

Notice explicative

CARTE HYDROGÉOLOGIQUE DE WALLONIE

Echelle : 1/25 000



Photos couverture © SPW-DGARNE(DGO3)

Fontaine de l'ours à Andenne

Forage exploité

Argillère de Celles à Houyet

Puits et sonde de mesure de niveau piézométrique

Emergence (source)

Essai de traçage au Chantoir de Rostenne à Dinant

Galerie de Hesbaye

Extrait de la carte hydrogéologique Sartaigne - Rongy



SARTAIGNE - RONGY

44/1-2

Sylvie **ROLAND**, Frédéric **HABILS**, Alain **RORIVE**

Université de Mons
Rue de Houdain, 91 - B-7000 Mons (Belgique)



NOTICE EXPLICATIVE

2010

Première édition : Juin 2004
Actualisation partielle : Décembre 2010

Dépôt légal – **D/2010/12.796/9** - ISBN : **978-2-8056-0077-7**

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE

**DIRECTION GENERALE OPERATIONNELLE DE L'AGRICULTURE,
DES RESSOURCES NATURELLES
ET DE L'ENVIRONNEMENT
(DGARNE-DGO3)**

AVENUE PRINCE DE LIEGE, 15
B-5100 NAMUR (JAMBES) - BELGIQUE

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	3
I. Introduction.....	4
II. Cadres géographique, géomorphologique et hydrographique.....	5
III. Cadre géologique.....	6
III.1. Cadre géologique régional.....	6
III.2. Cadre géologique de la carte.....	9
III.2.1. Cadre litho-stratigraphique.....	9
III.2.1.1. Les formations du Paléozoïque.....	11
III.2.1.2. Les formations du Mésozoïque.....	14
III.2.1.3. Les formations du Cénozoïque.....	16
III.2.2. Cadre structural.....	17
IV. Cadre hydrogéologique.....	19
IV.1. Description des unités hydrogéologiques.....	19
IV.1.1. L'aquiclude – aquitard du Givetien.....	19
IV.1.2. L'aquiclude du Frasnien.....	19
IV.1.3. L'aquifère des calcaires dévono-carbonifères.....	21
IV.1.4. L'aquiclude de remplissage du Hainaut.....	23
IV.1.5. L'aquiclude des marnes du Turonien.....	24
IV.1.6. L'aquifère des craies du Crétacé.....	24
IV.1.7. L'aquiclude des argiles du Paléocène.....	24
IV.1.8. L'aquifère des sables du Paléocène.....	24
IV.1.9. L'aquiclude – aquitard des argiles de l'Eocène.....	24
IV.1.10. L'aquifère alluvial.....	24
IV.2. Description de l'hydrogéologie régionale.....	26
IV.2.1. Cadre général.....	26
IV.2.1.1. L'aquifère des calcaires du Carbonifère.....	26
IV.2.1.2. Les autres nappes.....	29
IV.2.2. Piézométrie de la planche 44/1-2 Sartaigue – Rongy.....	30
IV.2.3. Evolution piézométrique.....	31
IV.3. Phénomènes karstiques.....	32

IV.4.	Coupe géologique	33
IV.5.	Caractère de la couverture des nappes	34
IV.6.	Isohypses du toit de l'aquifère des calcaires du Carbonifère	34
IV.7.	Les carrières	34
V.	Cadre hydrochimique	35
V.1.	Caractéristiques hydrochimiques des eaux	35
V.1.1.	L'aquifère des sables du Paléocène	36
V.2.	Problématique des nitrates	37
V.3.	Qualité bactériologique	38
V.4.	Autres paramètres	38
VI.	Exploitation des aquifères	39
VII.	Paramètres d'écoulement et de transport	40
VII.1.	Paramètre hydrodynamique	40
VIII.	Zones de protection	41
VIII.1.	Cadre légal	41
VIII.2.	Zones de prévention autour des captages	43
IX.	Méthodologie de l'élaboration de la carte hydrogéologique	44
IX.1.	Données géologiques	44
IX.2.	Données météorologiques et hydrologiques	44
IX.3.	Données hydrogéologiques	44
IX.3.1.	Localisation des ouvrages et des sources	44
IX.3.2.	Données piézométriques	45
IX.4.	Données hydrodynamiques	45
IX.5.	Données hydrochimiques	45
IX.6.	Banque de données hydrogéologiques	45
X.	Références bibliographiques	47
Annexe 1.	Glossaire des abréviations	49
Annexe 2.	Carte de localisation	50
Annexe 3.	Coordonnées géographiques des ouvrages cités dans la notice	51

AVANT-PROPOS

La réalisation de la carte hydrogéologique Sartaigne – Rongy 44/1-2 s'inscrit dans le cadre du programme de cartographie des ressources en eau souterraine wallonnes commandé et financé par le Service Public de Wallonie (SPW) : Direction générale opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement (DGO3). Quatre équipes universitaires collaborent à ce projet : les Facultés Universitaires de Namur (FUNDP), la Faculté Polytechnique de l'Université de Mons (UMons) et deux départements de l'Université de Liège (ArGEnCo-GEO³-Hydrogéologie & Géologie de l'Environnement, et ULg-Campus d'Arlon, ULg).

La carte a été réalisée en 2004 par Ir. Frédéric Habils et révisée en 2010 par Ir. Sylvie Roland. Le projet a été supervisé à la FPMs – UMons par Ir. Alain Rorive (Professeur chargé du cours d'hydrogéologie).

La carte hydrogéologique est basée sur le plus grand nombre de données géologiques, hydrogéologiques et hydrochimiques disponibles auprès de divers organismes et acquises sur le terrain. Elle a pour objectif d'informer de l'extension, de la géométrie, de la piézométrie et des caractéristiques hydrodynamiques et hydrochimiques des nappes aquifères, ainsi que sur leur exploitation. Elle s'adresse plus particulièrement à toute personne, société ou institution concernée par la problématique et la gestion tant quantitative que qualitative des ressources en eau.

La carte principale du poster A0 joint à cette notice a été réalisée à l'échelle 1/25 000. Par un choix délibéré, la carte veut éviter toute superposition outrancière d'informations conduisant à réduire sa lisibilité. Dans ce but, outre la carte principale, trois cartes thématiques au 1/50 000, une coupe géologique et une coupe hydrogéologique, ainsi qu'un tableau lithostratigraphique sont présentés.

Toutes les données utilisées pour la réalisation de la carte ont été encodées dans une base de données sous le format « Microsoft – Access », maintenant migrée sous le format « Oracle », dans l'optique, notamment, d'une mise à jour aisée.

Une mise à jour a été effectuée en 2010. Elle porte sur une actualisation partielle des données et notamment sur l'inventaire des ouvrages existants, les volumes d'eau prélevés et les zones de prévention. De même, le tableau de correspondance géologie – hydrogéologie a été réadapté.

La carte hydrogéologique Sartaigne – Rongy est téléchargeable gratuitement sur Internet (notice explicative et poster au format PDF) ou consultable dynamiquement via une application WebGIS (<http://environnement.wallonie.be/cartosig/cartehydrogeo>).

I. INTRODUCTION

La région couverte par la planche 44/1-2 Sartaigne – Rongy est située dans le Hainaut occidental (voir Figure I.1), à la frontière avec la France.

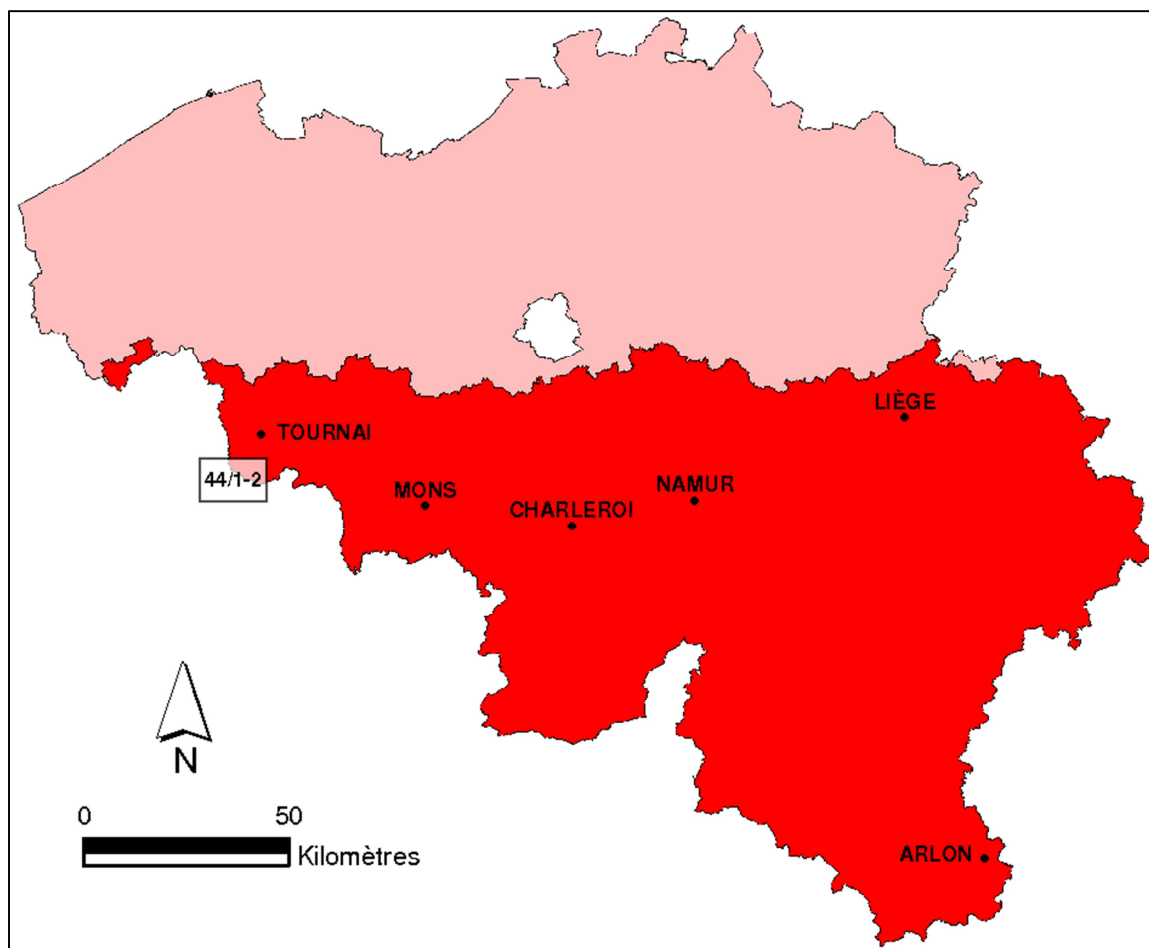


Figure I.1. Localisation de la carte 44/1-2 Sartaigne – Rongy

L'aquifère principal, présent sur toute l'étendue de la carte, est constitué des calcaires du Carbonifère. Il est recouvert par une épaisse couverture méso-cénozoïque (entre 50 à 100 mètres), qui lui assure une bonne protection contre la pollution. Cela implique également des difficultés au niveau de son exploitation.

II. CADRES GEOGRAPHIQUE, GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROGRAPHIQUE

La région couverte par la feuille Sartaigne – Rongy est située dans la partie occidentale du Hainaut, principalement dans l'arrondissement de Tournai. Les communes concernées sont celles de Brunehaut et de Rumes (voir Figure II.1). Cette région n'est desservie que par la N508. Seul le quart nord-est de cette carte (environ 42 km²) se situe en territoire belge, le reste de la planche étant situé en territoire français.

L'Escaut coule juste à l'Est de cette carte. Les principaux cours d'eau ont leur source sur les argiles yprésiennes et s'écoulent sur les sables thanétiens. La direction et le sens d'écoulement des affluents sont directement dépendants de la géomorphologie des terrains méso-cénozoïques. Le bassin hydrographique principal est celui de l'Escaut-Lys. Il est divisé en plusieurs sous bassins dont trois sont représentés sur la feuille Sartaignes - Rongy : celui de l'Elnon (formant une partie de la frontière avec la France), celui du Ruisseau des Prés et celui du Ruisseau des Barges (situé sur la carte 37/5-6 Hertain – Tournai).

La planche fait partie de la région limoneuse hennuyère. Le relief est relativement plat, avec des collines culminant à une soixantaine de mètres d'altitude au Nord, décroissant vers le Sud. En France, on ne retrouve plus qu'une plaine très basse, la plaine de l'Escaut, dont l'altitude varie entre 18 et 20 mètres.

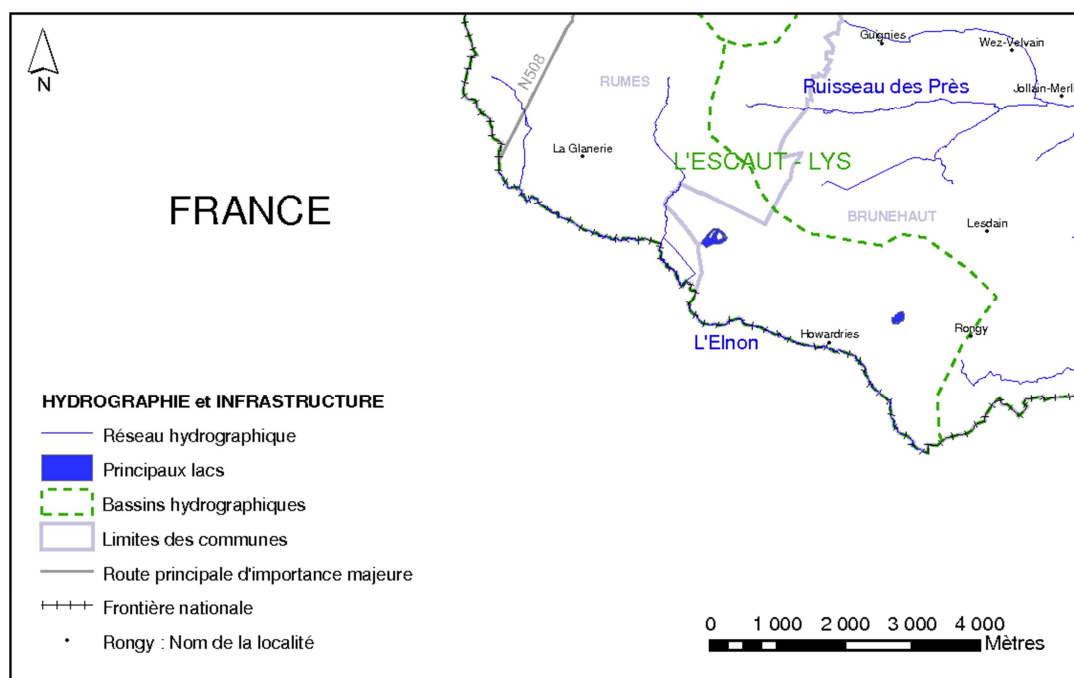


Figure II.1. Localisation des cours d'eau, lacs, limites des bassins hydrographiques, routes et limites des communes

III. CADRE GÉOLOGIQUE

Le cadre géologique aborde dans un premier point la géologie régionale des calcaires du Dévono-Carbonifère et dans un second point la géologie détaillée de la carte 44/1-2 Sartaigne – Rongy.

III.1. CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

La planche 44/1-2 Sartaigne – Rongy se situe sur les calcaires du Carbonifère de la partie occidentale de l'Unité Parautochtone de Namur (ou encore dénommée « Synclinorium de Namur ») (voir Figure III.1). La carte se situe au Sud de la région dénommée « Tournaisis », nom dérivé de la ville de Tournai. Le Tournaisis désigne une zone géographique limitée vers le Sud et l'Ouest par la frontière française, au Nord par la limite nord des calcaires du Carbonifère de l'Unité Parautochtone de Namur et à l'Est par les agglomérations de Frasnes-lez-Anvaing, Leuze-en-Hainaut et Péruwelz. Le calcaire n'affleure pas sur cette carte. Il est recouvert en discordance par des dépôts méso-cénozoïques d'épaisseur variable, notamment en fonction du paléorelief des calcaires et du taux de sédimentation des terrains de couverture.

