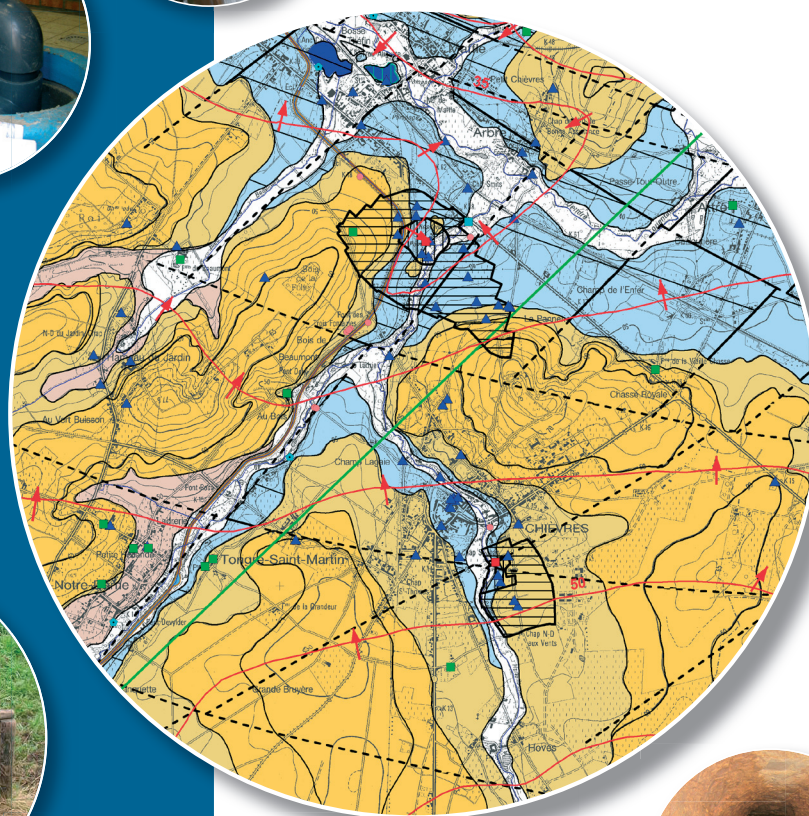


Notice explicative

**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 Blicquy - Ath



BLICQUY - ATH

38/5-6

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

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



NOTICE EXPLICATIVE

2008

Première édition : Août 2002
Actualisation partielle : Mars 2008

Dépôt légal – D/2008/12.796/2 - ISBN : 978-2-8056-0059-3

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	3
I. Introduction	4
II. Cadre géographique, géomorphologique et hydrographique.....	5
III. Cadre géologique.....	7
III.1. Cadre géologique régional	7
III.2. Cadre géologique de la carte.....	9
III.2.1. Cadre litho-stratigraphique.....	9
III.2.1.a. Les formations du Paléozoïque.....	9
III.2.1.b. Les formations du Mésozoïque.....	12
III.2.1.c. Les formations du Cénozoïque.....	13
III.2.2. Cadre structural	14
IV. Cadre hydrogéologique.....	16
IV.1. Description des unités hydrogéologiques.....	16
IV.1.1. L'aquiclude à niveaux aquitards du Givetien.....	16
IV.1.2. L'aquiclude du Frasnien.....	17
IV.1.3. L'aquifère des calcaires dévono-carbonifères.....	17
IV.1.4. L'aquiclude de remplissage du Hainaut.....	19
IV.1.5. L'aquifère des sables du Paléocène.....	19
IV.1.6. L'aquiclude des argiles de l'Eocène.....	20
IV.1.7. L'aquifère des sables de l'Eocène.....	20
IV.1.8. L'aquifère alluvial et l'aquitard limoneux.....	20
IV.2. Description de l'hydrogéologie régionale.....	20
IV.2.1. Piézométrie de la planche 38/5-6 Blicquy – Ath.....	20
IV.2.2. Evolution piézométrique de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères.....	22
IV.3. Phénomènes karstiques	26
IV.4. Caractère de la couverture de la nappe des calcaires dévono-carbonifères.....	27
IV.5. Coupes géologique et hydrogéologique.....	27
V. Cadre hydrochimique	29
V.1. Caractéristiques hydrochimiques des eaux de la nappe des calcaires dévono-carbonifères.....	29
V.2. Problématique des nitrates	30
VI. Exploitation des aquifères	31
VI.1. Exploitation des calcaires dévono-carbonifères.....	31
VII. Paramètres d'écoulement et de transport.....	33
VIII. Zones de protection.....	34
VIII.1. Cadre légal.....	34
VIII.2. Zones de prévention autour des captages	35
VIII.2.1. Zones de prévention arrêtée autour du captage de Chièvres P1 (S.W.D.E.).....	35

VIII.2.2.	Zones de prévention arrêtée autour du captage de Maffle P3 (S.W.D.E.)	36
IX.	Présentation de la carte hydrogéologique	37
IX.1.	Carte hydrogéologique principale	37
IX.2.	Cartes thématiques	38
IX.2.1.	Caractérisation de la couverture des nappes et informations complémentaires	38
IX.2.2.	Volumes prélevés	39
IX.2.3.	Isohypse de l'aquifère principal	39
IX.3.	Coupes géologique et hydrogéologique	40
IX.4.	Tableau de correspondance 'Géologie – Hydrogéologie'	40
X.	Méthodologie de l'élaboration de la carte hydrogéologique	41
X.1.	Sources des données	41
X.1.1.	Données géologiques	41
X.1.2.	Données météorologiques et hydrologiques	41
X.1.3.	Données hydrogéologiques	41
X.1.3.a.	Localisation des ouvrages et sources	41
X.1.3.b.	Données piézométriques	41
X.1.4.	Données hydrochimiques	42
X.2.	Banque de données hydrogéologiques	42
XI.	Références bibliographiques	44
	Publications	44
	Rapports	44
Annexe 1.	Glossaire des abréviations	46
Annexe 2.	Carte de localisation	47
Annexe 3.	Coordonnées géographiques des ouvrages cités dans la notice	48

Avant-propos

La feuille Blicquy – Ath 38/5-6 a été établie dans le cadre de la réalisation des cartes hydrogéologiques de Wallonie, financée par la Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement (D.G.R.N.E.) du Ministère de la Région wallonne. A ce projet, collaborent la Faculté Polytechnique de Mons (F.P.Ms.), les Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix de Namur (F.U.N.D.P.) et l'Université de Liège (U.Lg.). Cette dernière est représentée par deux départements distincts : le Laboratoire des Ressources Hydriques du Département des Sciences et Gestion de l'Environnement, basé à Arlon, et le Service Hydrogéologie du Département des Géoressources, Géotechnologies et Matériaux de Construction, basé à Liège.

La carte Blicquy – Ath a été réalisée en 2001 par Ir. Frédéric Habils et révisée en 2008 par Ir. Sylvie Roland. Le projet a été supervisé à la F.P.Ms. 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 de 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, deux coupes hydrogéologiques et 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 » dans l'optique, notamment, d'une mise à jour aisée.

Une mise à jour a été effectuée en mars 2008. 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 points karstiques, la modification locale des isopièzes et de la couverture des nappes. De même, le tableau de correspondance géologie – hydrogéologie a été réadapté.

I. INTRODUCTION

La région couverte par la feuille 38/5-6 Blicquy – Ath est située dans la province de Hainaut, entre Tournai et Mons (voir Figure 1).

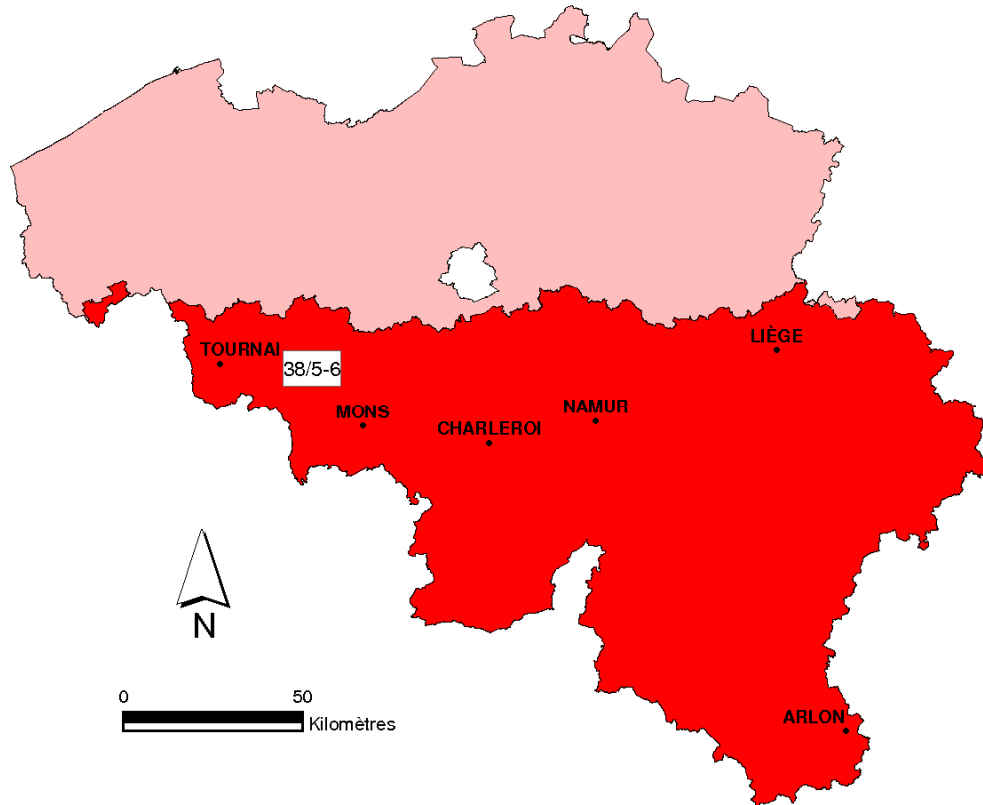


Figure 1. Localisation de la carte de Blicquy – Ath

L'aquifère principal, présent sur la quasi-totalité de la carte, est constitué des calcaires dévono-carbonifères. Il affleure uniquement dans la vallée de la Dendre. Ailleurs, les sédiments cénozoïques le recouvrent et lui assurent une certaine protection contre la pollution. Cet aquifère des calcaires dévono-carbonifères est abondamment exploité par les sociétés de distribution d'eau potable mais aussi par les entreprises industrielles, les entreprises agricoles et de nombreux puits domestiques. Quelques ouvrages particuliers exploitent l'eau des sables thanétiens qui constituent un aquifère de moindre importance.

II. CADRE GÉOGRAPHIQUE, GÉOMORPHOLOGIQUE ET HYDROGRAPHIQUE

La région couverte par la feuille Blicquy – Ath est située dans le Hainaut occidental. Elle couvre principalement les communes d’Ath, Leuze-en-Hainaut et Chièvres, ainsi que des parties des communes de Bloeil, Brugelette, Lens, Jurbise et Frasnes-lez-Anvaing.

La carte fait partie de la région limoneuse hennuyère. Le centre présente un aspect relativement plat, caractérisé par de vastes plateaux incisés de larges vallées peu profondes. Le point culminant (85 m) se trouve au Sud-Ouest de la carte, entre Ellignies-St-Anne et Huissignies.

Ath, la plus grosse agglomération de la feuille, se trouve au Nord de celle-ci ; elle est desservie principalement par les routes N7 Bruxelles – Tournai et N56 Ath – Mons ainsi que par de nombreuses voies de chemin de fer vers Bruxelles, Tournai, Alost et Mons.

Le cadre hydrographique de la feuille Blicquy – Ath se concentre sur la Dendre et ses affluents : le Secours de la Dendre et le Rieu d’Ormeignies pour la partie occidentale et la Hunelle, la Petite Hunelle et la Brune pour la partie orientale (voir Figure 2). Le canal Blaton – Ath, prolongé par la Dendre canalisée vers Lessines au Nord, constitue la voie navigable principale.

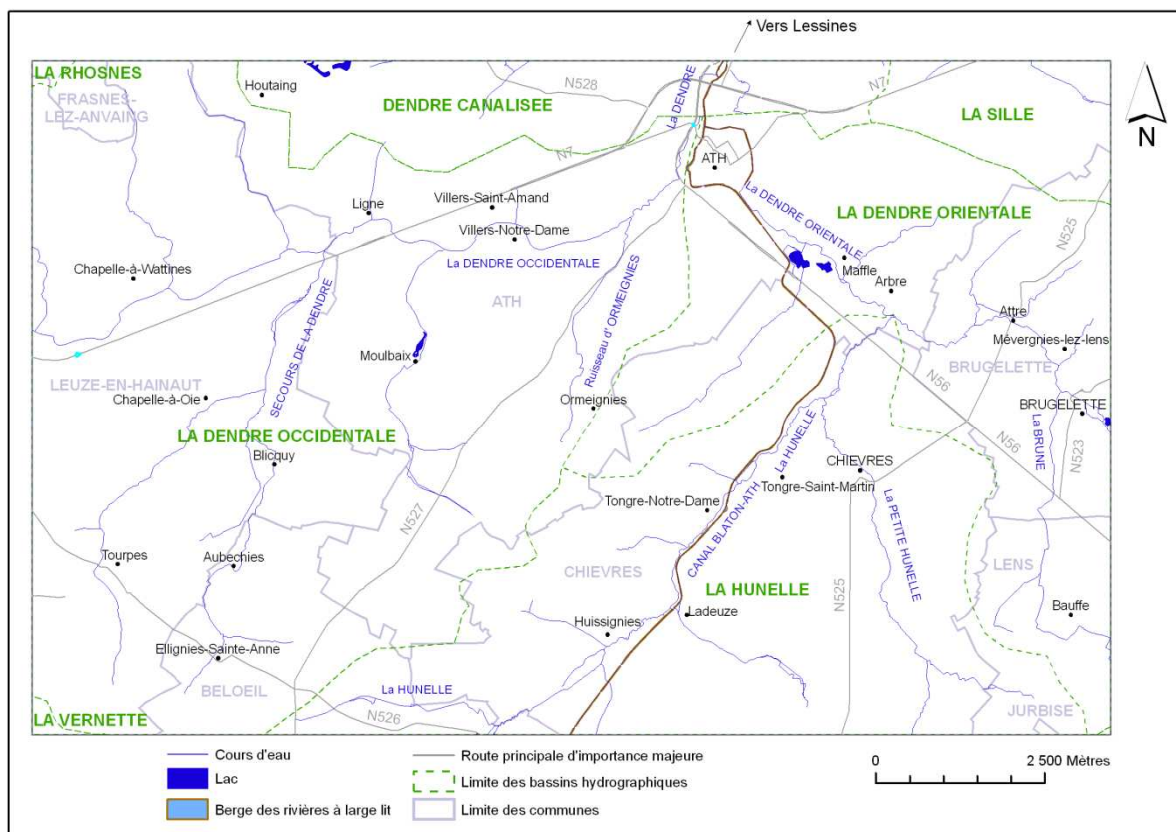


Figure 2. Localisation des cours d’eau, lacs, berges, bassins hydrographiques, routes et communes sur la carte 38/5-6 de Blicquy – Ath

La Dendre occidentale s'écoule vers le Nord sur les terrains cénozoïques, tout comme ses principaux affluents ; la Dendre orientale et la Brune se frayent un passage dans les calcaires d'âge carbonifère tandis que la Hunelle et la Petite Hunelle traversent d'abord les formations cénozoïques avant de recouper les calcaires du Carbonifère. La direction et le sens d'écoulement sont directement dépendants de la géomorphologie des terrains de couverture méso-cénozoïque.

