



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 souterraine RWM021

"Calcaires et Grès du Condroz"

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>	5
1.1	Cartographie de l'emplacement et des limites de la masse d'eau souterraine	5
1.2	Descriptif de la masse d'eau souterraine	5
1.2.1	Typologie (géologie / hydrogéologie).....	5
1.2.2	Masses d'eau de surface (MESU) connectées à la masse d'eau souterraine RWM021.....	7
1.2.3	Vulnérabilité	10
1.2.4	Ressource annuellement renouvelable (2021)	13
1.2.5	Fonctions et usages principaux de la masse d'eau souterraine	13
2.	<i>Résumé des pressions et incidences importantes de l'activité humaine sur les eaux souterraines</i>	14
2.1	Utilisation du sol (WALOUS WAL_UTS/2018)	14
2.2	Population (INS/2017)	15
2.3	Assainissement (SPGE/2015)	15
2.4	Agriculture	16
2.4.1	Caractérisation de l'agriculture	16
2.4.2	Taux de liaison au sol	17
2.4.3	Azote d'origine agricole - données du modèle EPICgrid (Sohier et <i>al.</i> , 2019).....	18
2.5	Pression industrielle et historique	20
2.5.1	Introduction	20
2.5.2	Pression locale potentielle	23
2.5.3	Pression locale effective.....	25
2.5.4	Pression diffuse	29
2.5.5	Conclusions	30
2.6	Prélèvements (SPW-DESo/2021)	30
2.7	Synthèse des pressions	33
3.	<i>Identification des zones protégées</i>	34
3.1	Zones désignées (eau potabilisable)	34
3.2	Zones vulnérables aux nitrates	35
3.3	Zones désignées comme zone de protection des habitats et des espèces	35
3.3.1	Sites NATURA 2000	35
3.3.2	Zones humides	36
3.3.3	Ecosystèmes dépendant de la masse d'eau souterraine	36
3.4	Synthèse	37
4.	<i>Surveillance, État de la masse d'eau souterraine et analyse de tendance</i>	38
4.1	Volet quantitatif	38
4.2	Volet qualitatif	40
4.3	Etat global 2019 de la masse d'eau souterraine	43

Liste des tableaux

Tableau 1 : Masses d'eau de surface (MESU) connectées à la masse d'eau souterraine RWM021	9
Tableau 2 : Résumé des hypothèses posées et des données disponibles pour la masse d'eau souterraine RWM021	11
Tableau 3 : Nombre total d'EH par régime d'assainissement sur la masse d'eau souterraine RWM021 (SPGE, 2015)	16
Tableau 4 : Manque d'équipement et estimation de la quantité d'azote potentiellement rejetée dans la masse d'eau souterraine RWM021 (SPGE, 2015).....	16
Tableau 5 : Répartition des régions agricoles, discrétisées selon les pratiques agricoles, présentes sur la masse d'eau RWM021 (Bogers et al., 2007)	16
Tableau 6 : Classes de valeurs pour les différents indicateurs de pression industrielle	23
Tableau 7 : Nombre et densité de sites potentiellement impactants* sur la RWM021	23
Tableau 8 : Nombres et densités des pollutions des eaux souterraines dans la RWM021.....	26
Tableau 9 : Evaluation des pressions exercées par les sites pollués sur les masses d'eau du DHI Meuse	28
Tableau 10 : Résumé de l'analyse des pressions industrielles sur la RWM021	30
Tableau 11: Synthèse des pressions pouvant influencer l'état chimique de la RWM021	33
Tableau 12: Synthèse des pressions pouvant influencer l'état quantitatif de la RWM021	33
Tableau 13 : Etat d'avancement de la réalisation des zones de prévention des captages (mars 2023)	34
Tableau 14: Sites Natura 2000 au droit de la masse d'eau RWM021	36
Tableau 15 : Importance stratégique de la masse d'eau	37
Tableau 16 : Etat qualitatif de la masse d'eau RWM021	40
Tableau 17 : Etat global de la masse d'eau des Calcaires et Grès du Condroz - RWM021.....	43

Liste des figures

Figure 1 : Localisation et délimitation de la masse d’eau souterraine RWM021	5
Figure 2 : Géologie de la masse d’eau souterraine RWM021	6
Figure 3: Cartes hydrogéologiques de Wallonie couvrant la masse d’eau souterraine RWM021	7
Figure 4: Cartographie des interactions ESO-ESU à l’échelle de la masse d’eau souterraine RWM021.	8
Figure 5 : Classes de vulnérabilité intrinsèque de la masse d'eau souterraine RWM021	12
Figure 6 : Mise en évidence des phénomènes karstiques dans les cartes de vulnérabilité dans la région de Mont-Godinne	12
Figure 7: Recharge annuelle de la masse d’eau souterraine RWM021 (2002-2021)	13
Figure 8: Utilisation des sols – répartition géographique	14
Figure 9: Utilisation des sols – répartition par type d'utilisation.....	14
Figure 10: Evolution de la population résidant au droit de la masse d'eau RWM021	15
Figure 11: Répartition de la surface agricole utile au droit de la masse d'eau RWM021	17
Figure 12: Répartition de la pression en azote organique (kgN/an) en fonction du type de cheptel au droit de la masse d'eau RWM021	17
Figure 13 : Perte en azote vers les eaux souterraines (RWM021)	18
Figure 14: Classes de concentration en nitrates dans les zones BZR et TZS 2015-2019 (BRWM021)	19
Figure 15 : Evolution des concentrations en nitrate "BZR" VS "TZS" (EPICgrid)	20
Figure 16 : Répartition spatiale des activités classées – par secteur – au-dessus de la RWM021	24
Figure 17 : Localisation des sites potentiellement pollués au sein de la masse d'eau RWM021	24
Figure 18 : Localisation des sites pollués avec avis de la DESO dans et autour de la RWM021.....	26
Figure 19 : Pression industrielle et historique effective sur les masses d'eau souterraine (DPNE par 100 km ²) ...	27
Figure 20 : Evolution des usages des prélèvements 2012-2021 de la masse d’eau souterraine RWM021	30
Figure 21 : Nature et importance des prélèvements en eau souterraine	31
Figure 22: Principaux usages des prélèvements de la masse d’eau souterraine RWM021 (moyenne 2017-2021)	31
Figure 23 : Zones protégées (protection des captages – Natura 2000)	34
Figure 24 : Evolution de la réalisation des zones de prévention des captages (RWM021)	35
Figure 25 : Chronique piézométrique	38
Figure 26 : Chroniques piézométriques des ouvrages du réseau quantitatif DCE	39
Figure 27 : Etat qualitatif de la masse d'eau RWM021 - nitrates	40
Figure 28 : Evolution temporelle des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines de la RWM021	41
Figure 29 : Evolution temporelle des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines de la RWM021 (dix dernières années).....	42

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

Occupant une position centrale en Wallonie, la masse d’eau souterraine RWM021 est en majeure partie située à cheval sur les provinces de Namur (2/3 Ouest) et de Liège (1/3 Est). D’une superficie de 1660 km², son étendue correspond à peu de choses près à celle de la région naturelle et agricole du Condroz. Elle représente une ressource en eau souterraine d’importance capitale dans la mesure où près de 21% des prélèvements totaux actuel en eau souterraine de Wallonie y sont effectués (essentiellement dans l’Aquifère des calcaires du Carbonifère).

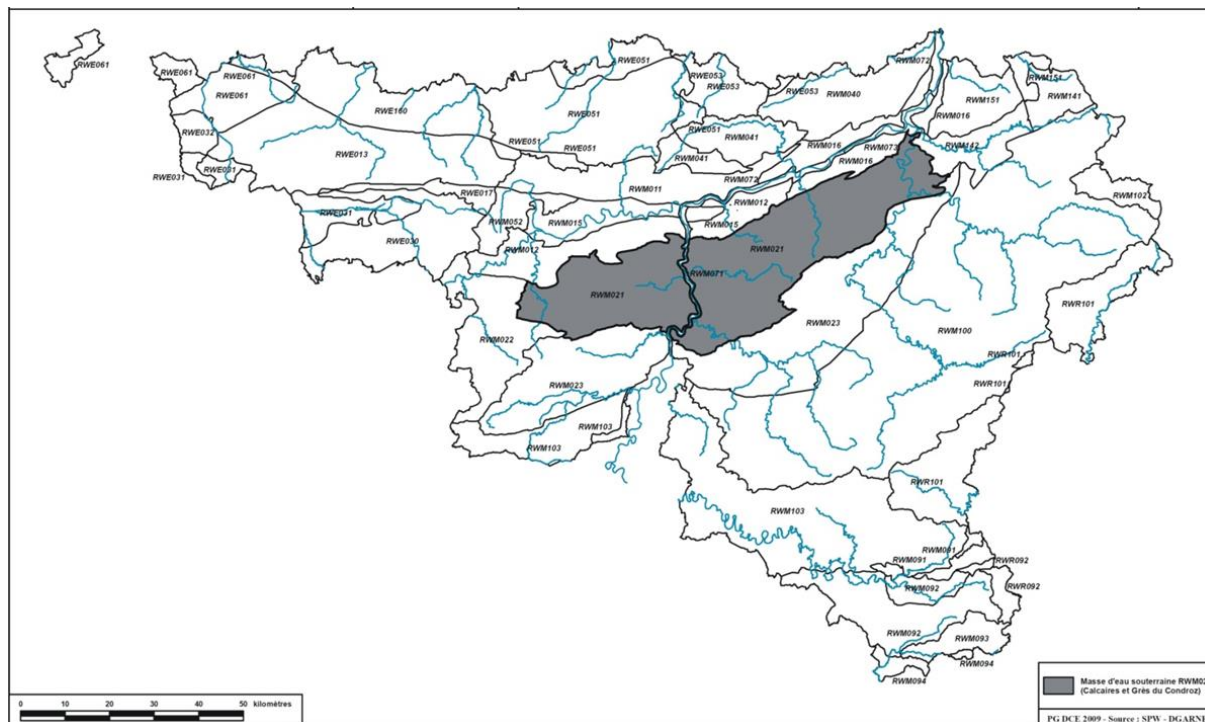


Figure 1 : Localisation et délimitation de la masse d’eau souterraine RWM021

1.2 Descriptif de la masse d’eau souterraine

1.2.1 Typologie (géologie / hydrogéologie)

Le Condroz, qui d’un point de vue géologique fait partie intégrante de l’importante entité structurale dénommée Synclinorium de Dinant, se caractérise par un relief typique alternant, parallèlement à la direction O-E à NE-SO des couches géologiques, des dépressions (« chavées condruziennes ») généralement associées à des structures synclinales calcaires et des crêtes (« tiges condruziennes ») le plus souvent liées à des structures anticlinales schisto-gréseuses (carte 1.2).

Cette morphologie caractéristique, associée à des formations géologiques aux lithologies très diversifiées et contrastées (calcaires, grès et schistes), s’inscrit dans un contexte tectono-structural plissé et faillé relativement complexe qui induit une compartimentation importante des écoulements souterrains. Les grandes structures synclinales en dépression, occupées par les formations aquifères plus ou moins fracturées et karstifiées des calcaires du Carbonifère (principales réserves en eau souterraine exploitées de la masse d’eau), sont séparées les unes des autres par les crêtes anticlinales schisto-gréseuses du Famennien globalement moins perméables. Cette structuration des unités hydrogéologiques qui constituent le sous-sol de la masse d’eau souterraine RWM021 induit le schéma d’écoulement simplifié suivant :

Les nappes d’eau souterraine majoritairement libres contenues dans les synclinaux calcaires sont alimentées par infiltration diffuse (précipitations efficaces et ruissellement latéral depuis les crêtes schisto-gréseuses) et

ponctuelle (karst) ainsi que par le déversement latéral diffus souterrain des nappes contenues dans les anticlinaux schisto-gréseux. Caractérisées par une surface piézométrique et des gradients hydrauliques fortement influencés par des contraintes litho-structurales, leur direction d'écoulement générale, à l'échelle des grandes structures synclinales, est parallèle à l'axe des plis et se fait vers les niveaux de base constitués par les principaux cours d'eau qui recoupent ces structures transversalement. Le réseau hydrographique en assure également un drainage longitudinal efficace (fortes interactions entre les nappes d'eau souterraine et les cours d'eau).

Les nappes d'eau souterraine libres contenues dans les anticlinaux schisto-gréseux, alimentées exclusivement par infiltration diffuse d'une partie des précipitations, présentent une structuration des écoulements souterrains beaucoup plus étroitement associée au relief. La surface piézométrique adopte une morphologie d'allure similaire à celle de la surface topographique avec des gradients hydrauliques beaucoup plus importants liés aux perméabilités plus faibles qui caractérisent ces unités hydrogéologiques par rapport aux aquifères carbonatés. A l'échelle des grandes structures anticlinales, les écoulements souterrains se font transversalement de part et d'autre des crêtes topographiques (perpendiculairement à l'axe des anticlinaux) et contribuent par drainage naturel à l'alimentation du réseau hydrographique et par écoulement de base à l'alimentation souterraine diffuse des synclinaux calcaires aquifères contigus.

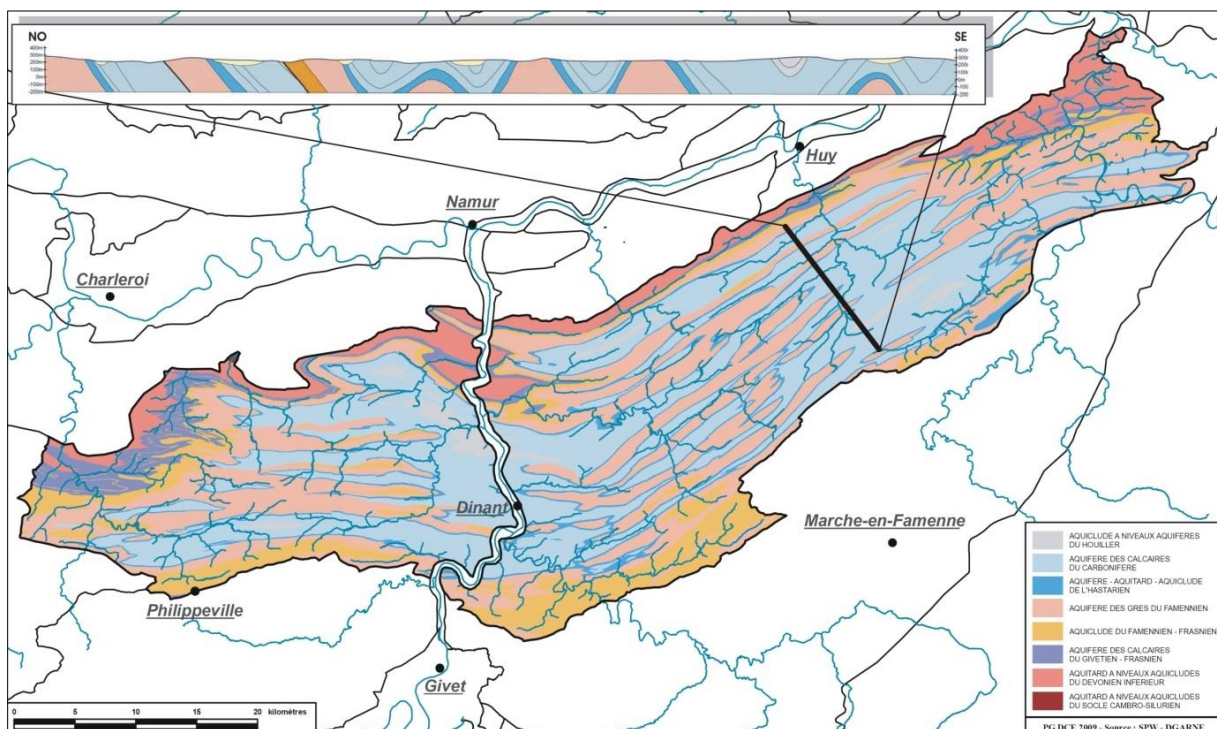


Figure 2 : Géologie de la masse d'eau souterraine RWM021

De plus amples informations concernant l'hydrogéologie locale peuvent être obtenues en consultant les cartes hydrogéologiques de Wallonie listées sur la Figure 3 ci-dessous et disponibles à l'adresse <http://environnement.wallonie.be/cartehydrogeo/>.

