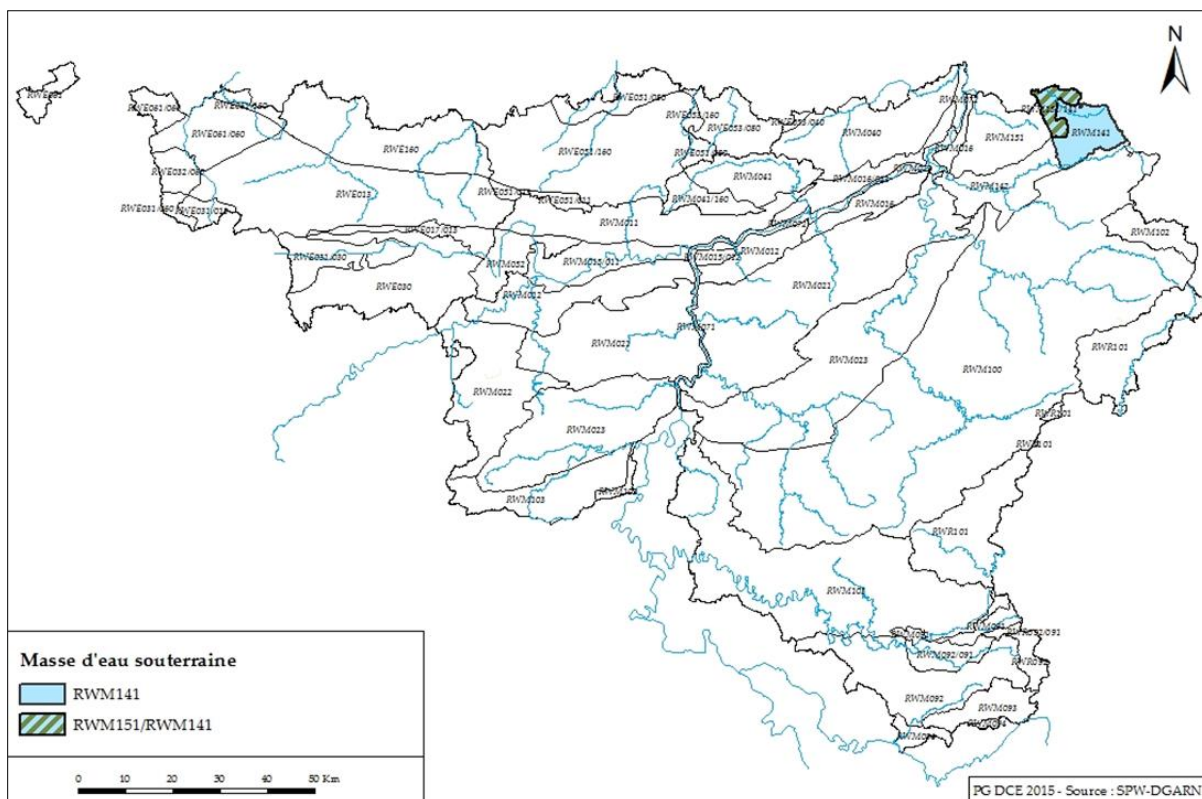


Figure 1 : Localisation et délimitation de la masse d'eau souterraine RWM141

1.2 Descriptif de la masse d'eau souterraine

1.2.1 Typologie (géologie / hydrogéologie)

La masse d'eau RWM141 des calcaires et grès du bassin de la Gueule est caractérisée (Figure 2) par des terrains du Paléozoïque qui s'échelonnent du Dévonien inférieur au Namurien, recouverts en discordance par des roches datant du Crétacé (appartenant à la masse d'eau supérieur du crétacé du Pays de Herve RWM151), eux-mêmes surmontés par des dépôts meubles cénozoïques (tertiaires et quaternaires). La succession stratigraphique est présentée au tableau de la Figure 3.

Au droit de la masse d'eau, les terrains paléozoïques, appartenant au Synclinorium de Verviers (prolongement oriental du Synclinorium de Dinant), ont été intensément plissés et faillés lors l'orogénèse varisque. Il s'agit, à grande échelle, d'une succession de plis synclinaux et anticlinaux de direction générale NE-SW. Deux grands types de faille existent : des failles de chevauchement longitudinales, subparallèles au plissement et résultant de la phase de compression varisque, et d'un réseau de failles transversales, subverticales, globalement orientées NNW-SSE et probablement liées au système d'effondrement du Graben du Rhin (régime de distension). Elles semblent avoir pris naissance au Permien et ont été réactivées à diverses périodes du Mésozoïque et du Cénozoïque. Elles ont affecté tous les terrains. Elles sont aussi à l'origine des minéralisations Pb-Zn observées dans la région et longtemps exploitées par l'industrie minière.

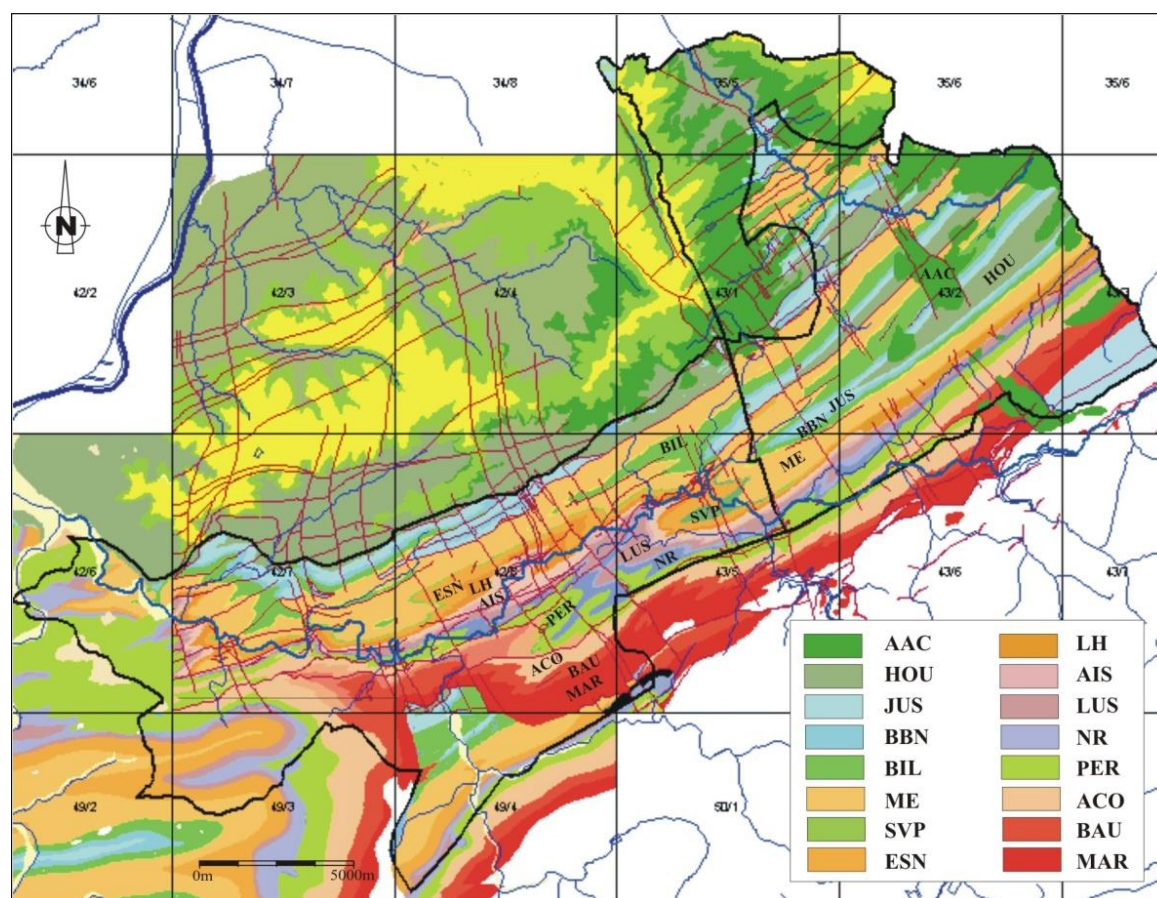


Figure 2 : Géologie de la masse d'eau souterraine RWM141

Le caractère aquifère du sous-sol dépend, dans le 1^{er} cas, de l'importance du manteau d'altération et dans le 2^{ème}, de la présence et du degré de fissuration des grès et des quartzites.

La masse d'eau RWM141 regroupe une multitude d'aquifères calcaires ou schisto-gréseux, captifs ou libres selon qu'ils bénéficient ou non d'une couverture imperméable. Les aquifères du Mésozoïque, faisant partie de la masse d'eau du Crétacé du Pays de Herve (RWM151), ne seront pas abordés ici.

Les aquifères calcaires

Les formations susceptibles de contenir des réservoirs aquifères intéressants résident principalement dans les roches carbonatées (dolomies et calcaires) en raison de leur capacité d'emménagement liée à la fissuration et accentuée par le développement karstique. Dans la région étudiée, les aquifères se situent dans les calcaires carbonifères (Tournaisien (BIL) et Viséen (BBN et JUS)) et les calcaires dévonien (Givetien et Frasnien, et plus particulièrement les formations de Névremont-Roux NR et de Lustin LUS).

Les aquifères schisto-gréseux

D'une manière générale, les nappes logées dans des roches réservoirs schisto-gréseuses sont superficielles. L'eau qui s'y infiltre, s'accumule dans la tranche supérieure densément fissurée et altérée des roches. Leur réserve est, dès lors, variable et soumise aux variations climatiques. Ces aquifères ne peuvent assurer que des quantités d'eau aux performances limitées destinées aux collectivités locales. En revanche, les grandes zones de failles peuvent, à elles seules, jouer le rôle d'accumulateur et de drain important. Moins sujettes aux influences de surface, elles sont à même de soutenir des productions plus intensives. La nature sableuse de l'altération superficielle confère à ces aquifères de bonnes capacités de filtration garantissant une eau de qualité. Dans la région, les principaux aquifères gréseux sont le réservoir de la bande schisto-gréseuse du Dévonien inférieur et moyen (VIC), essentiellement localisé au Sud de Raeren ainsi que la bande de schistes et de grès du Frasnien et du Famennien (ESN-SVP-ME). La production d'eau issue des schistes du Houiller est faible et demeure réservée à la production locale. Ces eaux

présentent souvent une minéralisation élevée en fer et en sulfates, ainsi qu’un pH acide lié à l’altération des pyrites (sulfures de fer) souvent abondantes dans ces formations.

Ère	Système	Série	Étage	Groupe	Formation	Lithologie	Abréviation	Hydrogéologie	
CENOZOIQUE	QUATERNAIRE	HOLOCENE			Alluvions Modernes	Sables et graviers	AMO	Faiblement aquifère	
	PALEOGENE	OLIGOCENE			Dépôts Sableux	Sables quartzeux souvent micacés - Lentilles d'argiles sableuses	SBL	Aquifère	
MESOZOIQUE	CRETACE	SENONIEN	Maastrichtien		Gulpen	Craies glauconieuses, craies blanches avec silex noirs - Conglomérat à silex	GUL	Aquifère	
			Campanien		Vaals	Sables, silt et argiles glauconieux, à horizons indurés	VAA	Aquifère (Aquitard)	
			Santonien		Aachen	Argiles siltueuses et sableuses, silt argileux, sables blancs à niveaux indurés, localement lentilles graveleuses	AAC	Aquifère	
PALEOZOIQUE	CARBONIFERE	NAMURIEN	Marsdenien	Houiller		Alternance de shales et de siltites, de grès argileux, de grès et de quartzites - Veines de charbon	HOU	Aquifères locaux dans les grès et les quartzites du Houiller	
			Kinderscoutien						
			Alportien						
			Chokierien						
			Arnsbergien						
		VISEEN	Livien	Juslenville	Seilles	Calcaires - Niveaux à ooïdes - Cherts	JUS	Aquifère	
					Lives	Calcaires - Nodules de cherts	BBN		
			Moliniacien	Bay-Bonnet	Moha	Calcaires grossiers généralement oolithiques - Cherts			
					Terwagne	Calcaires fins à grossiers			
					Brèche de la Belle-Roche	Brèches calcaires			
		TOURNAISIEN	Ivorien	Bilstein	Dolomies de la Vesdre	Dolomies, dolomies crinoïdiques - Cherts et nodules siliceux	BIL	Aquifère avec horizons aquicludes	
			Hastarien		Landelies	Calcaires fins à grossiers, crinoïdiques, dolomitisés au sommet			
					Pont d'Arcole	Bancs de calcaire au sommet Shales, calcschistes avec nodules calcaires			
					Hastière	Calcaires moyens à grossiers - Calcaires argileux au sommet			
		DEVONIEN	SUPERIEUR	Famennien		Dolhain	Calcaires crinoïdiques et grès carbonatés - Intercalations de shales et siltites	DOL	Aquitard
					Monfort-Evieux	Grès micacés feldspathiques, grès carbonatés - Shales - Siltites - Nodules carbonatés	ME	Aquifère des grès dévoniens	
					Souverain-Pré	Calcaires argileux et noduleux	SVP	Aquitard - Localement aquifère dans les bancs de grès et de calcaires	
					Esneux	Grès fins plus ou moins argileux	ESN		
					Hodimont	Siltites micacées - Nodules carbonatés	LH		
					Lambermont	Shales, siltites, calcaires, schistes nodulaires			
	Frasnien				Aisemont	Shales, calcschistes et calcaires organoclastiques	AIS	Aquifère	
					Lustin	Calcaires biostromaux, calcaires fins	LUS		Aquiclude
					(Nismes)	(Shales avec qqs niveaux carbonatés)			
				MOYEN	Givetien		Névremont	Calcaires fins - Calcaires organoclastiques	NR
			Roux			Shales ou grès micacés - Dolomies - Calcaires organoclastiques - Calcaires fins			
			Pépinster			Shales et siltites - Grès, grès kaolineux, graveleux et	PER	Localement aquifère	
	Eifelien				Vicht	Conglomérat de quartz ou de quartzite	VIC		
	INFERIEUR		Praguien			Acoz	Alternance de siltites et de grès - Quartzites à la base	ACO	Aquiclude
					Bois d'Ausse	Grès - Galets de shales et siltites - Localement nodules carbonatés	BAU		
				Lochkovien		Marteau	Siltites - Grès - Nodules carbonatés	MAR	

Figure 3 : Tableau litho-stratigraphique - Géologie-Hydrogéologie

De plus amples informations concernant l’hydrogéologie locale peuvent être obtenues en consultant les cartes hydrogéologiques de Wallonie listées sur la Figure 4 ci-dessous et disponibles à l’adresse <http://environnement.wallonie.be/cartehydrogeo/>.