III. CADRE GÉOLOGIQUE

III.1. Cadre géologique régional

La planche 38/5-6 Blicquy – Ath se trouve sur le bord nord de la partie occidentale du « Synclinorium de Namur » (appelé récemment Unité parautochtone de Namur) (voir Figure 3). Le sous-sol de cette planche se compose d'un socle dévono-carbonifère et d'une couverture méso-cénozoïque.

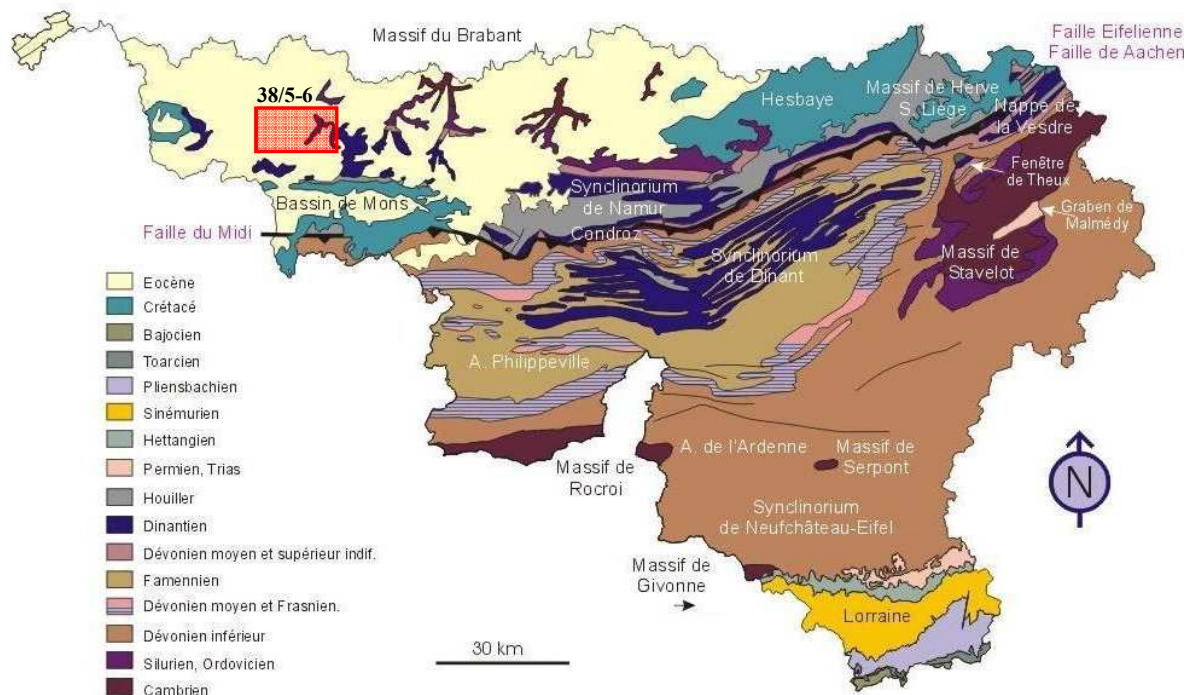


Figure 3. Localisation de la planche Blicquy – Ath sur la carte géologique de la Wallonie (d'après F. Boulvain)

Le socle paléozoïque est constitué de calcaires et de dolomies. 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 4). Au Nord, ces couches calcaires reposent sur les formations terrigènes ou calcaires du Dévotion qui constituent la base de l'Unité parautochtone de Namur. Le pendage général de ces formations du socle est de 5° à 15° en moyenne vers le Sud ou le SSW. A l'Est d'Ath, le pendage des couches des calcaires dévono-carbonifères est régulier vers le Sud. Au contraire, à l'Ouest, la bande de calcaires s'élargit considérablement et la structure se complique en un synclinal appelé « synclinal de Roubaix » suivi, au Sud, de l'anticlinal faillé du Mélantois – Tournaisis, juste en-dessous de Tournai. Au Sud, les calcaires plongent sous des formations plus récentes tandis qu'au Nord, ils disparaissent en dégageant une bande de terrain dévotion.

La couverture méso-cénozoïque est constituée, à la base, de sables et d'argiles du Crétacé (en remplissage de poches de dissolution des calcaires sous-jacents). Viennent ensuite, de manière plus développée, les sables et argiles éocènes.

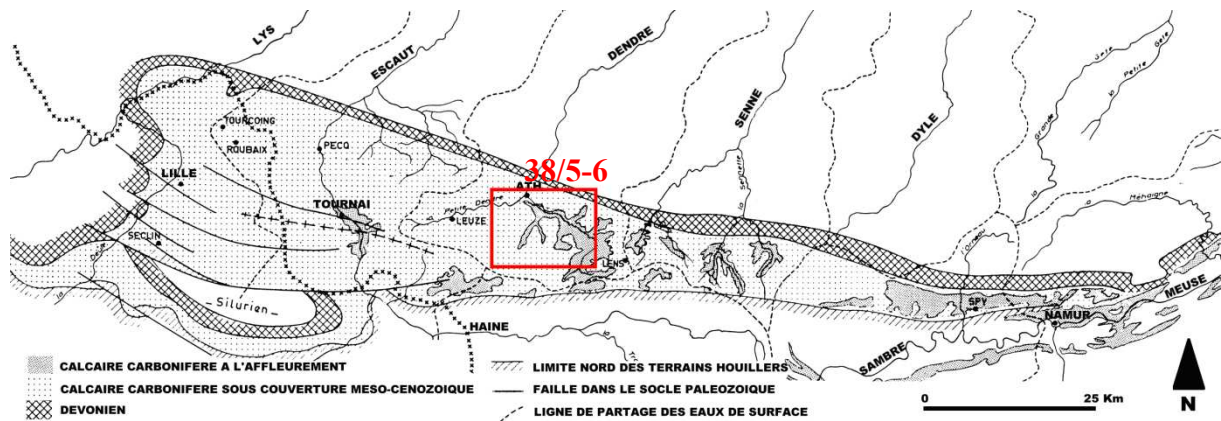


Figure 4. Extension de la nappe des calcaires dévono-carbonifères du bord nord de l'Unité parautochtone de Namur (d'après Youssouf H., 1973, modifié) et localisation de la planche de Blicquy – Ath

Dans la région, quatre grands ensembles lithostratigraphiques (voir Tableau 1) sont représentés. On retrouve ainsi, de bas en haut :

- le socle paléozoïque, constitué par :
 - les mudstones, siltstones, schistes et grès du Silurien ;
 - les schistes et les argiles du Dévonien moyen et supérieur (transgressif) ;
 - les schistes, calcschistes et dolomies du Tournaisien inférieur et moyen ;
 - le calcaire du Tournaisien supérieur, qui occupe le cœur de l'anticlinal du Mélantois – Tournaisis et dont l'axe passe par Tournai ;
 - 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) avec, notamment, les formations à faciès « Wealdien » (Formation du Hainaut) ;
- la couverture cénozoïque, composée de :
 - dépôts thanétiens, localement argileux à la base puis nettement sableux ;
 - dépôts yprésiens, essentiellement argileux puis sableux ;
- les alluvions quaternaires, parfois très épaisses, qui recouvrent les formations citées ci-avant, dans les vallées.

III.2. Cadre géologique de la carte

Cette partie donne une description lithologique et stratigraphique sommaire des différentes formations rencontrées dans le cadre de cette carte. Cette description est issue du texte explicatif de la nouvelle carte géologique 38/5-6 Blicquy – Ath au 1/25.000, éditée en 1995 et dressée par P. Doremus et M. Hennebert, 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 de Blicquy – Ath se situe sur les calcaires dévono-carbonifères de la partie occidentale de l'Unité parautochtone de Namur. La majeure partie de la planche est recouverte par les terrains paléogènes, plus précisément par les dépôts thanétiens de la Formation de Hannut et des argiles yprésiennes du membre d'Orchies.

Le socle paléozoïque affleure essentiellement sur la partie est de la carte, dans les vallées de la Dendre orientale, de la Hunelle et de la Petite Hunelle. Les alluvions occupent préférentiellement la région d'Ath et les vallées de la Dendre occidentale et du Secours de la Dendre.

Le Tableau 1 ci-dessous reprend toutes les subdivisions géologiques utilisées dans la région de Blicquy – Ath.

III.2.1.a. Les formations du Paléozoïque

Le Dévonien

Le Dévonien n'affleure pas mais existe sous la couverture cénozoïque entre Brugelette et Ath. Il débute par la Formation du Bois de Bordeaux, discordante sur le Silurien, et est rattachée au Givetien (Dévonien moyen). La Formation du Bois de Bordeaux (BOR) est composé d'un poudingue, d'argiles silteuses et sableuses et de schistes. Viennent ensuite les formations de Bovesse, de Rhisnes, de Franc-Waret et une partie de la formation de la Samme.

La formation de Bovesse (BOV – Dévonien moyen, Frasnien), épaisse de 100 mètres, est constituées de schistes brun à intercalations de dolomie grésio-argileuse.

La Formation de Rhisnes (RHI – Dévonien supérieur, Frasnien) se compose d'un calcaire nodulaire gris, très fossilifère, qui forme des bancs épais séparés par des passées argileuses ou calcschisteuses. Son épaisseur est estimée à 100 m.

Ere	Système	Série	Etage	Groupe	Formation	Membre	Abréviation	Lithologie		
CENOZOÏQUE	Quaternaire	Holoène					AMO	Alluvions modernes		
		Pléistocène					ALA - LIM	Alluvions anciennes - Limons		
	Paléogène	Eocène	Yprésien	Ypres	Kortrijk	Mons-en-Pévèle	MEP	Sable argileux		
						Orchies	ORC	Argile sableuse		
		Paléocène	Thanétien	Landen	Tienen	Erquelines	ERQ	Sable, Graviers		
					Hannut	Grandglise Cheroq	HAN	Sable Tuffeau et Argile verdâtres		
					Bertaimont		BER	Cailloutis de cherts		
MESO.	Crétacé				Hainaut	HAI	Argile			
PALEOZOÏQUE	Carbonifère	Viséen	Moliniacien	Dendre	Basècles		BAS	Calcaire		
					Lens		LEN	Calcaire		
					Montignies		MOG	Calcaire argileux		
					Carbrion		CAB	Dolomie		
					Pont-de-Lens		PDL	Calcaire argileux		
					Grand-Chemin		GRC	Dolomie		
					Montils		MOT	Dolomie oolithique		
		Tournaisien	Ivorien				Malon-Fontaine	Cognebeau Thiamont	COG THI	Calcaire à cherts Calcaire argileux
							Ecaussinnes	Soignies Perlonjour	SOI PLJ	Calcaire Calcaire argileux
							Lalaing		LAL	Dolomie
							Arquennes		ARQ	Calcaire
							Landelies		LAN	Calcaire, Calcschiste
							Pont d'Arcole		PDA	Schiste, Calcschiste
		Dévonien	supérieur	Famennien			Samme	Mévergnies Feluy	MAV FEL	Grès dolomitique Grès calcaro-dolomitique
							Bois de la Rocq	BDR	Grès dolomitique	
	Franc-Waret							FRW	Silt, Dolomie gréseuse	
	moyen		Givétien				Rhisnes		RHI	Calcaire nodulaire
							Bovesse		BOV	Schiste
							Bois de Bordeaux		BOR	Poudingue, Argile, Schiste

Tableau 1. Tableau lithostratigraphique de la région de Blicquy - Ath

La Formation de Franc-Waret (FRW – Dévonien supérieur, Famennien) est représentée par, à l'Est, un silt argilo-dolomitique et, à l'Ouest, une dolomie gréseuse à la base devenant calcaireuse au sommet. Cette formation s'étend sur une quinzaine de mètres.

Seule la base de la Formation de la Samme appartient au Dévonien. Elle est représentée par le Membre du Bois de la Rocq (BDR – Dévonien supérieur, Famennien). C'est un ensemble d'une quarantaine de mètres, grés-dolomitique micacé, présentant des passées calcaireuses et de rares joints schisteux.

Le Carbonifère

Le reste de la Formation de la Samme (SAM – Tournaisien, Hastarien) comprend deux membres : ceux de Feluy et de Mévergnies. Le Membre de Feluy (FEL) est un grès calcaro-dolomitique qui devient, au fur et à mesure que l'on remonte dans la série, un grès argilo-dolomitique. Son épaisseur est d'environ 15 m. Le Membre de Mévergnies (MEV) est défini sur une dizaine de mètres d'épaisseur, par un grès dolomitique,

parfois micacé, de teinte claire. Ce grès se retrouve en gros bancs lenticulaires, avec quelques intercalations de schistes fins bleus.

La Formation du Pont d'Arcole (PDA – Tournaisien, Hastarien) est composée de schistes et de calcschistes gris bleu, non fossilifères, faiblement micacés et pyriteux. Quelques bancs calcaires sont visibles vers le milieu de la formation. Son épaisseur varie régionalement de 6 à 45 mètres, mais sur la planche Blicquy – Ath, n'excède pas 10 m. Cette formation constitue un intercalaire schisteux dans la série des calcaires carbonifères.

La Formation de Landelies (LAN – Tournaisien, Hastarien) correspond, dans sa partie inférieure, à une alternance de calcaires crinoïdiques gris bleu et de calcschistes gris fossilifères. Il semble que le calcaire prenne plus d'importance en montant dans la formation. Son épaisseur varie de 10 m à 40 m en allant vers l'Ouest.

La Formation d'Arquennes (ARQ – Tournaisien, Hastarien) se caractérise par un calcaire argileux sur une dizaine de mètres.

La Formation de Lalaing (LAL – Tournaisien, Ivorien) a une épaisseur d'environ 25 m. Il s'agit d'une dolomie crinoïdique grise à brune, localement calcareuse, avec des fossiles silicifiés. La partie inférieure (7 m) contient des cherts de couleur sombre.

La Formation des Ecaussinnes (ECA – Tournaisien, Ivorien) regroupe deux membres : Perlonjour et Soignies. Le Membre du Perlonjour (PLJ), calcaire argileux et siliceux à cherts, n'affleure pas dans la région de Blicquy – Ath. Le Membre de Soignies (SOI), plus connu sous le nom de « Petit Granit », se caractérise par un calcaire compact (teneur en CaCO₃ comprise en 93 et 98 %), crinoïdique, de teinte naturelle assez sombre. Il s'observe en bancs épais, pouvant aller jusqu'à deux mètres. Les épaisseurs sont d'environ de 10 à 20 m et de 40 m respectivement.

La Formation de Malon-Fontaine (MAF – Tournaisien, Ivorien) regroupe les Membres de Thiarfont (THI) et de Cognebeau (COG). Le premier est représenté par un calcaire plus argileux que le Petit Granit, assez fin, gris, peu fossilifère, contenant peu de cherts et disposé en bancs réguliers limités par des lits calcschisteux, voire argileux. Quant au second membre, il s'agit d'un calcaire assez semblable au précédent, mais contenant beaucoup plus de cherts noirs, en rubans ou en nodules. Les deux membres ont une épaisseur de plus de 40 mètres.

La Formation des Montils (MOT – Viséen, Moliniacien) débute localement par un calcaire oolithique sombre ; par la suite, se retrouve essentiellement une dolomie oolithique grossière brune en bancs peu nets. Cette formation quasi inexistante à l'Ouest peut avoir une épaisseur de 80 mètres à l'Est.

