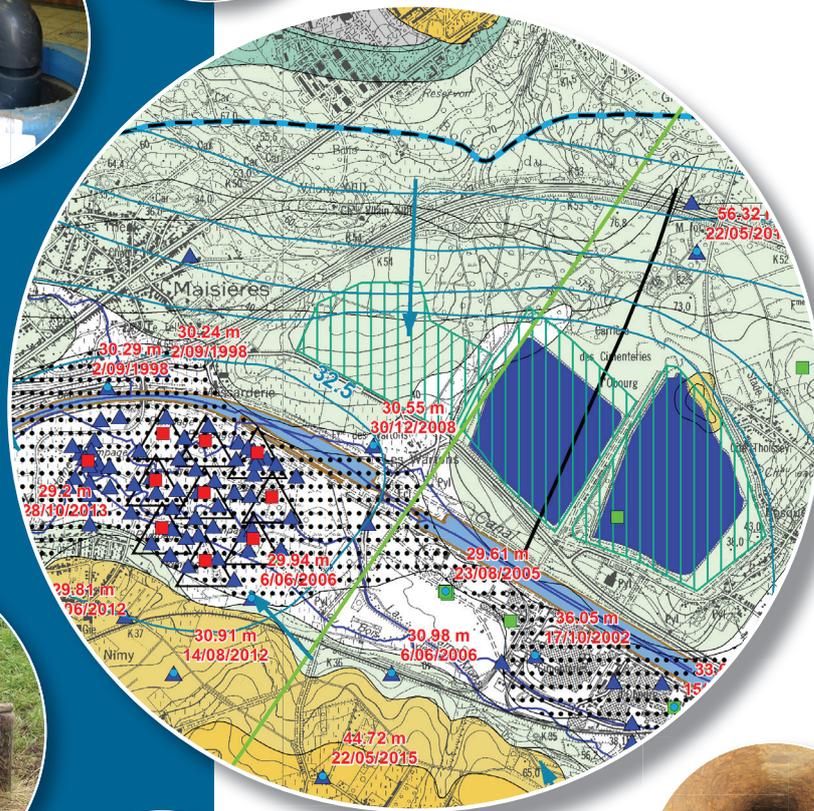


## Notice explicative

### CARTE HYDROGÉOLOGIQUE DE WALLONIE

Echelle : 1/25 000



Photos couverture © SPW-DGARNE(DGO 3)

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 Jurbise - Obourg



# **JURBISE – OBOURG**

## **45/3-4**

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

Université de Mons  
Rue de Houdain, 9 - B-7000 Mons (Belgique)



### **NOTICE EXPLICATIVE**

2017

Première version : Juin 2003  
Actualisation partielle : Octobre 2016

Dépôt légal – D/2017/12.796/6- ISBN : 978-2-8056-0230-6

**SERVICE PUBLIC DE WALLONIE**

**DIRECTION GENERALE OPERATIONNELLE DE L'AGRICULTURE,  
DES RESSOURCES NATURELLES  
ET DE L'ENVIRONNEMENT  
(DGARNE-DGO 3)**

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

## TABLE DES MATIÈRES

Table des matières .....	1
Avant-propos.....	5
I. Introduction.....	7
II. Cadre géographique, géomorphologique et hydrographique .....	8
III. Cadre géologique.....	10
III.1. Cadre géologique régional .....	10
III.2. Cadre géologique de la carte .....	15
III.2.1. Cadre litho-stratigraphique .....	15
III.2.1.1. Paléozoïque .....	15
III.2.1.2. Mésozoïque.....	20
III.2.1.3. Cénozoïque.....	24
III.2.2. Cadre structural.....	28
III.2.2.1. Structure du socle paléozoïque.....	28
III.2.2.2. Structure de la couverture méso-cénozoïque .....	28
IV. Cadre hydrogéologique.....	31
IV.1. Description des unités hydrogéologiques .....	31
IV.1.1. Aquifère des calcaires dévono-carbonifères .....	33
IV.1.2. Intercalation schisteuse des calcaires dévono-carbonifères .....	36
IV.1.3. Aquiclude à niveaux aquifères du Houiller .....	37
IV.1.4. Aquiclude et l'aquifère du Groupe du Hainaut.....	37
IV.1.5. Aquifère du Cénomano-Albien .....	37
IV.1.6. Aquiclude des marnes du Turonien.....	38
IV.1.7. Aquifère des craies du Crétacé .....	38
IV.1.8. Aquiclude – aquitard du Paléocène.....	43
IV.1.9. Aquifère des sables du Paléocène .....	43
IV.1.10. Aquiclude – aquitard des argiles de l'Eocène .....	43
IV.1.11. Aquifère des sables de l'Eocène .....	44
IV.1.12. Aquifère des terrasses fluviales .....	44
IV.1.13. Aquitard limoneux .....	44

## Table des matières

---

IV.1.14.	Aquifère alluvial .....	44
IV.2.	Description de l'hydrogéologie régionale .....	46
IV.2.1.	Généralités .....	46
IV.2.1.1.	Aquifère des calcaires dévono-carbonifères .....	48
IV.2.1.2.	Aquifère des craies du Crétacé (masse d'eau RWE030).....	50
IV.2.1.3.	Unités hydrogéologiques du Cénozoïque .....	52
IV.2.1.4.	Aquiclude à niveaux aquifères du houiller.....	53
IV.2.2.	Piézométrie de la carte 45/3-4 Jurbise – Obourg.....	54
IV.2.2.1.	Piézométrie de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères .....	54
IV.2.2.2.	Piézométrie de l'aquifère des craies crétacées du Bassin de Mons .....	57
IV.3.	Phénomènes karstiques .....	62
IV.4.	Géothermie : les eaux chaudes profondes .....	63
IV.4.1.	Historique .....	63
IV.4.2.	Extension, alimentation et mécanisme .....	63
IV.4.3.	Utilisations .....	65
IV.5.	Tassements dans les tourbes .....	66
IV.6.	affaissements miniers .....	68
IV.7.	Coupes hydrogéologiques .....	69
IV.8.	Caractère de la couverture des nappes .....	70
IV.9.	Isohypses de la base et du toit des aquifères .....	71
IV.10.	Carrières .....	72
IV.10.1.	Carrière Obourg 3 (ou Carrière Denuit) .....	72
IV.10.2.	Carrière Obourg 1 .....	72
IV.10.3.	Carrière 1 CBR .....	73
IV.10.4.	Carrière des Wartons ou carrière Obourg 4 .....	73
IV.10.5.	Carrière Thiriau .....	73
V.	Cadre hydrochimique.....	74
V.1.	Caractéristiques hydrochimiques des eaux.....	74
V.1.1.	Aquifère des craies du Crétacé .....	74
V.1.2.	Aquifère des calcaires dévono-carbonifères .....	76
V.2.	Problématique des nitrates.....	78
V.3.	Qualité bactériologique .....	80
V.4.	Pesticides .....	80
VI.	Exploitation des aquifères .....	81

---

## Table des matières

---

VI.1.	Exploitation de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères .....	82
VI.2.	Exploitation de l'aquifère des craies du Crétacé .....	83
VII.	Prospections géophysiques .....	85
VII.1.	Aquifère des calcaires dévono-carbonifères .....	85
VII.1.1.	Site de Lens – Jurbise .....	85
VII.1.2.	Site de Jurbise – Erbaut .....	85
VII.1.3.	Site d'Erbaut – Lens – Jurbise .....	85
VII.1.4.	Site de Casteau – Soignies .....	85
VII.2.	Site de Saint-Ghislain – Baudour .....	86
VIII.	Diagraphies .....	86
VIII.1.	Aquifère des calcaires dévono-carbonifères .....	86
VIII.1.1.	Site d'Erbaut – Lens – Jurbise .....	86
IX.	Paramètres d'écoulement et de transport .....	87
IX.1.	Paramètres d'écoulement hydrodynamique .....	90
IX.1.1.	Aquifère des calcaires dévono-carbonifères .....	90
IX.1.1.1.	Site de Lens – Jurbise .....	90
IX.1.1.2.	Site d'Erbaut – Lens – Jurbise .....	90
IX.1.1.3.	Site d'Erbaut .....	91
IX.1.1.4.	Site Casteau – Soignies .....	91
IX.1.2.	Aquifère des craies du Crétacé .....	92
IX.1.2.1.	Site de Brassico à Ghlin .....	92
IX.2.	Paramètres de transport .....	92
IX.2.1.	Aquifère des calcaires dévono-carbonifères .....	92
IX.2.1.1.	Site de Lens – Erbaut .....	92
IX.2.1.2.	Site de Jurbise – Erbaut .....	93
IX.2.1.3.	Site de Casteau – Soignies .....	93
IX.2.2.	Aquifère des craies du Crétacé .....	94
IX.2.2.1.	Sites de Vivaqua : Ghlin, Nimy, Havré .....	94
IX.2.2.2.	Site de Brassico à Ghlin .....	96
X.	Zones de protection .....	97
X.1.	Cadre légal .....	97
X.2.	Zones de prévention arrêtées .....	100

---

## Table des matières

---

X.2.1.	Zones de prévention autour des captages SWDE à Lens et Jurbise .....	100
X.2.2.	Zone de prévention autour des puits SWDE à Casteau – Thieusies .....	101
X.3.	Zones de prévention proposées .....	102
X.3.1.	Zones de prévention proposées autour des captages VIVAQUA à Ghlin .....	102
X.4.	Zones de prévention à définir autour des captages .....	103
XI.	Methodologie de l'elaboration de la carte hydrogeologique .....	104
XI.1.	Origine des donnees .....	104
XI.1.1.	Données géologiques .....	104
XI.1.2.	Données météorologiques et hydrologiques .....	105
XI.1.3.	Données hydrogéologiques .....	105
XI.1.3.1.	Localisation des ouvrages et des sources .....	105
XI.1.3.2.	Données piézométriques .....	105
XI.1.3.3.	Données des paramètres hydrodynamiques .....	106
XI.1.3.4.	Données des paramètres hydrochimiques .....	106
XI.1.3.5.	Autres données .....	106
XI.2.	Methodologie de construction de la carte .....	107
XI.2.1.	Base de données hydrogéologiques .....	107
XI.2.2.	Construction de la carte hydrogéologique .....	107
XI.3.	Présentation du poster A0 .....	108
XI.3.1.	Carte hydrogéologique principale .....	108
XI.3.2.	Carte des informations complémentaires et du caractère de couverture des nappes 109	
XI.3.3.	Carte des volumes prélevés .....	109
XI.3.4.	Carte des isohypses .....	110
XI.3.5.	Tableau de correspondance 'Géologie – Hydrogéologie' .....	110
XI.3.6.	Coupes hydrogéologiques .....	111
XII.	Bilbiographie .....	112
Annexe 1.	Glossaire des abréviations .....	118
Annexe 2.	Carte de localisation .....	120
Annexe 3.	Coordonnées géographiques des ouvrages cités dans la notice .....	121
Annexe 4.	Tables des illustrations .....	123
Liste des tableaux	.....	123
Liste des figures	.....	124

---

## AVANT-PROPOS

La réalisation de la carte hydrogéologique de Jurbise – Obourg 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 (DGARNE – DGO 3). Quatre équipes universitaires ont collaboré à ce projet : l'Université de Namur (UNamur), 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 Sciences et Gestion de l'Environnement, Ulg-Campus d'Arlon).

Les cartes hydrogéologiques se basent sur un maximum de données géologiques, hydrogéologiques et hydrochimiques, recueillies par recherche bibliographique et auprès de divers organismes. Elles ont pour objectif d'informer sur l'extension, la géométrie et les caractéristiques hydrogéologiques, hydrodynamiques et hydrochimiques des aquifères, ainsi que sur leur exploitation. Elles s'adressent plus particulièrement à toute personne, société ou institution concernées par la problématique et la gestion, tant quantitative que qualitative, des ressources en eaux.

Les cartes hydrogéologiques ont pour objectif de répondre aux besoins de toute personne, société ou institution concernée par la problématique et la gestion des ressources en eau tant au niveau quantitatif que qualitatif et de mettre à disposition une documentation synthétique et aisément accessible relative à l'hydrogéologie d'une région.

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, deux coupes hydrogéologiques, ainsi qu'un tableau lithostratigraphique sont présentés.

Le poster et la notice ont pour but d'aider les hydrogéologues à prévoir le contexte général qu'ils peuvent rencontrer et l'ampleur des études nécessaires. Ils un instrument de synthèse et d'orientation et ne dispensent en aucune façon de recherches complémentaires en fonction de sites particuliers et de projets définis.

La base de données hydrogéologiques de Wallonie (BD-Hydro) est la principale source des données servant à l'élaboration des cartes hydrogéologiques. Elle est en perpétuelle amélioration afin d'aboutir à une base de données centralisée et régulièrement mise à jour (Wojda *et al.*, 2005).

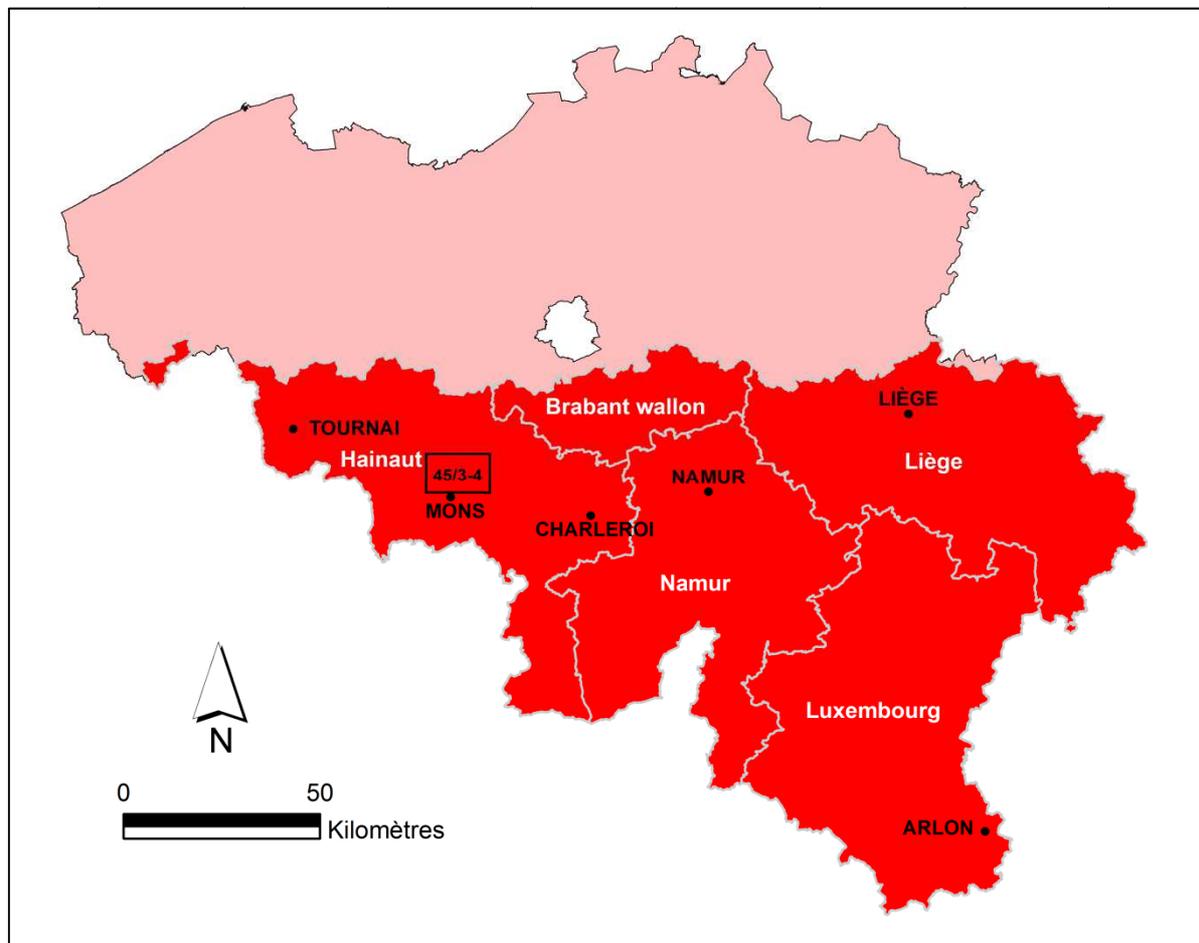
La carte a été réalisée en 2003 par Ir. Frédéric Habils et révisée en 2016 par Ir. Sylvie Roland. Le projet a été supervisé à la FPMs – UMons par Ir Alain Rorive, chargé de cours. La révision permet sa diffusion par Internet et porte sur une actualisation partielle des données et

notamment sur l'inventaire des ouvrages existants, les volumes d'eau prélevés et les zones de prévention. De même, le tableau de correspondance géologie – hydrogéologie a été revu.

La carte Jurbise – Obourg révisée est destinée à être 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 planche 45/3-4 Jurbise – Obourg se situe en région wallonne, dans le centre de la province du Hainaut (Figure I.1).



**Figure I.1. Localisation de la carte 45/3-4 Jurbise – Obourg**

L'eau souterraine, exploitée par les sociétés de distribution, mais aussi par les industriels ou à titre privé, vient de deux aquifères principaux : celui des calcaires dévono-carbonifères et celui des craies du Crétacé (dit du Bassin de Mons). D'autres aquifères se développent dans la couverture méso-cénozoïque (meule cénomano-albienne, sables paléocènes, sables éocène et alluvions quaternaires).

## II. CADRE GEOGRAPHIQUE, GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROGRAPHIQUE

La région couverte par la carte Jurbise – Obourg est située au centre de la province du Hainaut. Les communes concernées sont celles de Jurbise, Mons, Soignies, Le Roeulx, ainsi que de parties de Lens, Saint-Ghislain et La Louvière (Figure II.1).

Aux niveaux géographique et géomorphologique, la carte de Jurbise – Obourg présente un relief peu accentué qui s'élève globalement du sud vers le nord et de l'ouest vers l'est. Ainsi, la cote la plus basse, inférieure à 30 mètres, s'observe dans la région des marais de Ghlin (au sud-ouest de la carte) tandis que le point culminant (140 mètres) est situé près du village de Gottignies (à l'est). Le nord de la carte appartient au territoire paysager « Bas plateau d'Ath et Soignies » et est essentiellement agricole, avec de nombreux champs et prairies. La région centrale est assez boisée et correspond à la bordure forestière du versant nord de la plaine de la Haine. Le principal bois est celui de Ghlin. La zone au sud et au sud-ouest de la carte est occupée par la Dépression de la Basse Haine, plaine humide parcourue par des canaux. Les activités industrielles et urbaines y sont bien développées (Droeven *et al.*, 2004).

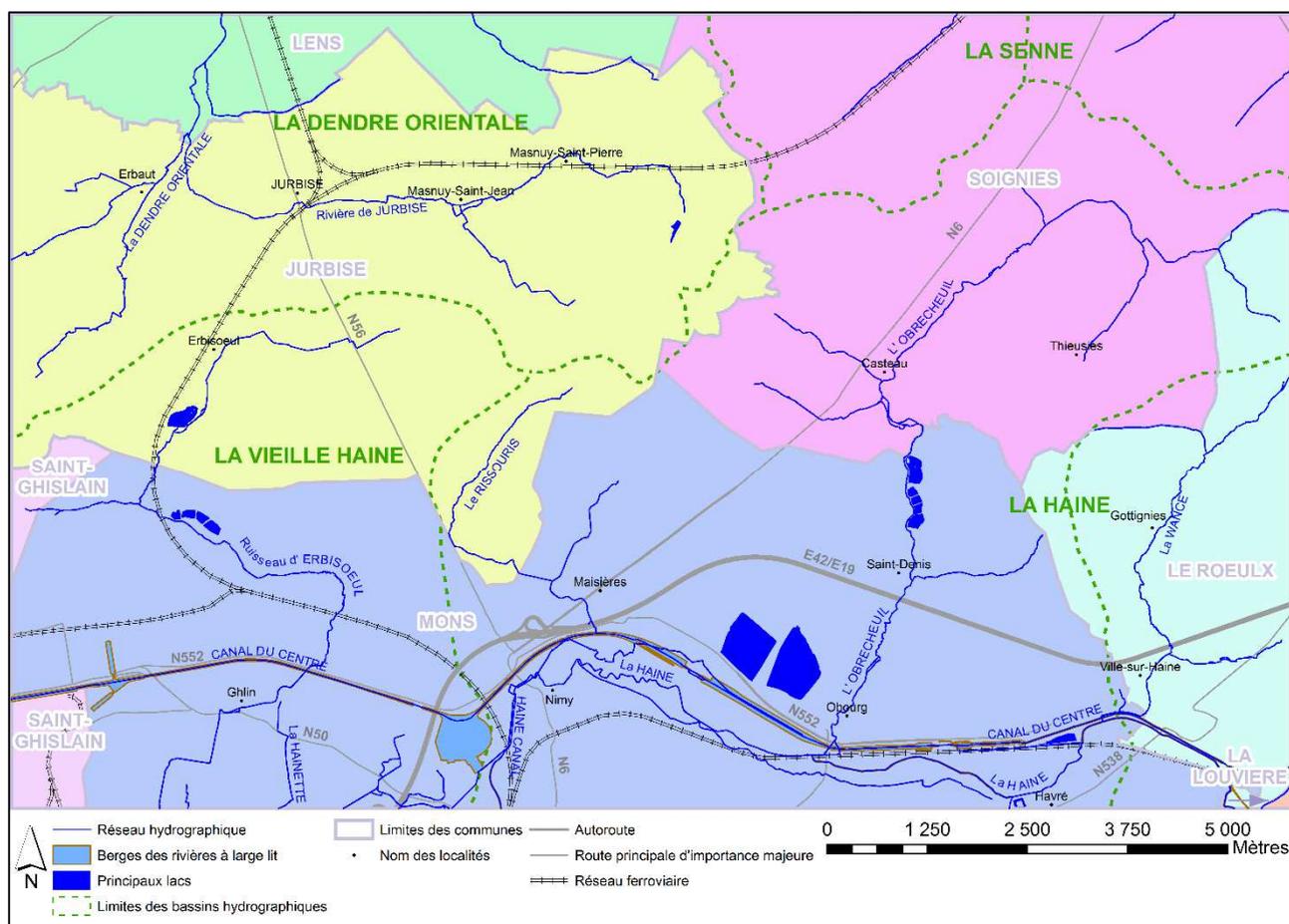
Au niveau hydrographique, la moitié sud de la carte appartient au bassin-versant de la Haine tandis que le nord est partagé entre le bassin de la Dendre orientale à l'ouest et celui de la Senne à l'est. La planche est traversée par les Canaux du Centre et de Nimy – Blaton. Les cours d'eau les plus importants sont la Haine et ses affluents, l'Obrecheuil, la Wance, le Rissouris et le ruisseau d'Erbisoeul. La Rivière de Jurbise est un affluent de la Dendre orientale.