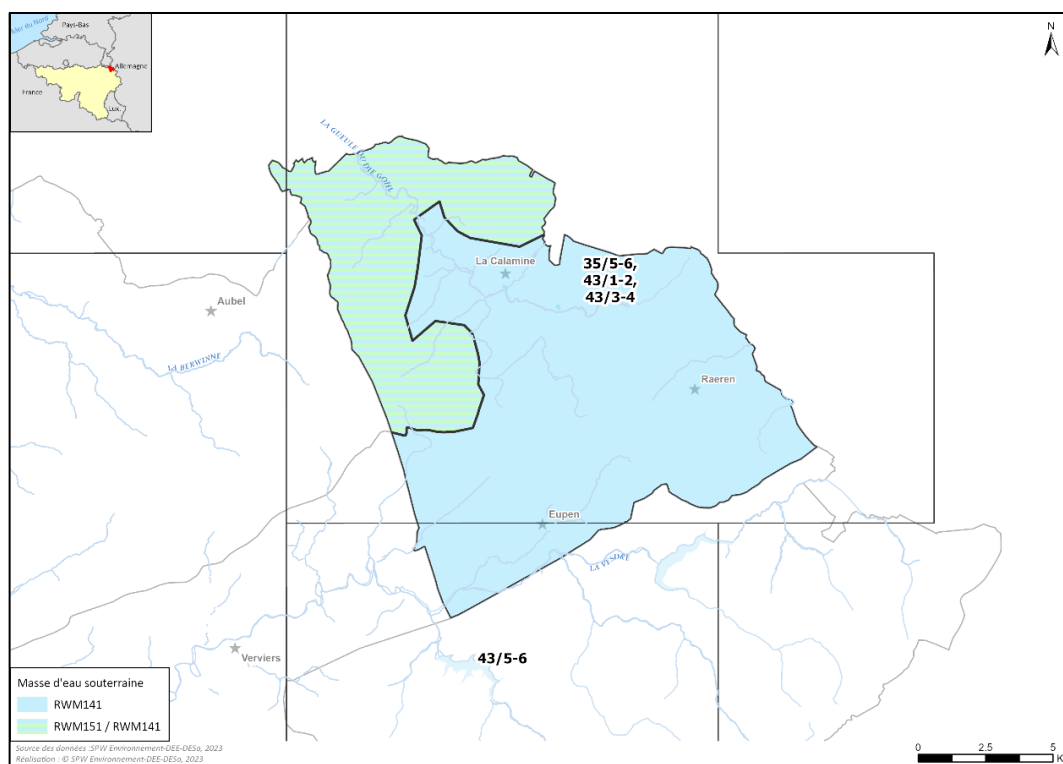


Figure 4 : Cartes hydrogéologiques de Wallonie couvrant la masse d’eau RWM141

1.2.2 Masses d’eau de surface (MESU) connectées à la masse d’eau souterraine RWM141

Les masses d’eau de surface connectées à la RWM141 sont répertoriées dans le Tableau 1.

Tableau 1 : masses d’eau de surface (MESU) connectée à la RWM141

Code MESU	Nom (cours d’eau principal)	Dépendance ESO	MESU – Etat chimique		
			2013 – hors PBT ubiquistes ¹	2018- hors PBT ubiquistes, avec avis d'expert	2018 –avec PBT ubiquistes et avis d'expert
MV25R	Gueule I	Probable	Bon	Bon ²	Pas Bon ²
MV26R	Gueule II	Limitée	Bon	Bon	Pas Bon
MV27R	Itebach	Probable	Bon	Bon ²	Pas Bon ²
MV32R	Inde	Probable	Bon	Bon	Pas Bon
VE04R	Vesdre II	Probable	Pas Bon	Bon	Pas Bon
VE05R	Bach	Probable	Bon	Bon	Pas Bon
VE07R	Ruisseau de Baelen	Probable	Bon	Bon	Pas Bon
VE19R	Ruisseau de Ruyff	Probable	Pas Bon	Pas Bon	Pas Bon

¹ Les **substances PBT ubiquistes** sont des substances persistantes, bioaccumulables et toxiques (mercure, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), dioxines...) retrouvées à grande échelle dans l’environnement. Ces substances prioritaires au nombre de 8 (selon la directive 2013/39/UE) sont souvent des polluants historiques dont l’utilisation a été interdite ou restreinte ; d’autres sont plutôt liées à des processus de combustion et à la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance. Ces substances très stables sont susceptibles d’être encore détectées pendant des décennies dans l’environnement aquatique, à des concentrations supérieures aux normes de qualité environnementale (NQE) applicables aux eaux de surface.

² L’Etat des masses d’eau de surface est évalué à partir de données plus anciennes (2011-2016). L’état de ces masses d’eau de surface sera réévalué par la suite sur base des campagnes d’échantillonnages réalisées en 2019, 2020 et 2021

1.2.3 Vulnérabilité

La vulnérabilité intrinsèque et spécifique a été déterminée sur base de la méthode Apsû via la « Convention relative à la valorisation et au développement du module SIG de cartographie de la vulnérabilité des eaux souterraines et de risques- APSÛ-GIS 2 » entre le SPW et le Département d'Architecture, Géologie, Environnement & Constructions de l'Université de Liège.

Les aquifères principaux sont les calcaires carbonifères et dévoniens et les grès du Famennien.

Les principales hypothèses posées pour la masse d'eau souterraine RWM141 sont présentées dans le Tableau 2. Il n'y a pas d'isopièzes tracés pour cette masse d'eau, beaucoup d'hypothèses simplificatrices ont dûes être prises.

La carte de vulnérabilité est illustrée à la Figure 5. La carte est assez contrastée et fort influencée par l'épaisseur de la zone non saturée. La vulnérabilité est moyenne à élevée dans la plupart des unités du Paléozoïque sauf pour les calcaires où la vulnérabilité varie entre faible à très élevée en fonction de l'épaisseur de la zone non saturées et la présence de phénomènes karstiques. Ceux-ci ne sont pas visibles à l'échelle de la masse d'eau, mais en zoomant, il est possible de constater que les zones karstiques sont très vulnérables (Figure 6).

De plus, grâce à l'influence de la dangerosité latérale, l'aire d'influence des phénomènes karstiques sur la carte de vulnérabilité est d'autant plus grande s'il y a beaucoup de ruissellement à l'amont. Pour les sables mésozoïques du Santonien la vulnérabilité est variable mais globalement moyenne à élevée.

Tableau 2 : Résumé des hypothèses prises et données disponibles pour la masse d'eau RWM141

MESO RWM141	Résumé des hypothèses prises et données disponibles	
Estimation de l'épaisseur de la zone saturée (ZNS)	- Il y a quelques isopièzes pour le Crétacé (Crétacé indifférencié) mais pas pour les autres unités	<u>Degré de connaissance</u>
	<u>Calcaires du Dévonien et du Carbonifères :</u> o La piézométrie a été fixée aux niveaux des résurgences référencées dans l'Atlas du karst et au niveau de seuils hydrogéologiques.	3
	<u>Autres unités hydrogéologiques :</u> - o Des valeurs d'épaisseur de zones non saturées ont été fixées en fonction des valeurs moyennes de chaque unité ou du caractère aquitard, aquiclude aquifère s'il n'y a pas de valeurs piézométriques - o Pour les aquifères alluviaux, une piézométrie sub-affleurante est fixée - o La piézométrie des sables du Santonien a été estimée sur base des isopièzes du Crétacé indifférenciés et des niveaux de sources	1 et 2 5 et 3
Couverture géologique utilisée	- Cartes hydrogéologiques fournies le 28/06/2018	
Nombre de couches sol-sous sols	- Une <u>couche sol</u> basée sur la carte des principaux types de sol pour la lithologie et l'épaisseur sur l'estimation du PCNSW³ corrigée aux endroits où l'épaisseur théorique de la couche sol est supérieure à l'épaisseur escomptée de la ZNS) - Une <u>couche sous-sol</u> qui correspond à la lithologie de la carte hydrogéologique dont l'épaisseur correspond à ZNS - épaisseur du sol	
Zones d'infiltrations préférentielles	- Les carrières et certains phénomènes karstiques sont considérés comme des zones d'infiltrations préférentielles	

³ PCNSW : Projet de Cartographie Numérique des Sols de Wallonie

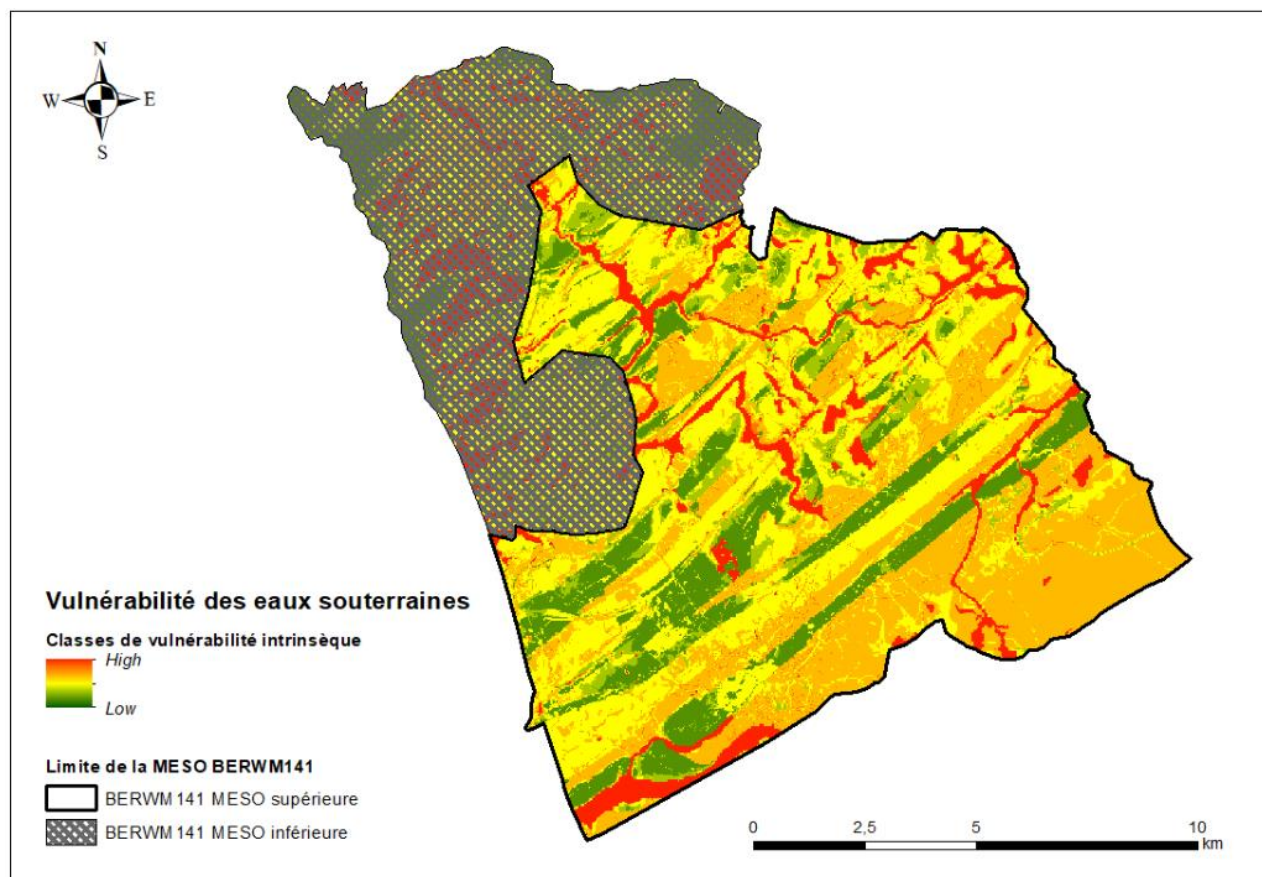


Figure 5 : Classes de vulnérabilité intrinsèque de la masse d'eau RWM141

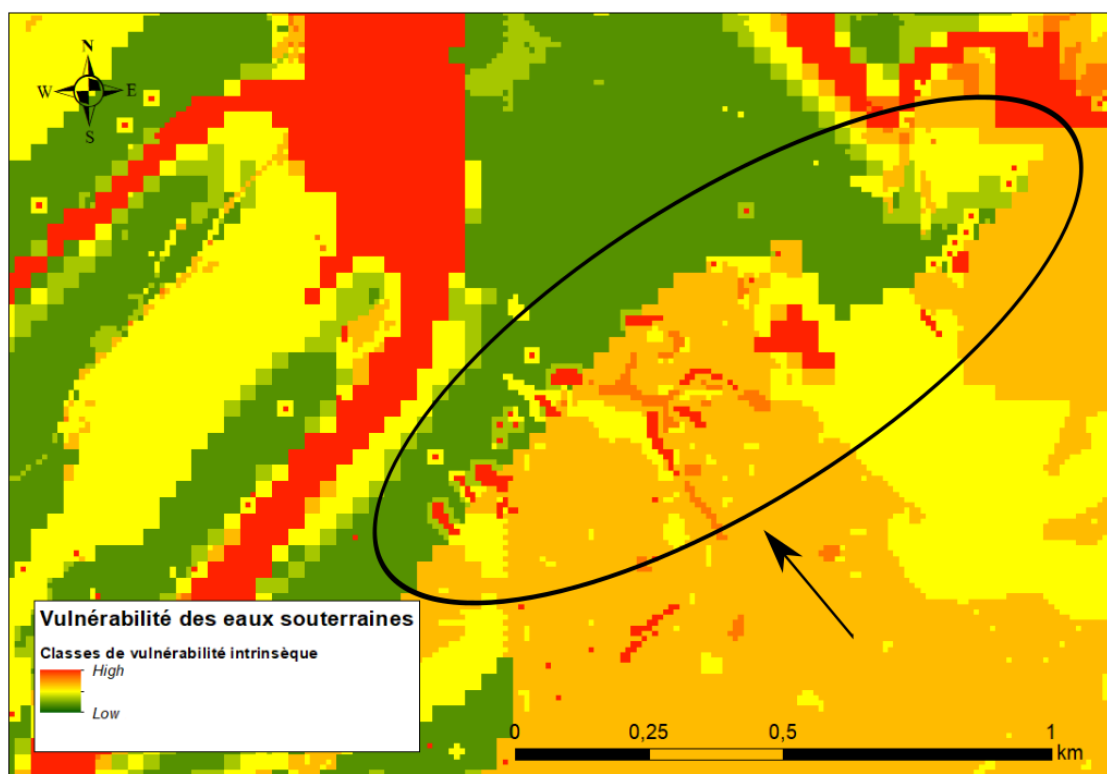


Figure 6 : Mise en évidence de la vulnérabilité élevée de phénomènes karstiques entre le Houiller et le calcaire du carbonifère

1.2.4 Ressource annuellement renouvelable (2022)

La recharge annuelle de la masse d'eau RWM141, correspondant au cumul de la percolation de base (recharge) et des écoulements hypodermiques lents, est estimée par le modèle EPICgrid à 313 mm en moyenne sur une période de 20 ans (de 2003 à 2022) avec un minimum de 215 mm en 2014 (année sèche) et un maximum de 424 mm en 2016 (année humide).