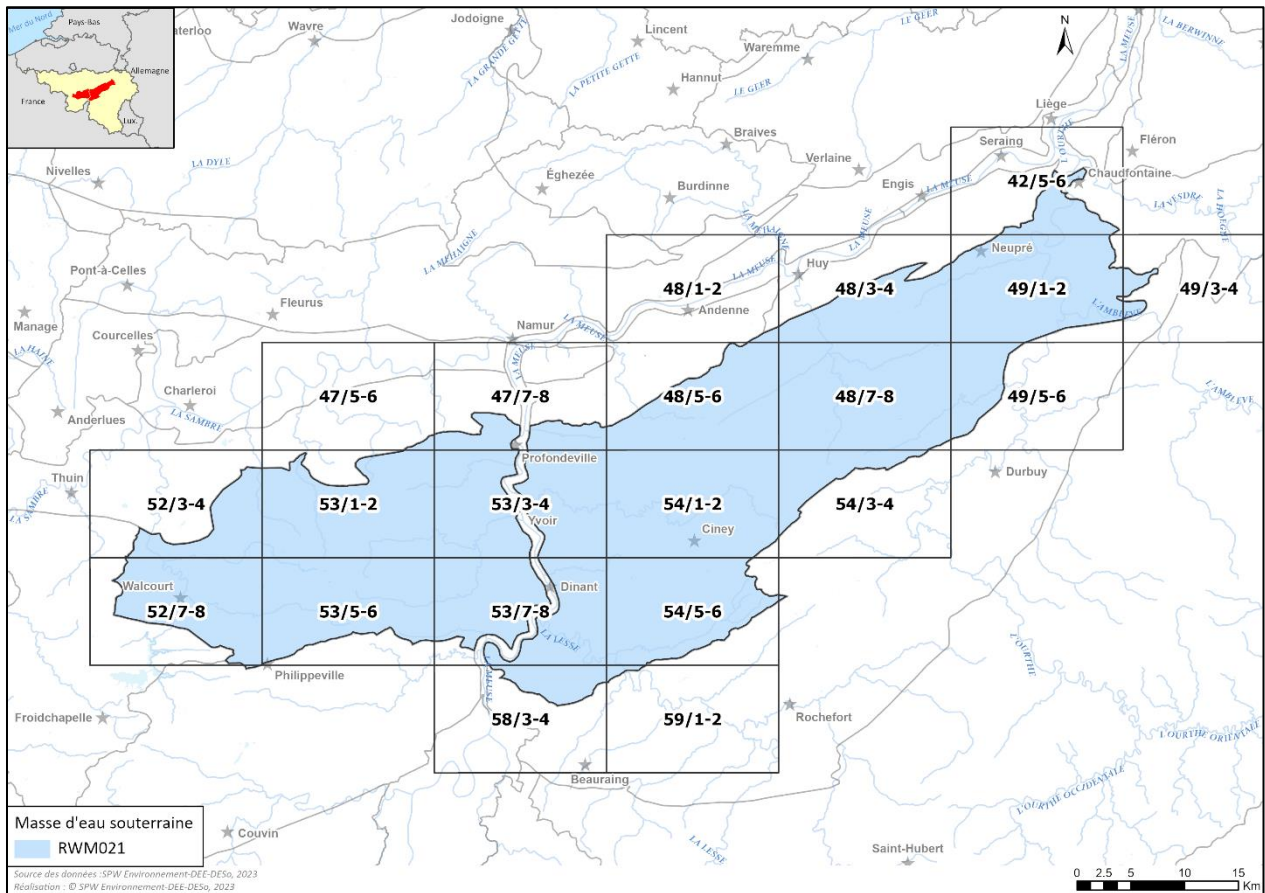


Figure 3: Cartes hydrogéologiques de Wallonie couvrant la masse d'eau souterraine RWM021

1.2.2 Masses d'eau de surface (MESU) connectées à la masse d'eau souterraine RWM021

Dans la masse d'eau souterraine RWM021, l'interaction entre les eaux de surface et les eaux souterraines peut être synthétisée suivant quatre mécanismes principaux :

- Système potentiellement drainant : le flux est dirigé des aquifères vers les cours d'eau. La qualité des eaux de surface est dès lors susceptible d'être influencée par celle des eaux souterraines.
- Système potentiellement perdant : le flux est dirigé des cours d'eau vers les aquifères. La qualité des eaux souterraines est dès lors susceptible d'être influencée par celle des eaux de surface.
- Système en pseudo-équilibre : en fonction du niveau relatif de la nappe par rapport à celui du ou des cours d'eau, le flux est tantôt dirigé vers les eaux de surface, tantôt vers les eaux souterraines.
- Système perte-résurgence : dans les zones karstiques, les cours d'eau sont susceptibles de présenter des sections plus ou moins développées le long desquelles l'écoulement est souterrain. Le point d'entrée des eaux de surface dans le milieu souterrain est appelé "perte" tandis que le point de résurgence correspond à la réapparition des eaux en surface.

L'essentiel des cours d'eau présents au droit de la masse d'eau RWM021 se répartit entre les systèmes drainants (64%¹) et perdants (22%). Les premiers concernent essentiellement les terrains les moins perméables tandis que les seconds s'écoulent principalement sur les calcaires carbonifères, tout comme les cours d'eau qui fonctionnent suivant un mécanisme de perte-résurgence (7,5%).

Environ 30 % du linéaire de cours d'eau de la RWM021 constitue par conséquent un système à risque qualitatif pour les eaux souterraines dans la mesure où l'infiltration d'eaux de surface polluées pourrait contaminer les

¹ En termes de longueur cumulée (D'après "Caractérisation hydrogéologique et support à la mise en oeuvre de la Directive Européenne 2000/60 sur les masses d'eau souterraine en Région Wallonne. Convention RW et SPGE – AQUAPOLE. Délivrable D.2.22 – partie MESO RWM021)

eaux souterraines.

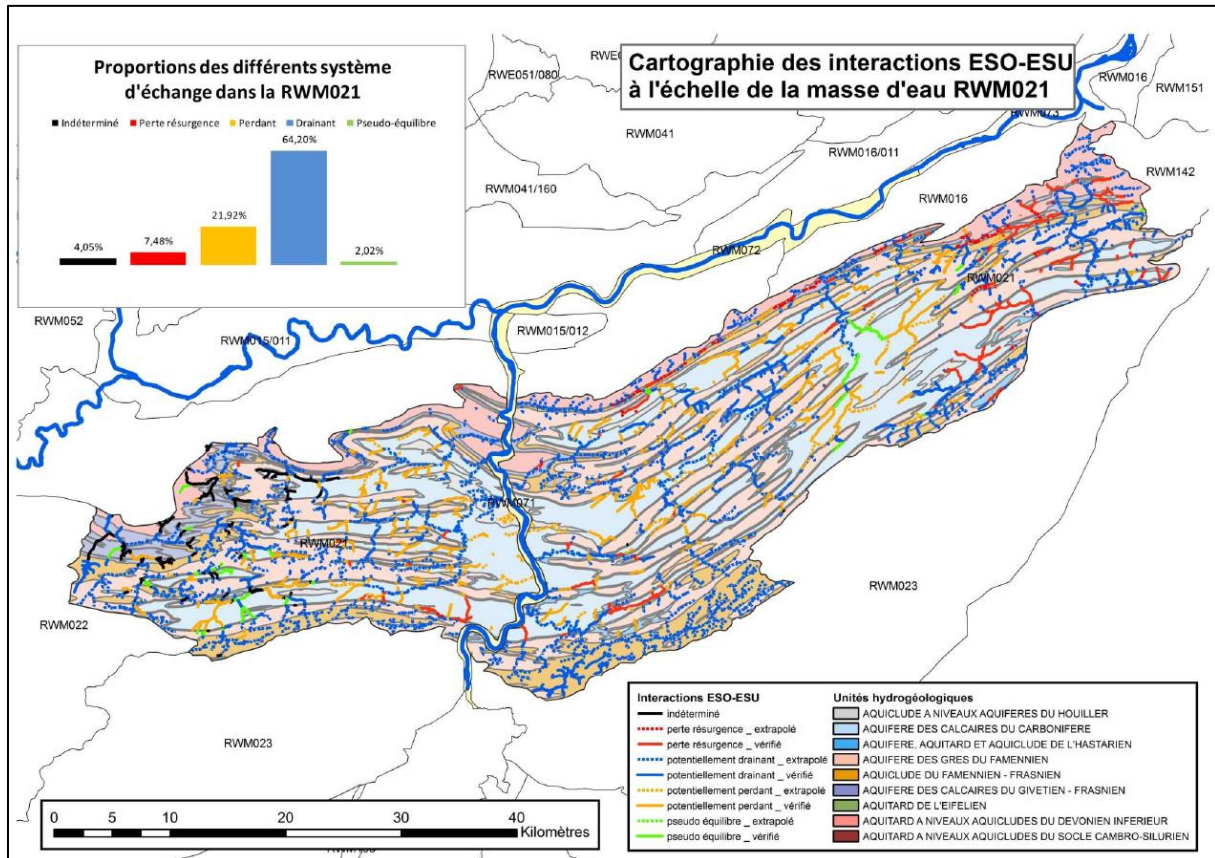


Figure 4: Cartographie des interactions ESO-ESU à l'échelle de la masse d'eau souterraine RWM021.

Les proportions correspondent au pourcentage de la longueur cumulée des différents systèmes d'échange par rapport à la longueur totale du réseau hydrographique de la masse d'eau, excepté la Meuse. (D'après "Caractérisation hydrogéologique et support à la mise en œuvre de la Directive Européenne 2000/60 sur les masses d'eau souterraine en Région Wallonne. Convention RW et SPGE – AQUAPOLE. Délivrable D.2.22 – partie MESO RWM021

Les principales masses d'eau de surface (MESU) présentes au droit de la RWM021 sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1: Masses d'eau de surface (MESU) connectées à la masse d'eau souterraine RWM021

Code MESU	Nom (cours d'eau principal)	Typologie	Risque vs ESO	MESU – Etat chimique		
				2013 – hors PBT ubiquistes ²	2018- hors PBT ubiquistes ² , avec avis d'expert	2018 –avec PBT ubiquistes ² et avis d'expert
AM17R	Amblève IV	Grandes rivières condrusiennes à pente moyenne	Indéterminé	Bon	Bon	Pas Bon
LE26R	Ywenne	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Bon	Bon	Pas Bon
LE27R	Ruisseau de Mahoux	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Pas Bon	Bon	Pas Bon
LE28R	Ruisseau de Forges	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Bon	Bon	Pas Bon
LE29R	Lesse VI	Grandes rivières condrusiennes à pente moyenne	Indéterminé	Bon	Bon	Pas Bon
MM22R	Ruisseau de Féron	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Bon	Bon	Pas Bon
MM23R	Ruisseau de Falmagne	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Bon	Bon	Pas Bon
MM24R	Ravin de Sorinne	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Pas Bon	Bon	Pas Bon
MM25R	Ruisseau des Fonds de Leffe	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Bon	Bon	Pas Bon
MM26R	Molignée I	Ruisseaux condrusiens à pente moyenne	Possible	Bon	Pas Bon	Pas Bon
MM27R	Molignée II	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Possible	Bon	Bon	Pas Bon
MM28R	Bocq I	Ruisseaux condrusiens à pente moyenne	Possible	Bon	Bon	Pas Bon
MM29R	Ruisseau de Crupet	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Possible	Bon	Bon	Pas Bon
MM30R	Bocq II	Rivières condrusiennes à pente moyenne	Possible	Bon	Pas Bon	Pas Bon
MM31R	Burnot	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Bon	Bon	Pas Bon
MM32R	Ruisseau de Tailfer	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Bon	Pas Bon	Pas Bon
MM38R	Meuse I	Très grandes rivières condrusiennes à pente faible	Indéterminé	Bon	Bon	Pas Bon

² 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.

MM40R	Samson	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Bon	Pas Bon	Pas Bon
MV07R	Hoyoux I	Ruisseaux condrusiens à pente moyenne	Possible	Bon	Bon	Pas Bon
MV08R	Ruisseau du Triffoy	Ruisseaux condrusiens à pente moyenne	Possible	Bon	Bon ³	Pas Bon ³
MV09R	Ruisseau de Lilot	Ruisseaux condrusiens à pente moyenne	Indéterminé	Bon	Pas Bon ³	Pas Bon ³
MV10R	Hoyoux II	Rivières condrusiennes à pente moyenne	Possible	Bon	Bon	Pas Bon
MV12R	Ruisseau d'Oxhe	Ruisseaux condrusiens à pente moyenne	Indéterminé	Bon	Bon ³	Pas Bon ³
OU29R	Néblon	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Possible	Bon	Bon	Pas Bon
OU30R	Ruisseau de Blokai	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Bon	Pas Bon	Pas Bon
OU31R	Ruisseau du Fond de Martin	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Bon	Bon	Pas Bon
OU32R	Ourthe III	Grandes rivières condrusiennes à pente moyenne	Indéterminé	Bon	Bon	Pas Bon
SA08R	Eau d'Heure II	Ruisseaux condrusiens à pente moyenne	Possible	Bon	Pas Bon	Pas Bon
SA09R	Thyria	Ruisseaux condrusiens à pente moyenne	Indéterminé	-	Pas Bon	Pas Bon
SA11R	Eau d'Heure III	Rivières condrusiennes à pente moyenne	Indéterminé	Bon	Pas Bon	Pas Bon
SA15R	Ruisseau d'Hanzinne I	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	-	Pas Bon	Pas Bon
SA17R	Biesme I	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	-	Bon	Pas Bon
SA19R	Ruisseau de Fosses I	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Bon	Bon	Pas Bon
SA26R	Ruisseau d'Hanzinne II	Ruisseaux condrusiens à forte pente	Indéterminé	Bon	Bon	Pas Bon

1.2.3 Vulnérabilité

Les problématiques qualitatives abordées dans la suite de ce document font directement et inévitablement appel, à l'échelle de la masse d'eau souterraine RWM021 et en relation avec le diagnostic des pressions, à la notion de vulnérabilité de la ressource en eau souterraine. L'évaluation et la cartographie de celle-ci permettent de refléter la variabilité spatiale de la sensibilité des nappes d'eau souterraine à des pollutions ayant cours à la surface.

En Wallonie, une méthode⁴ appelée Apsû⁵ a été développée pour évaluer la vulnérabilité des eaux souterraines. Elle tient compte dans un premier temps des conditions suivant lesquelles le polluant peut s'infiltrer au niveau de la surface du sol. Dans un deuxième temps, elle tient compte de la capacité du milieu souterrain à atténuer naturellement la pollution au cours de son transfert dans la zone non saturée. La méthodologie est décrite dans le guide explicatif des fiches par masse d'eau souterraine.

³ L'état 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

⁴ Convention Région wallonne et HGE-ULiège : « Tests d'une méthode de cartographie de la vulnérabilité intrinsèque applicable aux nappes aquifères de la Région Wallonne. Application à l'aquifère calcaire du Néblon » ; <http://hdl.handle.net/2268/100538>

⁵ Méthode de cartographie de la vulnérabilité Apsû : Protection des aquifères par évaluation de leur sensibilité – vulnérabilité

Le Tableau 2 ci-dessous décrit les principales hypothèses qui ont été prises pour établir la carte de vulnérabilité de la masse d’eau RWM021. Cette masse d’eau est relativement bien connue notamment grâce aux études hydrogéologiques et à la modélisation du projet Synclin’EAU (Orban et al., 2010)⁶.

Tableau 2 : Résumé des hypothèses posées et des données disponibles pour la masse d’eau souterraine RWM021

MESO RWM021	Résumé des hypothèses prises et données disponibles	
		Degré de connaissance
Estimation de l'épaisseur de la zone non saturée (ZNS)	- Piézométrie estimée principalement sur base de la modélisation réalisée dans le cadre du projet Synclin’EAU (Orban et al, 2010)	4
	- A l’exception :	
	o de la zone du Synclinal de Morialmé où des isopièzes sont tracées dans la carte hydrogéologique et où la modélisation ne correspond pas aux isopièzes	5
	o des valeurs d’épaisseur de la zone non saturée qui 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	1 et 2
	o des aquifères alluviaux où une piézométrie sub-affleurante est fixée	1
Couverture géologique utilisée	- Cartes hydrogéologiques fournies le 04/04/2018. La carte 54/1-2 n’avait pas encore été fournie au moment du travail sur cette zone d’étude. La carte géologique utilisée était la carte qui avait été fournie pour le projet Synclin’EAU (Brouyère <i>et al</i> , 2009) ⁷ .	
Nombre de couches sol/ sous-sol	- Une <u>couche sol</u> basée sur la carte des principaux types de sol pour la lithologie et sur une estimation issue du PCNSW ⁸ pour l’épaisseur, corrigée aux endroits où l’épaisseur théorique de la couche sol est supérieure à l’épaisseur escomptée de la ZNS	
	- Une <u>première couche sous-sol</u> qui correspond à la lithologie de la carte hydrogéologique dont l’épaisseur correspond à ZNS - épaisseur du sol (sauf dans les zones où il y a la 2ème couche sous-sol)	
	- Une <u>deuxième couche sous-sol</u> là où des poches d’argiles sont présentes au-dessus de l’aquifère calcaire ; l’épaisseur des poches d’argiles a été fixée à 3 m pour avoir une valeur minimale et ne pas surestimer la protection de l’aquifère calcaire	
	- Des limons sont présents sur la zone mais leur épaisseur n’a pas pu être estimée.	
Zones d’infiltration préférentielle	- Les carrières et certains phénomènes karstiques sont considérés comme des zones d’infiltration préférentielle	

La carte de vulnérabilité est présentée à la Figure 5. Les résultats sont assez contrastés : Les zones apparaissant en vert sur la carte correspondent à des contextes de nappe relativement profonde, ce qui est principalement le cas pour les unités calcaires. A contrario, les unités aquicludes et aquitards où la nappe est plus superficielle apparaissent en rouge car les temps de transfert escomptés sont relativement courts. Toutefois, la vulnérabilité attribuée aux formations calcaires semble un peu sous-estimée par rapport à ce qu’on serait en droit d’attendre dans ce contexte aquifère. Il y a néanmoins déjà de forts contrastes de vulnérabilité dans les unités calcaires,

⁶ Orban P., Brouyère S., Leroy M., Couturier J., Dassargues A. 2010. Caractérisation hydrogéologique et support à la mise en œuvre de la Directive Européenne 2000/60 sur les masses d’eau souterraine en Région Wallonne - Délivrable 6.2 - Travaux de calibration et validation des modèles d’écoulement et de transport de solutés développés pour les trois masses d’eau souterraine RWM011, RWM012 et RWM021. Convention RW et SPGE-Aquapôle

⁷ Brouyère S., Gesels J., Goderniaux P., Jamin P., Robert T., Thomas L., Dassargues A., Bastien J., Van Wittenberge F., Rorive A., Dossin F., Lacourt J.-L., Le Madec D., Nogarède P., Hallet V. 2009. Caractérisation hydrogéologique et support à la mise en œuvre de la Directive Européenne 2000/60 sur les masses d’eau souterraine en Région Wallonne (Projet Synclin’EAU) : livrable D.2.22 Rapport de caractérisation de masse d’eau souterraine - partie RWM012 et partie RWM021. Convention RW et SPGE-Aquapôle

⁸ PCNSW : Projet de Cartographie Numérique des Sols de Wallonie

notamment dans les zones où il y a des 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.