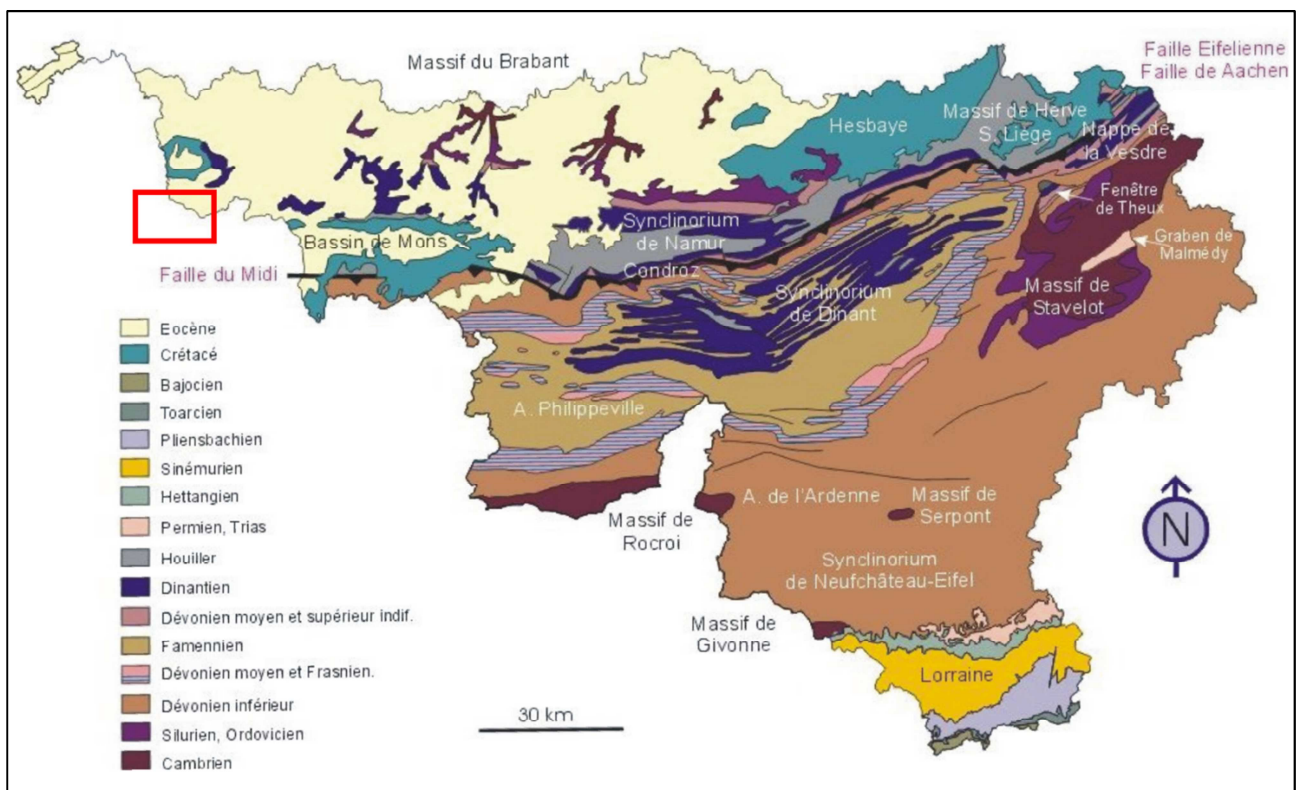


Figure III.1. Localisation de la planche 37/7-8 Antoing – Leuze sur la carte géologique de Wallonie (d'après F. Boulvain)

Le socle paléozoïque de la bordure nord de l'Unité Parautochtone de Namur est constitué majoritairement de calcaires et dolomies du Carbonifère. Ces calcaires s'étendent de Namur à Lille, avec une extension nord – sud étroite d'environ 2 km aux alentours de Namur, et qui atteint un maximum d'environ 30 km dans le Tournaisis (voir Figure III.2). Au nord, ces couches reposent sur les formations terrigènes ou calcaires du Dévonien qui constituent la base de l'Unité Parautochtone de Namur. Les bancs de calcaires y sont globalement inclinés vers le Sud avec une pente faible d'environ 10°. A l'Est d'Ath, le pendage des couches des calcaires du Carbonifère est régulier vers le Sud. Au contraire, à l'Ouest, la bande de calcaire du Carbonifère s'élargit considérablement et la structure se complique en un synclinal, le Synclinal de Roubaix, suivi au Sud de l'« Anticlinal faillé du Mélantois – Tournaisis », juste au Sud de Tournai. Cette allure générale est perturbée par la présence de l'anticlinal de Frasnes-lez-Buissenal (voir III.2.2. Cadre structural, page 17). Au Sud, les calcaires du Carbonifère disparaissent en s'enfonçant sous des formations plus récentes. En effet, le Viséen passe sous le Westphalien et disparaît sous le Houiller. Il est possible alors de le retrouver à très grande profondeur (sondages géothermiques sous le bassin de Mons).

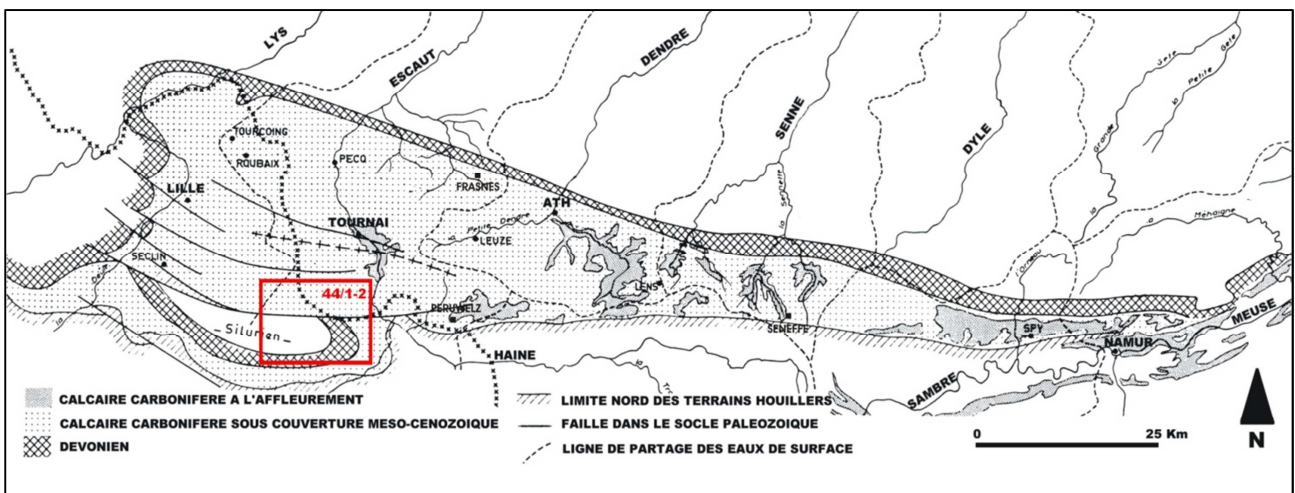


Figure III.2. Extension de la nappe des calcaires dévono-carbonifères du bord nord de l'Unité Parautochtone de Namur (d'après Youssouf H., 1973, modifié) et localisation de la planche 44/1-2 Sartaigne – Rongy

La couverture méso-cénozoïque est constituée, à la base, de marnes et de craies du Crétacé. Viennent au-dessous les sables et argiles paléocènes et éocènes. La carte Hertain – Tournai, située au Nord, se trouve à la jonction entre le bassin de Paris et le bassin flamand, ouvert au Nord vers le bassin de la Mer du Nord.

En résumé, dans la région, quatre grands ensembles lithostratigraphiques sont représentés (voir Tableau III.1). On retrouve de bas en haut :

- le socle paléozoïque, constitué par :
 - les schistes et les argiles du Dévonien moyen et supérieur (transgressif) ;
 - les schistes, calcschistes et dolomies du Tournaisien inférieur et moyen ;
 - les calcaires des formations de Tournai et d'Antoing, qui occupent le cœur de l'anticlinal du Mélantois – Tournaisis dont l'axe passe par Tournai ;
 - les calcaires et dolomies de la Formation de Pecq ;
 - les calcaires du Viséen inférieur, plus ou moins karstifiés ;
 - les calcaires du Viséen moyen ;
 - les calcaires du Viséen supérieur, qui annoncent le passage des faciès carbonatés aux faciès détritiques du Namurien ;
- la couverture mésozoïque (Crétacé), constituée principalement de marnes et de craies ;
- la couverture cénozoïque, composée de :
 - dépôts thanétiens, localement argileux à la base puis nettement sableux ;
 - dépôts yprésiens, essentiellement argileux à la base et sableux dans la moitié supérieure, bien représentés.
- les alluvions quaternaires, parfois très épaisses, qui recouvrent les formations citées ci-avant dans les vallées. De plus, une partie importante du Tournaisis est couverte par plusieurs mètres de limons éoliens quaternaires, non visibles sur la carte principale.

III.2. CADRE GÉOLOGIQUE DE LA CARTE

Cette partie décrit sommairement la lithologie et la stratigraphie des différentes formations rencontrées sur cette carte. Cette description est issue du texte explicatif de la nouvelle carte géologique 44/1-2 Sartaigne – Rongy au 1/25 000, dressée par M. Hennebert et éditée en 1999 par le Ministère de la Région Wallonne*, auquel est renvoyé le lecteur pour une description plus précise**. Cette carte géologique sert de fond à la carte hydrogéologique.

III.2.1. Cadre litho-stratigraphique

Du point de vue de la géologie locale, la planche 44/1-2 Sartaigne – Rongy se situe principalement sur les calcaires du Dévono-Carbonifère de la partie occidentale de l'Unité Parautochtone de Namur et, plus précisément, dans une région de transition entre plusieurs entités structurales non synchrones : l'anticlinal faillé du Mélantois – Tournaisis au Nord, le prolongement occidental du Bassin de Mons au centre et le front varisque, la faille de Seclin et l'anticlinal paléozoïque d'Orchies au Sud (en territoire français). La totalité de la planche est recouverte par des terrains du Crétacé inférieur et supérieur (Cénomaniens, Turonien, Coniacien et Santonien) et du Paléogène (Thanétien et Yprésien).

Le Tableau III.1 ci-dessous reprend toutes les subdivisions géologiques utilisées dans la région de Sartaigne – Rongy. Les différentes formations sont ensuite décrites de la plus ancienne à la plus jeune.

* Le Ministère de la Région Wallonne est maintenant le Service Public de Wallonie

** Les terrains paléozoïques n'affleurant pas sur la planche Sartaigne – Rongy, leurs descriptions sont issues des notices explicatives des cartes géologiques voisines : Laplaigne – Peruwelz, Antoing – Leuze et Hertain – Tournais.

Ere	Système	Série	Etage	Groupe	Formation	Membre	Abréviation		Lithologie	
CENOZOIQUE	Quaternaire	Holocène					AMO		Alluvions modernes	
		Pléistocène					ALA - LIM		Alluvions anciennes, limons	
	Paléogène	Eocène	Yprésien		Kortrijk	Orchies	KOR	ORC	Argiles	
		Paléocène	Thanétien		Hannut	Grandglise Chercoq Louvil	HAN	GRA CHE LOU	Sables et grès Tuffeaux argileux, sables Argiles sableuses à silex	
MESOZOIQUE	Crétacé	Crétacé supérieur	Santonien		Saint-Vaast		SVA		Craies	
			Coniacien		Maisières		MAI		Craies	
			Turonien	Esplechin				ESP		Craies marneuses à silex
				Vert Galand		Merlin Bruyelle	VEG	MER BRU	Marnes à chailles Marnes crayeuses et argileuses	
		Cénomanién		Cornet		COR		Conglomérat à matrice calcaire		
		Crétacé inférieur		Hainaut		HAI		Argiles, cailloutis et sables		
PALEOZOIQUE	Carbonifère	Viséen	Warnantien		Gottignies		GOT		Phanites	
					Blaton		BLA		Schistes	
					Viesville		VIE		Calcaires et phanites	
			Livien		"Grande Brèche"		GDB		Brèches	
					Lives		LIV		Calcaires	
			Molinacien		Thieusies		THS		Calcaires	
					Ecacheries		ECH		Calcaires	
					Basècles	'Brèche' 'Marbre Noir' 'Calcaire à chaux'	BAS		Calcaires	
					Lens		LEN		Calcaires	
				Dendre	(Pecq)		DEN	PEC	Calcaires, dolomies	
		Tournaisien	?	?	Antoing		Warchin		WAR	Calcaires argilo-siliceux avec minces joints de stratification calcschisteux
							Gaurain-Ramecroix	ANT	GAU	
				Calonne supérieur Calonne inférieur			CAS CAL			
			Ivorien		Vignobles		VIG		Calcaires argilo-siliceux avec minces joints de stratification calcschisteux	
				Vaux		VAU				
				Pont-à-Rieu Providence Allain Crampon	TOU	PAR PRO ALL CRA				
	Hastarien		Orient		ORI		Schistes, calcschistes			
			Landelles		LAN		Calcaires, calcschistes			
			Pont d'Arcole		PDA		Shales, calcschistes			
			Samme	Mévergnies		MEV		Grès dolomitiques		
	Feluy	SAM		FEL	Calcaires, dolomies, grès					
Dévonien	Supérieur	Famennien				BDR	Grès dolomitiques			
		Frasnien	Rhisnes		RHI		Calcaires nodulaires			
			Bovesse		BOV		Schistes			
	Moyen	Givetien		Mazy		MAZ		Grès, schistes		
				Alvaux	BOR	ALV	Calcaires, schistes, grès			
				Mautiennes		MTN		Schistes, grès, poudingue		

Tableau III.1. Tableau lithostratigraphique de la région de Sartaigne – Rongy

III.2.1.1. Les formations du Paléozoïque

Sur la planche 44/1-2 Sartaigne – Rongy, le Paléozoïque est constitué d'une part, des schistes, grès et calcaires du Dévonien (moyen et supérieur) et d'autre part, des calcaires du Carbonifère. Ceux-ci se divisent en deux séries : le Tournaisien et le Viséen. Cependant, la limite entre les deux est très mal connue dans le Hainaut occidental. Il est préférable d'utiliser les limites lithostratigraphiques : d'une part le Groupe de la Dendre (Formation de Pecq) (calcaires et dolomies) et d'autre part les formations d'Antoing et de Tournai (calcaires argilo-siliceux). Aucune des formations du Paléozoïque n'a été recoupée par sondage sur la carte Sartaigne – Rongy ; les descriptions lithologiques reposent donc sur celles effectuées sur les cartes voisines, à savoir 37/5-6 Hertain – Tournai au Nord, 37/7-8 Antoing – Leuze au Nord-Est et 44/3-4 Laplaigne – Péruwelz à l'Est. Le Silurien n'est pas décrit dans la notice.

III.2.1.1.1. Le Dévonien

La Formation du Bois de Bordeaux (BOR – Dévonien moyen, Givetien) représente les premières couches discordantes sur le socle silurien du massif du Brabant. L'ensemble de la formation, divisée en trois membres, correspond à des dépôts continentaux, alors que les roches sus-jacentes sont clairement d'origine marine. La puissance* de la formation est de 491 mètres. A la base, le Membre des Mautiennes (MTN) est composé de poudingue, de schistes et de grès argileux. Le Membre d'Alvaux (ALV) est constitué de calcaires, accompagnés de schistes, de grès et de niveaux à anhydrite. Le Membre de Mazy (MAZ) est représenté par une alternance de grès rouges et verts, de schistes gréseux, avec la présence de niveaux anhydritiques dans la partie inférieure.

La Formation de Bovesse (BOV – Dévonien supérieur, Frasnien) débute par des schistes grisâtres et des calcaires fins, avant de devenir nettement schisteuses par la suite. L'épaisseur de la formation est de 396 mètres.

La Formation de Rhisnes (RHI – Dévonien supérieur, Frasnien), épaisse de 13 mètres, se compose de calcaires nodulaires, dolomitiques ou argileux. Cette formation est considérée comme étant la base de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères.

* Pour les formations du Dévonien, il s'agit là d'épaisseurs apparentes établies au sondage de Tournai.