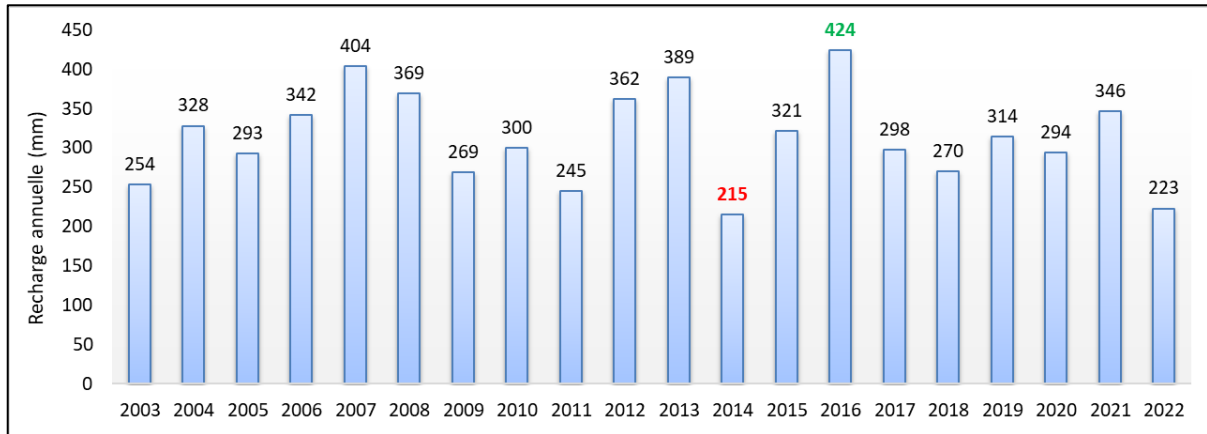


Figure 7 : Recharge annuelle de la masse d'eau RWM141 (2003-2022)

2. Résumé des pressions et incidences importantes de l'activité humaine sur les eaux souterraines

2.1 Utilisation du sol (WALOUS WAL_UTS/2018)

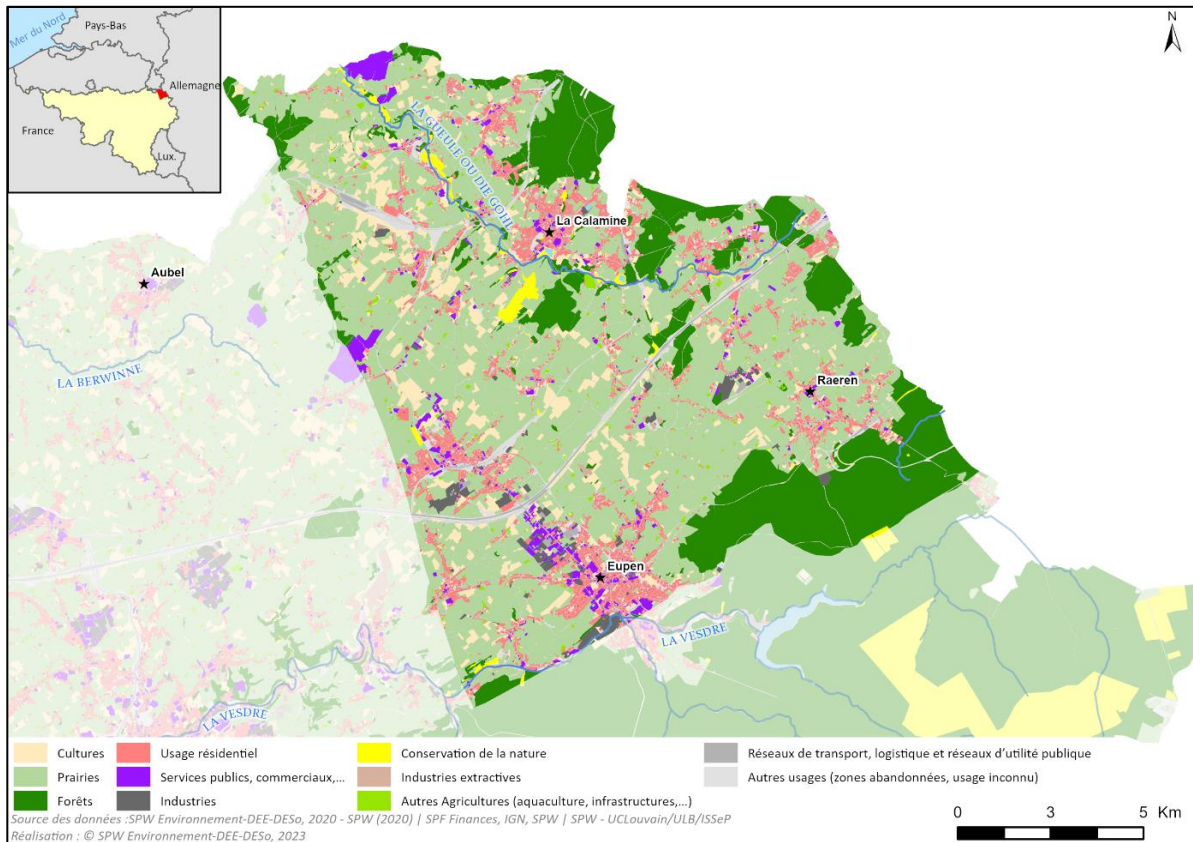


Figure 8 : Utilisation des sols – répartition géographique

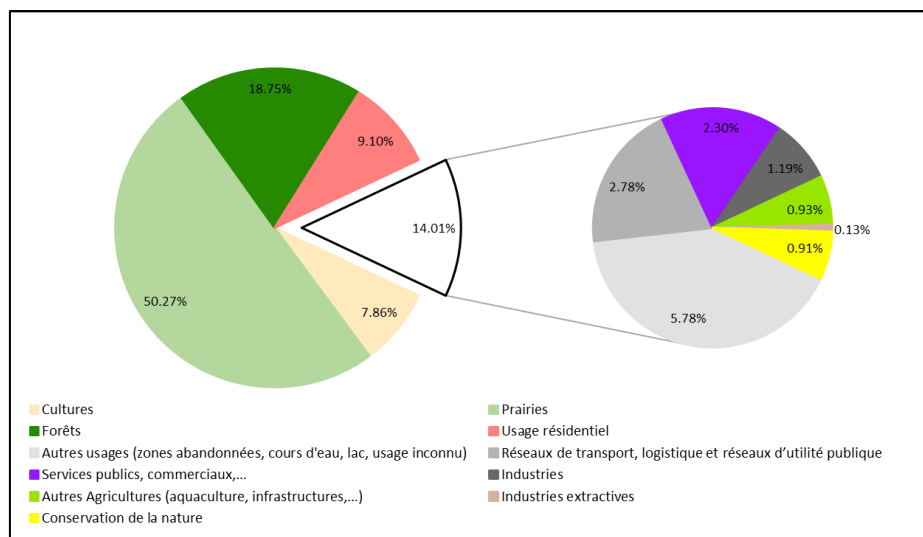


Figure 9 : Utilisation des sols – répartition par type d'utilisation

2.2 Population (INS/2017)

La population résidant au droit de la masse d'eau en 2017 est évaluée à 28 295 habitants. L'évolution annuelle de la population au droit de la masse d'eau souterraine est en croissance continue. Comparée à la moyenne wallonne au 1er janvier 2016 (214 hab./km²), la densité de population résidente d'un peu moins de 160 hab./km² peut être qualifiée de faible.

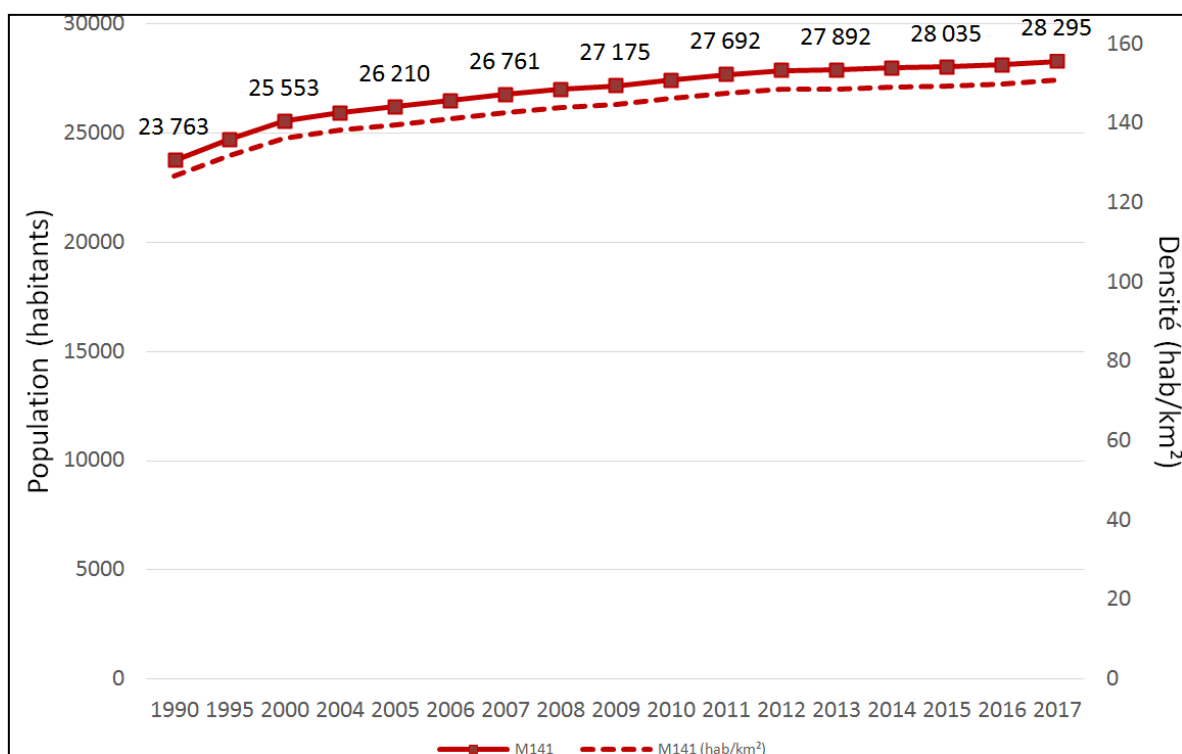


Figure 10 : Evolution de la population résidant au droit de la masse d'eau RWM141

2.3 Assainissement (SPGE/2015)

Les Plans d'Assainissement par Sous-bassin Hydrographique (PASH) identifient trois types de régimes d'assainissement en Wallonie : le régime d'assainissement collectif, autonome et transitoire. Les eaux urbaines résiduaires sont traitées différemment en fonction du régime d'assainissement en vigueur : soit via un réseau d'égouttage et des stations d'épurations collectives (STEP), soit via des systèmes d'épuration individuelle (SEI).

L'équivalent-habitant (EH) est une notion théorique, établie sur base d'un grand nombre de mesures, qui exprime la charge polluante d'un effluent par habitant et par jour, quelle que soit l'origine de la pollution.

Un EH correspond à un rejet moyen journalier de 180 litres d'effluent présentant une charge de 90 g de MES, 60 g de DBO₅, 135 g de DCO, 9,9 g d'azote Kjeldhal⁴ et 2 g de phosphore total.

Dans la problématique de la pollution des eaux souterraines, seule l'évaluation des quantités produites d'azote s'avère pertinente. Sur des PASH (2015) et en tenant compte des 3 secteurs d'activité (population, industries et tertiaire), 46.303EH sont répertoriés dans la masse d'eau RWM141, ce qui équivaut à une production annuelle de 167 tonnes d'azote totale, soit 0,9 tonnes par km².

D'après les PASH (2015), 91,4% des EH de la masse d'eau sont concernés par l'épuration collective et 6,6% par l'épuration individuelle. Très peu d'EH, soit 2,0%, sont situés en zone d'assainissement transitoire.

⁴ L'azote total Kjeldahl représente l'ensemble des formes réduites de l'azote contenues dans les eaux, c'est-à-dire la somme de l'azote organique et de l'azote ammoniacal (ce qui exclut les nitrites et les nitrates). Les nitrates et nitrites étant presque inexistantes dans les eaux usées domestiques et dans la plupart des eaux usées industrielles (du moins en entrée de station), on peut souvent assimiler l'azote Kjeldahl à l'azote total.

Tableau 3 : Nombre total d’EH par régime d’assainissement sur la masse d’eau souterraine RWM141 (SPGE, 2015)

Régime d’assainissement	Nombre d’EH	% d’EH
Collectif (I)	42.322	91,4
Autonome (II)	3.066	6,6
Transitoire (III)	915	2,0
Total	46.303	

La pression potentielle sur les eaux souterraines est quant à elle liée au manque d’assainissement, c’est-à-dire au manque d’équipement comme l’absence d’égouttage en régime d’assainissement collectif ou au manque de SEI en régime d’assainissement autonome et transitoire. En effet lorsque ces équipements font défaut, les effluents sont alors rejetés dans le milieu récepteur soit directement dans les cours d’eau, soit indirectement par infiltration dans le sol.

Tableau 4 : Manque d’équipement et estimation de la quantité d’azote potentiellement rejetée dans la masse d’eau souterraine RWM141 (SPGE, 2015)

a) Egouts non existants (Collectif)	b) Manque de SEI (Auton. & trans.)	Manque d’assainissement (a+b)	Manque d’assainissement (a+b)	Azote total	Densité Azote Total
Nbre d’EH non traités	Nbre d’EH non traités	Nbre d’EH non traités	% EH non traité	Tonnes	Tonnes/km ²
708	3.333	4.041	8,7	15	0,08

La vétusté du réseau d’égouttage pourrait également être pris en compte étant donné que des rejets indirects dans les eaux souterraines peuvent avoir lieu via d’éventuelles fuites du réseau. Cependant, aucun cadastre du réseau d’égouttage n’est disponible actuellement.

2.4 Agriculture

2.4.1 Caractérisation de l’agriculture

Nombre de sièges d’exploitation

L’évaluation du nombre d’exploitation agricole au droit de la masse d’eau souterraine RWM141, s’élève à 254 sièges d’exploitation. La densité est de 1,3 siège(s) par km² (Talisol, 2015).

Cependant, cette estimation est supérieure au nombre réel d’exploitations. En effet, l’estimation est réalisée de la manière suivante :

- lorsqu’il y a déclaration de superficies, chaque déclarant d’une parcelle de minimum dix ares au droit de la masse d’eau souterraine est comptabilisé.
Cette méthode comptabilise dès lors plusieurs fois une même exploitation si celle-ci est située au droit de plusieurs masses d’eau souterraine.
- à ce nombre sont ajoutées les exploitations qui n’ont pas fait l’objet d’une déclaration de superficies. Dans ce cas, elles sont attribuées à la masse d’eau souterraine située au droit du siège d’exploitation.

Répartition des régions agricoles discrétisées selon les pratiques agricoles

Tableau 5 : Répartition des régions agricoles sur la masse d’eau RWM141 (Bogers et al., 2007)

Régions agricoles	Superficie (ha)	% de superficie de la masse d’eau
Région herbagère de Liège	11.687	87
Pays de Herve	1.729	13

Surfaces agricoles (Talisol, 2015)

La surface agricole utile (SAU) est de 6.309 hectares, soit 47% de la masse d'eau. La SAU se compose de 7,8% de terre arable (494,4 hectares) et de 92,2% de prairie (5.815 hectares). Ce sont 1.719,2 hectares qui se trouvent en zone vulnérable, soit 27,2% de la SAU. En zone vulnérable, la SAU est constituée de 244,1 hectares de terre arable (14,2%), et 1.475,1 hectares de prairies (85,8%). En zone non vulnérable, cette proportion est de 250,3 hectares de terre arable (5,5%), et 4.339,9 hectares de prairies (94,5%). La surface moyenne d'une exploitation est de 24,8 ha.

Le graphique suivant présente la part des différentes cultures dans la SAU.

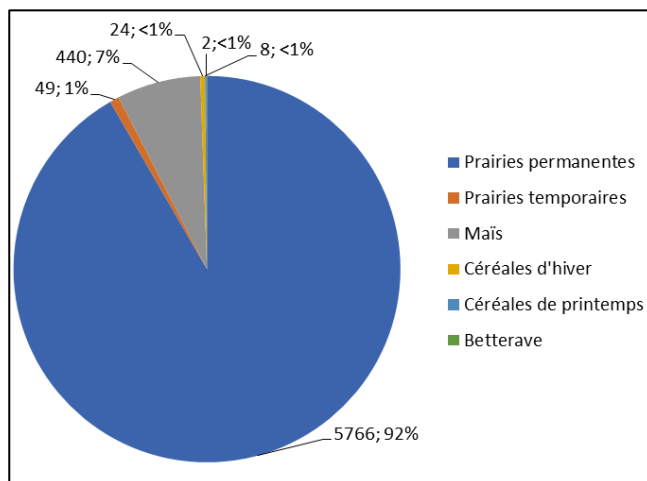


Figure 11 : Répartition de la surface agricole utile

Principales successions culturales (Bogers et al., 2007)

- Maïs – maïs – maïs : 36%
- Maïs – maïs – froment : 9%
- Betterave – froment – escourgeon : 6%
- Betterave – froment – froment : 4%
- Betterave – froment – autre culture : 3%
- Maïs – froment – betterave : 3%
- Maïs – froment – froment : 3%

2.4.2 Taux de liaison au sol

Nature des effluents d'élevage

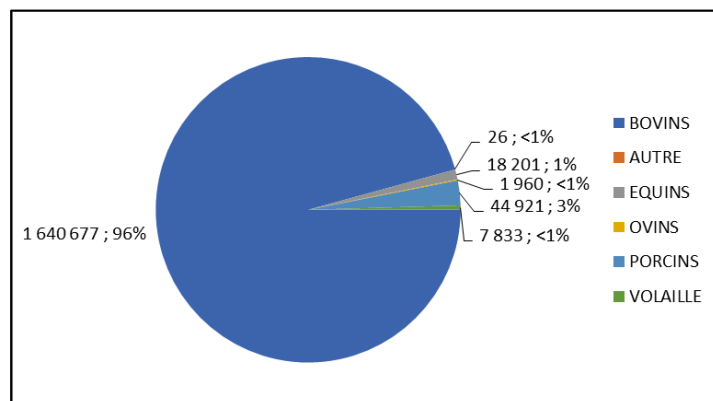


Figure 12 : Répartition de la pression en azote organique (kgN/an) en fonction du type de cheptel (RWM141)

Taux de liaison au sol

- Azote organique produit : 1.009,8 T Norg
- Azote organique épandu : 1.058,4 T Norg
- Azote organique importé : 254,5 T Norg
- Capacité d'épandage : 1.312,9 T Norg

Le calcul du taux de liaison pour la masse d'eau souterraine donne un LS-interne moyen (LSIm) de 0,769 et un LS-global moyen (LSGm) de 0,806.