La Haine parcourt la dépression du Bassin de Mons d'est en ouest en partie sud de la carte. Cette direction est directement influencée par l'allure synforme du bassin crétacé. L'Obrecheuil et la Wance recourent successivement tous les terrains carbonifères et crétacés du nord au sud. Le Rissouris prend sa source dans l'Yprésien couvrant la nappe des calcaires et traverse successivement les formations aquicludes namuriennes et crétacées pour continuer sur les craies. Quant au ruisseau d'Erbisoeul, son parcours est assez semblable au précédent, si ce n'est qu'il rencontre en plus les terrains calcaires.

La Dendre orientale et son affluent, le ruisseau de Jurbise, traversent les terrains yprésiens mais drainent les eaux de la nappe des calcaires dévono-carbonifères présente sous une faible épaisseur de terrains de couverture (sources à Erbaut).

Les affluents de la Senne, visibles au nord-est de la carte, s'écoulent également sur les argiles yprésiennes.

## II. Cadre géographique, géomorphologique et hydrographique



**Figure II.1. Localisation des cours d'eau, lacs, limites des bassins hydrographiques, routes et limites des communes (zones colorées)**

Les voies de communication principales sont l'autoroute E42 Bruxelles – Liège, les routes nationales N6 Mons – Bruxelles, N50 Mons – Tournai et N56 Mons – Ath. Les voies ferrées Mons – Bruxelles et Mons – Ath parcourent également la carte.

### III. CADRE GEOLOGIQUE

Le cadre géologique aborde dans un premier point la géologie régionale et dans un second point la géologie détaillée de la carte 45/3-4 Jurbise – Obourg.

#### III.1. CADRE GEOLOGIQUE REGIONAL

L'histoire géologique de la Wallonie est très succinctement décrite ci-dessous afin de faciliter la compréhension générale de la carte :

- de 530 à 400 Ma : dépôt d'une série sédimentaire d'âge cambrien, ordovicien et silurien ;
- de 420 à 380 Ma : plissements calédoniens en plusieurs phases, érosion et pénéplanation ;
- de 400 à 290 Ma : dépôt sédimentaire d'âge dévonien à carbonifère sur le socle calédonien ;
- de 360 à 290 Ma : plissements varisques (ou hercyniens) en plusieurs phases, érosion et pénéplanation ;
- de 250 Ma à actuel : dépôt de sédiments mésozoïques puis cénozoïques, en discordance sur la pénéplaine.

La région couverte par la planche 45/3-4 Jurbise – Obourg est composée d'un socle paléozoïque qui occupe la partie nord de la carte, recouvert par des formations méso-cénozoïques, dans la partie sud de la carte (Figure III.1).

Le socle paléozoïque (Figure III.2) est constitué, dans la partie nord, de calcaires et dolomies du Dévonien et du Carbonifère inférieur appartenant au bord nord de la partie occidentale du Parautochtone brabançon. Ces calcaires s'étendent de Namur à Lille, avec une extension nord-sud étroite d'environ 2 km aux environs de Namur, ensuite la bande s'élargit sur un maximum d'environ 30 km dans le Tournaisis. Le pendage général des couches est dirigé vers le sud, de 5° à 15° au nord et de 15 à 35° au sud. Dans la partie sud, les calcaires dévono-carbonifères plongent sous les terrains du Carbonifère supérieur (Houiller), constitué de shales, phtanites, grès et houille, et se retrouvent à grande profondeur sous le Bassin de Mons.

### III. Cadre géologique

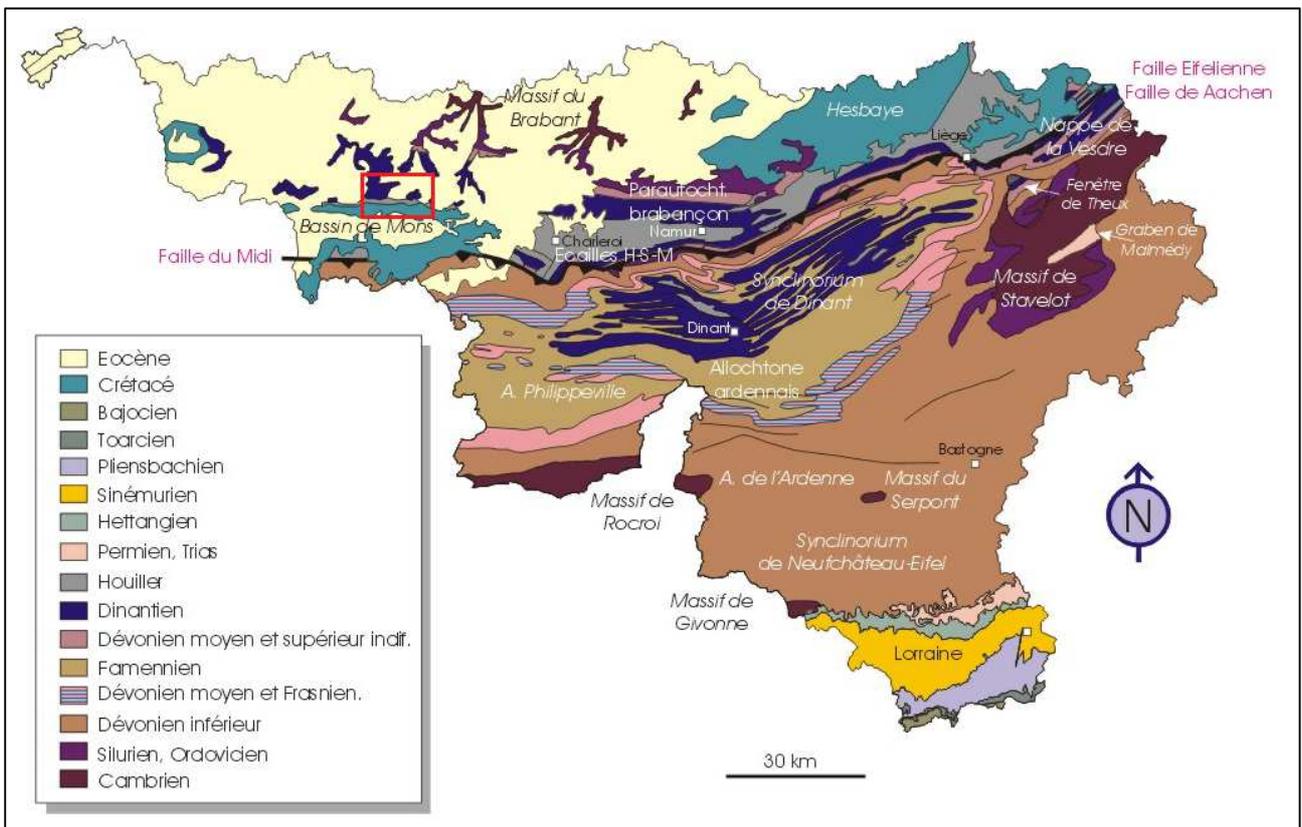


Figure III.1. Localisation de la planche 45/3-4 Jurbise – Obourg sur la carte géologique de Wallonie (Boulvain & Pingot, 2011, modifié)

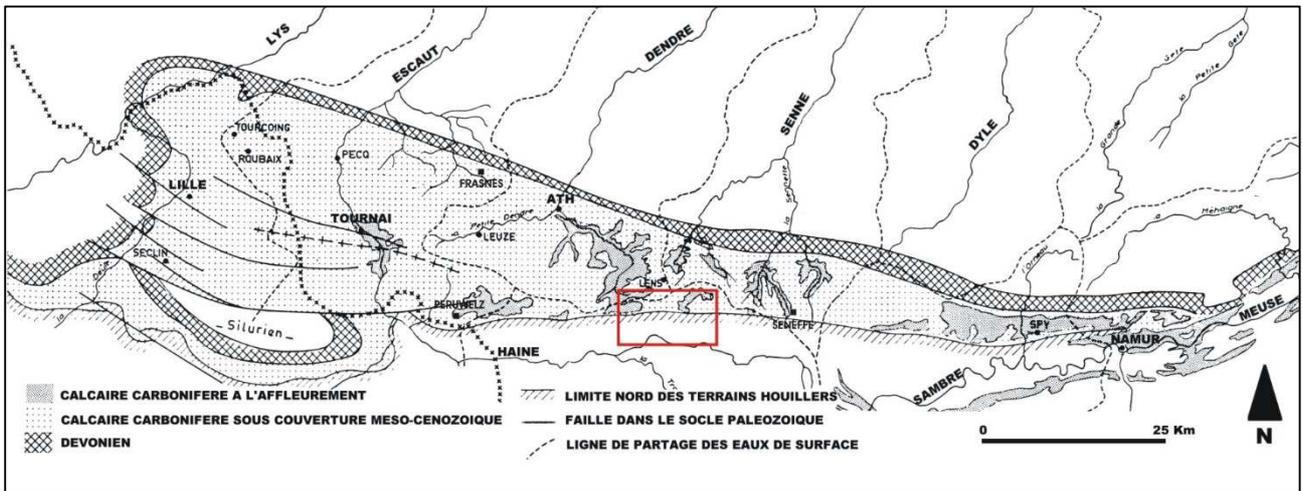


Figure III.2. Extension de la nappe des calcaires dévono-carbonifères du bord nord du Parautochtone brabançon (Youssef, 1973, modifié)

### III. Cadre géologique

La couverture méso-cénozoïque se compose de terrains d'âge crétacé (au sud-ouest de la carte) et de terrains d'âge paléocène et éocène (sur presque toute la surface de la carte).

Les terrains mésozoïques appartiennent au « Bassin de Mons ». Celui-ci est un prolongement géographique nord-oriental du Bassin de Paris (Figure III.3) et comprend une succession de terrains crétacés et paléogènes reposant en discordance sur le socle paléozoïque. La série débute par des sédiments silico-clastiques grossiers continentaux (sables, graviers), se poursuit par des sables et des grès cénomaniens, recouverts par des sédiments marneux puis crayeux du Turonien au Campanien. Les formations les plus importantes, les craies du « Bassin de Mons », s'étendent d'Anderlues jusqu'au delà de la frontière française où elles se confondent avec les craies du Bassin de Paris (Figure III.4). Par ailleurs, le « Bassin de Mons » a enregistré un mouvement continu mais irrégulier de subsidence, depuis la fin du Paléozoïque, qui est à l'origine de son allure globale en cuvette. On peut distinguer le Bassin de Mons proprement dit (45 km d'allongement est-ouest en territoire belge), son prolongement français (15 km) et son annexe méridionale (dans l'axe Bavay – Feignies – Grand-Reng) reliée au Bassin de Paris (Figure III.3).

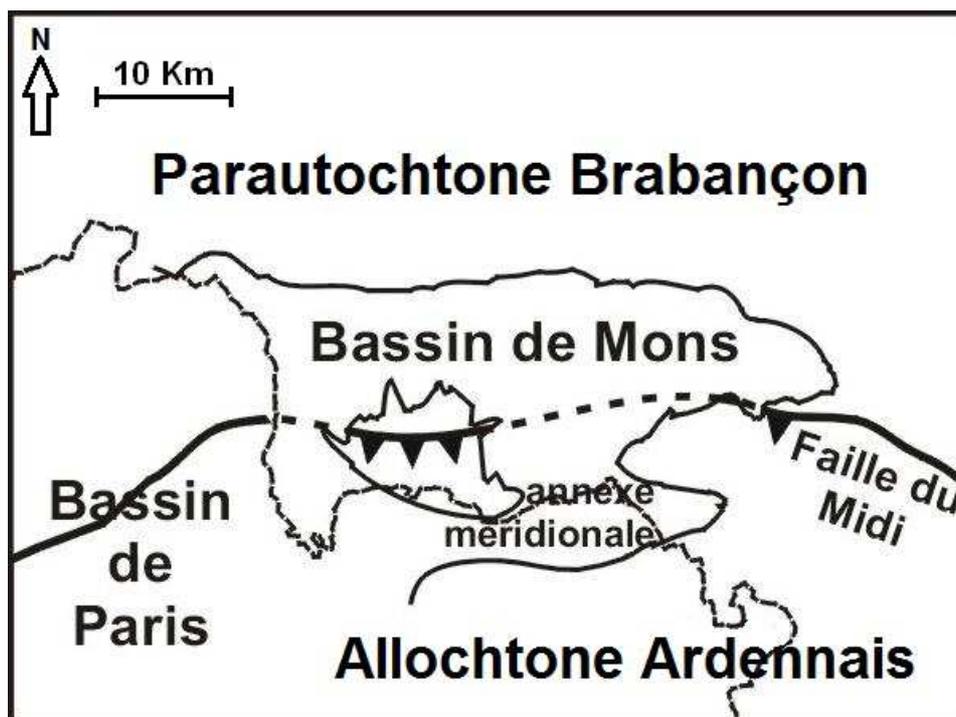
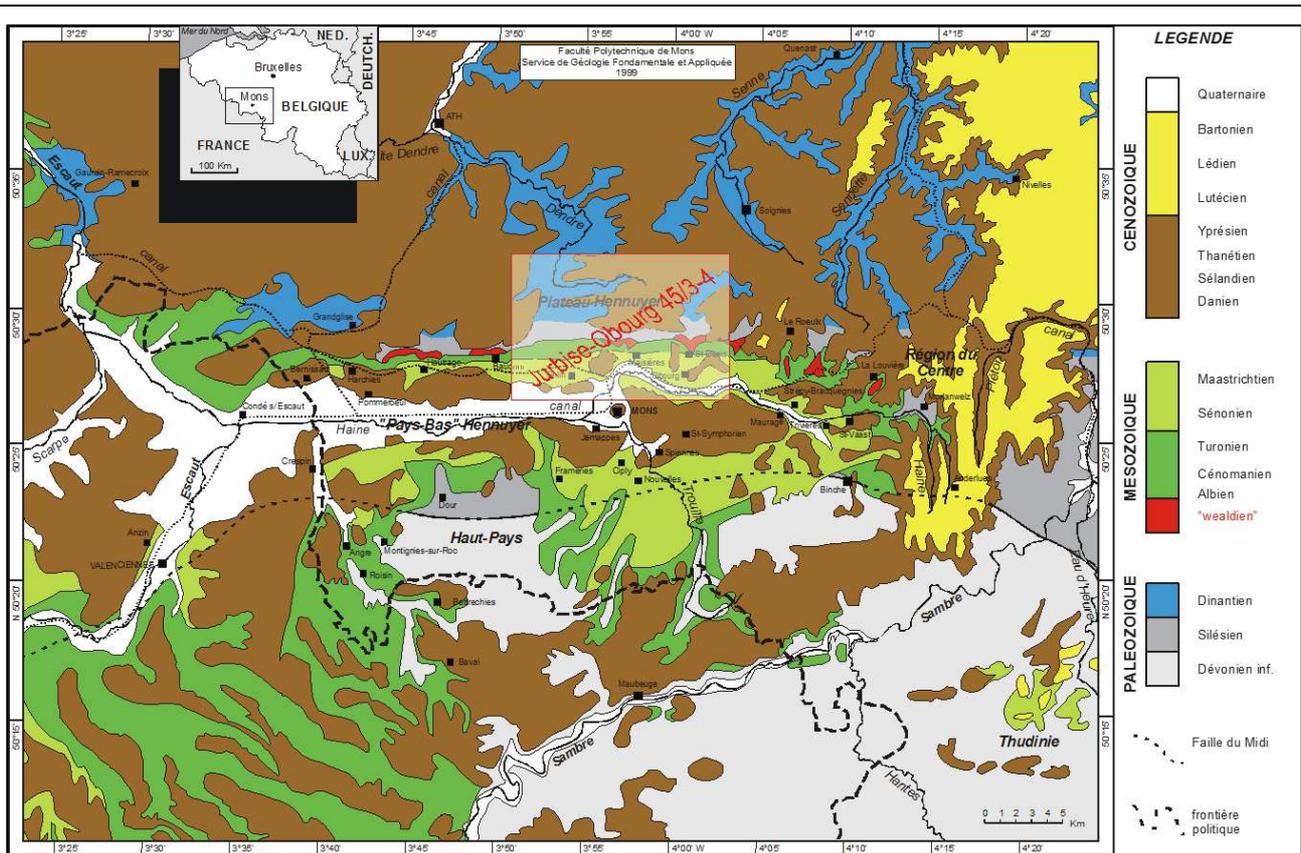


Figure III.3. Carte schématique présentant le Bassin de Mons par rapport au Bassin de Paris

### III. Cadre géologique



**Figure III.4. Localisation et contexte géologique du Bassin de Mons : localisation géographique, carte géologique de la région hennuyère et limite de la carte Jurbise – Obourg (de Béthune, 1961, modifié)**

La couverture cénozoïque montre, en discordance et de manière tabulaire, une alternance de sables et d'argiles du Paléocène et de l'Eocène. Cette couverture est présente sur presque toute la surface de la carte. Cette structure régulière est très localement perturbée par la présence de poches karstiques profondes (jusqu'à 50 mètres) remplies de sédiments datant du Crétacé. Les formations éocènes sont elles-mêmes recouvertes par des dépôts limoneux lœssiques du Pléistocène sur la presque totalité du terrain.

En résumé, quatre grands ensembles lithostratigraphiques sont représentés dans la région. On retrouve, du plus ancien au plus récent :

- le socle paléozoïque, constitué par :
  - les calcaires du Tournaisien supérieur (Ivorien) ;
  - les calcaires du Viséen inférieur (Moliniacien), plus ou moins karstifiés ;
  - les calcaires du Viséen moyen (Livien) ;
  - les calcaires et brèches du Viséen supérieur (Warnantien), qui annoncent le passage des faciès carbonatés aux faciès détritiques du Namurien ;

### III. Cadre géologique

---

- les shales, phanites, grès et houille du Silésien ;
- la couverture mésozoïque crétacée avec, notamment, les formations de l'Albien, du Turonien, du Coniacien, du Santonien et du Campanien ;
- la couverture cénozoïque, constituée par :
  - les terrains paléocènes, localement argileux à la base puis nettement sableux ;
  - les terrains éocènes, essentiellement argileux puis sableux ;
- dans les vallées, ces formations sont recouvertes par des alluvions quaternaires parfois assez épaisses.

Du point de vue de la géologie locale, la partie nord de cette carte se situe sur les calcaires du Dévono-Carbonifère de la partie occidentale du Parautochtone brabançon tandis que la partie sud se trouve sur le bord nord du Bassin méso-cénozoïque de Mons.

La majorité de la carte Jurbise – Obourg est recouverte par les terrains paléogènes, plus précisément par les sables du Thanétien et les argiles de l'Yprésien. Les premiers se trouvent éparpillés en quelques endroits au sud de la carte tandis que les seconds affleurent sur toute la partie nord, recouvrant ainsi les terrains carbonifères.

Les terrains crétacés affleurent au sud de la carte. Le socle paléozoïque viséen se trouve à l'affleurement (sous couverture de limon) dans les régions du Bois de Ghlin (ouest de la carte) et dans les vallées de l'Aubrecheuil et de la Wanze (est de la carte). Les terrains namuriens s'observent quant à eux principalement dans les Bois de Ghlin et des Dames, ainsi qu'à Saint-Denis et à Gottignies.

## **III.2. CADRE GEOLOGIQUE 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 carte géologique de Wallonie 45/3-4 Jurbise – Obourg au 1/25 000, dressée par Hennebert & Delaby (2014a), mais non encore éditée en 2016, auquel est renvoyé le lecteur pour une description plus précise. Toutefois, en attendant l'édition de cette nouvelle carte, le fond géologique utilisé reste provisoirement celui de la carte précédente due à Marlière (1964).

### **III.2.1. Cadre litho-stratigraphique**

Le Tableau III-1 reprend toutes les subdivisions géologiques utilisées sur la carte de Jurbise – Obourg. Les différentes formations sont décrites ci-dessous de la plus ancienne à la plus récente.

#### **III.2.1.1. Paléozoïque**

Sur la planche de Jurbise – Obourg, le Paléozoïque est constitué des roches du Carbonifère.