Seule la base de la Formation de la Samme appartient au Dévonien. Elle est représentée par le Membre du Bois de la Rocq (BDR – Dévonien supérieur, Famennien). C'est un ensemble d'une trentaine de mètres, constitué de poudingues, de grès et de schistes rouges et verts à la base, et de grès dolomitique au sommet.

III.2.1.1.2. Le Carbonifère

Le reste de la Formation de la Samme (SAM – Tournaisien, Hastarien) comprend deux membres : ceux de Feluy et de Mévergnies. Le Membre de Feluy (FEL) se compose d'un calcaire parfois oolithique, mais aussi de grès et de dolomies. L'épaisseur est estimée à une cinquantaine de mètres. Le Membre de Mévergnies (MEV) est grésodolomitique, avec quelques petits niveaux schisteux. Il est épais d'une vingtaine de mètres.

La Formation du Pont d'Arcole (PDA – Tournaisien, Hastarien) est constituée de schistes sombres, accompagnés de calcaire gréseux dans la partie médiane, sur 18 mètres de puissance.

La Formation de Landelies (LAN – Tournaisien, Hastarien) est composée, dans les parties inférieure et supérieure, d'alternances de bancs de calcaires crinoïdiques et de calcschistes ; la partie médiane est essentiellement constituée de calcaires crinoïdiques plus massifs. La formation a une épaisseur de 85 mètres.

La Formation de l'Orient (ORI – Tournaisien, Hastarien) est constituée de schistes et de calcschistes gris foncé, avec plusieurs niveaux crinoïdiques et fossilifères, accompagnés occasionnellement de calcaires gréseux. Son épaisseur est d'environ 60 mètres.

La Formation de Tournai (TOU – Tournaisien, Ivorien) correspond à la partie inférieure du « Calcaire de Tournai ». Elle regroupe le Membre du Crampon (CRA), le Membre d'Allain (ALL), le Membre de la Providence (PRO), le Membre de Pont-à-Rieu (PAR), le Membre de Vaulx (VAU) et le Membre des Vignobles (VIG – lentille calcaire d'un kilomètre de diamètre, épaisse de 18 à 20 mètres au centre, présente localement). La Formation de Tournai consiste essentiellement en des calcaires argilo-siliceux, gris foncé à noirs, en bancs épais pluridécimétriques (en moyenne), séparés par des interbancs calcschisteux. Ces calcaires correspondent à des micrites, imprégnées de silice diagénétique microcristalline. Ils sont normalement peu argileux, sauf à la base (Membre du Crampon et, dans une moindre mesure, Membre d'Allain) où s'opère le passage d'une sédimentation à prédominance argileuse (Formation de l'Orient) vers une sédimentation presque essentiellement calcaire (Membres de la Providence et de Pont-à-Rieu). L'épaisseur de la Formation de Tournai est comprise entre 134 et 145 mètres.

La Formation d'Antoing (ANT – Tournaisien, Ivorien et Viséen, Moliniacien) correspond à la partie supérieure du « Calcaire de Tournai ». Elle regroupe le Membre de Calonne inférieur (CAI), le Membre de Calonne supérieur (CAS), le Membre de Gaurain-Ramecroix (GAU) et le Membre de Warchin (WAR). La formation est constituée essentiellement de calcaires argilo-siliceux gris foncé à noirs en bancs épais de 20 à 80 centimètres, séparés par de minces joints de stratification calcschisteux ou franchement argileux. Ces calcaires correspondent aussi à des micrites, souvent argileuses, imprégnées de silice diagénétique microcristalline. La formation débute juste au-dessus du *Gras Délit*. Celui-ci est une passée d'argilite, épaisse de quelques centimètres à près de 20 centimètres suivant les endroits, qui constitue un excellent niveau repère dans tout le gisement carrier du Tournaisis. La puissance de la formation est d'environ 250 mètres.

Le **Groupe de la Dendre** (DEN – Viséen, Moliniacien) reprend plusieurs formations représentées séparément sur d'autres cartes : formations des Montils, du Grand-Chemin, du Pont-de-Lens, de Cambron et de Montignies. Ce regroupement se justifie par le fait que seuls quelques sondages les ont atteintes (notamment dans la carte Laplaigne – Péruwelz, située à l'Est). La Formation de Pecq rencontrée au Nord de la planche de Laplaigne – Péruwelz peut aussi être rattachée à ce groupe. Il s'agit d'une alternance de roches sombres calcaires et dolomitiques, riches en crinoïdes. L'épaisseur du groupe est d'environ 550 mètres.

La Formation de Lens (LEN – Viséen, Moliniacien) est représentée sur cette planche par des calcaires dolomitiques à cherts, non visibles mais recoupés par sondage. Son épaisseur est de 180 mètres approximativement.

La Formation de Basècles (BAS – Viséen, Moliniacien), épaisse d'environ 270 mètres, est divisée en trois membres distincts, de bas en haut : le 'calcaire à chaux de Basècles', le 'Marbre noir de Basècles' et la 'Brèche de Basècles'. Le Membre du 'Calcaire à Chaux de Basècles' est constitué d'une alternance de calcaires sombres et de calcaires plus argileux, avec quelques niveaux à cherts à la base. Le Membre du 'Marbre noir de Basècles' est constitué de deux veines de calcaires marbriers fins en bancs réguliers, alternant avec des calcaires non-marbriers ; des phénomènes de slumping* se remarquent dans certains bancs. Le Membre de la 'Brèche de Basècles' est un calcaire fin, sombre, sans fossile, passant localement à une vraie brèche.

La Formation des Ecacheries (ECH – Viséen, Moliniacien) se caractérise par des calcaires grossiers à fins, sombres, bien stratifiés avec joints calcschisteux, sur une épaisseur de 74 mètres.

* Slumping : Phénomène sous-aquatique de glissement en masse de sédiments encore gorgés d'eau, qui donne naissance à des plis ou à des brèches intraformationnels.

La Formation de Thieusies (THI – Viséen, Moliniacien) est représentée par des calcaires foncés très fins alternant avec des calcaires grenus gris clair et crinoïdiques en bancs massifs. La puissance de la formation est d'environ 118 mètres.

La Formation de Lives (LIV – Viséen, Livien) a une épaisseur de 137 mètres. Elle est marquée à sa base par des calcaires grossiers et des lumachelles et au sommet par des calcaires très fins gris-bleu sans fossiles.

La Formation de la « Grande Brèche » (GDB – Viséen, Livien) est une alternance de brèches monogènes à ciment calcitique et de brèches polygènes à matrice calcaire. Les éléments constitutifs des brèches sont de couleur foncée. A la base et au sommet se trouvent des calcaires fins gris sombre. Son origine se trouve vraisemblablement dans la dissolution d'évaporites interstratifiées aux calcaires. L'épaisseur de la formation est de 60 à 70 mètres environ.

La Formation de Viesville (VIE – Viséen, Warnantien) est constituée, pour la moitié inférieure, de calcaires noirs fins avec quelques passées schisteuses et pour la moitié supérieure de phanites noirs. La formation est épaisse d'environ 15 mètres.

La Formation de Blaton (BLA – Viséen, Warnantien) existe sous la forme de shales noirs, parfois calcaireux ou siliceux, avec des bancs calcaires et des niveaux de calcschistes et de phanites noirs. L'épaisseur est d'environ 54 mètres.

La Formation de Gottignies (GOT – Viséen, Warnantien) est constituée, sur 77 mètres d'épaisseur environ, de silicites sombres en minces bancs réguliers, séparés par des interbancs schisteux. Cette formation peut être considérée comme la formation sommitale de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères.

III.2.1.2. Les formations du Mésozoïque

III.2.1.2.1. Le Crétacé

La Formation du Hainaut (HAI – Crétacé inférieur) regroupe les dépôts sédimentaires compris entre la surface supérieure du socle paléozoïque et les couches marquant la transgression du Crétacé supérieur. La formation comporte des terrains de nature très variable. Il s'agit essentiellement :

- d'argile de décalcification des calcaires du Carbonifère ;
- de cailloutis roulés ou non, dont les éléments constitutifs sont issus du socle (cherts, quartz, etc.) ;
- d'argile noire plastique, avec ou sans lignite, de concrétions limonitiques et d'intercalations sableuses ;

- de sable blanc, argile noire avec parfois des débris de végétaux (voire même des couches de lignite).

Ce sont des dépôts de type continental, qui correspondent à ce que les anciens auteurs décrivaient comme dépôts wealdiens. Ils sont les témoins de la karstification intense des terrains carbonifères depuis le Crétacé ; c'est d'ailleurs en remplissage de cavités de dissolution qu'on les rencontre le plus souvent. L'épaisseur est très variable, allant de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres.

La Formation du Cornet (COR – Crétacé supérieur, Cénomaniens) a été introduite pour remplacer l'appellation « meule cénomaniens ». Composée d'un conglomérat à matrice calcaire ferro-glaucifère, elle ne se retrouve qu'à l'état de reliques dans des dépressions situées à la surface du socle. Cette formation est très fossilifère. Son épaisseur est comprise entre 0 à quelques mètres.

La Formation du Vert Galand (VEG – Crétacé supérieur, Turonien) est constituée du Membre de Bruyelle et du Membre de Merlin. Le Membre de Bruyelle (BRU) est à relier aux « Dièves » des anciens auteurs. Ce sont des marnes argileuses, verdâtres à la base et devenant blanchâtres vers le sommet. La base est normalement marquée par un cailloutis phosphatisé. Le Membre de Merlin (MER) correspond dans le Tournaisis aux « Fortes Toises » des anciens auteurs. Il est constitué de marnes grises, plus ou moins dures, ou de craies marneuses contenant de nombreuses indurations siliceuses ternes, les « chailles ». La distinction entre ces deux membres n'a pas été effectuée sur la carte Sartaigne – Rongy.

La Formation d'Esplechin (ESP – Crétacé supérieur, Turonien) est constituée d'une craie marneuse grise, grossière, à nombreux silex noirs. Elle correspond aux « Rabots » des anciens auteurs. Son épaisseur varie de 2 mètres au Nord à 5 mètres au Sud. La formation n'affleure pas sur cette planche.

La Formation de Maisières (MAI – Crétacé supérieur, Coniacien) est composée de 0 (au Nord) à 5 mètres (au Sud) de craie grossière, sableuse, dure et gris-vert.

La Formation de Saint-Vaast (SVA – Crétacé supérieur, Coniacien, Santonien) se retrouve en profondeur au Sud (16 mètres d'épaisseur) de la feuille. Elle correspond à l'extrémité nord-ouest du Bassin de Mons. C'est une craie très blanche sans silex, dont la base est un peu plus marneuse, glaucifère et grisâtre.

III.2.1.3. Les formations du Cénozoïque

III.2.1.3.1. Le Paléogène

La Formation de Hannut (HAN – Paléocène, Thanétien) se subdivise en trois membres : le Membre de Louvil, le Membre de Chercq et le Membre de Grandglise. Le Membre de Louvil (LOU) est représenté par quelques mètres d'argile plastique, sableuse, contenant des cailloux de silex à la base. Le Membre de Chercq (CHE) se distingue par un tuffeau argileux à grains de glauconie et par des sables fins. Le tuffeau est constitué d'un sable aggloméré par de la silice soit en nodule, soit en bancs. Son épaisseur est comprise entre 5 et 10 mètres. Le Membre de Grandglise (GRA), dont l'épaisseur varie de 15 à 30 mètres, se compose d'un sable homogène, localement argileux, peu glauconifère et peu micacé. Il devient moins glauconifère et moins argileux vers le haut du membre. On peut également rencontrer des noyaux pyriteux dans les zones protégées par la couverture argileuse. Dans sa moitié inférieure peuvent s'observer, de manière discontinue, des zones grésifiées.

La Formation de Kortrijk (KOR – Eocène, Yprésien) de la carte Sartaigne – Rongy est représentée par le Membre d'Orchies. Le Membre d'Orchies (ORC) est composé d'une argile sombre (jaunâtre par altération), compacte et légèrement carbonatée. Des septarias et de la pyrite se retrouvent près du sommet. La base, par contre, présente parfois un complexe sablo-argileux, pouvant devenir sableux à l'extrême base. L'épaisseur ne dépasse pas les 20 mètres dans le Nord de la feuille.

III.2.1.3.2. Le Quaternaire

Les limons (LIM – Pléistocène) forment une couche quasi continue, d'épaisseur très variable (de 0 à environ 10 mètres, liée au relief), sur toute la région et n'ont donc, de ce fait, pas été cartographiés. Ces limons sont des accumulations d'origine éolienne de nature diverse (argileuse, siliceuse et calcaire).

Les alluvions anciennes (ALA – Pléistocène) regroupent des alluvions fluviales et des colluvions. Elles sont constituées de graviers (silex, grès, ...), de sables et de limons.

Les alluvions modernes (AMO – Holocène) sont des dépôts alluviaux de fond de vallée, de composition assez hétérogène : sables fins à grossiers, limons, argiles. La présence de quelques niveaux tourbeux est aussi à signaler le long des rivières. L'épaisseur des alluvions varie de 0 à 10 mètres.

III.2.2. Cadre structural

La planche Sartaigne – Rongy se situe sur le flanc sud de l'Anticlinal faillé du Mélantois – Tournaisis, lequel présente des failles subverticales essentiellement décrochantes, d'âge tardi-varisque, avec des rejeux pendant le Méso-Cénozoïque (voir Figure III.3).

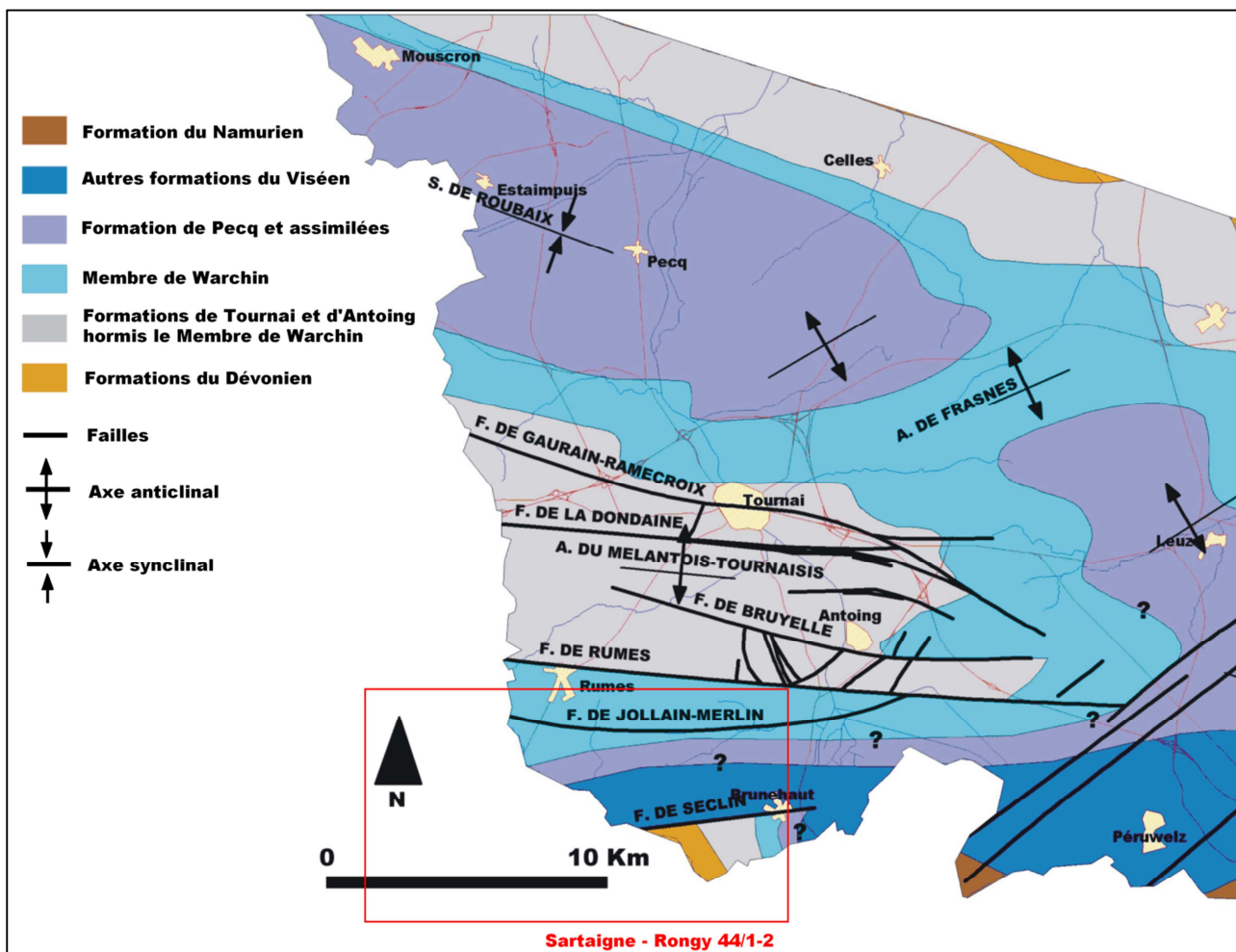


Figure III.3. Carte structurale schématique du socle paléozoïque du Tournaisis
(Source : Hennebert M. & Doremus P., 1997 ; Kaufmann O., 2000 ; modifié)

La faille de Jollain-Merlin, qui appartient à l'Anticlinal du Mélantois – Tournaisis, présente un tracé courbe dont la concavité est tournée vers le Nord. Sa pente est également dirigée vers le Nord. Le côté sud est abaissé, mais la valeur du rejet est difficile à évaluer.

