

## 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 de Laplaigne - Péruwelz



# LAPLAIGNE - PERUWELZ

## 44/3-4

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

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



### NOTICE EXPLICATIVE

2010

Première édition : Août 2002  
Actualisation partielle : Décembre 2010

Dépôt légal – D/2010/12.796/7 - ISBN : 978-2-8056-0075-3

**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 .....	4
I. Introduction.....	5
II. Cadres géographique, géomorphologique et hydrographique.....	6
III. Cadre géologique.....	7
III.1. Cadre géologique régional.....	7
III.2. Cadre géologique de la carte.....	10
III.2.1. Cadre litho-stratigraphique.....	10
III.2.1.1. Les formations du Paléozoïque.....	11
III.2.1.2. Les formations du Mésozoïque.....	13
III.2.1.3. Les formations du Cénozoïque.....	15
III.2.2. Cadre structural.....	17
IV. Cadre hydrogéologique.....	19
IV.1. Description des unités hydrogéologiques.....	19
IV.1.1. L'aquifère des calcaires du Carbonifère.....	20
IV.1.2. L'aquiclude à niveaux aquifères du Houiller.....	23
IV.1.3. L'aquiclude de remplissage du Hainaut.....	23
IV.1.4. L'aquifère du Cénomano-Albien.....	23
IV.1.5. L'aquiclude des marnes du Turonien.....	23
IV.1.6. L'aquifère des craies du Crétacé.....	23
IV.1.7. L'aquifère des sables du Paléocène.....	24
IV.1.8. L'aquiclude – aquitard des argiles de l'Eocène.....	24
IV.1.9. L'aquifère des sables de l'Eocène.....	24
IV.1.10. L'aquifère alluvial.....	24
IV.2. Description de l'hydrogéologie régionale.....	25
IV.2.1. Cadre général.....	25
IV.2.1.1. L'aquifère des calcaires du Carbonifère.....	25
IV.2.1.2. Les autres nappes.....	28
IV.2.2. Piézométrie de la planche 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz.....	29
IV.2.2.1. Evolutions piézométriques.....	30

IV.3.	Phénomènes karstiques .....	34
IV.4.	Présence d'une zone d'artésianisme .....	35
IV.5.	Coupe géologique .....	36
IV.6.	Caractère de la couverture des nappes .....	37
IV.7.	Isohypses du toit de l'Aquifère des calcaires du Carbonifère .....	38
IV.8.	Les carrières .....	38
V.	Cadre hydrochimique .....	39
V.1.	Caractéristiques hydrochimiques des eaux de l'aquifère des calcaires du carbonifère....	39
V.2.	Caractéristiques hydrochimiques des eaux de l' « aquiclude » ou « pseudo aquiclude » des marnes turoniennes .....	41
V.3.	Problématique des nitrates .....	42
V.4.	Qualité bactériologique .....	43
V.5.	Autres paramètres .....	43
VI.	Exploitation des aquifères .....	44
VI.1.	Volumes prélevés dans l'aquifère des calcaires du Carbonifère .....	45
VI.2.	Volumes prélevés dans l'aquifère des craies du Crétacé.....	45
VI.3.	Surexploitation et le projet « Transhennuyère » .....	46
VII.	Paramètres d'écoulement et de transport .....	47
VIII.	Zones de protection.....	49
VIII.1.	Cadre légal.....	49
VIII.2.	Zones de prévention autour des captages.....	51
IX.	Méthodologie de l'élaboration de la carte hydrogéologique .....	52
IX.1.	Données géologiques.....	52
IX.2.	Données météorologiques et hydrologiques.....	52
IX.3.	Données hydrogéologiques.....	52
IX.3.1.	Localisation des ouvrages et des sources.....	52
IX.3.2.	Données piézométriques .....	53
IX.4.	Données hydrodynamiques.....	53
IX.5.	Données hydrochimiques .....	53
IX.6.	Banque de données hydrogéologiques .....	54

X. Références bibliographiques.....	55
Annexe 1. Glossaire des abréviations.....	58
Annexe 2. Carte de localisation .....	59
Annexe 3. Coordonnées géographiques des ouvrages cités dans la notice.....	60

## AVANT-PROPOS

La réalisation de la carte hydrogéologique Laplaigne – Peruwelz 44/3-4 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-GEO<sup>3</sup>-Hydrogéologie & Géologie de l'Environnement, et ULg-Campus d'Arlon, ULg).

La carte a été réalisée en 2002 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, les zones de prévention, la localisation des phénomènes karstiques. De même, le tableau de correspondance géologie – hydrogéologie a été réadapté.

La carte hydrogéologique Laplaigne – Peruwelz 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 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz est située dans le Hainaut occidental (voir Figure I.1), à la frontière avec la France.

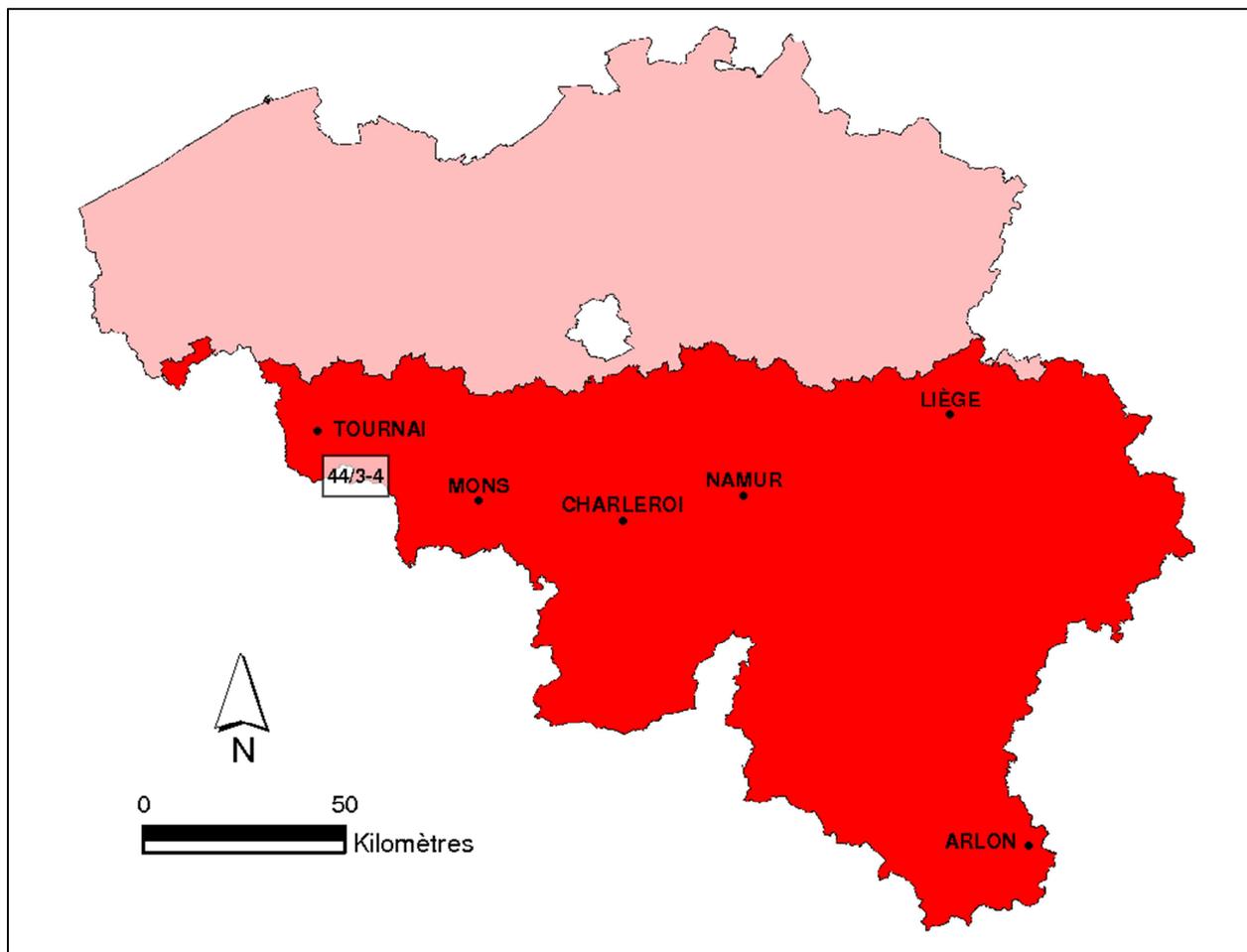


Figure I.1. Localisation de la carte 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz

L'aquifère principal, présent sur toute l'étendue de la carte, est constitué des calcaires du Carbonifère. Il est recouvert par une couverture méso-cénozoïque peu épaisse (moins d'une cinquantaine de mètres), qui lui assure une certaine protection contre la pollution.

## II. CADRES GEOGRAPHIQUE, GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROGRAPHIQUE

La région couverte par la feuille Laplaigne – Peruwelz est située dans la partie occidentale du Hainaut, principalement dans l’arrondissement de Tournai. Elle couvre principalement les communes de Brunehaut, d’Antoing et de Péruwelz mais aussi des parties moins importantes des entités de Beloeil et de Bernissart (voir Figure II.1). Les principaux axes routiers sont l’autoroute A16-E42 Lille – Mons, la N60 Péruwelz – Leuze, la N50 Tournai – Mons et la N52 Antoing – France. La ligne de chemin de fer reliant Mons à Tournai se retrouve aussi sur cette carte. Près de la moitié de la superficie couverte par la feuille Laplaigne – Peruwelz se situe en territoire français.

La carte est traversée, dans la partie nord-ouest, par l’Escaut canalisé. Ce fleuve comporte également plusieurs affluents : la Grande Ruisselle, les Vernes de Bury et de Basècles. Le canal Péronnes – Nimy – Blaton traverse la région d’Est en Ouest. Le bassin hydrographique principal est celui de l’Escaut-Lys. Il est divisé en plusieurs sous bassins dont trois sont représentés sur la feuille Laplaigne – Peruwelz : l’Escaut, la Verne de Bury et la Verne de Basècles (ou Vernette). Il est possible d’observer une partie du bassin principal de la Haine (sous bassin : le Grand courant).

Cette planche appartient à la région limoneuse hennuyère. Son relief, relativement plat, est constitué de collines d’une septantaine de mètres d’altitude (Nord-Est de la feuille) qui décroissent progressivement vers la plaine alluviale de l’Escaut, au Sud de la feuille. L’altitude dans cette région y est inférieure à 20 mètres.

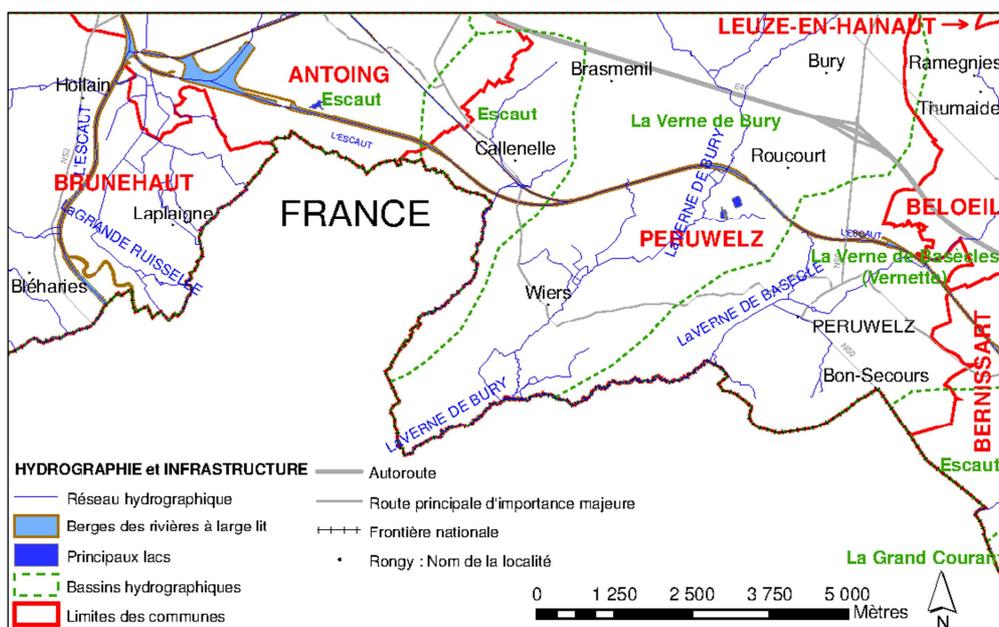


Figure II.1. Localisation des cours d’eau, lacs, limites des bassins hydrographiques, routes et limites des communes

### III. CADRE GÉOLOGIQUE

Le cadre géologique aborde dans un premier point la géologie régionale des calcaires du Carbonifère et dans un second point la géologie détaillée de la carte 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz.

#### III.1. CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

La planche 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz 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 qu'en de rares endroits, 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. Le toit du calcaire est loin d'être parfaitement plan, en raison de l'altération possible (paléoaltération) de la partie supérieure ainsi que de nombreuses cavités et autres manifestations karstiques qui l'affectent.