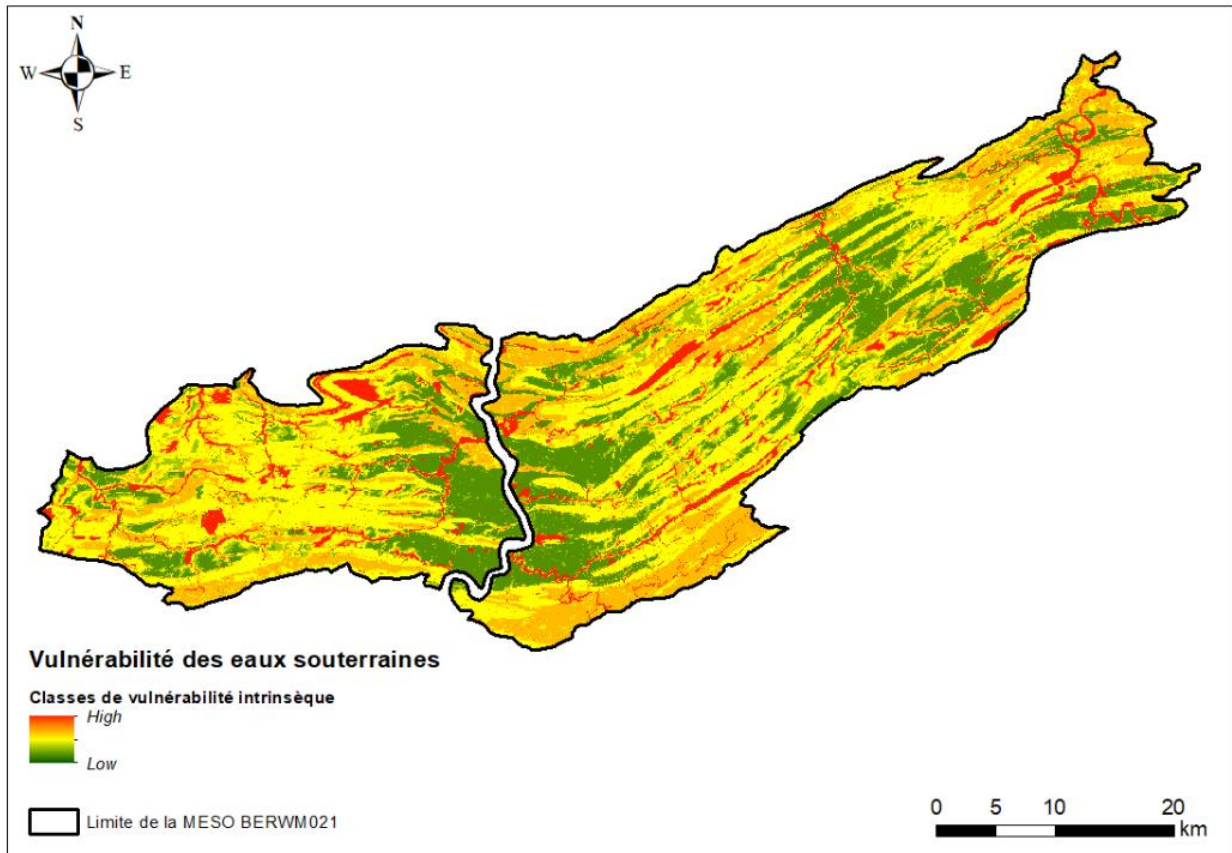


Figure 5 : Classes de vulnérabilité intrinsèque de la masse d'eau souterraine RWM021

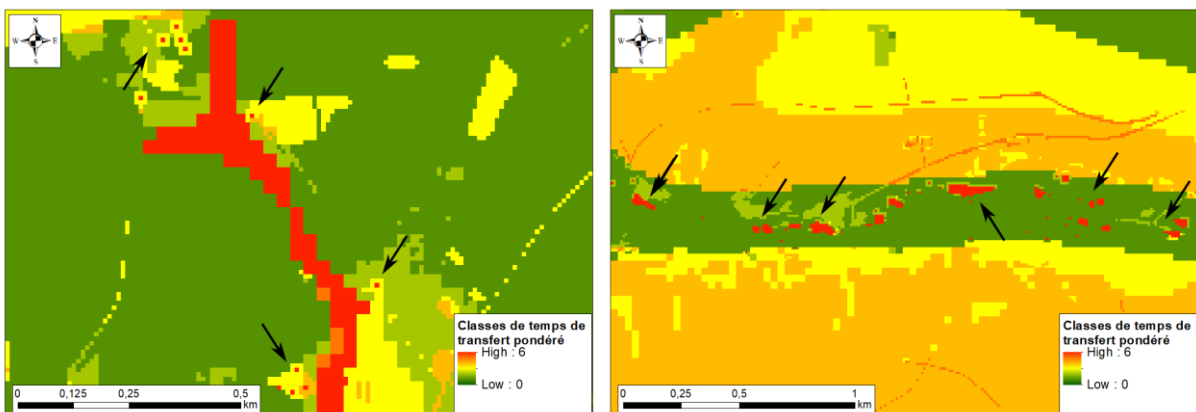


Figure 6 : Mise en évidence des phénomènes karstiques dans les cartes de vulnérabilité dans la région de Mont-Godinne

1.2.4 Ressource annuellement renouvelable (2021)

La recharge annuelle de la masse d'eau souterraine RWM021, correspondant au cumul de la percolation de base (recharge) et des écoulements hypodermiques lents, est estimée par le modèle EPICgrid à 223.65 mm en moyenne sur une période de 20 ans (de 2002 à 2021) avec un minimum de 136 mm en 2017 (année sèche) et un maximum de 347 mm en 2002 (année humide).

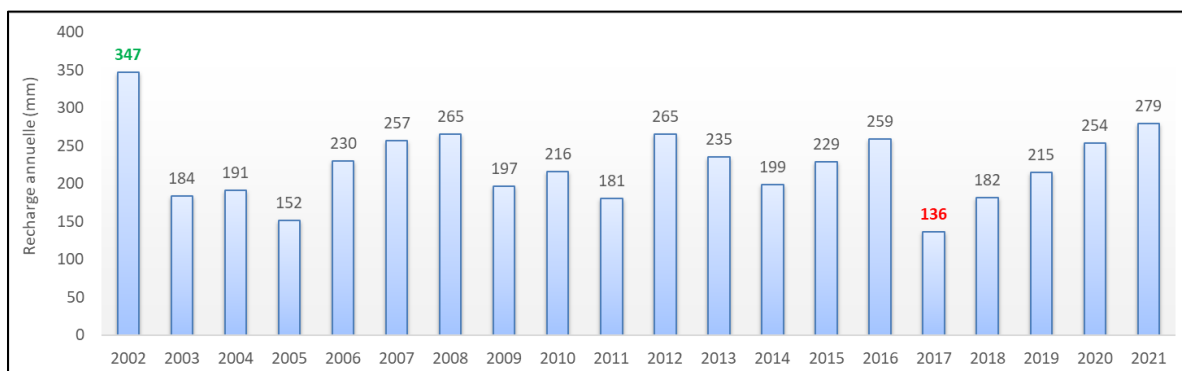


Figure 7: Recharge annuelle de la masse d'eau souterraine RWM021 (2002-2021)

1.2.5 Fonctions et usages principaux de la masse d'eau souterraine

Les réserves en eau souterraine contenues dans le sous-sol de la masse d'eau souterraine RWM021 représentent une ressource naturelle d'une grande importance en raison du double rôle qu'elles assurent : **(1)** une fonction naturelle essentielle d'alimentation de base du réseau hydrographique qui parcourt l'étendue de la masse d'eau et **(2)** un usage anthropique de production-distribution publique d'eau potable dominant largement tous les autres usages et plus que significatif à l'échelle de la Wallonie (en terme de volumes prélevés et de populations dépendantes).

Fonctions naturelles

L'alimentation des cours d'eau en période de récession hydrologique (i.e. en l'absence de précipitations pendant plusieurs jours) et plus encore en période d'étiage (débits les plus bas de l'année) est essentiellement à exclusivement tributaire de la vidange des nappes d'eau souterraine. Cette dernière contribue au maintien de conditions hydrodynamiques minimales (débit, section mouillée,...) et à un apport en nutriments minéraux. Elle a également pour effet de diluer les rejets anthropiques (eaux usées domestiques et industrielles), l'ensemble de ces éléments étant nécessaires au maintien d'un bon état chimique et écologique des cours d'eau.

Usages anthropiques

L'usage principal qui est fait de la ressource en eau souterraine de la masse d'eau RWM021 est clairement la production/distribution publique d'eau potable (plus de 85% des volumes prélevés ; voir point 2.6 , page30). Les autres usages relèvent essentiellement des secteurs industriels, agricoles et privés (campings, puits domestiques,...).

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

2.1 Utilisation du sol (WALOUS WAL_UTS/2018)

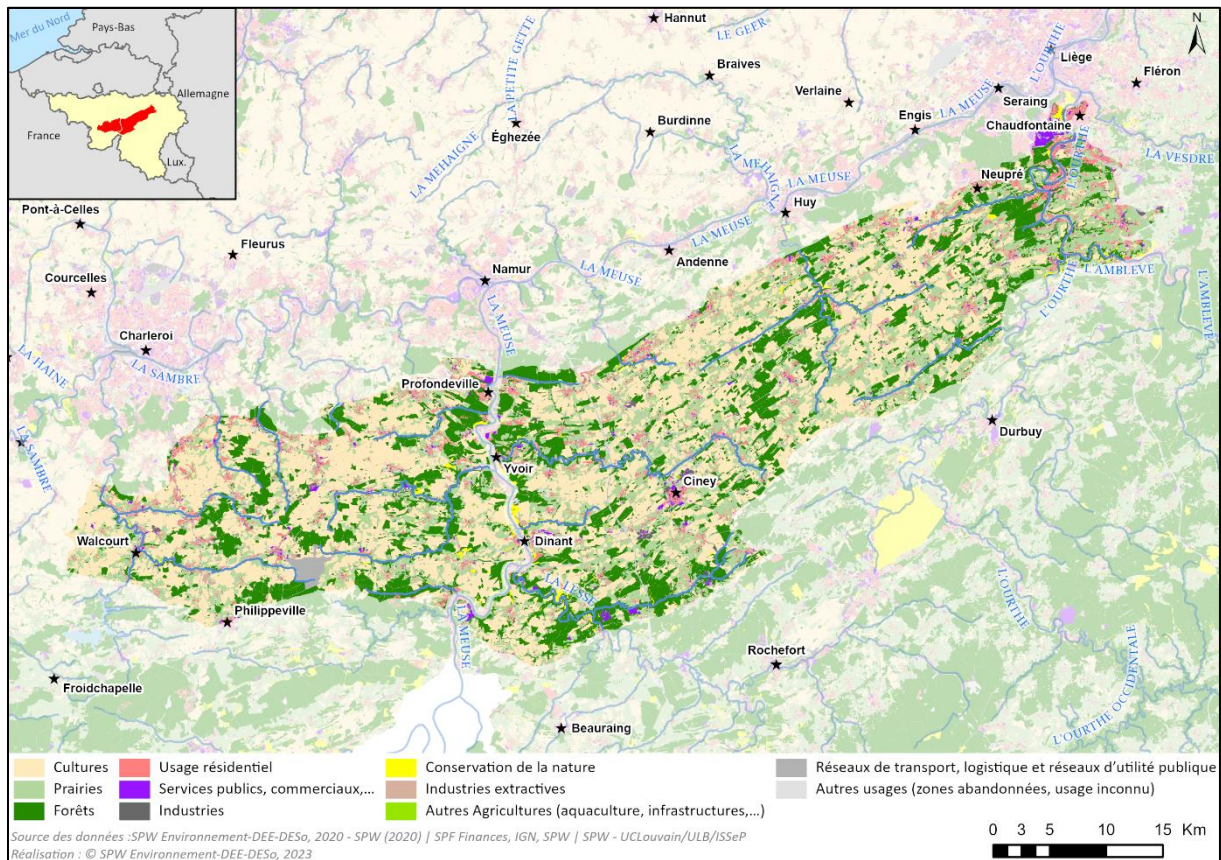


Figure 8: Utilisation des sols – répartition géographique

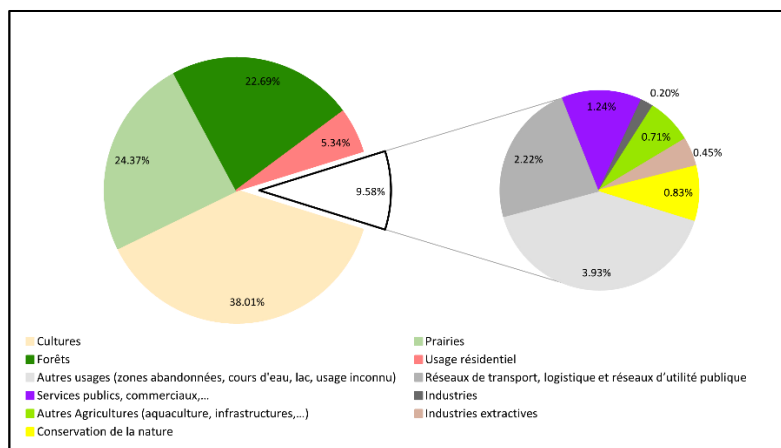


Figure 9: Utilisation des sols – répartition par type d'utilisation

2.2 Population (INS/2017)

La population résidant au droit de la masse d'eau en 2017 est évaluée à 219 968 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 peut être qualifiée de faible.

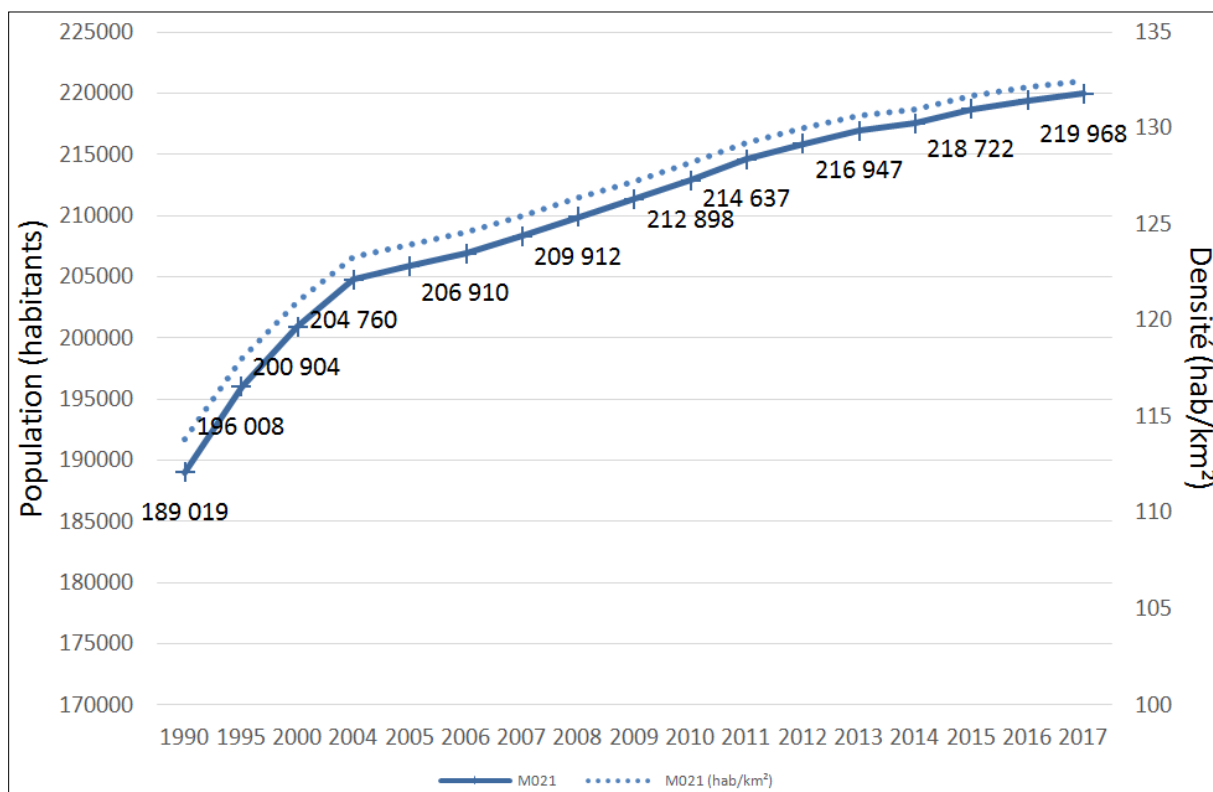


Figure 10: Evolution de la population résidant au droit de la masse d'eau RWM021

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'épuration collective (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 Kjeldhal⁹ 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 base des PASH (2015) et en tenant compte des trois secteurs d'activité (population, industries et tertiaire), 226.496EH sont répertoriés dans la masse d'eau RWM021, ce qui équivaut à une production annuelle de 818 tonnes d'azote totale, soit 0,5 tonnes par km².