Une partie de l'Anticlinal paléozoïque à cœur silurien d'Orchies s'observe également sur cette feuille (voir Figure III.4). Il est limité au Nord par la faille de Seclin. Elle présente de

nombreuses similitudes avec la faille précédente : subverticale et ses concavités, pente et rejet vers le Nord.

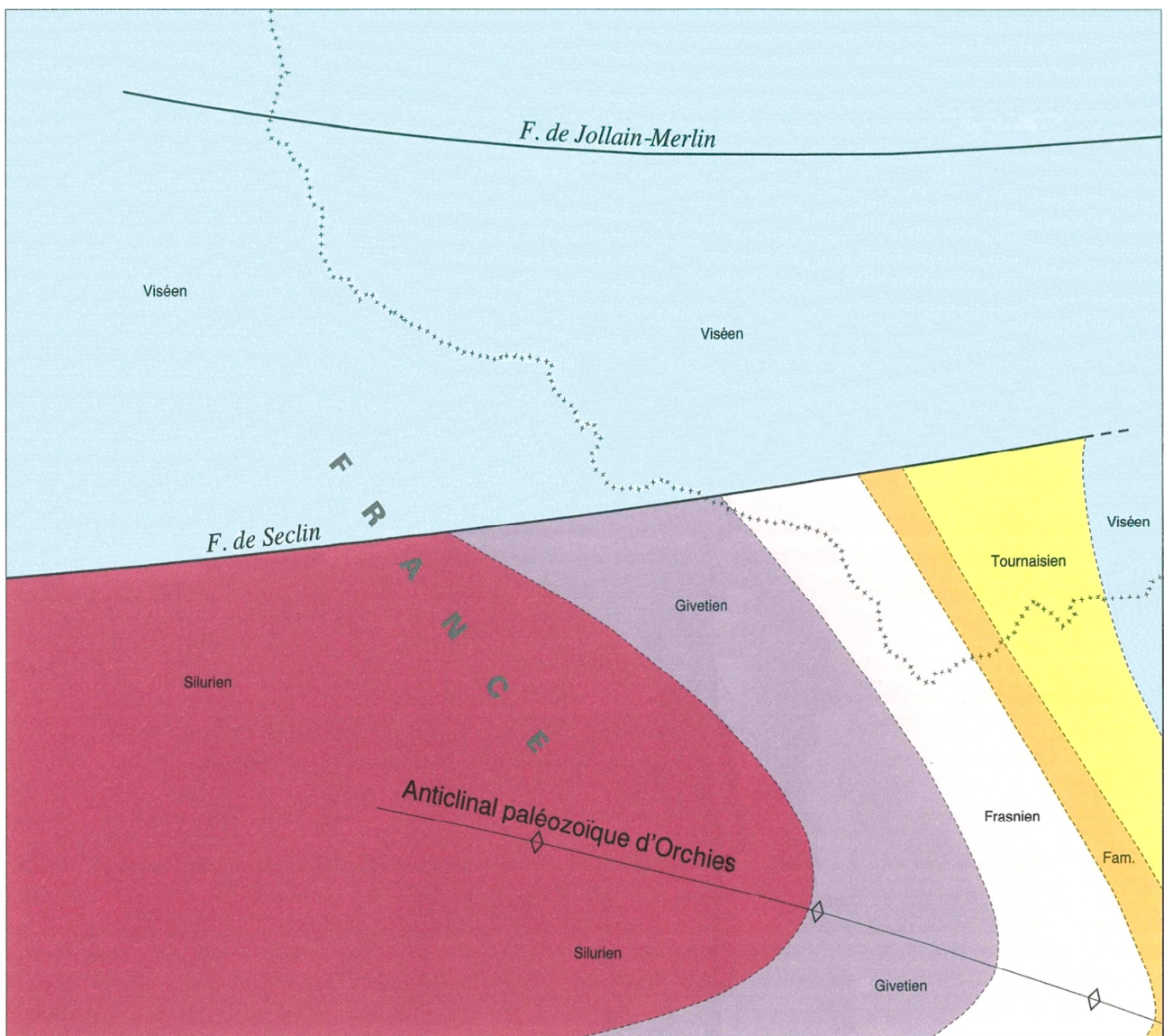


Figure III.4. Ecorché du socle paléozoïque simplifié de la carte 44/1-2 Sartaigne – Rongy (source : carte géologique de Wallonie, M. Hennebert, 1999, modifié)

L'Anticlinal du Mélantois – Tournaisien a connu plusieurs rejeux, correspondant à une surrection méso-cénozoïque. Les terrains de couverture présentent une légère pente, au Sud-Ouest et au Sud. La faille de Jollain-Merlin semble également présenter des rejets post-Thanétien et anté-Yprésien mais les indices concrets en sont rares.

IV. CADRE HYDROGÉOLOGIQUE

IV.1. DESCRIPTION DES UNITÉS HYDROGÉOLOGIQUES

Les unités hydrogéologiques définies pour la carte 44/1-2 Sarthaigne – Rongy sont décrites ci-dessous dans l'ordre stratigraphique, de la plus ancienne à la plus jeune. Elles sont reprises dans le Tableau III.1 synthétique ainsi que dans le tableau de correspondance du poster A0 joint à la notice. Selon les caractéristiques hydrodynamiques, les unités hydrogéologiques sont définies en termes de :

- Aquifère : corps (couche, massif) de roches perméables contenant de l'eau en quantité exploitable ;
- Aquitard : corps (couche, massif) de roches de nature plutôt imperméable à semi-perméable dans laquelle l'écoulement se fait à une vitesse beaucoup plus réduite que dans un aquifère. Son exploitation est possible mais de productivité limitée ;
- Aquiclude : corps (couche, massif) de roches, très faiblement conducteur d'eau souterraine, dont on ne peut extraire économiquement des quantités d'eau appréciables.

Plusieurs aquifères superposés, séparés par des niveaux imperméables, sont présents dans la région. L'aquifère principal est néanmoins celui qui se développe dans les calcaires du Carbonifère. D'autres aquifères superficiels existent dans la couverture méso-cénozoïque (sables et tuffeaux thanétiens, sables yprésiens et alluvions quaternaires).

IV.1.1. L'aquiclude – aquitard du Givetien

La Formation du Bois de Bordeaux, composée d'un poudingue, d'argiles silteuses et sableuses et de schistes, est très peu perméable. Cette formation ne constitue donc qu'un aquiclude, au mieux un aquitard.

IV.1.2. L'aquiclude du Frasnien

L'aquiclude du Frasnien comprend la Formation schisteuse de Bovesse. Celle-ci constitue une base imperméable à l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères.

Ere	Système	Série	Etage	Groupe	Formation	Membre	Abréviation	Lithologie	Hydrogéologie		
CENOZOÏQUE	Quaternaire	Holocène					AMO	Alluvions modernes	Aquifère alluvial		
		Pléistocène					ALA - LIM	Alluvions anciennes, limons			
	Paléogène	Eocène	Yprésien		Kortrijk	Orchies	KOR	ORC	Argiles	Aquiclude - Aquitard des argiles de l'Eocène	
		Paléocène	Thanétien			Grandglise		GRA	Sables et grès	Aquifère des sables du Paléocène	
	Hannut			Cherq	HAN	CHE	Tuffeux argileux, sables	Aquiclude des argiles du Paléocène <i>(visible uniquement sur les coupes)</i>			
					Louvil		LOU	Argiles sableuses à silex			
MESOZOÏQUE	Crétacé	Crétacé supérieur	Santonien		Saint-Vaast		SVA		Craies	Aquifère des craies du Crétacé <i>(visible uniquement sur les coupes)</i>	
			Coniacien		Maisières		MAI		Craies		
					Esplechin		ESP			Craies marneuses à silex	
			Turonien		Vert Galand	Merlin Bruyelle	VEG	MER BRU	Marnes à chailles Marnes crayeuses et argileuses	Aquiclude des marnes du Turonien <i>(visible uniquement sur les coupes)</i>	
		Crétacé inférieur		Cénomaniens		Cornet		COR	Conglomérat à matrice calcaire	Aquiclude de remplissage du Hainaut <i>(non cartographié)</i>	
					Hainaut		HAI	Argiles, cailloutis et sables			
PALEOZOÏQUE	Carbonifère	Viséen	Warnantien		Gottignies		GOT		Phanites	Aquifère des calcaires dévono-carbonifères <i>(visible uniquement sur les coupes)</i>	
					Blaton		BLA		Schistes		
					Viesville		VIE		Calcaires et phanites		
			Livien		"Grande Brèche"		GDB		Brèches		
					Lives		LIV		Calcaires		
			Molinacien		Thieusies		THS		Calcaires		
					Ecacherles		ECH		Calcaires		
					Basècles	'Brèche' 'Marbre Noir' 'Calcaire à chaux'		BAS			Calcaires
					Lens		LEN		Calcaires		
				Dendre	(Pecq)		DEN	PEC	Calcaires, dolomies		
		Tournaisien	Ivorien	Antoing		Warchin		WAR			Calcaires argilo-siliceux avec minces joints de stratification calcschisteux
						Gaurain-Ramecroix		GAU			
						Calonne supérieur		CAS			
				Calonne inférieur		CAL					
	Tournai			Vignobles		VIG		Calcaires argilo-siliceux avec minces joints de stratification calcschisteux			
				Vaux		VAU					
			Pont-à-Rieu		PAR						
		Providence		PRO							
		Allain		ALL							
		Crampon		CRA							
Hastarien		Orient		ORI		Schistes, calcschistes	Intercalation schisteuse des calcaires dévono-carbonifères <i>(non cartographié)</i>				
		Landelies		LAN		Calcaires, calcschistes					
		Pont d'Arcole		PDA		Shales, calcschistes	Intercalation schisteuse des calcaires dévono-carbonifères				
		Samme	Mévergnies		SAM	MEV	Grès dolomitiques	Aquifère des calcaires dévono-carbonifères			
		Feluy		FEL		Calcaires, dolomies, grès					
Dévonien	Supérieur	Famennien		Bois de la Rocq		BDR	Grès dolomitiques				
			Rhisnes		RHI		Calcaires nodulaires	Aquiclude du Frasnien <i>(visible uniquement sur les coupes)</i>			
	Frasnien		Bovesse		BOV		Schistes				
	Moyen	Givetien		Bois de Bordeaux	Mazy Alvaux Mautiennes	BOR	MAZ ALV MTN	Grès, schistes Calcaires, schistes, grès Schistes, grès, poudingue	Aquiclude - Aquitard du Givetien <i>(visible uniquement sur les coupes)</i>		

Tableau IV.1. Tableau de correspondance 'Géologie – Hydrogéologie' de la région de Sarthe – Rongy

IV.1.3. L'aquifère des calcaires dévono-carbonifères

Un aquifère important se développe dans les calcaires et les dolomies du Carbonifère inférieur. C'est une des principales ressources en eau de Belgique et du Nord de la France : près du quart des eaux captées en Wallonie sont issues de cet aquifère (bordure nord de l'Unité Parautochtone de Namur). Ceci est dû au fait que les joints de toutes natures, les fractures, les diaclases, la stratification et les failles confèrent aux calcaires du Carbonifère une bonne perméabilité. De plus, la circulation d'eau associée aux processus chimiques a élargi les fissures en véritables conduits (karstification), formant ainsi des zones à circulation préférentielle.

Pour rappel, les calcaires et dolomies du Carbonifère inférieur du bord nord-ouest de l'Unité Parautochtone de Namur s'étendent de Namur à Lille en une bande d'orientation générale Est-Ouest. Cette bande calcaire est large d'environ deux kilomètres à hauteur de Namur. Elle s'élargit vers l'Ouest et atteint une trentaine de kilomètres d'extension Nord-Sud à hauteur de Tournai.

La nappe des calcaires du Carbonifère est limitée au Nord par les formations du Dévonien moyen et supérieur et plonge au Sud sous celles du Namurien et du Westphalien qui constituent le cœur du « Synclinorium de Namur ».

Dans l'Ouest de l'aquifère, les failles normales, cisailantes dextres, orientées Est-Ouest délimitent le « Horst* du Tournaisis » et permettent de diviser l'aquifère des calcaires du Carbonifère en plusieurs parties (voir Figure IV.1) :

- la zone de Pecq – Roubaix, au Nord de la faille de Gaurain-Ramecroix ;
- la zone de Frasnes – Péruwelz – Seneffe, à l'Est du dôme du Mélantois – Tournaisis et de l'anticlinal transverse de Frasnes ;
- une zone au Sud de la faille de la Dondaine, souvent rattachée à la zone de Frasnes – Péruwelz – Seneffe ;
- une zone comprise entre la faille de Gaurain-Ramecroix et celle de la Dondaine.

* Horst : structure tectonique constituée par des failles normales de même direction, limitant des compartiments de plus en plus abaissés en s'éloignant du milieu de la structure (source : Dictionnaire de Géologie, A. Foucault et J.-F. Raoult).

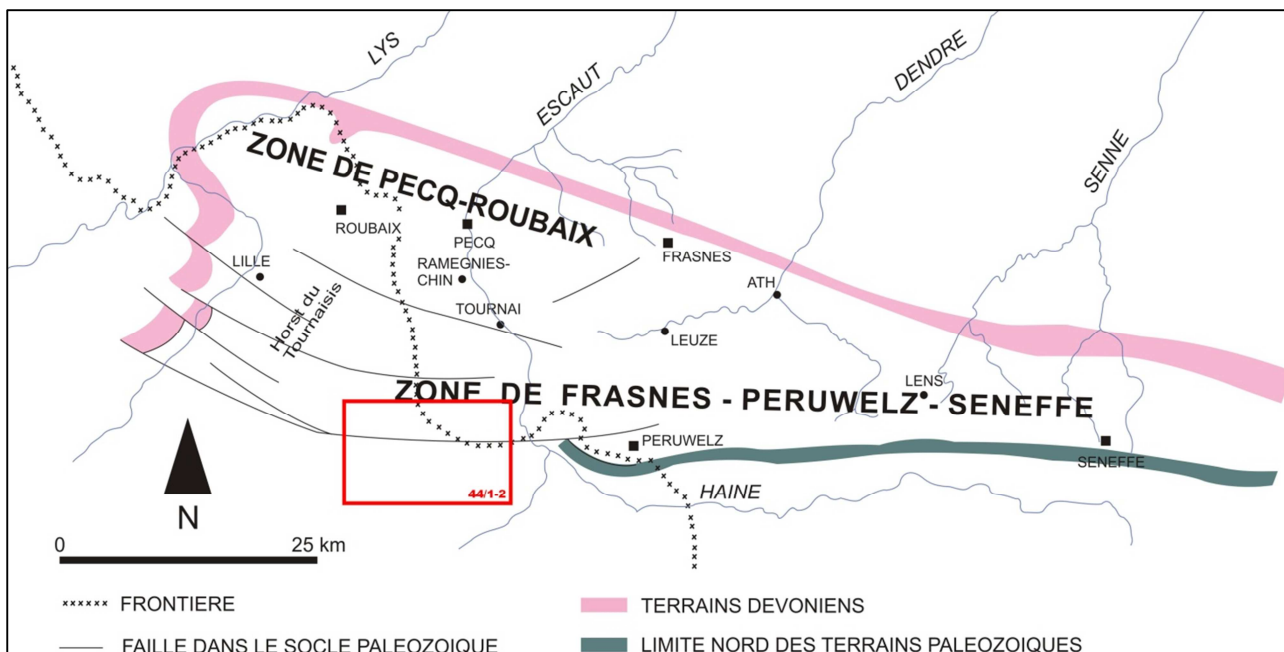


Figure IV.1. Divisions principales de la nappe des calcaires du Carbonifère (d'après Youssouf H., 1973, modifié) et localisation de la carte 44/1-2 Sartaigne – Rongy

Globalement, la zone de Pecq – Roubaix se trouve sous une couverture de terrains imperméables ou peu perméables mésozoïques et cénozoïques (environ une dizaine de mètres de marnes, sables argileux et argiles), ce qui lui confère un caractère captif. Cependant, la nappe n'est pas partout sous pression car le sommet de l'aquifère est actuellement dénoyé par une exploitation intensive sur une grande partie de la zone.