##### *III.2.1.1.1. Carbonifère*

La Formation de la Samme (SAM – Tournaisien, Hastarien) comprend deux membres Le Membre de Feluy (FEL) se compose d'un grès calcaro-dolomitique qui devient au fur et à mesure que l'on remonte dans la série un grès argilo-dolomitique. Le Membre de Mévergnies (MEV) est défini lithologiquement par un grès dolomitique, parfois micacé, de teinte claire. Ce grès se retrouve en gros bancs lenticulaires, avec ci et là des intercalations de fins schistes 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. Cette formation constitue un intercalaire schisteux dans la série des calcaires.

La Formation de Landelies (LAN – Tournaisien, Hastarien) correspond, dans sa partie inférieure, à une alternance de calcaires gris bleu crinoïdiques et de calcschistes gris fossilifères. Il semble que le calcaire prenne plus d'importance en montant dans la formation. Elle n'est pas visible à l'affleurement dans la région de Lens - Soignies.

La Formation d'Arquennes (ARQ – Tournaisien, Hastarien) ne se retrouve pas à l'affleurement. Il s'agit de calcaire argileux présentant un niveau à cherts à la base.

L'Hastarien n'affleure sur la carte Jurbise-Obourg mais est présent sur les cartes au nord.

### III. Cadre géologique

---

La Formation de Lalaing (LAL – Tournaisien, Ivorien) est constituée de calcaires argileux stratifiés en petits bancs, intercalés entre des niveaux calcschisteux. Plusieurs niveaux riches en cherts ou dolomitiques existent. L'épaisseur de la formation est comprise entre 19 et 22 mètres.

La Formation des Ecaussinnes (ECA – Tournaisien, Ivorien) regroupe deux membres (Perlonjour et Soignies). Le Membre du Perlonjour (PLJ) est un calcaire argileux et siliceux à cherts, parfois dolomitique avec quelques joints argileux à la base. Son épaisseur varie de 20 à 25 mètres. Associé à la Formation de Lalaing, le membre correspond aux « Cliquantes » des carriers. Le Membre de Soignies (SOI) (plus connu sous le nom de « Petit Granit ») se caractérise par un calcaire compact, encrinétique, de teinte naturelle assez sombre. Il s'observe en bancs épais, pouvant atteindre deux mètres, avec la présence d'un niveau argileux bien caractéristique, le « délit à la terre bleue », situé à environ 4 mètres du sommet de ce membre. Son épaisseur varie de 30 à 36 mètres.

La Formation de Malon-Fontaine (MAF – Tournaisien, Ivorien) se divise en deux membres (Thiarmon et Cognebeau). Le Membre de Thiarmon (THI) est constitué, sur 30 à 40 mètres d'épaisseur, d'un calcaire argileux, assez fin, peu fossilifère, en bancs réguliers peu épais et sans cherts. Les bancs sont séparés par des lits calcschisteux voire argileux. Il s'agit des « Raches sans cherts » des carriers. Le Membre de Cognebeau (COG) est un calcaire argileux fin, sombre et peu fossilifère, avec beaucoup de cherts, en rubans ou en nodules. Il correspond aux « Raches avec cherts » des carriers. L'épaisseur du membre est de 30 à 32 mètres.

L'Ivorien n'affleure pas sur la carte Jurbise-Obourg.

Le **Groupe de la Dendre** (DEN – Viséen, Moliniacien) reprend différentes formations, dont la séparation est ardue sur le terrain en raison du manque d'informations. Il s'agit des Formations des Montils, du Grand-Chemin, du Pont-de-Lens, de Cambron et de Montignies. La Formation des Montils (MOT) est représentée par une dolomie oolithique à grain grossier, en bancs peu nets onduleux ou lenticulaires. La Formation de Grand-Chemin (GRC) est constituée, à la base, par une dolomie crinoïdique, finement grenue, avec cherts, passant progressivement vers le sommet, à une dolomie moyennement grenue, stratifiée, sans cherts. La Formation du Pont-de-Lens (PDL) correspond à un calcaire argileux, très fossilifère, avec cherts et présentant des intercalations dolomitiques. Cette formation pourrait ne pas exister sur cette carte. La Formation de Cambron (CAB) correspond à une dolomie crinoïdique semblable à celle de la Formation de Grand-Chemin mais avec de nombreux cherts et localement d'importantes silicifications. La Formation de Montignies (MOG) correspond à un calcaire argileux, très fossilifère et contenant de nombreux cherts. L'ensemble du Groupe de la Dendre a une épaisseur d'environ 337 mètres à l'est allant jusqu'à 460 mètres à l'ouest. Ce groupe n'affleure pas sur la carte étudiée.

### III. Cadre géologique

---

La Formation de Lens (LEN – Viséen, Moliniacien) est caractérisée par un calcaire massif, crinoïdique, en bancs décimétriques à métriques. Elle est normalement dépourvue de cherts, sauf à sa base, où se remarquent des bancs de cherts et de dolomies. L'épaisseur est de 250 mètres.

La Formation de Basècles (BAS – Viséen, Moliniacien) est composée d'une alternance de calcaires assez purs, à grain fin et de calcaires un peu plus argileux. Des nodules calcaires sont présents dans quelques bancs calcschisteux. La base présente des niveaux à cherts. L'épaisseur de la formation est d'environ 280 mètres. La formation peut contenir des niveaux de calcaires très fins (Marbre noir de Basècles). Le sommet peut être occupée par une brèche (Brèche de Basècles) Il s'agit d'une variation latérale\* de la partie inférieure de la Formation anhydritique de Saint-Ghislain (SGH I, voir carte Quiévrain – Saint-Ghislain, Hennebert & Delaby, 2014b).

La Formation des Ecacheries (ECH – Viséen, Moliniacien) est formée de calcaires fins à moyennement grossiers, parfois dolomitiques, stratifiés en bancs décimétriques, avec des joints calcschisteux et des cherts rubanés relativement abondants. L'épaisseur est d'environ 74 mètres.

La Formation de Thieusies (THS – Viséen, Moliniacien) est constituée de calcaires assez grenus en bancs presque massifs, qui peuvent alterner avec des calcaires très fins. La formation contient des bancs dolomitiques et des cherts à la base. L'épaisseur est d'environ 125 mètres. La base de la formation est constituée par une brèche qui correspond à une variation latérale de la partie médiane de la Formation anhydritique de Saint-Ghislain (SGH II).

La Formation de Lives (LIV – Viséen, Livien) regroupe des calcaires stratifiés rythmiques. Ils sont caractérisés, à la base, par des calcaires grossiers ou moyennement grenus organo-détritiques, des lumachelles, et au sommet, par des calcaires très fins, parfois avec des cherts. L'épaisseur est d'environ 110 mètres.

Le Formation de la « Grande Brèche » (GDB – Viséen, Livien) est constituée d'une alternance de brèches monogènes à ciment de calcite et de brèches polygènes à matrice calcaire fine. A la base et au sommet, se trouvent des calcaires fins, bréchiques ou stratifiés. L'épaisseur est d'environ 35 mètres. La « Grande Brèche » est une variation latérale\* de la partie supérieure de la Formation anhydritique de Saint-Ghislain (SGH III, voir carte Saint Ghislain Quiévrain, Hennebert & Delaby, 2014b).

---

\* Toutes les brèches citées ici trouvent leur origine dans la dissolution et l'effondrement des évaporites (anhydrite) qui constituent la Formation de Saint-Ghislain rencontrée en profondeur sur les cartes de Quiévrain – Saint-Ghislain et de Mons – Givry.

### III. Cadre géologique

---

La Formation de Viesville (VIE – Viséen, Warnantien) est constituée de calcaires fins, en bancs décimétriques, avec des passées calcschisteuses et de shales. Des silicites (phtanites) peuvent être rencontrées. La formation est épaisse d'environ 15 mètres.

Le **Groupe houiller** (HOU) comprend trois formations sur la carte de Jurbise – Obourg : Blaton, Gottignies, Chokier, Andenne, Châtelet et Charleroi. Il comprend des schistes, des siltites, des grès et, dans les deux tiers supérieurs, des couches de charbon qui ont été activement exploitées dans le passé. L'épaisseur totale des terrains houillers avoisine les 1500 mètres.

La Formation de Blaton (BLA – Viséen, Warnantien) présente des shales calcaireux ou siliceux avec des bancs calcaires, des calcschistes et des silicites (phtanites) à divers niveaux. L'épaisseur est comprise entre 25 et 50 mètres.

La Formation de Gottignies (GOT – Viséen à Namurien, Warnantien à Pendleien) se compose de silicites litées (phtanites), en minces bancs réguliers, pouvant être séparés par des interbancs schisteux. Leur couleur est gris foncé en raison de la forte proportion de carbone organique. L'épaisseur est comprise entre 20 à 70 mètres.

La Formation de Chokier (Namurien, Pendleien à Chokierien) est constituée de shales siliceux. L'épaisseur est d'environ 75 mètres. Il contient le Membre de Villerot (VLT). Il s'agit d'un grès-quartzite. Son épaisseur est de 20 mètres environ.



**III.2.1.2. Mésozoïque**

Les formations du Mésozoïque sont présentes au sud de la carte (Figure III.4), concentrées dans le Bassin de Mons. Les âges de ces terrains sont Crétacé inférieur et Crétacé supérieur (voir Figure III.5).

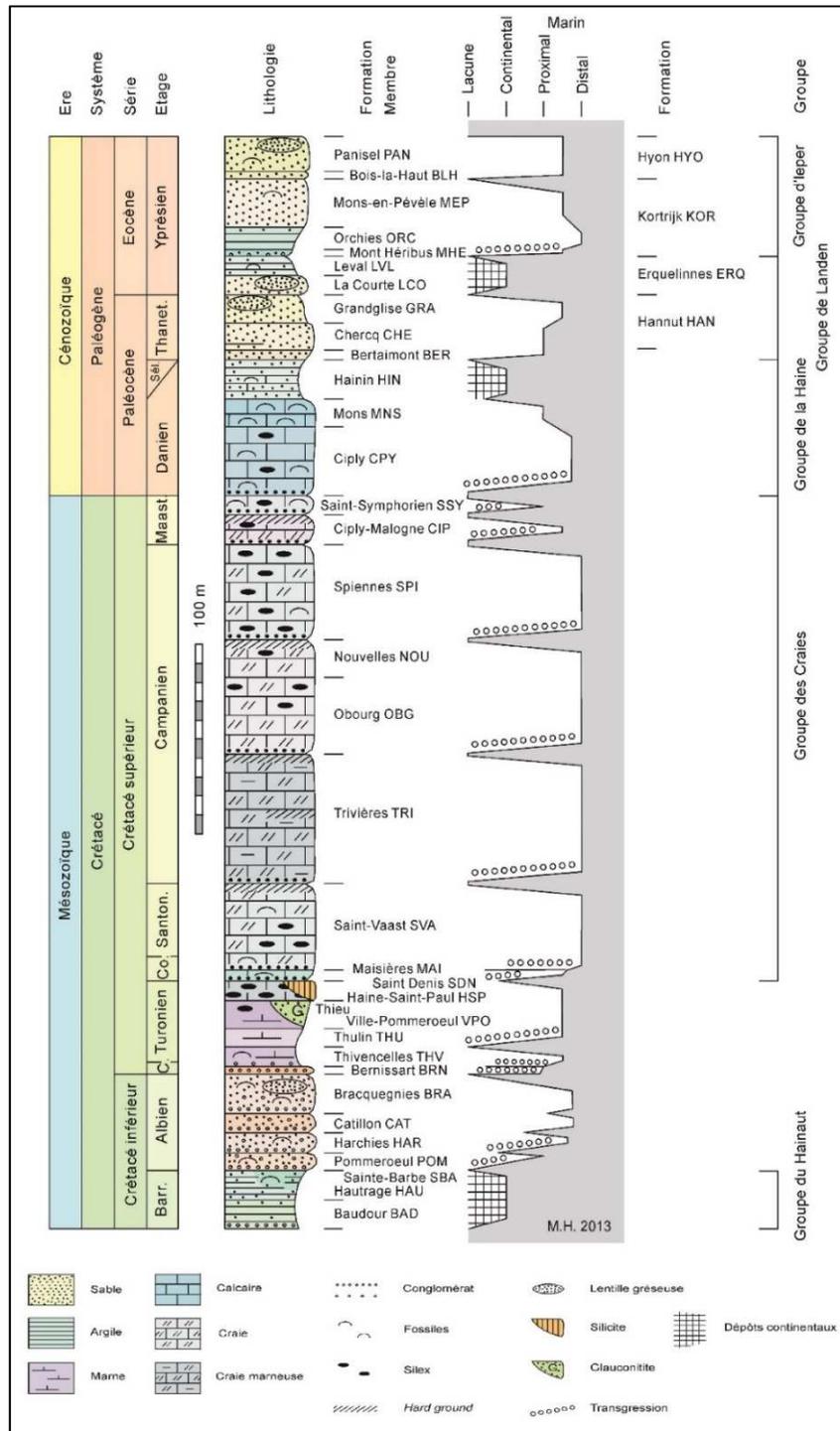


Figure III.5. Echelle stratigraphique du Mésozoïque et du Cénozoïque du Bassin de Mons (Hennebert, 2013 in La Malogne asbl, 2013)

#### III.2.1.2.1. Crétacé inférieur

Le **Groupe du Hainaut** (HAI) regroupe, dans le Hainaut, les dépôts sédimentaires entre la surface supérieure du socle paléozoïque et celle marquant la transgression du Crétacé supérieur. Il semble jalonner les manifestations karstiques et/ou les zones de fracturation importantes. Ce sont les dépôts « wealdiens » des anciens auteurs.

Le Groupe du Hainaut forme une bande à peu près continue qui s'étend de la France à La Louvière, sur le flanc nord du Bassin de Mons. Ce gisement sablo-argileux et graveleux, en forme de biseau, repose sur les schistes houillers et disparaît vers le sud sous les dépôts crétacés. Il apparaît ici et là sur cette carte (Maisières, Saint-Denis, Gottignies) mais peut également se retrouver dans des poches de dissolution dans les calcaires dévono-carbonifères.

Le Groupe de Hainaut rassemble diverses formations (Sainte-Barbe, Baudour, Hautrage) contenant généralement des sédiments de nature variées : sables, graviers, cailloutis et argiles plastiques avec ou sans lignite. Sur la carte de Jurbise – Obourg, deux formations sont présentes : Baudour et Saint-Pierre.

La Formation de Baudour (BAD – Barrémien) est formée par des argiles silto-quartzeuses avec des intercalations de sables silteux et des niveaux lignito-pyriteux. L'épaisseur peut aller jusqu'à 50 mètres.

La Formation de Saint-Pierre (SPR – Albien), équivalent des Formations de Hautrage et de Sainte-Barbe situées plus à l'ouest, est présente sous forme d'un grand corps sédimentaire tapissant le bord nord du Bassin de Mons. Il s'agit de sables grossiers à fins, de graviers roulés de quartz, de silicites (phtanites) et de roches paléozoïques, accompagnés de quelques niveaux silteux ou argileux, plus ou moins ligniteux. Ce sont des dépôts continentaux d'origine torrentielle ou deltaïque. L'épaisseur de la formation est d'environ 40 mètres.

Les Formations de Catillon et de Bracquenies, regroupées autrefois sous le terme « **Meules** », ont été cartographiées ensemble (CB). Elles n'affleurent pas sur la carte mais sont rencontrées en forage.

La Formation de Catillon (CAT – Albien supérieur) est composée de sables glauconifères et de graviers, avec des bancs de grès fins glauconifères, et de marnes avec nodules siliceux et phosphatés. L'épaisseur est variable.

La Formation de Bracquegnies (BRA – Albien supérieur) est constituée par des couches sablo-marneuses glauconifères, des bancs de grès siliceux, des conglomérats, et localement, des sables ou des grès, sans glauconie. L'épaisseur est de 20 mètres en moyenne.

#### III.2.1.2.2. Crétacé supérieur

La Formation de Bernissart (BRN – Cénomaniens inférieur à moyen) est constituée d'un calcaire bioclastique grossier, riche en cherts, ferrugineux avec quelques niveaux lenticulaires d'argile très fine et d'argile ferrugineuse. A la base se trouve un lit conglomératique. L'épaisseur ne dépasse pas 4 mètres.

La Formation de Thivencelles (THV – Cénomaniens supérieur à Turonien moyen) est composée par des marnes argileuses plastiques, pouvant devenir au sommet, plus sableuses et contenir de la glauconie et des concrétions siliceuses. A la base, il est possible de trouver un niveau conglomératique, c'est le « Tourtia de Mons ».

La Formation de Thulin (THU – Turonien moyen) est une marne crayeuse avec, à sa base, un niveau plus grossier et glauconitique, contenant des petits galets. A la base, il est possible de trouver un niveau conglomératique, c'est le « Tourtia de Maubeuge ».

Les deux Formations de Thivencelles et de Thulin, essentiellement marneuses, ont été cartographiées ensemble (THTH), en raison de la rareté des affleurements et de la difficulté de définir leur limite lithostratigraphique. L'épaisseur de l'ensemble est d'environ 100 mètres au centre du Bassin de Mons et se réduit à quelques mètres sur les bords.

La Formation de Ville-Pommeroeul (VPO – Turonien supérieur) est constituée de marnes crayeuses contenant d'abondantes concrétions siliceuses (« chailles »). La roche est plus ou moins indurée par une imprégnation de silice diffuse. L'épaisseur est de 20 à 30 mètres au maximum. Dans la partie nord-est du Bassin de Mons, la formation est riche en glauconie et renferme des concrétions siliceuses de formes irrégulières, appelées anciennement « Verts à têtes de chats ». Ces terrains peuvent alors être considérés comme correspondants au Membre de Thieu (THE) de la Formation de Ville-Pommeroeul.

La Formation de Haine-Saint-Paul (HSP – Turonien supérieur), appelée anciennement Formation des silex d'Hautrage, est une craie grossière, glauconifère, grenue, riche en volumineux silex. Cette formation représente la base de l'aquifère des craies et correspond aux « Rabots » des anciens auteurs. Son épaisseur est de 10 à 15 mètres en général (15 à 17 mètres à Haine-Saint-Paul) et ne dépasse pas les 25 mètres. Près de la surface, la craie tend à disparaître, laissant une accumulation de silex.

La Formation de Saint-Denis (SDN – Turonien supérieur) est une variation latérale de la Formation de Haine-Saint-Paul. Elle est caractérisée par une roche siliceuse très dure (silicite), présentant une cassure conchoïdale, en bancs pluridécimétriques. Son épaisseur est comprise entre 2 et 7 mètres.

### III. Cadre géologique

---

Le **Groupe de la Craie** rassemble les Formations de Maisières, Saint-Vaast, Trivières, Obourg, Nouvelles, Spiennes, Ciplly-Malogne et Saint-Symphorien (Robaszynski *et al.*, 2001).

La Formation de Maisières (MAI – Coniacien inférieur) est constituée d'une craie grossière ou d'une calcarénite granuleuse, glauconieuse, peu phosphatée, mais contenant des galets phosphatés à la base et de nombreux fossiles. L'épaisseur est d'environ 1,5 à 9 mètres.

La Formation de Saint-Vaast (SVA – Coniacien supérieur à Santonien) est une craie blanche, rugueuse, qui peut être légèrement argileuse (mais non marneuse) avec des nodules de pyrite et de silex, disposés en bancs. Sa partie inférieure est plus glauconieuse et contient des silex et des fossiles d'éponges. La base est soulignée par un conglomérat à galets phosphatés (correspondant à un hiatus sédimentaire). Le sommet de la formation est marqué par un hardground de grande continuité latérale (correspondant également à un hiatus sédimentaire). L'épaisseur de la formation est de 30 mètres environ et ne dépasse pas les 50 mètres.

La Formation de Trivières (TRI – Campanien inférieur) est une craie marneuse, peu fossilifère, monotone et dépourvue de silex. La craie présente un aspect bréchoïde et est fissurée dans tous les sens. Il n'y a pas de stratification nette. Quelques lits pluridécimétriques plus grossiers légèrement ferrugineux, phosphatiques, contenant des nodules phosphatés, des galets de craies et des fossiles peuvent se retrouver sporadiquement. Un mince conglomérat de fragments de hardground, de nodules de craies phosphatées et, parfois, de nodules de marcassite, se trouve à la base (hiatus sédimentaire). Dans la partie orientale du Bassin de Mons, plusieurs hardgrounds sont présents dans la formation. La formation a une épaisseur d'environ 40 à 80 mètres.

La Formation d'Obourg (OBG – Campanien) est constituée par une craie fine à rares silex en petits rognons, avec un conglomérat phosphaté à la base (hiatus sédimentaire). Le passage à la Formation de Nouvelles est progressif.

La Formation de Nouvelles (NOU – Campanien) est composée d'une craie blanche, pure, tendre, à grain très fin, massive avec une tendance à se débiter en plaquettes. Il n'y a pas de silex sur la bordure nord du Bassin de Mons. Le sommet de la Formation de Nouvelles est également marqué, en bordure de bassin, par un hardground proéminent (hiatus sédimentaire).

Les Formations d'Obourg et de Nouvelles ont été cartographiées ensemble (ON). Ce regroupement a une épaisseur variant de 35 à 45 mètres environ.

La Formation de Spiennes (SPI – Campanien supérieur) est formée d'une craie blanche à grain grossier devenant calcarénitique vers le haut. Des niveaux épais formés de nombreux gros silex sont présents dans la formation. La base de la formation est marquée par un mince niveau de

### III. Cadre géologique

---

galets phosphatisés. Le sommet est marqué par un niveau à perforations. Ces niveaux correspondent à des hiatus sédimentaires. L'épaisseur de la formation est d'environ 50 mètres.