La balance des mouvements d'azote est positive et il y a eu importation de matière azotée. Le LSIm et le LSGm sont supérieurs à 70%, la pression est donc forte.

2.4.3 Azote d'origine agricole - données du modèle EPICgrid (Sohier et al., 2019)

Pertes en azote vers les eaux souterraines :

Le graphique ci-dessous présente l'évolution annuelle des pertes en azote issues de la zone vadose vers les eaux souterraines pour la masse d'eau souterraine RWM141, ainsi que les moyennes sur des périodes de six ans (segments rouges). D'après la moyenne calculée sur la période de 2014 à 2019, les pertes en azote peuvent être qualifiées de faible.

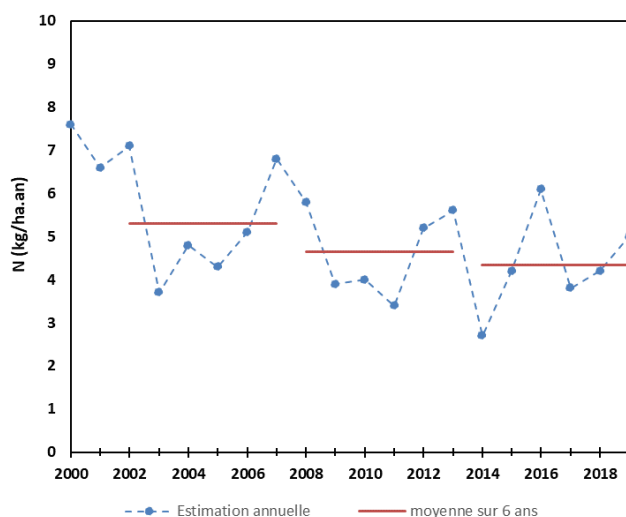


Figure 13 : Perte en azote vers les eaux souterraines

Concentration en nitrate des eaux de lessivage :

La Figure 14 présente la répartition spatiale pour la période 2015-2019 des classes de concentration en nitrates. Elle illustre la différence entre les concentrations modélisées à la base de la zone racinaire (BZR) (1,5m) et celles au niveau du toit de la zone saturée (TZS).

Le graphique de la Figure 15 présente l'évolution de la situation des classes de concentration en nitrates à la base de la zone racinaire et du toit de la zone saturée.

Que ce soit à la base de la zone racinaire (BZR) ou au toit de la zone saturée plus de 90 % des mailles kilométriques présentent une concentration inférieure à 25 mg/L NO_3^- indiquant une pression faible.

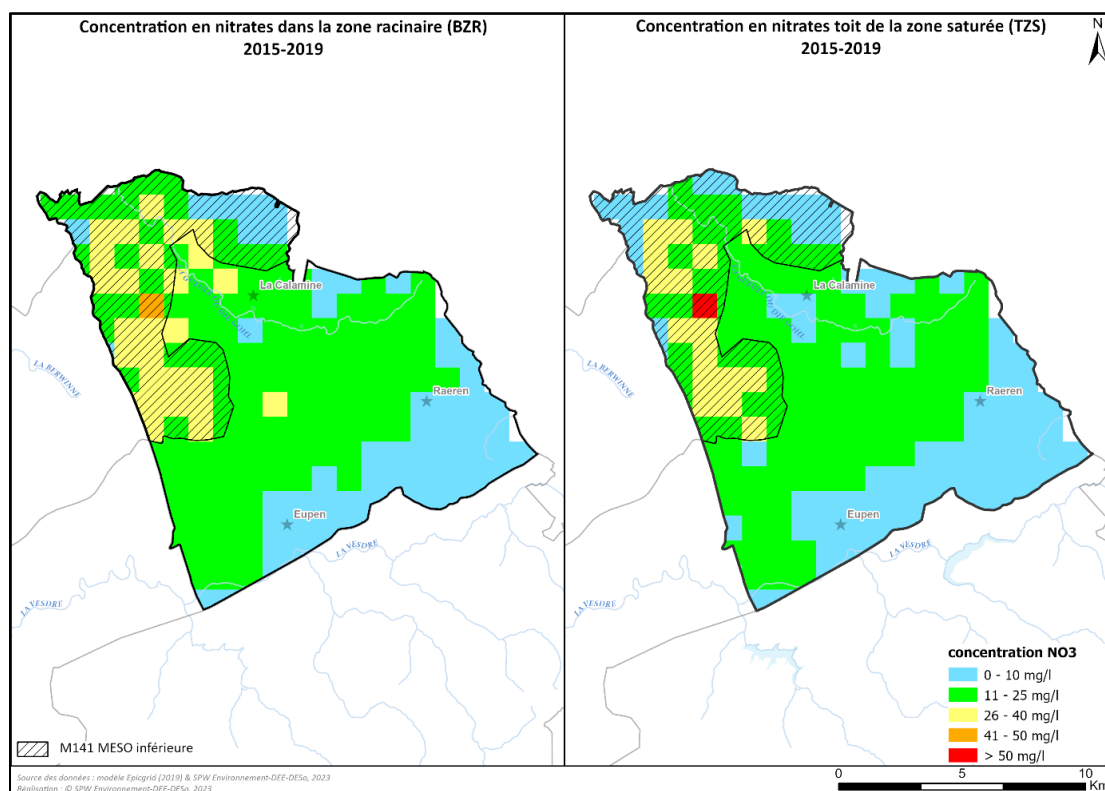


Figure 14 : Classes de concentration en nitrates dans les zones BZR et TZS 2015-2019 (RWM141)

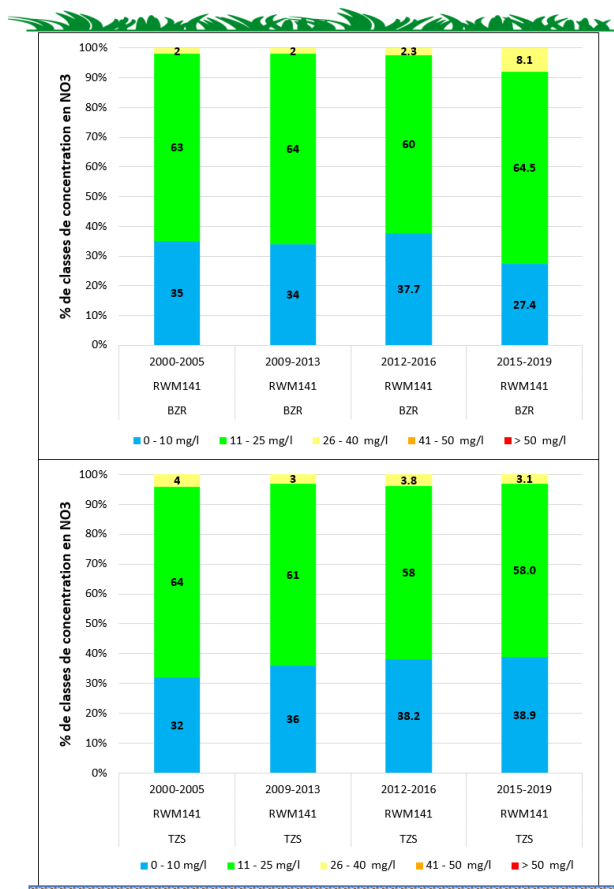


Figure 15 : Evolution des concentrations en nitrates "BZR" VS "TZS" (EPICgrid)

2.5 Pression industrielle et historique

Le chapitre "Pression industrielle" du document "Guide explicatif des fiches par masse d'eau souterraine" précise de manière plus détaillée la méthodologie adoptée ainsi que la nature et l'origine des données utilisées dans cette section de la fiche.

2.5.1 Introduction

Définitions et méthodologie

Parmi la liste des pressions industrielles proposées dans le système d'information WISE (*Water Information System for Europe*) utilisé pour le rapportage électronique des données de la DCE, 4 catégories concernent les eaux souterraines :

- les activités ou installations classées IED ;
- les activités ou installations polluantes non classées IED ;
- les sites contaminés ou sites industriels abandonnés ;
- les sites d'élimination des déchets.

La distinction entre ces différentes catégories imposées par l'UE pour le rapportage n'est pas aussi nette qu'il n'y paraît. Une usine actuellement classée IED peut être localisée sur un terrain pollué historiquement par une autre usine ou par ses propres activités historiques. Les centres d'enfouissement technique de déchets (C.E.T.) sont classés IED et font donc aussi partie de deux catégories. Une usine polluante qui ferme ses portes devient une friche. Les indicateurs de pressions que constituent les densités de ces sites sont donc nécessairement biaisés par des doublons ou par le choix de la catégorie à laquelle on attribue chacun de ceux-ci.

En l'absence d'étude permettant d'objectiver l'existence d'une pollution de l'eau souterraine par les usines polluantes, les sites d'élimination de déchets ou les friches industrielles, le recensement de ces sites n'évalue que des **pressions locales potentielles sur les masses d'eau souterraine**. Leur présence au-dessus d'une masse d'eau ne constitue pas une preuve qu'un **flux ponctuel de polluants** est effectivement émis vers les eaux souterraines. Or, d'après le guide WFD-CIS-GD17 (2007) qui clarifie, pour les masses d'eau souterraine, les notions de pressions et d'impacts utilisées dans le guide WFD-CIS-GD3 (2002), ce sont bien ces flux ("*direct and indirect inputs of pollutants*") qui constituent la pression effective.

A l'occasion des deux premiers plans de gestion, la Wallonie ne disposait que de très peu de données sur le nombre et la localisation des pollutions ponctuelles d'origine industrielle au sens large. A l'inverse, il existait une base de données relativement complète et fiable recensant les permis pour des activités à risques (sites potentiellement polluant) et plusieurs bases de données qui recensaient différents types de sites potentiellement pollués (procédures instruites pour l'assainissement de stations-service, sites classés "à réhabiliter" au plan de secteur, dépotoirs, décharges et friches gérés par la SPAQuE...). faute de disposer de données suffisamment consolidées sur les pollutions réelles et leur répartition spatiale, seuls des **indicateurs de pression potentielle** ont été utilisés, à savoir les nombres et densités spatiales d'activités polluantes et de sites potentiellement pollués (**SPP**).

Le calcul d'**indicateurs de pression effective** devient enfin possible grâce à la multiplication des données disponibles sur les pollutions réelles, découlant de la mise en application du Décret relatif à la Gestion des Sols (05 décembre 2008), remplacé le 1^{er} mars 2018 par le *Décret relatif à la gestion et à l'assainissement des sols* (en abrégé : "*Décret Sols*"). La Direction des Eaux souterraines est régulièrement interrogée sur le volet "pollution des eaux souterraines" des études et projets d'assainissement rédigés dans le cadre du Décret Sols. Une base de données sur les pollutions des eaux souterraines découvertes dans le cadre du Décret Sols et/ou via d'anciennes procédures environnementales (réhabilitation de dépotoirs, assainissement de station-service, terrain confié à la SPAQuE) est en cours de constitution.

Au fur et à mesure qu'elle se complète, on doit s'attendre, à court et moyen terme, à d'importantes variations des indicateurs calculés à partir de cette nouvelle base de données, en effet :

- Un grand nombre de sites potentiellement pollués ou d'entreprises potentiellement polluantes n'a pas encore fait l'objet d'une étude.
- Les terrains pollués étudiés et/ou assainis via d'anciennes procédures ou confiés aux soins de la SPAQuE n'ont encore été que très partiellement encodés.

Pour préparer les troisièmes Plans de Gestion, il a donc été décidé :

- de conserver "en mémoire", les **indicateurs de pression locale potentielle** utilisés jusqu'ici (densités spatiales de SPP et d'entreprises potentiellement polluantes) car ils donnent des indications :
 - sur la probabilité de détecter un plus grand nombre de pollutions effectives dans le futur, et donc sur la fiabilité de l'indicateur de pression effective que constitue le nombre ou la densité de ces pollutions détectées jusqu'à présent ;
 - sur le risque d'observer une pollution industrielle diffuse dans des zones très denses en sites pollués ;
 - sur un niveau de pression dans des masses d'eau où le nombre d'études disponibles est encore trop faible pour tirer des conclusions à partir des statistiques sur ces études.
- d'évaluer la pression locale ponctuelle effective au moyen de plusieurs nouveaux indicateurs :
 - nombre (**Nb.**) et densité spatiale (**D.**) de **Pollutions de l'Eau Souterraine (PESo)** en distinguant les cas où :
 - ces **Pollutions** affectent la **Nappe aquifère Exploitée (PNE)**, donc la réserve de la masse d'eau, et ce, y compris si cette réserve est contenue dans une couche alluviale suffisamment épaisse et - leur **Densité spatiale (DPNE)** est alors indicative de la **pression effective** sur la masse d'eau ;
 - ces pollutions concernent une nappe perchée dans des couches superficielles non exploitées - leur densité spatiale n'est alors qu'un nouvel indicateur de pression potentielle sur la masse d'eau ;
 - nombre et densité de **Pollutions de la nappe jugées "à Risque Local de Dispersion" (PLRD)** en distinguant les cas où ces risques ne sont pas encore maîtrisés (**Nb. Effectif**) de ceux où ils ont été éliminés par des travaux (**Nb. Éliminé**), gérés par confinement (**Nb. Géré**) ou contrôlés par monitoring (**Nb. Surveillé**) ;
 - deux** rapports ou **indices** permettant de différencier, caractériser et classer les masses d'eau souterraines en fonction des causes et conséquences du niveau de pression effective que l'on vient d'estimer, ces deux indices sont dénommés et définis comme suit :
 - $A = \text{nb de PNE} / \text{nb de SPP}$**
Il estime la probabilité qu'une pollution par un SPP atteigne effectivement la nappe exploitée.
Cet indice varie d'une masse d'eau à l'autre essentiellement en fonction de facteurs externes à la couche géologique constituant la masse d'eau : le niveau de sollicitation (nombre de SPP) à la surface, la profondeur du toit de la couche, la présence de nappes perchées non exploitables ou de couches géologiques peu perméables entre la surface du sol et ce toit, la mobilité des polluants dans la zone vadose, donc leur affinité avec le sol, la capacité de ces polluants à traverser les couches peu perméables ou les aquifères perchés que l'on vient de citer, etc.
 - $B = \text{nb de PLRD} / \text{nb de PESo}$** (donc toutes les pollutions, que la nappe soit exploitée ou non)
Il estime la probabilité que, une fois dans l'eau, la pollution se disperse vers une cible locale (sources, puits, terrain voisin, ...) ou dégrade significativement un grand volume d'eau potabilisable.
Cet indice varie quant à lui uniquement en fonction de facteurs en lien avec les sols saturés en eau. Certains de ces facteurs sont encore externes à la couche géologique constituant la masse d'eau, essentiellement ceux liés à la présence de nappes perchées, à leurs caractéristiques et à la mobilité des polluants au sein de celles-ci. Par contre, les facteurs internes à la couche aquifère ont aussi une influence majeure sur la valeur de cet indice, puisque le risque va être lié à la vitesse de dispersion dans la couche aquifère, elle-même liée à la vulnérabilité intrinsèque de cette couche (type de porosité, présence de matière organique naturelle, fracturation, etc.) et de la mobilité des polluants en son sein (biodégradabilité, facteur de retard, densité, etc...).
- de recenser les actions mises en œuvre pour remédier ou surveiller les pollutions et donc pour diminuer la pression locale, à savoir :
 - Le nombre de sites qui ont d'ores et déjà été assainis, au moins partiellement ;
 - Le nombre de sites qui sont ou ont été surveillés par un monitoring avant ou après assainissement ;
 Et ce, que les pollutions aient été qualifiées ou non, avant travaux, de "à risque local de dispersion" ; cela permet justement de confronter ces actions de dépollution et de surveillance effectivement prises au "besoin minimal de dépollution" matérialisé par le nombre de sites "à risque local de dispersion" ; on peut en tirer deux nouveaux indicateurs : les rapports (**Taux en pourcent**) entre les nombres d'**Assainissements (T. Ass)** et de **Monitorings (T. Mon)** et les nombres de pollutions à risque
- d'envisager l'existence éventuelle de pressions industrielles plus "diffuses", liées à la concentration d'un grand nombre de pollutions ponctuelles, non identifiées individuellement sur certaines masses d'eau.