La Formation de Grand-Chemin (GRC – Viséen, Moliniacien) a une épaisseur allant de 100 à 150 m. Elle est constituée d'une dolomie crinoïdique d'abord foncée et finement grenue à cherts qui passe progressivement à une dolomie moyennement grenue, contenant peu de cherts mais riches en fossiles divers.

La Formation de Pont-de-Lens (PDL – Viséen, Moliniacien) montre, sur 35 à 90 m, un calcaire argileux fossilifère, avec des cherts noirs et présentant des intercalations dolomitiques.

La Formation de Cambron (CAB – Viséen, Moliniacien) existe sous forme d'une dolomie crinoïdique avec de nombreux cherts. D'importantes silicifications claires peuvent aussi s'observer localement.

La Formation de Montignies (MOG – Viséen, Moliniacien) ne se retrouve pas sur la carte, mais on peut supposer sa présence par continuité avec la carte située à l'Est, Lens – Soignies. Il s'agit d'un calcaire argileux, très fossilifère, avec de nombreux cherts.

La Formation de Lens (LEN – Viséen, Moliniacien) est épaisse de 170 m à 250 m. Elle est caractérisée par un calcaire crinoïdique bleu-gris, presque massif, en bancs épais de 20 cm à 1,3 m. Les bancs de la base de la formation contiennent des cherts et de la dolomie. Le sommet de la formation, appelé Dolomie et Calcaire de Ladeuze, est composée de calcaire crinoïdique bleu-gris et de dolomies brunes en bancs de 20 à 40 cm d'épaisseur.

La Formation de Basècles (BAS – Viséen, Moliniacien) n'est pas visible à l'affleurement. Elle est composée de deux membres : le Calcaire à chaux de Basècles et le Marbre noir de Basècles. Le Calcaire à chaux de Basècle est une alternance de calcaires sombres à grains fins et de calcaires plus argileux. Le Marbre noir de Basècle est caractérisé par des calcaires fins et purs en bancs réguliers. Cette description se rapporte à sa région type car ce dernier membre n'a pas été, ni observé, ni recoupé par sondage. Il existe peut-être en profondeur au Sud-ouest de la feuille.

III.2.1.b. Les formations du Mésozoïque

Le Crétacé

La Formation du Hainaut (HAI – Crétacé inférieur) regroupe, dans le Hainaut, les dépôts sédimentaires compris entre la surface supérieure du socle paléozoïque et celle marquant la transgression du Crétacé supérieur. Elle semble jalonner les manifestations d'altération du calcaire (karst) ou les zones de fracturation importantes.

Il s'agit de terrains de nature variable :

- des argiles de décalcification des calcaires dévono-carbonifères ;
- des sables dolomitiques bruns ;

- des cailloutis (cherts, phtanites, quartzites, ...) issus du socle ;
- des argiles noires, plastiques, avec un peu de lignite ;
- des sables blancs, argiles noires et lignite.

L'épaisseur de cette formation est très variable, ne dépassant pas les 8 mètres à certains endroits.

III.2.1.c. Les formations du Cénozoïque

Le Paléogène

La Formation de Bertaimont (BER – Paléocène, Thanétien), signalée uniquement dans quelques sondages, est formée d'un cailloutis de silex et/ou de quartz. Elle marque la base de la transgression thanétienne.

La Formation de Hannut (HAN – Paléocène, Thanétien) se subdivise en deux membres : le Membre de Cherq et le Membre de Grandglise. Leur distinction sur le terrain n'est pas aisée, en raison de l'altération et du manque de continuité des affleurements. Le Membre de Cherq (CHE) est constitué de tuffeaux grossiers à sa base et de tuffeaux gris verdâtre et argileux par la suite. Le Membre de Grandglise (GRA) est d'origine marine. Il est formé de sables verts, fins, glauconieux, finement stratifiés, de passées gréseuses très dures et de sables blanchâtres à rouille lorsque l'on monte dans la série (couleur due à l'altération). Son épaisseur est très variable et peut atteindre 15 m par endroit.

La Formation de Tienen (TIE – Paléocène, Thanétien) est représentée par le Membre d'Erquelines (ERQ). Il se distingue par le caractère continental de ses dépôts : graviers grossiers, sables fins blancs à intercalations limoniteuse ou ligniteuse, sables à intercalations argileuses, sédiments argilo-ligniteux. On le rencontre principalement dans le quart Nord-Est, près de Mévergnies

La Formation de Kortrijk (KOR – Eocène, Yprésien) est divisée en deux membres : Orchies et Mons-en-Pévèle. Le Membre d'Orchies (ORC) se caractérise par des argiles compactes ocres à grises, parfois sableuse à la base. Il recouvre la majeure partie de la superficie de la planche. Leur épaisseur estimée est d'une dizaine de mètres. Leur imperméabilité permet l'isolement des diverses nappes aquifères sous- et sus-jacentes. Le Membre de Mons-en-Pévèle (MEP) est surtout présent sur la partie nord de la carte, où il forme un des éléments constitutifs des buttes boisées de la région. Deux lithologies peuvent être rencontrées : des sables fins, plus ou moins argileux, riches en fossiles et des intercalations d'argiles plastiques, assez nombreuses vers le haut.

Le Quaternaire

En dehors des fonds de vallées où affleurent les alluvions modernes et anciennes, le Quaternaire est essentiellement constitué par les dépôts limoneux du Pléistocène.

Ces limons (LIM) sont très homogènes et composés de poussières siliceuses, argileuses et calcaires de granulométrie très fine (inférieur à 50 μm). Leur épaisseur est variable et conditionnée par le relief ; elle peut atteindre localement dix mètres.

Les alluvions anciennes (ALA) sont localisées dans des vallées sèches et sont probablement à rattacher au Pléistocène, tandis que les alluvions modernes (AMO) se sont déposées depuis le début de l'Holocène. Dans les deux cas, il s'agit toutefois de dépôts fluviaux sablo-argileux, avec localement des intercalations de niveaux tourbeux discontinus et peu épais.

III.2.2. Cadre structural

Le substratum paléozoïque de la planche Blicquy – Ath appartient au bord nord de l'Unité parautochtone de Namur. Seule la tectonique des calcaires et des dolomies dévono-carbonifères sera examinée en détail par la suite ; l'analyse structurale de la couverture méso-cénozoïque ne fera l'objet que de quelques remarques.

Le pendage des couches dévono-carbonifères est assez régulier sur cette planche, avec 5 à 15° en moyenne vers le Sud ou le SSW. Les plis sont très rares, sauf dans le coin SW où doivent exister, sous couverture, les terminaisons orientales du Synclinal de Leuze et de l'Anticlinal du Mélandois-Tournois. La structure générale est relativement simple, mais un grand nombre de failles longitudinales (E-W) et transversales (SW-NE) découpent le sous-sol de la région (voir Figure 5) en un grand nombre de blocs distincts.

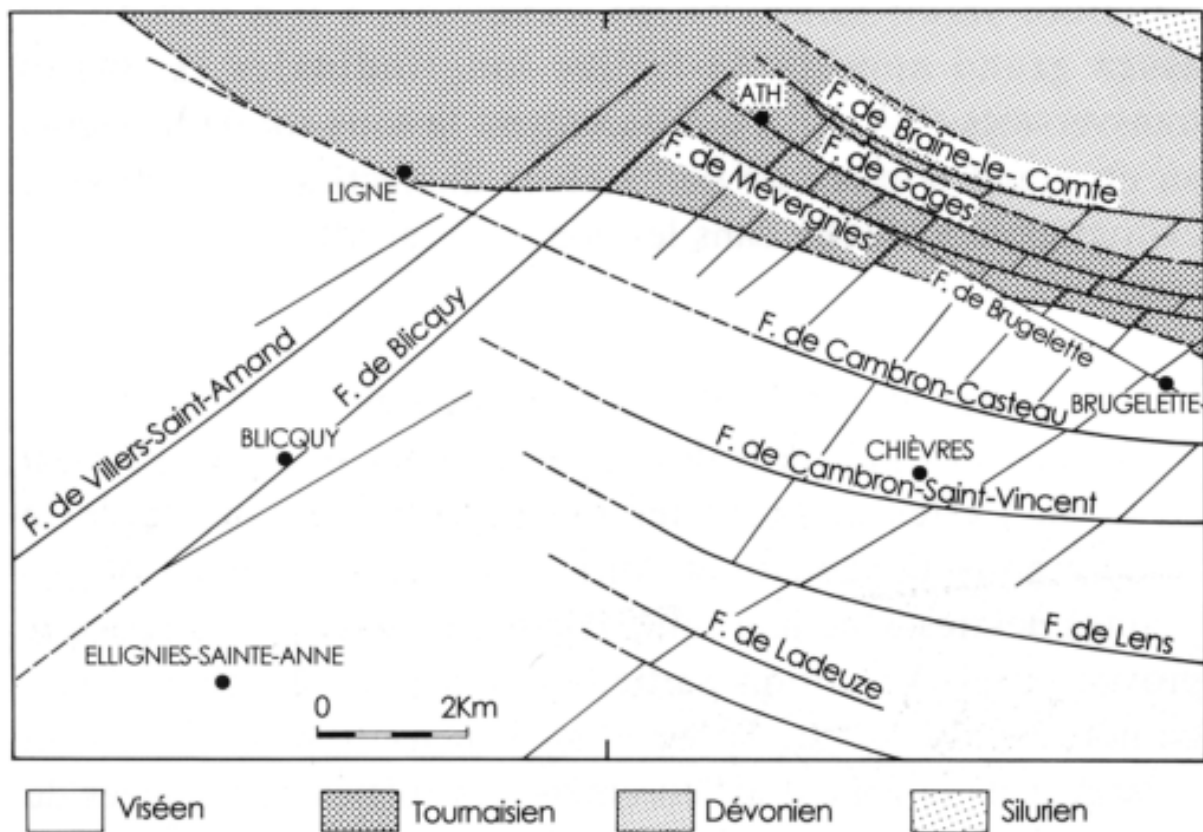


Figure 5. Failles cartographiées sur la planche 38/5-6 Blicquy – Ath (source : P. Doremus et M. Hennebert, notice explicative de la carte géologique, 1995)

Les failles longitudinales, de direction E-W à ESE-WNW, sont subverticales avec une pente orientée le plus souvent vers le Nord. Les mieux connues sont situées dans la vallée de la Dendre, entre Brugelette et Ath. Elles sont essentiellement décrochantes dextres avec une composante extensive qui provoque une répétition partielle des bandes d'affleurement, du Nord au Sud. Cela entraîne l'accroissement assez conséquent de la largeur de la zone d'affleurement des roches dévono-carbonifères.

Les failles transversales SW-NE sont parallèles à la direction la plus fréquente des joints mesurés à l'affleurement. Certaines d'entre elles sont antérieures aux failles longitudinales et peuvent se retrouver de part et d'autre de celles-ci, ce qui permet l'estimation du rejet dextre final de ces failles longitudinales. D'autres sont postérieures aux dépôts d'âge Cénozoïque et recoupent donc également la couverture. C'est le jeu de cette fracturation SW-NE à différentes époques qui a dû compliquer très fort la structure, rendant la position des blocs assez imprévisibles dans les zones pauvres en affleurements.

Quant à la couverture méso-cénozoïque, l'orientation des accidents qui y sont observés est en accord avec les grandes directions régionales. La structure du socle paléozoïque a fortement influencé celle de la couverture. Les accidents les plus récents se remarquent le plus dans le paysage.

IV. CADRE HYDROGÉOLOGIQUE

IV.1. Description des unités hydrogéologiques

Les unités hydrogéologiques définies pour la carte de Blicquy – Ath sont décrites ci-dessous dans l'ordre stratigraphique de la plus ancienne à la plus jeune. Elles sont reprises de manière synthétique dans le Tableau 2.

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 dévono-carbonifères. D'autres aquifères superficiels existent dans la couverture méso-cénozoïque (sables et tuffeux thanétiens et alluvions quaternaires).

Ere	Système	Série	Etage	Groupe	Formation	Membre	Abréviation	Lithologie	Hydrogéologie	
CENOZOÏQUE	Quaternaire	Holocène					AMO	Alluvions modernes	Aquifère alluvial	
		Pléistocène					ALA - LIM	Alluvions anciennes - Limons	Aquitard Ilmoneux	
	Paléogène	Eocène	Yprésien	Ypres	Kortrijk	Mons-en-Pévèle	MEP	Sable argileux	Aquifère des sables de l'Eocène	
						Orchies	ORC	Argile sableuse	Aquiclude des argilles de l'Eocène	
		Paléocène	Thanétiens	Landen	Tienen	Erquelines	ERQ	Sable, Gravieres	Aquifère des sables du Paléocène	
					Hannut	Grandglise Cheroq	HAN	Sable Tuffeau et Argile verdâtres		
	Bertaimort				BER	Cailloutis de cherts				
MESO.	Crétacé				Hainaut		HAI	Argile	Aquiclude de remplissage du Hainaut	
PALEOZOÏQUE	Carbonifère	Viséen	Moliniacien	Dendre	Basècles		BAS	Calcaire	Aquifère des calcaires dévono-carbonifères	
					Lens		LEN	Calcaire		
					Montignies		MOG	Calcaire argileux		
					Cambron		CAB	Dolomie		
					Pont-de-Lens		PDL	Calcaire argileux		
					Grand-Chemin		GRC	Dolomie		
		Montils		MOT	Dolomie oolithique					
		Tournaisien	Ivorien			Malon-Fontaine	Cognebeau Thiamont	COG		Calcaire à cherts Calcaire argileux
						Ecaussinnes	Solignies Parlonjour	SOI		Calcaire Calcaire argileux
						Lalaing		LAL		Dolomie
	Arquennes						ARQ	Calcaire		
	Dévonien	supérieur	Famennien			Landelles		LAN	Calcaire, Calcschiste	Intercalaire schisteux peu perméable
						Pont d'Arcole		PDA	Schiste, Calcschiste	
						Samme	Mévergnies Feluy Bois de la Rocq	MAV FEL BDR	Grès dolomitique Grès calcaro-dolomitique Grès dolomitique	Aquifère des calcaires dévono-carbonifères
						Franc-Waret		FRW	Silt, Dolomie gréseuse	Intercalaire schisteux peu perméable
						Rhisnes		RHI	Calcaire nodulaire	Aquifère des calcaires dévono-carbonifères
	Dévonien	moyen	Givétien			Bovesse		BOV	Schiste	Aquiclude du Frasnien
						Bois de Bordeaux		BOR	Poudingue, Argile, Schiste	Aquiclude à niveaux aquitards du Givetien

Tableau 2. Tableau de correspondance 'Géologie – Hydrogéologie' de la région de Blicquy – Ath

IV.1.1. L'aquiclude à niveaux aquitards du Givetien

La Formation du Bois de Bordeaux, composé d'un poudingue, d'argiles silteuses et sableuses et de schistes, est très peu perméable. Cette formation ne constitue donc qu'un aquiclude à niveaux aquitards.

IV.1.2. L'aquiclude du Frasnien

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

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

Un aquifère important se développe dans les calcaires et les dolomies du Carbonifère et les calcaires du Dévonien supérieur. 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.

Ceci est dû au fait que les joints de toutes natures, les fractures, les diaclases, les stratifications et les failles confèrent aux calcaires dévono-carbonifères 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 et du Dévonien supérieur 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 latérale à hauteur de Tournai.

La nappe des calcaires dévono-carbonifères est limitée au Nord par le socle silurien et les formations du Dévonien moyen et supérieur. Au Sud, il plonge sous les couches du Namurien et du Westphalien.