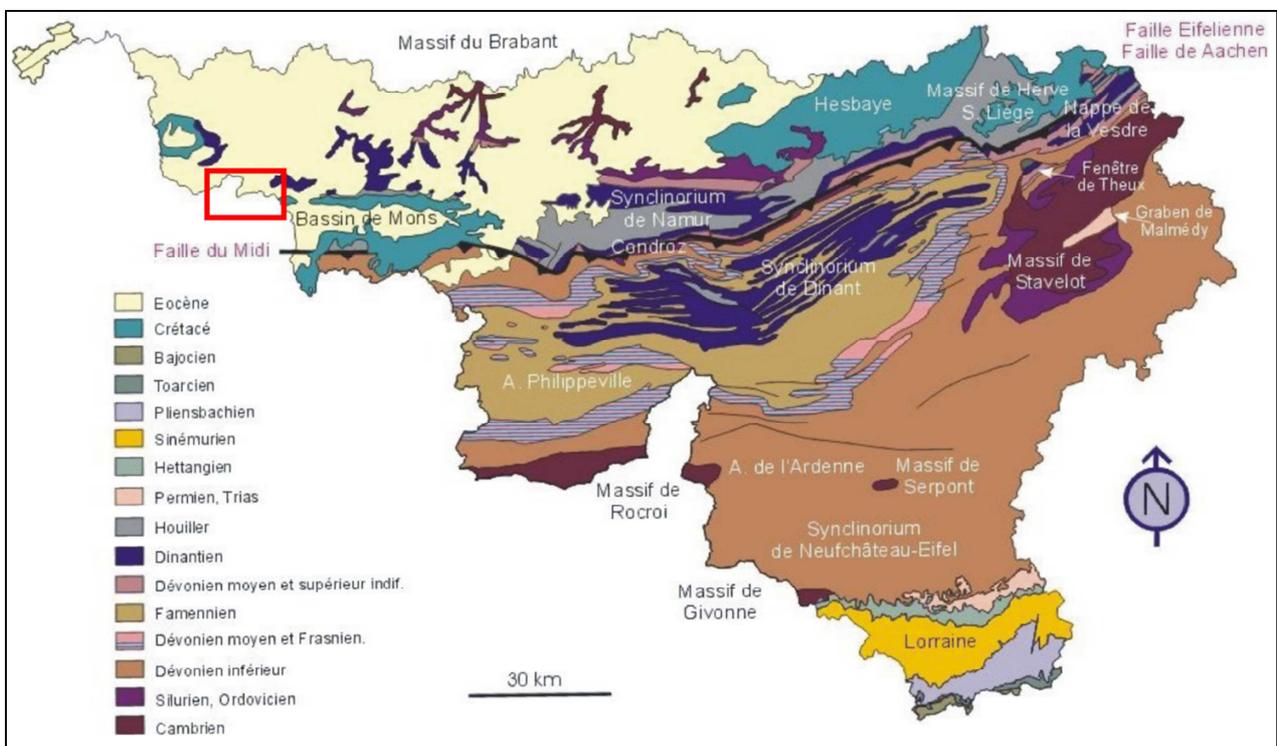
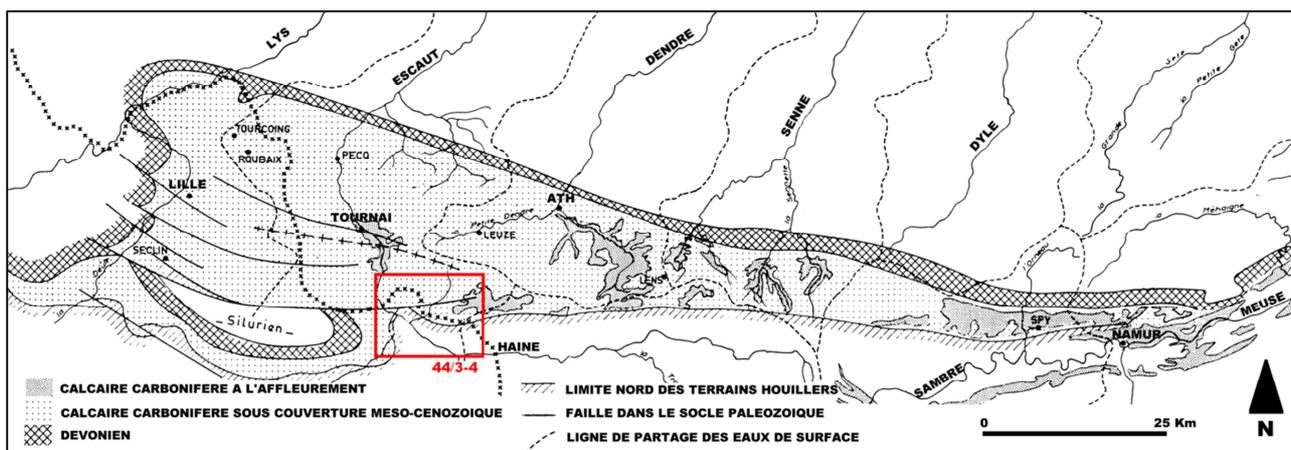


Figure III.1. Localisation de la planche 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz sur la carte géologique de Wallonie (d'après F. Boulvain)

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 (voir Figure III.2). 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 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz**

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 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz 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 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz se situe principalement sur les calcaires du Carbonifère de la partie occidentale de l'Unité Parautochtone de Namur. Plus précisément, elle se situe dans une région de transition entre plusieurs entités structurales non synchrones : l'anticlinal faillé du Mélantois – Tournaisis au Nord, le Bassin de Mons au Sud-Est et le front varisque avec les bassins houillers de Mons et la faille du Midi au Sud.

La majeure partie de la planche est recouverte par des terrains du Crétacé (inférieur et supérieur) et du Paléogène (Thanétien et Yprésien).

Le socle paléozoïque affleure très peu, sur la partie nord-est de la carte.

Le Tableau III.1 ci-dessous reprend toutes les subdivisions géologiques utilisées dans la région de Laplaigne – Peruwelz. 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

Ere	Système	Série	Etage	Groupe	Formation	Membre	Abréviation		Lithologie			
<b>CENOZOÏQUE</b>	Quaternaire	<b>Holocène</b>					AMO		Alluvions modernes			
		<b>Pléistocène</b>					ALA - LIM		Alluvions anciennes, limons			
	Paléogène	<b>Eocène</b>	Yprésien	Ypres	Kortrijk	Mons-en Pévèle	KOR	MEP	Sables			
						Orchies		ORC	Argiles			
		<b>Paléocène</b>	Thanétien	Landen	Hannut	Grandglise Cherq	HAN	GRA CHE	Sables et grès Tuffeux argileux glauconifères			
<b>MESOZOÏQUE</b>	Crétacé	<b>Supérieur</b>			Obourg		OBG		Craies			
					Trivières	TRI						
					Coniacien	Saint-Vaast	SVA					
					Maisières	MAI						
					Turonien	Esplechin	ESP			Craies marneuses à silex		
		<b>Inférieur</b>	Albien			Harchies Catillon Bracquegnies	Merlin	VEG	MER	Marnes		
							Bruyelle		BRU	Marnes argileuses		
							Cénomarien	Bernissart		BER	Calcaires marneux	
										HCBB	HAR CAT BRA	Sables, grès et marnes
								Hainaut		HAI		Argiles, cailloutis et sables
<b>PALEOZOÏQUE</b>	Carbonifère	<b>Namurien</b>		Houiller			HOU		Grès			
									Schistes			
									Phtanites			
		<b>Viséen</b>	Warnantien			Gottignies		GOT		Schistes		
						Blaton		BLA		Calcaires et phtanites		
						Viesville		VIE		Brèches		
			Livien				"Grande Brèche"		GDB		Calcaires	
							Lives		LIV		Calcaires	
							Thieusies		THS		Calcaires	
							Ecacheries		ECH		Calcaires	
							Molinacien	Basècles		BAS		Calcaires
Dendre	(Pecq)			'Brèche'				Calcaires				
				'Marbre Noir'				Calcaires, dolomies				
				'Calcaire à chaux'				Calcaires				
?	?		Antoing		ANT		Calcaires					
<b>Tournaisien</b>	Ivorien											

Tableau III.1. Tableau lithostratigraphique de la région de Laplaigne – Peruwelz

### III.2.1.1. Les formations du Paléozoïque

Sur la planche 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz, le Paléozoïque est constitué des calcaires du Carbonifère. Ceux-ci se divisent en trois séries : le Tournaisien, le Viséen et le Namurien. La limite entre le Tournaisien et le Viséen 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) (calcaire et dolomie) et d'autre part, la Formation d'Antoing (calcaires).

### III.2.1.1.1. Le Carbonifère

La Formation d'Antoing (ANT – Tournaisien, Ivorien et Viséen, Moliniacien) n'affleure pas sur la carte, mais a été recoupée par sondage. Elle est constituée essentiellement de calcaires argilo-siliceux sombres, en bancs pluridécimétriques, séparés par de minces joints de stratification calcschisteux ou franchement argileux. L'épaisseur 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 dans la région de Laplaigne – Péruwelz. 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.

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.

---

\* 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 la « Grande Brèche » (GDB – Viséen, Livien) n'affleure pas sur la feuille ; elle a été signalée sur la planche 45/1-2 Beloeil – Baudour, à l'Est de celle-ci. Il s'agit d'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 phtanites 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 phtanites 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 carbonifères.

Le **Groupe Houiller** (HOU – Namurien) existe à faible profondeur, mais n'affleure pas sur la planche. Ce groupe est constitué, de haut en bas, par des shales et des schistes calcaireux noirs en alternance, des shales non calcarifères micacés et gréseux, un grès-quartzite clair et des schistes houillers jadis exploités dans la région de Wiers.

### **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.

Les formations de Harchies, de Catillon et de Bracquegnies (HAR, CAT, BRA – Crétacé inférieur, Albien), appelée anciennement « meule albienne », sont constituées de sables, de grès, de gaizes et de marnes parfois très fossilifères. L'épaisseur est très variable ; elle est d'une dizaine de mètres à l'extrémité sud-est de la carte.

La Formation de Bernissart (BRN – Crétacé supérieur, Cénomaniens) a été introduite pour remplacer l'appellation « meule cénomaniens ». Elle est présente sous couverture et se compose de calcaire grossier jaunâtre, de marne sableuse et caillouteuse grise à verte et de lits graveleux poudinguiformes. Tous ces niveaux sont riches en fossiles. L'épaisseur varie de quelques mètres à quelques dizaines de mètres.

La formation de Bernissart a été regroupée avec celles de Harchies, de Catillon et de Bracquegnies sous le sigle HCBB.

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. L'épaisseur de ce membre peut varier de 16 mètres à 60 mètres. 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 ». Le Membre de Merlin peut avoir une dizaine de mètres d'épaisseur.

La Formation d'Esplechin (ESP – Crétacé supérieur, Turonien) est constituée d'une craie marneuse grise, grossière, à nombreux silex noirs. Elle correspond au « Rabots » des anciens auteurs. Son épaisseur varie de 10 mètres à 15 mètres dans l'extrémité nord-ouest du Bassin de Mons.

La Formation de Maisières (MAI – Crétacé supérieur, Coniacien) est composée de craie grossière, sableuse, dure et gris-vert. La puissance de la formation est de 3 à 5 mètres dans l'extrémité nord-ouest du Bassin de Mons.

La Formation de Saint-Vaast (SVA – Crétacé supérieur, Coniacien, Santonien) affleure au sud-est de la feuille. C'est une craie très blanche sans silex, dont la base est un peu plus marneuse, glauconifère et grisâtre. La puissance de la formation est de 30 à 45 mètres, dans l'extrémité nord-ouest du Bassin de Mons.

La Formation de Trivières (TRI – Crétacé supérieur, Campanien) existe probablement en profondeur, au sud-est de la feuille, qui correspond à l'extrémité nord-ouest du Bassin de Mons. Elle est composée d'une craie grise marneuse, peu fossilifère, avec possibilité de conglomérats phosphatés à la base. Elle mesure environ 60 à 80 mètres d'épaisseur au Sud de Bon-Secours.

La Formation d'Obourg (OBG – Crétacé supérieur, Campanien) existe probablement en profondeur au sud-est de la feuille, qui correspond à l'extrémité nord-ouest du Bassin de Mons. La Formation d'Obourg est composée d'une craie blanche sans silex mais riche en oursins. La puissance ne dépasse pas 20 mètres au Sud de Bon-Secours.

### **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 deux membres : le Membre de Chercq et le Membre de Grandglise. Le Membre de Chercq (CHE) se distingue par un tuffeau argileux à grains de glauconie et par des sables fins. Quelques mètres d'argiles plastiques se retrouvent à la base. Son épaisseur diminue vers l'Est et le Nord-Est, de 30 à 5 mètres. Le Membre de Grandglise (GRA) se divise en deux parties : la partie inférieure est sableuse et la supérieure est gréseuse. L'unité basale, la plus importante, se caractérise par un sable homogène fin, localement argileux et de couleur gris à jaune, sur une quinzaine de mètres environ. Le grès qui constitue la partie sommitale n'est qu'un faciès particulier des sables sous-jacents. Il est de cohésion variable et jaune. Il ne fait que 2 à 3 mètres d'épaisseur à Bon-Secours.

La Formation de Kortrijk (KOR – Eocène, Yprésien) est représentée par les membres d'Orchies et de Mons-en-Pévèle. 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. Le Membre de Mons-en-Pévèle (MEP) n'est présent qu'au sommet de la butte de Buriziau, au Nord de la carte. Ce membre se présente sous forme d'un sable fin, plus ou moins argileux et glauconifère.

### III.2.1.3.2. Le Quaternaire

Les limons (LIM – Pléistocène) ont une épaisseur variable (entre 0 et plus de 10 mètres) et conditionnée par le relief. Ces dépôts limoneux sont principalement des limons ou des loess très homogènes jaunes à brunâtres. Localement, des accumulations de cailloux peuvent se rencontrer. Les limons ne sont pas cartographiés sur la carte hydrogéologique.