Il est important de remarquer que l'**indice A** dépend directement du nombre de sites potentiellement pollués (l'indicateur de pression potentielle). Ce nombre de SPP ne sera plus réactualisé dans le futur alors que le

nombre de pollutions va, quant à lui, augmenter dans les années à venir parce que les phases d'étude se réalisent plus rapidement que les travaux d'assainissement et que ces assainissements sont parfois partiels, donc avec une pollution résiduelle qui restera effective très longtemps. En d'autres termes, tant que tous les terrains potentiellement pollués n'ont pas été étudiés, l'indice A est amené à augmenter au cours du temps. Pourtant, cette augmentation ne sera pas le signe d'une mauvaise gestion des risques pour les masses d'eau mais d'une amélioration de la connaissance de leur état.

L'indice B va, lui aussi, nécessairement évoluer dans le temps en fonction de cette même amélioration des connaissances des pollutions historiques. Sa tendance à la hausse n'est par contre pas du tout acquise : l'augmentation de la proportion de sites étudiés va influencer à la hausse à la fois le nombre de pollutions constatées et celui de pollutions "à risque", l'évolution du rapport entre ces deux chiffres est imprévisible à ce stade. Il faut également préciser que le choix, comme dénominateur de l'indice, du nombre de pollutions dans l'eau souterraine de quelle que nappe que ce soit, plutôt que celui de pollutions de la nappe exploitable n'est pas anodin. Il a été guidé par la trop faible proposition, au stade actuel de l'avancement des études, de sites où lesdites études ont permis d'objectiver la présence de pollutions dans la nappe exploitable. L'utilisation du nombre de ces pollutions comme dénominateur aurait été plus logique conceptuellement : cela aurait permis un découplage total des deux indices, le premier n'aurait été fonction que de facteurs ou paramètres extérieurs à la couche aquifère et le second uniquement à des paramètres liés à cette couche. Cependant, le nombre de pollutions recensées dans la nappe exploitable est, pour un grand nombre de masses d'eau, égal ou proche de zéro, et c'est encore plus vrai pour le nombre de pollutions à risque. Un indice ayant un numérateur très souvent nul et un dénominateur souvent proche de zéro et, parfois aussi, égal à zéro n'est pas très utile et ne remplit en tous cas pas idéalement l'objectif de différencier les masses d'eau entre elles.

Les valeurs des différents indicateurs pour chaque masse sont discrétisées en classes qualitatives permettant de caractériser la pression exercée sur les masses d'eau sous ses différents aspects et de comparer ces pressions d'une masse d'eau à l'autre. Dans le futur, pour les indicateurs dépendant du nombre d'études déjà réalisées, il sera probablement nécessaire d'adapter progressivement les bornes de ces classes au fur et à mesure que progressent les travaux d'investigation et d'encodage des pollutions effectives. Les classes utilisées pour ces troisièmes Plans de Gestion sont reprises dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Classes de valeurs pour les différents indicateurs de pression industrielle

Indicateurs de pression potentielle					
	négligeable	faible	moyenne	forte	très forte
Densité d'industries classées	< 5	5 - 20	20 - 50	50 - 100	> 100
Densité d'activités classées (secteur agricole & tertiaire)					
Densité de sites potentiellement pollués					
Indicateurs de pression effective					
	Inexistante	très faible	faible	moyen(e)	fort(e)
Pression effective avant action (Densité spatiale de pollutions de la nappe exploitable (Nb/100 km²))	0	0 - 1	1 - 2,5	2,5 - 5	> 5
Indice A	0%	0 - 3%	3 - 5%	5 - 10%	> 10%
Indice B	0%	0 - 15%	15 - 30%	30 - 50%	> 50%
Pression effective après action	0				
	déficitaire	acceptable	bon	très bon	excellent
Taux d'assainissement	<100%	100%-110%	110%-150%	150%-250%	>250%
Taux de surveillance					

Sources et années de référence des données utilisées

Sites d'élimination des déchets et sites potentiellement pollués : bases de données de la SPAQuE (WALSOL) et de la Direction de la protection des sols (BDES), année de référence 2007 (données non actualisées lors du présent état des lieux car l'analyse de la pression est recentrée sur les sites effectivement pollués).

Activités classées : base de données des permis d'environnement, année de référence : début 2014.

Sites effectivement pollués : Base de données DixSous (DESo), date de référence: mai 2019.

2.5.2 Pressions locales potentielles

Activités classées

A l'occasion des seconds Plans de Gestion, les données issues de la base de données des permis d'environnement pour l'année 2014 avaient permis de comptabiliser, par masse d'eau, les nombres et densités d'industries, classées IPPC, SEVESO et non classées, ainsi que les activités tertiaires et agricoles classées. Activités industrielles classées. Le Tableau 7 récapitule les résultats obtenus pour la RWM141.

Tableau 7 : Nombres et densités de sites potentiellement impactants* sur la RWM141

	Secteur industriel				Secteur tertiaire	Secteur agricole	
	IPPC	SEVESO		Autres		IPPC	autres
		1	2				
Nombre de sites	1	2	1	62	13	1	3
Densité de sites (/100 km²)	49				10	3	

* Avec permis environnement dont au moins une activité est potentiellement impactante pour les eaux souterraines

La carte de la Figure 16 reprise de la fiche réalisée à l'occasion des seconds Plans de Gestion, donne une vue d'ensemble des activités industrielles classées comme "potentiellement impactantes" pour RWM141.

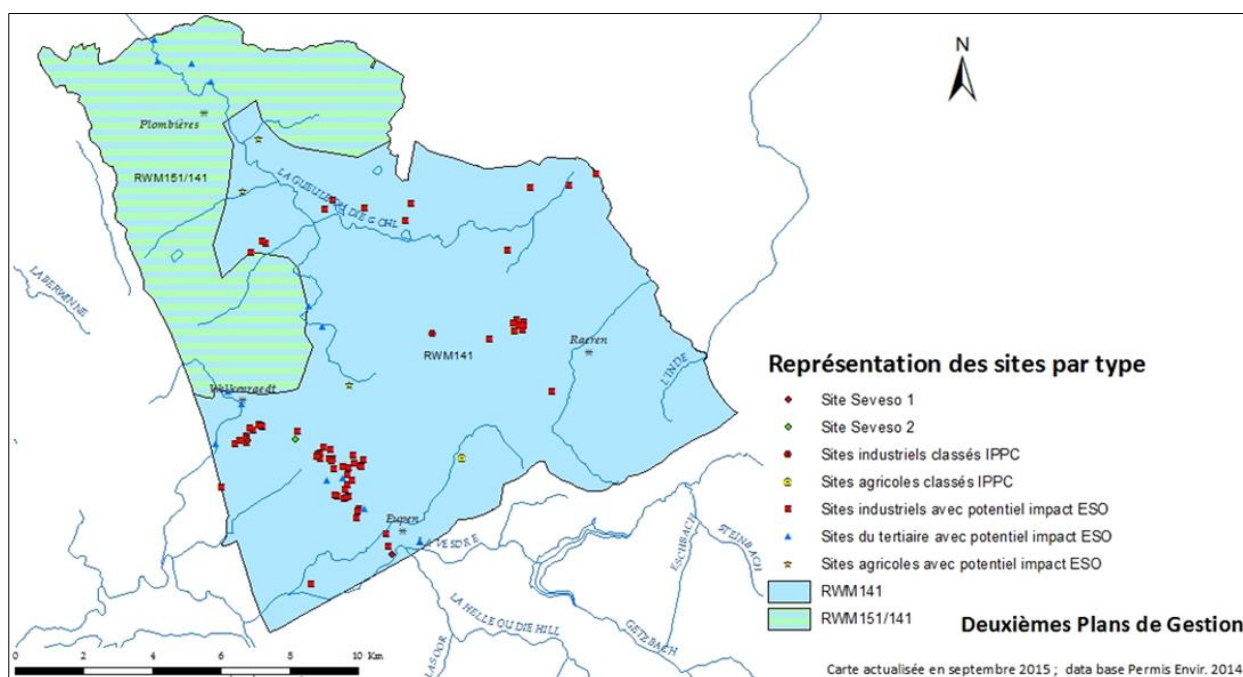


Figure 16 : Répartition spatiale des activités classées – par secteur – au-dessus de la RWM141

A la lumière de la carte et du tableau précédents, on peut conclure que la densité de sites industriels (au sens large) potentiellement impactants est moyenne malgré un nombre relativement faible, en raison de la petite superficie de la masse d'eau RWM141. Les terrains concernés se concentrent aux alentours des zonings industriels de Welkenraedt et d'Eupen. Les nombres et densités d'entreprises du secteur tertiaire classés et agricole classés sont faibles.

Sites (potentiellement) pollués (SPP)

La Figure 17, reprise de la fiche réalisée à l'occasion des premiers Plans de Gestion, présente la localisation des sites potentiellement pollués recensés dans les différentes bases de données disponibles (SPAQuE, Aménagement du Territoire et Département du sol et des déchets). La légende indiquant leur répartition par source de données n'a pas été reprise. Ces sources de données, par ailleurs partiellement redondantes, n'étant plus utilisées comme indicateurs de pression, il n'a plus été jugé pertinent d'en distinguer explicitement la nature.

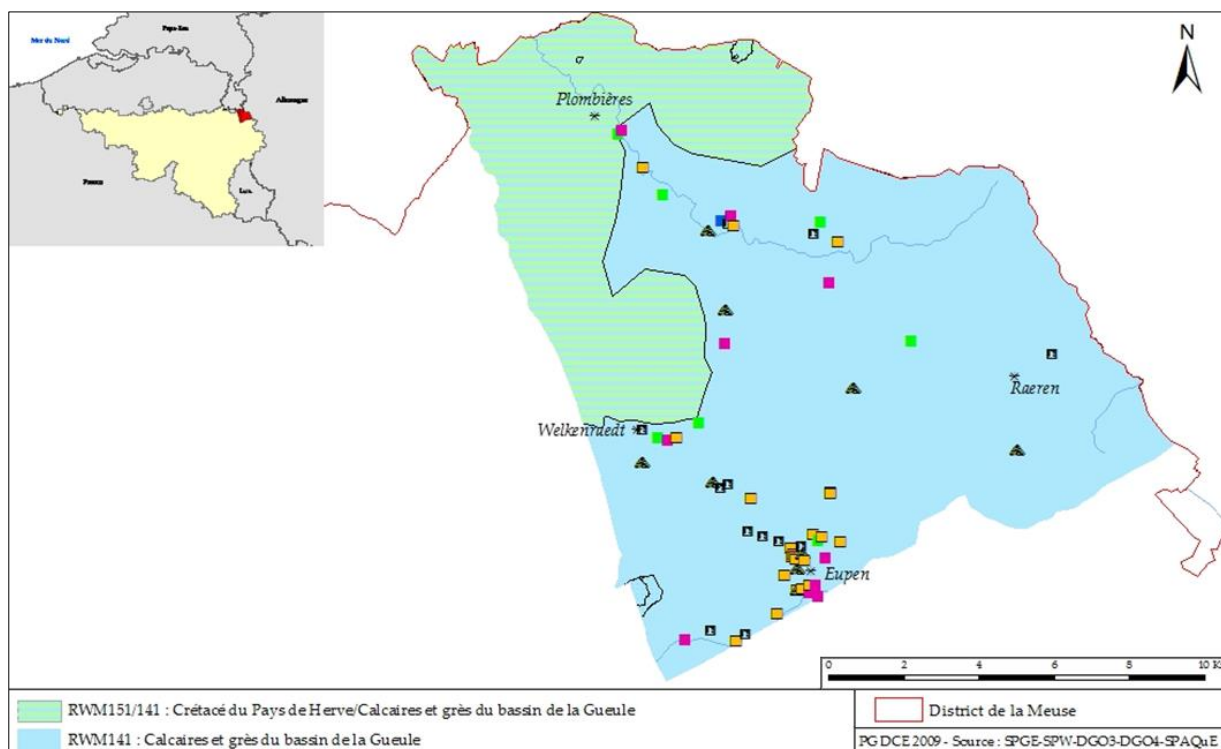


Figure 17 : Localisation des sites potentiellement pollués dans le périmètre de la masse d'eau RWM141

Les données de ces bases peuvent être résumées comme suit :

- Nombre de SPP : 62
- Densité de SPP : 46 sites / 100 km² (→ classe de densité : Moyenne)
- Répartition : concentrée à Welkenraedt et Eupen

Globalisation

En combinant les résultats des sections précédentes, on peut conclure que la **pression industrielle locale potentielle** sur la RWM141 est **moyenne**.

2.5.3 Pression locale effective

Centres d'enfouissement techniques (C.E.T.)

Il n'y a pas de C.E.T recensé au droit de la masse d'eau RWM141.

Autres sites effectivement pollués

Le Tableau 8 présente quelques chiffres pour RWM141 et ceux globalisés pour le district de la Meuse et la Wallonie.

Tableau 8 : Nombres et densités des pollutions des eaux souterraines dans la RWM141

- (D = densité spatiale/100 km², source : Base de données DixSous mai-19) -

Zones	Superficie	SPP		Nb avis DESo	PESo		PNE		PRLD							Indice A (%)	Indice B (%)	Travaux		Monito	
		Nb	D		Nb	D	Nb	D = pression effective	Nb. Total	D. Totale	Nb. Effectif	Nb. Éliminé	Nb. Géré	Nb. Surveillé	Nb. À évaluer			Nb	Taux	Nb	Taux
Wallonie	16844	5152	31	859	643	3,8	257	1,5	140	0,8	0	64	16	53	7	5,0	22	372	266	546	390
DHI Meuse	12950	3102	24	511	354	2,73	166	1,3	67	0,5	0	28	11	23	5	7,8	19	229	342	315	470
RWM141	134	62	46	5	3	2	2	1,5	1	0,7	0	1	0	0	0	3	33	3	300	4	400

La Figure 18 cartographie pour le région wallonne les valeurs par masse d'eau souterraine de la pression industrielle et historique locale et met en évidence la RWM141 au sein de cette carte ainsi que la valeur de son indicateur de pression.