D'après les PASH (2015), 78,4% des EH de la masse d'eau sont concernés par l'épuration collective et 21,0% par l'épuration individuelle. Très peu d'EH, soit 0,6%, sont situés en zone d'assainissement transitoire.

⁹ 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 RWM021 (SPGE, 2015)

Régime d'assainissement	Nombre d'EH	% d'EH
Collectif (I)	177.584	78,4
Autonome (II)	47.443	21,0
Transitoire (III)	1.468	0,6
Total	226.496	

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 RWM021 (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
10.287	40.013	50.300	22,2	182	0,11

La vétusté du réseau d'égouttage pourrait également être prise 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'exploitations agricoles au droit de la masse d'eau souterraine RWM021 s'élève à 2.110 sièges d'exploitation. La densité est de 1,2 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, discrétisées selon les pratiques agricoles, présentes sur la masse d'eau RWM021 (Bogers et al., 2007)

Région agricole	Superficie (ha)	% de superficie de la masse d'eau
Famenne	19.362,15	11,7
Région herbagère de la Fagne	1.211,4	0,7
Condroz	132.396,7	79,7
Région herbagère de Liège	12.243,37	7,4
Région limoneuse ouest	889,03	0,5

Surfaces agricoles (Talisol 2015)

La surface agricole utile (SAU) est de 96.074 hectares, soit 57,9% de la masse d'eau. La SAU se compose de 61% de terre arable (58.640,9 hectares) et de 39% de prairie (37.433,7 hectares).

Ce sont 92.957,6 hectares qui se trouvent en zone vulnérable, soit 96,8% de la SAU. En zone vulnérable, la SAU est constituée de 58.124,4 hectares de terre arable (62,5%), et 34.833,2 hectares de prairies (37,5%).

En zone non vulnérable, cette proportion est de 516,5 hectares de terres arables (16,6%), et 2.600,5 hectares de prairies (83,4%). La surface moyenne d'une parcelle est de 45,5 ha.

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

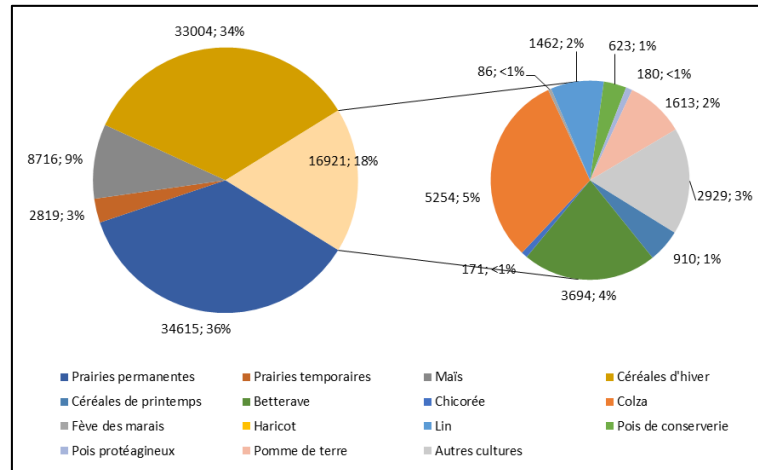


Figure 11: Répartition de la surface agricole utile au droit de la masse d'eau RWM021

Principales successions culturales (Bogers et al., 2007)

- Betteraves – froment – escourgeon : 12%
- Autre culture – froment – escourgeon : 12%
- Maïs – froment – escourgeon : 7%
- Maïs – maïs – froment : 6%
- Betteraves – froment – froment : 6%
- Autre culture – froment – froment : 6%
- Betteraves – froment – autre culture : 5%
- Maïs – froment – froment : 5%
- Autre culture – froment – céréale : 3%
- Maïs – maïs – maïs : 3%

2.4.2 Taux de liaison au sol

Nature des effluents d'élevage :

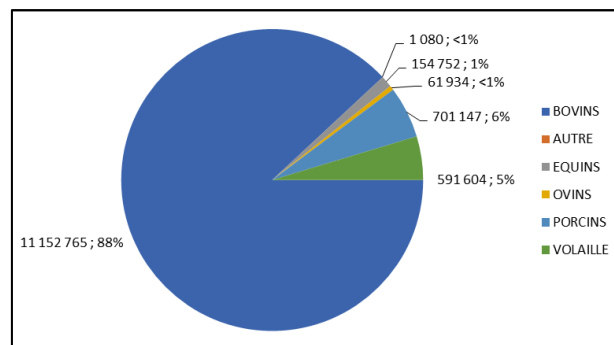


Figure 12: Répartition de la pression en azote organique (kgN/an) en fonction du type de cheptel au droit de la masse d'eau RWM021

Taux de liaison au sol (Talisol, 2015) :

- Azote organique produit : 8.254,4 T Norg
- Azote organique épandu : 8.695,7 T Norg
- Azote organique importé : 5.386,3 T Norg
- Capacité d'épandage : 14.082 T Norg

Le calcul du taux de liaison pour la masse d'eau souterraine donne un LS-interne moyen (LSIm) de 0,586 et un LS-global moyen (LSGm) de 0,618. La balance des mouvements d'azote est positive et il y a eu importation de matière azotée.

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 RWM021, ainsi que les moyennes sur des périodes de six ans (segments rouges). Sur base de la moyenne calculée pour la période de 2014 à 2019, les pertes en azote peuvent être qualifiées de faibles.

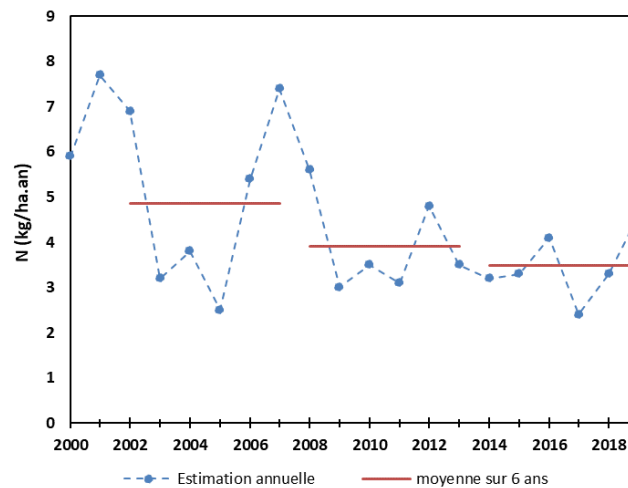


Figure 13 : Perte en azote vers les eaux souterraines (RWM021)

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 calculées par le modèle EPICgrid. 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). La pointe Ouest de la masse d'eau se distingue du reste de la masse d'eau par une concentration généralisée > 25mg/l.

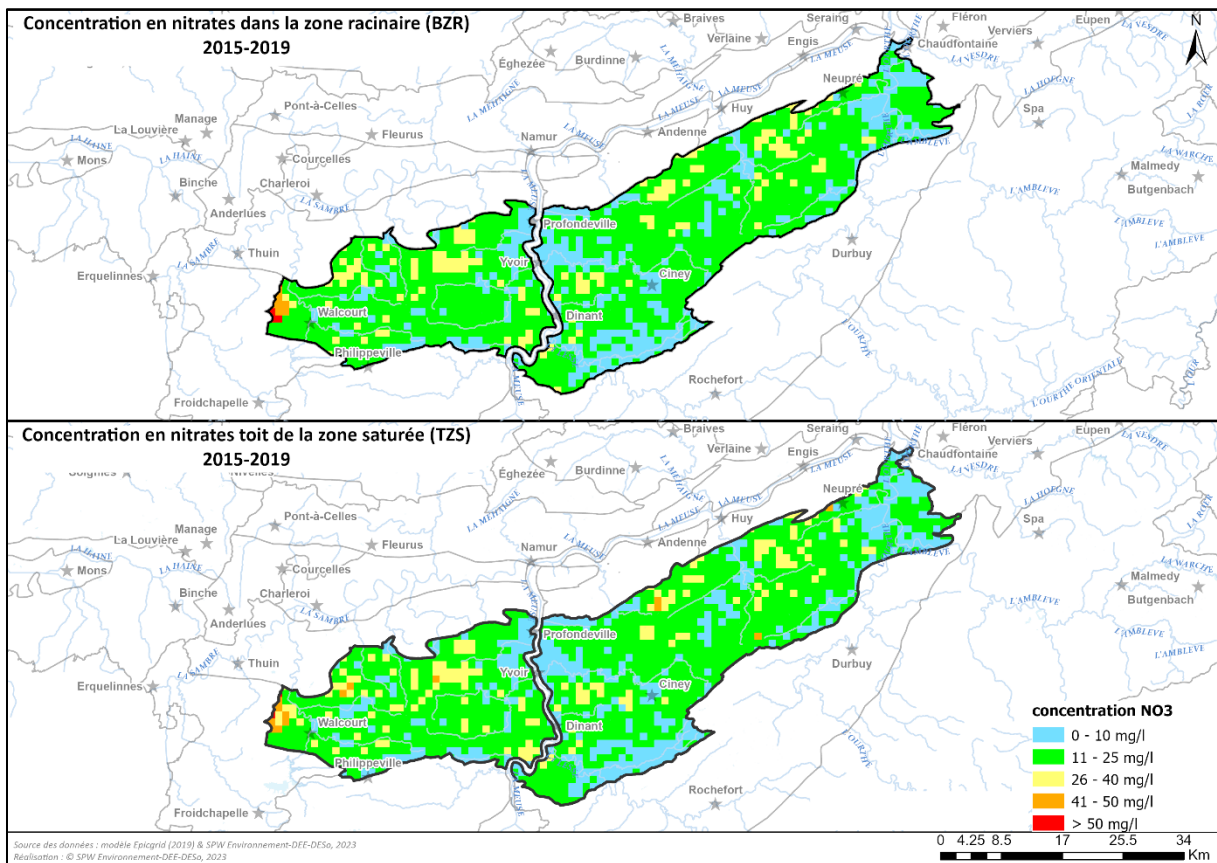


Figure 14: Classes de concentration en nitrates dans les zones BZR et TZS 2015-2019 (BRWM021)

Pour cette masse d'eau souterraine dont la proportion des deux meilleures classes (bleu et vert, concentration < 26 mg/l) atteint près de 90 %, le modèle présente une amélioration à la base de la zone racinaire (BZR) avec une légère inflexion pour la période 2015-2019 et une amélioration au toit de la zone saturée (TZS). En d'autres mots, la proportion de mailles kilométriques avec une forte concentration en nitrate diminue en surface et en profondeur.

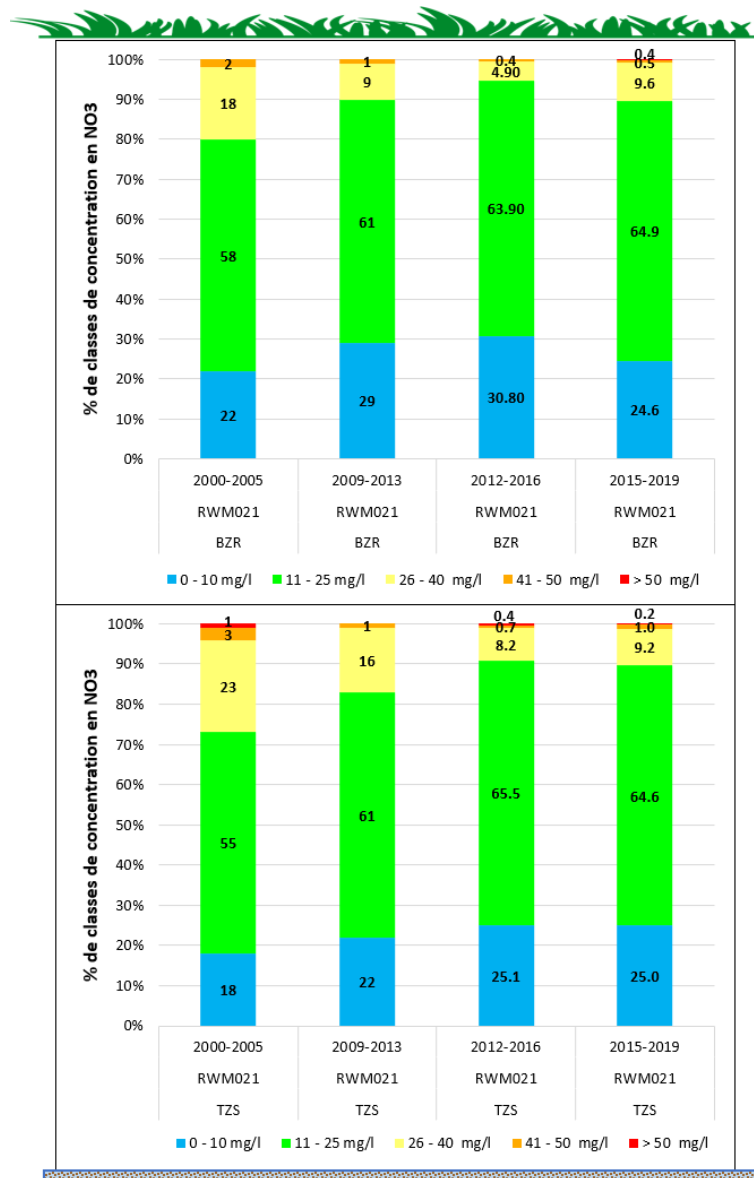


Figure 15 : Evolution des concentrations en nitrate "BZR" VS "TZS" (EPICgrid)

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

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 le troisième plan 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" (PRLD)** 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 souterraine 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 = nb de PNE / 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 = nb de PLRD / nb de PESo** (donc toutes les pollutions, que la nappe soit exploitée ou non)
Il estime la probabilité qu'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 quelle que soit la nappe, 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 km ²))	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 Pression locale potentielle

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. Le Tableau 7 récapitule les résultats obtenus pour la RWM021 :

Tableau 7 : Nombre et densité de sites potentiellement impactants* sur la RWM021

	Secteur industriel			Secteur tertiaire	Secteur agricole		
	IPPC	SEVESO	Autres		IPPC	autres	
Nombre de sites	3	0	0	162	77	17	139
Densité de sites (/100 km ²)	10			5	9		

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

La carte de la Figure 16 ci-dessous, 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 la masse d'eau souterraine.