Par ailleurs, entre Tournai et Ramegnies-Chin, il n'y a pas de couverture imperméable, ce qui entraîne une drainance des nappes superficielles vers le calcaire sous-jacent (Rapport du projet « Transhennuyère »).

Par contre, dans la zone de Frasnes – Péruwelz – Seneffe, la couverture des calcaires du Carbonifère est souvent moins épaisse et est plus perméable à semi-perméable. Cela confère globalement à cette zone un caractère libre à semi-captif.

Le calcaire n'affleure pas sur cette carte. Il est immédiatement recouvert par une couverture très épaisse, d'une puissance moyenne d'une quarantaine de mètres, constituée par une succession de terrains perméables et imperméables.

* F.P.Ms., 1996 : Le projet « Transhennuyère » : son influence sur la nappe aquifère du calcaire carbonifère dans la région de Péruwelz – Rapport Final, 42 p.

F.P.Ms., 1998 : Le projet « Transhennuyère » Actualisation de l'étude : Influence sur la nappe aquifère du calcaire carbonifère dans la région de Péruwelz, 14 p.

Les formations constituant l'aquifère des calcaires du Carbonifère sont, de la plus jeune à la plus ancienne :

- les formations de Gottignies, Blaton et Viesville pour le Warnatien ;
- les formations de la «Grande Brèche» et de Lives pour le Livien ;
- les formations de Thieusies, des Ecacheries, de Basècles, de Lens, groupe de la Dendre et membre de Warchin pour le Molinacien ;
- les formations d'Antoing et de Tournai pour l'Ivorien ;
- les formations de l'Orient, de Landelies, de Pont d'Arcole et de la Samme pour l'Hastarien.

La partie supérieure du Viséen (Warnatien) est constituée de roches plus argileuses (phtanites, schistes), le reste du Viséen présentant quant à lui une lithologie calcaire marquée. Le Tournaisien, représentant la partie inférieure de l'aquifère, est composé de calcaires plus argileux avec à sa base des couches grésodolomitiques. Il est par nature moins aquifère que le Viséen. Les deux extrêmes sont donc moins aquifères que les formations viséennes du Molinacien et du Livien, mais elles peuvent toutes être affectées par le karst.

Dans la base de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères se trouvent deux formations schisteuses à calcschisteuses plus imperméables : celle de l'Orient et celle du Pont d'Arcole. Elles constituent des intercalations schisteuses des calcaires dévono-carbonifères.

Il faut noter que la dénomination 'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère' peut s'appeler 'aquifère des calcaires du Carbonifère', selon que les formations dévoniennes soient représentées ou non sur la carte. Il s'agit de la même unité hydrogéologique.

IV.1.4. L'aquiclude de remplissage du Hainaut

La Formation du Hainaut, appartenant au Crétacé inférieur, est constituée de dépôts à caractère continental, d'altération du socle paléozoïque (argile, sable, cailloutis, ...). Cette formation est peu perméable. Les dépôts sont le témoin de la karstification intense des calcaires dévono-carbonifères et semblent jalonner les phénomènes karstiques et les zones de fracturation.

IV.1.5. L'aquiclude des marnes du Turonien

L'aquiclude des marnes du Turonien est constitué principalement par la Formation du Vert Galand (du Turonien), composée essentiellement de marnes (mélange de calcaire et d'argile). La Formation du Cornet, appartenant au Cénomaniens, est assimilée à cette unité car elle possède une matrice à composante marneuse et n'est présente qu'à l'état de relique dans le Tournaisis. Les marnes turoniennes recouvrent immédiatement le socle paléozoïque (Carbonifère et Dévonien) sur la totalité de la carte.

IV.1.6. L'aquifère des craies du Crétacé

Les aquifères crayeux sont très exploités en France et dans le Bassin de Mons. Sur cette carte, la craie se retrouve essentiellement au Sud, mais elle ne peut être exploitée de manière rentable en raison de sa faible épaisseur (une dizaine de mètres au maximum). Cet aquifère est hydrauliquement séparé de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères par les marnes turoniennes et des sables thanétiens sus-jacents par une couche d'argile de quelques mètres (Membre de Louvil de la Formation de Hannut).

IV.1.7. L'aquiclude des argiles du Paléocène

L'aquiclude des argiles du Paléocène est constitué par quelques mètres d'argiles plastiques sableuses du Membre de Louvil de la Formation de Hannut. Il forme une séparation hydraulique entre l'aquifère des craies du Crétacé et l'aquifère des sables du Paléocène.

IV.1.8. L'aquifère des sables du Paléocène

L'aquifère des sables du Paléocène se compose des membres de Chercq et de Grandglise (Formation de Hannut). Le Membre de Chercq, constitué de tuffeau, est perméable. Mais, c'est principalement le Membre de Grandglise, composé de sables, qui favorise le développement d'une nappe.

IV.1.9. L'aquiclude – aquitard des argiles de l'Eocène

Les argiles compactes du Membre d'Orchies (Formation de Kortrijk) forment un aquiclude des argiles de l'Eocène. Elles sont en une masse peu perméable et constituent une couche de protection pour les aquifères sous-jacents (notamment l'aquifère des craies du Crétacé).

IV.1.10. L'aquifère alluvial

Les premières nappes rencontrées dans les vallées, toujours superficielles, sont celles respectivement des alluvions modernes de l'Holocène et des alluvions anciennes du Pléistocène des cours d'eau, principalement l'Elnon.

Ces alluvions très hétérogènes sont constituées de graviers, de grès, de sables, d'argiles, de limons et de tourbes, ce qui en fait un aquifère discontinu à nappe libre. Cette nappe superficielle contenue dans les alluvions est en relation directe avec les sables thanétiens Ceci nous amène à considérer ces aquifères en continuité hydraulique et en intercommunication avec les ruisseaux drainants.

IV.2. DESCRIPTION DE L'HYDROGÉOLOGIE RÉGIONALE

IV.2.1. Cadre général

IV.2.1.1. L'aquifère des calcaires du Carbonifère

Dans son ensemble, depuis Namur à l'Est jusqu'à la frontière française à l'Ouest, la nappe des calcaires du Carbonifère présente un écoulement d'orientation générale E-W. A proximité des zones où les rivières comme la Sennette, la Senne et la petite Dendre sont drainantes, les écoulements présentent une composante vers le Nord, c'est-à-dire dans la direction de l'écoulement du réseau hydrographique qui draine la nappe.

Avant la révolution industrielle, le niveau piézométrique de la nappe des calcaires du Carbonifère devait s'équilibrer avec celui des plaines alluviales des rivières dans l'ensemble du Tournaisis. A cette époque, l'écoulement de la nappe se faisait essentiellement vers l'Escaut le long duquel de nombreuses émergences existaient en aval de Tournai.

Depuis le début du siècle passé, la nappe des calcaires du Carbonifère a fait l'objet d'une intense exploitation dans le Tournaisis et la région de Lille – Roubaix. Au Nord de Tournai, au sein du synclinal de Roubaix, les niveaux piézométriques ont baissé de manière importante. Dans la région de Mouscron, ils se situent actuellement sous le niveau de la mer vers la cote - 60 mètres, soit de l'ordre de 80 mètres sous le niveau d'équilibre antérieur. Cette baisse des niveaux piézométriques a commencé à se faire sentir nettement dans le nord du Tournaisis vers 1930. La Figure IV.2 ci-dessous présente l'allure de la surface piézométrique des années 1990 dans le Tournaisis. Plusieurs zones différentes s'en dégagent :

- sur l'Anticlinal faillé du Mélantois-Tournaisis, les niveaux sont localement rabattus dans la zone des carrières dont l'influence est visible sur la carte piézométrique ;
- au Sud de l'anticlinal et dans l'Est du Tournaisis, les niveaux restent proches de l'équilibre naturel. Dans l'Est, la carte des isopièzes montre l'existence d'une crête de partage située au Sud de Leuze. Au Nord de cette crête, les eaux s'écoulent vers le bassin de la Dendre alors qu'au Sud, elles se dirigent vers les bassins des Vernes de Basècles et de Bury, affluents de l'Escaut. Dans le Sud-Ouest du Tournaisis, la nappe est localement artésienne, en particulier dans la région de Péruwelz (cfr. Carte de Laplaigne – Peruwelz) ;
- vers la frontière française et à hauteur de Tournai, le relèvement des calcschistes de l'Orient entre les failles de Gaurain-Ramecroix et de la Dondaine joue le rôle de barrière hydrogéologique (A. Rorive & M. Hennebert, 1997). Vers l'Est, les anticlinaux transverses isolent encore un peu plus la partie Nord de la nappe.

Ces constatations ont amené les hydrogéologues à distinguer différentes zones au sein de la nappe des calcaires du Carbonifère, citées et expliquées au point IV.1.3, page 21.

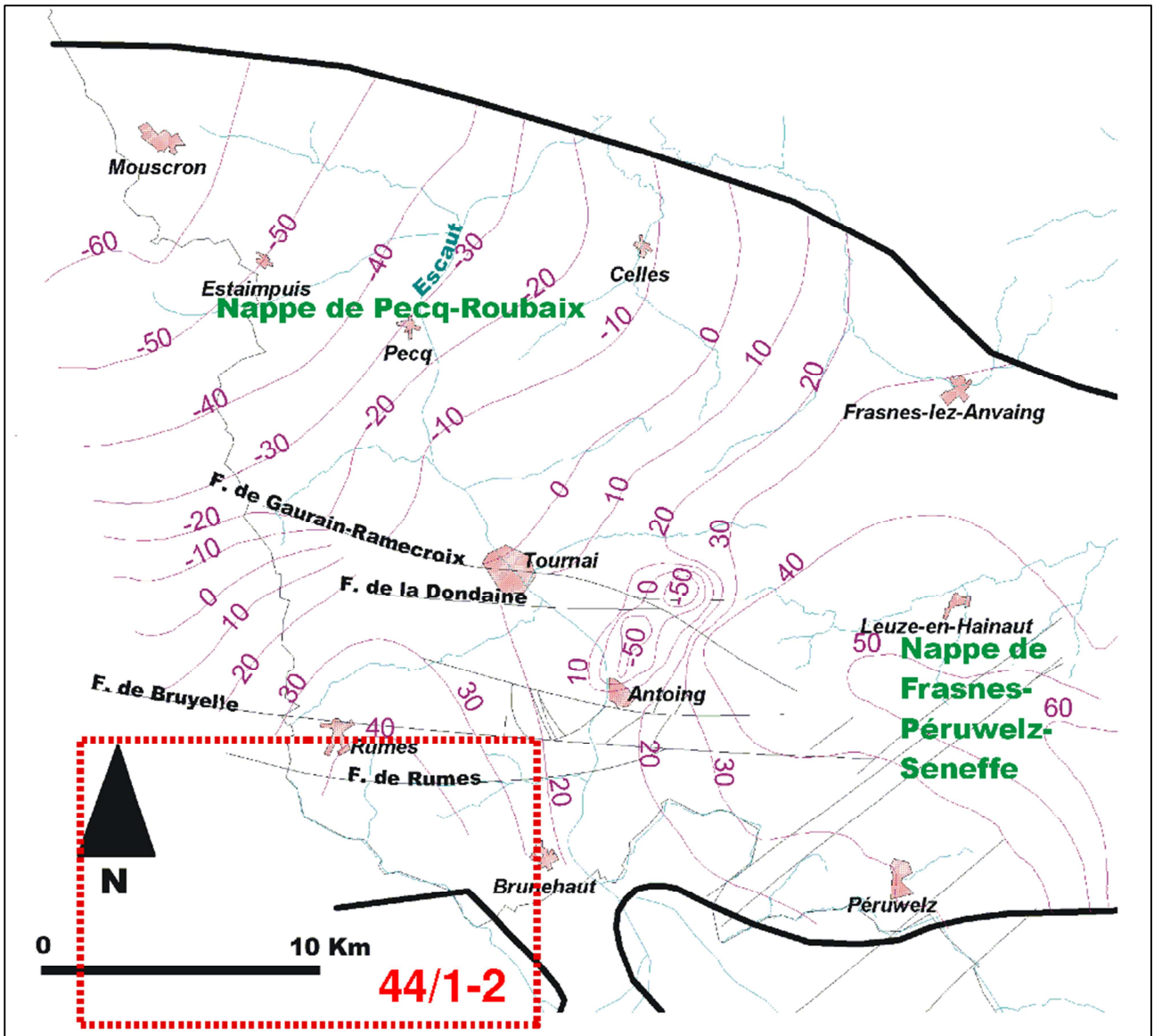


Figure IV.2. Carte piézométrique de la nappe des calcaires du Carbonifère dans le Tournaisis vers 1990 (d'après A. Rorive et M. Hennebert, inédit, modifié)

En ce qui concerne l'alimentation de la nappe des calcaires du Carbonifère, celle-ci se fait essentiellement selon deux modalités :

- l'infiltration des eaux météoriques dans les zones d'affleurement des calcaires et dans les zones à couverture perméable (sables thanétiens, limons et alluvions quaternaires) ;

- la drainance dans les zones où le socle paléozoïque est surmonté par des formations peu perméables (marnes turoniennes et argiles yprésiennes).

Contrairement à la zone de Frasnes – Péruwelz – Seneffe, la zone de Pecq – Roubaix est peu réalimentée par l'infiltration des eaux de pluie.

En particulier, dans le Tournaisis, les zones d'affleurement sont limitées et s'observent surtout dans la région de Tournai. Les principales zones d'alimentation directe dans le Tournaisis se situent donc :

- le long du cours de l'Escaut à hauteur de l'Anticlinal faillé du Mélantois – Tournaisis ;
- dans la dépression du Rieu d'Amour et du Rieu de Warchin, rive droite de l'Escaut au Sud du Mont St-Aubert ;
- entre Bury, Péruwelz et Thumaide dans l'angle Sud – Est de la région ;
- dans la vallée de la petite Dendre en amont de Leuze.

La surexploitation des ressources est importante et grave dans la nappe captive de Pecq-Roubaix, où l'on voit que les cotes piézométriques sont rabattues largement sous le niveau de la mer (de 0 à -50 m). Les débits pompés sont supérieurs à la réalimentation et aux ressources de cette partie de la nappe, ce qui entraîne un abaissement progressif du niveau des eaux, d'environ 1 m par an et ce depuis la fin des années 1940. Cela implique à terme un assèchement complet de la nappe si aucune mesure n'était prise. Actuellement, un projet appelé « Transhennuyère » a été réalisé et est opérationnel, visant à réduire les prélèvements locaux en les compensant par l'adduction d'eau venant de la région des carrières et de Péruwelz.

Les niveaux piézométriques sont plus élevés à l'Est qu'à l'Ouest, en concordance avec la topographie et, dans la nappe de Frasnes-Péruwelz-Seneffe, les cours d'eau (Escaut, Dendre, Senne, Sennette) sont autant de drains et d'exutoires pour les eaux souterraines qui confirment et assurent l'équilibre de la nappe dans cette partie.