Dans l'Ouest du bassin, les failles normales, cisailantes dextres, orientées E-W délimitent le « Horst* du Tournais », ce qui divise l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères en deux parties : au Nord, la nappe de Pecq – Roubaix et au Sud, la nappe de Frasnes – Péruwelz – Seneffe (voir Figure 7).

Globalement**, la nappe de Pecq – Roubaix se trouve sous une couverture de terrains imperméables ou peu perméables mésozoïques et tertiaires (environ une dizaine de mètres de marnes, sables argileux et argiles), ce qui lui confère un caractère captif.

Par contre, dans la zone de Frasnes – Péruwelz, la couverture des calcaires dévono-carbonifères a une épaisseur limitée et est perméable à semi-perméable. Cela confère à cette partie de l'aquifère un caractère libre, semi-libre ou semi-captif. La réalimentation de l'aquifère est ainsi assurée en grande partie par l'infiltration des eaux météoriques. C'est dans cette zone que se situe la planche de Blicquy – Ath.

* 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)

** Il faut remarquer qu'entre Tournai et Ramegnies – Chin, il n'y a pas de couverture imperméable, ce qui entraîne une drainance des nappes superficielles vers les calcaires dévono-carbonifères sous-jacents. (Source : Rapport du projet « Transhennuyère »).

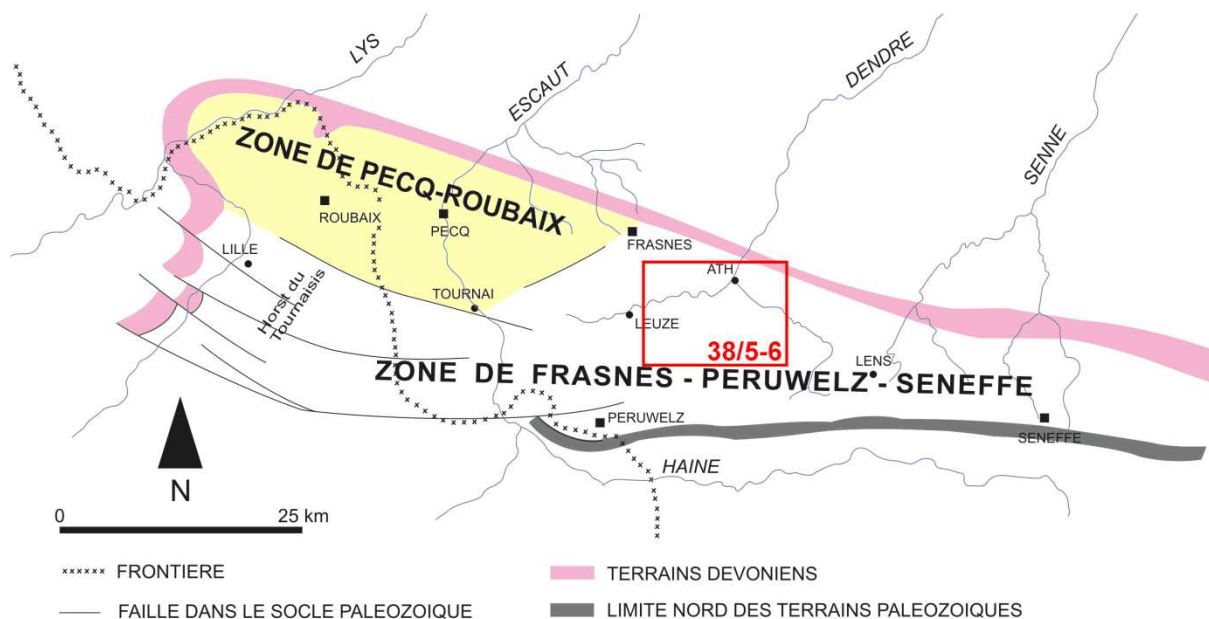


Figure 6. Divisions principales de la nappe des calcaires dévono-carbonifères (d'après Youssouf H., 1973, modifié)

Les ressources en eau de la nappe des calcaires dévono-carbonifères sont évaluées entre 130 et 150 millions de m³ par an. Les prélèvements, estimés à quelques 110 millions de m³/an, restent donc en-deçà des ressources disponibles (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 (zones de Pecq – Roubaix).

Les formations constituant l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères sont, de la plus ancienne à la plus jeune :

- les Formations de Rhisnes, de Franc-Waret et de la Samme (Membre du Bois de la Rocq) pour le Dévonien supérieur.
- les Formations de la Samme (Membres de Mévergnies et de Feluy), du Pont d'Arcole, de Landelies, d'Arquennes, de Lalaing, des Ecaussinnes, et de Malon-Fontaine pour le Tournaisien.
- les Formations de Montils, de Grand-Chemin, de Pont-de-Lens, de Cambron, de Montignies, de Lens et de Basècles pour le Viséen.

Dans le Dévonien supérieur, la Formation de Rhisnes, caractérisée par des calcaires nodulaires, est considérée comme la base de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères. Au-dessus d'elle, les silts grésodolomitique de la Formation de Franc-Waret constitue une intercalation peu perméable. Enfin, la base grésodolomitique de la Formation de la Samme (Membre du Bois de la Rocq) appartient à l'aquifère dévono-carbonifère.

Dans le Tournaisien, l'étage de l'Ivorien ainsi que le sommet de celui de l'Hastarien sont constitués de calcaires plus argileux. La base de l'étage de l'Hastarien est grésodolomitique. Toutefois, on remarque la présence de deux formations schisteuses à calcschisteuses plus imperméables : celle de Pont d'Arcole et celle de Landelies, dans une moindre mesure.

Le Viséen présente, sous recouvrement méso-cénozoïque, des calcaires crinoïdiques plus ou moins dolomitisés, parfois oolithiques. Il appartient, sans exception, aux calcaires dévono-carbonifères.

IV.1.4. *L'aquiclude de remplissage du Hainaut*

La Formation du Hainaut, appartenant au Crétacé, est constituée de dépôts à caractère continental d'altération du socle paléozoïque (argile, sable, cailloutis, ...). Elle est peu perméable.

La répartition de la Formation du Hainaut n'est pas homogène sur la carte de Blicquy – Ath. Elle a été retrouvée par sondage, uniquement dans trois aires allongées orientées N-NE (voir Figure 7). Cette orientation correspond aux directions structurales régionales (voir III.2.2 Cadre structural, page 14). A ces trois endroits, elle assure en partie le recouvrement imperméable des calcaires dévono-carbonifères.

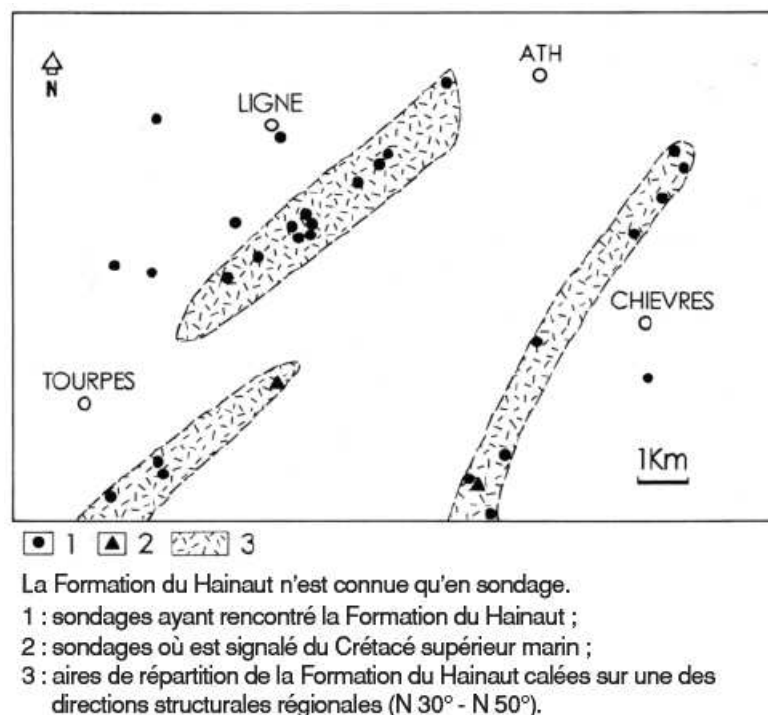


Figure 7. Répartition de la Formation du Hainaut sur la planche Blicquy-Ath

IV.1.5. *L'aquifère des sables du Paléocène*

L'aquifère des sables du Paléocène se compose des Formations de Tienen, de Hannut et de Bertaimont. Ce sont surtout les sables (Membres de Grandglise et d'Erquelinnes) qui contiennent une nappe aquifère. De nombreux puits domestiques y sont d'ailleurs creusés (maisons, fermes, petites entreprises). Il faut cependant signaler la présence, à la base du Membre de Chercq, de passées plus argileuses qui, si elles sont moins perméables que le reste des terrains thanétiens, n'isolent toutefois pas cet aquifère vis-à-vis des couches inférieures.

A l'Est, ces sables sont, par endroit, au contact des calcaires dévono-carbonifères. Dans ces régions, ces deux nappes sont en continuité hydraulique.

IV.1.6. L'aquiclude des argiles de l'Eocène

L'aquiclude des argiles de l'Eocène est constitué par le membre d'Orchies (membre inférieur de la Formation de Kortrijk). Ces argiles, peu perméables et épaisses d'une dizaine de mètres, constituent une couche de protection, pour l'aquifère des sables du Paléocène. Leur imperméabilité permet ainsi l'isolement des nappes aquifères sous- et sus-jacentes.

IV.1.7. L'aquifère des sables de l'Eocène

Ce type de terrain se trouve uniquement au sommet de quelques collines dans la partie nord de la carte. Cet aquifère est séparé hydrauliquement des sables thanétiens par les argiles yprésiennes du Membre d'Orchies.

IV.1.8. L'aquifère alluvial et l'aquitard limoneux

Les premières nappes rencontrées dans les vallées, toujours superficielles, sont celles respectivement des alluvions holocènes ou pléistocènes de la Dendre et de ses affluents. Elles sont vulnérables aux pollutions d'origine agricole ou industrielle.

Ces alluvions très hétérogènes sont constituées de lentilles sableuses argileuses, qui en font un aquifère discontinu à nappe libre. Cette nappe superficielle contenue dans les alluvions est en relation directe avec les calcaires dans la vallée de la Dendre orientale (calcaire à l'affleurement de la carte thématique au 1/50.000 : « *Carte des informations complémentaires et du caractère de la couverture des nappes* »). Ceci nous amène à considérer ces deux aquifères en continuité hydraulique et en intercommunication avec la Dendre drainante. Ailleurs, les alluvions reposent sur les terrains paléogènes (le plus souvent sur les sables et tuffeaux thanétiens, plus rarement sur l'argile d'Orchies).

IV.2. Description de l'hydrogéologie régionale

IV.2.1. Piézométrie de la planche 38/5-6 Blicquy – Ath

Les mesures prises dans les ouvrages établis dans les calcaires dévono-carbonifères ont permis d'établir des courbes isopièzes (symbolisée 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 dévono-carbonifères.

L'étude de la piézométrie de la planche Blicquy – Ath a nécessité la mise en place d'un réseau de mesures piézométriques. En avril 2002, une campagne de mesure piézométrique a été effectuée sur ce réseau. Parmi 305 points existants, 149 ouvrages ont été estimés fiables pour des mesures de la piézométrie.

Sur ces 149 ouvrages, 113 se trouvent implantés dans l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères, 18 dans l'aquifère des sables Thanétien, 10 dans les argiles yprésiennes (aquiclude), 5 dans les dépôts quaternaires et un point de mesure dans l'aquiclude dévonien. Il subsiste également deux points pour lesquels la géologie n'a pu être déterminée.

Sur ces 149 ouvrages, on compte 87 puits (dont 64 sont exploités), 54 piézomètres, une carrière et 7 ouvrages dont la nature n'a pu être déterminée.

Plusieurs zones aux évolutions piézométriques différentes se dégagent. A l'Est de la carte, les rivières comme la Brune, la Dendre orientale, la Hunelle et la Petite Hunelle (en moindre mesure) sont drainantes et influencent la piézométrie de la nappe de façon assez visible. L'écoulement des eaux souterraines se fait alors en direction du lit de ces cours d'eau. A l'Ouest, les isopièzes sont déformées par l'exploitation des huit captages de la Tussengemeentelijke Maatschappij der Vlaanderen voor Watervoorziening (T.M.V.W.) provoquant un rabattement local de la nappe (voir Figure 8).

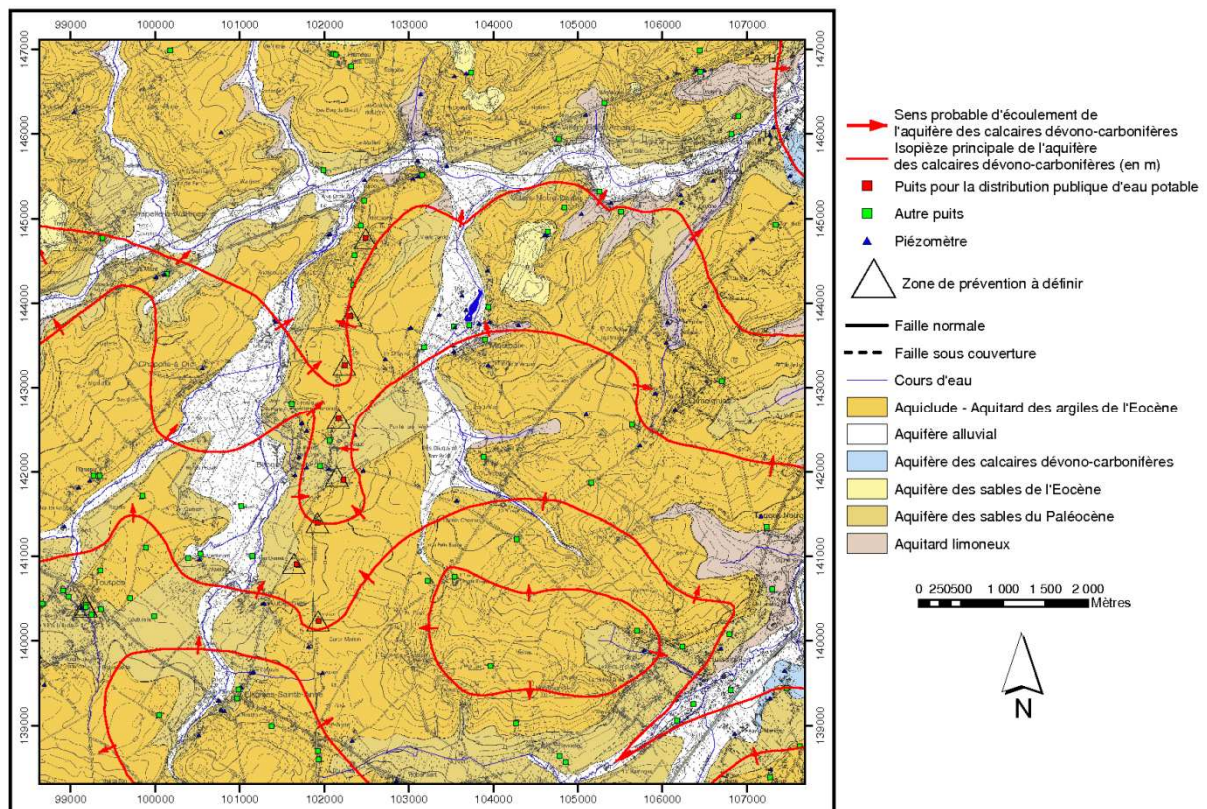


Figure 8. Influence des captages de la T.M.V.W sur la piézométrie

De manière plus générale, l'écoulement dans la nappe des calcaires dévono-carbonifères se fait selon la direction sud-nord.. Vers le bord ouest de la carte, cette direction tend toutefois à s'infléchir et à devenir Est-Ouest, ce qui correspond à la direction d'écoulement de la nappe des calcaires dévono-carbonifères surexploitée dans le Tournaisis. Par manque d'information, la piézométrie de la partie nord-ouest n'a pu être tracée ; seules cinq cotes ponctuelles fournissent des indications sur le niveau d'eau des calcaires dévono-carbonifères dans cette région.