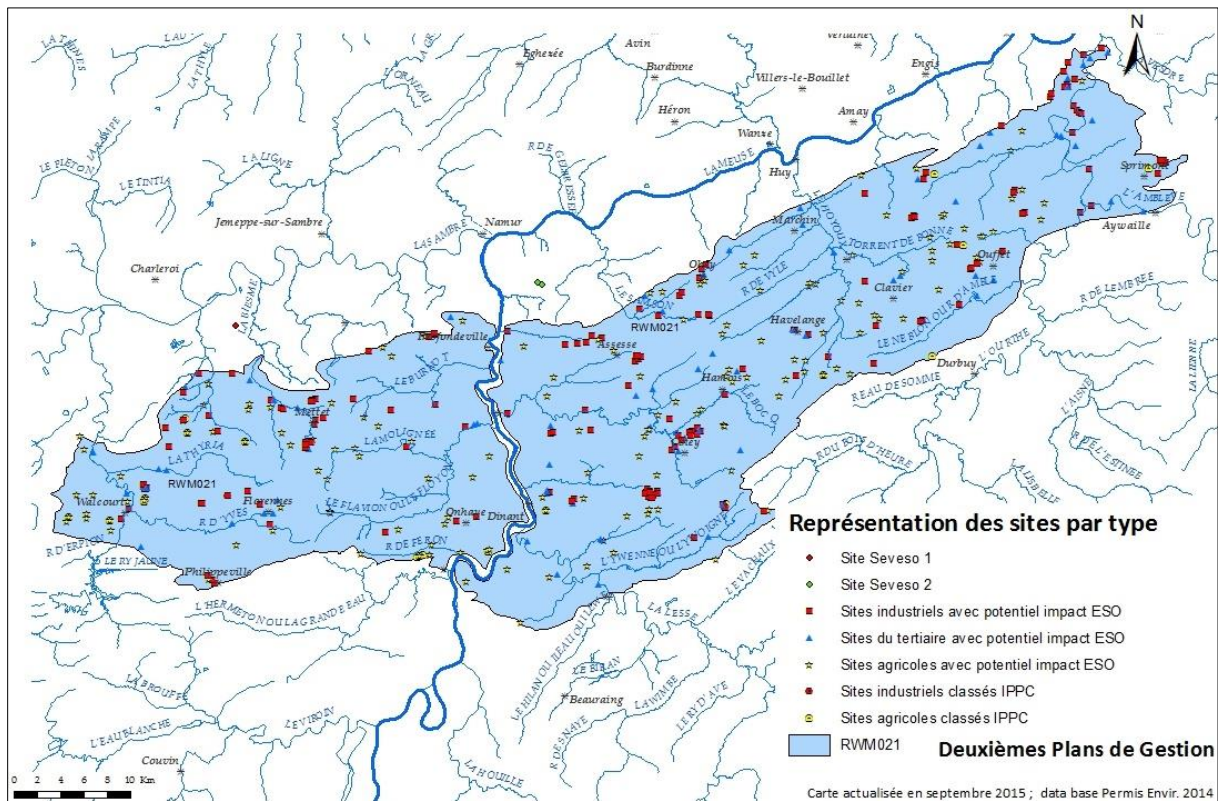


Figure 16 : Répartition spatiale des activités classées – par secteur – au-dessus de la RWM021

A la lumière de la carte et du tableau précédents, on peut conclure que les densités de sites des secteurs industriel, tertiaire et agricole sont toutes les trois "faibles" et que ces sites sont géographiquement répartis de façon assez homogène, avec cependant de nets alignements le long des cours d'eau qui traversent la masse d'eau.

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).

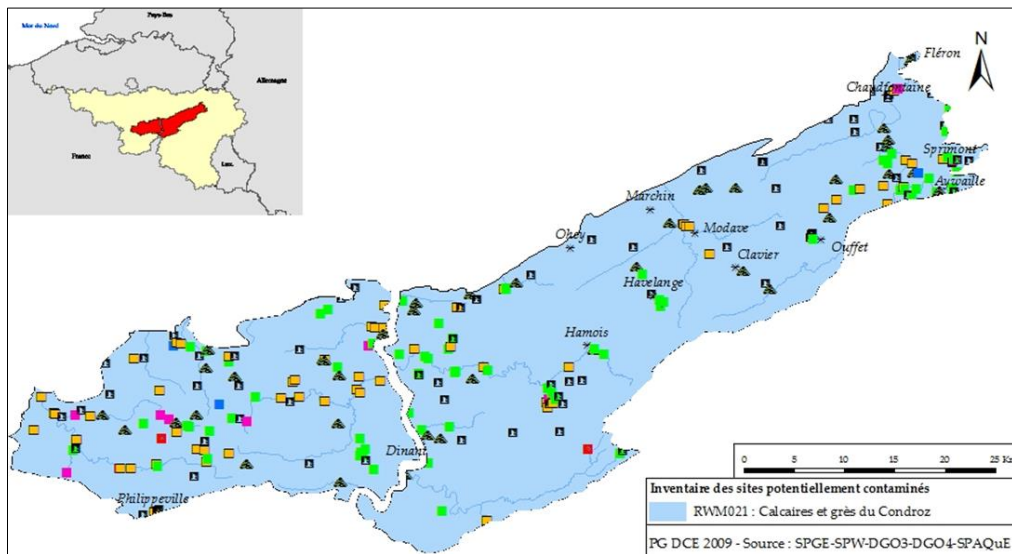


Figure 17 : Localisation des sites potentiellement pollués au sein de la masse d'eau RWM021

Les données de ces bases peuvent être résumées comme suit :

- Nombre de SPP : **257**
- Densité de SPP : **15,48 sites / 100 km²** (→ classe de densité : **Faible**)
- Répartition : Les sites sont essentiellement groupés le long des cours d'eau de première catégorie (Biesme, Bocq, Samson, Hoyoux, Ourthe, Vesdre)

Globalisation

En combinant les résultats des sections précédentes, on peut conclure que la **pression industrielle locale potentielle** sur la RWM021 est **faible**.

2.5.3 Pression locale effective

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

On recense 3 C.E.T. ou décharges contrôlées, tous réhabilités, dans la RWM021 (localisation à la Figure 18 figure 18) :

- La décharge contrôlée de déchets inertes au lieu-dit "Aux Haies de Berzée" (Thy-le-Château/Walcourt) :
 - a été exploitée par Decock S.A. entre 1991 et 1997 ;
 - comble très partiellement une ancienne carrière de calcaires ;
 - a fait l'objet d'un rapport d'évaluation de la situation environnementale par l'ISSeP en juillet 2017 qui a démontré l'absence d'impact sur les eaux de surface (analyses amont-aval) et a conclu à un risque négligeable pour les eaux souterraines (faible volume de déchets inertes ne pouvant générer qu'un peu de sulfates dans un aquifère à fort potentiel de dilution)
 - est en aval des captages de l'INASEP, et ne peut donc en influencer la qualité ;
 - ne génère donc pas de risques de dispersion de polluants au sein de la masse d'eau.
- Le C.E.T. de Happe-Chapois (classe 2) :
 - a été exploité par le Bureau Economique de la Province de Namur (B.E.P.) entre 1986 et 2010 ;
 - est réhabilité provisoirement (couche de couverture supérieure) et depuis 2012 ;
 - est en phase de postgestion active (collecte des biogaz et traitement des lixiviats avant rejet dans le ruisseau des Cresses ...), sous le contrôle du B.E.P. et sous la surveillance de l'ISSeP ;
 - selon la dernière campagne de surveillance de l'ISSeP (septembre 2017) et les résultats d'autocontrôle, n'a pas d'impact significatif sur la qualité de l'eau souterraine ;
 - ne génère donc pas de risques de dispersion de polluants au sein de la masse d'eau.
- Le C.E.T. de Morialmé (classe 2) :
 - a été exploité par le B.E.P. entre 1993 et 2006 ;
 - comble partiellement une sablière dont la zone nord est encore exploitée sporadiquement ;
 - est réhabilité provisoirement (couche de couverture supérieure) depuis 2008 ;
 - est en phase de postgestion active (contrôle des émissions biogaz non valorisé (faible production) et collecte des lixiviats envoyés à la STEP urbaine de Saint Aubin via conduite), sous le contrôle du B.E.P. et sous la surveillance de l'ISSeP ;
 - selon la dernière campagne de surveillance de l'ISSeP (mars 2018) et les résultats d'autocontrôle, n'a qu'un impact très limité et local (sous le C.E.T.) sur la qualité de l'eau souterraine, et cet impact est géré par un pompage d'eau sous membrane qui récupère les faibles pertes de percolats probablement liées à une étanchéité de fond imparfaite ;
 - ne génère donc que de très faibles risques de dispersion de la pollution au sein de la masse d'eau, risques qui sont, à l'heure actuelle, totalement maîtrisés par l'exploitant en charge de la postgestion.

Autres sites effectivement pollués

La Figure 18 localise les sites qui ont fait l'objet d'un avis de la DESo sur la carte de la masse d'eau.

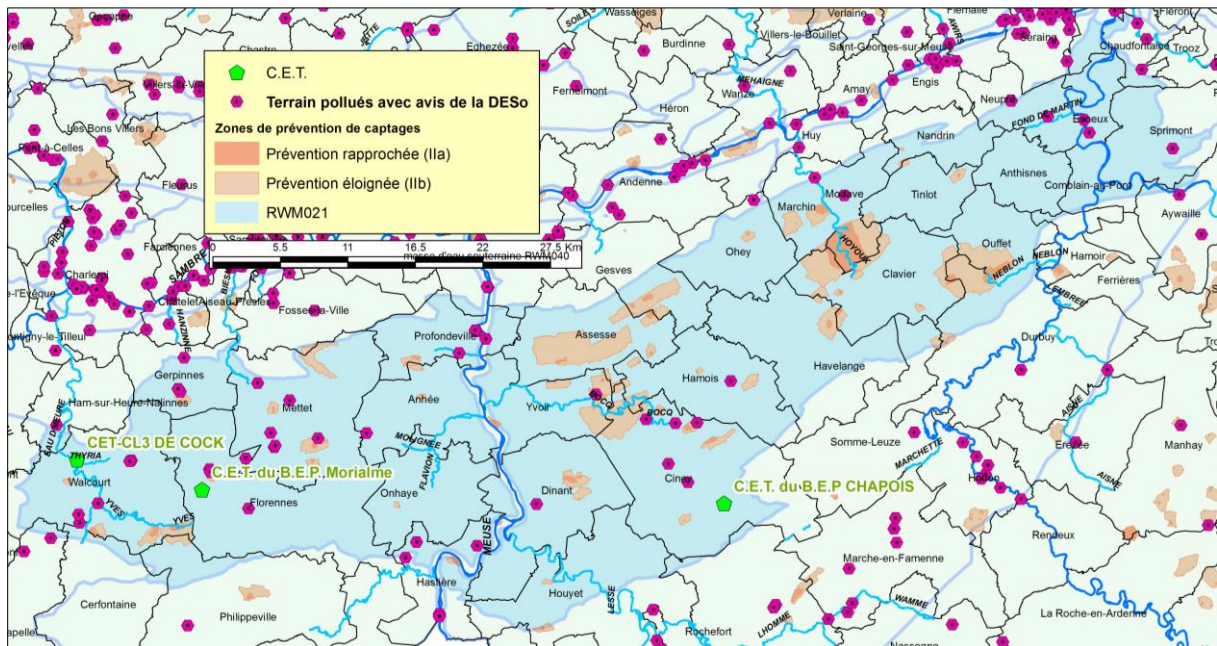


Figure 18 : Localisation des sites pollués avec avis de la DES0 dans et autour de la RWM021

- carte basée sur l'état de la base de données au 30/11/2018 : 30 sites recensés soit 7 de plus qu'au Tableau 8-

Le Tableau 8 présente les valeurs des différents indicateurs cités dans l'introduction pour la RWM021, le district de la Meuse et la Wallonie entière.

Tableau 8 : Nombres et densités des pollutions des eaux souterraines dans la RWM021

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

Zones	Superficie (km ²)	SPP		Nb avis DES0	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
RWM021	1661	257	15	38	17	1	7	0,42	3	0,2	0	1	0	2	0	3	18	11	367	17	567

La Figure 19 cartographie pour la région wallonne les valeurs par masse d'eau souterraine de la pression industrielle et historique locale et met en évidence la RWM021 au sein de cette carte ainsi que la valeur de son indicateur de pression.

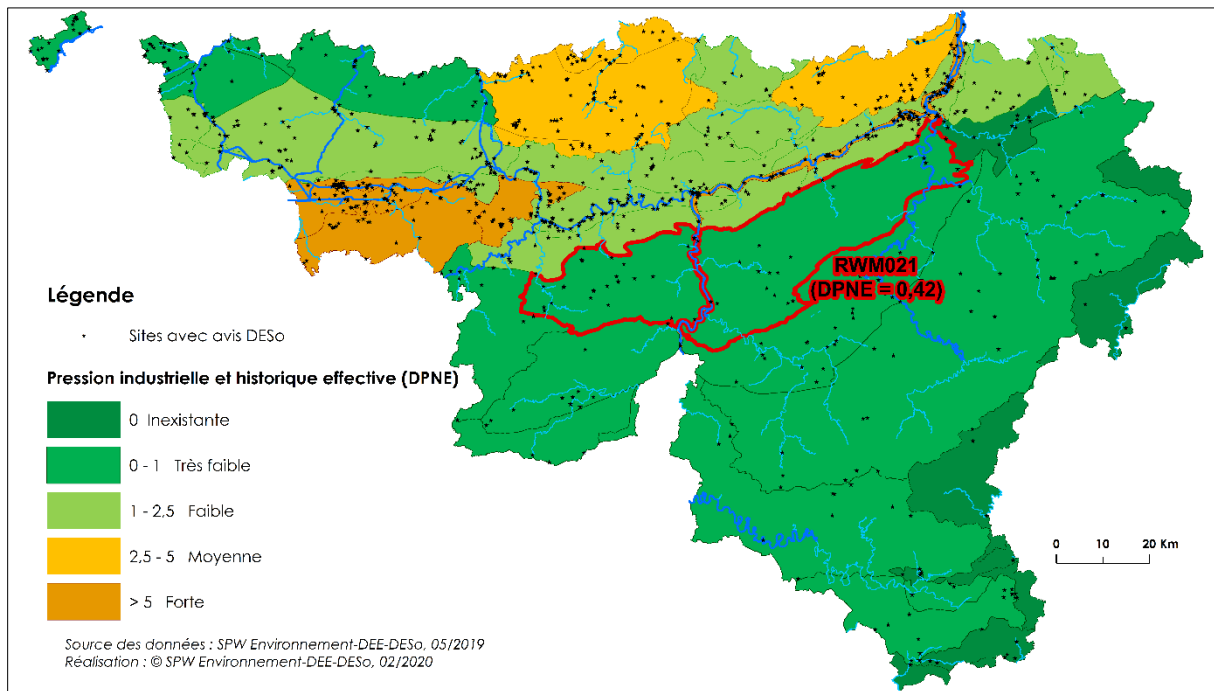


Figure 19 : Pression industrielle et historique effective sur les masses d'eau souterraine (DPNE par 100 km²)

La masse d'eau RWM021 possède une densité de SPP inférieure à la moyenne des masses d'eau souterraine wallonnes. Comme le montre la Figure 18, la masse d'eau est traversée par un nombre relativement important de cours d'eau de première catégorie (l'Ourthe, la Vesdre, le Hoyoux, la Biesme, le Bocq, le Samson) auxquels sont associées des nappes alluviales dignes de ce nom. On remarque également (comme sur la Figure 17) une tendance à la concentration des sites pollués le long de ces plaines alluviales qui constituent des barrières naturelles très efficaces empêchant les pollutions éventuelles d'atteindre l'eau des grès et calcaires du Condroz.

C'est sur base de tous ces éléments que l'on peut expliquer que les densités de sites où la pollution atteint la nappe exploitable, et plus encore de sites "à risque local de dispersion" sont bien plus faibles que les moyennes régionales correspondantes.

Le Tableau 9 illustre plus en détail cette faible sensibilité de la RWM021. Toutes les masses d'eau du district de la Meuse y sont classées en fonction de 5 indicateurs de pression :

- **DSPP** = la **D**ensité **S**patiale 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** **R**isque **L**ocal de **D**ispersion" ;
- les **Indices A et B**.

On constate dans le tableau que la RWM021 est classée dans les masses d'eau ayant un indice A faible à très faible (3% soit la valeur de la borne entre les deux classes), ce qui montre bien que les facteurs externes à la masse d'eau, par exemple le type de SPP, ont une influence favorable sur sa sensibilité aux pollutions locales.

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%	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%

La valeur de l'indice B fait remonter la masse d'eau d'un cran dans le classement. Le facteur interne diminuant la sensibilité est principalement la présence des nappes superficielles, une fois que la pollution atteint la nappe exploitable, le risque est souvent présent. Si l'indice avait été calculé en utilisant, au dénominateur, le nombre de pollutions à risque, on aurait un indice à 50%, ce qui classerait la masse d'eau parmi les plus sensibles. Les calcaires dévonien de la masse d'eau souterraine RWM021 présentent un degré de karstification plus ou moins poussé, ce qui rend les eaux de cet aquifère particulièrement vulnérable aux pollutions diffuses et ponctuelles d'origine anthropique. Les écoulements de surface potentiellement contaminés sont susceptibles d'atteindre très rapidement les nappes d'eau souterraine en empruntant notamment les réseaux karstiques dont les pertes constituent les principaux points d'alimentation. Mais cette sensibilité propre à la couche exploitable de l'aquifère semble, jusqu'à présent du moins, être largement compensée par les facteurs atténuant que l'on vient de citer.

Quoi qu'il en soit, la **pression locale effective avant mesures d'assainissement**, évaluée par l'indicateur "densité de pollution de la nappe exploitable" (DPNE) peut être qualifiée de "**très faible**" ($0 < 0,42 < 1$) en raison de la combinaison d'une densité moyenne de SPP mais dont la grande majorité n'est que modérément polluante et est implantée dans des fonds de vallées où les nappes alluviales protègent efficacement la masse d'eau des infiltrations locales de pollutions industrielles.