IV.2.1.2. Les autres nappes

En dehors des calcaires paléozoïques, les niveaux potentiellement aquifères sont les limons et les alluvions quaternaires, les sables thanétiens, les craies du Crétacé supérieur, les terrains cénomaniens et, localement, les terrains fissurés et altérés du socle primaire. Parmi ceux-ci, seules les formations quaternaires et les sables thanétiens sont susceptibles de receler une nappe importante dans la région du Tournaisis. Les craies crétacées aquifères sont très exploitées en France et dans le Bassin de Mons. Elles le sont moins sur la planche Sartaigne – Rongy en raison de leur faible étendue et épaisseur. Il faut cependant remarquer que dans la région de Jollain-Merlin, sur la carte voisine Laplaigne – Peruwelz, peu étudiée jusque là, les craies crétacées présente une très bonne productivité Les terrains cénomaniens ne se trouvent qu'à l'état de relique dans des dépressions situées à la surface du socle.

Les niveaux imperméables sont constitués par les schistes du Dévonien et de la formation de l'Orient (Tournaisien), les argiles crétacées, les marnes turoniennes et les argiles yprésiennes du Membre d'Orchies.

IV.2.2. Piézométrie de la planche 44/1-2 Sartaigne – Rongy

Les mesures prises dans les ouvrages (puits, piézomètres) établis dans l'aquifère des sables du Paléocène ont permis d'établir des courbes isopièzes (symbolisées par des traits rouges avec indication de la cote altimétrique). Ces dernières ont été reportées sur le fond topographique de la carte principale au 1/25 000 du poster A0 accompagnant cette notice. Les courbes piézométriques ont été tracées pour l'aquifère des sables du Paléocène, avec indication de la cote par rapport au niveau de la mer.

La carte piézométrique de la planche Sartaigne – Rongy a été réalisée sur base des données de la Région Wallonne et des relevés piézométriques effectués en février 2004.

Le sens d'écoulement dans les sables thanétiens montre une direction préférentielle globalement ouest-est, c'est-à-dire un écoulement vers l'Escaut, qui longe de manière presque parallèle le bord oriental de cette planche. La surface piézométrique de cette nappe est fort proche de la surface topographique, ce qui entraîne une forte influence des cours d'eau drainants sur le tracé des isopièzes. Cet effet est notamment visible dans le voisinage de l'Elnon, rivière formant la frontière avec la France, où l'écoulement des eaux se fait du Nord vers le Sud.

En ce qui concerne l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères, malgré le peu de points de mesure, on peut supposer que l'écoulement probable se fait de l'Ouest vers l'Est, à l'opposé de la direction d'écoulement généralement observée dans la nappe des calcaires du Tournaisis. En effet, grâce au rôle de barrière hydrogéologique joué au Nord par l'anticlinal faillé du Mélantois-Tournaisis, l'aquifère des calcaires du Carbonifère, dans sa partie située au Sud de Tournai, a pu conserver un schéma d'écoulement peu influencé par les importants pompages effectués plus au Nord dans cette même unité hydrogéologique. L'Escaut conserve ainsi dans cette zone son rôle d'exutoire drainant et influence en conséquence et localement le sens d'écoulement de la nappe des calcaires du Carbonifère.

Quelques zones très locales d'artésianisme peuvent s'observer de manière temporaire, près de Jollain – Merlin et au Sud de Rongy. Ce phénomène concerne plutôt l'aquifère des craies du Crétacé vis-à-vis de l'aquiclude des argiles du Paléocène.

IV.2.3. Evolution piézométrique

Aucun des ouvrages existants et mesurables sur cette carte n'a été suivi de manière continue sur une longue période ; il est donc difficile de connaître l'évolution piézométrique précise des nappes. Toutefois, chaque ouvrage a été mesuré deux fois dans le cadre de l'établissement de la carte piézométrique, en décembre 2003 et en février 2004, et il est possible de constater que les niveaux d'eau affichent une tendance à la hausse pour l'aquifère des sables du Paléocène (de quelques centimètres à un mètre) et à la baisse pour l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères.

IV.3. PHÉNOMÈNES KARSTIQUES

La circulation de l'eau dans les fractures des roches a permis la dissolution du calcaire et l'élargissement des fissures. Ce phénomène de karstification semble généralisé dans la nappe des calcaires du Carbonifère et lui confère, par ailleurs, une bonne à très bonne perméabilité d'ensemble.

La karstification du calcaire peut également se présenter localement soit sous la forme d'un conduit karstique rempli ou non de sédiments, soit sous forme d'une zone altérée. En cas d'abaissement de la nappe, ces formes peuvent aboutir à la formation de puits naturels.

En effet, lorsque le calcaire est noyé, c'est-à-dire si la surface piézométrique se trouve au-dessus du toit du calcaire, l'état est généralement stable. Mais si le rabattement de la nappe est important, dénoyant le calcaire, la karstification est (ré)activée et des désordres d'ordre géotechnique peuvent apparaître sous forme de « puits naturels ».

Une étude* montre que, selon toute vraisemblance, les puits naturels se forment préférentiellement suite à la conjonction de plusieurs facteurs :

- l'existence de galeries juste sous la couverture meuble surmontant les calcaires ;
- l'abaissement important de la nappe sous le niveau des galeries ;
- une circulation d'eau suffisamment énergétique pour décolmater les galeries par érosion et créer les vides indispensables à l'initialisation de fontis**. Une fois le fontis initié, le plafond de celui-ci remonte progressivement jusqu'à la surface, créant un effondrement soudain.

Sur la carte de Sartaigne – Rongy, le contexte hydrogéologique (captage de faible importance, piézométrie peu influencée, couvertures perméable et imperméable importantes) ne favorise pas la formation de puits naturels. Cela ne signifie toutefois pas l'absence totale de karstification.

* Kaufmann O., 2000 : Les effondrements karstiques du Tournaisis : genèse, évolution, localisation, prévention, thèse présentée à la FPMs pour l'obtention du grade de Docteur en Science appliquée.

** Fontis : Effondrement au toit d'une cavité ou d'une galerie souterraine (source : Dictionnaire de géologie, A. Foucault et J.-F. Raoult).

IV.4. COUPE GÉOLOGIQUE

Afin de mieux visualiser et de mieux comprendre la structure géologique et le comportement hydrogéologique des différentes unités présentes dans la région de Sartaigne – Rongy, une coupe géologique et une coupe hydrogéologique, avec exagération des hauteurs d'un facteur 10, ont été insérées dans le poster A0 joint à cette notice. L'exagération des hauteurs permet une meilleure lisibilité des données hydrogéologiques et met en évidence les structures influençant l'hydrogéologie locale. Le trait A1 – A2, orienté Nord-Sud, se situe dans la partie centrale de la carte belge. Il commence à Guignies, traverse le Rau des Prés, le Rau du Pont Neuf, passe par le Bois des Moines et se termine à Howardries à la frontière française.

La coupe est calée sur la coupe géologique tracée par M. Hennebert (1999). Elle montre la géologie (structure et lithologie) et l'hydrogéologie (unités hydrogéologiques, surface piézométrique) de la zone cartographiée.

Elle recoupe tous les terrains de couverture rencontrés sur la planche, avec également les couches non affleurantes, comme les terrains crétacés (craies et marnes) et les terrains paléozoïques.

Le niveau piézométrique (février 2004) de l'aquifère des sables du Paléocène est symbolisé par une ligne rouge dans la coupe hydrogéologique.

IV.5. CARACTÈRE DE LA COUVERTURE DES NAPPES

Sur la « carte des informations complémentaires et des caractères de couverture des nappes »^{***} au 1/50 000, les couvertures des nappes pour Sartaigne – Rongy ont été définies comme perméables, semi-perméables, peu perméables et imperméables par rapport aux principales nappes sous-jacentes. C'est ainsi que, sur toute l'étendue de cette carte, la nappe des calcaires dévono-carbonifères se retrouve exclusivement sous couverture peu perméable à imperméable des marnes turoniennes. Par contre, la nappe des sables thanétiens est quant à elle soit à l'affleurement (sous couverture de limons), soit sous couverture perméable à semi-perméable des alluvions ou soit sous couverture peu perméable à imperméable des argiles yprésiennes.

La nappe des calcaires est captive partout tandis que la nappe des sables thanétiens est considérée comme libre lorsqu'elle est à l'affleurement ou sous couverture perméable à semi-perméable.

IV.6. ISOHYPSES DU TOIT DE L'AQUIFERE DES CALCAIRES DU CARBONIFERE

Seules les isohypses du toit de l'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère ont été tracées. Cet aquifère est limité stratigraphiquement au sommet par les formations marneuses du Turonien (Fert Galand) et à la base par la formation schisteuse de Bovesse (Dévonien supérieur). Entre ces deux extrémités, il faut signaler la présence de la formation schisteuse de l'Orient, épaisse d'une soixantaine de mètres, qui sépare la nappe en deux parties bien distinctes.

Cette carte a pu être dressée d'après :

- les données consultées dans les fichiers du Service Géologique de Belgique (antérieures à 1970) ;
- les données récentes de forages d'ouvrages (piézomètre, puits,...) ;
- la carte géologique de Sartaigne – Rongy.

IV.7. LES CARRIÈRES

Hormis quelques anciennes exploitations locales de sables et d'argiles, il n'existe aucune carrière en activité sur la carte 44/1-2 Sartaigne – Rongy.

^{***} La « Carte des informations complémentaires et des caractères de couverture des nappes » présente le caractère de la couverture de la nappe des calcaires dévono-carbonifères rencontrées dans la région de Sartaigne – Rongy. La carte localise également les différents sites au droit desquels des données quantitatives ou qualitatives sont disponibles (analyses chimiques, essais de pompage, diagraphies).

V. CADRE HYDROCHIMIQUE

Aucune campagne particulière de prélèvement chimique n'a été organisée dans le cadre de la réalisation des cartes hydrogéologiques. Ce point reprend les données existantes dans la base de données BD Hydro, ainsi que des données issues d'études diverses. Les points où sont disponibles des analyses chimiques ont été reportés sur la carte thématique au 1/50 000 « *Carte des informations complémentaires et des caractères de couverture des nappes* » du poster A0 accompagnant cette notice. Seul l'aquifère des calcaires du Carbonifère sera caractérisé au point de vue hydrochimique.

V.1. CARACTERISTIQUES HYDROCHIMIQUES DES EAUX

Des données hydrochimiques, datant d'octobre 2005, sont disponibles dans puits foré de 56 mètres de profondeur, appartenant à la sucrerie Couplet sa. Au vu des résultats, cette analyse n'est pas caractéristique de l'aquifère des calcaires carbonifères, mais plutôt d'un mélange d'eau de différentes unités hydrogéologiques, dont celles l'aquifère des calcaires carbonifères et du « pseudo aquiclude » des marnes du Turonien.

Ouvrages		Normes	WEZ-VELVAIN PUITS USINE (FPMS12909) 19/10/2005
pH	unités pH	6,5 à 9,2	7,35
Conductivité	µS/cm à 20°C	2100	875
Turbidité	NTU	4	0,43
Dureté totale	°français	67,5	57,1
Oxygène dissous (in-situ)	mg/l O ₂		13,28
Alcalinité totale (TAC)	français		28
Aluminium	µg/l Al	200	< 10
Calcium	mg/l Ca	270	208
Magnésium	mg/l Mg	50	18,2
Ammonium	mg/l NH ₄	0,5	0
Manganèse	µg/l Mn	50	0
Sodium	mg/l Na	200	15,8
Potassium	mg/l K	12	1,82
Fer (total) dissous	µg/l Fe	200	0
Sulfates	mg/l SO ₄	250	138
Chlorures	mg/l Cl	250	56
Nitrates	mg/l NO ₃	50	46
Nitrites	mg/l NO ₂	0,5	0
Silice	mg/l SiO ₂		27
Oxydabilité (KMnO ₄)	mg/l O ₂	5	0,94

Tableau V.1. Analyse chimiques de l'ouvrage 'WEZ-VELVAIN Puits Usine (FPMS12909)' et normes wallonnes actuelles de potabilité des eaux de distribution

Les résultats d'analyse présente une eau de type bicarbonaté calcique. Elle présente une conductivité moyenne à élevée, (875 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Le pH est neutre, voire légèrement alcalin. L'eau est très dure. La valeur élevée de la dureté est due à une concentration élevée en calcium. La teneur en nitrates est assez élevée, ce qui indique une influence des nappes superficielles, plus vulnérables aux pollutions.

V.1.1. L'aquifère des sables du Paléocène

Les analyses chimiques suivantes sont prises dans un puits traditionnel de 3,3 mètres ('LESDAIN R DES PATURES P 3') de profondeur et dans une source ('LA GLANERIE ELNON'). Le puits se trouve à 1 kilomètre au Nord-Ouest de Rongy et la source se situe à proximité de la frontière française, au Sud de la Glanerie.

Ouvrages		Normes	LESDAIN R DES PATURES P 3 05/09/2005	LA GLANERIE ELNON 05/09/2005
pH	unités pH	6,5 à 9,2	6,44	6,69
Conductivité	$\mu\text{S}/\text{cm}$ à 20°C	2100	830	829
Turbidité	NTU	4	1,89	0,81
Dureté totale	°français	67,5	39,3	46,4
Oxygène dissous (in-situ)	mg/l O ₂		5,94	8,8
Alcalinité totale (TAC)	français		21,1	17,6
Aluminium	$\mu\text{g}/\text{l}$ Al	200	< 10	14
Calcium	mg/l Ca	270	125	158
Magnésium	mg/l Mg	50	15,1	15,3
Ammonium	mg/l NH ₄	0,5	< 0,05	0
Manganèse	$\mu\text{g}/\text{l}$ Mn	50	168	11
Sodium	mg/l Na	200	48	27
Potassium	mg/l K	12	16,2	3,3
Fer (total) dissous	$\mu\text{g}/\text{l}$ Fe	200	77	< 2
Sulfates	mg/l SO ₄	250	98	157
Chlorures	mg/l Cl	250	77	80
Nitrates	mg/l NO ₃	50	44	35
Nitrites	mg/l NO ₂	0,5	0	0,018
Silice	mg/l SiO ₂		23	25
Oxydabilité (KMnO ₄)	mg/l O ₂	5	1,13	0,53

Tableau V.2. Analyse chimiques des ouvrages 'LESDAIN R DES PATURES P 3' et 'LA GLANERIE ELNON', implantés dans l'aquifère des sables du Paléocène et normes wallonnes actuelles de potabilité des eaux de distribution

L'aquifère des sables du Paléocène présente une eau à pH acide, dure à très dure et relativement minéralisée, avec des variations de concentrations en différents ions. Dans l'ouvrage 'LESDAIN R DES PATURES P 3', on constate des teneurs élevées en manganèse et en potassium. Toutes en étant relativement élevées, les concentrations en nitrates restent inférieures aux normes de potabilité.

V.2. PROBLÉMATIQUE DES NITRATES

Les nitrates font depuis plusieurs années l'objet de contrôles réguliers de la part des sociétés de distribution d'eau. La norme européenne est de 50 mg de NO₃ par litre d'eau au maximum. Pour protéger les eaux de surface et souterraines de la pollution par les nitrates, six « zones vulnérables » ont été désignées par arrêtés ministériels (voir Figure V.1). Cette désignation implique l'application d'un programme d'action précis dont les mesures ont été arrêtées dans le code de "bonne pratique agricole". Pour plus d'informations, le site www.nitrawal.be peut être consulté.

Depuis le 1er janvier 2007, l'entièreté de la Flandre est désignée comme "zone vulnérable aux nitrates" dans le cadre de la Directive européenne "Nitrates". Pour plus d'informations sur les zones vulnérables aux nitrates en Flandre, consulter le site Internet DOV.

L'ensemble de ces six zones vulnérables aux nitrates reprennent la quasi-totalité (97%) des captages échantillonnés dépassant la norme des 50 mg/l et plus des deux tiers (67,8%) des captages dont la teneur en nitrate est comprise entre 25 et 50 mg/l.

La carte 44/1-2 Sartaigne – Rongy fait partie de la zone vulnérable aux nitrates nommée 'Nord Sillon Sambre – Meuse'. Le Tableau V.1 montre une valeur élevée mais qui reste inférieure à la norme de potabilité de 50 mg/l.