La Formation de Ciplly-Malogne (CIP – Maastrichtien inférieur) est présente dans le Bassin de Mons dans deux « districts » : celui de Baudour et celui de Ciplly – Saint-Symphorien. Elle est constituée d'une calcarénite cohérente ou friable, bioturbée, composée de grains de phosphates (10 % en moyenne) dans une matrice crayeuse. La roche renferme des niveaux de silex avec des grains de phosphate. L'exploitation intense de la formation a permis une description plus précise. Dans la zone axiale du Bassin de Mons, la Formation de Ciplly-Malogne succède à la Formation de Spiennes, sans discontinuité. Les grains de phosphate apparaissent alors progressivement sur une tranche d'un mètre. Vers les zones d'affleurement et d'extraction de la formation, celle-ci est séparée de la Formation de Spiennes par un conglomérat phosphaté contenant des galets de craie (le Poudingue de Cuesmes), correspondant à un hiatus sédimentaire. Le sommet de la Formation de Ciplly-Malogne est marqué par un hardground (hiatus sédimentaire) dont l'épaisseur peut varier de 0,4 à 1,4 mètres. L'épaisseur de la formation varie de quelques mètres (en bordure des bassins de Baudour et de Ciplly) à 76 mètres (dans le centre du bassin de Ciplly).

La Formation de Saint-Symphorien (SSY – Maastrichtien supérieur, anc. Tuffeau de Saint-Symphorien) est composée d'une calcarénite friable, poreuse et bioturbée. Son aspect est fort semblable à celui de la Formation de Ciplly-Malogne. Toutefois, elle est moins riche en phosphate : elle renferme localement des grains de phosphate de calcium et quelques ooïdes de phosphate concrétionnés. Des niveaux de silex sont présents dans la formation. La base de la formation est marquée par un conglomérat (conglomérat de Saint-Symphorien, correspondant à un hiatus sédimentaire), quoi que celui-ci puisse être absent dans les parties profondes du Bassin de Mons. Le sommet de la formation est souligné par un hardground (hiatus sédimentaire) de 10 à 40 cm (parfois 1,40 mètres). La formation a une épaisseur pouvant dépasser les 15 mètres, mais peut parfois être absente.

#### **III.2.1.3. Cénozoïque**

Sur la zone cartographiée, le Cénozoïque se scinde en deux systèmes : le Paléogène et le Quaternaire. Les étages concernés par le Paléogène sont le Danien, le Sélandien et le Thanétien (Paléocène) et l'Yprésien (Eocène). Le Quaternaire reprend les limons, les alluvions (modernes et anciennes) et les remblais.

##### *III.2.1.3.1. Paléogène*

La Formation de Ciplly (CPY – Paléocène, Danien moyen à supérieur) est constituée d'une calcarénite poreuse et friable, avec localement des niveaux silicifiés. La teneur en CaCO<sub>3</sub> est très

### III. Cadre géologique

---

élevée (jusqu'à plus de 99 %). La base de la formation est marquée par un conglomérat (le Poudingue de la Malogne) correspondant à un hiatus sédimentaire composé de fragments des Formations de Cilpy-Malogne et de Saint-Symphorien (galets phosphatés notamment). L'épaisseur de la formation est comprise entre 20 et 30 mètres.

La Formation de Mons (MNS – Paléocène, Danien moyen à supérieur) est constituée d'un calcaire souvent grossier, friable ou parfois très cohérent, très fossilifère. Son épaisseur varie de quelques mètres à une dizaine de mètres.

La Formation de Hainin (HIN – Paléocène, Sélandien inférieur) est constituée, sur environ 30 mètres d'épaisseur, de calcaires, de marnes, d'argiles, de lignites et de sables.

La Formation de Bertaimont (BER – Paléocène, Thanétien) se divise en trois parties. La partie inférieure est composée de sables et d'argiles smectitiques, glauconifères, peu carbonatées, avec quelques galets. La partie médiane est constituée de sables argileux très glauconifères, de quelques niveaux marneux et de galets épars. La partie supérieure est formée de marnes, de marnes lithifiées, de calcaire glauconifère, de grains de quartz et de galets. L'épaisseur totale de la formation ne dépasse pas 40 mètres.

La Formation de Hannut (HAN – Paléocène, Thanétien) est représentée par le Membre de Chercq et par le Membre de Grandglise sur la carte de Jurbise – Obourg. Le passage d'un membre à l'autre est progressif. Le Membre de Chercq (CHE) est constitué d'un grès tendre et friable, à grain assez grossier (nombreux gros grains de glauconie), un peu argileux. Au nord-est du Bassin de Mons, le membre peut être représenté par un sable argileux à une argile sableuse, à gros grain de glauconie. Le membre a une épaisseur comprise entre 10 et 15 mètres. Le Membre de Grandglise (GRA) est composé de sables fins, parfois argileux, glauconifères, avec des intercalations d'argiles. La partie inférieure est plus argileuse et plus glauconieuse. La partie centrale se caractérise par des sables bioturbés qui évoluent vers le sommet du membre à des sables lités moins glauconifères. Parfois, le sommet est marqué d'un grès fin, glauconifère, à ciment quartzeux, peu induré et tendre ou quartzitique selon les endroits. L'épaisseur du membre de Grandglise varie de 5 à 18 mètres environ.

La Formation d'Erquelines (ERQ – Eocène, Yprésien) est constituée le plus souvent de sables graveleux, hétérogènes, à laminations horizontales ou à stratifications entrecroisées. Des intercalations lenticulaires de marnes et d'argiles, ainsi que des niveaux riches en matière organique sont présents dans la formation. Deux membres peuvent être distingués (bien que ceux-ci n'aient pas été cartographiés) : le Membre de La Courte et le Membre de Leval. Le Membre de La Courte (LCO) est principalement sableux. Ce sont des sables à niveaux argileux, riches en matière organique. Souvent, des bancs de grès lenticulaires, parfois quartzitiques, peuvent être

### III. Cadre géologique

---

présents au sommet du membre. Le Membre de Leval (LVL) est essentiellement argileux. Ce sont des argiles sableuses, bioturbées, riches en matière organique, avec des niveaux de lignites. L'épaisseur totale de la formation est comprise entre 10 et 30 mètres.

La Formation de Kortrijk (KOR – Eocène, Yprésien) se divise sur cette carte en trois membres : Mont Héribus, Orchies et Mons-en-Pévèle. Le Membre du Mont Héribus (MHE) est constitué d'argiles silteuses à très silteuses, avec de minces lits de silts et de sables très fins. Un mince lit sableux et glauconieux avec des galets remaniés, est présent à la base. L'épaisseur est de 4 mètres. Le Membre d'Orchies (ORC) est formé de manière homogène d'une argile lourde contenant de la pyrite et du lignite, ainsi que des niveaux à septarias. Son épaisseur est de 20 mètres maximum. Le Membre de Mons-en-Pévèle (MEP) consiste en des sables fins à très fins, argileux, glauconifères, bioturbés ou laminés, avec des stratifications entrecroisées, avec de minces lits d'argiles silteuses et des niveaux de grès calcaires et glauconifères. L'épaisseur est de 20 mètres au maximum sur cette carte.

La Formation d'Hyon (HYO – Eocène, Yprésien) est constituée de sables très glauconifères et contient de nombreuses concrétions gréseuses à ciment siliceux. La formation a été décalcifiée entièrement. Son épaisseur est de 22 mètres dans le sondage du Bois-là-Haut.

#### III.2.1.3.2. Quaternaire

Les alluvions anciennes (ALA – Pléistocène moyen et supérieur, Saalien et Weichsélien) du bassin de la Haine, en particulier, est constitué de cinq niveaux de terrasses. Les terrasses pléistocènes présentent généralement des cailloux roulés, des éclats de silex, des sables fluviatiles grossiers avec intercalations de sables argileux et parfois de limons tourbeux.

Les sables (SBL – Pléistocène, Tardiglaciaire soit Dryas supérieur) sont présents dans la vallée de la Haine et son versant nord. Ce sont des sables éoliens superficiels. Il s'agit de sables, sables limoneux et limons sableux, quartzeux, non indurés, avec parfois des blocs isolés de quartzites de la Formation d'Erquelines. L'épaisseur est comprise entre 0,5 et 2 mètres.

Les limons (LIM – Pléistocène, Saalien et Weichsélien) sont très homogènes et composés de poussières siliceuses, argileuses et calcaires très fines. Leur épaisseur est variable et peut atteindre localement 10 mètres ; elle est conditionnée par le relief. Vers la base, ils deviennent sableux et sont accompagnés de graviers. Etant donné qu'ils sont présents partout et qu'ils masquent les terrains sous-jacents, les limons n'ont pas été cartographiés.

Les alluvions modernes (AMO – Holocène) sont des dépôts fluviatiles de fond de vallée. Elles se composent de limons argilo-sableux, tourbes, sables et graviers à la base ; elles sont très variables d'aspect et de composition. L'épaisseur des alluvions modernes varie de 0 à 10 mètres.

### III. Cadre géologique

---

La tourbe proprement dite (TRB) est constituée de plus de 30% de matière organique et est très compressible. Cette particularité doit être prise en compte d'un point de vue géotechnique, car des tassements importants peuvent compromettre la stabilité des constructions. Ce phénomène est décrit plus en détail au chapitre IV.5. « Tassements dans les tourbes ». Les sols tourbeux se répartissent par plages plus ou moins étendues, sur une épaisseur moyenne de 1 à 2 m (Walravens, 1958). La tourbe peut être absente dans certaines zones. Localement, notamment au nord du canal de Mons à Condé, entre Jemappes et Ghlin, l'épaisseur des tourbes peut dépasser 4 mètres et atteindre 8 mètres.

#### **III.2.2. Cadre structural**

Le cadre structural régional est décrit plus précisément dans le livret explicatif de la carte géologique de Wallonie (Hennebert & Delaby, 2014a, à paraître). Les éléments principaux sont résumés ci-dessous.

La planche de Jurbise – Obourg montre deux groupes de déformations, les mouvements varisques qui régissent les structures du Paléozoïque (Dévono-Carbonifère) et les mouvements méso-cénozoïques, accompagnés d'effondrements liés à la dissolution des évaporites viséennes, qui s'expriment par des déformations majeures en « cuves » de la surface du socle et des terrains crétaciques.

##### ***III.2.2.1. Structure du socle paléozoïque***

Les terrains dévono-carbonifères appartiennent au bord nord du Parautochtone brabançon. Le pendage des couches est régulier (inférieur à 10°) vers le sud. Sa structure est mal connue en raison du manque d'affleurements. Sur le bord nord de la carte, une certaine continuité peut-être supposée avec les failles décrochantes mises en évidence sur les planches voisines (Blicquy – Ath 38/5-6 et Lens – Soignies 38/7-8 (Doremus & Hennebert, 1995a, 1995b)). Ces failles induisent une répétition partielle des zones d'affleurements, du nord au sud. Cela accroît fortement la largeur de la zone d'affleurement des roches carbonatées.

En ce qui concerne les terrains houillers, les couches plongent vers le sud avec un pendage plus important. De grandes failles chevauchantes (comme la Faille du Placard qui sépare le « Comble Nord » du « Massif du Placard », par exemple) apparaissent sur le bord sud-ouest de la carte, ainsi que des failles inverses mineures à pente sud (non cartographiées).

##### ***III.2.2.2. Structure de la couverture méso-cénozoïque***

Le Bassin de Mons ou « Bassin Crétacique de Mons » (Cornet, 1910; 1928) désigne la cuvette de forme synclinale remplie de sédiments méso-cénozoïques. En surface, le « Bassin de Mons » correspond à une dépression topographique centrée sur le bassin hydrographique de la Haine (Figure III.4). Il se présente sous la forme d'une gouttière, allongée d'est en ouest (de Manage à Quiévrain), s'approfondissant progressivement vers l'ouest (Figure III.3).

Le bord nord est rectiligne d'est en ouest, plus redressé que le bord sud, et pourrait correspondre avec une faille (ou un réseau de failles) décrochante(s) dextre(s), à côté sud abaissé, la « Faille Bordière » (Legrand, 1968). Cependant, l'existence de cette faille (ou de ce réseau de failles) n'est pas prouvée (Everaerts & Hennebert, 1998). Si elle existe, cette faille de

### III. Cadre géologique

direction est – ouest se situerait à hauteur de la bande houillère de même direction, sous la ligne de coordonnées Lambert Y = 132 000.

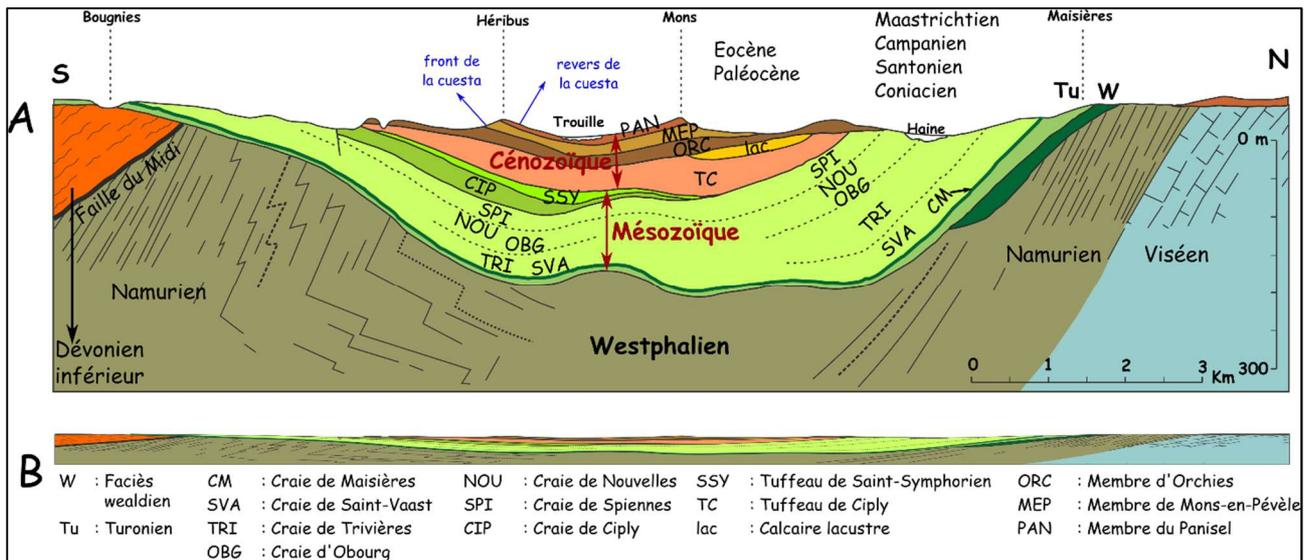


Figure III-6. Coupe géologique sud-nord du Bassin de Mons (Marlière, 1978, modifié par Baele in asbl La Malogne, 2013)

Ainsi, au nord (voir Figure III-6), le relèvement de la base des « craies » est rapide et la limite du bassin est nette. Au contraire, au sud, à la suite d'une flexure du bassin, le pendage des couches est moins important et quasiment horizontal. Les formations du Crétacé et du Paléogène sont pratiquement en concordance, à pendage de quelques degrés vers le nord et sont biseautées vers le sud. Les « craies » ont alors une faible épaisseur et sont représentées par leur terme inférieur. Au sud-est, le Westphalien du bassin houiller productif, présent sous le Bassin de Mons, réapparaît à la faveur du relèvement de la base des « craies » (Plateau de Blaugies).

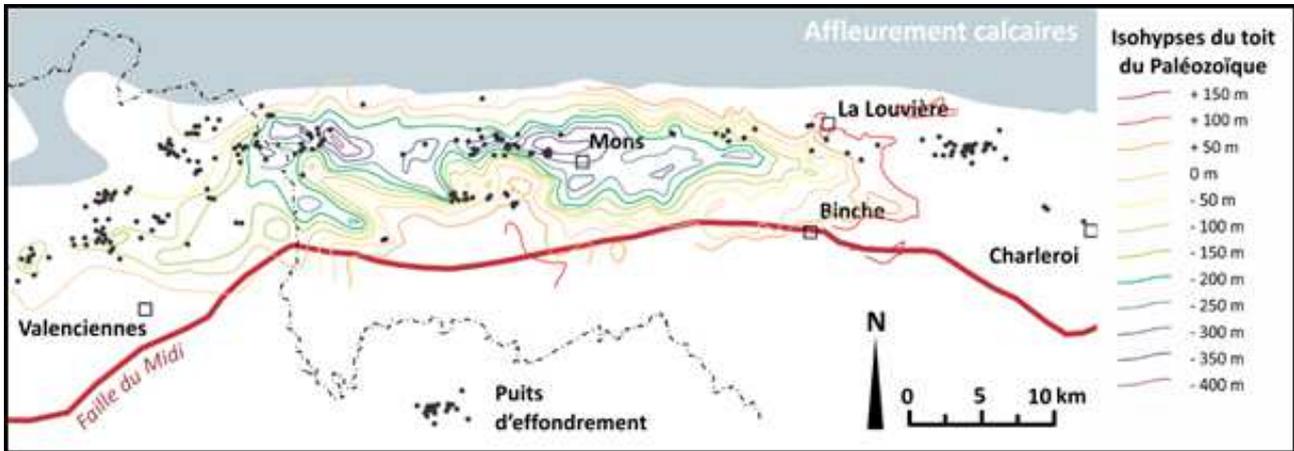
Il est difficile de situer avec précision la terminaison orientale du Bassin de Mons (carte de Binche – Morlanwelz 46/5-6 (Hennebert & Delaby, 2012), du fait de son amincissement vers l'est, mais aussi par la présence importante de terrains cénozoïques qui le surmontent.

A l'ouest, le Bassin de Mons se raccorde géographiquement, ainsi que par la nature de ses terrains, au Bassin de Paris (voir Figure III-3). Toutefois, sa structure se termine brusquement par la faille de Condé (d'orientation SO-NE, subverticale, décrochante et de rejet important), présente sur la carte Laplaigne – Péruwelz 44/3-4 (Hennebert, 1999).

L'ensemble du Bassin de Mons présente un fond déformé et bosselé, avec des profondeurs pouvant atteindre 400 mètres (voir Figure III-7). Ces déformations, continues mais irrégulières, se retrouvent dans le socle paléozoïque sur lequel repose le bassin crétacé. Elles sont consécutives à une importante subsidence, variable dans le temps et dans l'espace, et trouvent leur origine dans les calcaires carbonifères sous-jacents. En effet, la dissolution des évaporites

### III. Cadre géologique

(anhydrites) dans les couches du Viséen, provoquée par la circulation de l'eau, aurait induit des tassements et l'apparition de puits d'effondrements (ou « puits naturels ») affectant les couches supérieures (Delmer, 1977 ; Delmer & Van Wichelen, 1980 ; Rorive & Licour, 2014).



**Figure III.7. Isohypses du toit du Paléozoïque et localisation des puits d'effondrements (Delmer & Van Wichelen, 1980 ; Rorive & Licour, 2014)**

Les craies du Bassin de Mons sont très fracturées et présentent des failles à caractère synsédimentaire marqué (datant notamment du Campanien supérieur et du Maastrichtien inférieur), associées à un réseau complexe de fractures en extension à espacement métrique à décimétrique (Vandycke, 1992). Ces failles datant du Crétacé supérieur sont mises en évidence dans les carrières à ciel ouvert de la région d'Obourg. Il s'agit de failles radiales, souvent antithétiques, compliquées éventuellement par de faibles décrochements horizontaux. Toutefois et par ailleurs, ni l'analyse de la piézométrie, ni les observations en carrières ne permettent d'attribuer aux failles du Crétacé un rôle hydrogéologique particulier.

Les failles observées sont surtout limitées aux terrains crétacés et n'affectent donc que peu le Cénozoïque. Des diaclases témoignent des épisodes tectoniques ayant affectés l'ensemble des formations.

## **IV. CADRE HYDROGEOLOGIQUE**

### **IV.1. DESCRIPTION DES UNITES HYDROGEOLOGIQUES**

Les unités hydrogéologiques définies pour la carte 45/3-4 Jurbise – Obourg sont décrites ci-dessous dans l'ordre stratigraphique, de la plus ancienne à la plus récente. Elles sont reprises dans le Tableau IV-1 synthétique ainsi que dans le tableau de correspondance 'Géologie – Hydrogéologie' du poster A0 joint à la notice.

Les formations géologiques sont regroupées en fonction de leurs caractéristiques hydrodynamiques. Trois termes sont utilisés pour décrire les unités hydrogéologiques, selon le caractère plus ou moins perméable des formations (Pfannkuch, 1990 ; UNESCO-OMM, 1992) :

- Aquifère : formation perméable contenant de l'eau en quantité exploitable ;
- Aquitard : formation géologique de nature plutôt peu perméable et semi-perméable 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 : formation à caractère peu perméable, très faiblement conductrice d'eau souterraine, dont il n'est pas possible d'extraire économiquement des quantités d'eau appréciables.

Ces définitions assez subjectives sont à utiliser avec précaution. Elles sont reprises ici afin de renseigner, à une échelle régionale, le caractère globalement perméable, semi-perméable ou peu perméable d'un ensemble de couches géologiques. Elles donnent une idée du potentiel économique que représentent les différentes unités hydrogéologiques en termes d'exploitation. Elles se basent sur la description lithologique de ces unités (formations ou ensembles de formations).