Pour conclure ce chapitre dressant l'état des lieux des pressions industrielles sur la masse d'eau souterraine RWM021, il est important de revenir au Tableau 8. On y constate qu'il n'existe plus aucun cas connu actuellement (après travaux d'assainissement ou mesure de gestion du risque/surveillance) qui soit encore en situation de risque avéré pour les eaux souterraines au droit de la masse d'eau RWM021 (pas plus d'ailleurs que dans les autres masses d'eau souterraine de Wallonie). En d'autres termes, tous les terrains sur lesquels des risques de dispersion ont été jugés localement effectifs ont fait 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 du Décret Sols, 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 RWM021 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, dans bien des cas, de devoir assainir au-delà des seuils de risque. 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 (11 sur les 17 sites pollués) et le nombre de monitorings de surveillance (11 sur 17) mis en œuvre pour étudier l'évolution temporelle des pollutions résiduelles, sont supérieurs au nombre de terrains "à risque" pour les eaux souterraines (3). Le **taux d'assainissement** (nombre de chantiers/nb de sites à risque) de 367 % et le **taux de monitoring** de 567% sont largement excédentaires et peuvent tous deux être qualifiés d'excellents. C'est là aussi une probable conséquence de la présence de nappes superficielles : lorsque les pollutions s'y logent, il est en général plus facile de les éliminer. Leur faible profondeur les rend plus accessibles, et donc aptes à être assainies via des techniques dont les coûts ne sont pas démesurés.

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 RWM021. On peut cependant préciser que la plupart des chantiers ont concerné des pollutions d'importance relativement limitée, souvent générée par des citernes à mazout défectueuses ou par des stations-service et que l'excavation des terres polluées, avec pompage de l'eau souterraines en fond de fouille, a le plus souvent été la technique adoptée.

A ces assainissements, imposés par le Décret Sols aux gestionnaires de friches ou aux industriels arrêtant leurs activités polluantes, s'ajoute la mise en œuvre progressive de la directive IED. Elle rend obligatoire la réalisation de surveillances préventives via des piézomètres réalisés autour des entreprises classées, et assure donc la détection précoce d'éventuels impacts futurs.

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 DixSous de la DESo sur l'ensemble de la Wallonie. Plusieurs dizaines d'entre eux concernent des terrains pollués localisés au droit de la RWM021. Ils permettent d'obtenir rapidement des informations sur l'état local de pollution dans l'eau des nappes alluviales où dans celle du bedrock calcaire 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 RWM021**. Au fur et à mesure que de nouvelles pollutions générant un risque sont identifiées, les travaux d'assainissement que le Décret Sol 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 RWM021 ou aux captages de production d'eau potable qui l'exploitent.

Globalisation

Les valeurs des indices A et B pour la RWM021 sont très faibles. La pression effective avant actions correctrices y est très faible également et elle rendue négligeable après actions, grâce notamment à un excellent taux d'assainissement. Compte tenu d'un excellent taux de surveillance, on **peut attribuer la classe de risque "faible" à la pression industrielle et historique locale exercée sur la RWM021**.

2.5.4 Pression diffuse

Aucun élément ne conduit à suspecter ou à craindre une **pression industrielle** plus **diffuse** sur la masse d'eau. Cette pression est qualifiée d'**inexistante**.

2.5.5 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 RWM021

Densité d'industries classées	5 < 10 < 20	Faible
Densité d'activités agricoles et tertiaire classées	5 < 14 < 20	Faible
Densité de sites potentiellement pollués (DSPP)	5 < 15,5 < 20	Faible
Pression locale potentielle		Pression faible
Pression effective avant action	0 < 0,42 < 1	Très faible
Indice A	3% < 3% < 5%	(Très) faible
Indice B	15% < 18% < 30%	Faible
Pression effective après action	0 (pas de site à risque actuel)	Négligeable
Taux d'assainissement	250% < 367%	Excellent
Taux de monitoring	250% < 567%	Excellent
Classe de risque - pression locale effective		Faible
Pression industrielle diffuse		Inexistante

2.6 Prélèvements (SPW-DESo/2021)

Pour la période 2017-2021, le prélèvement moyen au droit de la masse d'eau RWM021 est de 48,12 mm/an (79,94 Mm³/an). Elle représente une ressource en eau souterraine majeure à l'échelle de la Wallonie (21 % des prélèvements totaux), en particulier pour la production/distribution publique d'eau potable qui s'y élève à 67,88 Mm³/an (24,4 % des prélèvements totaux wallons en eau souterraine potabilisable).

Le taux moyen d'utilisation de la ressource renouvelable¹⁰ (voir point 1.2.4, p.13) est de 21,4% pour la période 2019-2021. Les prélèvements sont modérés par rapport à la ressource renouvelable.

Cinq sites de prises d'eau importants sont situés au droit de la masse d'eau : deux sites de plus de 10.000 m³/j situés sur les communes d'Assesse et de Philippeville, deux sites de plus de 20.000 m³/j sur les communes d'Ouffet et Spontin et un site de plus de 50.000 m³/j sur la commune de Modave.

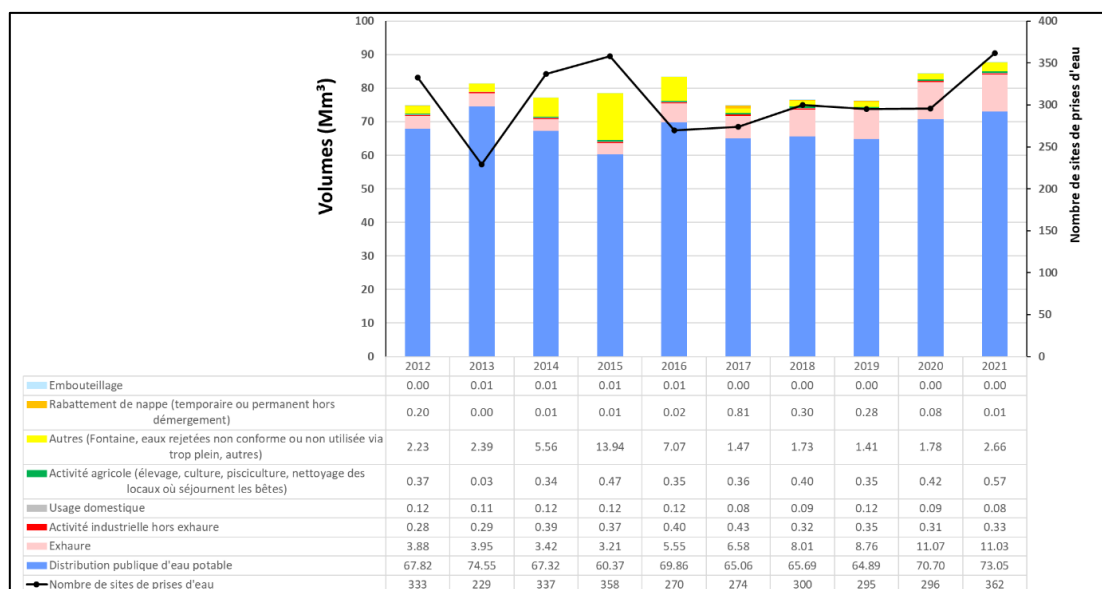


Figure 20 : Evolution des usages des prélèvements 2012-2021 de la masse d'eau souterraine RWM021

¹⁰ 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.

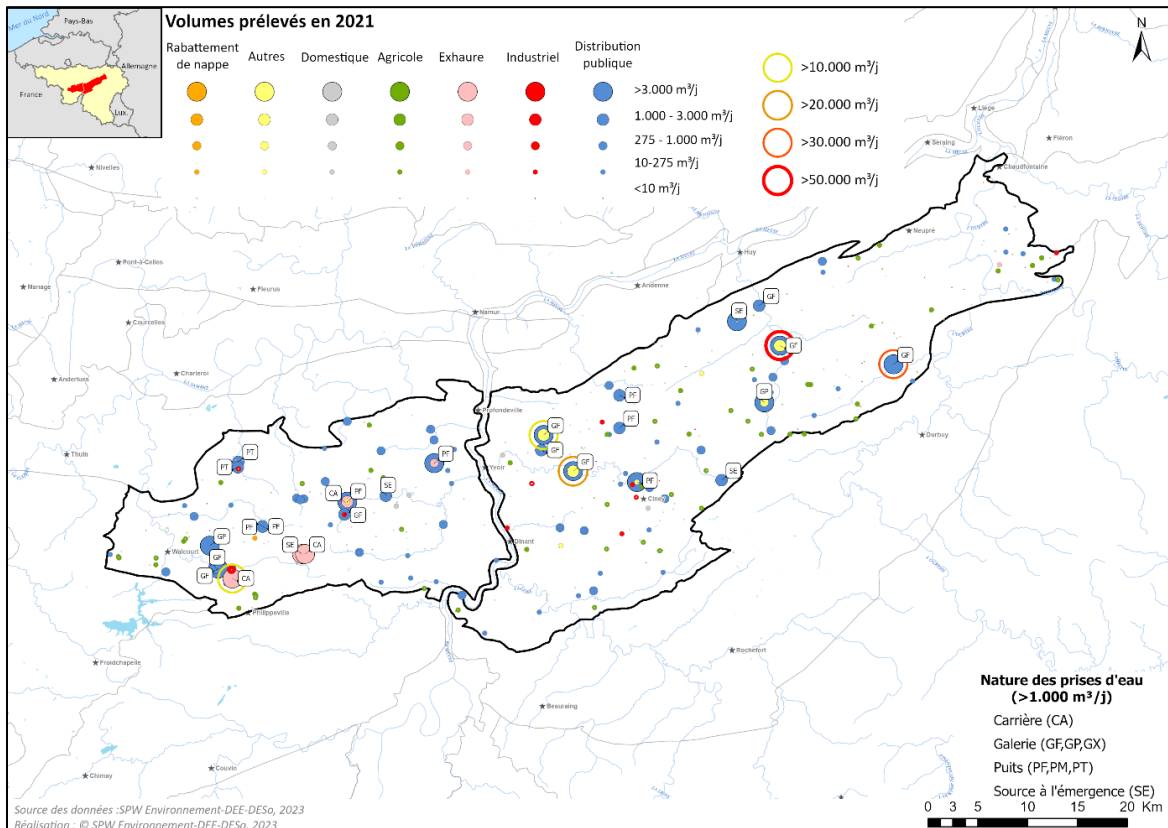


Figure 21 : Nature et importance des prélèvements en eau souterraine

La Figure 22 illustre la répartition des usages au sein de la masse d’eau RWM021. Sur la période 2017-2021, elle est exploitée en moyenne à 85 % pour la distribution publique d’eau potable et à plus de 10% pour l’exhaure.

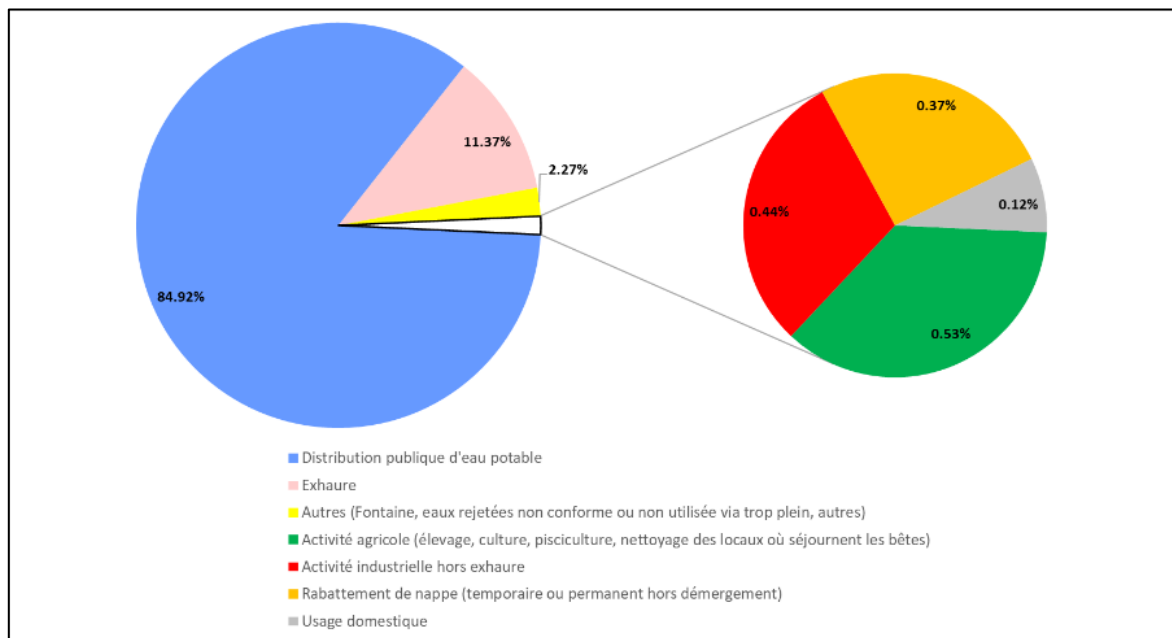


Figure 22: Principaux usages des prélèvements de la masse d’eau souterraine RWM021 (moyenne 2017-2021)

En ce qui concerne la pression représentée par les prélèvements en eau souterraine, les volumes exploités à des fins de distribution publique d’eau potable restent relativement stables depuis de nombreuses années. Les principaux captages exploitent les synclinaux calcaires. Parmi ceux-ci, les plus importants sont :

- Les captages de Vivaqua situés à Modave,
- Les captages de la CILE (galeries du Néblon) à Ouffet

Outre les captages destinés à la distribution publique, largement majoritaires en termes de volume capté, il convient de mentionner l'essor très important pris actuellement par l'industrie extractive dans le synclinal calcaire de Florennes – Anthée (extrémité occidentale de la masse d'eau souterraine RWM021) où l'exploitation de la pierre calcaire sous le niveau de la nappe est actuellement en plein développement. L'exhaure des eaux souterraines nécessaire à ce type d'exploitation, qui représentait environ 1% des prélèvements totaux de la masse d'eau en 2005, en totalisait environ 7 % pour l'année 2008 et un peu plus de 13 % en 2020. Si les projets d'exploitation actuellement prévus se concrétisent, les prévisions futures montrent que la seule exhaure à des fins d'extraction du calcaire sous la nappe dans le synclinal calcaire de Florennes – Anthée représentera, en 2030, environ 15 % des prélèvements totaux de la masse d'eau avec une influence non négligeable, localement très importante, sur la piézométrie et les écoulements de l'Aquifère des calcaires carbonifères de la moitié Ouest de ce synclinal.

Il est prévu que l'impact inévitable de ces projets carriers sur les captages de distribution publique d'eau potable proches soit compensé par la mise en œuvre de solutions de valorisation des eaux d'exhaure, réalisées dans le cadre du schéma régional des ressources en eau. Ce dernier a pour ambition de garantir un approvisionnement en eau de qualité et en quantité à chaque utilisateur de la région wallonne (application de la Directive Cadre européenne de l'Eau – Directive 2000/60/CE) en assurant une sécurisation de la fourniture en eau potable au niveau de chaque raccordement.

Parmi les travaux réalisés ou en cours dans le cadre de l'adaptation des infrastructures d'eau potable, certains concernent directement ou indirectement la masse d'eau RWM021 :

Comme signalé ci-dessus, la valorisation de l'eau d'exhaure de la carrière Calcaires de Florennes est désormais finalisée et opérationnelle. L'INASEP et la SWDE se sont associés au carrier afin de valoriser le volume pompé pour l'exploitation de la carrière. Une extension de ce projet a été mise en œuvre en 2023 en direction de l'Est avec pour objectif la sécurisation de la commune de Beauraing. Le volume total ainsi valorisable est de l'ordre de 2 Mm³/an.

Plus à l'est, la liaison entre le site de production des Galeries du Néblon (CILE) et l'adduction Nord-Luxembourg de la SWDE (provenant du Complexe de l'Ourthe) a été mise en service début 2022. Elle alimente notamment la commune de Durbuy et permet de soulager la production d'eau au niveau du Barrage de Nisramont (volumes qui pourront être utilisés plus au sud de la province vers Bastogne et Houffalize).

Les travaux – en cours – de dédoublement de la conduite d'adduction reliant le captage du Néblon (CILE) à l'entité liégeoise sont également l'occasion de tirer une conduite entre le Néblon et les captages de Modave (VIVAQUA). A cette fin, un GIE a été créé entre les deux opérateurs en 2006. Par cette conduite transitera un volume journalier de 5.000 m³ en direction du Néblon, avec possibilité de pointe de 30.000 m³/jour. En cas de problème au niveau des captages de Modave, la conduite peut fonctionner dans le sens inverse, pour un volume de 10.000 m³/jour. Cette jonction des deux plus gros captages condruziens apporte une sécurisation certaine aux deux opérateurs.

La sécurisation de Charleroi par la jonction avec le feeder de VIVAQUA concerne également la masse d'eau RWM021 puisqu'une petite partie de l'eau circulant dans cette conduite provient des captages de Spontin qui exploitent les calcaires carbonifères du Condroz.

2.7 Synthèse des pressions

Les tableaux ci-dessous résument l'analyse des pressions ci-dessus en prenant en compte leurs capacités d'affecter substantiellement l'état de la masse d'eau RWM021.