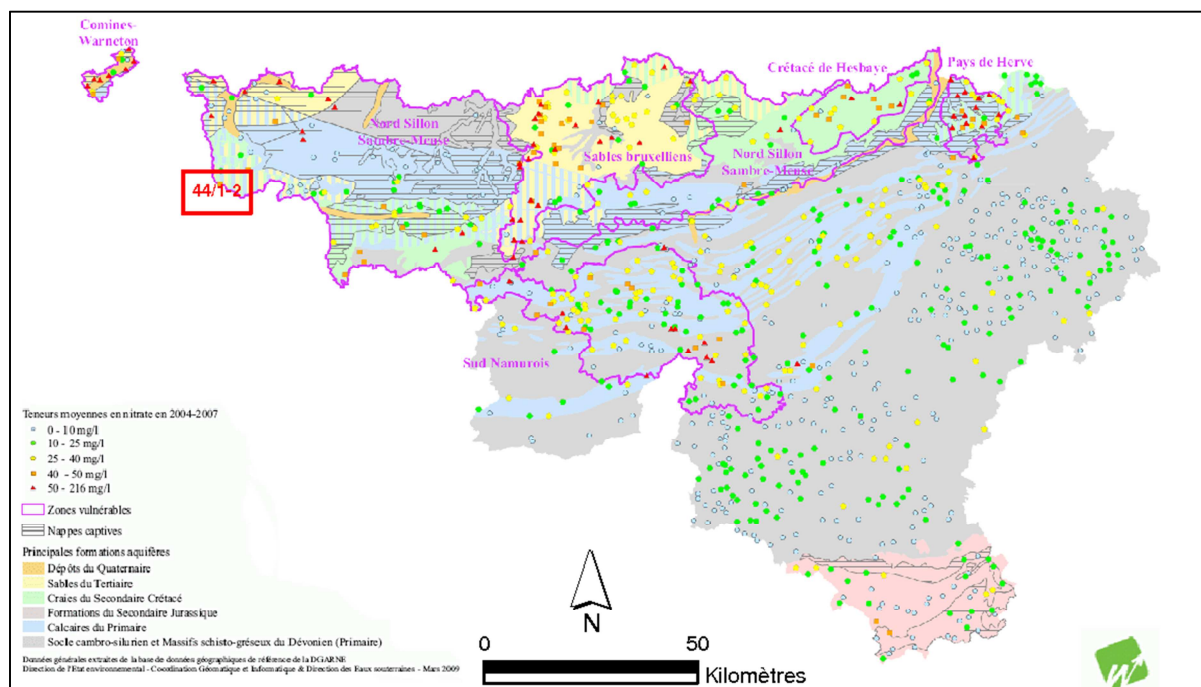


Figure V.1. Zones vulnérables aux nitrates arrêtées en Wallonie (source : Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie <http://environnement.wallonie.be/de/eso/atlas/>) et localisation de la carte 44/1-2 Sartaigne – Rongy

V.3. QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE

Les prélèvements montrent que l'aquifère des calcaires du Carbonifère sous couverture n'est pas sujette à une pollution bactériologique.

V.4. AUTRES PARAMETRES

Les prélèvements montrent que l'aquifère des calcaires du Carbonifère sous couverture n'est pas sujette à une pollution par des pesticides.

VI. EXPLOITATION DES AQUIFÈRES

Sur la carte thématique de la planche Sartaigne – Rongy « Carte des volumes d'eau prélevés » au 1/50 000, tous les ouvrages recensés et existants en juin 2010, sans distinction de nature, ont été reportés (puits, piézomètres, sources, ...). Un symbolisme différent est attribué selon la nappe dans laquelle est établi l'ouvrage. Sa couleur correspond à celle de l'aquifère atteint.

Pour les ouvrages de prise d'eau dont le débit est connu, des pastilles rouges (pour les sociétés de distribution d'eau) ou vertes (pour l'usage industriel ou privé) de diamètre proportionnel au volume prélevé ont été utilisées comme indicateur. Les données représentées par des pastilles pleines sont les dernières disponibles et datent de l'année 2005.

Les données sont extraites de la base de données de la Région Wallonne (BD Hydro). L'encodage des volumes d'eau prélevés n'est cependant pas complet. Ceci concerne principalement les petits exploitants et donc les petits volumes (inférieur à 3 000 m³/an). En effet, les puits des particuliers ou des agriculteurs ne sont pas encore tous pourvus d'un compteur.

L'exploitation d'une prise d'eau souterraine est soumise à de nombreux aléas et peut donc être variable. Les contraintes techniques de l'ouvrage, l'activité économique liée à ce captage, et l'évolution des conditions hydrogéologiques de la nappe sollicitée, peuvent perturber les capacités de production. La présentation des volumes moyens prélevés sur la « Carte des volumes d'eau prélevés » correspond à la moyenne des cinq dernières années (2001 à 2005) (basés sur les déclarations des titulaires de prise d'eau). Ces volumes moyens prélevés sont symbolisés par des cercles de couleur bleue (diamètre proportionnel au volume moyen prélevé). Ils illustrent de manière plus réaliste l'exploitation des eaux souterraines sur la carte étudiée. Ces valeurs moyennes ne sont pas représentatives du potentiel d'exploitation ni de l'exploitation réelle des nappes. Elles reflètent simplement l'importance d'un site d'exploitation pendant les cinq années considérées. Parmi ces dernières, il se peut que certaines d'entre elles soient restées sans prélèvement pendant plusieurs années.

Un total de 16 685 m³ a été prélevé en 2005 dans les calcaires. Entre 2001 et 2005, le volume moyen prélevé dans l'aquifère des calcaires s'élève à 10 794 m³/an et à 1 500 m³/an dans l'aquifère des sables du Paléocène. Toutefois d'autres puits recensés sont exploités, mais les unités hydrogéologiques sollicitées n'ont pu être déterminées pour ces ouvrages. Il n'y a pas de puits pour la distribution publique sur cette carte.

VII. PARAMÈTRES D'ÉCOULEMENT ET DE TRANSPORT

VII.1. PARAMÈTRE HYDRODYNAMIQUE

Les essais de pompage sont des tests fréquemment réalisés sur les puits dans divers types d'études (zones de prévention, études de risques ou d'incidence, nouveaux captages,...). Ils visent à quantifier l'efficacité de la circulation des eaux souterraines dans le sous-sol et permettent d'estimer précisément le débit que peut fournir un ouvrage. Les principaux paramètres calculés à partir des essais de pompage sont la conductivité hydraulique (perméabilité) et la porosité efficace pour les nappes libres.

Des données hydrogéologiques précises concernant les paramètres d'écoulement et de transport sont inexistantes dans le périmètre de la carte Sartaingne – Rongy. Quelques données sont toutefois disponibles au droit de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères sur les cartes voisines 37/5-6 Hertain – Tournai au Nord et 44/3-4 Laplaigne – Péruwelz à l'Est.

Des essais de pompage ont été réalisés sur quelques sites présents sur ces deux cartes précitées. Les résultats obtenus sont repris ci-dessous :

- 'Transhennuyère P3 Maubray' (SWDE) (carte 44/3-4).

En septembre 1996, un essai de pompage à cinq paliers de débit en régime transitoire a été réalisé. Les paramètres hydrodynamiques estimés à partir de ces essais sont les suivants :

- Transmissivité $T = 7,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$;
- Perméabilité $K = 1,06 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$;
- Coefficient d'emmagasinement : $S = 0,83 \%$.

Ces valeurs témoignent d'un aquifère à bonne transmissivité, constitué par des terrains perméables à semi-perméables. De plus, la remontée de la nappe est rapide et complète après chaque palier de pompage, ce qui indique une bonne réalimentation de l'aquifère.

- Etudes réalisées dans le cadre de conventions entre la Région Wallonne et la SIDEHO (carte 37/5-6)
 - pour les calcaires et dolomies compacts : $T = 1 \cdot 10^{-4}$ à $6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$;
 - pour les calcaires et dolomies fracturés et/ou karstifiés : $T = 3 \cdot 10^{-3}$ à $8 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

VIII. ZONES DE PROTECTION

VIII.1. CADRE LÉGAL

Suite au développement économique, les ressources en eaux souterraines sont de plus en plus sollicitées et en même temps soumises à des pressions environnementales qui menacent leur qualité.

Afin de limiter les risques de contamination des captages, des périmètres de prévention doivent être mis en place. La législation wallonne définit quatre niveaux de protection à mesure que l'on s'éloigne du captage : zones de prise d'eau (zone I), de prévention (zones IIa et IIb) et de surveillance (zone III). Ces zones sont délimitées par des aires géographiques déterminées notamment en fonction de la vulnérabilité de la nappe aquifère.

Zone I ou zone de prise d'eau

La zone de prise d'eau est l'aire géographique délimitée par la ligne située à 10 m des limites extérieures des ouvrages de surface de prise d'eau. A l'intérieur de la zone de prise d'eau, seules les activités en rapport direct avec la production d'eau sont tolérées.

Zone IIa et IIb ou zone de prévention rapprochée et éloignée

L'aire géographique dans laquelle le captage peut être atteint par tout polluant sans que celui-ci ne soit dégradé ou dissous de façon suffisante et sans qu'il ne soit possible de le récupérer de façon efficace, s'appelle la « zone de prévention ».

La zone de prévention d'une prise d'eau souterraine en nappe libre est scindée en deux sous-zones :

- la zone de prévention rapprochée (zone IIa) : zone comprise entre le périmètre de la zone I et une ligne située à une distance de l'ouvrage de prise d'eau correspondant à un temps de transfert de l'eau souterraine jusqu'à l'ouvrage égal à 24 heures dans le sol saturé.

A défaut de données suffisantes permettant de définir la zone IIa selon le critère des temps de transfert, la législation suggère de délimiter la zone IIa par une ligne située à une distance horizontale minimale de 35 mètres à partir des installations de surface, dans le cas d'un puits, et par deux lignes situées à 25 mètres au minimum de part et d'autre de la projection en surface de l'axe longitudinal dans le cas d'une galerie.

- la zone de prévention éloignée (zone IIb) : zone comprise entre le périmètre extérieur de la zone IIa et le périmètre extérieur de la zone d'appel de la prise d'eau. Le

périmètre extérieur de la zone IIb ne peut être situé à une distance de l'ouvrage supérieure à celle correspondant à un temps de transfert de l'eau souterraine jusqu'à l'ouvrage de prise d'eau égal à 50 jours dans le sol saturé.

A défaut de données suffisantes permettant la délimitation de la zone IIb suivant les principes définis ci-avant, le périmètre de cette zone est distant du périmètre extérieur de la zone IIa de :

- 100 mètres pour les formations aquifères sableuses ;
- 500 mètres pour les formations aquifères graveleuses ;
- 1000 mètres pour les formations aquifères fissurées ou karstiques.

Zone III ou zone de surveillance

La zone de surveillance peut être déterminée pour toute prise d'eau. Cette zone englobe l'entièreté du bassin hydrographique et du bassin hydrogéologique situés à l'amont du point de captage.

Mesures de protection

Diverses mesures de protection ont été définies par les autorités compétentes pour les différentes zones. Ces mesures concernent notamment l'utilisation et le stockage de produits dangereux, d'engrais ou de pesticides, les puits perdus, les nouveaux cimetières, les parkings,... Elles visent à réduire au maximum les risques de contamination de la nappe. Toutes ces mesures sont décrites aux articles R.162 à R.170 du Code de l'Eau (de l'Arrêté du Gouvernement Wallon du 12 février 2009*).

La Société Publique de Gestion de l'Eau* assure la gestion financière des dossiers concernant la protection des eaux potabilisables distribuées par réseaux par le biais de contrats de service passés avec les producteurs d'eau. Pour financer les recherches relatives à la délimitation des zones de prévention et indemniser tout particulier ou toute société dont les biens doivent être mis en conformité avec la législation, une redevance de 0,107 € est prélevée sur chaque m³ fourni par les sociétés de distribution d'eau.

La DGARNE met à la disposition du public un site Internet où sont exposées les différentes étapes nécessaires à la détermination des zones de prévention et de surveillance en Région wallonne (<http://environnement.wallonie.be/de/eso/atlas>).

* 12 février 2009 : AGW modifiant le Livre II du Code de l'Environnement constituant le Code de l'Eau en ce qui concerne les prises d'eau souterraine, les zones de prises d'eau, de prévention et de surveillance (M.B. du 27/04/2009, p.33035).

* SPGE, instituée par le décret du 15 avril 1999

Un autre site a également été développé, permettant grâce à une recherche rapide par commune ou par producteur d'eau, de visualiser soit la carte et le texte des zones officiellement désignées par arrêté ministériel, soit la carte de chaque zone actuellement soumise à l'enquête publique (http://environnement.wallonie.be/zones_prevention/).

VIII.2. ZONES DE PRÉVENTION AUTOUR DES CAPTAGES

A ce jour, aucune zone de prévention n'a encore été arrêtée de manière officielle, ni même proposée. Cependant, en raison de la proximité de deux ouvrages de la SWDE, situés à Jollain – Merlin sur la carte à l'Est 44/3-4 Laplaigne – Péruwelz, il se pourrait qu'à l'avenir, le tracé de leur zone de prévention IIb se retrouve pour une grande partie sur cette planche.

Il existe un puits foré en attente d'une zone de prévention. C'est un ouvrage appartenant à la Brasserie de Brunehaut. Il est symbolisé par un triangle sur la carte principale du poster A0.

IX. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉLABORATION DE LA CARTE HYDROGÉOLOGIQUE

Le présent chapitre donne les principales sources d'informations géologiques, hydrologiques et hydrogéologiques utilisées. Elle décrit également l'utilisation de ces données et l'interprétation qui a été faite, permettant la réalisation de la carte hydrogéologique de Wallonie 44/1-2 Sartaigne – Rongy et de sa notice explicative.

IX.1. DONNÉES GÉOLOGIQUES

La carte géologique servant de base à la carte hydrogéologique est celle établie en 1999 par M. Hennebert et publiée par le Ministère de la Région Wallonne (DGRNE)*. Grâce à la description des lithologies des différentes formations géologiques, il est possible de caractériser les différentes unités hydrogéologiques en y apportant diverses nuances.

IX.2. DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES

Sur la carte 44/1-2 Sartaigne – Rongy, il n'existe aucune station climatique ou limnimétrique.

IX.3. DONNÉES HYDROGÉOLOGIQUES

IX.3.1. Localisation des ouvrages et des sources

Dans la banque de données hydrogéologiques de la Région Wallonne, 136 ouvrages ont été encodés. La plupart de ces ouvrages ont été visités sur le terrain en 2004. Ainsi, leur position géographique a pu être corrigée, leurs type et profondeur ont pu être déterminés et une mesure de niveau d'eau a été réalisée sur la majorité d'entre eux. La principale difficulté rencontrée sur le terrain est la localisation de certains ouvrages. Beaucoup sont mal situés, voire pas situés. Reste ensuite le travail d'enquête auprès des habitants de la région qui permet d'obtenir les renseignements utiles concernant les ouvrages et l'accord pour une mesure du niveau piézométrique. L'inventaire des ouvrages a été uniquement mis à jour à partir de la base de données (ajout de données encodées depuis 2004).

* Le Ministère de la Région Wallonne (DGRNE) est devenu le Service Public de Wallonie (DGO3 - DGARNE).

Au final, après mise à jour, 112 ouvrages ont été recensés en 2010 et reportés sur la carte hydrogéologique 44/1-2 Sartaigne – Rongy. Cet ensemble est constitué par 62 puits qui ne sont pas destinés à la distribution publique d'eau potable mais possédant une autorisation (industries, agriculteurs, privés ...), 49 piézomètres et une source (exploitée).

IX.3.2. Données piézométriques

En 2004, 82 ouvrages existants avaient été introduits dans la banque de données et reportés sur la carte au 1/25 000. Mais seulement 62 ouvrages étaient mesurables et ont permis de tracer la piézométrie de l'aquifère des sables du Paléocène. Cette piézométrie a été reprise dans la mise-à-jour.