Certaines formations géologiques voient leur faciès changer latéralement, il est donc possible qu'une même formation soit définie en terme d'aquifère sur une carte et en terme d'aquitard sur une carte voisine.

IV. Cadre hydrogéologique

Tableau IV-1. Tableau de correspondance 'Géologie – Hydrogéologie' de la carte Jurbise – Obourg

Ere	Système	Série	Etage	Sous-étage	Groupe	Formation	Membre	Abréviation	Ancien nom	Abréviation	Autre ancien nom	Lithologie	Hydrogéologie			
						Hennebort & Delaby (Carte géologique de Wallonie)		Matière 1977 (Carte géologique de Belgique)								
Cénozoïque	Quaternaire	Holocène	Saalien - Weichsélien			Alluvions modernes		AMO	Alluvions	Al		Graviers, sables, argiles	Aquifère alluvial			
						Limons		LIM				Limons	Aquifère limoneux (non cartographié)			
						Escaut	Alluvions anciennes		ALA	Terrasses	T	Cailloutis et alluvions sablo-limoneuses	Aquifère des terrasses fluviales			
	Paléogène	Eocène	Yprésien			leper	Hyon		HYO				Sables fins, argileux, glauconifères et décalcifiés, nombreuses concrétions gréseuses à ciment siliceux.	Aquifère des sables de l'Eocène		
							Kortrijk	Mons-en-Pévèle	KOR	MEP		Y1b	Sables fins, argileux et glauconifères, minces lits d'argiles siliceuses. Niveau de grès calcaires glauconifères			
								Orchies	ORC			Y1a	Argiles lourdes homogènes, pyrites, lignites			
								Mont Héribus	MHE				Argiles siliceuses et minces lits sableux	Aquiclude - Aquitard des argiles de l'Eocène		
								Leval	ERQ	LVL			Argiles sableuses, riches en matières organiques, niveaux de lignites			
								La Courte	LCO				Sables à niveaux argileux, riches en matières organiques			
		Paléocène	Thanétien				Landen	Hannut	Grandglise	GRA	Grés de Grandglise		L1	Tuffeau d'Argre	Grés tendres et friables à grains grossiers un peu argileux	Aquifère des sables du Paléocène
									Chertcq	HAN	CHE					
								Bertamont		BER				Base: sables et argiles smectiques, peu carbonatés et glauconifères, quelques galets - Milieu: sables argileux très glauconifères, quelques niveaux marnés, galets épars - Sommet: Marnes, marnes lithifiées, calcaires glauconifères avec grains de quartz et galets	Aquiclude - Aquitard du Paléocène (non affleurant)	
								Hainn		HIN				Calcaires, marnes, argiles, lignites et sables		
								Mons		MNS			Mn1	Calcaires grossiers, friables ou cohérents		
								Cply		CYP				Calcarénites poreuses et friables, niveaux silicifiés. A la base, conglomérats de galets phosphatés		
	Mésozoïque	Crétacé					Saint-Symphorien		SSY	Tuffeau de Saint-Symphorien	M2		Calcarénites friables, poreuses, intercalations de niveaux de silex, Hardground au sommet. Conglomérat de Saint-Symphorien à la base, en bordure du Bassin de Mons. Ailleurs, continu à la Formation de Cilly-Malogne	Aquifère des craies du Crétacé		
							Cilly-Malogne		CIP	Craie phosphatée de Cilly	M1b		Calcarénites cohérentes ou friables. Niveaux de silex. Hardground au sommet. A la base, dans les zones d'affleurement, conglomérat phosphaté composé de galets de craies (pouding de Cuesmes). Ailleurs, continu à la Formation de Spiennes			
							Spiennes		SPI	Craie de Spiennes	M1a		Craies à grains grossiers, calcarénitiques vers le sommet. Niveaux à gros silex. A la base, mince niveau de galets phosphatés. Au sommet, niveau à perforations (lithophages)			
Nouvelles								NOU	Craie de Nouvelles	Cm2b		Craies blanches pures, tendres, à grains très fins, massives, hardground au sommet				
Obourg								OBG	Craie d'Obourg	Cm2a		Craies fines à rares silex, conglomérat à la base				
Trivèrès								TRI	Craie de Trivèrès	Cm1		Craies marnées monotonement fissurées. A la base: conglomérat de ragments de naraground, de nodules de craies phosphatées, de fragments de fossiles et nodules de marcssite. Au sommet: hardground (vers l'est, plusieurs hardgrounds dans la formation)				
Saint-Vaast								SVA	Craie de Saint-Vaast	Cc-Sa		Craies blanches rugueuses. Nodules de pyrites, silex. Partie inférieure plus glauconieuse. A la base, conglomérats de galets phosphatés et craies. Au sommet, hardground				
Masnières								MAI	Craie de Masnières	Tu3c		Craies grossières ou calcarénites granuleuses glauconieuses, peu phosphatées, galets phosphatés à la base				
Saint-Denis								SDN				Roches siliceuses dures (silitites) en bancs pluridécimétriques				
Haine-Saint-Paul								HSP	"Rabots"	Tu3b	Rabots	Craies grossières, glauconifères, riches en silice diffuse				
Ville-Pommeroeul							Theu	VPO	THE	"Fortes Toises"	Tu3a	Fortes Toises	Marnes crayeuses, +/- indurées par de la silice diffuse, concrétions siliceuses (chailles) abondantes			
Thulin								THU			Tu1-2	Dives	Marnes crayeuses, niveaux plus grossiers et glauconifères avec quelques galets à la base			
Thivencelles								THV					Marnes argileuses plastiques, plus sableuses et glauconieuses avec des concrétions siliceuses au sommet			
Berrissart								BRN	"Meule édonnaisienne"	Cn1			Calcaires grossiers, riches en cherts, peu glauconifères, niveaux lenticulaires d'argiles fines et d'argiles ferrugineuses. Lit conglomératique à la base			
Bracquagnies								BRA				Meule	Couches sablo-marneuses, bancs de grès, conglomérats, sables et grès			
Catillon								CAT	"Meule athénienne"				Sables, graviers, bancs de grès fins, marnes à nodules siliceux et phosphatés			
Saint-Pierre								SPR				Wd	Waldon		Sables quartziteux, fins à grossiers, légèrement argileux, niveaux à graviers et bancs sileux	
Baudour								BAD							Argiles silto-quartziteuses, intercalations de sables silteux et niveaux lignito-pyrteux	
Paléozoïque	Carbonifère	Dinantien				Chokier	Villerot	VLT	Grés de Villerot	N2	Bos de Ville	Grés quartzitiques	Aquifère des calcaires dévono-carbonifères			
							Baudour				N1			Shales siliceux		
						Gottignies		HOU	GOT	"Phanites tachetés"		Phanites		Silicites (phanites)		
						Blaton		BLA			V3b-c			Shales calcaireux ou siliceux, bancs calcaires, calcschistes et silicites (phanites)		
						Viesville		VIE						Calcaires fins, passés calcschisteux et shales. Silicites (phanites)		
						Grande Brèche		GDB			V3a			Alternances de brèches à ciment de calcite et de brèches à matrice calcaire fine. A la base et au sommet: calcaires fins, bréchiques ou stratifiés		
						Lives		LIV	Calcaire de Blaton	V2b	Calcaire de Blaton	Calcaires stratifiés rythmiques, calcaires grossiers et calcaires fins à cherts				
						Theusies		THS	Calcaire de Theusies					Calcaires en bancs massifs, grenus, contenant des bancs dolomitiques et cherts à la base, pouvant alterner avec des calcaires fins. Brèches à la base		
						Ecachères		ECH	Calcaire des Ecachères			V2a		Calcaires fins à grossiers, parfois dolomitiques, stratifiés, joints calcschisteux. Cherts abondants		
						Basclées	Brèche Marbre noir	BAS	Brèche du Chemin de fer & Marbre noir de Basclées & Calcaire à chaux de Basclées					Calcaires fins bréchicoles		
						Lens		LEN						Deux veines de calcaires fins homogènes		
						Montignes		MOG						Alternances de calcaires à grains fins purs et de calcaires argileux. Quelques bancs calcschisteux. Niveaux de cherts à la base		
						Cambron		CAB						Calcaires massifs. A la base, bancs dolomitiques à cherts		
						Pont-de-Lens		PDL						Calcaires argileux, nombreux cherts		
						Grand-Chemin		GRC						Dolomies crinoïdiques, nombreux cherts et silicifications		
						Morlils		MOT						Calcaires argileux, cherts et intercalations dolomitiques		
														Dolomies crinoïdiques, cherts localement		
														Dolomies oolithiques en bancs, cherts		
							Calcaires argileux, fins, en bancs minces, niveau calcschisteux									
							Calcaires argileux, fins, en bancs minces, niveau calcschisteux, cherts									
							Calcaires compacts en bancs épais									
							Calcaires argileux et siliceux, cherts									
							Calcaires argileux, avec des niveaux calcschisteux et cherts									
							Calcaires gréseux, niveaux à cherts									
							Alternances de calcaires et de calcschistes									
							Schistes et calcschistes									
							Intercalation schisteuse des calcaires dévono-carbonifères									
							Calcaires variés, gréseux, argileux ou dolomitiques									

### IV.1.1. Aquifère des calcaires dévono-carbonifères

Un aquifère important se développe dans les calcaires et les dolomies du Dévono-Carbonifère\*. 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, la stratification et les failles confèrent aux calcaires du Dévono-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 Dévonien supérieur et du Carbonifère inférieur du bord nord-ouest du Parautochtone brabançon 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 (Figure IV.1).

L'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère est limité au nord par les formations du Dévonien moyen et supérieur (non présentes sur la carte étudiée) et plonge au sud sous celles du Namurien et du Westphalien.

La ligne rouge et noire discontinue, qui traverse la carte d'ouest en est, symbolise la limite sud de l'extension à l'affleurement de l'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère (correspondant au sommet de la Formation de Gottignies).

Dans l'ouest du bassin, les failles normales et décrochantes, orientées est-ouest délimitent le « Horst\*\* du Tournaisis » et permettent de diviser l'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère en plusieurs parties (Figure IV.1) :

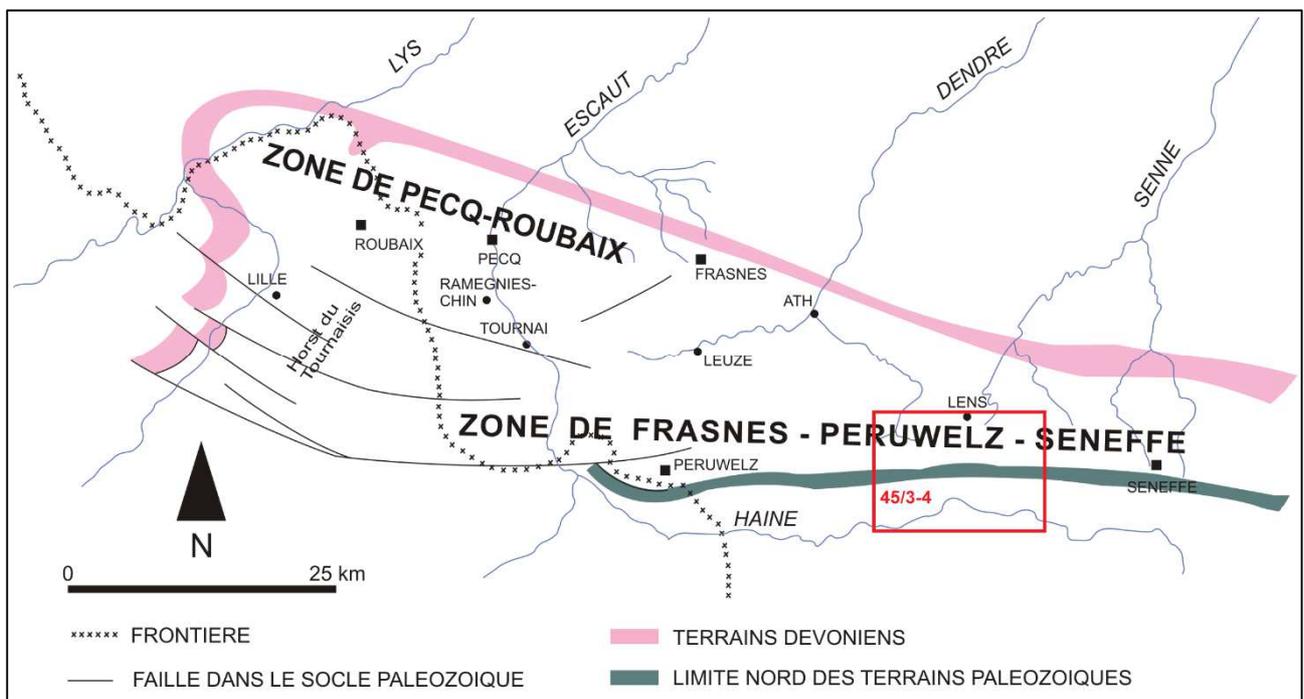
- la zone de Pecq – Roubaix, au nord de la faille de Gaurain-Ramecroix ;
- la zone de Frasnes – Péruwelz – Seneffe, à l'est du dôme du Mélantois – Tournaisis et de l'anticlinal transverse de Frasnes ;
- une zone intermédiaire correspondant à l'anticlinal faillé du Mélantois – Tournaisis.

---

\* L'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère et l'aquifère des calcaires du Carbonifère sont deux appellations qui désignent le même aquifère dans cette région.

\*\* 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 (Foucault & Raoult, 2005).

#### IV. Cadre hydrogéologique



**Figure IV.1. Divisions principales de la nappe des calcaires du Dévono-Carbonifère (Youssof, 1973, modifié) et localisation de la carte 45/3-4 Jurbise – Obourg**

Globalement, la zone de Pecq – Roubaix se trouve sous une couverture de terrains peu perméables mésozoïques et cénozoïques (environ une dizaine de mètres de marnes, sables argileux et argiles), ce qui lui confère un caractère globalement captif. Cependant, la nappe n'est pas partout sous pression car le sommet de l'aquifère est actuellement dénoyé sur une grande partie de la zone (voir carte Mouscron – Zwevegem & Templeuve – Pecq, 29/5-6 & 37/1-2, Roland *et al.*, 2014).

Par ailleurs, entre Tournai et Ramegnies-Chin, il n'y a pas de couverture peu perméable, ce qui entraîne une percolation des nappes superficielles vers le calcaire sous-jacent (FPMS, 1996; 1998).

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

Les formations constituant, sur cette carte, l'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère sont, de la plus ancienne à la plus récente :

- les Formations de la Samme, de Landelies et d'Arquennes pour l'Hastarien (Tournaisien);

#### IV. Cadre hydrogéologique

---

- les Formations de Lalaing, des Ecaussines et de Malon-Fontaine pour l'Ivorien (Tournaisien);
- les formations appartenant au Groupe de la Dendre, puis les Formations de Lens (anc. Calcaire de Lens, V2a), de Basècles (anc. Calcaire de Basècles, V2a), des Ecacheries (anc. Calcaire des Ecacheries, V2a), de Thieusies (anc. Calcaire de Thieusies, V2a), de Lives (anc. Calcaire de Blaton, V2b), la «Grande Brèche» (V3a) et la Formation de Viesville pour le Viséen (Figure IV.2) ;
- les Formations de Blaton et de Gottignies du Groupe du Houiller (sommet du Viséen et base du Namurien).

Les deux formations du Houiller sont très aquifères (phtanites et bancs calcaires), contrairement aux autres formations schisto-gréseuses du groupe. Pour cette raison, elles ont été regroupées avec l'ensemble des calcaires dévono-carbonifères avec lequel elles sont en continuité hydraulique.

Le Viséen présente, sous recouvrement méso-cénozoïque, des calcaires crinoïdiques dolomités, parfois oolithiques. A l'exception des Formations de Blaton et de Gottignies, il appartient à l'aquifère des calcaires dévono-carbonifère (Figure IV.2).

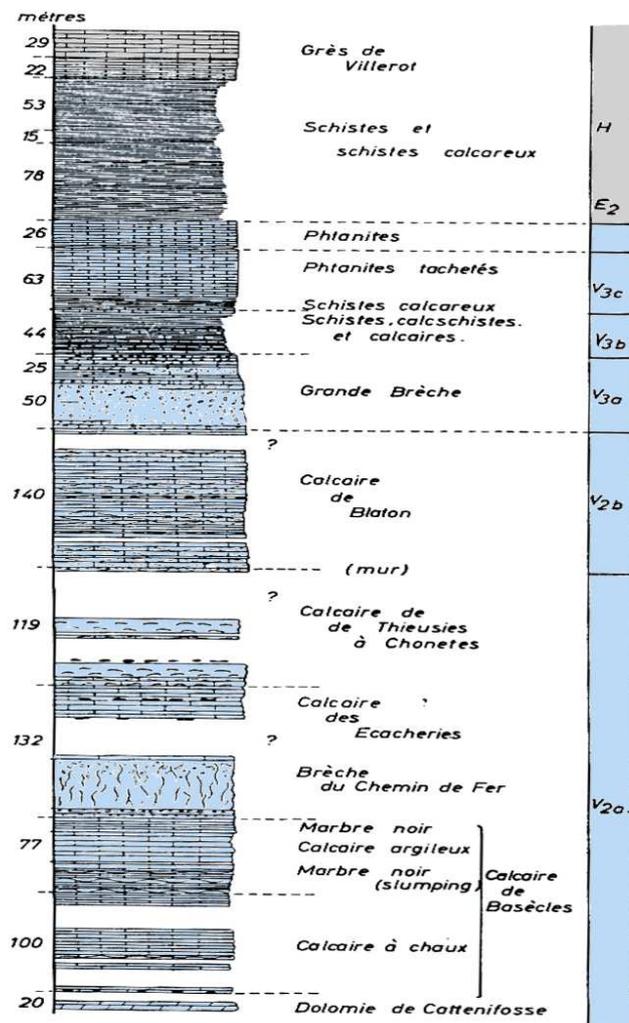


Figure IV.2. Echelle stratigraphique du Viséen moyen à supérieur et du Namurien inférieur (Bouckaert et al., 1961)

Dans le Tournaisien, l'Ivorien est constitué de calcaires plus argileux (Formation de Landelies), pouvant localement perturber l'écoulement souterrain.

Le calcaire n'affleure qu'en peu d'endroits, dans la vallée des principaux cours d'eau (Dendre orientale, Rivière de Jurbise, Ruisseau d'Erboiseul, l'Aubrecheuil, la Wance). Excepté dans ces parties de la carte, le calcaire est immédiatement recouvert par les sables thanétiens qui disparaissent eux-mêmes sous les argiles yprésiennes. Cette couche argileuse engendre une certaine protection et fournit une couverture peu perméable à l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères.

#### IV.1.2. Intercalation schisteuse des calcaires dévono-carbonifères

L'intercalation schisteuse des calcaires dévono-carbonifères correspond à la formation peu perméable du Pont d'Arcole et compartimenterait l'aquifère. Toutefois, le rôle hydrogéologique

exact de cette formation n'a pas encore pu être clairement déterminé, compte tenu des failles, rejet et décalages des couches qui les affectent.

### **IV.1.3. Aquiclude à niveaux aquifères du Houiller**

L'aquiclude à niveaux aquifères du Houiller comprend, sur la carte de Jurbise – Obourg, une seule formation, la Formation de Chokier, sur une épaisseur totale de moins de 1 500 mètres. Les schistes, siltites et grès du Houiller sont peu perméables mais peuvent renfermer localement un aquifère de fissures dans les horizons plus gréseux, pouvant fournir des quantités d'eau non négligeables.

Cet aquiclude est présent à l'affleurement au nord du Bassin de Mons.

### **IV.1.4. Aquiclude et l'aquifère du Groupe du Hainaut**

Le Groupe du Hainaut contient généralement des sédiments de nature variées : sables, graviers, cailloutis et argiles plastiques avec ou sans lignite. Dans ce cas, ce groupe est considéré comme aquiclude de remplissage du Hainaut. Sur la carte de Jurbise – Obourg, le Groupe du Hainaut est représenté par deux formations : la Formation de Saint-Pierre, constituée par des sables quartzeux, légèrement argileux, grossiers à fins avec des graviers et des bancs silteux. Cette formation se présente sous forme d'une lentille kilométrique tapissant le bord nord du Bassin de Mons. Dans cette situation, le terme d'aquifère est justifié. La Formation de Baudour contient également des intercalations sableuses.

Ces dépôts, dont l'épaisseur peut varier jusqu'à environ 90 mètres environ, sont visibles à l'affleurement à la limite nord du Bassin de Mons, dans les vallées des cours d'eau. Ils se localisent également dans les poches karstiques pouvant atteindre des profondeurs importantes entre le socle paléozoïque et les formations du Cénozoïque.

### **IV.1.5. Aquifère du Cénomano-Albien**

L'aquifère du Cénomano-Albien est constitué des Formations de Catillon, Bracquegnies et Bernissart. Globalement, ces formations sont constituées d'alternances de sables et de conglomérats. Dans la partie supérieure, se trouvent des calcaires (Formation de Bernissart) et des niveaux de grès (Formation de Bracquegnies). Tous ces terrains sont considérés comme aquifères. Il faut noter toutefois la présence de niveaux marneux et argileux qui diminuent la perméabilité de l'ensemble. L'épaisseur de cet aquifère varie autour de 25 mètres.