IV.2.2. Evolution piézométrique de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères

Les Figure 9, Figure 10 et Figure 11 montrent les localisations de trois piézomètres. Les deux premiers, l'un situé dans le parc du Château de Moulbaix et l'autre à Tongre-Notre-Dame, sont établis en nappe libre (le calcaire est sous couverture des sables thanétiens). Le troisième, se trouve à Grandmetz, à environ 1,5 km au Nord-Ouest de Chapelle-à-Wattines. Il est établi en nappe captive (le calcaire est sous couverture argileuse yprésienne). Les Figure 12, Figure 13 et Figure 14 représentent la fluctuation au droit de ces trois piézomètres.

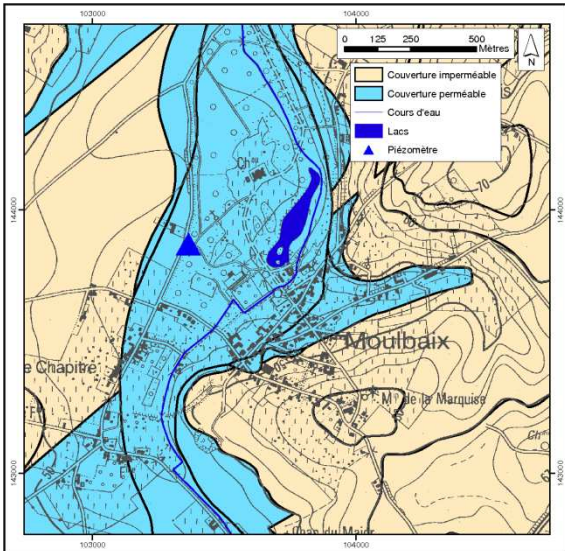


Figure 9. Localisation du piézomètre dans le parc du Château de Moulbaix et caractérisation de la couverture à cet endroit

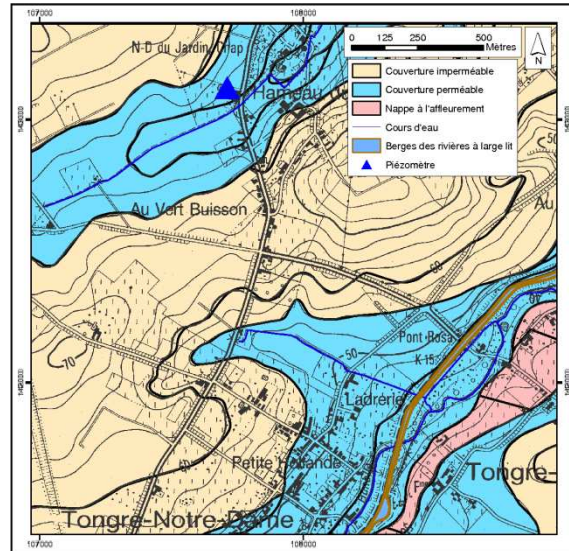


Figure 10. Localisation du piézomètre à Tongre-Notre-Dame et caractérisation de la couverture à cet endroit

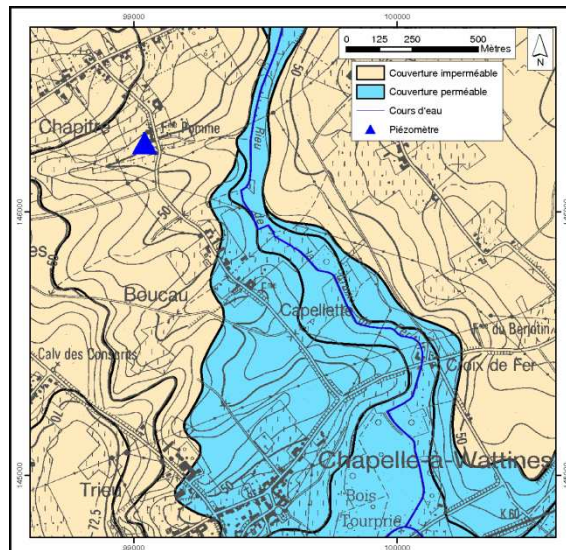


Figure 11. Localisation du piézomètre à Grandmetz près de Chapelle-à-Wattines et caractérisation de la couverture à cet endroit

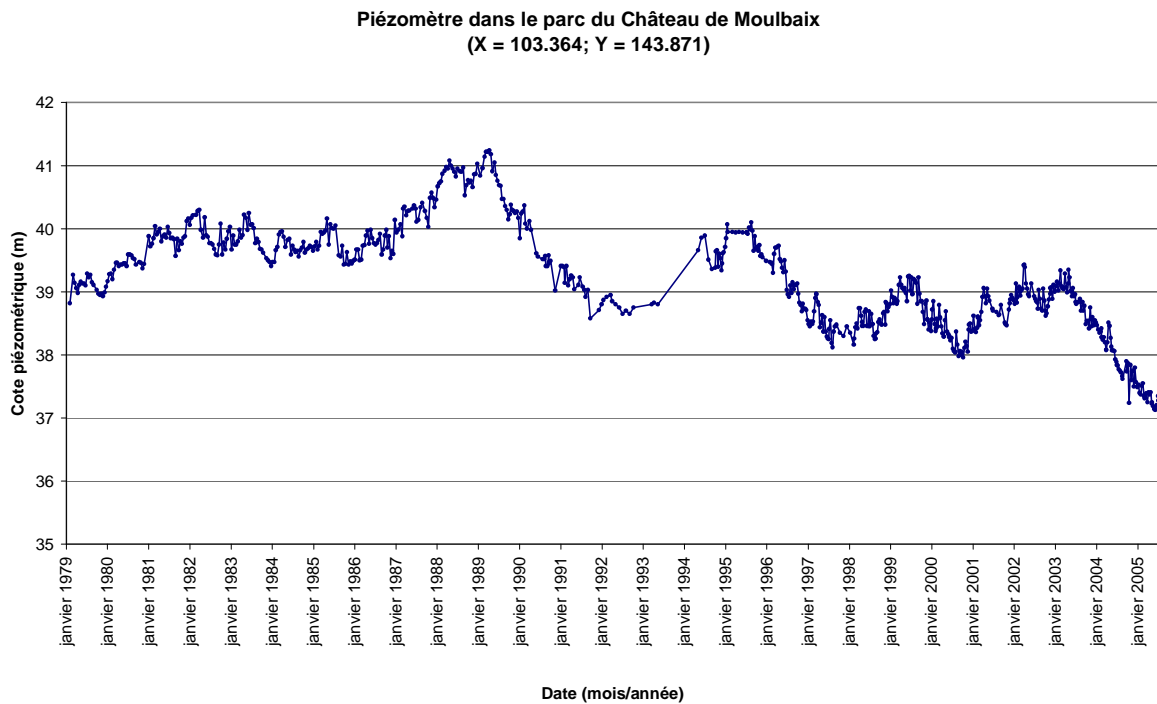


Figure 12. Evolution piézométrique du piézomètre dans le parc du Château de Moulbaix établis dans la nappe des calcaires dévono-carbonifères

Le premier piézomètre est situé dans le parc du château de Moulbaix (coordonnées Lambert en mètres : X = 103.364 ; Y = 143.871). Il est profond d'une vingtaine de mètres et atteint la nappe libre des calcaires dévono-carbonifères.

Les niveaux piézométriques, dont l'historique remonte à 1979 (voir Figure 14) montrent que :

- la nappe fluctue de manière saisonnière et ces fluctuations sont assez marquées sans être trop importantes ;
- L'amplitude de la variation maximale est de 4,5 mètres ;
- outre les fluctuations annuelles rapides, des fluctuations pluriannuelles peuvent être distinguées, avec des périodes de hautes eaux (de 1981 à 1990 avec un pic très marqué entre 1988 et 1989 et de 1994 à 1996) et des périodes de basses eaux (avant 1980 et de 1997 à actuellement). Ces fluctuations pluriannuelles ont une amplitude maximale de trois mètres ;
- la tendance générale est légèrement à la baisse sans doute sous l'influence des captages de la T.M.V.W. situés à 1 km à l'Ouest (voir Figure 8).

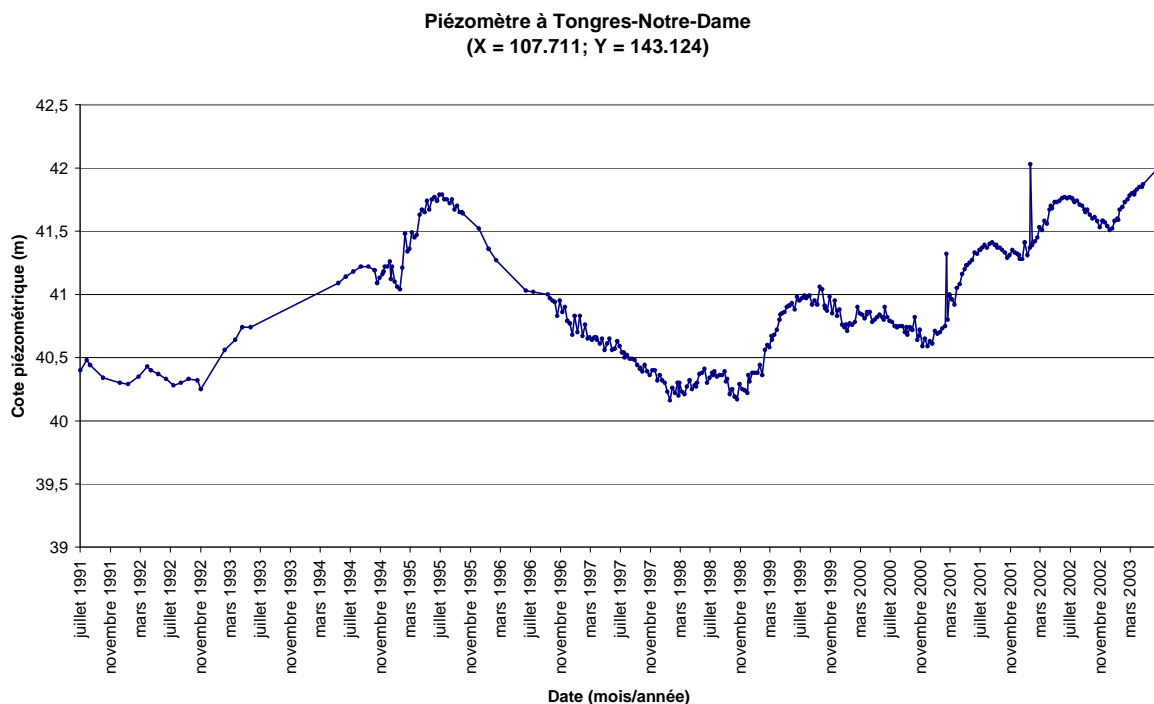


Figure 13. Evolution piézométrique du Piézomètre à Tongre-Notre-Dame établis dans la nappe des calcaires dévono-carbonifères

Le second piézomètre, un ouvrage du S.G.B. de 57 m de profondeur est situé à Tongre-Notre-Dame (coordonnées Lambert en mètres : X = 107.711 ; Y = 143.124). Il atteint la nappe libre des calcaires dévono-carbonifères. Le niveau d'eau est mesuré de juillet 1991 à juin 2003 (voir Figure 13). On constate que :

- le niveau piézométrique est remonté jusqu'en juillet 1995, puis redescendu jusqu'en novembre 1998 et est remonté jusqu'à la fin du relevé ;
- l'amplitude de la variation maximale est de 1,5 mètres ;
- les fluctuations saisonnières sont moins importantes que pour le piézomètre du parc du Château de Moulbaix. On peut remarquer, au cours de l'année 1995, un niveau d'eau particulièrement haut ;
- les fluctuations saisonnières deviennent visibles à partir de novembre 1997. Avant cela, le manque de mesure ne permet pas de les observer ;
- les fluctuations annuelles sont également moins marquées que celles du premier piézomètre, avec 1 mètre comme maximum.
- des variations pluriannuelles apparaissent sur le graphique avec des niveaux hauts en 1995 et 2004 et des niveaux bas en 1992 et 1998.

Piézomètre à Grandmetz
(X = 99.041; Y = 146.264)

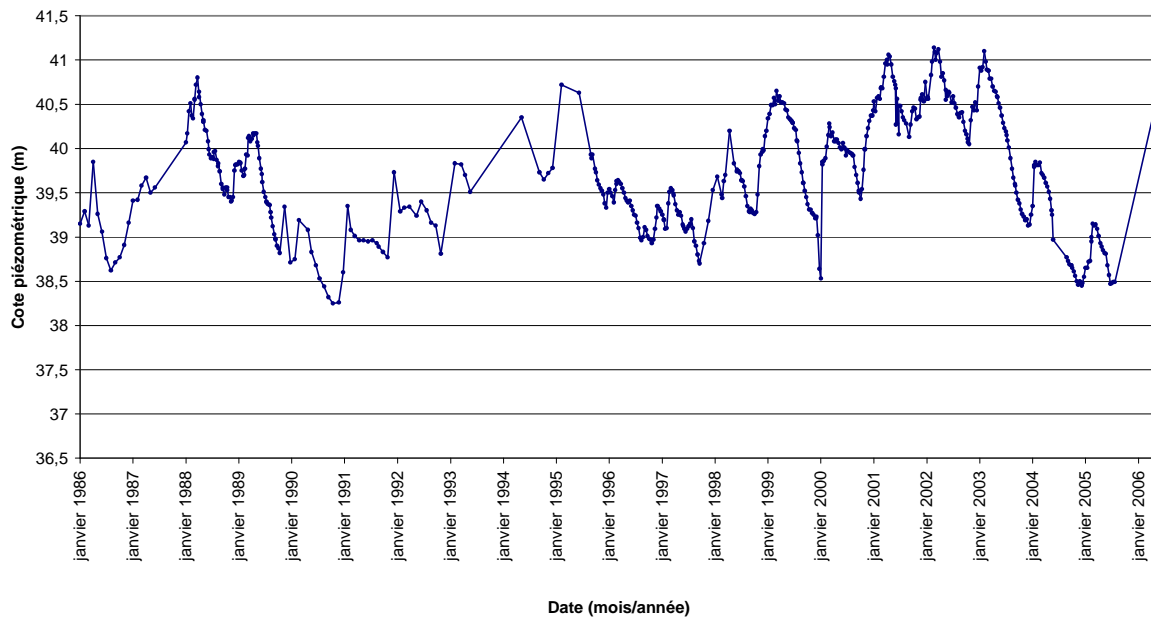


Figure 14. Evolution piézométrique du Piézomètre à Grandmetz établis dans la nappe des calcaires dévono-carbonifères

Le troisième piézomètre, dont le niveau est mesuré depuis 1983 (voir Figure 14), se trouve à Grandmetz, à environ 1,5 km au Nord-Ouest de Chapelle-à-Wattines (coordonnées Lambert en mètres : X = 99.041 ; Y = 146.264). Il est profond de 40 mètres et doit d'abord traverser les argiles de l'Eocène (imperméables) avant d'atteindre l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères. On constate que :

- les fluctuations saisonnières se remarquent aisément et peuvent atteindre le mètre ;
- L'amplitude de la variation maximale avoisine les 2 mètres ;
- des cycles pluriannuels peuvent également être mis en évidence : niveaux hauts en 1988, en 1995 et en 2002-2003 ; niveaux bas en 1990, en 1997 et en 2005-2006.