IX.4. DONNEES HYDRODYNAMIQUES

Quelques données et considérations hydrodynamiques ont été reprises de la première version de cette notice. Elles proviennent notamment d'une étude hydrogéologique de la nappe des calcaires du Carbonifère du bord nord du bassin de Namur, réalisée par la SIDEHO en 1982.

IX.5. DONNÉES HYDROCHIMIQUES

Les données hydrochimiques proviennent, pour la plupart, de la banque de données hydrogéologiques de la Région Wallonne. Ces données ont été mises à jour et complétées, par rapport à la première édition de cette notice.

IX.6. BANQUE DE DONNÉES HYDROGÉOLOGIQUES

De telles données, aussi complexes et plus ou moins abondantes, nécessitent une organisation structurée de manière à optimiser leur stockage, leur gestion et leur mise à jour. Ainsi, une base de données hydrogéologiques géorelationnelle a été développée (Gogu, 2000, Gogu et al., 2001). Cette première version de la base de données BD Hydro a été régulièrement améliorée.

Dans un souci d'homogénéité entre les équipes qui réalisent les cartes hydrogéologiques et d'autres institutions (dont l'administration wallonne, DGARNE), la base de données a été révisée. Le but est de créer un outil de travail commun et performant, répondant aux besoins des spécialistes impliqués dans la gestion des eaux souterraines. Les données hydrogéologiques dispersées géographiquement devaient être disponibles dans une seule base de données centralisée.

Ainsi les données détaillées de l'hydrochimie, de la piézométrie, des volumes exploités, des paramètres d'écoulement et de transport, de géologie telles que les descriptions de log de forage et d'autres données administratives ou autres sont stockées dans la BD Hydro sous l'autorité de la DGARNE*. Ces données peuvent être demandées à la Région qui décide de leur accessibilité au cas par cas. L'ensemble des données collectées est encodé dans la base de données géorelationnelle, BD Hydro (Wojda et al, 2005). Elle regroupe toutes les informations disponibles en matière d'hydrogéologie en Région wallonne. Parmi les nombreuses et diverses données de la BD Hydro on trouve des informations relatives à la localisation des prises d'eau (puits, sources, piézomètres,...), leurs caractéristiques géologiques et techniques, ainsi que des données sur la piézométrie, la qualité physico-chimique des eaux souterraines, les volumes prélevés... Les divers tests (diagraphies, essais de pompage, essais de traçage, prospection géophysique) sont également encodés dans la BD Hydro. Elle est également enrichie avec les informations sur les études, rapports et autres documents hydrogéologiques écrits. Ces renseignements se présentent sous la forme de métadonnées.

* Direction générale opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement (DGO3). Département de l'Etude du Milieu naturel et agricole - Direction de l'Etat environnemental. Coordination Géomatique et Informatique. Avenue Prince de Liège 15 - B-5100 Jambes, Belgique

X. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

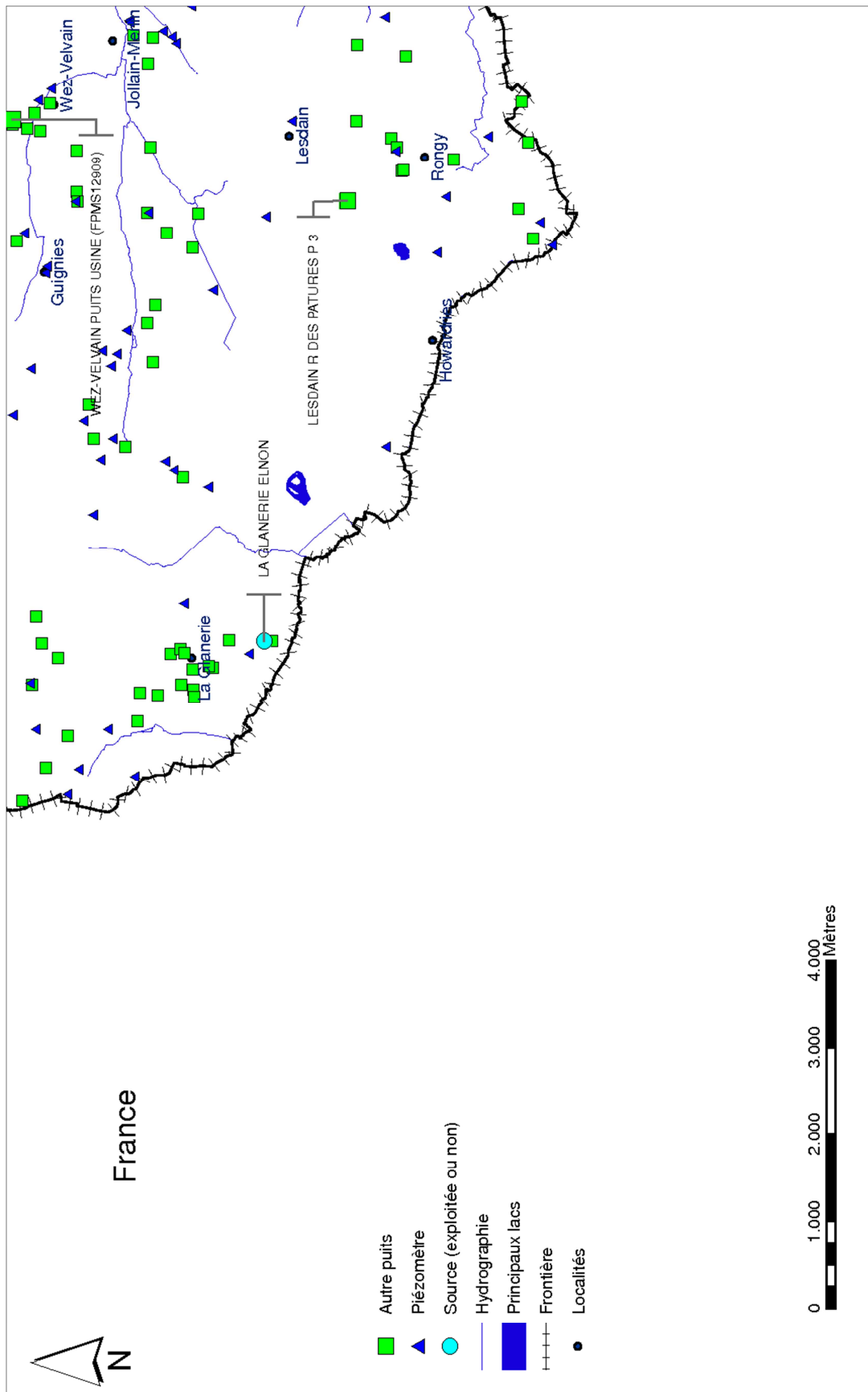
- **Bougard G.** (2001) : Carte hydrogéologique de Wallonie et notice explicative. Planche Hertain – Tournai (37/5-6) au 1/25 000. Faculté Polytechnique de Mons.
- **De Marsily G.** (1981) : Hydrogéologie quantitative. Collection sciences de la terre, éd. Masson.
- **Demey Th.** (1996) : Autorisations & Permis ; Environnements et gestion. Ed. Samsom. Kluwer Editorial.
- **Foucault A., Raoult J.-F.** (2005) : Dictionnaire de Géologie, 6ème édition, Edition Dunod.
- **FPMs** (1996) : Le projet « Transhennuyère » : son influence sur la nappe aquifère du calcaire carbonifère dans la région de Péruwelz – Rapport Final, 42 p + annexes. Etude effectuée pour le Ministère de la Région Wallonne, DGRNE, Services des eaux souterraines.
- **FPMs** : Etude de la nappe des Calcaires Carbonifères du bord nord du Synclinorium de Namur entre la vallée de la Dendre occidentale à l'Ouest et la vallée de l'Orneau à l'Est – Rapport Final, 71 p + annexes. Etude effectuée pour le Ministère de la Région Wallonne, DGRNE, Services des eaux souterraines.
- **FPMs** (1998) : Le projet « Transhennuyère » Actualisation de l'étude : Influence sur la nappe aquifère du calcaire carbonifère dans la région de Péruwelz, 14 p.
- **FPMs** : Craies et Calcaires en Hainaut, de la géologie à l'exploitation.
- **Gulinck M., Legrand R., Dassonville G.** (1969) : La nappe aquifère franco-belge du Calcaire Carbonifère. Bulletin de la Société Belge de Géologie, Paléontologie et hydrologie, T.78, fasc.3-4, pp.235-251.
- **Gulinck M., Legrand R.** (1970) : Carte hydrogéologique au 1/50 000 du Tournaisis. Mémoire pour servir à l'explication des cartes géologiques et minières de la Belgique, Service Géologique de Belgique.
- **Habils F.** (2004) : Carte hydrogéologique de Wallonie et notice explicative. Planche Sartaigne – Rongy (44/1-2) au 1/25 000. Faculté Polytechnique de Mons.
- **Habils F.** (2004) : Carte hydrogéologique de Wallonie et notice explicative. Planche Laplaigne – Peruwelz (44/3-4) au 1/25 000. Faculté Polytechnique de Mons.

- **Hennebert M.** (1998) : L'anticlinal faillé du Mélantois-Tournais fait partie d'une « structure en fleur positive » tardi-varisque. Ann. Soc. Géol. du Nord, T. 6 (2ème série), pp. 65-78.
- **Hennebert M., Doremus P.** (1997) : Carte géologique de Wallonie et notice explicative. Planche Hertain – Tournai (37/5-6) au 1/25 000, éditée par le Ministère de la Région Wallonne.
- **Hennebert M., Doremus P.** (1997) : Carte géologique de Wallonie et notice explicative. Planche Antoing – Leuze (37/7-8) au 1/25 000, éditée par le Ministère de la Région Wallonne.
- **Hennebert M.** (1999) : Carte géologique de Wallonie et notice explicative. Planche Sartaigne – Rongy (44/1-2) au 1/25 000, éditée par le Ministère de la Région Wallonne.
- **Hennebert M.** (1999) : Carte géologique de Wallonie et notice explicative. Planche Laplaigne – Peruwelz (44/3-4) au 1/25 000, éditée par le Ministère de la Région Wallonne.
- **Kaufmann O.** (2000) : Les effondrements karstiques du Tournaisis : genèse, évolution, localisation, prévention. Thèse présentée à la F.P.Ms. pour l'obtention du grade de Docteur en Science Appliquées.
- **Legrand R., Neybergh** (1979) : La nappe aquifère du calcaire carbonifère du Tournaisis. Professional Paper 1979/8, Service Géologique de Belgique.
- **Mengeot A.** (2000) : Carte hydrogéologique de Wallonie et notice explicative. Planche Antoing – Leuze (37/7-8) au 1/25 000. Faculté Polytechnique de Mons.
- **Roisin F.** (1987) : Le Calcaire Carbonifère du Tournaisis. Les eaux souterraines en Wallonie, Bilan et Perspectives, ESO '87 : Ministère de la Région Wallonne.
- **Rorive A., Hennebert M.** (1997). Nappe du calcaire carbonifère du Tournaisis : nouvelle interprétation du rôle de « barrière hydrogéologique » de la faille de Gaurain-Ramecroix, Résumés du Colloque Artois-Brabant, 9-11 avril 1997, Mons, Belgique, 1p.
- **SIDEHO** (1982) : La nappe du Calcaire Carbonifère du bord Nord du Bassin de Namur : Etude hydrogéologique et projet de mise en valeur.
- **Youssouf H.** (1973) : Hydrologie karstique du calcaire carbonifère de la Belgique et du Nord de la France – synthèse des données acquises en 1972. Thèse de la Fac. Sc. de l'Univ. Lille, 126 p.
- **Wojda P. et al** (2005) : Base de données hydrogéologiques géorelationnelle BD Hydro

ANNEXE 1. GLOSSAIRE DES ABREVIATIONS

- AGW : Arrêté du Gouvernement Wallon
- DGO3 ou DGARNE : Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement
- DGRNE : Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement
- FPMs : Faculté Polytechnique de Mons
- FUNDP : Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix de Namur
- IGN : Institut Géographique National
- Ma : Millions d'années
- SGB : Service Géologique de Belgique
- SIDEHO : Société Intercommunale de Développement Economique et d'aménagement du territoire du Hainaut Occidental
- SPGE : Société Publique de la Gestion de l'Eau
- SPW : Service publique Wallonie
- SWDE : Société Wallonne des Eaux
- ULg : Université de Liège
- UMons : Université de Mons

ANNEXE 2. CARTE DE LOCALISATION

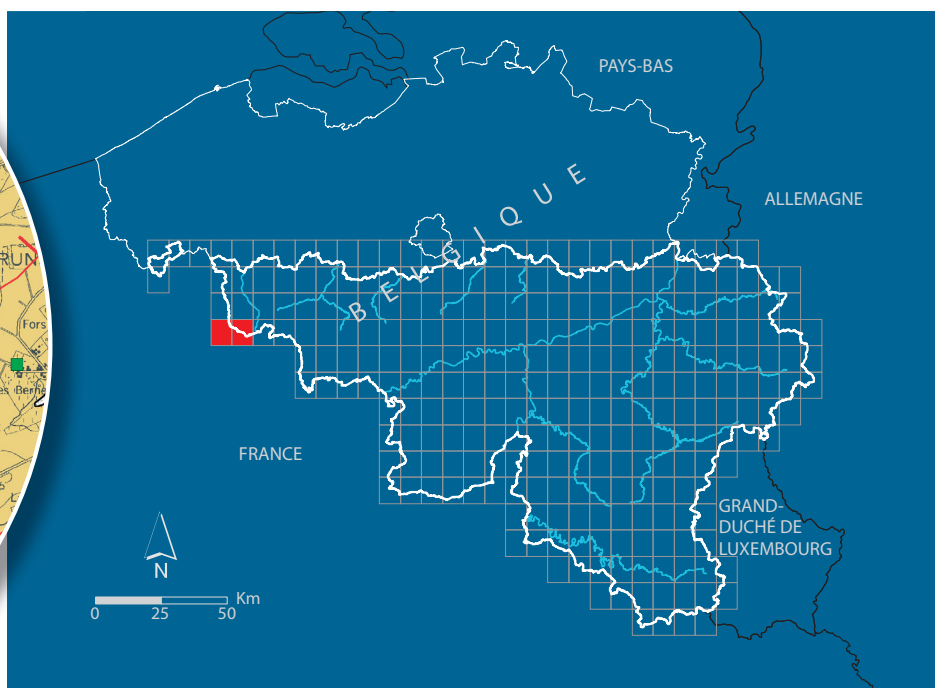
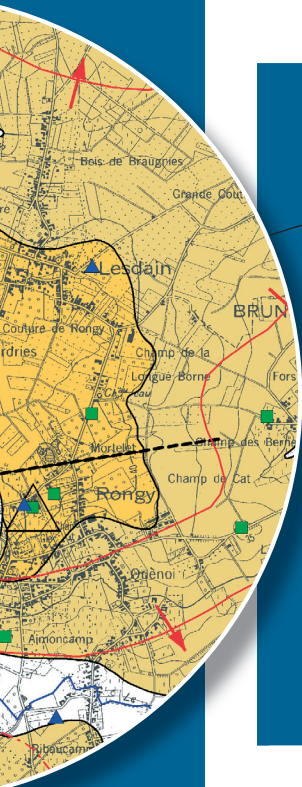


ANNEXE 3. COORDONNEES GEOGRAPHIQUES DES OUVRAGES CITES DANS LA NOTICE

Nom de l'ouvrage	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	<i>Zsol (m)</i>	<i>Type d'ouvrage</i>	<i>Profondeur (m)</i>
WEZ-VELVAIN PUIITS USINE (FPMS12909)	80 713	138 097	33	Puits foré	56
LESDAIN R DES PATURES P3	79 781	134 254	45	Puits traditionnel	3,3
LA GLANERIE ELNON	74 710	135 210	32,5	SE	-

Sur la carte voisine 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz :

Nom de l'ouvrage	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	<i>Zsol (m)</i>	<i>Type d'ouvrage</i>	<i>Profondeur (m)</i>
TRANSHENNUYERE MAUBRAY P3	89 365	136 662	45,72	Puits foré	120



Dépôt légal : D/2010/12.796/9 – ISBN : 978-2-8056-0077-7

Editeur responsable : Claude DELBEUCK, D GARNE,
15, Avenue Prince de Liège – 5100 Jambes (Namur) Belgique