Cet aquifère se trouve coincé entre l'aquiclude (et aquifère) du Groupe du Hainaut et l'aquiclude des marnes du Turonien. Cette unité est donc sous pression.

#### **IV.1.6. Aquiclude des marnes du Turonien**

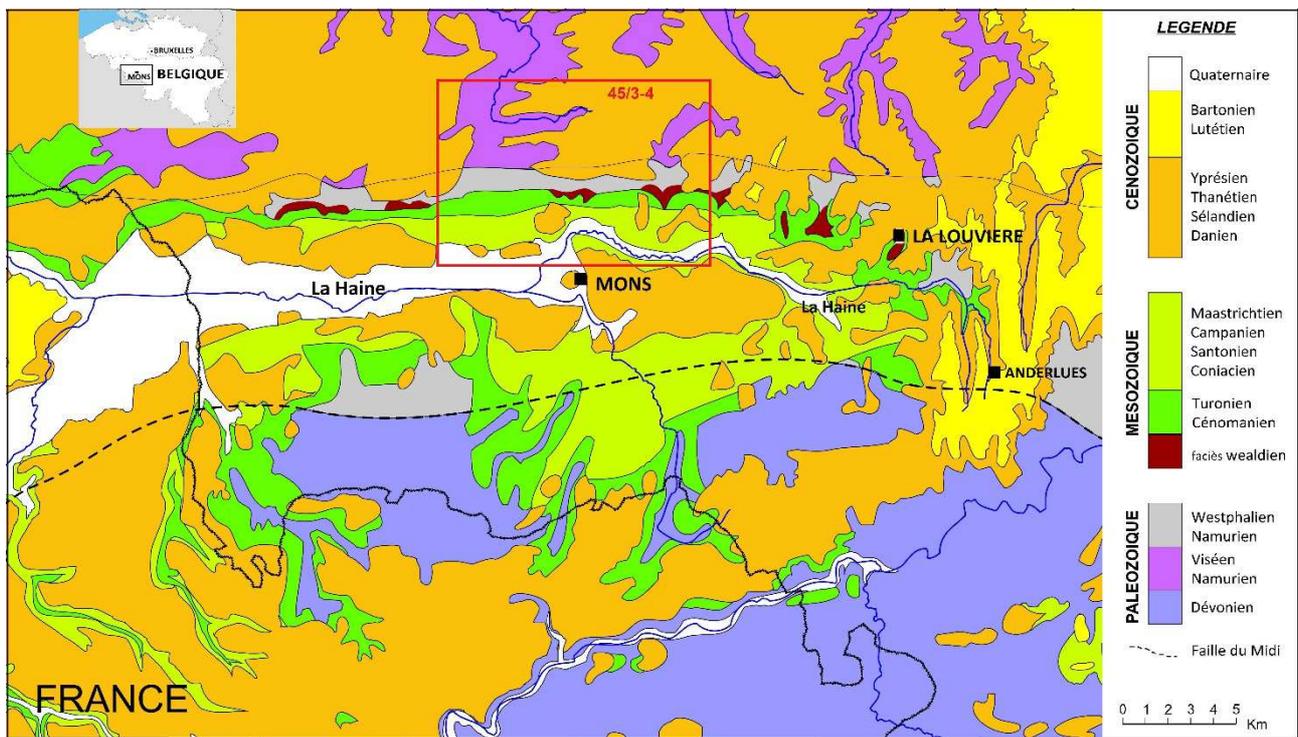
Cet aquiclude reprend les Formations de Thivencelles, de Thulin et de Ville-Pommeroeul. Il est composé principalement de marnes, sur une épaisseur de 130 mètres. Cette unité constitue la base peu perméable de l'aquifère des craies du Crétacé du Bassin de Mons.

#### **IV.1.7. Aquifère des craies du Crétacé**

Pour rappel, les craies du Bassin de Mons s'étendent d'Anderlues jusqu'au-delà de la frontière française (45 km d'allongement est-ouest) où elles se prolongent et se confondent avec les craies du Bassin de Paris (direction de Valenciennes). L'aquifère des craies est défini par ses contours géologiques et les roches perméables qui le constituent (Figure IV.3) :

- au nord, il est limité par les terrains houillers (Namurien) peu perméables (pélites, grès, phtanites) qui le séparent hydrauliquement de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères ;
- à l'est, les terrains westphaliens du bassin houiller productif présent sous le Bassin de Mons réapparaissent à la faveur du relèvement de la base des craies ;
- au sud-est, le Crétacé est au contact du Dévonien inférieur (quartzo-pélites) contenant quelques niveaux aquifères ;
- au sud-ouest, le bassin est clôturé par le Westphalien schisto-gréseux et le Dévonien inférieur séparés par la Faille du Midi ;

#### IV. Cadre hydrogéologique

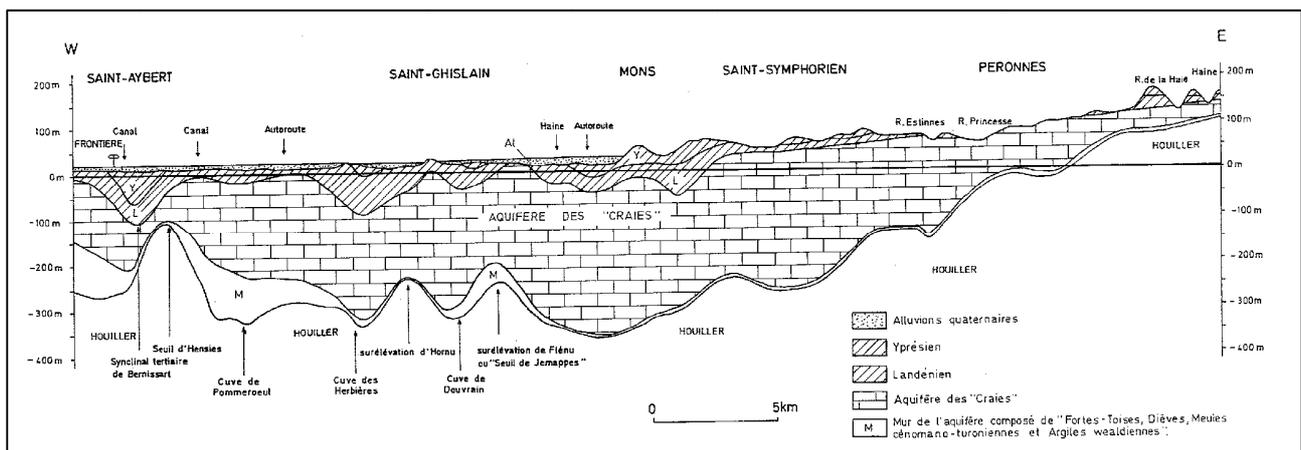


**Figure IV.3. Localisation et contexte géologique de l'aquifère des craies du Bassin de Mons de Béthune, 1961 in Rorive & Goderniaux, 2014, modifié)**

L'aquifère des craies du Crétacé de la vallée de la Haine est essentiellement constituée des formations crayeuses fissurées du Mésozoïque ainsi que celles de la base du Cénozoïque. L'aquifère des craies du Bassin de Mons répond à la définition d'un aquifère stratifié perméable. Le terme « Craies » regroupe les formations crayeuses proprement dites mais aussi des formations carbonatées perméables contiguës, c'est-à-dire des tuffeaux, des calcarénites et des craies plus ou moins sableuses.

Les épaisseurs des différentes formations, et par suite de l'aquifère, sont très variables. A certains endroits, la puissance totale peut atteindre 250 à 300 mètres. La coupe transverse est-ouest (Figure IV.4) présente le bassin crétacé dont l'axe s'incline globalement vers l'ouest. Les formes du bassin se compliquent par une suite d'ondulations affectant les terrains sous-jacents d'âge namurien en une succession de « bosses » et de « creux ». Ces ondulations réduisent parfois l'épaisseur des craies (seuil d'Hensies, à l'ouest). De la même façon que les assises crayeuses, les terrains cénozoïques prennent, en coupe, des allures de synforme et repoussent parfois assez bas le sommet des craies aquifères (Figure IV.4, « synforme tertiaire » de Bernissart).

#### IV. Cadre hydrogéologique



**Figure IV.4. Coupe est – ouest du Bassin de Mons (Rorive, 1983)**

L'aquifère des craies du Crétacé est constitué, du plus récent au plus ancien (Figure IV.5), de formations paléogènes :

- la Formation de Mons (ou Calcaire de Mons, Danien) ;
- la Formation de Ciplly (ou Tuffeau de Ciplly, Danien) ;

et de formations crétacées :

- la Formation de Saint-Symphorien (ou Tuffeau de Saint-Symphorien, Maastrichtien supérieur) ;
- la Formation de Ciplly – Malogne (ou Craie de Ciplly, Maastrichtien inférieur) ;
- la Formation de Spiennes (ou Craie de Spiennes, Campanien supérieur) ;
- la Formation de Nouvelles (ou Craie de Nouvelles, Campanien moyen) ;
- la Formation d'Obourg (ou Craie d'Obourg, Campanien moyen) ;
- la Formation de Trivières (ou Craie de Trivières, Campanien) ;
- la Formation de Saint-Vaast (ou Craie de Saint-Vaast, Coniacien supérieur à Santonien) ;
- la Formation de Maisières (ou Craie de Maisières, Coniacien inférieur) ;
- la Formation de Saint-Denis (ou Meulière de Saint-Denis, Turonien supérieur) ;
- la Formation de Haine-Saint-Paul (ou Rabots ou Silex d'Hautrage, Turonien supérieur).

L'aquifère des craies du Crétacé est limité au-dessus par la Formation de Hainin et à la base par les formations marneuses du Turonien.

IV. Cadre hydrogéologique

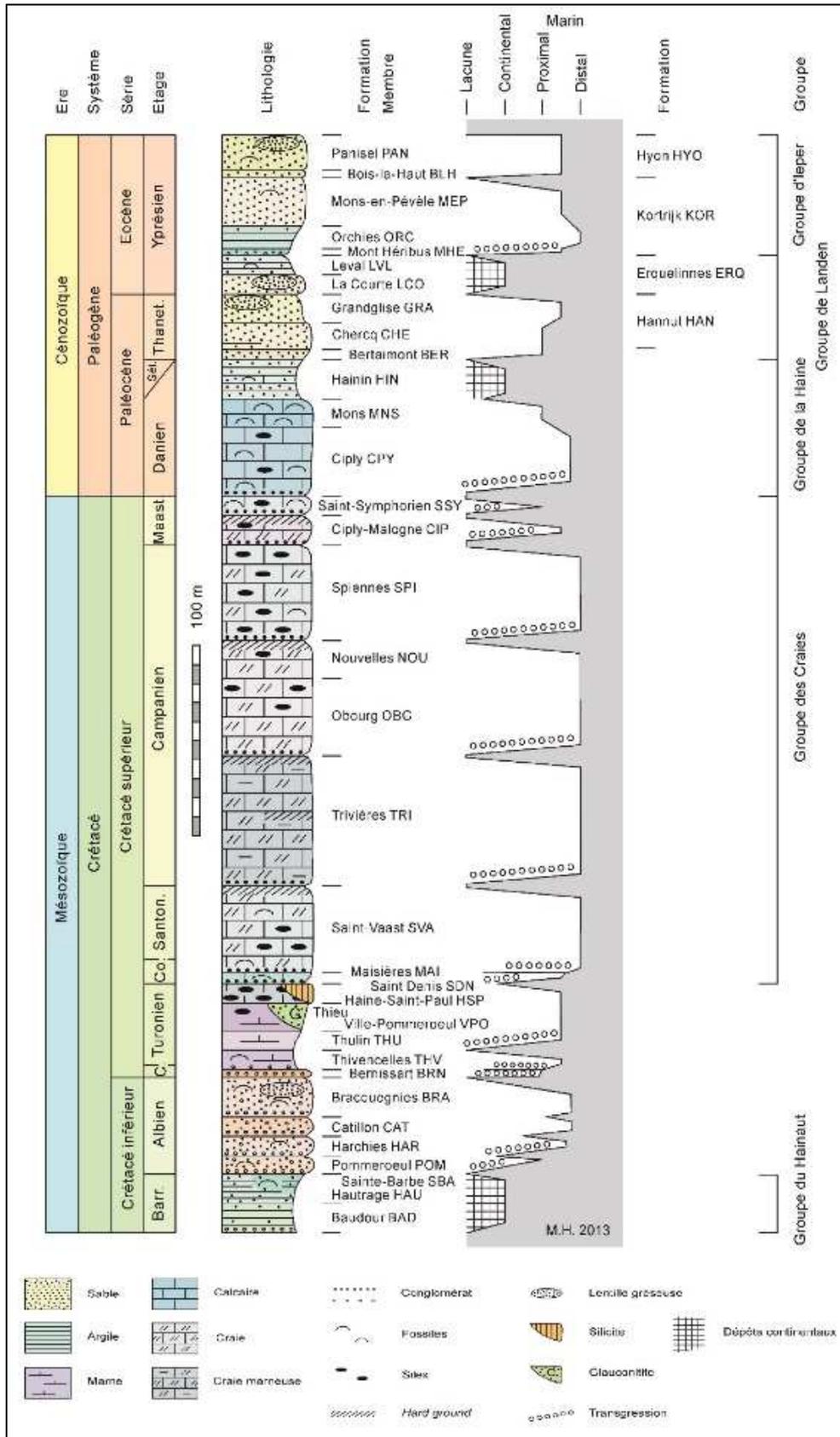


Figure IV.5. Echelle stratigraphique du Mésozoïque et du Cénozoïque du Bassin de Mons (Hennebert, 2013 in La Malogne asbl, 2013)

#### IV. Cadre hydrogéologique

---

Le calcaire de la Formation de Mons, grossier et hétérogène, est souvent fissuré et donc aquifère. Le Tuffeau de Cibly, plus finement grenu, est moins perméable, mais repose sur le poudingue de la Malogne, épais de 0,5 à 1 mètres et très aquifère. En-dessous, le tuffeau de Saint-Symphorien, finement grenu, est moins perméable. La craie de Cibly (– Malogne) est très poreuse et contient plusieurs niveaux indurés (hardground). Elle possède de bonnes propriétés aquifères partout où elle existe. Elle est parfois séparée de la craie de Spiennes par un banc de poudingue plus ou moins épais (le poudingue de Cuesmes). En son sommet, la craie de Spiennes est souvent plus rugueuse (grossière) et s'assimile du point de vue hydraulique à la craie de Cibly (– Malogne). Elle devient plus marneuse à la base et la perméabilité est alors liée au degré de fissuration. Stratigraphiquement plus bas, la craie de Nouvelles, très fine et très pure, fournit rarement de bons débits. Les craies inférieures (Obourg, Trivières, Saint-Vaast) ne sont aquifères que lorsqu'elles sont fissurées ou à la faveur de bancs durcis et de conglomérats qu'elles recèlent de façon discontinue. La craie de Maisières, grossière et plus ou moins silicifiée, devient rapidement compacte et peu perméable en profondeur. Enfin, la Formation de Haine-Saint-Paul est représentée par des craies grossières à silex (les silex d'Hautrage). Ces craies sont souvent totalement décalcifiées en surface et restent moyennement aquifères, même à grande profondeur. Cette formation constitue la partie inférieure de l'aquifère des craies. En-dessous, une succession de formations plus marneuses ou argileuses, très peu perméables constituent la base de l'aquifère. Toutefois, des variations latérales de faciès (plus sableux au nord-est du bassin) ou d'épaisseur (au sud-est dans la région de Binche) peuvent mettre l'aquifère crayeux en contact avec les aquitards schisto-gréseux voisins.

Les craies en elles-mêmes ont une perméabilité assez faible (la perméabilité liée à la porosité d'interstice est très faible). Toutefois, l'aquifère des craies possède une perméabilité bonne à très bonne liée à une fissuration importante. Cette fissuration découle d'un réseau de diaclases, de joints de stratifications et de failles distribuées de façon très hétérogène. La liaison étroite qui existe entre la perméabilité (en « grand ») et la fissuration constitue une difficulté propre au Bassin de Mons pour définir en pratique la base de l'aquifère. En effet, la fissuration des craies développée dans les zones supérieures se réduit avec la profondeur. Par conséquent, l'aquifère n'est pas perméable sur toute sa hauteur et la limite inférieure devient floue, à l'instar du degré de fissuration. Les valeurs de conductivité hydraulique sont données dans le chapitre IX.1. « Paramètres d'écoulement hydrodynamique ».

Cette description des terrains serait incomplète sans mentionner les zones « karstiques », renseignées par Marlière sur les anciennes cartes géologiques. Il s'agit, en réalité, de poches de dissolution plus ou moins vastes ou contiguës, implantées dans la partie non saturée de l'aquifère

crayeux. Toutefois, aucun phénomène d'écoulement de type karstique n'a été mis en évidence ou décelé dans la nappe des « craies ».

L'aquifère des craies est hydrauliquement séparé de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères par une série d'aquicludes, principalement ceux des marnes cénomano-turoniennes et des schistes et grès houillers. Il affleure sur une bande longitudinale dans la partie sud de la carte, là où il n'est pas recouvert par les sables du Thanétien ou les alluvions de la Haine qui lui fournissent, comme dans le cas de l'aquifère dévono-carbonifère, une couverture semi-perméable.

#### **IV.1.8. Aquiclude – aquitard du Paléocène**

L'aquiclude – aquitard du Paléocène, représenté par les Formations de Bertaimont et de Hainin, constitue une base argileuse de l'aquifère des sables du Paléocène et l'isole plus ou moins bien des aquifères sous-jacents. Cette unité est présente uniquement dans la partie ouest de la carte.

Les sédiments du Paléocène forment un aquiclude – aquitard en couverture sur une bonne partie des terrains, avec une variation latérale et verticale de faciès engendrant souvent des niveaux argileux basaux peu perméables au-dessus de l'aquifère des « Craies » du Crétacé ou de l'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère.

Entre Jemappes et Mons, elle constitue une base argileuse de l'aquifère des sables du Paléocène et l'isole plus ou moins bien des aquifères sous-jacents. Vers l'est, son caractère devient plus sableux et n'assure plus ce pouvoir isolant.

#### **IV.1.9. Aquifère des sables du Paléocène**

L'aquifère des sables du Paléocène reprend la Formation d'Erquelines) et le Membre sableux de Grandglise de la Formation de Hannut. Cet aquifère apparaît en plaques au sud de la carte et est en contact avec les craies du Crétacé. Vers l'ouest, la base de l'aquifère des sables du Paléocène devient plus argileuse avec l'apparition du Membre de Chercq (Formation de Hannut) et la Formation de Bertaimont. Elle isole ainsi l'aquifère des sables du Paléocène des aquifères sous-jacents.

#### **IV.1.10. Aquiclude – aquitard des argiles de l'Eocène**

Les unités à composante argileuse importante sont généralement considérées comme aquiclude. Toutefois, lorsque la composante sableuse augmente, ces mêmes unités peuvent présenter un caractère aquitard. L'aquiclude – aquitard des argiles de l'Eocène est représenté par

les Membres du Mont Héribus (argile silteuse sur 4 mètres) et d'Orchies (argile lourde sur 20 mètres d'épaisseur) de la Formation de Kortrijk. Cette unité, presque partout présente dans la moitié nord de la carte, constitue une couche de protection très peu perméable au-dessus de l'aquifère des sables du Paléocène.

### **IV.1.11. Aquifère des sables de l'Eocène**

L'aquifère des sables de l'Eocène est constitué du Membre de Mons-en-Pévèle de la Formation de Kortrijk et de la Formation d'Hyon. Cet aquifère ne se retrouve que sur deux buttes près de Masnuy-Saint-Pierre et de Gottignies. Il est séparé de l'aquifère de sable du Paléocène par les argiles de la Formation de Kortrijk et peut contenir une nappe perchée temporaire. Quelques puits domestiques captent l'eau dans cet aquifère, mais en raison de sa faible extension, cet aquifère ne présente pas un grand intérêt pour la production d'eau.

### **IV.1.12. Aquifère des terrasses fluviales**

Les dépôts alluvionnaires anciens formant les terrasses fluviales sont essentiellement composés de graviers et de sables offrant ainsi des potentialités aquifères intéressantes, si leur extension le permet. Les niveaux limoneux et argileux peuvent induire localement de petites nappes perchées temporaires. Les nappes des terrasses sont alimentées par les eaux de précipitation et l'apport des nappes des versants (apport réduit sur cette carte, car les terrasses occupent majoritairement des positions hautes). L'exutoire de ces nappes correspond à la base aval de la terrasse, limitant fortement la capacité de stockage des terrains. Sur un substratum perméable, ces nappes peuvent également alimenter l'aquifère sous-jacent.

Dans la vallée de la Haine, le Pléistocène comprend des sables plus ou moins fins, mêlés de craies, parfois, moulues, avec des passages limoneux ou argileux, reposant sur un cailloutis avec graviers déposés en régime torrentiel.

### **IV.1.13. Aquitard limoneux**

Cet aquitard est formé par des limons argileux. Non cartographié, il forme cependant une couche quasi continue sur toute la région. Il constitue un premier filtre aux eaux météoriques avant d'atteindre l'aquifère des sables du Paléocène, l'aquifère des craies du Crétacé ou l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères.

### **IV.1.14. Aquifère alluvial**

Les alluvions modernes (Holocène) constituent les nappes les plus superficielles dans les vallées des différents cours d'eau, dont la plus importante est celle de la Haine.