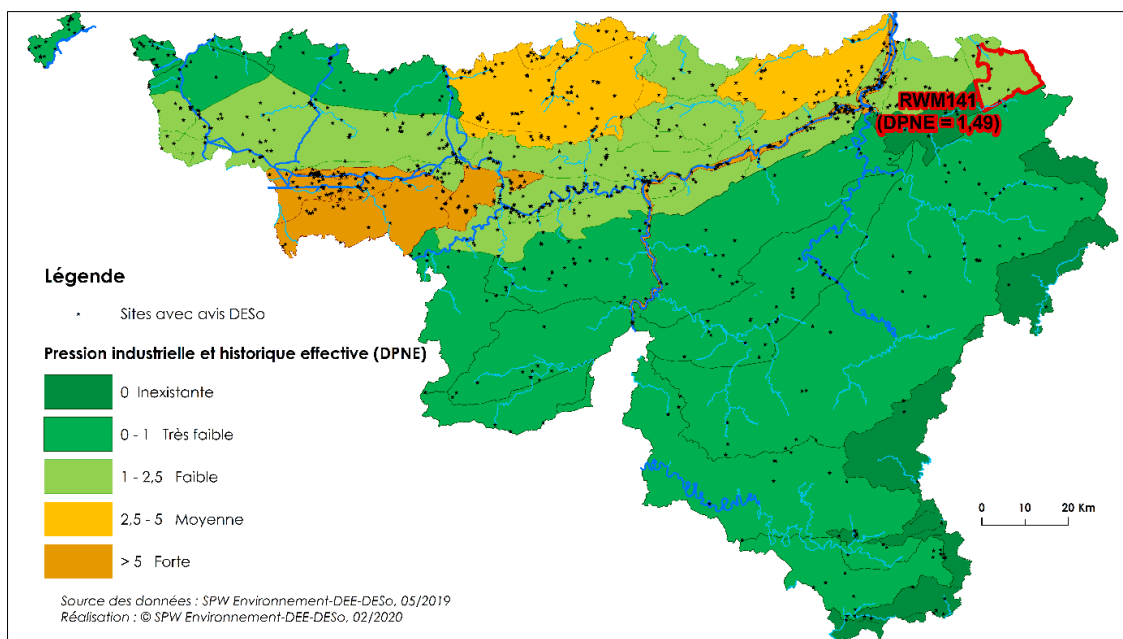


Figure 18 : Pression industrielle et historique effective sur les masses d'eau souterraine (DPNE par 100 km²)

Tableau 9 : Evaluation des pressions exercées par les sites pollués sur les masses d'eau du DHI Meuse

MESo par ordre décroissant de						MESo par ordre décroissant d'			
DSPP		DPNE		DPRLD		Indice A		Indice B	
RWM073	866	RWM073	102.0	RWM073	15.19	RWM072	17%	RWM040	58%
RWM072	205	RWM072	34.4	RWM071	5.24	RWM071	12%	RWM012	33%
RWM071	189	RWM071	23.6	RWM040	2.56	RWM073	12%	RWM091	33%
RWM142	150	RWM052	7.8	RWM072	2.55	RWM041	11%	RWM141	33%
RWM052	97	RWM040	3.0	RWM091	1.56	RWM040	9%	RWM092	31%
RWM141	46	RWM141	1.5	RWM052	1.41	RWM052	8%	RWM100	26%
RWM151	44	RWM011	1.4	RWM011	1.20	RWM092	8%	RWM011	24%
RWM012	41	RWM151	1.4	RWM092	0.95	RWM011	4%	RWM071	22%
RWM040	35	RWM041	1.3	RWM012	0.87	RWM141	3%	RWM151	20%
RWM011	33	RWM012	1.1	RWM141	0.74	RWM151	3%	RWM021	18%
RWM022	25	RWM092	0.8	RWM151	0.70	RWM021	3%	RWM073	15%
RWM093	24	RWM021	0.4	RWM041	0.3	RWM012	3%	RWM041	13%
RWM023	23	RWM023	0.3	RWM100	0.21	RWM100	2%	RWM052	11%
RWM021	15	RWM022	0.2	RWM021	0.18	RWM023	1%	RWM023	10%
RWM103	15	RWM100	0.2	RWM023	0.13	RWM022	1%	RWM103	10%
RWM091	14	RWM103	0.1	RWM103	0.07	RWM103	0.4%	RWM072	7%
RWM041	12	RWM091	0.0	RWM022	0.00	RWM091	0%	RWM022	0%
RWM092	10	RWM093	0.0	RWM093	0.00	RWM093	0%	RWM093	0%
RWM094	9.0	RWM094	0.0	RWM094	0.00	RWM094	0%	RWM094	0%
RWM100	8.5	RWM102	0.0	RWM102	0.00	RWM102	0%	RWM102	0%
RWM102	2.0	RWM142	0.0	RWM142	0.00	RWM142	0%	RWM142	0%

A peine 5 sites dans la RWM141 ont fait l'objet d'une demande d'avis à la DESO. Seuls deux d'entre eux concernaient une pollution dans l'eau de la nappe exploitable et un seul a été considéré comme générateur d'un réel risque potentiel ou effectif pour la qualité de la masse d'eau ou d'un captage. Même si la densité de SPP dans la RWM141 est nettement supérieure à la moyenne des masses d'eau du district, force est de

constater que la **pression locale effective avant mesures d'assainissement**, évaluée par l'indicateur "densité de pollution de la nappe exploitable" (DPNE), est "**Faible**", de même que son indice A. Son indice B est moyen mais c'est essentiellement en raison du faible nombre total de pollution (3) et non en raison d'une sensibilité particulière de la masse d'eau.

Le tableau 9 illustre plus en détail le lien entre sensibilité aux pollutions locales et pression qu'exercent les pollutions industrielles sur les masses d'eau souterraine du district de la Meuse. Ces dernières y sont classées en fonction de 5 indicateurs de pression :

- **DSPP** = la **D**ensité spatiale de **S**ites **P**otentiellement **P**ollués (ancien indicateur) ;
- **DPNE** = la **D**ensité spatiale de sites avec **P**ollution effective de la **N**appe **E**xploitable ;
- **DPRLD** = la **D**ensité spatiale de sites avec **P**ollution "**à Risque Local de Dispersion**" ;
- les **Indices A et B**.

On constate que la RWM141 se trouve plutôt dans le haut de classement quel que soit l'indicateur, mais particulièrement pour l'indice B. Il est difficile d'en conclure à ce stade que la masse d'eau est particulièrement sensible aux pollutions, étant donnée la faible représentativité des données (3 pollutions seulement...).

Pour conclure ce chapitre dressant l'état des lieux actuels des pressions industrielles sur la masse d'eau souterraine RWM141, il est important de revenir au tableau 8. On y constate qu'il n'existe plus aucun cas connus actuellement qui soit encore en situation de risque avéré pour les eaux souterraines au-dessus de la masse d'eau RWM141 (pas plus d'ailleurs que dans les autres masses d'eau de Wallonie). En d'autres termes, tous les terrains sur lesquels des risques de dispersion ont été jugés effectifs à un moment de la procédure ont fait, ou font encore actuellement, l'objet d'actions qui ont permis d'éliminer ces risques.

Et c'est le résultat le plus tangible du Décret Sols qui oblige effectivement les gestionnaires des terrains pollués à assainir ces derniers au moins pour en éliminer les risques. Par l'intermédiaire des procédures instruites sous le couvert de ce texte contraignant, le cycle "état des lieux - plan de gestion - programme de mesures" est sans cesse réitéré, site par site, avec un impact positif indéniable sur la pression globale que les terrains pollués exercent sur les masses d'eau souterraine. **La pression locale effective après travaux d'assainissement**, ou après mise en œuvre de mesures de gestion des risques, exercée sur la masse d'eau RWM141 par les pollutions résiduelles ou les pollutions confinées par une barrière hydrogéologique, **est** rendue **négligeable**.

Par ailleurs, le Décret Sols impose d'utiliser les meilleures techniques disponibles au maximum de ce qu'elles permettent de faire sans engendrer de coûts excessifs. Cela implique souvent de devoir assainir au-delà des seuils de risques. Les dernières colonnes du tableau 8 illustrent le résultat de cette obligation complémentaire. On y voit que le nombre de chantiers d'assainissement des eaux souterraines réellement effectués (3 pour les 5 sites pollués) et le nombre de monitorings de surveillance (4 sur 5 : une entreprise IED est surveillée mais non pollué) mis en œuvre pour étudier l'évolution temporelle des pollutions résiduelles, ou pour contrôler des établissements potentiellement polluants sont supérieurs au nombre de terrains "à risque" (1 seulement). Le **taux d'assainissement** (nombre de chantiers/nb de sites à risque) de 300% et le **taux de monitoring** de 400 % sont très nettement excédentaires et peuvent tous deux être qualifiés d'**excellents**.

Il serait fastidieux de détailler l'état d'avancement des travaux d'assainissement de sols réalisés ou planifiés sur des terrains localisés à l'intérieur du périmètre de la RWM141. On peut toutefois noter que le seul site ayant généré un risque est un terrain de l'ALG à Eupen. Il avait été pollué par d'importantes quantités d'huile de transformateurs qui avaient imprégné la nappe alluviale et se s'étaient dispersés verticalement vers les calcaires et grès sous-jacents. Un important chantier de dépollution combinant des excavations et un pompage dans la nappe a permis d'assainir quasiment totalement cette pollution. Le risque de dispersion a définitivement été éliminé.

Plus de 4000 piézomètres placés dans le cadre de ces monitorings, et de ceux émanant du Décret sols, ont été géoréférencés et encodés dans la base de données de la DESo sur l'ensemble de la Wallonie. Plusieurs dizaines d'entre eux concernent des terrains pollués localisés au droit de la RWM141. Ils permettent d'obtenir rapidement des informations sur l'état local de l'eau des calcaires ou de celles de nappes perchées dans le quaternaire au-dessus de ces derniers aux alentours des sites pollués, avant, pendant ou après les travaux d'assainissement.

Finalement, on est en droit d'espérer que, via ces politiques préventives et curatives combinées, donc après travaux de dépollution et/ou mesures de protection de la ressource, la Wallonie parvienne à **ramener systématiquement à un niveau négligeable la pression locale effective qu'exerce le secteur industriel au sens large** (y compris celle provenant de sites et sols industriels historiquement pollués) **sur la qualité de l'eau de la**

RWM141. Au fur et à mesure que de nouvelles pollutions générant un risque sont identifiées, les travaux d'assainissement que le Décret Sols rend obligatoires et les plans internes de surveillance des obligations environnementales (PISOE) auxquels les entreprises classées IED doivent se soumettre devraient assurer que les risques seront gérés ou éliminés avant qu'ils ne causent un dommage irréversible à l'état de la masse d'eau RWM141 ou aux captages de production d'eau potable qui l'exploitent.

Globalisation

La RWM141 possède un faible indice A, un fort indice B et une faible DSPP. La pression effective avant actions correctrices y est faible et rendue négligeable après actions, grâce notamment à un excellent taux d'assainissement. On peut donc attribuer la **classe de risque "faible" à la pression industrielle ponctuelle exercée sur la RWM141.**

2.5.1 Pression diffuse

Il est à noter que les eaux souterraines de la masse d'eau peuvent être naturellement chargées en zinc, plomb et fer, du fait de la présence de ressources minérales importantes dans le massif de la Vesdre, principalement développé dans les failles transversales (de direction NNW-SSE). Ces filons ont largement été exploités depuis le moyen-âge jusqu'au tout début du 20^e siècle, notamment aux alentours de Plombière et de Moresnet. L'anomalie naturelle a été aggravée par ces exploitations qui ont créé une zone potentiellement enrichie par ces métaux, tant dans le sol (poussières des mines et fumées/cendrées des fonderies) que dans les eaux souterraines (drainage des galeries au niveau des anciennes mines et lessivage des sols et poussières au niveau des anciennes fonderies). Cette **pression** est **diffuse** mais pas généralisée à la masse d'eau. Elle est qualifiée de **"localement significative"**.

2.5.2 Conclusions

En conclusion, on peut résumer l'analyse de la pression industrielle comme indiqué au Tableau 10.

Tableau 10 : Résumé de l'analyse des pressions industrielles sur la RWM141

Densité d'industries classées	20 < 49 < 50	Moyenne
Densité d'activités classées (secteur agricole + secteur tertiaire)	5 < 13 < 20	Faible
Densité de sites potentiellement pollués (DSPP)	20 < 46 < 50	Moyenne
Pression industrielle ponctuelle potentielle	Pression Moyenne	
Pression effective avant action	1 < 1,5 < 2,5	Faible
Indice A	0% < 3% = 3%	(très) Faible
Indice B	30% < 33% < 50%	Moyen à faible
Taux d'assainissement	250% < 300%	Excellent
Taux de surveillance	250% < 400%	Excellent
Pression effective après action	0 (pas de site à risque actuel)	Négligeable
Classe de risque - pression locale effective	Risque nul	
Pression industrielle diffuse	Localement significative (Cu, Pb, Zn)	

2.6 Prélèvements (SPW-DESo/2021)

Pour la période 2017-2021, le prélèvement moyen au droit de la masse d’eau RWM141 est de 5,5 mm/an (1,04 Mm³/an), correspondant à moins de 0,5 % des prélèvements totaux à l’échelle de la Wallonie. La production/distribution d’eau publique d’eau potable s’y élève à 0,67 Mm³.

Le taux moyen d’utilisation de la ressource renouvelable⁵ (voir point 1.2.4, p.10) est de 1,6 % pour la période 2019-2021.

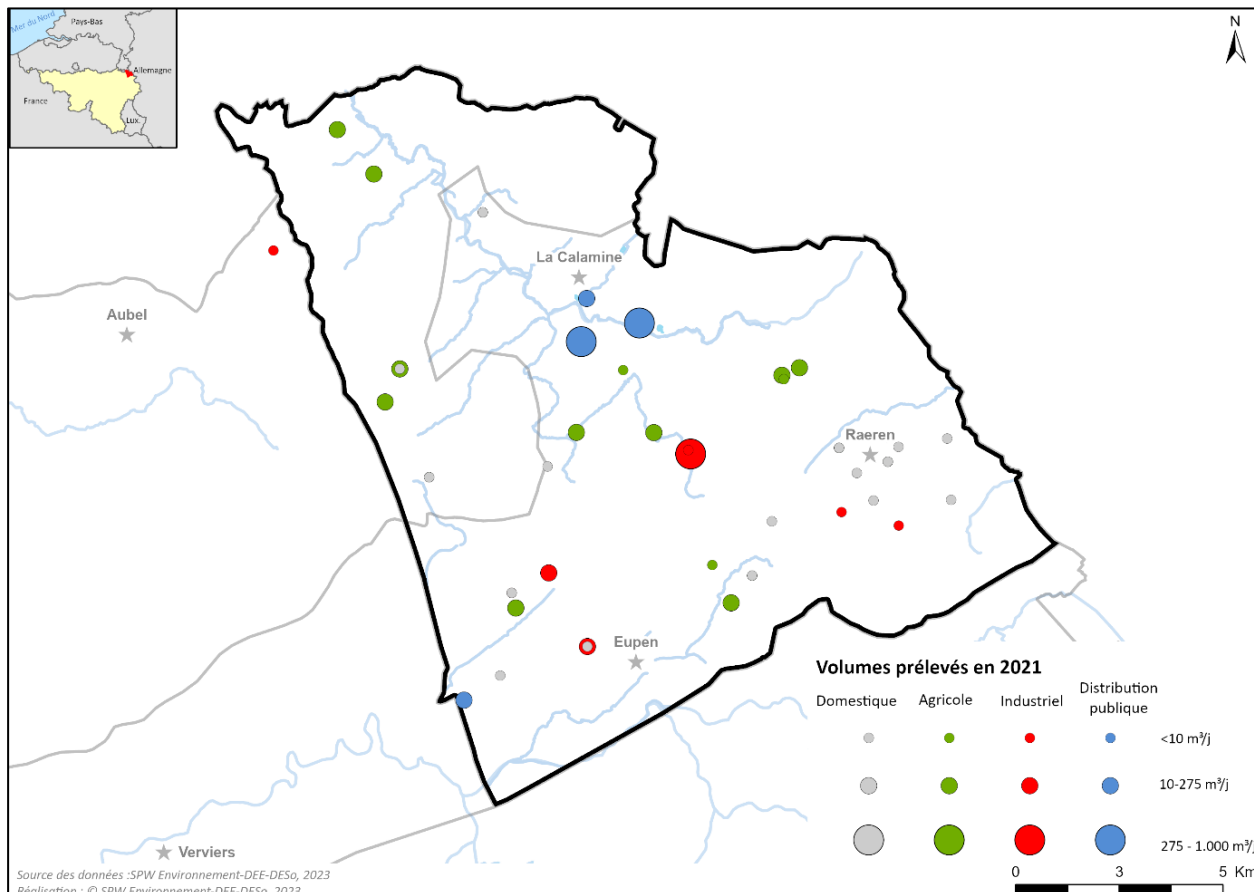


Figure 19 : Usages et importance des prélèvements en eau souterraine (2021)

Les Figure 20 et Figure 21 montrent l’évolution et la répartition des usages au sein de la masse d’eau RWM141. Sur la période 2017-2021, elle est exploitée à 64 % pour la distribution publique d’eau potable, à près de 29 % pour l’usage industriel, à plus de 6 % pour de l’usage agricole et le solde restant (moins de 1%) à usage domestique.