Les alluvions anciennes (ALA – Pléistocène) se rencontrent dans la vallée de l'Escaut ainsi que dans un certain nombre de vallées secondaires. Ces alluvions sont constituées de sables fins à grossiers, blancs et rouilles lorsqu'ils sont chargés en limonite, de graviers de remaniement des roches régionales (calcaires, cherts, silex, craies, grès) et d'argiles vert grisâtres. L'épaisseur est très variable de moins d'un mètre à plus de 10 mètres.

Les alluvions modernes (AMO – Holocène) sont des dépôts fluviatiles sablo-argileux de fond de vallée. Leur composition est assez hétérogène : sables fins à grossiers, cailloutis de graviers et galets, niveaux argileux, tourbes, niveaux de travertin. L'épaisseur peut aller de 0 à plus de 10 mètres.

### III.2.2. Cadre structural

La planche Laplaigne – Péruwelz se situe sur une zone de transition entre trois unités structurales non synchrones (voir Figure III.3) :

- au Sud, le front varisque, avec les bassins houillers du Nord et du Couchant de Mons qui sont eux-mêmes chevauchés par la faille du Midi. Les couches y présentent une pente relativement faible orientée vers le sud, de l'ordre de 5 à 30°. La structure d'ensemble n'est pas trop compliquée si ce n'est l'existence du Synclinal de Château-l'Abbaye à l'extrême sud de la carte (partie française).
- au Nord-Ouest, l'anticlinal faillé du Mélançois-Tournais, qui est un anticlinal découpé par des failles longitudinales décrochantes dextres. La faille de Rumes est subverticale et relativement rectiligne (voir Figure III.4). Elle a une légère pente vers le Nord et a un rejet vertical inverse d'une cinquantaine de mètres. La faille de Jollain-Merlin, avec sa concavité tournée vers le nord, présente les mêmes caractéristiques mais la valeur de son rejet est difficile à évaluer (voir Figure III.4).
- au Sud-Est, la terminaison nord-ouest du Bassin de Mons, limité par la faille de Condé, et sa subsidence datant du méso-cénozoïque.

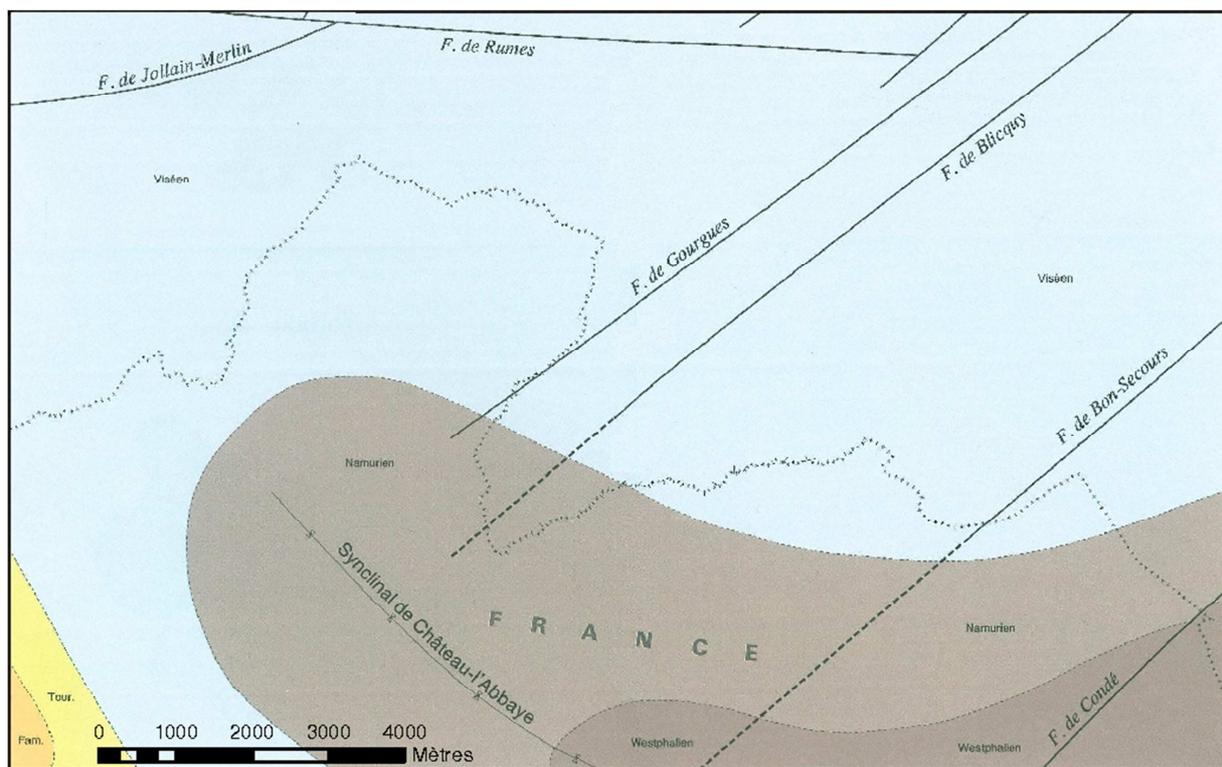


Figure III.3. Ecorché du socle paléozoïque simplifié de la carte 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz (Source : carte géologique de Wallonie, M. Hennebert, 1999, modifié)

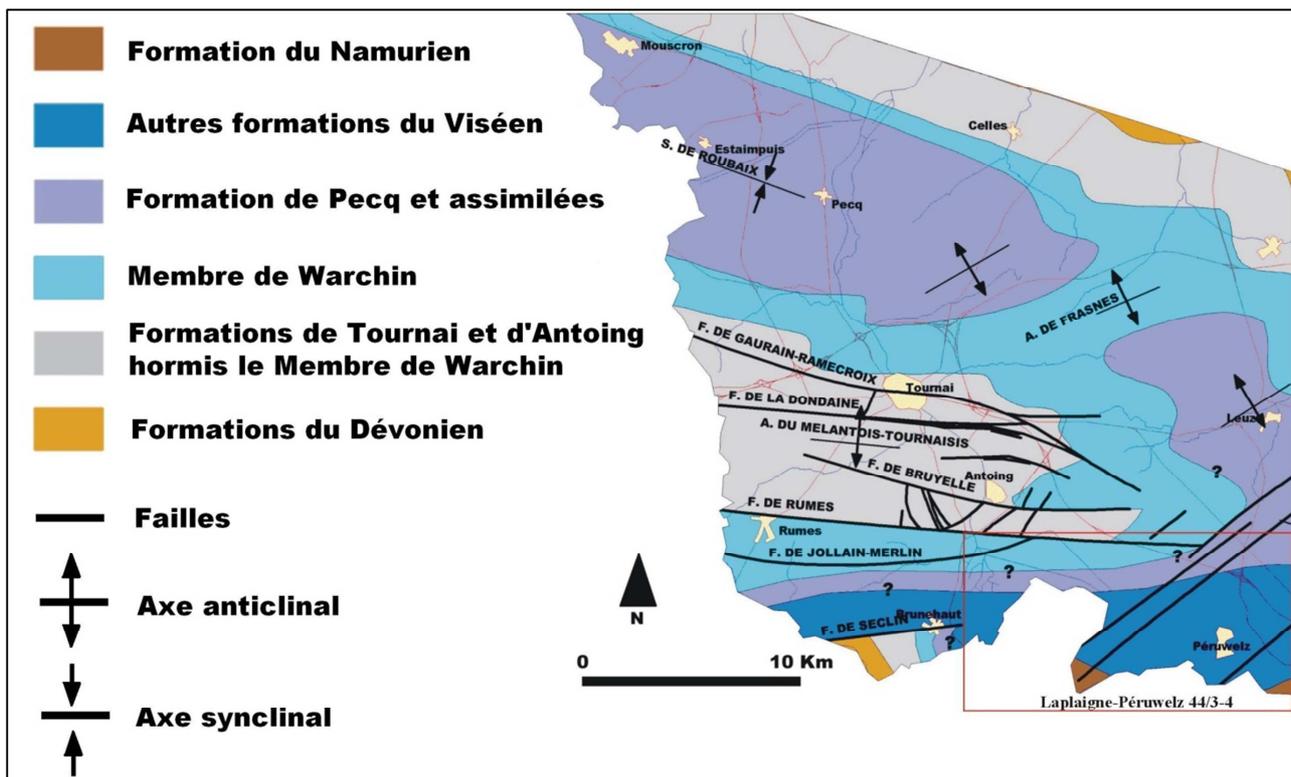


Figure III.4. Carte structurale schématique du socle paléozoïque du Tournaisis

L'Anticlinal faillé du Mélantois-Tournaisis a connu plusieurs rejeux durant la période méso-cénozoïque. La faille de Jollain-Merlin n'affecte pas la couverture contrairement à celle de Rumes, avec un rejet d'une dizaine de mètres.

De plus, cette planche est parcourue par des failles subverticales (probablement décrochantes) SW-NE, qui découpent une série de compartiments relevés ou abaissés. L'une d'elle, la faille de Condé, constitue la limite ouest du Bassin de Mons. Une autre faille, la Faille Bordière, de direction Est-Ouest, et qui limiterait théoriquement ce même Bassin au Nord, devrait se retrouver sur cette feuille et passer au sud de Bon-Secours. Cependant, l'existence de cette faille bordière n'est absolument pas prouvée (Everaerts et Hennebert, 1998) et aucun indice n'est disponible pour la situer sur la carte de Laplaigne – Péruwelz.

## **IV. CADRE HYDROGEOLOGIQUE**

### **IV.1. DESCRIPTION DES UNITÉS HYDROGÉOLOGIQUES**

Les unités hydrogéologiques définies pour la carte 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz sont décrites ci-dessous dans l'ordre stratigraphique, de la plus ancienne à la plus jeune. Elles sont reprises dans le Tableau IV.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 (marnes et craies turoniennes, sables et tuffeaux thanétiens, sables yprésiens et alluvions quaternaires).

Ere	Système	Série	Etage	Groupe	Formation	Membre	Abréviation	Lithologie	Hydrogéologie				
<b>CENOZOÏQUE</b>	Quaternaire	Holocène					AMO	Alluvions modernes	Aquifère alluvial				
		Pléistocène					ALA - LM	Alluvions anciennes, limons					
	Paléogène	Eocène	Yprésien	Ypres	Kortrijk	Mons-en Pévèle	KOR	MEP	Sables	Aquifère des sables de l'Eocène <i>(n'apparaît pas sur les coupes)</i>			
						Orchies		ORC	Argiles	Aquiclude - Aquitard des argiles de l'Eocène			
Paléocène	Thanétien	Landen	Hannut	Grandglise Chercoq	HAN	GRA CHE	Sables et grès Tuffeaux argileux glauconifères	Aquifère des sables du Paléocène					
<b>MESOZOÏQUE</b>	Crétacé	Supérieur						Obourg	OBG	Craies	Aquifère des craies du Crétacé		
					Trivières			TRI					
					Saint-Vaast			SVA					
					Maisières			MAI					
					Esplechin			ESP	Craies marneuses à silex				
		Turonien	Vert Galand					Merlin Bruyelle	VEG	MER BRU	Marnes Marnes argileuses	Aquiclude des marnes du Turonien	
		Cénomanién						Bernissart	HCBB	BER	Calcaires marneux		
		Inférieur	Albien							HARCH CATILLON BRACQUEGNIES	HAR CAT BRA	Sables, grès et marnes	Aquifère du Cénomano-Albien <i>(visible uniquement sur les coupes)</i>
										Hainaut	HAI	Argiles, cailloutis et sables	Aquiclude de remplissage du Hainaut <i>(n'est pas cartographié)</i>
<b>PALEOZOÏQUE</b>	Carbonifère	Namurien						HOUILLER	HOU	Grès Schistes	Aquiclude à niveaux aquifères du Houiller		
								Warnantien				Gottignies	GOT
		Blaton	BLA	Schistes									
		Viesville	VIE	Calcaires et phtanites									
		Livien							"Grande Brèche"	GDB	Brèches		
									Lives	LVV	Calcaires		
		Molinacien							Thieusies	THS	Calcaires		
									Ecacheries	ECH	Calcaires		
									Basécles	BAS	Calcaires		
									"Brèche" "Marbre Noir" "Calcaire à chaux"				
									Lens	LEN	Calcaires		
		Dendre (Pecq)	DEN	PEC	Calcaires, dolomies								
		?	?	Antoing	ANT	Calcaires							
Tournaisien	Ivorien												

Tableau IV.1. Tableau de correspondance 'Géologie – Hydrogéologie' de la carte de Laplaigne – Peruwelz