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 dévono-carbonifères et lui confère, par ailleurs, une bonne à très bonne perméabilité d'ensemble.

La karstification du calcaire se présente 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 des effondrements karstiques sur la carte principale).

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 ». Il faut noter que, dans une grande partie de la carte Blicquy – Ath, le niveau de la nappe se trouve naturellement sous le toit du calcaire (voir coupe hydrogéologique du poste A0). Les différents phénomènes karstiques présents sur la planche Blicquy – Ath sont localisés sur la Figure 15).

Des études récentes* montrent que, selon toute vraisemblance, les puits naturels ne se forment que 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 et créer les vides indispensables à l'initialisation de fontis**.

* 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

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

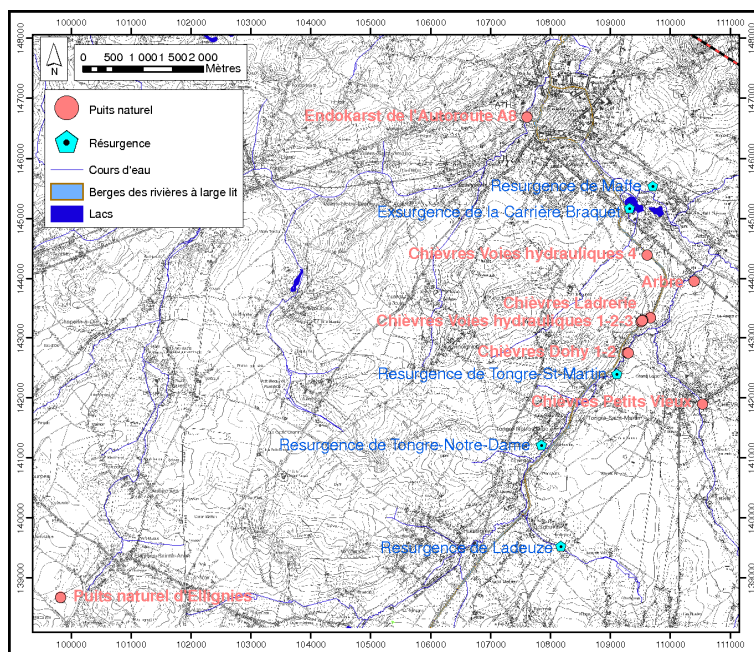


Figure 15. Localisation des phénomènes karstiques sur la planche Blicquy – Ath

IV.4. Caractère de la couverture de la nappe des calcaires dévono-carbonifères

Dans les vallées de la Dendre, de la Dendre occidentale et de la Dendre orientale, la nappe des calcaires dévono-carbonifères est à l’affleurement, sauf lorsqu’elle est sous les alluvions. Celles-ci forment alors une couverture perméable.

Ailleurs, la couverture de la nappe des calcaires dévono-carbonifères a été définie comme perméable ou imperméable. Deux cas peuvent se présenter :

- soit la nappe est sous les sables thanétiens perméables à semi-perméables. On parle de couverture perméable et la nappe y est libre ;
- soit la nappe est sous les argiles yprésiennes peu perméables à imperméables. On parle de couverture imperméable.

En outre, étant donné la perméabilité des alluvions, celles-ci ont été classées en catégorie « couverture perméable » même lorsqu’elles se trouvent au-dessus de la couverture des argiles yprésiennes. En effet, elles peuvent être en relation avec la nappe des calcaires dévono-carbonifères par l’intermédiaire des cours d’eau.

A l’extrémité nord-est de la feuille, les terrains calcaires disparaissent et laissent place, sous couverture perméable thanétienne ou imperméable yprésienne, aux formations constituant l’aquiclude du Frasnien et l’aquiclude à niveaux aquitards du Givetien.

IV.5. Coupes géologique et hydrogéologique

Afin de mieux visualiser et de mieux comprendre la structure géologique et le comportement de la nappe des calcaires dévono-carbonifères dans la région de Blicquy – Ath, 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. Le trait de coupe A – A', orientée SW-NE, débute près de Ladeuze (A), passe par Planquette et Les Trieux et s'achève au NE du Bois d'Attre (A').

La coupe est calée sur la coupe géologique tracée par P. Doremus et M. Hennebert (1995). Elle montre la géologie (structures et lithologies) et l'hydrogéologie (unités hydrogéologiques) de la zone cartographiée.

La quasi-totalité de la coupe recoupe les calcaires dévono-carbonifères. Ces calcaires sont recouverts par les sables de la Formation de Hannut sur une épaisseur variable, et par les argiles yprésiennes aux quelques endroits plus élevés. Au Nord, les calcaires dévono-carbonifères sont limités et laisse place au socle silurien*.

La coupe est presque parallèle aux cours de la Hunelle et du canal Blaton – Ath. Elle traverse la petite Hunelle au Nord de Chièvres et la Dendre orientale au Nord d'Attre. Le niveau piézométrique de la nappe des calcaires dévono-carbonifère est symbolisé par une ligne rouge dans la coupe hydrogéologique. Au Sud, la nappe est presque à la même cote que le sol. Son niveau baisse lorsque l'on s'approche de la Dendre qui draine la nappe, puis remonte à nouveau.

* Dans la notice géologique de P. Doremus et M. Hennebert (1995) : Silurien « indifférencié », sans autre description

V. CADRE HYDROCHIMIQUE

Aucune campagne de prélèvement chimique n'a été organisée dans le cadre de la réalisation des cartes hydrogéologiques. Ce point reprend et traite des données existantes, les plus récentes, qui nous ont été fournies par les sociétés de distribution d'eau et les particuliers. Les points où sont disponibles des analyses chimiques, ont été reportés sur la carte thématique au 1/50.000 « *Carte des informations complémentaires et du caractère de la couverture des nappes* » du poster A0 accompagnant cette notice.

V.1. Caractéristiques hydrochimiques des eaux de la nappe des calcaires dévono-carbonifères

Quelques données hydrochimiques (2000) sont disponibles pour cette nappe.

Le Tableau 3 reprend deux analyses des eaux de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères ainsi que les normes wallonnes de potabilité des eaux de distribution de 1989 (modifiées en 2004) :

Ouvrages		Normes	Puits P3 Maffle (S.W.D.E.) X = 110.080 ; Y = 143.930 Z = 47m	Puits 25 Blicquy (T.M.V.W.) X = 102.170 ; Y = 142.630 Z = 91,6 m
pH	unités pH	6,5 à 9,2	7	7
Conductivité	µS/cm à 20°C	2100	503	
Dureté totale	°français	67,5	43	47,3
Oxygène dissous (in-situ)	mg/l O ₂		0	0
Calcium	mg/l Ca	270	129	156,4
Magnésium	mg/l Mg	50	26	19,9
Ammonium	mg/l NH ₄	0,5	0	
Manganèse	µg/l Mn	50	27	17
Pas sur base de Bicarbonates	mg/l Na	150	12	13,2
Potassium	mg/l K	12	2	2
Fer (total) dissous	µg/l Fe	200	102	133
Sulfates	mg/l SO ₄	250	115	105,3
Chlorures	mg/l Cl	200	35	31,4
Nitrates	mg/l NO ₃	50	1	2
Nitrites	mg/l NO ₂	0,1	0	0

Tableau 3. Analyses chimiques (année 2000) des puits Maffle P3 (S.W.D.E.) et Blicquy P25 (T.M.V.W.) et normes wallonnes de potabilité des eaux de distribution

La qualité chimique des eaux de la nappe de la carte Blicquy – Ath est semblable à celle de l'ensemble des calcaires dévono-carbonifères du Tournaisis. L'eau de la nappe est de type bicarbonaté calcique. Elle présente une conductivité moyenne, comprise entre 500 et 750 µs/cm. Le pH peut être légèrement alcalin, ce qui est normal dans un aquifère calcaire. L'eau est très dure (43 à 47° Français). La dureté importante de ces eaux est due à la forte concentration en calcium. La teneur en nitrates, pour les eaux captées dans la région Blicquy – Ath, est très inférieure aux normes légales (50 mg/l).

V.2. Problématique des nitrates

Les nitrates constituent la principale altération des eaux souterraines et est essentiellement d'origine agricole (utilisation des engrais). C'est pourquoi, depuis quelques années, ces substances font l'objet d'un suivi régulier de la part des sociétés de distribution d'eau, notamment.

Une surveillance des teneurs en nitrates dans les nappes, exercée en application de la directive européenne 91/676/CEE, vise à identifier les zones vulnérables à l'infiltration des nitrates. Ces zones vulnérables sont des périmètres de protections des eaux souterraines dont l'objectif est de limiter les apports en nitrates d'origine agricole. La Figure 16 reprend les différentes zones vulnérables existantes actuellement.

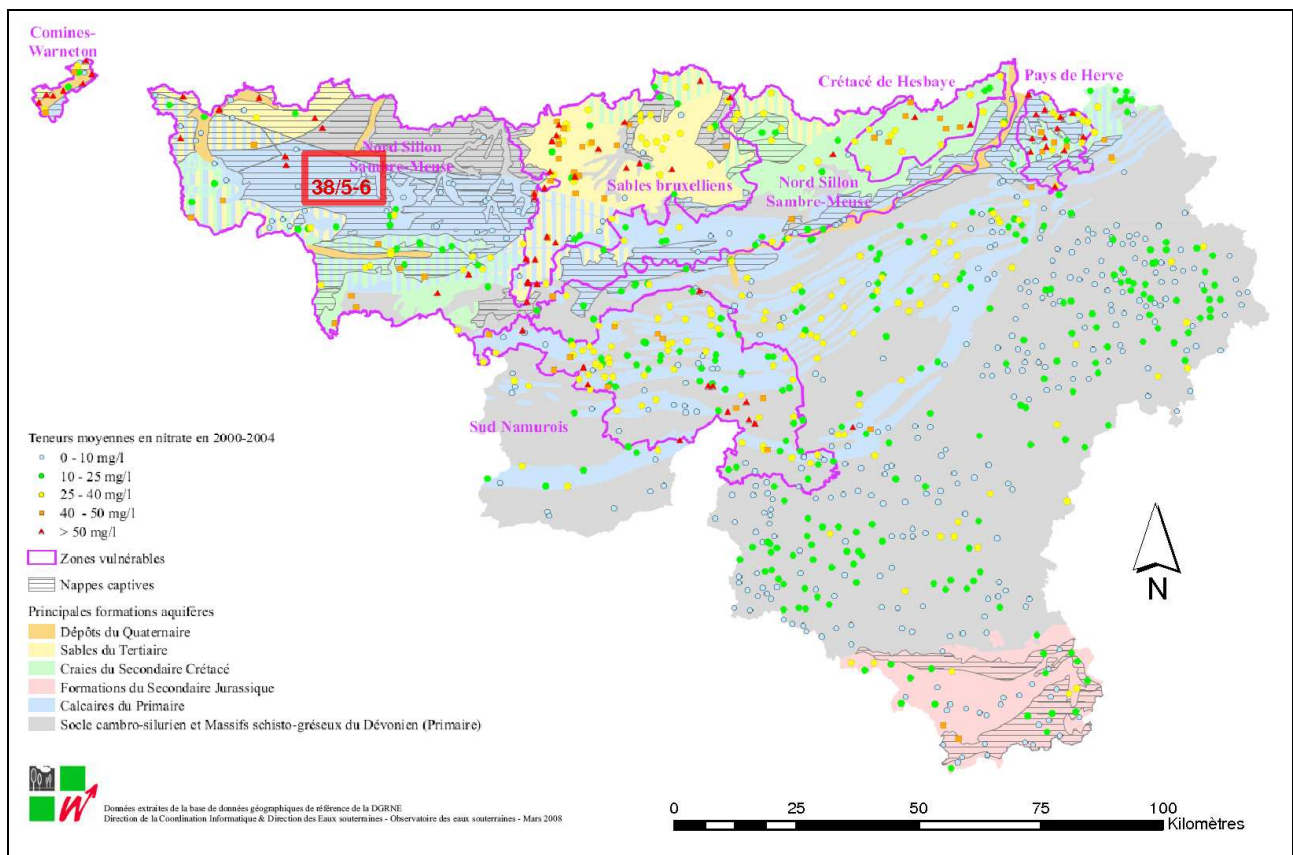


Figure 16. Zones vulnérables aux nitrates arrêtées en Wallonie (source : Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie <http://environnement.wallonie.be/de/eso/atlas/>) et localisation de la carte 38/5-6 Blicquy – Ath

Bien que les deux analyses disponibles montrent des teneurs en nitrates bien inférieures à la norme européenne (50 mg/l), la totalité de la planche 38/5-6 Blicquy – Ath se situe en zone vulnérable aux nitrates (zone hachurée sur la « carte des informations complémentaires et du caractère de la couverture des nappes ». Il s'agit de la zone Nord du sillon Sambre et Meuse. Cette dernière a été désignée vulnérable à partir du 1^{er} janvier 2007 par arrêté ministériel le 22 décembre 2006.

VI. EXPLOITATION DES AQUIFÈRES

Sur la carte thématique de Blicquy – Ath « *Carte des volumes prélevés* » au 1/50.000, tous les ouvrages recensés et existants en septembre 2007, 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 les industriels ou les particuliers) de diamètre proportionnel au débit prélevé ont été utilisées comme indicateur. L'aquifère des calcaires dévono-carbonifères est exploité par la Société Wallonne Des Eaux (S.W.D.E.) et la Tussengemeentelijke Maatschappij der Vlaanderen voor Watervoorziening (T.M.V.W.). Les données représentées par des pastilles pleines sont les dernières disponibles et datent de l'année 2005.

Pour des raisons diverses, ces données ne sont pas toujours complètes. Aussi, pour la représentativité des volumes réellement prélevés, les moyennes des volumes annuels prélevés sur les cinq dernières années (2001 – 2005) sont reprises sur la carte et symbolisés par des cercles de couleur bleue (diamètre proportionnel au débit prélevé).

VI.1. *Exploitation des calcaires dévono-carbonifères*

La T.M.V.W. exploite l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères en huit endroits, à l'Ouest de la planche (voir Annexe 2 Carte de localisation, page 47), tous regroupés le long de la chaussée Brunehaut et dénommés :

- Puits P22, situé au Nord-ouest de Moulbaix (coordonnées Lambert en mètres : X = 102.490 ; Y = 144.770). Ce captage est constitué d'un puits de 97 mètres de profondeur. Le débit pompé en 2005 était de 1.500.000 m³ ;
- Puits P23, situé à l'Ouest de Moulbaix (coordonnées Lambert en mètres : X = 102.310 ; Y = 143.850). Ce captage est constitué d'un puits de 91 mètres de profondeur, sur lequel ont été prélevés 1.500.000 m³ d'eau en 2005 ;
- Puits P24, localisé au Sud-ouest de Moulbaix (coordonnées Lambert en mètres : X = 102.240 ; Y = 143.270). Ce puits a une profondeur de 95 mètres. Le volume capté a été de 352.494 m³ pour l'année 2005 ;
- Puits P25, situé au Nord-est de Blicquy (coordonnées Lambert en mètres : X = 102.170 ; Y = 142.630). Ce puits a une profondeur de 91,6 mètres. Le débit capté en 2005 était de 1.500.000 m³ ;
- Puits P26, situé à l'Est de Blicquy (coordonnées Lambert en mètres : X = 102.221 ; Y = 141.905). Ce puits a une profondeur de 92 mètres et le volume capté en 2005 était de 1.044.514 m³ ;

- Puits P27, situé au Sud-est de Blicquy (coordonnées Lambert en mètres : X = 101.920 ; Y = 141.400). Ce puits de 99,5 mètres de profondeur a permis le captage en 2005 de 133.593 m³ d'eau ;
- Puits P28, localisé à l'Est d'Aubechies (coordonnées Lambert en mètres : X = 101.673 ; Y = 140.903). Ce puits a une profondeur de 81,3 mètres. Le volume capté en 2005 était de 550.000 m³ ;
- Puits P29, situé à l'Est d'Aubechies (coordonnées Lambert en mètres : X = 101.930 ; Y = 140.240). Profond de 150 mètres, on y a prélevé durant l'année 2005 un volume de 550.000 m³ d'eau.