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.

Tableau 11: Synthèse des pressions pouvant influencer l'état chimique de la RWM021

RWM021							
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

Tableau 12: Synthèse des pressions pouvant influencer l'état quantitatif de la RWM021

RWM021				
Pression	Prélèvement - Agriculture	Prélèvement - Distribution publique en eau potable	Prélèvement - Industrie	Prélèvement - Exhaure des carrières
Classe de risque	#	##	#	##

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

3. Identification des zones protégées

La figure 23 illustre la localisation des zones protégées au droit de la masse d’eau RWM021. Les zones de protection de captages, les sites Natura 2000 et la zone vulnérable aux nitrates sont distinguées.

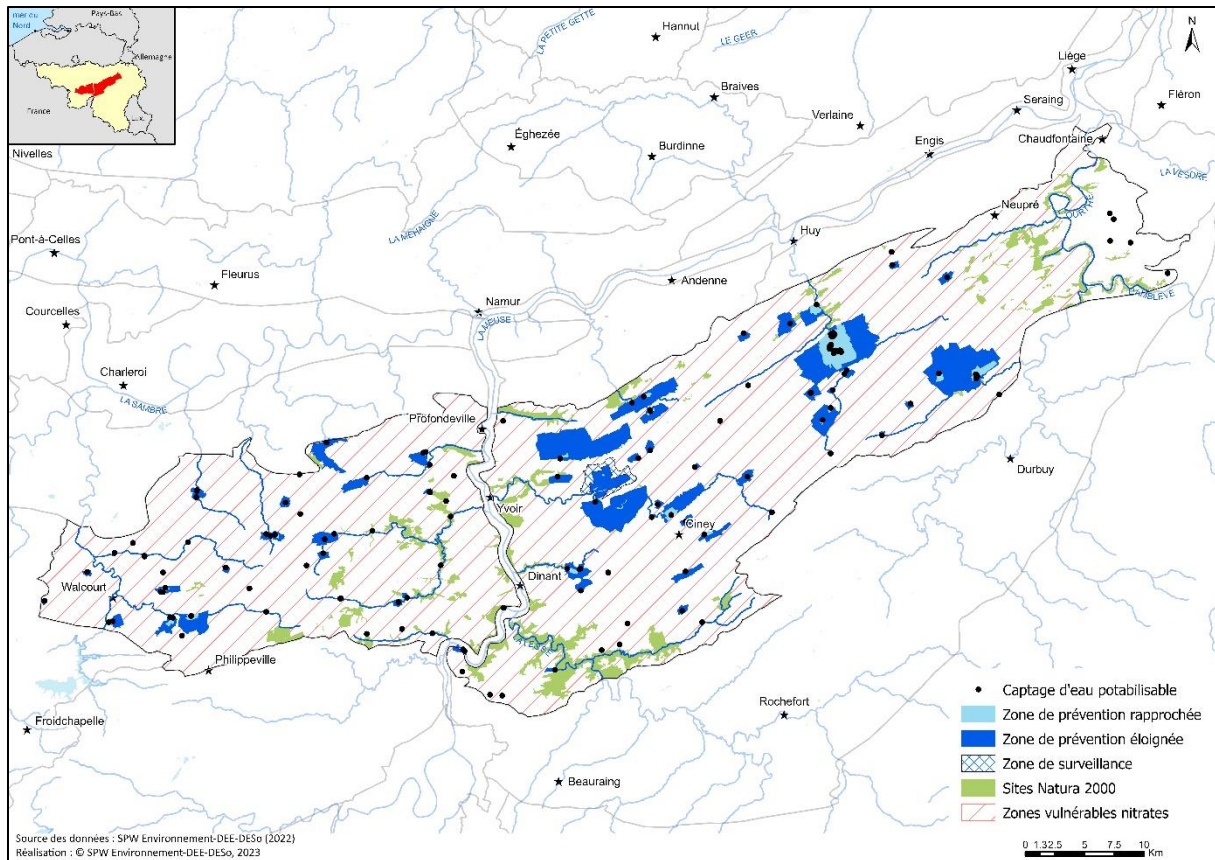


Figure 23 : Zones protégées (protection des captages – Natura 2000)

3.1 Zones désignées (eau potabilisable)

En mars 2023, les zones de prévention délimitées (50 zones arrêtées pour 101 prises d’eau souterraine) permettent d’assurer la protection de 95 % des volumes prélevés en eau souterraine pour la production d’eau potable de la masse d’eau RWM021¹¹ ($\pm 73.8 \text{ Mm}^3/\text{an}$).

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

Zone de protection	Prises d’eau souterraine potabilisable destinée à la distribution publique	
	A Risque (NO ₃ et/ou PEST)	Total
ZP arrêtées	4 prises d’eau (4 ZP)	50 ZP (101 prises d’eau)
Etudes ZP déposées	1 prise d’eau	20 ZP (23 prises d’eau)
Etudes ZP programmées	5 prises d’eau	30 prises d’eau
Etudes ZP non programmées	1 prise d’eau	6 prises d’eau
Total	11 prises d’eau	160 prises d’eau

¹¹ Les captages naturellement protégés, tel que les nappes captives, ne sont pas inclus

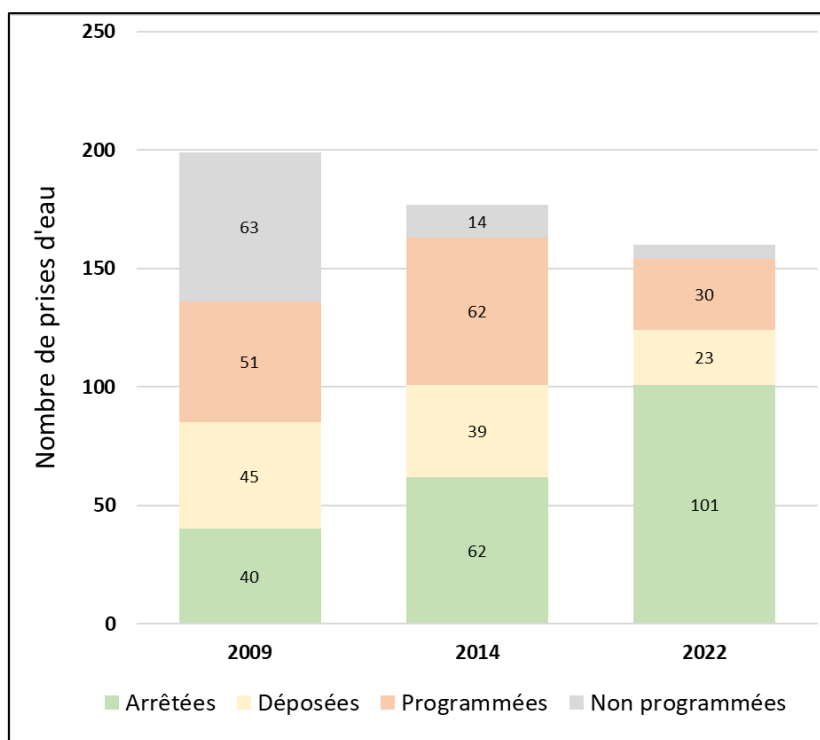


Figure 24 : Evolution de la réalisation des zones de prévention des captages (RWM021)

3.2 Zones vulnérables aux nitrates

En 2009, près de la moitié ouest (700 km²) de la masse d'eau souterraine RWM021 était située en zone vulnérable aux nitrates.

Actuellement, plus de 96% de la masse d'eau souterraine RWM021 est incluse dans la zone vulnérable aux nitrates du Sud Namurois, suite à l'extension de celle-ci en 2013.

Par rapport au reste de la Wallonie, les territoires inclus dans ces zones vulnérables font l'objet d'un contrôle accru des pratiques agricoles (normes de stockage et d'épandage des engrais et effluents plus contraignantes) et de l'évolution des teneurs en nitrates dans les eaux souterraines (Survey Nitrates).

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

3.3.1 Sites NATURA 2000

Les zones 'NATURA 2000' situées partiellement ou totalement dans la masse d'eau souterraine RWM021 sont au nombre de 22. Elles y couvrent une superficie totale de 108 km² (6,5 % de la masse d'eau) et se concentrent essentiellement sur le réseau oro-hydrographique (fonds de vallées, versants et bordures de plateau) associé aux principaux cours d'eau qui drainent les réserves en eau souterraine de cette masse d'eau (petits affluents de la Meuse, Molinee, Flavion, Bocq, Lesse, Hoyoux, Ourthe et Amblève).

Tableau 14: Sites Natura 2000 au droit de la masse d'eau RWM021

Code	Intitulé du site	Superficie du site (ha)	Pourcentage du site situé dans la masse d'eau
BE33011	Vallées du Hoyoux et du Triffoy	1301	83%
BE33012	Affluents de la Meuse entre Huy et Flémalle	532	2%
BE33014	Vallée de l'Ourthe entre Comblain-au-Pont et Angleur	704	83%
BE33015	Bois d'Anthisnes et d'Esneux	884	100%
BE33017	Basse vallée de l'Ambève	354	78%
BE33026	Vallée de l'Ourthe entre Hamoir et Comblain-au-Pont	572	43%
BE34001	Vallée et affluents du Néblon	135	100%
BE35005	Bassin du Samson	1236	30%
BE35007	Forêts et lac de Bambois	358	54%
BE35008	Vallée du Burnot	149	100%
BE35009	Vallée de la Meuse d'Yvoir à Dave	637	67%
BE35010	Vallée du Bocq	438	100%
BE35011	Vallée de la Moline	881	100%
BE35012	Vallée de la Meuse de Dinant à Yvoir	725	76%
BE35015	Vallée du Flavion	678	100%
BE35016	Vallée de la Chinelle	919	31%
BE35017	Vallée du Ruisseau de Féron	211	94%
BE35020	Vallée de la Meuse d'Hastière à Dinant	819	62%
BE35021	Vallée de la Lesse en aval de Houyet	1658	100%
BE35022	Bassin de l'Iwène	919	100%
BE35023	Vallée de la Lesse entre Villers-sur-Lesse et Houyet	557	38%
BE35049	Vallée du Ruisseau de Fairoul	56	100%

3.3.2 Zones humides

3 zones humides d'intérêt biologique (ZHIB) sont recensées dans la masse d'eau souterraine RWM021 : Lac de Bambois, Mares de Daussois et d'Yves-Gomezée et le Richa. Le lac de Bambois, la plus importante, fait également partie du réseau NATURA 2000. Aucune zone humide d'intérêt international dite 'RAMSAR' n'est située dans la masse d'eau souterraine RWM021.

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 2 : les écosystèmes associés aux grottes ;
- du type 3 : du flux des rivières (y compris les écosystèmes aquatiques, hyporhéiques¹² 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.

¹² 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.

3.4 Synthèse

La masse d'eau RWM021 est une masse d'eau de haute importance régionale et son intérêt est évalué comme suit :

Tableau 15 : Importance stratégique de la masse d'eau

	Fonction de la masse d'eau	Importance stratégique : de 1 (faible) à 5 (ressource)
Usage principal	Eau potable	5

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 RWM021 est régulièrement évalué grâce à un réseau de surveillance quantitative constitué de 26 sites de contrôle dont la localisation et les chroniques piézométriques 2011-2020 sont illustrées à la figure 26. Les données issues d'une sélection de stations représentatives sont également présentées à la figure 25 pour la période 2010 – 2021.

Les données actualisées sont quant à elles consultables en permanence sur le portail de la piézométrie du Service Public de Wallonie (<https://piezometrie.wallonie.be/home.html>).

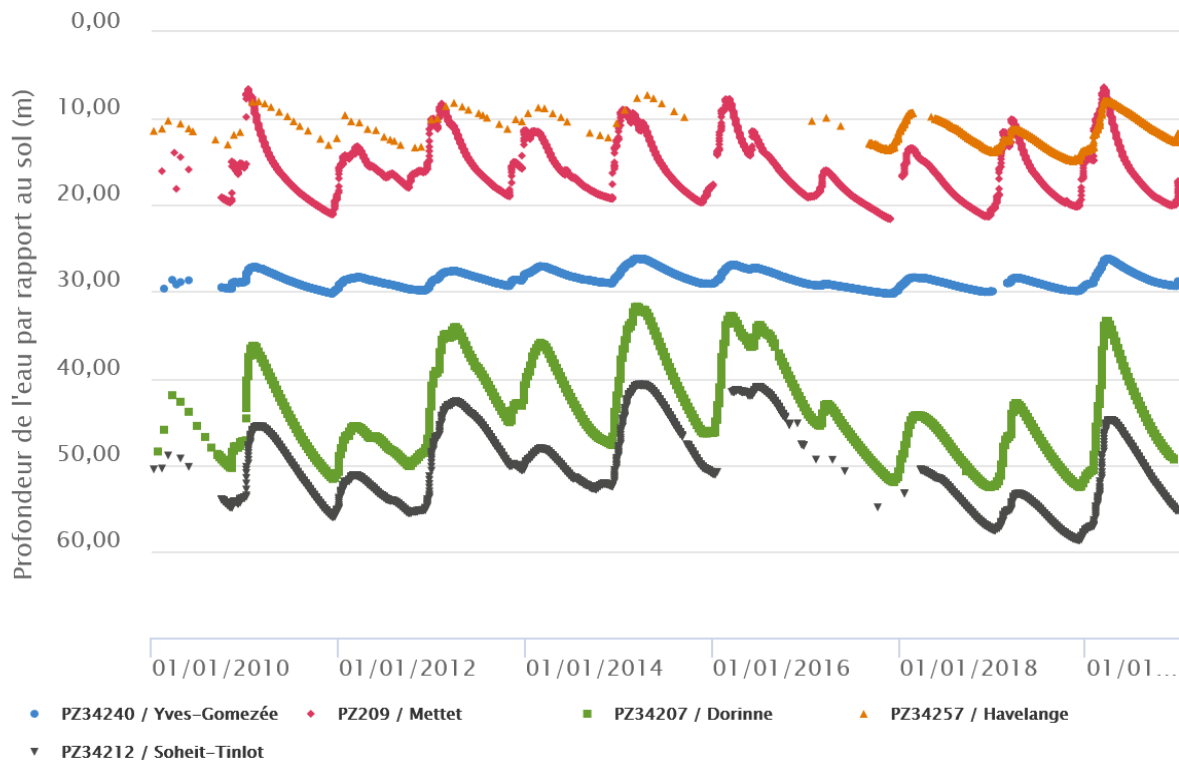


Figure 25 : Chronique piézométrique

Comme le montrent les figures 25 et 26, indépendamment des fluctuations annuelles (cycles hautes eaux souterraines – basses eaux souterraines) et pluriannuelles (années humides – années sèches), l'analyse des chroniques de données piézométriques disponibles n'indique aucune tendance générale significative à la baisse du niveau de la ressource en eau souterraine qui puisse être liée à des activités humaines. En revanche, la sécheresse de l'hiver 2017 a entraîné une très faible recharge des nappes d'eau wallonnes et a été suivie de 4 étés secs (de 2017 à 2020). Ces phénomènes météorologiques combinés ont occasionné une baisse significative du niveau d'eau au droit de plusieurs piézomètres au sein de la masse d'eau souterraine.

L'exploitation de certaines prises d'eau souterraine gravitaires importantes situées à proximité immédiate du réseau hydrographique (bassins hydrographiques du Bocq, du Hoyoux et du Néblon) montre cependant une influence significative avérée sur le débit et les conditions physico-chimiques de certains cours d'eau. Jusqu'à présent, aucune étude n'a permis d'évaluer de manière détaillée l'impact réel de ces prélèvements en eau souterraine sur les cours d'eau ni de statuer sur leur caractère plus ou moins préjudiciable à l'état chimique et écologique de ceux-ci. Or, conformément à la Directive Cadre Eau, le bon état quantitatif d'une masse d'eau souterraine est tributaire de l'absence d'impacts empêchant l'atteinte des objectifs environnementaux des eaux de surface associées.

Sous réserve d'une évaluation fiable et détaillée de l'impact réel de ces prises d'eau souterraine sur le réseau hydrographique, la masse d'eau souterraine RWM021 est actuellement en bon état quantitatif.