#### IV.1.1. L'aquifère des calcaires du Carbonifère

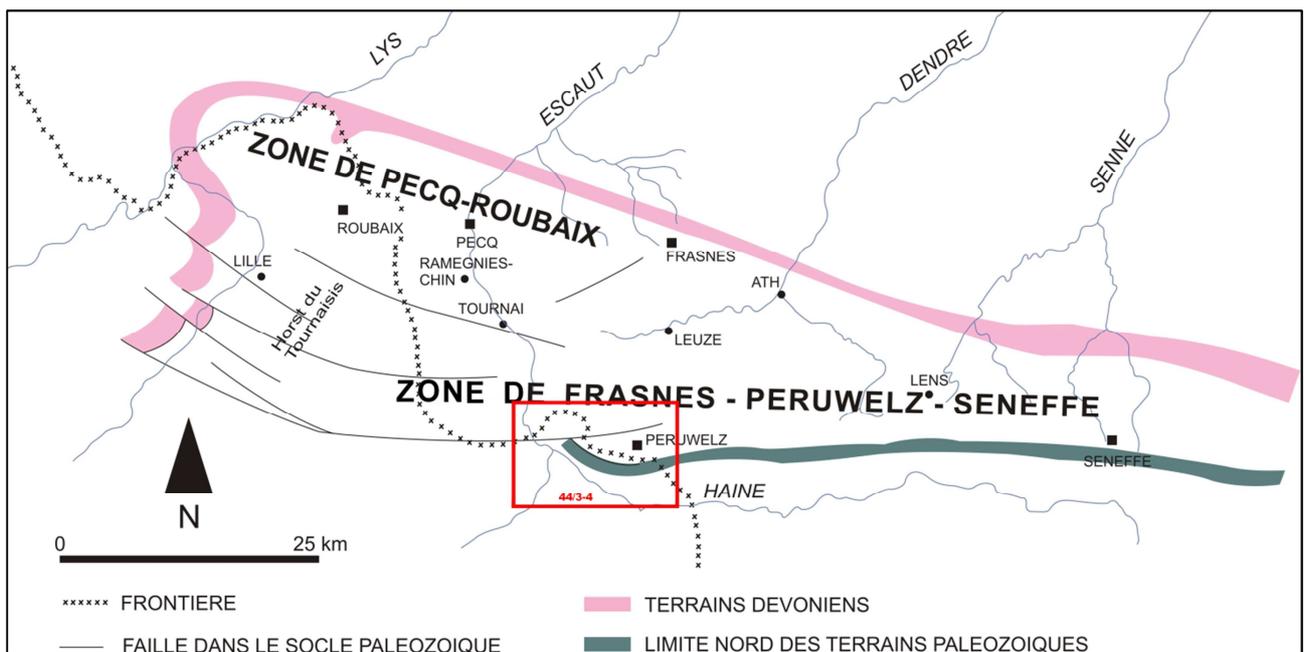
Un aquifère important se développe dans les calcaires et les dolomies du Carbonifère inférieur. C'est une des principales ressources en eau de Belgique et du Nord de la France : près du quart des eaux captées en Wallonie sont issues de cet aquifère (bordure nord de l'Unité Parautochtone de Namur). Ceci 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.



**Figure IV.1. Divisions principales de la nappe des calcaires du Carbonifère (d'après Youssouf H., 1973, modifié) et localisation de la carte 44/3-4 Laplaigne – Péruwelz**

\* 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).

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 »<sup>\*</sup>).

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.

Sur la carte, 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 ;
- la formation d'Antoing pour l'Ivorien et la base du Moliniacien.

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 par nature moins aquifère que le Viséen. Ces deux extrêmes sont donc moins aquifères que les autres formations viséennes du Moliniacien et du Livien, mais elles peuvent toutes être affectées par le karst.

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.

---

\* 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.

#### **IV.1.2. L'aquiclude à niveaux aquifères du Houiller**

Dans la partie sud de la carte, les schistes houillers forment une barrière hydraulique efficace entre l'aquifère des calcaires du Carbonifère et l'aquifère du Cénomano-Albien. La carte géologique signale la présence du niveau des « Grès de Villerot » (20 mètres d'épaisseur). C'est le seul niveau aquifère présent dans le massif schisteux houiller sur cette carte.

#### **IV.1.3. 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 du Carbonifère et semblent jaloner les phénomènes karstiques et les zones de fracturation.

#### **IV.1.4. L'aquifère du Cénomano-Albien**

Constitué par des calcaires cénomaniens et des sables et des grès albiens, cet aquifère n'affleure pas sur la carte de Laplaigne – Peruwelz. Il se retrouve en profondeur dans la partie sud de la carte. Il est séparé hydrauliquement de l'aquifère des calcaires par les schistes namuriens et de l'aquifère des Craies par les marnes turoniennes.

#### **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). Les marnes turoniennes recouvrent immédiatement le socle paléozoïque (Carbonifère) sur une grande partie de la carte, ou au Sud, l'aquifère du Cénomano-Albien. Les marnes forment ainsi une barrière hydrogéologique entre l'aquifère des craies du Crétacé sus-jacent et l'aquifère des calcaires du Carbonifère ou l'aquifère du Cénomano-Albien sous-jacents.

Cependant, il semble que la nature des marnes puisse varier : être plus crayeuse avec des niveaux sableux à l'Ouest et plus argileuse à l'Est et au centre de la carte. Ainsi, les ouvrages de la SWDE à Jollain-Merlin captent dans le Crétacé crayeux et marno-crayeux avec une productivité importante.

#### **IV.1.6. L'aquifère des craies du Crétacé**

L'extension de l'aquifère des craies du Crétacé, représenté par une trame hachurée, est visible sur la carte thématique « Carte des informations complémentaires et des caractères de couverture des nappes » au 1/50 000.

Cet aquifère est à peine affleurant à l'extrémité sud-est de cette carte. Il est hydrauliquement séparé de l'aquifère des calcaires du Carbonifère par les marnes du Turonien et les terrains houillers. A l'extrême sud, il est recouvert par les tuffeaux argileux du Membre de Chercq qui donnent un caractère semi-captif à la nappe des craies.

Cet aquifère est très exploité en France et dans le Bassin de Mons.

#### **IV.1.7. 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 contient une nappe.

#### **IV.1.8. 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. De faible épaisseur et peu étendues, elles constituent une couche de protection peu perméable pour l'aquifère des sables du Paléocène sous-jacent.

#### **IV.1.9. L'aquifère des sables de l'Eocène**

Les sables yprésiens (Membre de Mons-en-Pévèle de la Formation de Kortrijk) peuvent contenir de petites nappes perchées individualisées. Elles sont séparées des nappes sous-jacentes par l'aquiclude – aquitard des argiles de l'Eocène (Membre d'Orchies).

Cette nappe perchée se retrouve uniquement sur la butte de Buriziau, au Nord-Ouest de la carte.

#### **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 de l'Escaut et des Vernes de Bury et de Basècles. Ces alluvions très hétérogènes sont constituées de lentilles sableuses et argileuses qui en font un aquifère discontinu à nappe libre.

Cette nappe superficielle contenue dans les alluvions est en relation directe avec les calcaires du Carbonifère près de Thumaide, à Bury et au nord de Péruwelz (calcaires à l'affleurement). De même, elle est en relation directe avec l'aquifère des sables et tuffeaux thanétiens sur une plus grande partie de la carte. Ceci nous amène à considérer ces aquifères en continuité hydraulique et en intercommunication avec les ruisseaux drainants. Ailleurs les alluvions reposent sur les marnes turoniennes (couverture peu perméable à imperméable).

## 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 (figuré par un hachuré rouge sur le poster A0) ;
- 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.1.1, page 20.

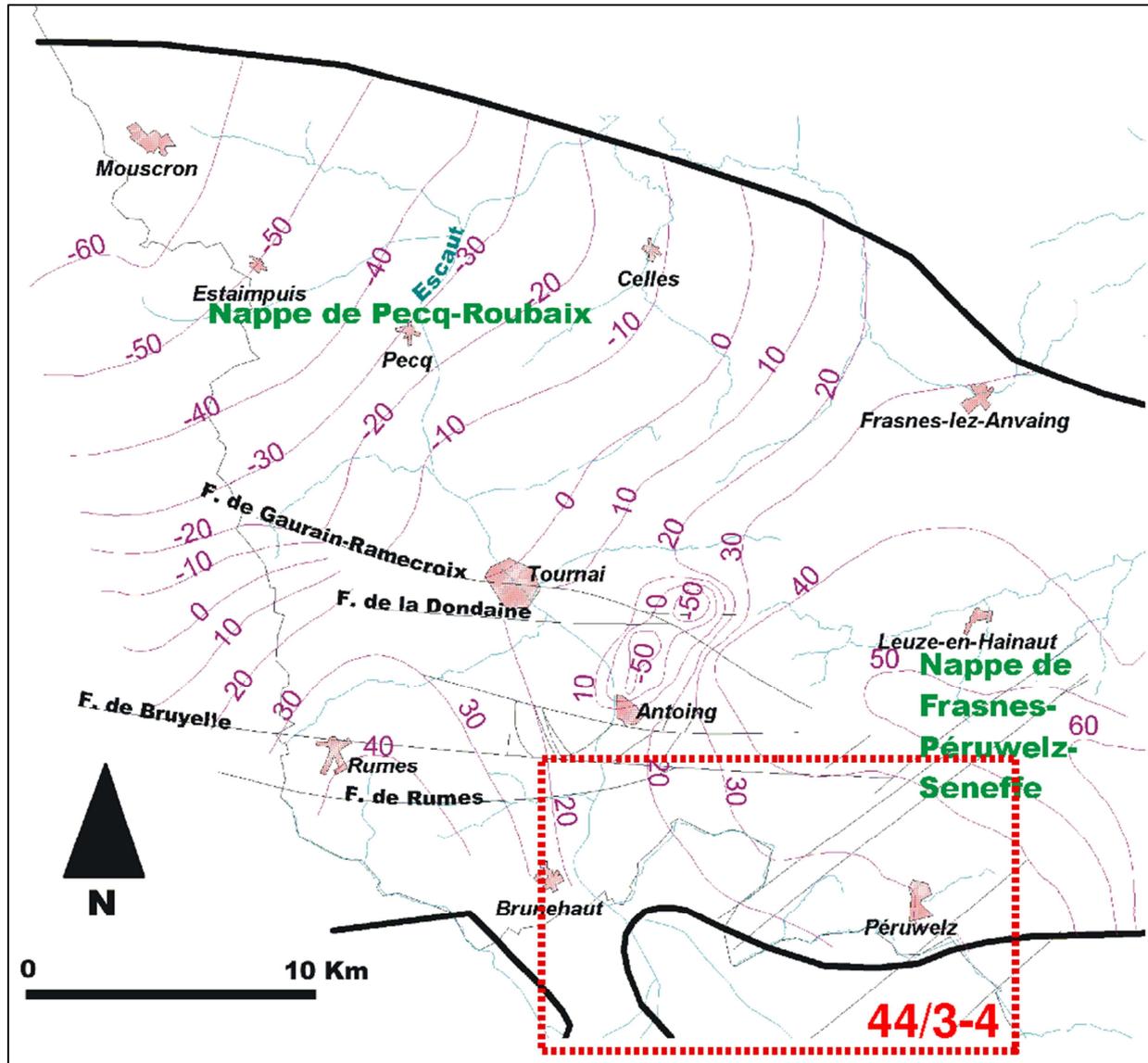


Figure IV.2. Carte piézométrique de la nappe des calcaires du Carbonifère dans le Tournaisis vers 1990 (d'après A. Rorive et M. Hennebert, inédit)

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 mètre 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**

Dans les terrains de couverture, plusieurs nappes peuvent se développer suite à l'alternance de formations imperméables et de formations perméables. Les nappes qui se développent dans la couverture méso-cénozoïque sont moins connues que celle des calcaires du Carbonifère du fait du moindre intérêt économique.

Les niveaux imperméables sont constitués par les terrains houillers, les argiles crétacées, les marnes turoniennes (Formation du Vert Galand) et les argiles yprésiennes (Membre d'Orchies de la Formation de Kortrijk).

Les niveaux potentiellement aquifères sont les limons et les alluvions quaternaires, les sables yprésiens (Membre de Mons-en-Pévèle de la Formation de Kortrijk) et les sables du Thanétien (Membres de Chercq et de Grandglise de la Formation de Hannut), les craies du Crétacé supérieur et les terrains cénomano-albiens. 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 Laplaigne – Péruwelz en raison de leur faible étendue et épaisseur. Il faut cependant remarquer que dans la région de Jollain-Merlin, peu étudiée jusque là, les craies crétacées présente une très bonne productivité. Les sables yprésiens ne sont présents que sur une seule butte sur la carte. Les nappes qui s'y développent sont donc d'extension limitée et temporaire.

#### **IV.2.2. Piézométrie de la planche 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz**

Les mesures prises dans les ouvrages (puits, piézomètres) établis dans les calcaires du Carbonifère 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 la nappe des calcaires du Carbonifère.

La carte piézométrique de la planche Laplaigne – Peruwelz a été réalisée sur base de relevés piézométriques effectués en juin 2002. Plusieurs zones aux évolutions piézométriques différentes se dégagent.

A l'extrémité ouest de la feuille (Ouest de l'Escaut), l'écoulement s'effectue de l'Ouest vers l'Est, ce qui correspond à la direction opposée à celle généralement observée dans la nappe des calcaires du Carbonifère 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.

Par contre, à l'Est de l'Escaut, différents comportements dans la circulation de l'eau peuvent se remarquer.

Au Nord-Est de la planche, l'écoulement se fait vers le Sud mais se redirige rapidement dans une direction Est-Ouest en allant vers le Sud. Ce phénomène est dû à l'écoulement des eaux à partir d'un dôme piézométrique situé aux environs de Willaupuis – Pipaix (au Sud-Est de la planche 37/7-8 Antoing – Leuze).

A l'Ouest, en se rapprochant de l'Escaut, l'influence de ce cours d'eau est évidente et l'écoulement devient nettement de direction est-ouest.

Dans le Sud de la partie belge de la carte, il est possible d'observer le caractère drainant de la Verne de Bury et, dans une moindre mesure, de la Verne de Basècles. Elles sont pourtant séparées du calcaire par des marnes peu perméables.