Le Tableau 11 illustre la variation du nombre de prises d’eau actives entre 2012 et 2021 (càd avec un volume déclaré pour l’année concernée) en fonction des volumes journaliers prélevés.

Une prise d’eau peut être concernée par plusieurs usages.

⁵ Ressource renouvelable = Recharge moyenne annuelle des nappes d’eau souterraine. La ressource renouvelable ne doit en aucun cas être confondue avec la ressource disponible en eau souterraine (au sens de la Directive Cadre = ressource exploitable de manière durable) qui lui est bien inférieure et est beaucoup plus compliquée à évaluer.

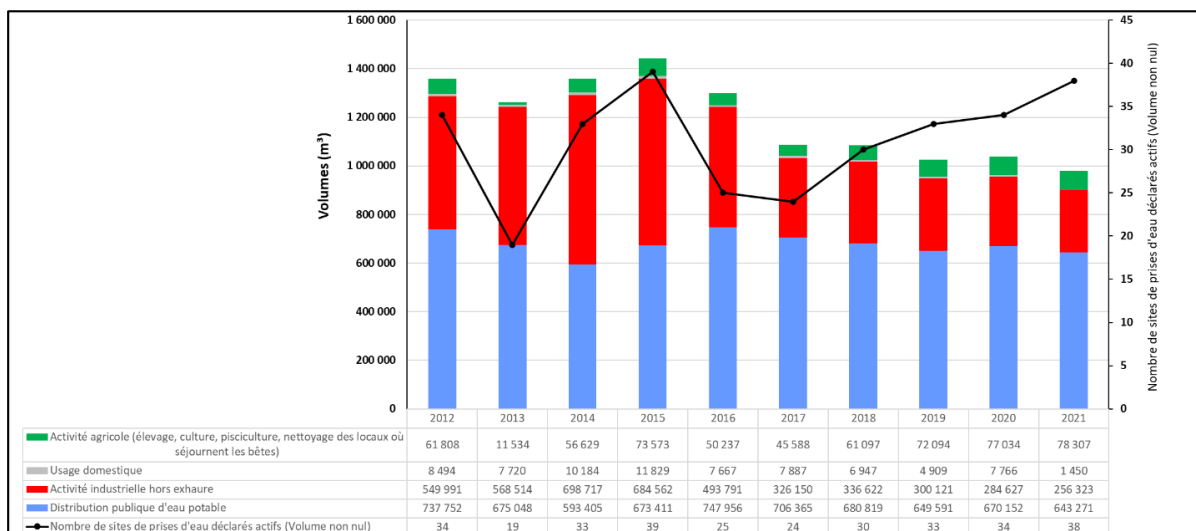


Figure 20 : Evolution des usages des prélèvements 2012-2020 de la masse d’eau RWM141

Tableau 11: Nombre de prises d'eau par importance des volumes prélevés (m³/j) - 2012-2021

	Nombre de prises d'eau				TOTAL
	< 10 m³/j	10-275 m³/j	275-1000 m³/j	> 1000 m³/j	
2012	20	9	3	2	34
2013	10	5	2	2	19
2014	20	11	0	2	33
2015	24	12	1	2	39
2016	10	12	1	2	25
2017	10	11	2	1	24
2018	15	11	3	1	30
2019	16	15	1	1	33
2020	17	14	3	0	34
2021	21	14	3	0	38

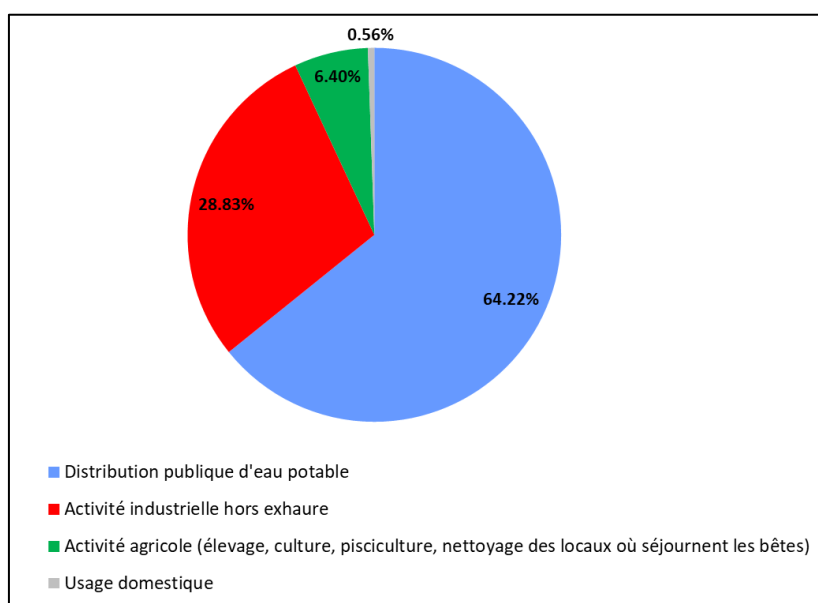


Figure 21 : Principaux usages des prélèvements en eaux souterraines dans la RWM141 (moyenne 2017-2021)

2.7 Synthèse

Le Tableau 12 résume l’analyse des pressions qui précède en prenant en compte leur capacité d’affecter substantiellement l’état de la masse d’eau RWM141.

En aucun cas il ne s'agit de quantifier l'impact de tel ou tel secteur sur la masse d'eau mais plutôt d'indiquer l'origine la plus probable d'une contamination ou d'une surexploitation des ressources.

Aucune pression significative pouvant affecter l’état quantitatif de la masse d’eau RWM141 n’a été identifiée.

Tableau 12 : Synthèse des pressions pouvant influencer l’état chimique de la RWM141

RWM141							
Pression	Ponctuelle - Industrielle	Diffuse - Industrielle et urbaine	Diffuse – Manque d’assainissement	Diffuse - Agricole (nitrates)	Diffuse - Agricole (pesticides)	Diffuse - Pesticides non-agricoles	Diffuse - Historique - Pesticides interdits
Classe de risque	#	#	#	###	#	#	#

# : pression faible	## : pression modérée	### : pression forte
---------------------	-----------------------	----------------------

3. Identification des zones protégées

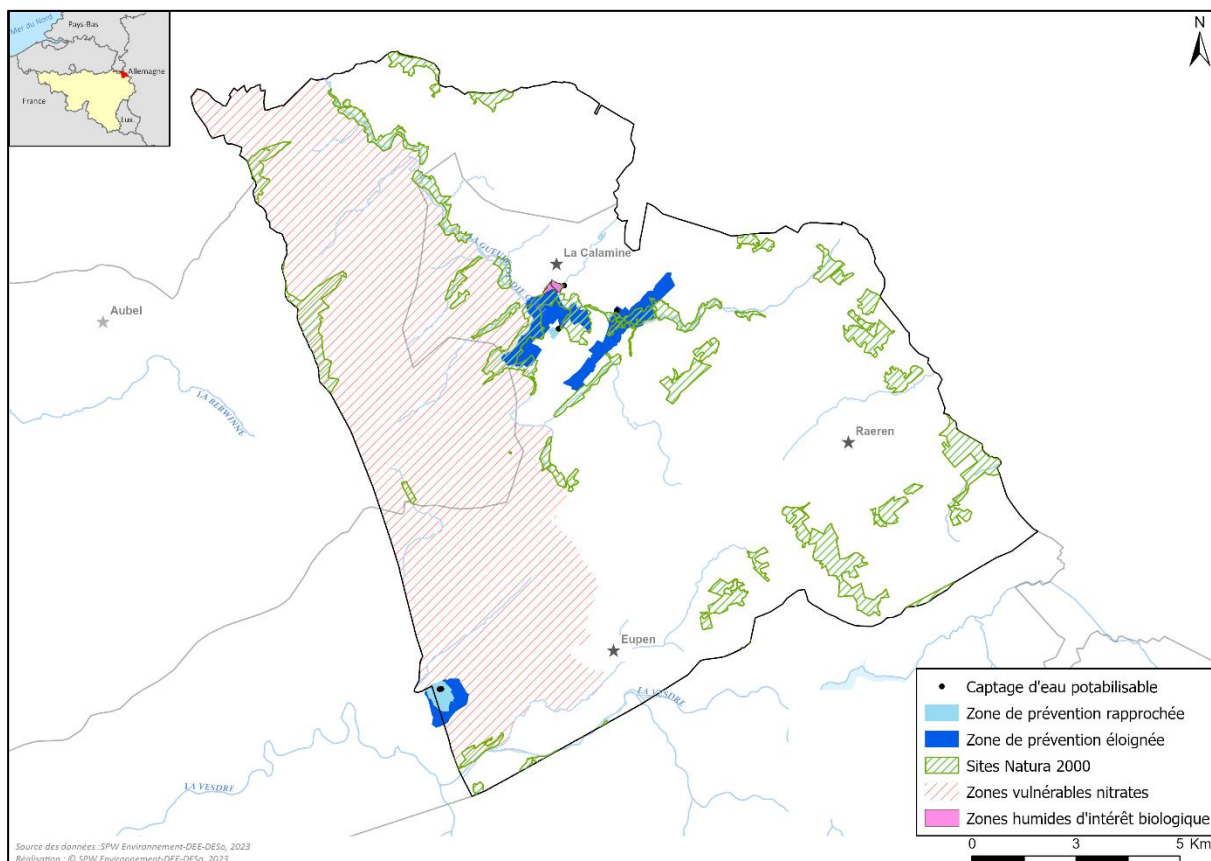


Figure 22 : Zones protégées (protection des captages - Natura 2000- Zone vulnérables nitrates)

3.1 Zones de prévention (eau potabilisable)

En mars 2023, les zones de prévention délimitées (2 zones arrêtées pour 3 prises d'eau souterraines concernées). Ces zones de prévention permettent la protection plus de 50% des prélèvements en eau souterraine pour la production d'eau potable de la masse d'eau RWM141. Lorsque les dossiers déposés seront arrêtés, près de 87% des volumes prélevés seront protégés ($> 0,51 \text{ Mm}^3/\text{an}$)

La Figure 23 illustre l'évolution de la réalisation des zones de préventions des captages, le nombre de prises d'eau concernées a diminué suite à l'abandon de prises d'eau.

Tableau 13 : Etat d'avancement de la réalisation des zones de prévention des captages (mars 2023)

Zone de protection	Prise d'eau souterraine potabilisable destinée à la distribution publique	
	A Risque (NO_3 et/ou PEST)	Total
ZP arrêtées	0	3 prises d'eau (2 ZP)
Etudes ZP déposées	0	1 prise d'eau
Etudes ZP programmées	0	1 prise d'eau
Etudes ZP non programmées	0	0
Total	0	5 prises d'eau

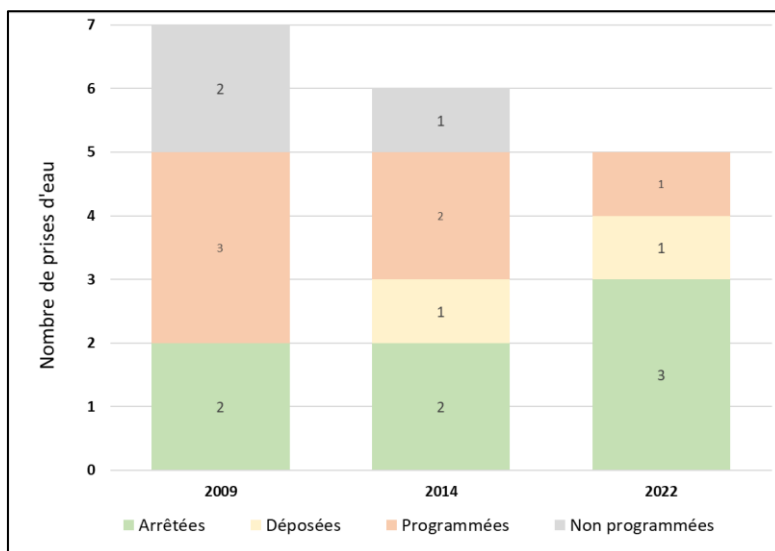


Figure 23 : Evolution de la réalisation des zones de prévention des captages

3.2 Zones vulnérables aux nitrates

Suite à l'extension de la zone vulnérable du « Pays de Herve », plus d'un tiers (36% - 67,8 km²) de la masse d'eau souterraine RW141 se situe depuis le 1^{er} janvier 2013 en zone vulnérable.

3.3 Zones désignées comme zone de protection des habitats et des espèces

3.3.1 Sites NATURA 2000

Les zones 'NATURA 2000' situées principalement dans la masse d'eau souterraine RWM141 sont au nombre de 5 et couvrent 10 km² de la masse d'eau souterraine.

Tableau 14 : Sites Natura 2000 au droit de la masse d'eau RWM141

Code	Intitulé du site	Superficie du site (ha)	Pourcentage du site situé dans la masse d'eau
BE33006	Vallée de la Gueule en aval de La Calamine	570	14%
BE33007	Vallée de la Gueule en amont de La Calamine	460	93%
BE33019	Vallée de la Vesdre entre Eupen et Verviers	554	7%
BE33020	Affluents du lac d'Eupen	508	12%
BE33021	Osthertogenwald autour de Raeren	404	100%

3.3.2 Zones humides

La masse d'eau comporte 2 zone humide d'intérêt biologique (ZHIB). Il s'agit de l'étang du Casino et du terriil du Casino à La Calamine.

3.3.3 Ecosystèmes dépendant de la masse d’eau souterraine

La masse d’eau est susceptible de supporter des écosystèmes terrestres ou aquatiques dépendant :

- du type 3 : du flux des rivières (y compris les écosystèmes aquatiques, hyporhéiques⁶ et riverains) ;
- du type 4 : des zones humides et des sources qui dépendent en permanence de l’écoulement souterrain, ainsi que les écosystèmes terrestres qui dépendent des eaux souterraines de manière saisonnière ou épisodique.

La masse d’eau souterraine sera soumise, dans le cadre de la conservation des écosystèmes terrestres dépendants, à une surveillance normale.

3.4 Synthèse

La masse d’eau RWM141 est une masse d’eau de première importance régionale et son intérêt est identifié au Tableau 15.