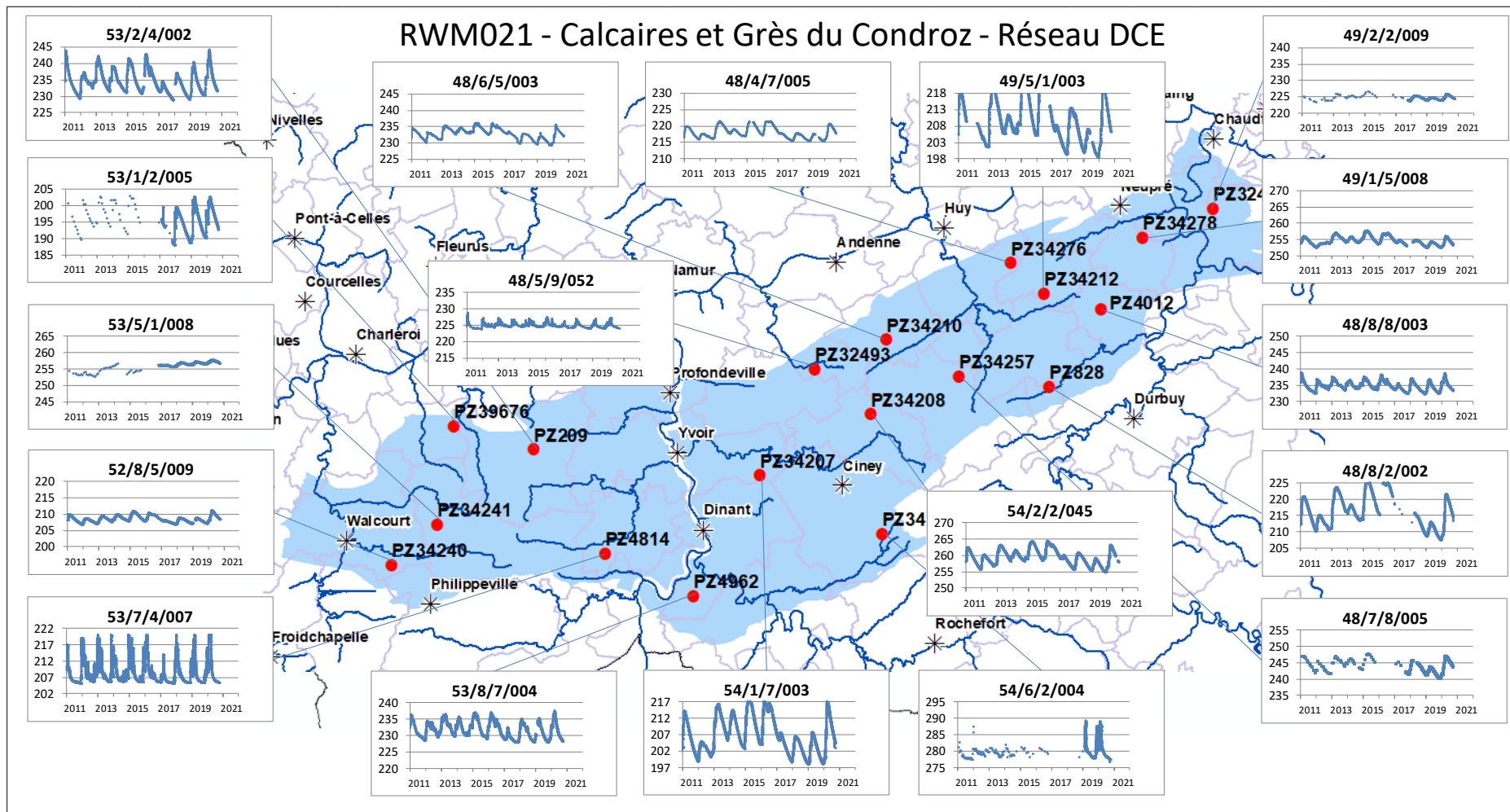


Figure 26 : Chroniques piézométriques des ouvrages du réseau quantitatif DCE

4.2 Volet qualitatif

L'état qualitatif général de la masse d'eau souterraine RWM021 est suivi à l'aide d'un réseau de surveillance composé de 51 sites de contrôle général et de 86 sites de surveillance spécifique aux nitrates d'origine agricole. L'analyse des résultats disponibles depuis les premiers plans de gestion a permis d'établir l'état de la masse d'eau comme présenté au Tableau 16 ci-dessous.

Tableau 16 : Etat qualitatif de la masse d'eau RWM021

Altération	Respect de la norme ou valeur seuil (nombre de sites/total sites)	Indice global SEQ-Eso 2019	Indice global SEQ-Eso 2013	Indice global SEQ-Eso 2008
Nitrates	131 / 137	Moyen	Moyen	Moyen
Pesticides	47 / 51	Moyen	Moyen	Moyen
Minéralisation	51 / 51	Très bon	Très bon	Très bon
Macro-polluants	51 / 51	Très bon	Très bon	Bon
Métaux	51 / 51	Bon	Bon	Bon
Hydrocarbures	51 / 51	Très bon	Très bon	Très bon
Etat chimique DCE		Bon	Bon	Bon

Cette analyse fait apparaître les nitrates et les pesticides comme principaux paramètres à surveiller de la masse d'eau souterraine RWM021.

En ce qui concerne les nitrates, les nombreuses données disponibles proviennent essentiellement des prises d'eau souterraine exploitées à des fins de distribution publique d'eau potable et couvrent de manière homogène et très complète toute la superficie de la masse d'eau (voir Figure 27).

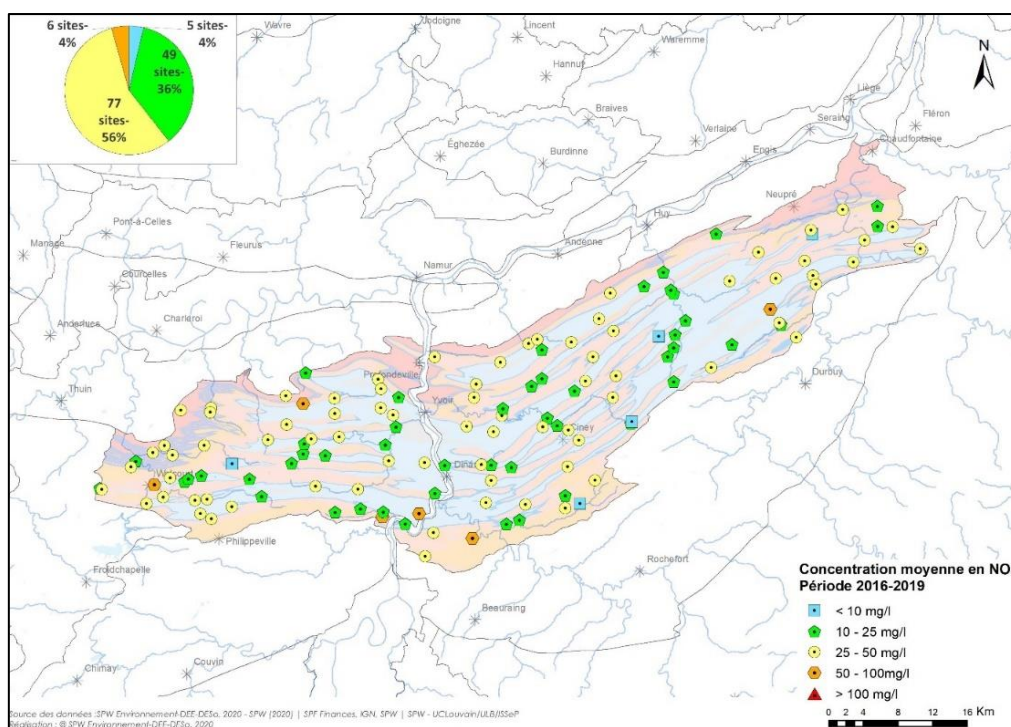


Figure 27 : Etat qualitatif de la masse d'eau RWM021 - nitrates

Représentatives de la majeure partie des prélèvements en eau souterraine qui y sont effectués, les chroniques d'évolution des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines, telles qu'illustrées ci-dessous, montrent, depuis 2000, soit une relative stabilité (parfois une légère diminution) des concentrations, soit une tendance à la hausse marquée mais relativement lente (< 1 mg/l.an). Les valeurs moyennes, parfois élevées, ne dépassent que très rarement la norme de potabilité de 50 mgNO₃/l.

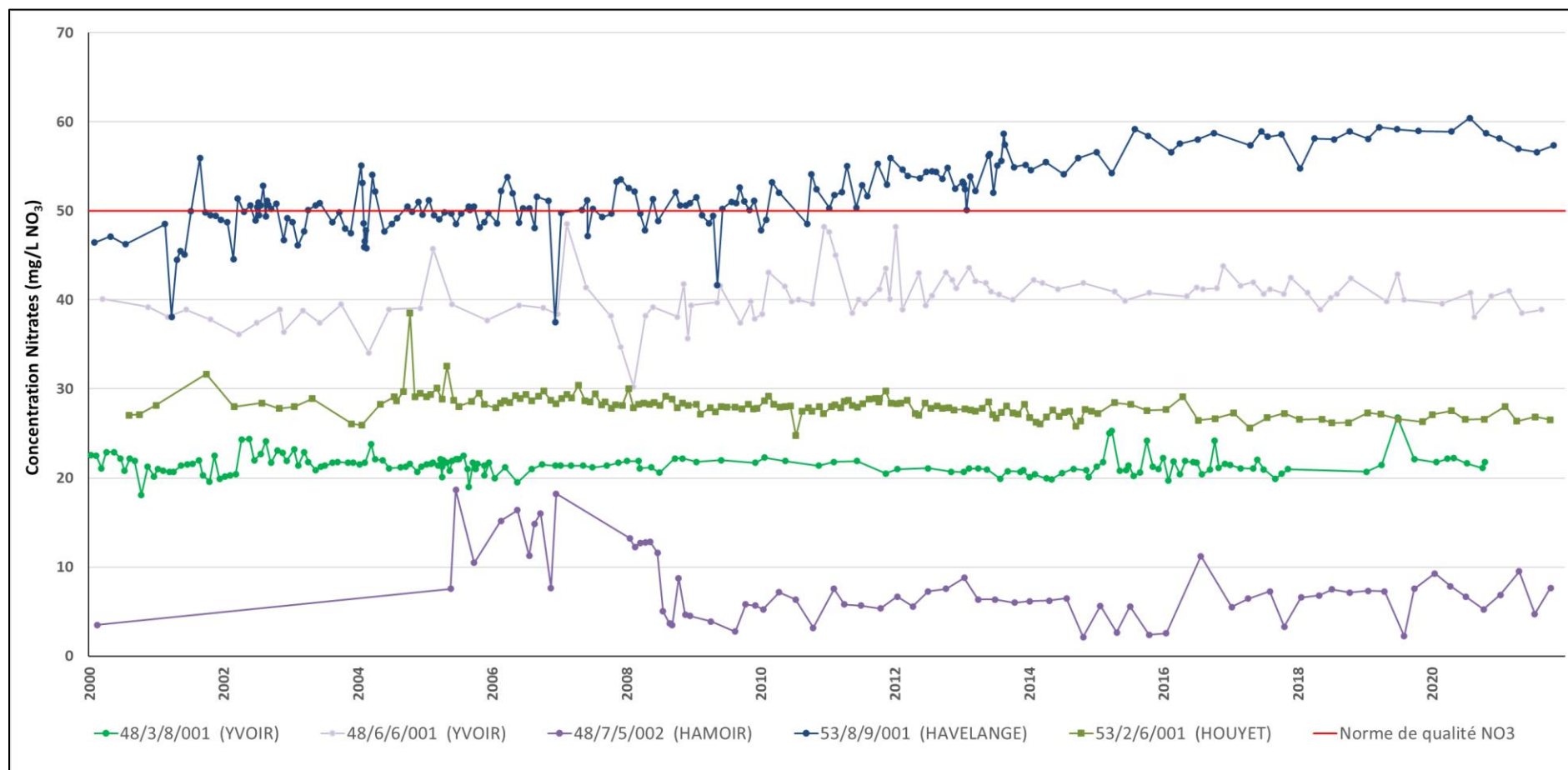


Figure 28 : Evolution temporelle des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines de la RWM021

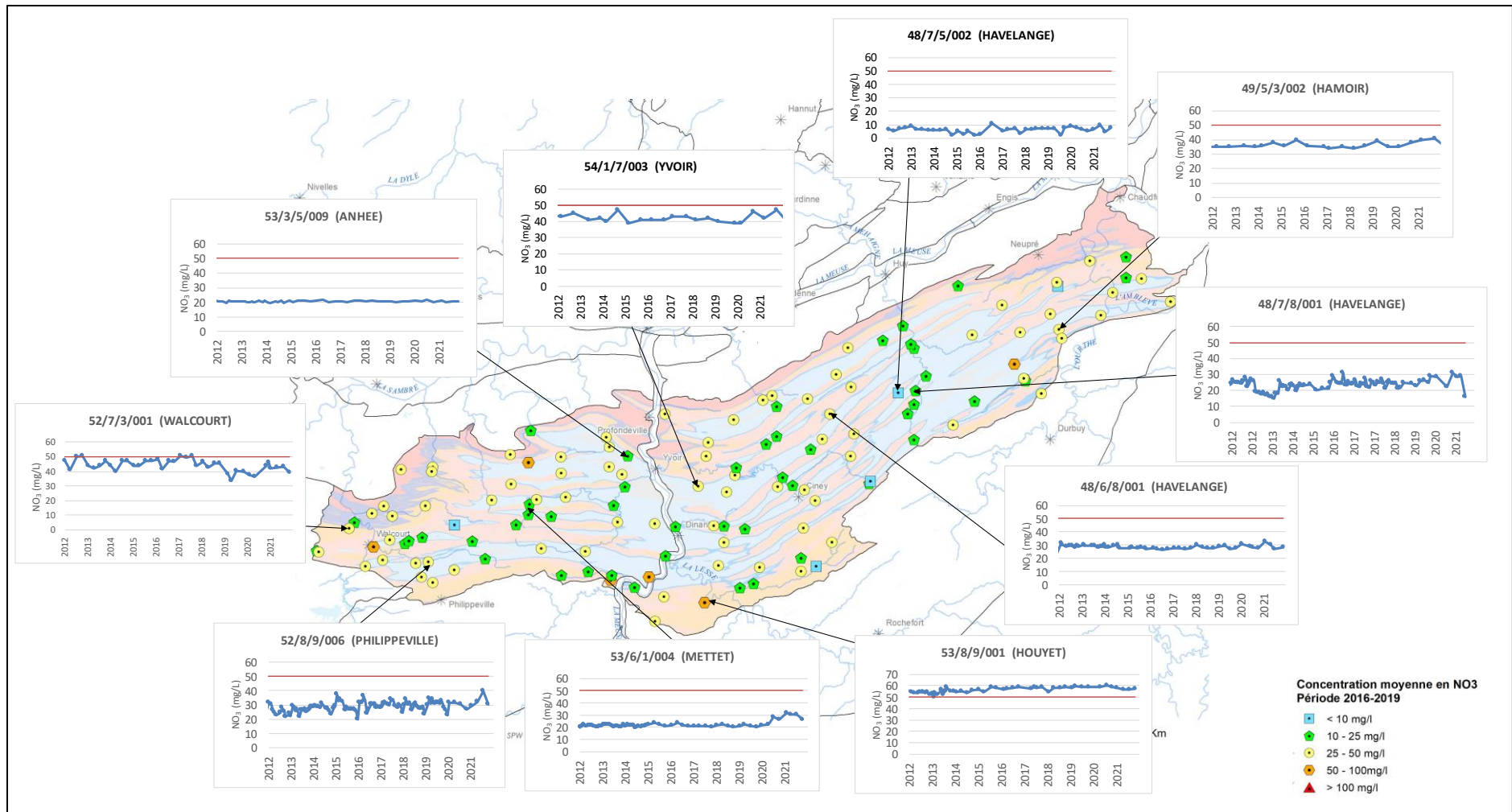


Figure 29 : Evolution temporelle des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines de la RWM021 (dix dernières années)

Bien que se maintenant encore très localement à des niveaux de concentration moyenne supérieurs à la norme de qualité de 100 ng/l, l'atrazine et son principal métabolite, la déséthylatrazine, montrent une très nette diminution de leur concentration dans les nappes d'eau souterraine du Condroz, associée de manière logique à l'interdiction d'utilisation de cette substance depuis 2005. A l'inverse, d'autres substances actives ou leurs métabolites se rencontrent de plus en plus régulièrement et à des niveaux de concentration croissants dans ces mêmes nappes. Il s'agit par exemple de la bentazone, du Métazachlore ESA, ou du Desphenyl-Chloridazon.

4.3 Etat global 2019 de la masse d'eau souterraine

Le Tableau 17 suivant résume le diagnostic que l'on peut poser en 2019 sur l'état de la masse d'eau RWM021 des Calcaires et Grès du Condroz.

Tableau 17 : Etat global de la masse d'eau des Calcaires et Grès du Condroz - RWM021

Etat quantitatif	Etat qualitatif	Etat global	Paramètres déclassants	Paramètres à surveiller
Bon	Bon	Bon	Aucun	Nitrates/Pesticides/ Interactions ESO-ESU/ Développement Secteur Carrier

Moyennant un monitoring complet et régulier des paramètres à surveiller mentionnés dans le tableau ci-dessus, notamment à l'aide des réseaux de surveillance et moyennant la mise en œuvre de mesures destinées, d'une part pour le volet qualitatif, à maîtriser et réduire les apports anthropiques vers les nappes d'eau souterraine et d'autre part, pour le volet quantitatif, à réduire au mieux l'impact des prélèvements en eau souterraine sur les fonctions et usages des réserves en eau souterraine de la masse d'eau RWM021, il apparaît tout à fait réaliste que celle-ci conserve son bon état global sur le long terme.