#### IV.2.2.1. Evolutions piézométriques

Les graphiques suivants montrent les évolutions piézométriques en trois endroits de l'aquifère des calcaires du Carbonifère. Les deux premiers piézomètres se situent dans la partie où la nappe calcaire est sous couverture imperméable (marnes turoniennes). Le troisième ouvrage se trouve dans l'aquifère des calcaires sous couverture perméable des sables thanétiens.

Sur les graphiques montrant les évolutions piézométriques (voir Figure IV.4 à Figure IV.6), les variations saisonnières du niveau de la nappe sont bien marquées. Les trois graphiques montrent que ces piézomètres, assez proches, fluctuent globalement de la même façon, avec une différence de niveau piézométrique de 1 à 2 mètres.

Les différents piézomètres étudiés ci-dessous sont localisés dans la Figure IV.3.

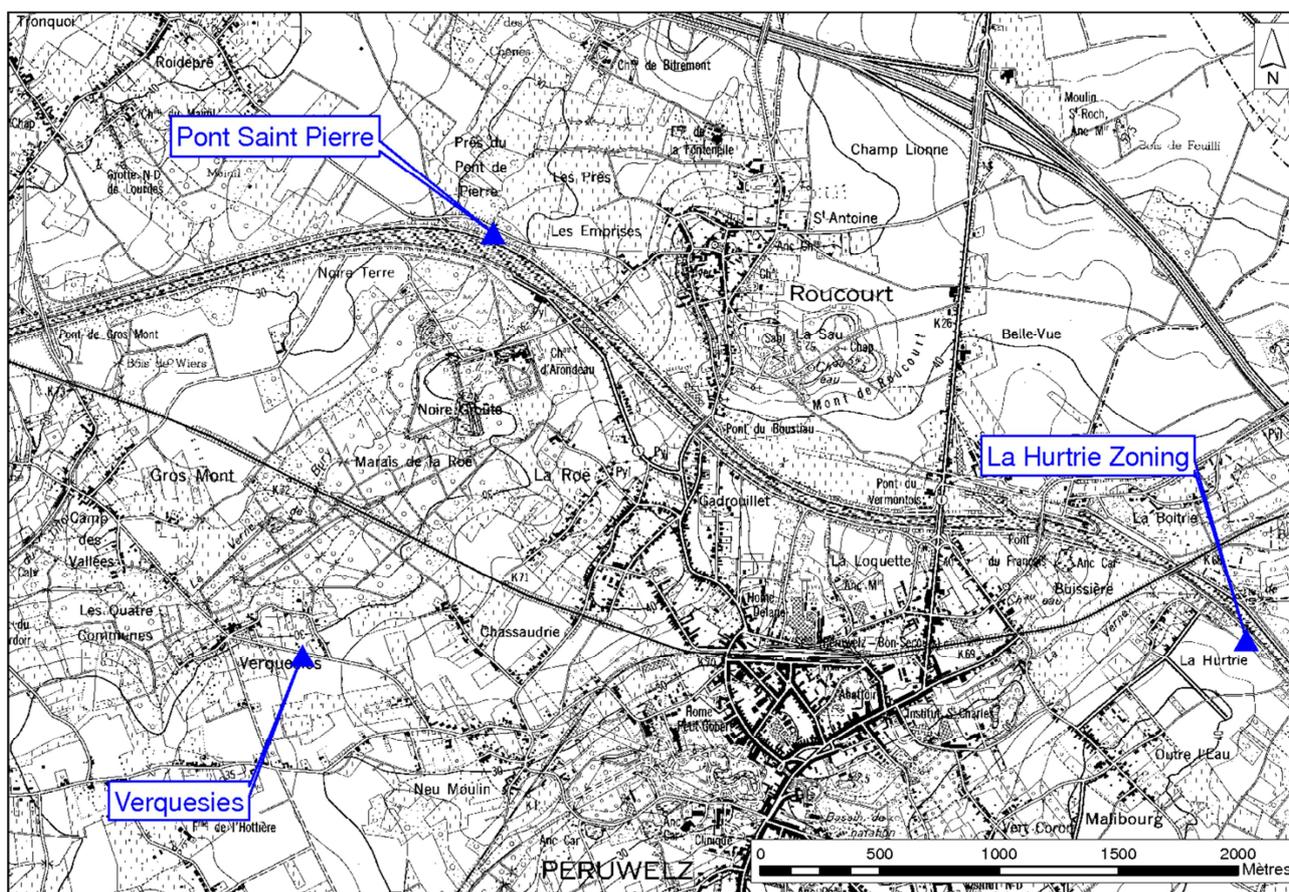
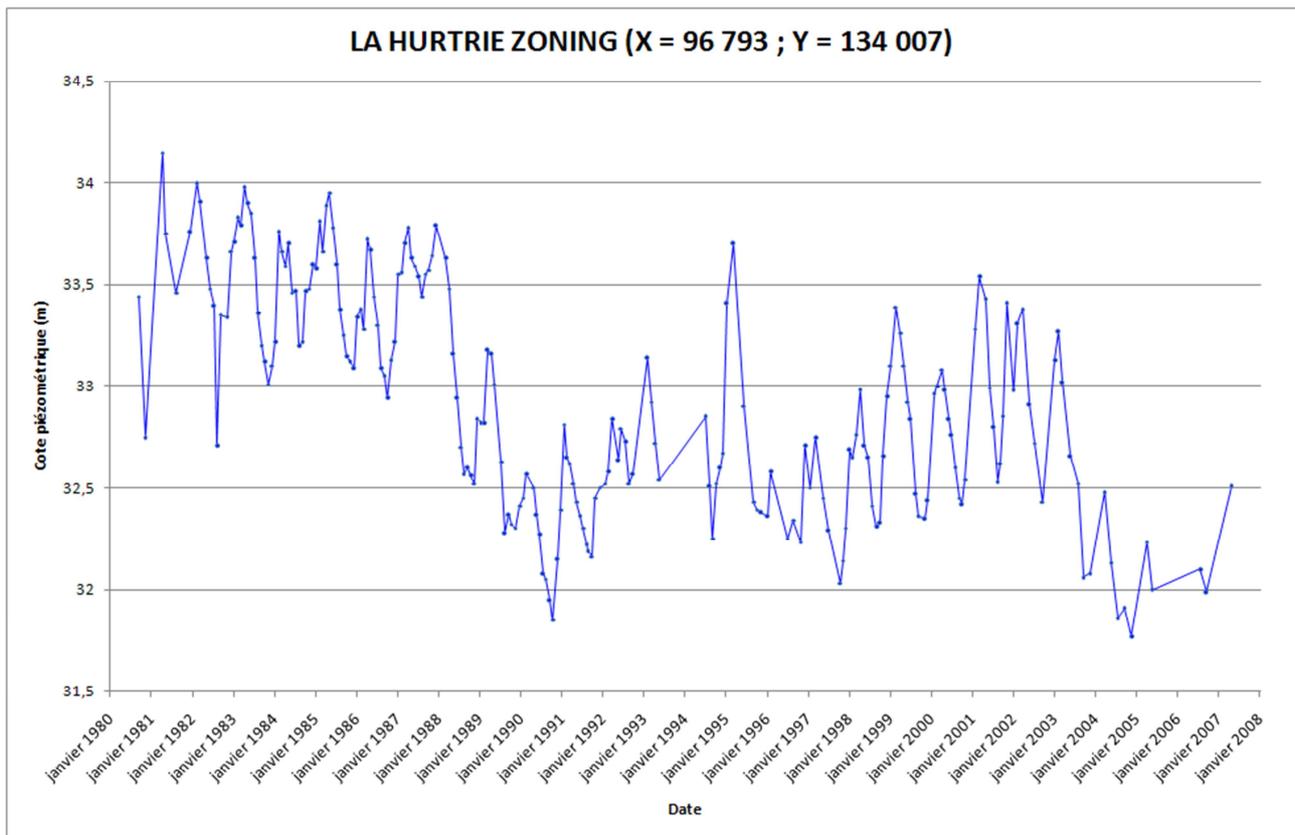


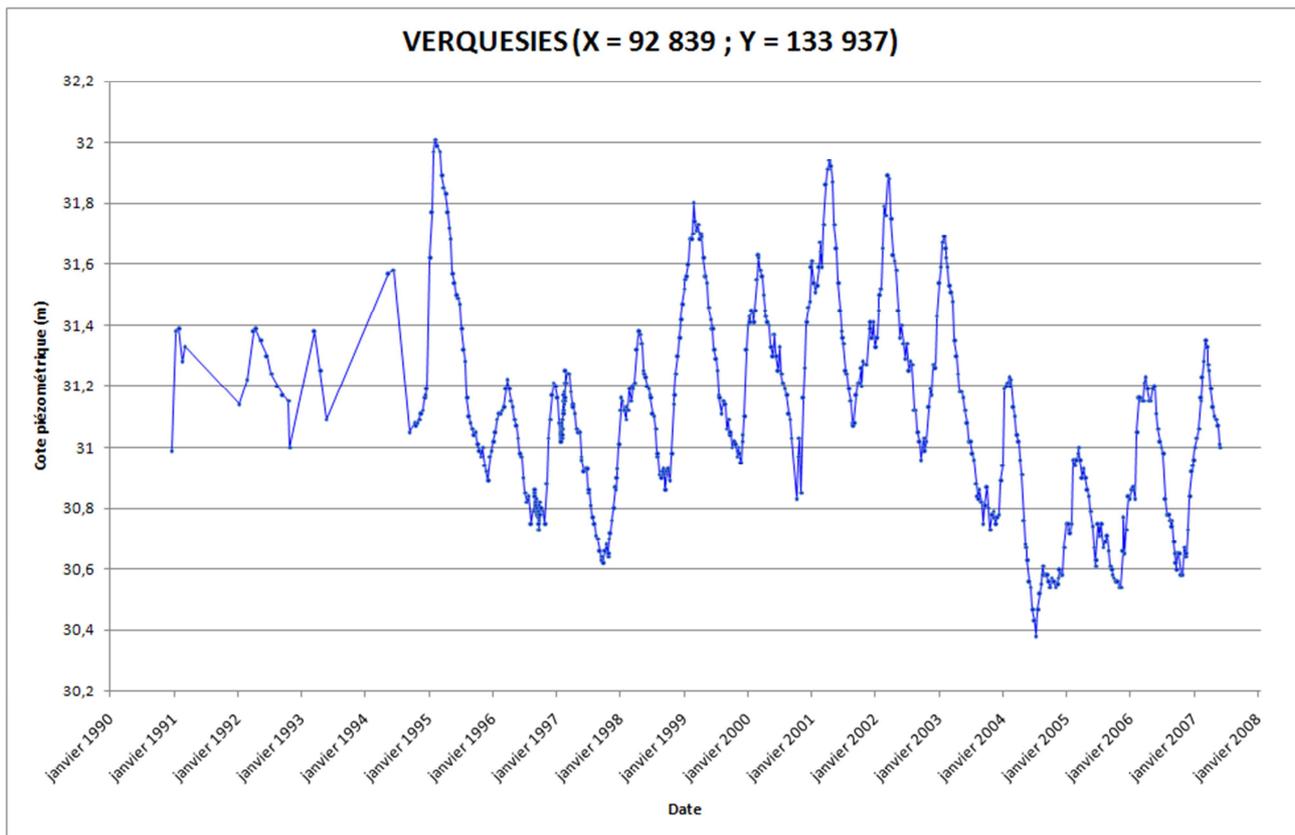
Figure IV.3. Localisation des différents piézomètres suivis



**Figure IV.4. Evolution piézométrique de l'ouvrage 'La Hurtrie Zoning' implanté dans l'aquifère des calcaires du Carbonifère**

Le piézomètre 'La Hurtrie Zoning', d'une profondeur de 115 mètres est mesuré depuis 1980 (voir Figure IV.4). Il se trouve au Nord-Est de Péruwelz, dans le zoning industriel de « La Hurtrie ». Les niveaux piézométriques montrent que :