#### IV. Cadre hydrogéologique

---

La plaine alluviale résulte du comblement continu de la vallée fluviale depuis le Quaternaire supérieur. Les alluvions renferment différentes formations, variables d'un sondage à l'autre. Toutefois, la régularité globale de ces formations peut se schématiser, pour l'ensemble de la vallée de la Haine, de la façon suivante. L'Holocène comprend :

- des alluvions modernes, de nature sableuse, non compactées sur 0 à 3 ou 4 mètres ;
- de la « tourbe » qui reprend une tourbe vraie mais aussi des silts tourbeux dont l'épaisseur varie de 0 à plus de 8 mètres en certains endroits ; ces zones ont été cartographiées sous le vocable 'Extension du faciès tourbeux dans les alluvions'.

Immédiatement sous les alluvions, et sur quelques mètres, la craie altérée, prend parfois un caractère marneux et peu perméable conférant un caractère semi-captif à l'aquifère des « craies » sous-jacent, perméable.

Le réservoir aquifère des alluvions est constitué par les lentilles tourbeuses, mais surtout par les alluvions sableuses et graveleuses fortement aquifères. Les eaux sont canalisées dans les tranches horizontales sableuses et graveleuses, parfois plus ou moins captives sous d'autres lentilles argileuses ou limoneuses. Comme décrits ci-dessus, les sables et les graviers occupent la partie inférieure des dépôts, tandis que les limons argileux et les tourbes sont localisés dans la tranche supérieure. C'est donc dans les parties profondes que cet aquifère est le plus perméable.

La plaine alluviale étant très plate, la nappe l'est également et se trouve proche de la surface du terrain naturel (cotes inférieures à trente mètres).

La présence de quelques zones tourbeuses au sud de la carte (principalement dans la région de Ghlin, Nimy et Obourg), rend délicat un rabattement important de cette nappe. En effet, le dénoyage des niveaux de tourbe entraîne leur tassement et des affaissements au niveau du sol.

## **IV.2. DESCRIPTION DE L'HYDROGEOLOGIE REGIONALE**

### **IV.2.1. Généralités**

Au niveau de l'hydrogéologie régionale de la carte de Jurbise – Obourg 45/3-4, les différentes unités hydrogéologiques sont reprises dans quatre masses d'eau souterraines\* définies administrativement, appartenant toutes au district hydrographique de l'Escaut (Figure IV.6), à savoir :

- la masse d'eau RWE013 des calcaires de Peruwelz – Ath – Soignies ;
- la masse d'eau RWE030 des craies de la Haine ;
- la masse d'eau RWE031 des sables de la vallée de la Haine ;
- la masse d'eau virtuelle RWE017 des schistes houillers.

Les deux premières masses d'eau (RWE013 et RWE030) reprennent les deux aquifères les plus importants de la carte.

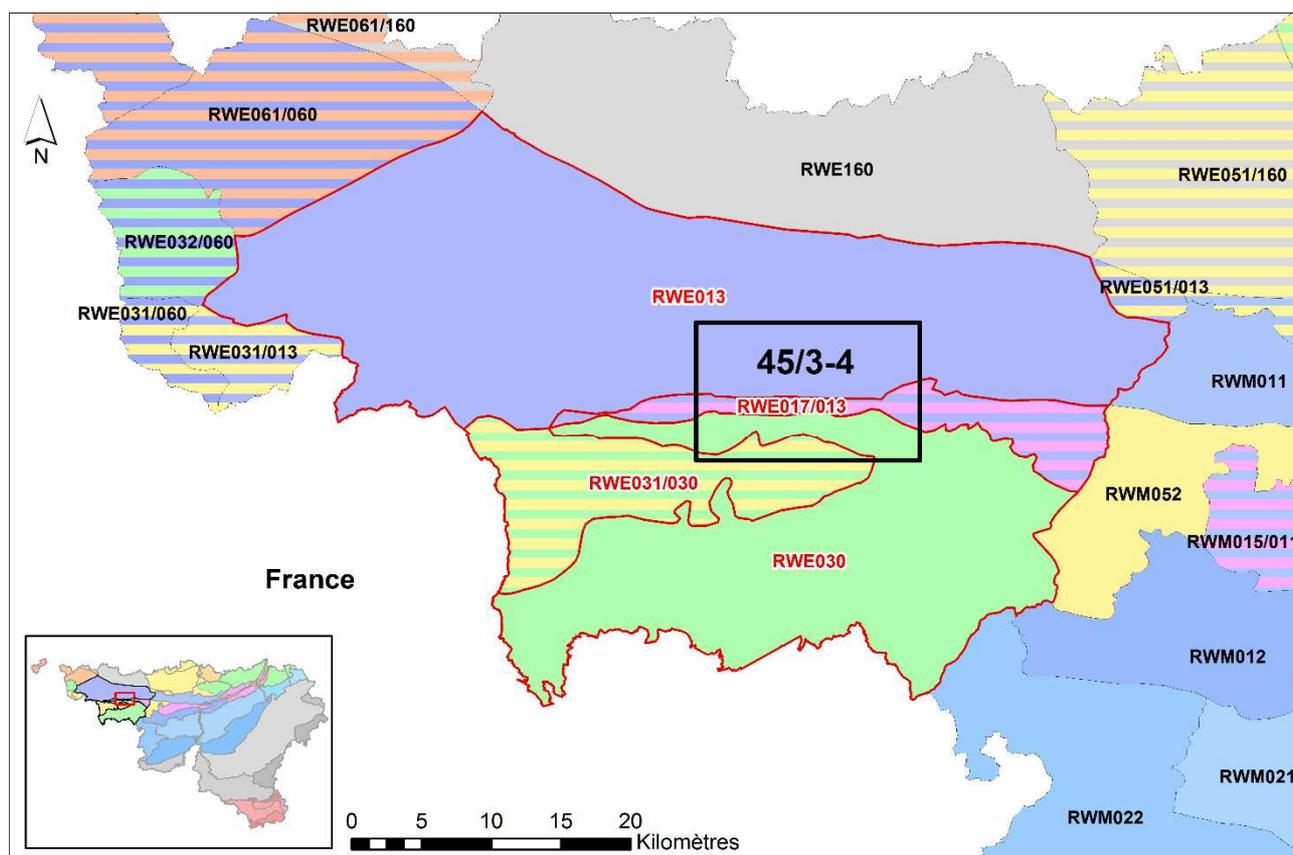
La masse d'eau RWE031 est localisée dans la vallée de la Haine, dans la partie sud de la carte, et reprend la couverture sablo-argileuse cénozoïque (Paléocène et Eocène) ainsi que les alluvions quaternaires. Elle est intéressante surtout pour des ressources locales et doit être prise en compte pour des problèmes d'ordre géotechnique et de constructions.

La masse d'eau des schistes houillers RWE017 est peu importante tant d'un point de vue quantitatif (faibles ressources en eau souterraine exploitables) que qualitatif (eau généralement de qualité chimique médiocre). La masse d'eau souterraine des schistes houillers (RWE017) a le statut particulier de masse d'eau virtuelle. Elle n'a pas été définie en tant que masse d'eau souterraine au sens de la DCE car elle ne représente pas une ressource en eau souterraine aisément mobilisable en raison de la nature des formations géologiques. (DGARNE-Direction des Eaux souterraines et Protectis-Cellule DCE, 2010).

---

\* La notion de masse d'eau souterraine a été définie dans la directive cadre sur l'eau (2000/60/CE). Il s'agit d'une unité élémentaire adaptée à la gestion des eaux à l'intérieur des bassins hydrographiques à large échelle (districts hydrographiques). Une masse d'eau peut dès lors être définie comme un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères. La délimitation précise des masses d'eau souterraine est toujours susceptible d'évoluer en fonction de l'amélioration de la connaissance de certains aquifères insuffisamment caractérisés jusqu'à présent.

#### IV. Cadre hydrogéologique



**Figure IV.6. Localisation de la carte 45/3-4 Jurbiise – Obourg par rapport aux masses d'eau RWE013, RWE030, RWE031, et RWE017/013 (SPW-DGO 3, 2015)**

L'analyse du tableau de correspondances géologie / hydrogéologie (Tableau IV-1) montre l'existence dans la région de plusieurs aquifères superposés séparés par des niveaux peu perméables.

Les aquifères principaux se développent dans les calcaires dévono-carbonifères pour la partie nord de la carte et dans les craies crétacées du Bassin de Mons, pour la partie sud.

L'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère occupe un peu plus de la moitié nord de la carte. Il se retrouve sous la couverture des argiles sableuses yprésiennes. La limite sud d'affleurement sous couverture yprésienne de cet aquifère est symbolisée sur la carte par un trait rouge et noir discontinu\*. Au sud de ce trait, les calcaires plongent vers le sud sous le Bassin de Mons et devient un aquifère géothermique profond.

L'aquifère des craies crétacées du Bassin de Mons se situe sur un peu moins de la moitié sud de la carte. La limite nord de cet aquifère est figurée par un trait bleu et noir discontinu\*.

\* Sur le poster A0, on remarquera que ce trait ne correspond pas exactement à une limite d'affleurement de couche car il est tracé sur base de la nouvelle carte géologique réalisée en 2014 mais non encore éditée en 2016.

D'autres nappes d'eau se développent dans la couverture méso-cénozoïque : dans les sables thanétiens (la Formation d'Erquelines (anc. Tienen) et le Membre de Grandglise de la Formation de Hannut), les sables yprésiens (la Formation d'Hyon et le Membre de Mons-en-Pévèle de la Formation de Kortrijk), ainsi que dans les limons et les alluvions quaternaires. Parmi celles-ci, seules les formations quaternaires et les sables thanétiens sont susceptibles de receler une nappe superficielle étendue sur la carte de Jurbise – Obourg. Ces nappes sont toutefois moins bien connues en raison de leur moindre intérêt économique.

Les niveaux peu perméables sont les argiles yprésiennes (les Membres d'Orchies et du Mont Héribus de la Formation de Kortrijk), les argiles thanétiennes (la Formation de Bertaimont), les marnes turoniennes (les Formations de Ville-Pommeroeul, Thulin et Thivencelles), les faciès argileux du Wealdien (les Formations de Saint-Pierre et de Baudour du Groupe du Hainaut) et les terrains houillers (Silésien).

##### **IV.2.1.1. Aquifère des calcaires dévono-carbonifères**

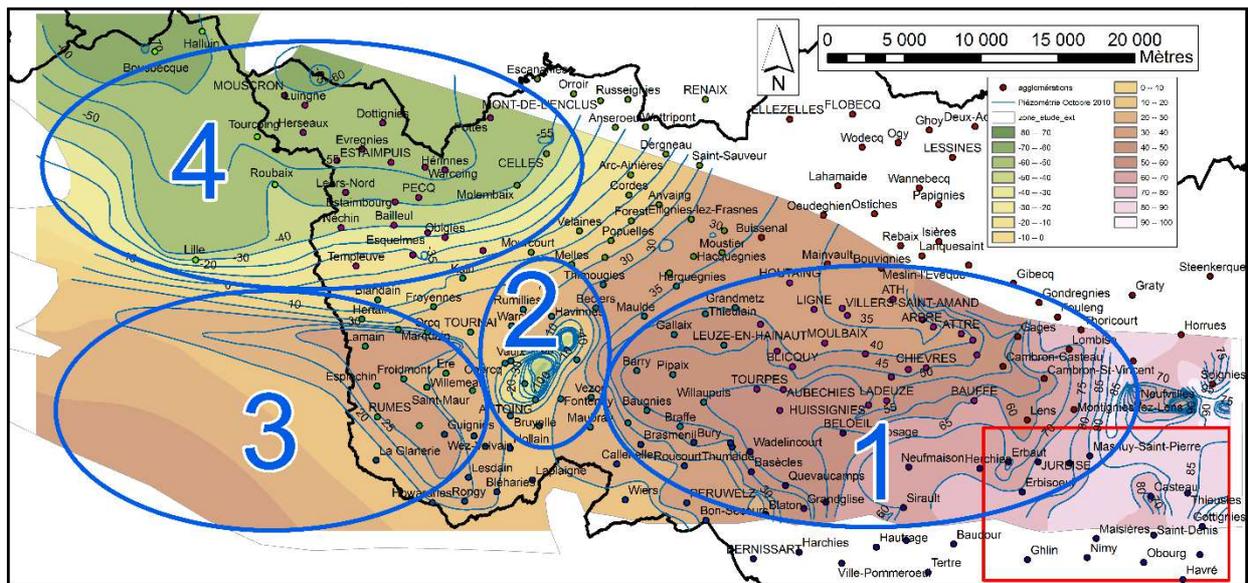
L'aquifère des calcaires dévono-carbonifères concerne, dans cette région, la masse d'eau souterraine RWE013 des calcaires de Péruwelz – Ath – Soignies.

Dans la masse d'eau RWE013, les niveaux piézométriques sont plus élevés à l'est qu'à l'ouest, en suivant la topographie générale. Dans la zone de Frasnes-Péruwelz-Seneffe de cette nappe, les cours d'eau (Escaut, Dendre, Senne, Sennette) sont autant de drains et d'exutoires pour les eaux souterraines (FPMS, 2005).

Dans son ensemble, depuis Namur à l'est, jusqu'à la frontière française à l'ouest, la nappe des calcaires du Dévono-Carbonifère s'écoule d'est en ouest. Toutefois, à proximité des zones où les rivières comme la Sennette, la Senne et la 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 les nappes.

La Figure IV.7 présente l'allure de la surface piézométrique tracée en octobre 2010 dans le cadre du projet Interreg IVB-NWE « ScaldWIN » (Rorive & Bastien, 2012) et la position de la zone couverte par la carte Jurbise – Obourg.

#### IV. Cadre hydrogéologique



**Figure IV.7. Carte piézométrique de la nappe des calcaires dévono-carbonifères dans la partie ouest du Tournaisis (Octobre 2010) (Rorive & Bastien, 2012, modifiée)**

Quatre secteurs se dégagent dans la carte piézométrique régionale (Figure IV.7) :

1. Le secteur est (Lezeu – Peruwelz – Jurbise – Ath) : La nappe a un régime hydraulique libre ou semi-libre. La recharge s'effectue principalement par l'infiltration des eaux météoriques. Les eaux souterraines s'écoulent vers le nord-ouest ou vers les cours d'eau qui servent d'exutoires naturels à la nappe.
2. Le secteur centre (au sud-est de Tournai) : L'exhaure des carrières y induit des rabattements importants (jusqu'à 50 mètres). En première approximation, le rayon d'influence de cette exhaure est de l'ordre de 5 km autour des carrières.
3. Le secteur sud-ouest (entre Lille et Bléharies) : La remontée des calcschistes, couche peu perméable, dans le Horst du Tournaisis suivant un axe est-ouest Lille – Tournai, semble séparer les secteurs sud et nord de l'aquifère. Au sud du Horst, la piézométrie est soulignée par un dôme (20 à 30 mètres d'altitude). A partir de ce dôme, les écoulements se font vers le sud-ouest et vers la France, vers le sud-est et vers l'Escaut, drainant.
4. Le secteur nord (entre Tournai et Halluin) : A partir de la région de Tournai, les écoulements sont dirigés vers le nord-ouest, où la surexploitation historique de la nappe a abaissé très fortement le niveau piézométrique (cotes piézométriques les plus basses : -74,7 mètres à Bousbecque et -65 mètres à Mouscron).

En conclusion, la majorité des écoulements s'effectue suivant un sens est-ouest, depuis la Belgique où l'aquifère est en régime libre, jusqu'en France où il est captif. Au sud de Lille, un compartiment du Carbonifère apparaît comme faiblement connecté au reste de l'aquifère, du fait du relèvement des calcschistes de l'Orient, peu perméables, dans le Horst du Tournaisis. Les zones d'exploitation (carrières du Tournaisis, captages de Roubaix et de Mouscron, captages de Spiere Helkijn en région flamande) représentent actuellement les points bas de l'aquifère et régissent une grande partie de l'écoulement à l'échelle régionale.

La réalimentation de la nappe des calcaires du Dévono-Carbonifère se fait essentiellement par l'infiltration des eaux météoriques dans la zone est où les calcaires affleurent ou sont recouverts par une couverture perméable ou semi-perméable (sables thanétiens, limons et alluvions quaternaires).

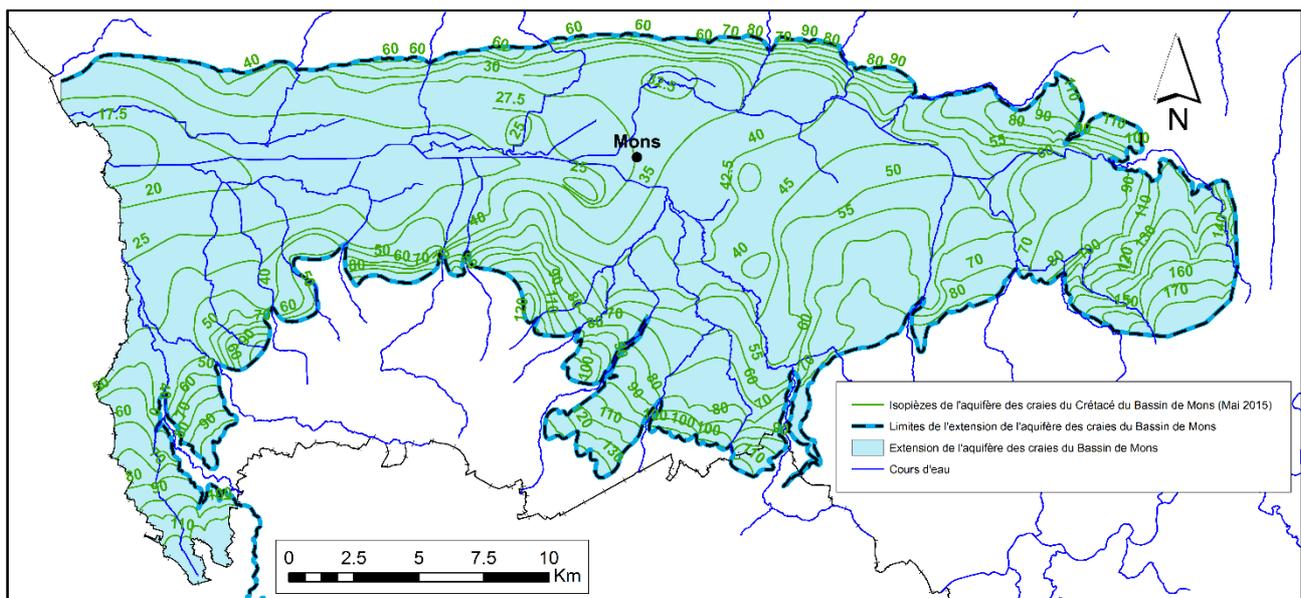
##### ***IV.2.1.2. Aquifère des craies du Crétacé (masse d'eau RWE030)***

Malgré les nombreux captages présents dans le bassin de Mons, le sens d'écoulement naturel de la nappe des craies du Crétacé reste guidé par la forme du bassin et par l'axe drainant de la Haine. Les eaux s'écoulent d'abord vers l'axe du bassin puis s'orientent vers l'ouest (vers la France).

En mai 2015, une campagne de relevés piézométriques a été effectuée par la Faculté Polytechnique de l'Université de Mons, conjointement avec le SPW, VIVAQUA et la SWDE. Cette campagne a permis le tracé d'une nouvelle carte piézométrique de la nappe des craies de la vallée de la Haine (voir Figure IV.8). Les cotes piézométriques varient de 60 à 100 mètres sur le flanc nord, de 100 à 130 mètres sur le flanc sud et descendent à des altitudes de 20 à 30 mètres dans la vallée. Une partie de cette carte piézométrique est reprise sur la carte principale du poster A0.

Dans la partie est du bassin, où les craies sont affleurantes, la Haine et ses affluents drainent la nappe et leurs vallées sont bien inscrites dans la piézométrie. Par contre, à l'ouest de Mons, l'exutoire naturel que forme le réseau hydrographique s'écoule sur la couverture sableuse du Cénozoïque et les alluvions du Quaternaire. Le réseau hydrographique est alors moins marqué dans la piézométrie. Les principaux captages (à Nimy, Ghlin, Havré, Cuesmes et Hornu) et l'exhaure des carrières (à Obourg) dans les craies sont bien visibles sur la carte piézométrique (Rorive & Goderniaux, 2014).

#### IV. Cadre hydrogéologique



**Figure IV.8. Carte piézométrique (mai 2015) de la nappe des craies du Crétacé du Bassin de Mons**

La carte piézométrique de mai 2015 a été comparée avec une carte précédente levée en 1989. Cela a indiqué que les niveaux d'eau et les sens de circulation des eaux souterraines dans l'aquifère des craies du Crétacé du Bassin de Mons restent globalement stables. Les chroniques piézométriques confirment cette stabilité sur les 30 dernières années.

Concernant la recharge de la nappe des craies, elle est principalement due à l'infiltration des eaux de pluie dans les zones libres situées sur les flancs du bassin, ainsi que dans la partie est du bassin de Mons. Dans la partie centrale et ouest, une drainance peut avoir lieu à travers la couverture des sables thanétiens et/ou des alluvions quaternaires. Cette drainance est probablement plus importante dans les zones déprimées par les captages.

L'ordre de grandeur de la réalimentation par infiltration de la nappe des craies en zone libre et par drainance en zone semi-captive a été estimée à  $81 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$  (recharge moyenne sur 20 ans) (Rorive, 1983).