La Société Wallonne de Distribution d'Eau (S.W.D.E.) possède deux captages, localisés à l'Est de la carte (voir Annexe 2 Carte de localisation, page 47) et répertoriés sous le nom de :

- Puits P3, à Maffle, près de la Hunelle (coordonnées Lambert en mètres : X = 110.080 ; Y = 143.930). Ce captage est constitué d'un puits de 47 mètres de profondeur, 1.180.937 m³ d'eau ont été prélevés en 2005 ;
- Puits P1, à Chièvres, au bord de la Petite Hunelle (coordonnées Lambert en mètres : X = 110.580 ; Y = 141.685). Ce puits a une profondeur de 20 mètres. Le volume capté était de 1.066.504 m³ pour l'année 2005.

Cet aquifère est aussi exploité par quelques particuliers et firmes privées. Ceux-ci ont prélevé un volume moyen de 1.209.285 m³ entre 2001 et 2005, dont plus de 99 % par la société anonyme Vandebroek, localisée à Chapelle-à-Oie. Toutefois d'autres puits recensés sont exploités, mais les volumes prélevés, relativement faibles, n'ont pas été quantifiés.

VII. PARAMÈTRES D'ÉCOULEMENT ET DE TRANSPORT

Les données hydrogéologiques précises concernant les paramètres d'écoulement et de transport sont relativement rares dans le périmètre de la carte Blicquy – Ath. Seule une étude technique de la S.W.D.E., effectuée lors de la réalisation de quatre puits de reconnaissance à Chièvres, fournit quelques informations sur l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères. On obtient ainsi les valeurs suivantes pour la transmissivité et la perméabilité :

- PR 1 (X = 110.320 ; Y = 141.689) :

$$T = \text{de } 1,21 \text{ à } 3,6.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s} \text{ – } K = \text{de } 0,43 \text{ à } 1,28.10^{-4} \text{ m/s} ;$$

- PR 2 (X = 110.667 ; Y = 141.699) :

$$T = \text{de } 2,76 \text{ à } 7,5.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s} \text{ – } K = \text{de } 1,38 \text{ à } 3,8.10^{-4} \text{ m/s} ;$$

- PR 3 (X = 110.616 ; Y = 141.507) :

$$T = \text{de } 3,11 \text{ à } 4,9.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s} \text{ – } K = \text{de } 1,2 \text{ à } 1,96.10^{-4} \text{ m/s} ;$$

- PR 4 (X = 110.738 ; Y = 141.689) :

$$T = \text{de } 0,95 \text{ à } 1,1.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s} \text{ – } K = \text{de } 3,2 \text{ à } 4,1.10^{-4} \text{ m/s}.$$

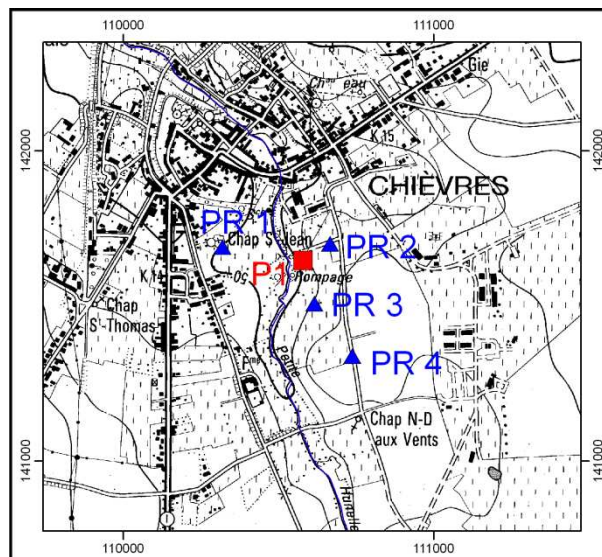


Figure 17. Localisation des puits de reconnaissance autour du puits Chièvres P1

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.

Diverses mesures de protection ont été définies au droit des quatre zones :

1. 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.

2. 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.

^(*) Arrêté de l'Exécutif régional wallon du 14/11/1991 relatif aux prises d'eau souterraine, aux zones de prises d'eau, de prévention et de surveillance et à la recharge artificielle des nappes d'eau souterraine, modifié par l'arrêté du Gouvernement wallon du 09/03/1995

- 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 d'appel 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 fissurés ou karstiques.

3. Zone de surveillance

La zone de surveillance englobe l'entièreté du bassin hydrographique et du bassin hydrogéologique situé à l'amont du point de captage.

VIII.2. Zones de prévention autour des captages

A ce jour, deux zones de prévention ont été arrêtées de manière officielle. Ces zones s'appliquent aux captages de la S.W.D.E.. Les huit ouvrages de la T.M.V.W. sont en attente de définition de zone de prévention. Ces ouvrages sont signalés par un triangle noir.

VIII.2.1. Zones de prévention arrêtée autour du captage de Chièvres P1 (S.W.D.E.)

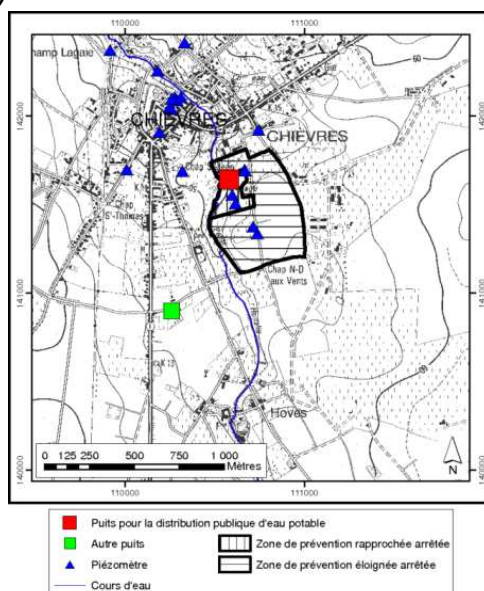


Figure 18. Zones de prévention arrêtée autour du captage de Chièvres P1 (S.W.D.E.)

Cette zone (voir Figure 18), située à l'Est de la carte, a fait l'objet d'une série d'essai (pompage, traçage, géophysique, ...) et d'une modélisation mathématique des écoulements en 2001. L'arrêté ministériel a été acté le 19 mars 2003 et publié au Moniteur le 6 mai de la même année. Cette zone comprend un puits qui exploite les calcaires dévono-carbonifères.

VIII.2.2. Zones de prévention arrêtée autour du captage de Maffle P3 (S.W.D.E.)

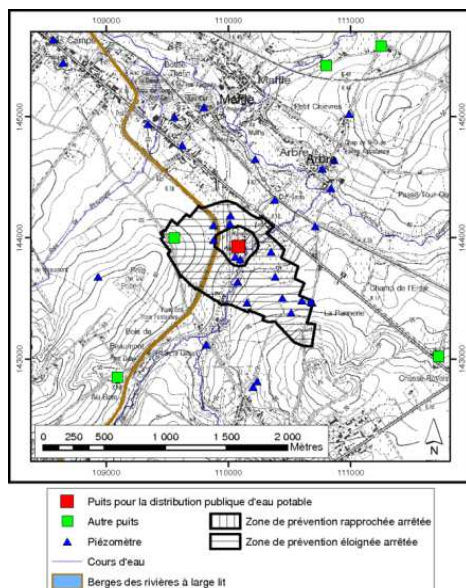


Figure 19. Zones de prévention arrêtée autour du captage de Maffle P3 (S.W.D.E.)

Cette zone (voir Figure 19), située au Nord-Est de la carte, a fait l'objet d'une série d'essai (pompage, traçage, géophysique, ...) et d'une modélisation mathématique des écoulements en 2002. L'arrêté ministériel a été acté le 8 décembre 2005 et publié au Moniteur le 12 janvier 2006. Cette zone comprend un puits qui exploite les calcaires dévono-carbonifères.

IX. PRÉSENTATION DE LA CARTE HYDROGÉOLOGIQUE

La carte hydrogéologique jointe à cette notice se compose :

- d'une carte hydrogéologique principale au 1/25.000 qui recouvre la carte topographique du même nom ; elle reprend notamment les différentes unités hydrogéologiques identifiées chacune par une couleur, la localisation et la nature des ouvrages, l'allure de la nappe des calcaires dévono-carbonifères, les zones de prévention, les phénomènes karstiques, ... ;
- de trois cartes thématiques au 1/50.000 :
 - caractérisant la couverture au-dessus de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères et localisant les sites au droit desquels divers tests (pompage, traçage, diagraphie, données hydrochimiques, ...) ont été réalisés ;
 - localisant les des ouvrages (puits, piézomètres, galeries, sources) et fournissant des informations relatives aux volumes captés ;
 - présentant les isohypses du toit de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères ;
- d'une coupe géologique et d'une coupe hydrogéologique ;
- d'un tableau lithostratigraphique.

IX.1. Carte hydrogéologique principale

La carte principale au 1/25.000 comprend plusieurs couches d'information :

- le fond topographique provenant de la carte I.G.N. ;
- le réseau hydrographique ;
- les formations géologiques regroupées en unités hydrogéologiques en fonction de leur comportement hydrodynamique (des plus anciennes aux plus récentes) :
 - les formations de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères ;
 - les formations de l'aquifère des sables du Paléocène ;
 - la formation de l'aquiclude des argiles de l'Eocène ;
 - la formation de l'aquifère des sables de l'Eocène ;
 - les formations de l'aquitard limoneux ;
 - les formations de l'aquifère alluvial ;

- la localisation des ouvrages de prises d'eau constitués par :
 - des puits des sociétés de distribution d'eau (sur cette carte, il s'agit des sociétés suivantes : T.M.V.W. et S.W.D.E.) ;
 - des puits de sociétés industrielles ;
 - des puits privés exploités et déclarés à la Région Wallonne ;
 - des piézomètres, ces derniers étant définis comme tout point d'accès à la nappe, non exploité (forages de petit diamètre, puits non équipés) ;
 - des sources, exploitées ou non ;
- la localisation des stations limnimétriques, de la Direction des Cours d'Eau Non Navigables et du réseau S.ET.HY (Direction générale des Voies Hydrauliques du M.E.T.), et les stations climatiques, encore en activité au moment de l'édition de la carte ;
- la localisation des phénomènes karstiques (puits naturels et résurgences) ;
- des données piézométriques ponctuelles, les isopièzes et le sens d'écoulement de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères ;
- les zones de préventions arrêtées au niveau du Ministère de la Région Wallonne ainsi que celles qui devront être définies en accord avec la législation wallonne en la matière.

IX.2. Cartes thématiques

IX.2.1. Caractérisation de la couverture des nappes et informations complémentaires

Sur cette carte, l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères a été subdivisé en fonction de sa couverture :

- le calcaire à l'affleurement ;
- le calcaire sous couverture perméable ;
- le calcaire sous couverture imperméable.

Cette carte localise également les différents sites au droit desquels des données quantitatives ou qualitatives sont disponibles (analyses chimiques, essais de pompage, essais de traçage, prospection géophysique).

La ligne située au Nord-Est de la planche symbolise la limite nord de l'extension de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères (correspondant à la base de la formation de Rhisnes). Cette limite a été tracée de manière approximative sur base de sondages géologiques et d'études géophysiques, dans le cadre de l'« étude de la nappe des calcaires carbonifères du bord nord du Synclinorium de Namur entre la vallée de la Dendre occidentale, à l'Ouest, et la vallée de l'Orneau, à l'Est » effectuée en 2002.

IX.2.2. Volumes prélevés

Cette carte situe l'ensemble des ouvrages recensés et existants en 2007 sur l'étendue de la carte, en discernant :

- les ouvrages (puits, piézomètres, sources) avec un symbolisme dépendant de la nappe qu'ils atteignent ;
- les ouvrages de prise d'eau déclarés avec :
 - les captages des sociétés de distribution publique d'eau potable représentés par une pastille rouge de diamètre proportionnel aux débits captés en 2005 ;
 - les puits privés exploités représentés par une pastille verte de diamètre proportionnel aux débits captés en 2005 ;
 - un cercle bleu représentant le volume moyen prélevé entre 2001 à 2005 pour l'ensemble des ouvrages.

IX.2.3. Isohypse de l'aquifère principal

Seule une partie des isohypses du toit de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères a été tracée. Cet aquifère est l'aquifère régional principal limité à sa base par la Formation de Bovesse (schistes) et au sommet, localement en discordance par la Formation argileuse crétacée du Hainaut, et plus généralement par les sables thanétiens.

Les isohypses de la base du calcaire n'ont pu être établies en raison de l'épaisseur considérable de cet aquifère, entraînant en conséquence que peu de sondages ont atteint la base du calcaire.

Quant au manque d'information sur le toit, il peut s'expliquer localement par un manque d'informations à l'Est et par une région plus vallonnée et une plus grande épaisseur des terrains de couverture au Nord de la carte.

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 Blicquy – Ath (P. Doremus et M. Hennebert, 1995) ;
- la consultation de rapports d'étude.

IX.3. Coupes géologique et hydrogéologique

La coupe hydrogéologique, située dans la partie orientale de la carte et orientée SSW – NNE, longe le canal Blaton – Ath au Sud et recoupe les terrains calcaires à l’affleurement.

Il y a deux versions de cette coupe : une pour laquelle l’échelle verticale est de 1/2.500 tandis que l’autre respecte l’échelle initiale de 1/25.000. L’exagération des hauteurs d’un facteur 10 permet une meilleure lisibilité des données hydrogéologiques. Le niveau piézométrique (avril 2002) est reporté en rouge sur la coupe.

IX.4. Tableau de correspondance ‘Géologie – Hydrogéologie’

Le tableau lithostratigraphique reprend l’ensemble des différentes formations géologiques et unités hydrogéologiques susceptibles d’être rencontrées sur l’étendue de la carte Blicquy –Ath. La description lithologique des formations géologiques fait référence à la nouvelle carte de P. Doremus et M. Hennebert, dressée et publiée en 1995. Les caractéristiques hydrogéologiques sont définies en terme de :

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

X. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉLABORATION DE LA CARTE HYDROGÉOLOGIQUE

Le présent chapitre décrit brièvement les principales sources d'informations géologiques, hydrologiques et hydrogéologiques utilisées lors de la réalisation de la carte Blicquy – Ath.

X.1. Sources des données

X.1.1. Données géologiques

La carte géologique servant de base à la carte hydrogéologique est celle établie en 1995 par P. Doremus et M. Hennebert, et publiée par le Ministère de la Région Wallonne (D.G.R.N.E.).

Les données géologiques proviennent des descriptions de forages disponibles principalement au Service Géologique de Belgique et des sociétés de distribution d'eau.