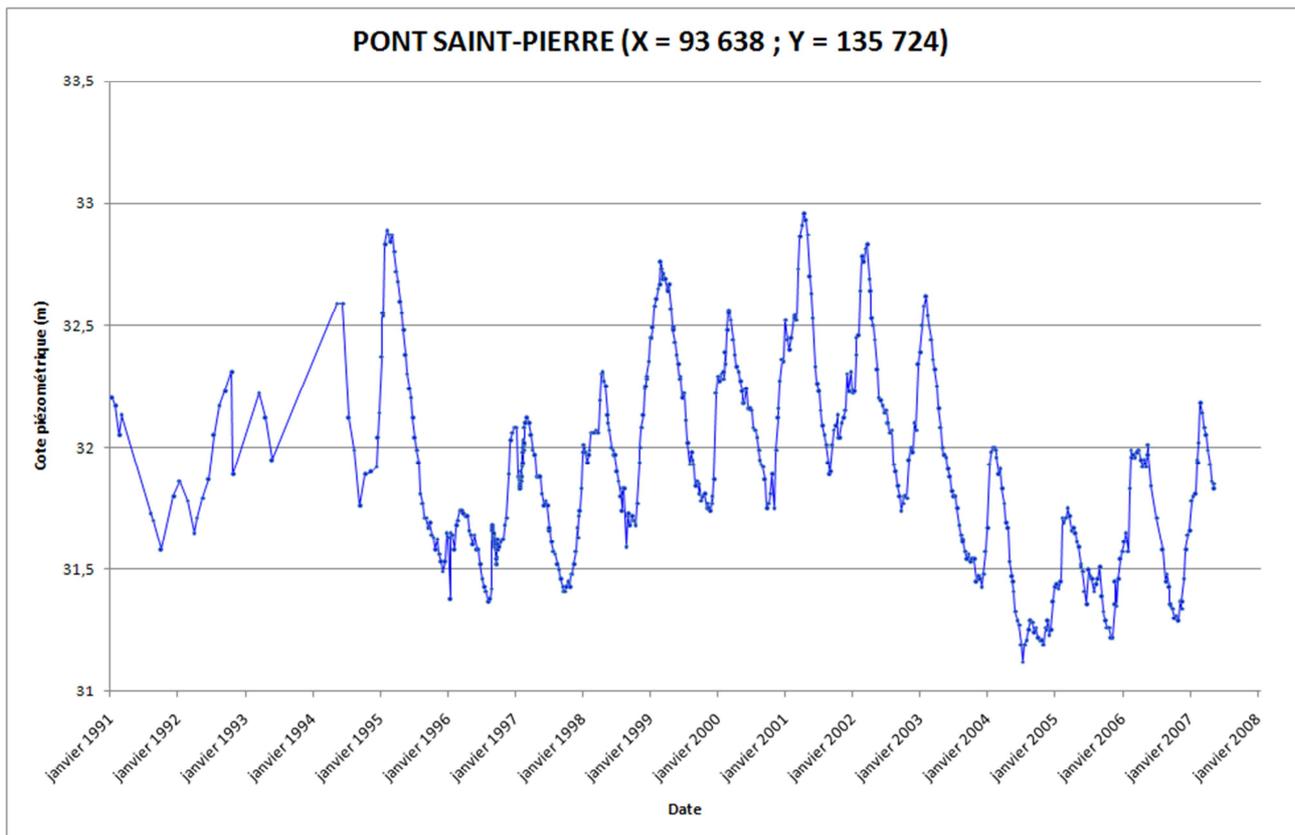
- la nappe fluctue de manière saisonnière. Ces fluctuations se remarquent bien sur toute la durée de la mesure et atteignent le mètre ou plus dans la plupart des cas ;
- outre les fluctuations annuelles rapides, une fluctuation pluriannuelle peut être distinguée, avec une période de hautes eaux (de 1980 à 1988) et une période de basses eaux (de 1988 à nos jours). Cette fluctuation a une amplitude maximale d'un peu plus de deux mètres.



**Figure IV.5. Evolution piézométrique de l'ouvrage 'Verquesies' implanté dans l'aquifère des calcaires du Carbonifère**

Le piézomètre 'Verquesies' est relevé depuis la fin des années 1990 (voir Figure IV.5). Cet ouvrage de 64 mètres de profondeur est placé au Nord-Ouest de Péruwelz et a été foré pour le compte de l'administration communale de cette ville. Il est possible d'observer que :

- les fluctuations saisonnières sont moins importantes que le piézomètre précédent (moins d'un mètre en général) ;
- les fluctuations annuelles ne se remarquent pas très fort. Néanmoins, les périodes de basses eaux sont visibles entre 1996 et 1998 et entre 2004 et 2007.



**Figure IV.6. Evolution piézométrique de l'ouvrage 'Pont Saint-Pierre' implanté dans l'aquifère des calcaires du Carbonifère**

Le piézomètre 'Pont Saint-Pierre', dépendant de la direction des voies hydrauliques du MET, est relevé depuis 1991 (voir Figure IV.6). Situé à l'Ouest de Roucourt, il est profond de 65 mètres. L'examen des niveaux d'eau indique que :

- les fluctuations saisonnières sont assez semblables à celles du piézomètre 'Verquesies', avec des variations légèrement inférieures au mètre ;
- les fluctuations annuelles sont très peu marquées ; les mêmes périodes de basses eaux que pour l'ouvrage précédent se retrouvent (de 1996 à 1998 et de 2004 à 2007).

### 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 (localisation d'un effondrement karstique sur la carte principale du poster A0 joint à cette notice).

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.

---

\* 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. PRÉSENCE D'UNE ZONE D'ARTÉSIANISME**

A certains endroits dans les vallées des deux Vernes, de Bury et de Basècles, la cote piézométrique de la nappe des calcaires du Carbonifère est supérieure à la cote du sol, ce qui définit des zones d'artésianisme, représentées sur la « carte principale » et sur la « carte des informations complémentaires et des caractères de couverture des nappes » par une trame hachurée en rouge. Ce phénomène peut être important et atteindre localement quatre à cinq mètres. Cet artésianisme est une conséquence de la présence d'une épaisse couche de marnes turonienes qui surmonte les terrains aquifères du Carbonifère (Sud de Wiers).

Il faut également signaler que ce phénomène d'artésianisme se retrouve à l'Ouest de la carte, dans la région des captages de la SWDE à Jollain-Merlin mais il n'a pu être complètement cartographié en raison du manque de données dans cette zone. Dans cette zone, la base des marnes reste suffisamment imperméable pour maintenir la nappe des calcaires sous pression et favoriser un artésianisme local à la faveur d'une topographie basse.

## IV.5. 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 Laplaigne – Peruwelz, 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 NW-SE, se situe dans la partie est de la carte. Il commence près de l'autoroute Tournai – Mons, passe à côté de Brasmenil, croise le canal Nimy – Péronnes, les Vernes de Bury et de Basècles, traverse Peruwelz, Bon-Secours (frontière franco-belge) et se termine en France.

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.

Le socle paléozoïque est constitué par l'aquifère des calcaires du Carbonifère (sur la majeure partie de la coupe) et par l'aquiclude à niveaux aquifères du Houiller (sur le quart sud de la coupe). Le socle est recouvert sur toute la longueur de la coupe par une couverture méso-cénozoïque importante et quasi continue. Au Nord de la faille de Condé, cette couverture est tabulaire. Elle est constituée principalement par le Membre de Bruyelle (aquiclude des marnes du Turonien), les membres de Chercq et de Grandglise (aquifère des sables du Paléocène) et le Membre d'Orchies (aquiclude – aquitard des argiles de l'Eocène). Au Sud de la faille de Condé, l'extrémité nord-ouest du Bassin de Mons est visible, avec ses couches mésozoïques monoclinales. Il est possible d'observer que le bloc situé entre les failles de Blicquy et de Bon-Secours est relevé par rapport aux compartiments voisins. La couverture étant plus fine, c'est dans cette zone que le calcaire est affleurant (au Nord-Est de la carte).

Le niveau piézométrique (juin 2002) de la nappe des calcaires du Carbonifère est symbolisé par une ligne rouge dans la coupe hydrogéologique. Dans la partie nord, la surface piézométrique se trouve dans les sables du Paléocène. Entre les failles de Gourges et de Bon-Secours, le niveau se trouve dans l'aquiclude des marnes du Turonien. C'est dans cette zone que se manifestent les phénomènes d'artésianisme.

## **IV.6. CARACTÈRE DE LA COUVERTURE DES NAPPES**

Les couvertures des nappes de la carte Laplaigne – Péruwelz ont été définies comme perméables, semi-perméables, peu perméables et imperméables par rapport aux nappes sous-jacentes, à savoir la nappe des calcaires du Carbonifère et la nappe des craies du Crétacé. C'est ainsi que la nappe des calcaires du Carbonifère est soit un calcaire à l'affleurement (sous couverture de limons), un calcaire sous couverture perméable à semi-perméable (sous couverture des sables thanétiens et des alluvions) et un calcaire sous couverture peu perméable à imperméable sous couverture des marnes turoniennes.

Le calcaire n'affleure que dans la partie nord-orientale de la carte, dans les environs de Thumaide et de Roucourt. Cette région, située entre les failles de Bon-Secours et de Blicquy, a subi un soulèvement amenant les terrains calcaires proches de la surface. Le calcaire est également visible dans quelques carrières exploitées au Sud de Péruwelz. Excepté cette partie de la carte où il affleure, le calcaire est immédiatement recouvert par le tuffeau thanétien ou les alluvions, formations assez perméables, ou par les marnes turoniennes, plus ou moins imperméables.

La nappe des craies, sous trame hachurée, est formée de craies à l'affleurement (sous couverture de limons) ainsi que de craies sous couverture perméable à semi-perméable (sous couverture des argiles sableuses thanétiennes).

Ces nappes sont considérées comme libres lorsqu'elles sont sous couverture perméable à semi-perméable (sous les limons ou les sables thanétiens).

Ces différents concepts sont représentés sur la carte thématique au 1/50 000 du poster A0.

#### **IV.7. ISOHYPSES DU TOIT DE L'AQUIFÈRE DES CALCAIRES DU CARBONIFÈRE**

Seules les isohypses du toit de l'aquifère des calcaires du Carbonifère ont été tracées. Cet aquifère est l'aquifère régional principal limité stratigraphiquement au sommet par les formations houillères du Namurien (schistes de Baudour). La base de cet aquifère n'a pas été atteinte, il n'est donc pas possible de qualifier les formations qui la constituent, ni d'en tracer les isohypses.

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,...) exécutés dans le cadre de délimitation de périmètre de zones de prévention ;
- la carte géologique de Laplaigne – Péruwelz (Hennebert, 1999) ;
- la consultation de rapports d'étude.

#### **IV.8. LES CARRIÈRES**

Sur la carte 44/3-4 Laplaigne – Péruwelz, il n'existe aucune carrière en activité actuellement.

## 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 des couvertures de nappes* » du poster A0 accompagnant cette notice. L'aquifère des calcaires du Carbonifère et l'aquifère des craies du Crétacé sont caractérisés au point de vue hydrochimique.

### V.1. CARACTERISTIQUES HYDROCHIMIQUES DES EAUX DE L'AQUIFERE DES CALCAIRES DU CARBONIFERE

Le Tableau V.1 ci-dessous reprend les analyses chimiques d'un ouvrage de la SWDE : 'Wiers Rue du Tordoir P2'. Cet ouvrage a une profondeur de 33,3 mètres et sollicite l'aquifère des calcaires du Carbonifère. Ces analyses datent de 2000 (résultats repris de la première édition de la carte) et de 2004, afin de voir si une évolution est à signaler.

Ouvrages		Normes	Wiers Rue du Tordoir P2	
			01/02/2000	01/03/2004
<b>pH</b>	unités pH	6,5 à 9,2	7	7,29
<b>Conductivité</b>	µS/cm à 20°C	2100	620	641
<b>Turbidité</b>	NTU	4	-	<b>17,6</b>
<b>Dureté totale</b>	°français	67,5	36	36,6
<b>Oxygène dissous (in-situ)</b>	mg/l O <sub>2</sub>		-	0,34
<b>Alcalinité totale (TAC)</b>	°français		28	30,5
<b>Aluminium</b>	µg/l Al	200	2	0
<b>Calcium</b>	mg/l Ca	270	121	120,7
<b>Magnésium</b>	mg/l Mg	50	15	15,82
<b>Ammonium</b>	mg/l NH <sub>4</sub>	0,5	0	0,06
<b>Manganèse</b>	µg/l Mn	50	37	45,04
<b>Sodium</b>	mg/l Na	200	8	8,17
<b>Potassium</b>	mg/l K	12	2	2
<b>Fer (total) dissous</b>	µg/l Fe	200	<b>1222</b>	-
<b>Sulfates</b>	mg/l SO <sub>4</sub>	250	62	71,29
<b>Chlorures</b>	mg/l Cl	250	17	18,71
<b>Nitrates</b>	mg/l NO <sub>3</sub>	50	0	0,09
<b>Nitrites</b>	mg/l NO <sub>2</sub>	0,5	0	0,01
<b>Silice</b>	mg/l SiO <sub>2</sub>		11	12,2
<b>Oxydabilité (KMnO<sub>4</sub>)</b>	mg/l O <sub>2</sub>	5	1	0,56

Tableau V.1. Analyse chimiques de l'ouvrage 'Wiers Rue du Tordoir P2', 'et normes wallonnes actuelles de potabilité des eaux de distribution

La qualité chimique de la nappe sur la superficie de la carte Laplaigne – Péruwelz est identique à celle de l'ensemble de l'aquifère des calcaires du Carbonifère du Tournaisis.

L'eau de la nappe du Calcaire Carbonifère est de type bicarbonaté calcique. La minéralisation est importante ; elle présente une conductivité élevée, comprise entre 600 et 750  $\mu\text{s}/\text{cm}$  à 20°C selon les points de prélèvement. Le pH est neutre, voire légèrement alcalin, ce qui est normal dans un aquifère calcaire. L'eau est très dure. La valeur élevée de la dureté de ces eaux est due à la concentration en calcium aussi très élevée.

Le fer et le manganèse sont présents naturellement dans les eaux des calcaires carbonifères, ils proviennent en grande partie de l'altération des roches et peuvent se retrouver dissous dans les eaux souterraines à des concentrations très variables. Le fer se trouve en excès dans la partie orientale de la carte Lorsque les teneurs dépassent les normes de potabilité, dans la grande majorité des cas, l'eau de la nappe des calcaires du Carbonifère doit subir un traitement de déferrisation – démanganisation avant d'être distribué.

La teneur en nitrates, pour les eaux captées dans l'aquifère des calcaires du Carbonifère de la région Laplaigne – Péruwelz sont très faibles. Cela s'explique par le rôle protecteur de la couverture des marnes du Turonien. Les concentrations en nitrites sont nulles.