Tableau 15 : Niveau d'importance stratégique de la masse d'eau RWM141

	Fonction de la masse d’eau	Importance stratégique : de 1 (faible) à 5 (ressource)
Usage principal	potable ou alimentaire	2

⁶ Le terme « zone hyporhéique » est défini comme l’interface entre les eaux superficielles et les eaux souterraines. Il existe plusieurs définitions qui varient en fonction des disciplines scientifiques, suivant que l’on se place sous l’angle des processus hydrologiques, hydrogéologiques ou écologiques.

4. Surveillance, État de la masse d'eau souterraine et analyse de tendance

4.1 Volet quantitatif

L'état quantitatif de la masse d'eau souterraine RWM141 est évalué grâce à un réseau de surveillance quantitative constitué de 3 sites de contrôle automatisés dont les chroniques piézométriques sont illustrées à la Figure 24 et à la Figure 25.

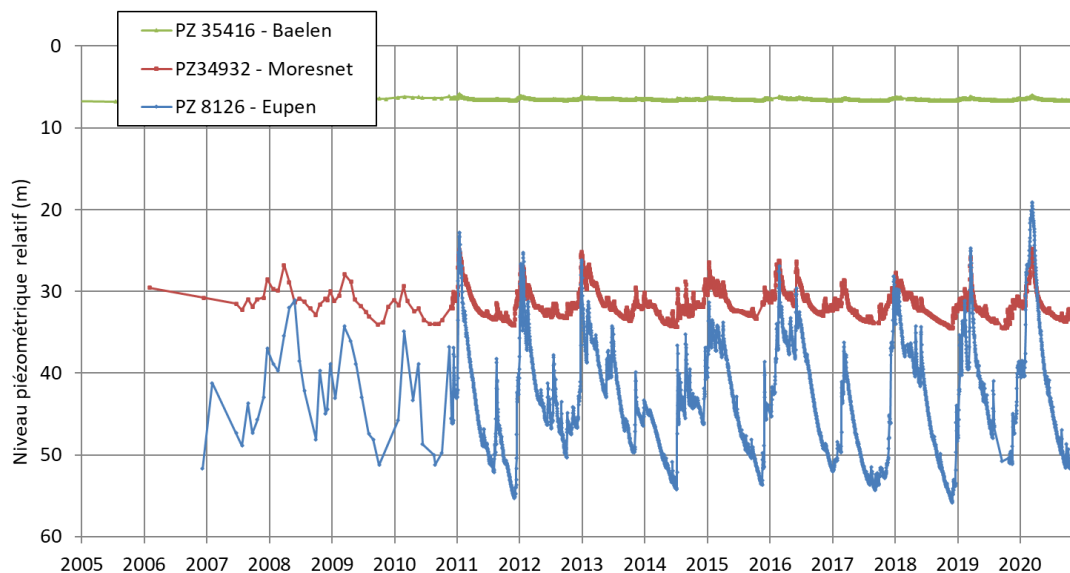


Figure 24 : Chroniques piézométriques

Comme le montrent les chroniques piézométriques reprises à la Figure 24, indépendamment de l'alternance régulière des périodes de basses et de hautes eaux (avec des fluctuations piézométriques pluriannuelles pouvant atteindre plus de 30 m), l'analyse des chroniques piézométriques n'indique aucune tendance à la baisse significative du niveau de l'eau souterraine qui puisse être liée d'une quelconque manière à des activités humaines.

Par ailleurs, les prélèvements n'étant pas susceptibles d'engendrer un impact significatif sur les eaux souterraines et de surface, la masse d'eau souterraine RWM141 est actuellement évaluée en bon état quantitatif.

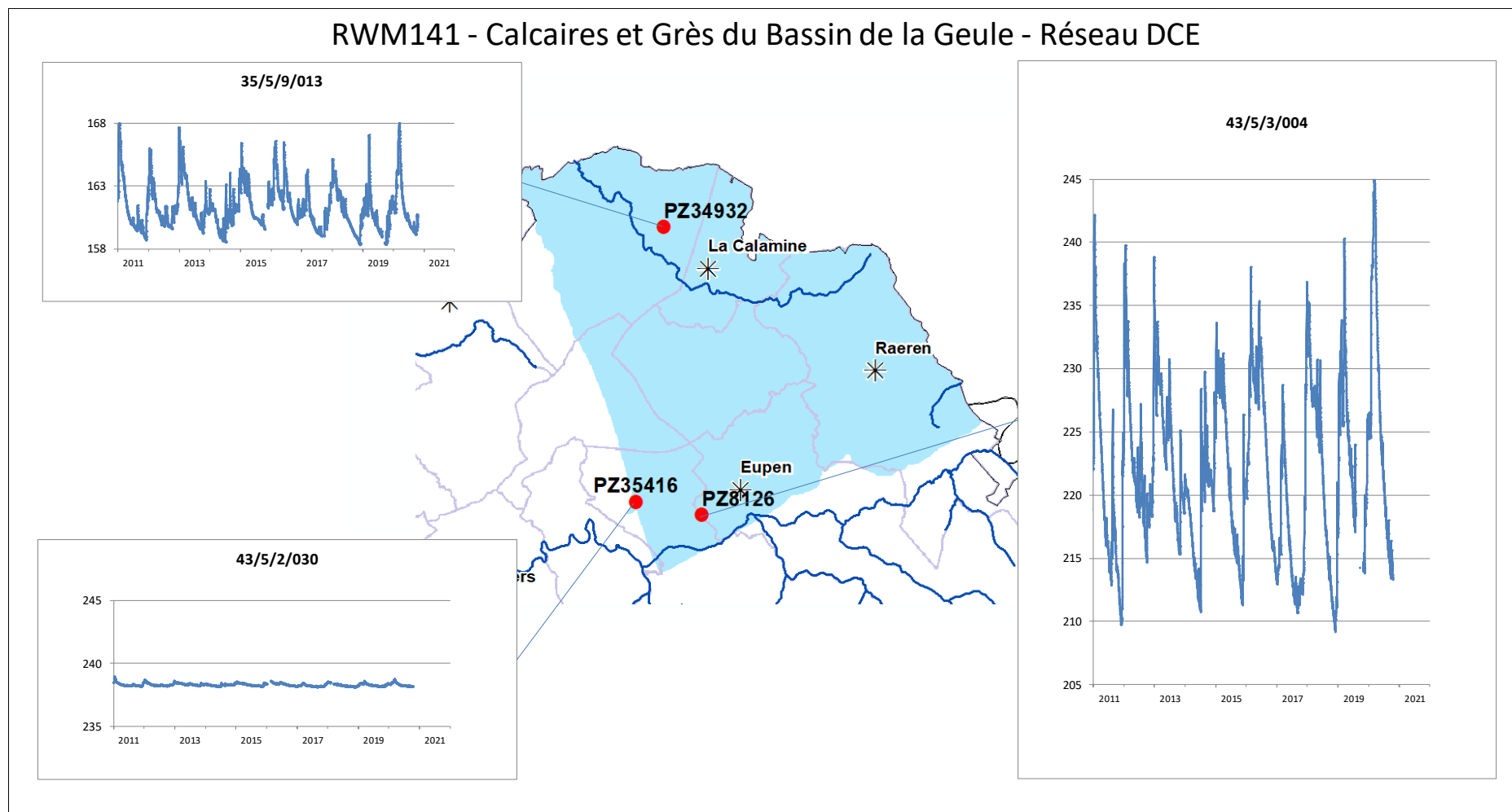


Figure 25 : Réseau de surveillance quantitatif et chroniques piézométriques (2011-2020)

4.2 Volet qualitatif

La masse d'eau RWM141 est surveillée par 6 sites de contrôle de surveillance qualitative et 3 sites additionnels du réseau « survey nitrate ». Les données disponibles proviennent non seulement des prises d'eau souterraine exploitées à des fins de distribution publique d'eau potable, mais également d'ouvrages dits « patrimoniaux » (puits de particuliers ou d'industriels, captages hors services, ...).

L'analyse des résultats 2014-2019 a permis d'établir l'état 2019 de la masse d'eau comme suit :

Tableau 16 : Etat chimique de la masse d'eau RWM141

Altération	Respect de la norme ou valeur seuil (nombre de sites/total sites) - 2019	Indice global SEQ-Eso 2008 (1 ^{er} PGDH)	Indice global SEQ-Eso 2013 (2 ^{ème} PGDH)	Indice global SEQ-Eso 2019 (3 ^{ème} PGDH)
Nitrates	8/9	Moyen	Moyen	Moyen
Pesticides	6/6	Très bon	Très bon	Très bon
Minéralisation	6/6	Très bon	Très bon	Très bon
Macro-polluants	6/6	Très bon	Bon	Très bon
Métaux	5/6	Moyen	Moyen	Moyen
Hydrocarbures	6/6	Très bon	Très bon	Très bon
Etat chimique DCE		Bon	Bon	Bon

Cette analyse fait apparaître les nitrates et les métaux (plus particulièrement, il s'agit de nickel, de cuivre et de zinc générés par certaines roches) comme principaux paramètres altérant la qualité de la masse d'eau souterraine RWM141, sans toutefois la déclasser.

La carte de la Figure 26 représente la moyenne de la concentration en nitrates sur la période 2016-2019. On n'observe qu'un seul site dépassant la norme de potabilité de 50 mg/l NO₃ (soit moins de 20% du nombre total de sites).

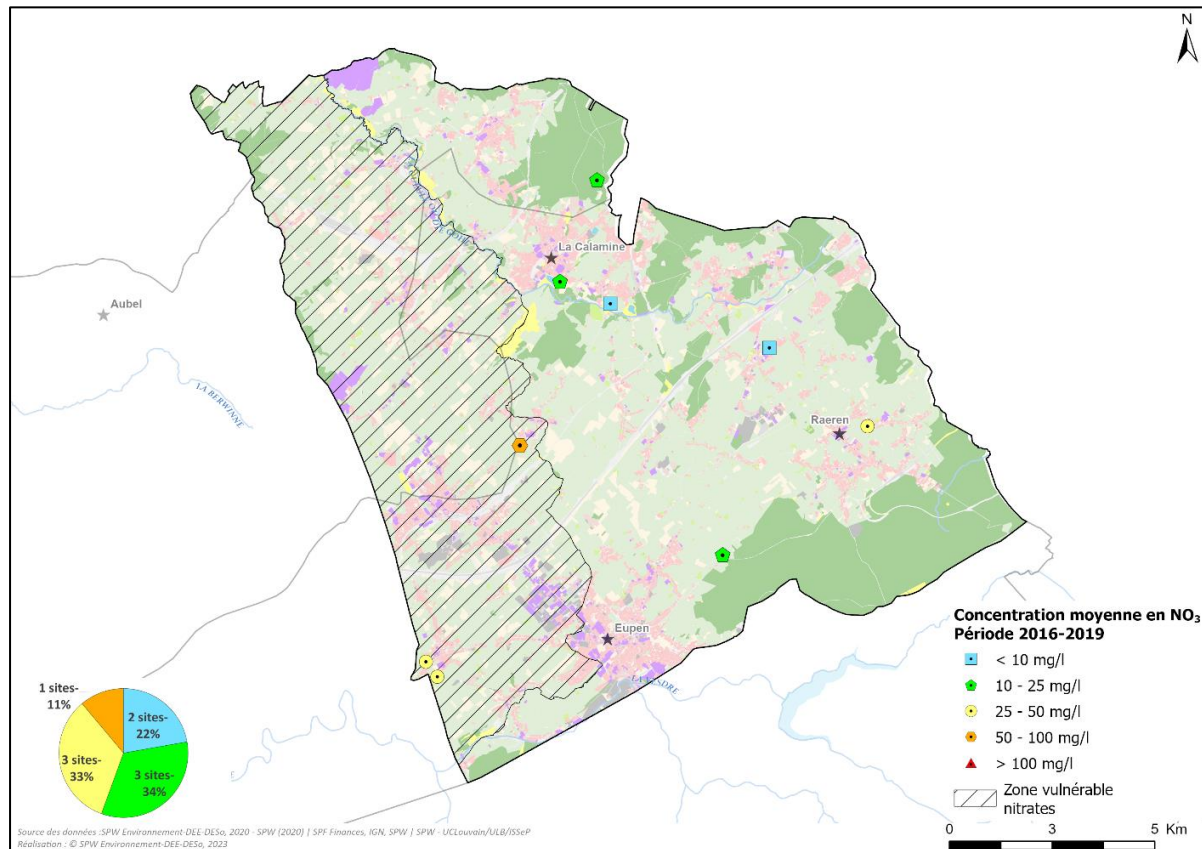


Figure 26 : Concentrations observées en nitrates dans les eaux souterraines

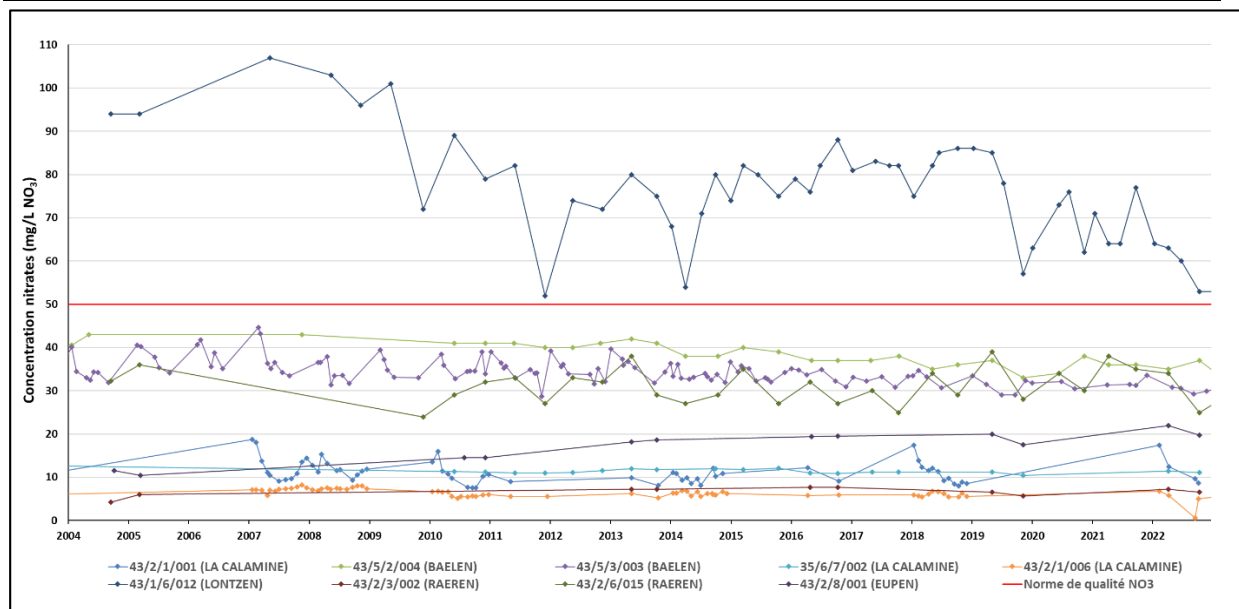


Figure 27 : Chroniques d'évolution des concentrations en nitrates

Représentatives de l'ensemble de la masse d'eau, les chroniques d'évolution des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines illustrées à la Figure 27 montrent une relative stabilité des sites de contrôles dont la concentration est < 25 mg/l NO₃ et une légère tendance à la baisse pour les sites de contrôles dont la concentration est supérieure à 25 mg/l.

4.3 Etat global 2019 de la masse d'eau souterraine

Le Tableau 17 résume le diagnostic posé en 2019 sur l'état de la masse d'eau RWM141 des calcaires et grès du bassin de la Gueule.

Tableau 17 : Etat global de la masse d'eau RWM141 du Lias inférieur - Sinémurien du district de la Meuse

Etat chimique	Etat quantitatif	Etat global	Paramètres déclassants	Paramètres à risque (à surveiller)
Bon	Bon	Bon	Aucun	Nitrates