Des données concernant les calcaires dévono-carbonifères et les phénomènes karstiques sont disponibles dans l'atlas du karst wallon.

X.1.2. Données météorologiques et hydrologiques

Il existe trois stations climatiques : à Huissignies, Chièvres et Chapelle-à-Wattine. Elles appartiennent au réseau de l'IRM.

Les stations limnimétriques sont au nombre de cinq :

- SETHY possède deux stations : à Irchonwelz et Ath ;
- DCENN possède trois stations : à Bruggelette, Ligne et Maffle.

X.1.3. Données hydrogéologiques

X.1.3.a. Localisation des ouvrages et sources

Dans la banque de données, 305 ouvrages existants en 2002 ont été introduits et reportés sur la carte au 1/25.000. Mais seulement 149 ouvrages sont mesurables et ont permis de tracer la piézométrie de la nappe des calcaires dévono-carbonifères. Les données proviennent des sociétés de distribution d'eau, des particuliers, des industries et de la banque de données de la Région Wallonne.

X.1.3.b. Données piézométriques

Des relevés piézométriques sont disponibles. Certains ont été pris lors de relevés ponctuels dans le cadre de diverses études, d'autres par les sociétés de distribution 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.

X.1.4. Données hydrochimiques

Les données hydrochimiques ont, pour la plupart, été fournies directement par les sociétés de distribution d'eau ou indirectement par la banque de données de la Région Wallonne. Quelques données nous ont été communiquées par des particuliers.

X.2. Banque de données hydrogéologiques

La base de données a été réalisée sous « Access » (Microsoft Office 2003). Elle contient des données de la Région wallonne, du Service Géologique de Belgique et des quatre équipes universitaires.

La base de données contient les informations générales sur les ouvrages d'accès à la nappe aquifère :

- les piézomètres ;
- les captages ;
- les galeries ;
- les sources, exploitées ou non.

On peut y trouver notamment, pour chacun de ces points d'accès, les caractéristiques suivantes :

- le nom de l'ouvrage ;
- le code d'identification de la Région Wallonne pour l'ouvrage ;
- le type d'ouvrage ;
- le nom de l'exploitant de l'ouvrage ;
- sa profondeur ;
- le type de zone de prévention à laquelle l'ouvrage appartient.

Suivant leur existence ou leur disponibilité, on y trouve aussi des informations plus spécifiques concernant :

- la localisation du point (coordonnées Lambert, adresse, carte I.G.N.), son état (accessibilité, exploitation) et la masse d'eau à laquelle il appartient ;
- les mesures piézométriques ;
- l'utilisation de l'ouvrage (prise d'eau, piézomètre, surveillance, ...) ;
- les coordonnées de l'exploitant de l'ouvrage ;
- les volumes prélevés (quotidiennement, mensuellement, annuellement et occasionnellement, selon les cas) et l'autorisation accordée par la Région wallonne (le code de l'autorisation, la date, les volumes autorisés quotidiennement, mensuellement et annuellement, ainsi que le débit horaire autorisé, selon les cas)
- la cote du sol, celle du couvercle de protection, du tubage et du socle en béton ;

- le forage et le traitement éventuel de l'ouvrage (type et dimension de l'équipement, firme ayant réalisé le forage) ;
- l'équipement de l'ouvrage et son équipement hydraulique (type de pompe et présence de compteur ;
- les analyses chimiques (date, profondeur et méthode de prélèvement de l'échantillon ainsi que le traitement subi, résultats des analyses) ;
- la géologie des terrains (description lithologique, cote du toit et du mur des formations rencontrées, nom et âge des formations, présence d'échantillons au S.G.B. et référence bibliographique de la description) ;
- la nappe aquifère dans laquelle l'ouvrage est établi (code aquifère de la R.W., type de nappe).

Des requêtes ont été créées pour réaliser la carte hydrogéologique sous ArcGIS9.2 et d'autres existent pour pouvoir consulter rapidement la base de données. Ainsi, l'utilisateur pourra sélectionner les ouvrages à consulter selon certains critères :

- géocentrique ;
- par carte I.G.N. au 1/10.000 ou au 1/25.000 ;
- par titulaire ;
- par exploitant ;
- par nom du point ;
- par numéro du S.G.B. ;
- par localité ;
- par masse d'eau ;
- par nappe ;
- par coordonnées Lambert.

XI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Publications

- **Bougard G.**, 2001 : Carte hydrogéologique de Hertain – Tournai (37/5-6) au 1/25.000 et sa notice explicative
- **Doremus P., Hennebert M.**, 1995 : carte géologique et notice explicative de la carte Blicquy-Ath. Ministère de la Région Wallonne
- **Foucault A., Raoult J.-F.**, 2005 : Dictionnaire de Géologie, 6^{ème} édition, Edition Dunod
- **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
- **Gulinck M., Legrand R., Dassonville G.**, 1969 : La nappe aquifère franco-belge des calcaires dévono-carbonifères. Bulletin de la Société Belge de Géologie, Paléontologie et hydrologie, T.78, fasc.3-4, pp.235-251
- **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 des calcaires dévono-carbonifères du Tournaisis. Professional Paper 1979/8, Service Géologique de Belgique
- **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 des calcaires dévono-carbonifères 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, 1 p.
- **Youssef H.**, 1973 : Hydrologie karstique des calcaires dévono-carbonifères 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.

Rapports

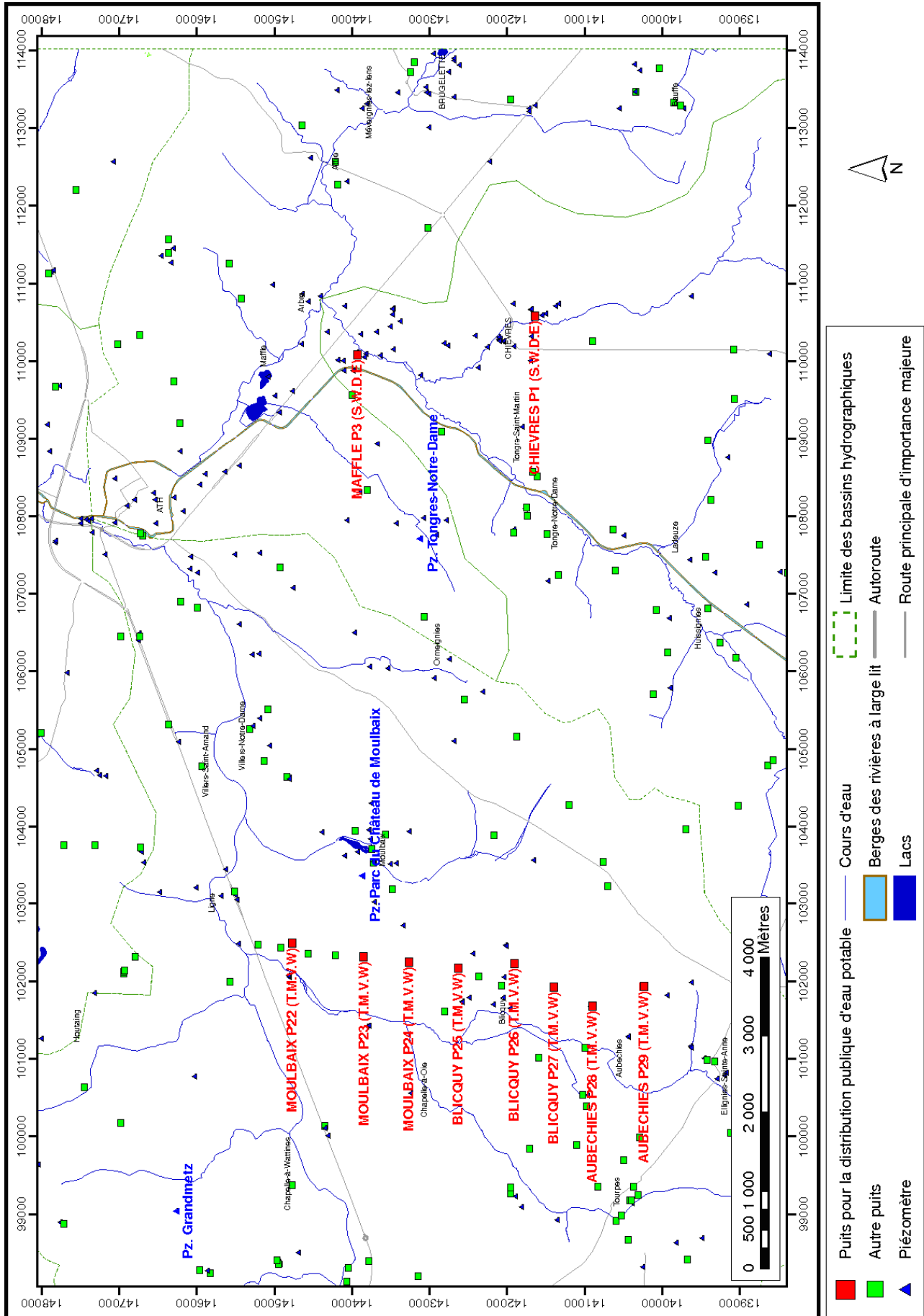
- La nappe des calcaires dévono-carbonifères du bord Nord du Bassin de Namur : Etude hydrogéologique et projet de mise en valeur. SIDEHO, 1982
- Le projet « Transhennuyère » : son influence sur la nappe aquifère du calcaire carbonifère dans la région de Peruwelz. Etude effectuée la Faculté Polytechnique de Mons (F.P.Ms) pour le compte du Ministère de la Région Wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement (D.G.R.N.E.), Division de l'Eau, Service des Eaux Souterraines. Septembre 2006

- Etude de la nappe des Calcaires Carbonifères du bord nord du Synclinorium de Namur entre la vallée de la Dendre occidentale, à l'Ouest, et la vallée de l'Orneau, à l'Est . Etude effectuée la Faculté Polytechnique de Mons (F.P.Ms) pour le compte du Ministère de la Région Wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement (D.G.R.N.E.), Service des Eaux Souterraines. Septembre 2002
- Craies et Calcaires en Hainaut, de la géologie à l'exploitation. Faculté Polytechnique de Mons
- Rapport technique - R.T. n° 99 - Réalisation de quatre puits de reconnaissance PR 1 à PR 4 à Chièvres - S.W.D.E. - Service Protection des ressources et captage - Avril 1998 - 16 pages + annexes

ANNEXE 1. GLOSSAIRE DES ABREVIATIONS

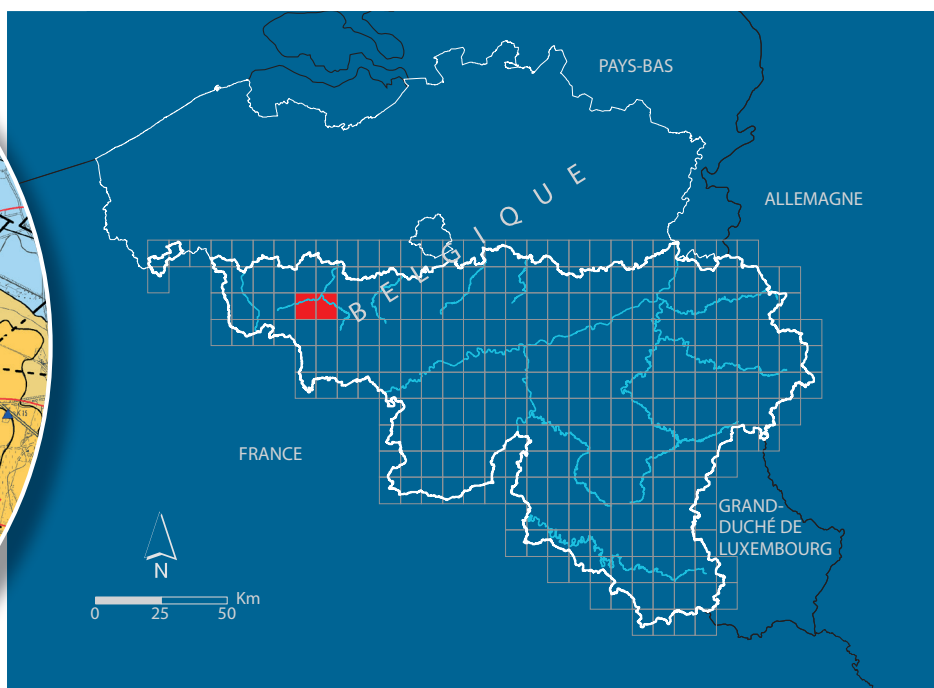
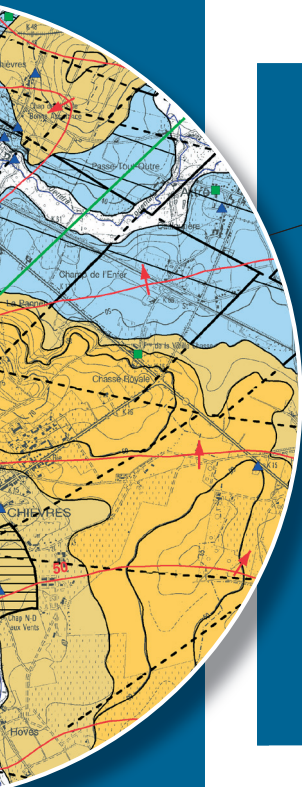
- D.G.R.N.E. : Direction Générale Des Ressources Naturelles et de l'Environnement
- F.P.Ms. : Faculté Polytechnique de Mons
- F.U.N.D.P. : Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix de Namur
- U.Lg. : Université de Liège
- T.M.V.W. : Tussengemeentelijke Maatschappij der Vlaanderen voor Watervoorziening
- S.W.D.E. : Société Wallonne Des Eaux
- S.ET.HY. : Service d'Etudes Hydrologiques
- D.C.E.N.N. : Direction des Cours d'Eau Non Navigables
- M.E.T. : Ministère de l'Equipement et des Transports

ANNEXE 2. CARTE DE LOCALISATION



ANNEXE 3. COORDONNEES GEOGRAPHIQUES DES OUVRAGES CITES DANS LA NOTICE

Nom de l'ouvrage	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	<i>Zsol (m)</i>	<i>Type d'ouvrage</i>	<i>Profondeur (m)</i>
Puits Moulbaix P22 (T.M.V.W.)	102.490	144.770	48	Puits foré	97
Puits Moulbaix P23 (T.M.V.W.)	102.310	143.850	53,5	Puits foré	91
Puits Moulbaix P24 (T.M.V.W.)	102.240	143.270	54	Puits foré	95
Puits Blicquy P25 (T.M.V.W.)	102.170	142.630	55	Puits foré	91,6
Puits Blicquy P26 (T.M.V.W.)	102.221	141.905	58,5	Puits foré	92
Puits Blicquy P27 (T.M.V.W.)	101.920	141.400	61	Puits foré	99,5
Puits AubechiesP28 (T.M.V.W.)	101.673	140.903	54	Puits foré	81.4
Puits Aubechies P29 (T.M.V.W.)	101.930	140.240	67	Puits foré	150
Puits Maffle P3 (S.W.D.E.)	110.080	143.930	38	Puits foré	47
Puits Chièvres P1 (S.W.D.E.)	110.580	141.645	52,4	Puits foré	20
Pz Parc du Château de Moulbaix	103.364	143.871	43,6	Piézomètre	~20
Pz Tongres-Notre-Dame	107.711	143.124	55,2	Piézomètre	57
Pz Grandmetz	99.041	146.264	50,5	Piézomètre	40



Dépôt légal : D/2008/12.796/2 – ISBN : 978-2-8056-0059-3

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