## V.2. CARACTERISTIQUES HYDROCHIMIQUES DES EAUX DE L' « AQUICLUDE » OU « PSEUDO AQUICLUDE » DES MARNES TURONIENNES

Le Tableau V.2 ci-dessous reprend les analyses chimiques d'un ouvrage de la SWDE : 'Puits P2 Jollain Merlin'. Cet ouvrage a une profondeur de 23,5 mètres et sollicite l'aquiclude des marnes du Turonien. Les analyses présentées ci-dessous datent de 2000 (résultats repris de la première édition de la carte) et de 2004 ; aucune évolution significative n'est à signaler.

Ouvrages		Normes	Jollain-Merlin P2	
			21/06/2000	16/2/2004
pH	unités pH	6,5 à 9,2	7	7,05
Conductivité	µS/cm à 20°C	2100	952	960
Turbidité	NTU	4	-	0,29
Dureté totale	°français	67,5	53	44
Oxygène dissous (in-situ)	mg/l O <sub>2</sub>		-	5,71
Alcalinité totale (TAC)	°français		32	33,5
Aluminium	µg/l Al	200	11	0
Calcium	mg/l Ca	270	183	152,1
Magnésium	mg/l Mg	50	18	14,61
Ammonium	mg/l NH <sub>4</sub>	0,5	0	0
Manganèse	µg/l Mn	50	0	0
Sodium	mg/l Na	200	16	12,12
Potassium	mg/l K	12	3	2,4
Fer (total) dissous	µg/l Fe	200	14	-
Sulfates	mg/l SO <sub>4</sub>	250	140	129,37
Chlorures	mg/l Cl	250	59	53,07
Nitrates	mg/l NO <sub>3</sub>	50	42	40,98
Nitrites	mg/l NO <sub>2</sub>	0,5	0	0
Silice	mg/l SiO <sub>2</sub>		27	23
Oxydabilité (KMnO <sub>4</sub> )	mg/l O <sub>2</sub>	5	1	0,33

Tableau V.2. Analyse chimiques des ouvrages 'Puits P2 Jollain Merlin' et normes wallonnes actuelles de potabilité des eaux de distribution

L'eau du pseudo aquiclude des marnes du Turonien est de type bicarbonaté calcique. Elle présente une minéralisation importante, plus importante que dans l'aquifère des calcaires du Carbonifère. La conductivité est élevée, environ 950 µS/cm à 20°C. Le pH est neutre, voire légèrement alcalin. L'eau est très dure. La valeur élevée de la dureté de ces eaux est due à la concentration en calcium aussi très élevée.

La teneur en nitrates, pour les eaux captées à Jollain-Merlin, est assez élevée mais reste inférieure la norme légale (50 mg/l). Les concentrations en nitrites sont nulles.

### V.3. 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  $\text{NO}_3$  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](http://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.

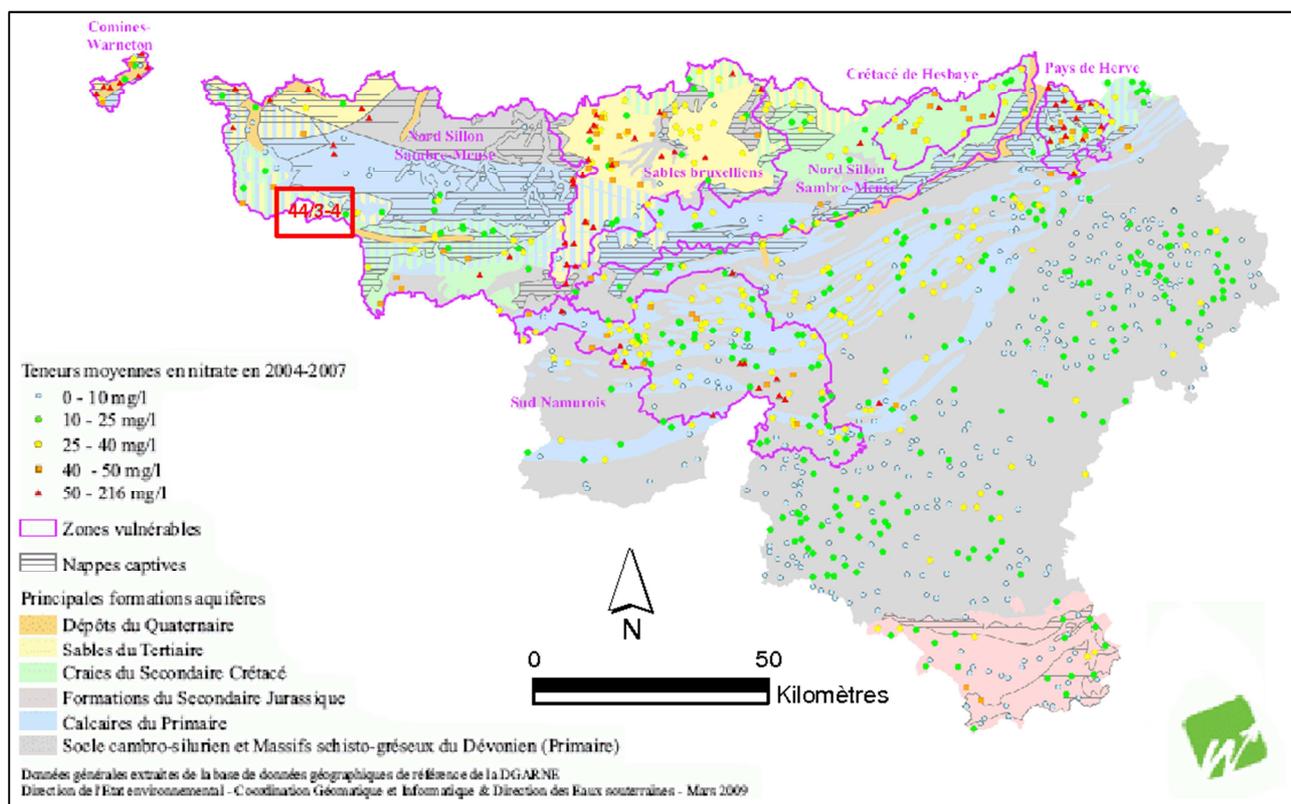


Figure V.1. Zones vulnérables aux nitrates arrêtées en Wallonie (source : Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie <http://environnement.wallonie.be/de/eso/atlas/> et localisation de la carte 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz

Le Tableau V.1 montre des valeurs inférieures à la norme de potabilité de 50 mg/l, mais élevée dans le 'Jollain Merlin P2'.

#### **V.4. QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE**

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

#### **V.5. AUTRES PARAMETRES**

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

## VI. EXPLOITATION DES AQUIFERES

Sur la carte thématique de Laplaigne – Peruwelz « 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 2007.

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 m<sup>3</sup>/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 (2003 à 2007) (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.

La nappe la plus exploitée de la carte de Laplaigne – Peruwelz est la nappe des calcaires du Carbonifère. Celle-ci est exploitée principalement par la SWDE pour la distribution d'eau potable. L'aquifère des craies du Crétacé est également sollicité à Jollain-Merlin par la SWDE.

## **VI.1. VOLUMES PRELEVES DANS L'AQUIFERE DES CALCAIRES DU CARBONIFERE**

Cet aquifère est exploité principalement par la SWDE mais aussi par des industriels et particuliers. La SWDE exploite l'aquifère en trois sites :

- 'Transhennuyère Maubray P3', situé à Maubray, est un captage de 120 mètres de profondeur ; il a été mis en service au début du mois de juin 2002 dans le cadre du projet de la Transhennuyère. En 2007, environ 840 000 m<sup>3</sup> ont été prélevés. Le volume moyen prélevé entre 2003 et 2007 est du même ordre de grandeur ;
- Situés au Nord de Wiers, les ouvrages 'Wiers Rue du Tordoir P2' et 'Puits La GarenneP3' (près de l'ancienne sablière du bois de la Garenne), ont une profondeur respectivement de 33 et de 60 mètres. Le volume capté grâce à ces deux ouvrages en 2007 était de 580 593 m<sup>3</sup> et entre 2003 et 2007, le volume moyen prélevé s'élève à 605 669 m<sup>3</sup>/an.
- 'Les Awiches' est un ouvrage de 53 mètres de profondeur situé au Nord-Est de Bon-Secours. Il appartenait anciennement à l'administration communale de Peruwelz et a été repris par la SWDE. Le volume moyen prélevé est de 209 998 m<sup>3</sup>/an entre 2003 et 2007. Aucun volume en 2007 n'a été prélevé.

L'aquifère des calcaires du Carbonifère est aussi exploité par quelques particuliers et firmes privées. Ceux-ci ont prélevé un total de 393 689 m<sup>3</sup> en 2007.

## **VI.2. VOLUMES PRELEVES DANS L'AQUIFERE DES CRAIES DU CRETACE**

La SWDE exploite également l'aquifère des craies du Crétacé sur le site de Jollain-Merlin. 'Les Hurmenins P1' et 'Jollain-Merlin P2', puits de 21 et 23 mètres de profondeur respectivement, sont situés à l'Ouest du village de Hollain. Ces deux puits ont permis le prélèvement de 619 347 m<sup>3</sup> d'eau en 2007. Entre 2003 et 2007, le volume moyen prélevé est de 711 082 m<sup>3</sup>/an ;

A titre indicatif, 1244 m<sup>3</sup>/an d'eau ont été prélevés dans l'aquifère des sables du Paléocène entre 2003 et 2007. Toutefois d'autres puits recensés sont exploités, mais le volume, relativement faible, n'a pas été quantifié.

### **VI.3. SUREXPLOITATION ET LE PROJET « TRANSHENNUYERE »**

Globalement, les ressources moyennes en eau de la partie belge de la nappe des calcaires du Carbonifère sont évaluées entre 130 et 150 millions de mètres cubes par an. Les prélèvements dans la partie belge de la nappe des calcaires du Carbonifère de la bordure Nord de l'Unité Parautochtone de Namur totalisent près de 110 millions de mètres cubes d'eau par an, ce qui reste inférieur aux ressources globales (A. Rorive & M. Hennebert, 1997). Toutefois, il est connu que, du fait du contexte géologique expliqué ci-dessus et de la mauvaise répartition géographique des prélèvements, la nappe est localement surexploitée au Nord de Tournai (zone de Pecq – Roubaix).

L'importante nappe aquifère de Pecq – Roubaix, située sur la carte 37/5-6 Hertain – Tournai, fournit environ 8 % de l'ensemble des eaux souterraines captées en Belgique. Elle pourvoit notamment aux besoins alimentaires et industriels des agglomérations de Courtrai, Tournai, Mouscron, Lille, Roubaix et Tourcoing.

La surexploitation de cette nappe entraîne un abaissement important du niveau piézométrique, lequel peut provoquer la dégradation de la qualité des eaux souterraines, l'accélération du phénomène d'apparition de puits naturels (avec tous les dangers que cela comporte pour les personnes et les immeubles) et l'augmentation des coûts d'exploitation des pompages. Dans ces conditions, l'alimentation des populations en eau répondant aux normes de potabilité est compromise à moyen terme. Le développement économique de la région serait également entravé (impossibilité d'accueillir de nouvelles entreprises grosses consommatrices d'eau et nécessité d'imposer des restrictions de consommation aux entreprises existantes).

Pour remédier à cette situation, le projet « Transhennuyère » a été mis en place par la SWDE et a été effectif en 2001. Son but est de réduire le déficit de la nappe Pecq – Roubaix. Il consiste principalement à valoriser une partie de l'eau d'exhaure des grandes carrières de calcaire de la région. Il s'agit de la carrière d'Antoing (anciennement carrière de Cimescaut), de la carrière du Milieu, et de la Carrière Lemay (voir carte 37/7-8 Antoing – Leuze). De plus, des captages d'eau souterraine sont implantés à l'Est de la nappe captive, dans la nappe Peruwelz – Seneffe.

Les eaux d'exhaure et les eaux des puits de production sont ensuite mélangées et subissent un traitement de potabilisation et d'adoucissement. Ces eaux sont ensuite transférées vers les zones de distribution d'eau rencontrées sur le tracé Antoing – Tournai – Pecq – Saint-Léger afin de pouvoir diminuer d'autant les prélèvements dans la nappe de Pecq – Roubaix. Le volume produit annuellement depuis la mise en service en 2001 est de l'ordre de 7 millions de m<sup>3</sup>.

## VII. PARAMÈTRES D'ÉCOULEMENT ET DE TRANSPORT

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 et la porosité efficace pour les nappes libres.

Des données hydrogéologiques précises concernant les paramètres d'écoulement et de transport sont relativement rares dans le périmètre de la carte Laplaigne – Péruwelz. Seules quelques données sont disponibles au droit de l'aquifère des calcaires du Carbonifère.

Des essais de pompage ont été réalisés sur quelques sites de la SWDE. Les résultats obtenus sont repris ci-dessous :

- Transhennuyère Maubray P3

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  $S = 0,83 \%$  ;

- Wiers La Garenne P3

En juin 1984, un essai de pompage à quatre paliers de débit en régime transitoire a permis de déterminer les valeurs moyennes suivantes :

- transmissivité  $T = 6,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  ;
- perméabilité  $K = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ .

Ces valeurs, assez semblables, 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.

En mai et juin 2001, des essais de pompage ont également été réalisés sur les puits de reconnaissance PR1 et PR2 du site de Jollain-Merlin. Les résultats pour les deux ouvrages reconnus comme peu à très peu productifs sont les suivants :

- pour le PR1 :

- transmissivité  $T = 0,8 \cdot 10^{-2}$  à  $4,99 \cdot 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s ;
- perméabilité  $K = 0,53 \cdot 10^{-3}$  à  $3,1 \cdot 10^{-3}$  m/s ;
- pour le PR2 :
  - transmissivité  $T = 0,375 \cdot 10^{-3}$  à  $2,8 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s ;
  - perméabilité  $K = 0,417 \cdot 10^{-4}$  à  $3,1 \cdot 10^{-4}$  m/s.

Un autre essai a été effectué sur le site de la CNIM à Thumaide ('Thumaide Ribonfosse P2') par la société Amodiag Environnement. Il renseigne une valeur de la transmissivité de  $7,7 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s et un coefficient d'emmagasinement de 0,35 %. Cette dernière valeur indique que l'aquifère est semi-captif et que la roche est de porosité moyenne à faible.

## 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 m<sup>3</sup> 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/](http://environnement.wallonie.be/zones_prevention/)).

## VIII.2. ZONES DE PRÉVENTION AUTOUR DES CAPTAGES



**Figure VIII.1. Zone de prévention arrêtée autour de la prise d'eau 'Les Awiches'**

A ce jour, une seule zone de prévention a été arrêtée de manière officielle. Cette zone s'applique à un ouvrage de la SWDE, 'Les Awiches' (voir Figure VIII.1). Il se situe à l'Est de la carte, à Bon-Secours. Les zones de prévention ont été déterminées sur base des temps de transfert d'un polluant calculée pour la prise d'eau avec un débit de 40 m<sup>3</sup>/h. et sur base des limites cadastrales. Cette zone est reportée sur la carte principale au 1/25 000 du poster A0 joint à cette notice. L'arrêté ministériel a été acté le 05 avril 2007 et publié au Moniteur le 16 mai de la même année. Il est consultable à l'adresse :

<http://environnement.wallonie.be/legis/eau/easou122.htm>

Six ouvrages de la SWDE sont en attente de définition de zone de prévention. Ils sont signalés par un triangle noir sur la carte principale. Il s'agit des ouvrages : 'Les Hurmenins P1', 'Jollain-Merlin P2', 'Wiers Rue du Tordoir P2', 'Wiers La Garenne P3', 'Wiers P4' et 'Transhennyere Maubray P 3'.

## **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 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz 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)<sup>\*</sup>. Grâce à la description des lithologies des différentes formations géologiques, il est possible de caractériser les différentes unités hydrogéologiques en y apportant diverses nuances.

Des données concernant les phénomènes karstiques sont disponibles dans l'atlas du karst wallon. Un inventaire des effondrements karstiques (puits naturels) a été réalisé dans le Tournaisis par Dr. Kaufmann O. Ces données sont importées dans la carte.

### **IX.2. DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES**

Sur la carte 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz, il existe deux stations climatiques, l'une appartenant à l'IRM (D55 Perennes-lez-Antoing), l'autre au SETHY (Peruwelz), et une station limnimétrique appartenant à la DCENN (L5961 Wiers). Elles sont figurées sur la carte.

### **IX.3. DONNÉES HYDROGÉOLOGIQUES**

#### **IX.3.1. Localisation des ouvrages et des sources**

Dans la banque de données hydrogéologiques de la Région Wallonne, 656 ouvrages ont été encodés. A peu près la moitié de ces ouvrages ont été visités sur le terrain en 2002. 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.

---

<sup>\*</sup> Le Ministère de la Région Wallonne (DGRNE) est devenu le Service Public de Wallonie (DGO3).

Au final, après mise à jour, 357 ouvrages ont été recensés en 2010 et reportés sur la carte hydrogéologique 44/3-4 Laplaigne – Peruwelz. Cet ensemble est constitué par 8 puits destinés à la distribution publique d'eau potable, 103 puits qui ne sont pas destinés à la distribution publique d'eau potable mais possédant une autorisation (industries, agriculteurs, privés ...), 235 piézomètres et 11 sources (exploitées ou non). Les données proviennent des sociétés de distribution d'eau, des particuliers, des industries et de la banque de données de la Région Wallonne.

### **IX.3.2. Données piézométriques**

En 2002, 294 ouvrages existants avaient été introduits dans la banque de données et reportés sur la carte au 1/25 000. Mais seulement 138 ouvrages étaient mesurables et ont permis de tracer la piézométrie de l'aquifère des calcaires du Carbonifère. Cette piézométrie a été reprise dans la mise-à-jour.

Les relevés piézométriques ont été pris lors de relevés ponctuels dans le cadre de diverses études (étude Transhennuyère), d'autres par la SWDE sont prises mensuellement dans les piézomètres et les puits. Dans le cadre de l'élaboration de la carte hydrogéologique, tous les ouvrages ont été mesurés, ainsi que chaque point d'eau lorsque l'opportunité s'est présentée lors de notre enquête de terrain.

### **IX.4. DONNEES HYDRODYNAMIQUES**

Quelques données et considérations hydrodynamiques ont été reprises de la première version de cette notice. Elles proviennent, d'une part, des rapports techniques de la SWDE (Forage de deux puits d'exploitation P2 à Peruwelz et P3 à Antoing ; Forage d'un puits d'essai P3 à Peruwelz ; Réalisation de trois puits de reconnaissance (PR1 à PR3) et de trois piézomètres (PZ1 à PZ3) à Brunehaut), et d'autre part d'une étude hydrogéologique de la nappe des calcaires du Carbonifère du bord nord du bassin de Namur, réalisée par la S.I.D.E.H.O. 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

- **Everaerts, M. et Hennebert, M.** (1998) : Interprétation des données gravimétriques de la zone frontalière franco-belge, entre Bailleul et Beaumont. Ann. Soc. Géol. Nord., T. 6 (2<sup>ème</sup> série), pp. 55-63.
- **Biron J-P. & Closset M.** (2006) : Transhennuyère : la gestion durable d'une ressource en eau souterraine, 2 p.
- **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.
- **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.

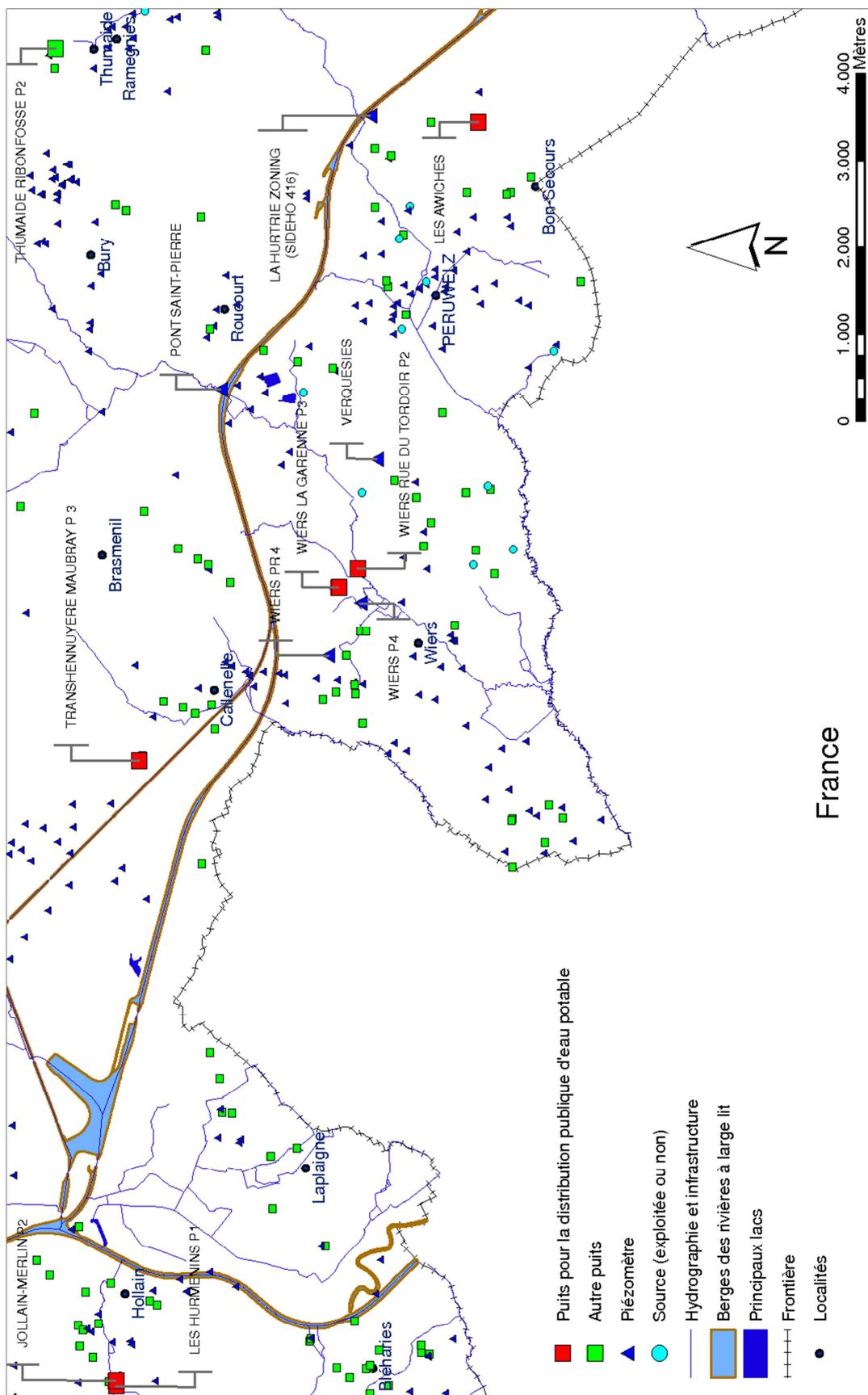
- **Hennebert M.** (1998) : L'anticlinal faillé du Mélantois-Tournais fait partie d'une « structure en fleur positive » tardi-varisque. Ann. Soc. Géol. du Nord, T. 6 (2ème série), pp. 65-78.
- **Hennebert M., Doremus P.** (1997) : Carte géologique de Wallonie et notice explicative. Planche Hertain – 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.
- **SWDE** : Forage de deux puits d'exploitation : P2 à Péruwelz et P3 à Antoing. Service Protection des Ressources et Captage Rapport technique, 13 p. + annexes.
- **SWDE** : Forage d'un puits d'essai P3 à Péruwelz. Service Protection des Ressources et Captage. Rapport technique, 10 p. + annexes.

- **SWDE** (2002) : Réalisation de trois puits de reconnaissance (PR1 à PR3) et de trois piézomètres (PZ1 à PZ3) dans le cadre de la recherche de nouvelles potentialités à Brunehaut (anct. Jollain-Merlin). Service Protection des Ressources et Captage. Rapport technique RT n°141, 12 p. + annexes.
- **Youssef 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.

## **ANNEXE 1. GLOSSAIRE DES ABREVIATIONS**

- AGW : Arrêté du Gouvernement Wallon
- CNIM : Constructions Industrielles de la Méditerranée
- DCENN : Direction des Cours d'Eau Non Navigables
- 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
- IRM : Institut Royal Météorologique
- Ma : Millions d'années
- MET : Ministère de l'Équipement et des Transports
- SETHY : Service d'Études Hydrologiques du MET
- SGB : Service Géologique de Belgique
- SIDEHO : Société Intercommunale de Développement Économique et d'aménagement du territoire du Hainaut Occidental
- SPGE : Société Publique de la Gestion de l'Eau
- SPW : Service public Wallonie
- SWDE : Société Wallonne des Eaux
- ULg : Université de Liège
- UMons : Université de Mons

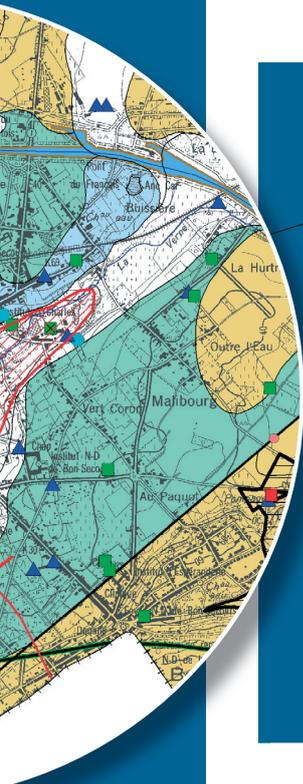
## ANNEXE 2. CARTE DE LOCALISATION



## ANNEXE 3. COORDONNEES GEOGRAPHIQUES DES OUVRAGES CITES DANS LA NOTICE

Nom de l'ouvrage	X (m)	Y (m)	Zsol (m)	Type d'ouvrage	Profondeur (m)
LA HURTRIE ZONING (SIDEHO 416)	96 793	134 007	34,78	Puits foré	115
VERQUESIES	92 839	133 937	32,28	Puits foré	64,23
PONT SAINT PIERRE	93 638	135 724	29,08	Puits foré	64,5
TRANSHNNUYERE MAUBRAY P3	89 365	136 662	45,72	Puits foré	120
JOLLAIN-MERLIN P2	82 222	136 926	22	Puits foré	23,5
WIERS RUE DU TORDOIR P2	91 570	134 150	23,38	Puits foré	33,3
LES HURMENINS P1	82 162	136 921	21,5	Puits foré	21,37
WIERS LA GARENNE P3	91 360	134 370	31,19	Puits foré	66
THUMAIDE RIBONFOSSE P2	97 564	137 619	54	Puits foré	47
WIERS P4	91 176	134 121	25	Puits foré	51
WIERS PR4	90 570	134 490	25	Puits foré	-
LES AWICHES	96 717	132 771	41,48	Puits traditionnel	53





Dépôt légal : D/2010/12.796/7 – ISBN : 978-2-8056-0075-3

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