Sous les marnes turoniennes qui forment la base de l'aquifère des craies du Crétacé, les « meules » du Cénomaniens calcaire et les grès de l'Albien sont aquifères. A noter qu'il y a peu de données hydrogéologiques sur ces formations aquifères.

### **IV.2.1.3. Unités hydrogéologiques du Cénozoïque**

Des nappes peuvent se développer dans les terrains de couverture suite à l'alternance de formations peu perméables et de formations perméables. Elles sont toutefois moins bien connues que celles des calcaires dévono-carbonifères ou des craies du Crétacé en raison de leur intérêt moindre pour une exploitation rentable.

Les horizons potentiellement aquifères sont les limons et les alluvions quaternaires, les sables éocènes (Membre de Mons en Pévèle de la Formation de Kortrijk et Formation d'Hyon), les sables thanétiens (Formations d'Erquelines et de Hannut). Parmi celles-ci, seules les formations quaternaires et les sables thanétiens sont susceptibles de receler une nappe superficielle étendue sur la carte de Jurbise – Obourg.

Les niveaux peu perméables qui les séparent sont constitués par l'argile yprésienne du Membre d'Orchies de la Formation de Kortrijk et de la Formation d'Erquelines et par l'argile thanétienne des Formations de Bertaimont et de Hainin.

Les dépôts cénozoïques et quaternaires s'allongent dans l'axe est-ouest du bassin crétacé sauf, pour les alluvions dans le cours moyen de la Haine, de Nimy à Saint-Vaast. De la même façon que les formations crayeuses, les terrains cénozoïques prennent, en coupe, des allures synclinales marquées et repoussent parfois assez bas le sommet des « craies » aquifères (« synclinal tertiaire » de Bernissart, « synclinal tertiaire » de Mons).

Les unités hydrogéologiques de la couverture dans la vallée de la Haine reprennent, du plus récent au plus ancien :

- l'aquifère alluvial avec localement un faciès tourbeux;
- l'aquitard limoneux
- l'aquifère des terrasses fluviales
- l'aquifère des sables de l'Eocène ;
- l'aquiclude – aquitard des argiles de l'Eocène ;
- l'aquifère des sables de Paéocène ;
- l'aquiclude – aquitard du Paléocène.

Le comportement hydrogéologique peut être très différent d'un endroit à l'autre, selon la présence ou non de l'une ou l'autre unité hydrogéologique.

Dans la partie est de cet ensemble (à l'est de Mons), l'aquifère des sables de l'Eocène est en continuité hydraulique avec l'aquifère des craies du Crétacé sous-jacent du fait de l'absence de niveaux argileux pour les séparer.

Cependant, localement, la présence de l'aquiclude – aquitard des argiles de l'Eocène (au Bois Brûlé (au nord du Grand Large), au Faubourg Saint-Lazare, à Mons, au Mont Panisel, au Bois là-Haut, au Bois d'Havré et au Bois du Rapoi) permet l'individualisation de nappes perchées sur les sommets sableux sus-jacents. Le contact entre l'aquifère des sables de l'Eocène et ces argiles est souligné par l'apparition de niveaux de sources. Ceux-ci peuvent générer la venue d'importantes quantités d'eau en hiver et disparaître complètement en été. Dans la région de Saint-Symphorien, ces sources de débordement viennent réalimenter l'aquifère des craies du Crétacé et influencer localement la piézométrie de cet aquifère.

Dans la partie ouest, à partir des environs de Mons, la base des sables du Paléocène devient de plus en plus argileuse (apparition de l'aquiclude – aquitard du Paléocène). Cela implique que la nappe des craies devient semi-captive à captive voire artésienne sous cette couche de faible perméabilité (Hainin, Thulin). L'aquifère des sables du Paléocène est séparé de l'aquifère des craies. L'aquifère alluvial est séparé des craies du Crétacé. Dans la partie basse de la vallée de la Haine, en aval de Mons, les nappes superficielles affleurent dans des zones marécageuses étendues ou dans des étangs. Les zones marécageuses sont drainées via des réseaux de fossés gérées de façons concertées par les propriétaires et les communes au sein des « Wateringues ».

##### ***IV.2.1.4. Aquiclude à niveaux aquifères du houiller***

Les nappes des formations schisto-gréseuses du Houiller sont des nappes de fissures. Ces terrains ont globalement une très faible perméabilité. Les écoulements souterrains restent faibles et sont en relation avec les niveaux gréseux.

### **IV.2.2. Piézométrie de la carte 45/3-4 Jurbise – Obourg**

La carte principale au 1/25 000 du poster A0 donne des indications sur la piézométrie (isopièzes et/ou cotes ponctuelles) de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères (en rouge), de l'aquifère des craies du Crétacé (en bleu), de l'aquifère des sables de l'Eocène, de l'aquiclude – aquitard des argiles de l'Eocène, de l'aquifère des sables du Paléocène et de l'aquiclude à niveaux aquifères du Houiller.

Seules les surfaces piézométriques des deux premières unités hydrogéologiques principales ont pu être tracées et sont décrites ci-dessous.

#### ***IV.2.2.1. Piézométrie de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères***

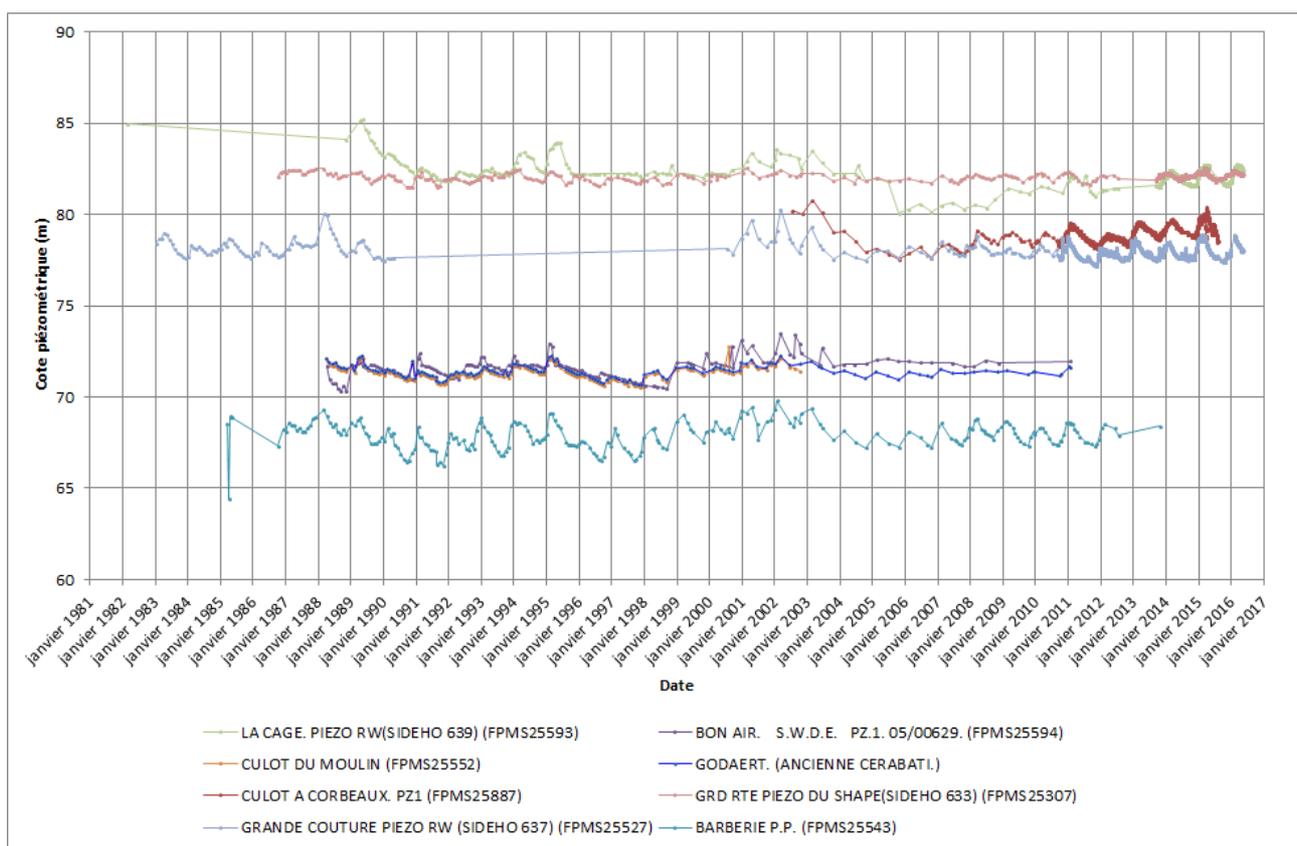
Dans le cadre du projet Interreg « ScaldWIN », une campagne piézométrique a été réalisée en octobre 2010 (Rorive & Bastien, 2012). Un extrait de la carte piézométrique tracée dans ce cadre est repris sur la carte principale du poster A0 et est présentée à la Figure IV.9.

La piézométrie des calcaires dévono-carbonifères montre un écoulement globalement est-ouest. Cet écoulement est toutefois modifié en certaines régions de la carte. Ainsi, à l'est, dans la région de Casteau, le sens de la piézométrie est dicté par le drainage de l'Aubrecheuil, renforcée encore par la présence, près de la limite de l'aquifère, de quelques pompages de la SWDE. Au nord, les eaux souterraines s'écoulent vers le nord et le cône de dépression engendré par l'exhaure des carrières du Clypot et du Hainaut (situées sur la planche Lens – Soignies 38/7-8, Habils & Rorive, 2006). A l'ouest, la piézométrie est drainée par la source de la Dendre orientale et les pompages de la SWDE installés dans la région qui drainent rabattent les eaux vers le coin nord-ouest de la feuille.

Quant aux fluctuations piézométriques de la nappe, elles sont illustrées par les graphiques repris ci-dessous (Figure IV.10). La localisation des ouvrages suivis est donnée à la Figure IV.9.



#### IV. Cadre hydrogéologique



**Figure IV.10. Evolutions piézométriques dans plusieurs ouvrages sollicitant l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères**

La Figure IV.10 montre les évolutions piézométriques dans plusieurs ouvrages de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères répartis sur la partie nord de la carte. Les niveaux piézométriques montrent :

- une stabilité d'ensemble (pas de tendance nette, ni à la hausse, ni à la baisse) ;
- des fluctuations saisonnières rapides, inférieures au mètre dans les ouvrages situés à l'est (par exemple « La Cage piezo RW », ou pouvant atteindre 2 mètres dans les ouvrages situés à l'ouest (par exemple « Barberie PP ») ;
- intro BE-HE saisonnières
- bien qu'elles soient peu marquées, il est possible de distinguer des fluctuations pluriannuelles avec des années de basses eaux entre 1989 et 2000 et des années de hautes eaux jusqu'en 1988 et entre 2000 et 2004. L'amplitude de ces fluctuations pluriannuelles sont généralement faibles (1 mètre) mais peuvent atteindre 3 à 4 mètres, comme dans le puits « Barberie PP » situé à l'ouest (Zref: 69,98 m).

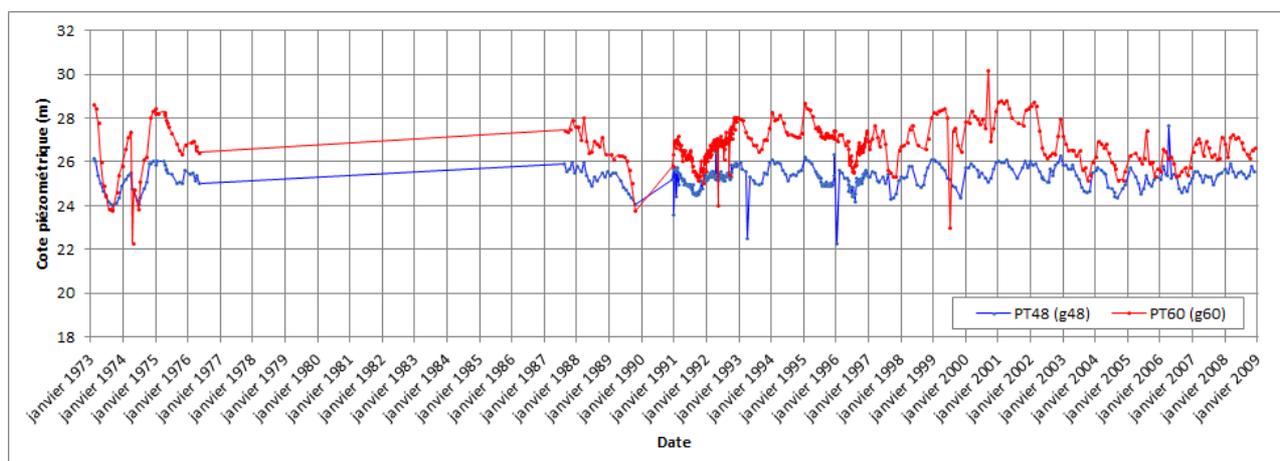
#### IV.2.2.2. Piézométrie de l'aquifère des craies crétacées du Bassin de Mons

En mai 2015, une campagne de relevés piézométriques a été réalisée sur l'ensemble du Bassin de Mons afin de mettre à jour la carte piézométrique de l'aquifère des craies du Crétacé.

Sur la carte de Jurbise – Obourg et de façon générale, la piézométrie dans les craies montre un écoulement des eaux souterraines du nord vers le sud, c'est-à-dire de la bordure nord de l'aquifère vers l'axe du Bassin de Mons et localement vers les différents sites de pompages de VIVAQUA, localisés à Ghlin, Nimy et Havré. Cette direction préférentielle peut toutefois être modifiée localement par le drainage de quelques ruisseaux (la Haine, la Wanze et le Ruisseau d'Erbioeul).

Les isopièzes présentent un tracé à peu près semblable aux isohypses du toit des craies lorsque l'on est proche de la limite d'affleurement de cet aquifère ; elles se déforment toutefois au fur et à mesure que l'on s'approche de la plaine alluviale de la Haine, où la piézométrie générale des différentes nappes est alors fixée par le cours d'eau, qui joue le rôle de niveau de base.

Les fluctuations piézométriques sont illustrées par les graphiques ci-dessous (Figure IV.11 à Figure IV.15). La localisation des ouvrages se trouvent à la Figure IV.9.

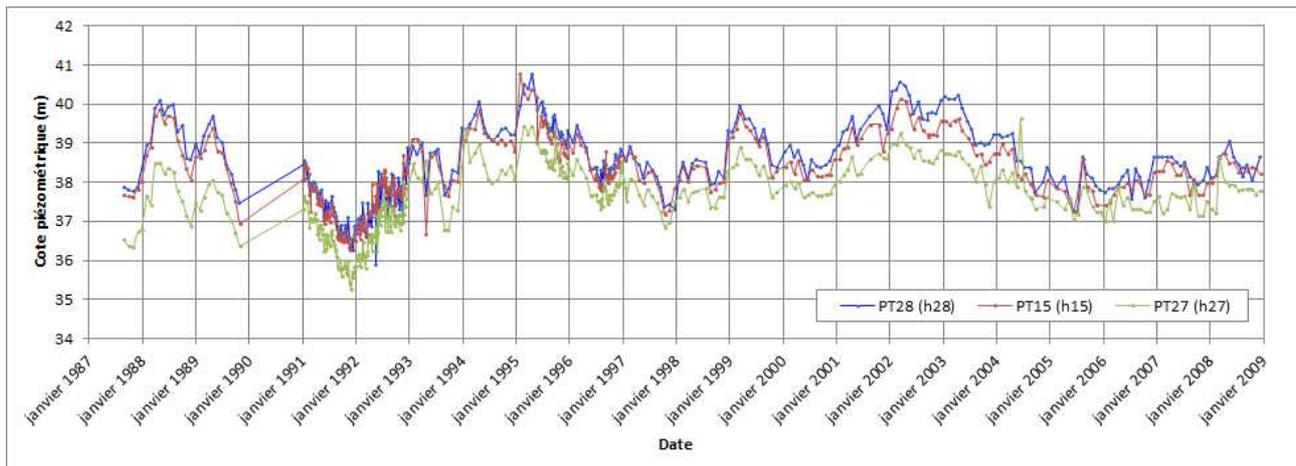


**Figure IV.11. Evolutions piézométriques dans deux puits forés à Ghlin dans l'aquifère des craies du Crétacé**

Les deux piézomètres « PT48 (g48) » (Zref: 27,75 m) et « PT60 (g60) » (Zref: 30,21 m) se trouvent sur les sites de captages de VIVAQUA à Ghlin au sud-ouest de la carte. Ces piézomètres sont mesurés mensuellement depuis 1973, avec une interruption entre 1977 et 1987. Les niveaux piézométriques relevés indiquent que :

#### IV. Cadre hydrogéologique

- la nappe peut fluctuer très rapidement de manière saisonnière. Cette variation peut aller jusqu'à deux mètres. Les niveaux descendant sous la cote de 24 mètres, dans les années 70, correspondent à d'importants pompages effectués dans la région ;
- des fluctuations pluriannuelles sont visibles mais ne sont pas trop marquées. Des années de basses eaux peuvent être constatées entre 1989 et 1991, entre 1995 et 1997 et entre 2002 et 2009. Les années de hautes eaux ont eu lieu de 1987 à 1989, de 1991 à 1995 et de 1997 à 2002.

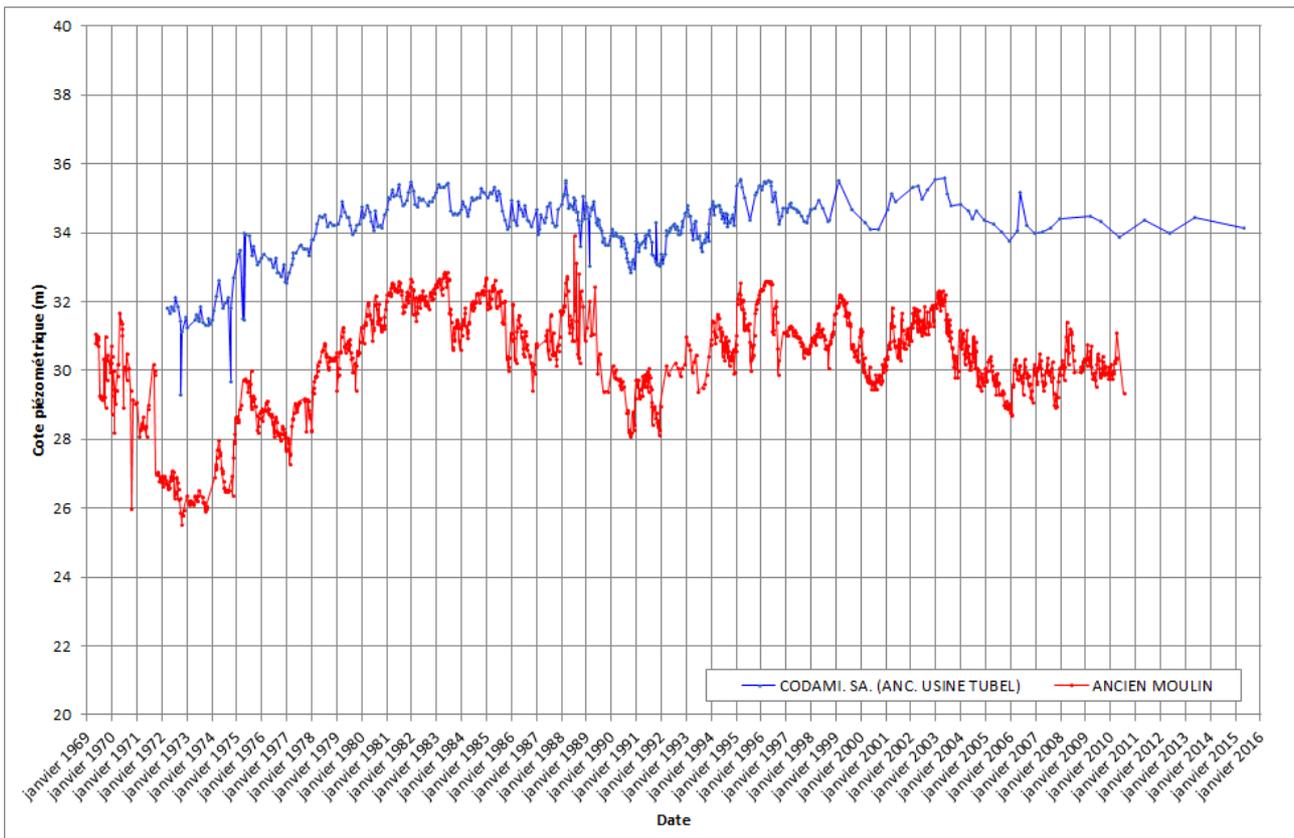


**Figure IV.12. Evolutions piézométriques dans trois puits forés à Havré dans l'aquifère des craies du Crétacé**

Les piézomètres « PT28 (h28) » (Zref:42,55 m), « PT15 (h15) » (Zref: 44,88 m) et « PT27 (h27) » (Zref: 42,03 m) sont localisés sur le site de captage de VIVAQUA à Havré. Ils sont suivis depuis 1987. Les mesures relevées indiquent que :

- des fluctuations saisonnières pouvant atteindre un maximum de 2,5 mètres ;
- des fluctuations pluriannuelles avec des années de basses eaux de 1991 à 1993, de 1996 à 1999 et de 2004 à 2009 et des années de hautes eaux entre 1987-1991, 1993-1996, 1999-2004. Ces cycles pluriannuels ont une amplitude maximale de cinq mètres.

#### IV. Cadre hydrogéologique

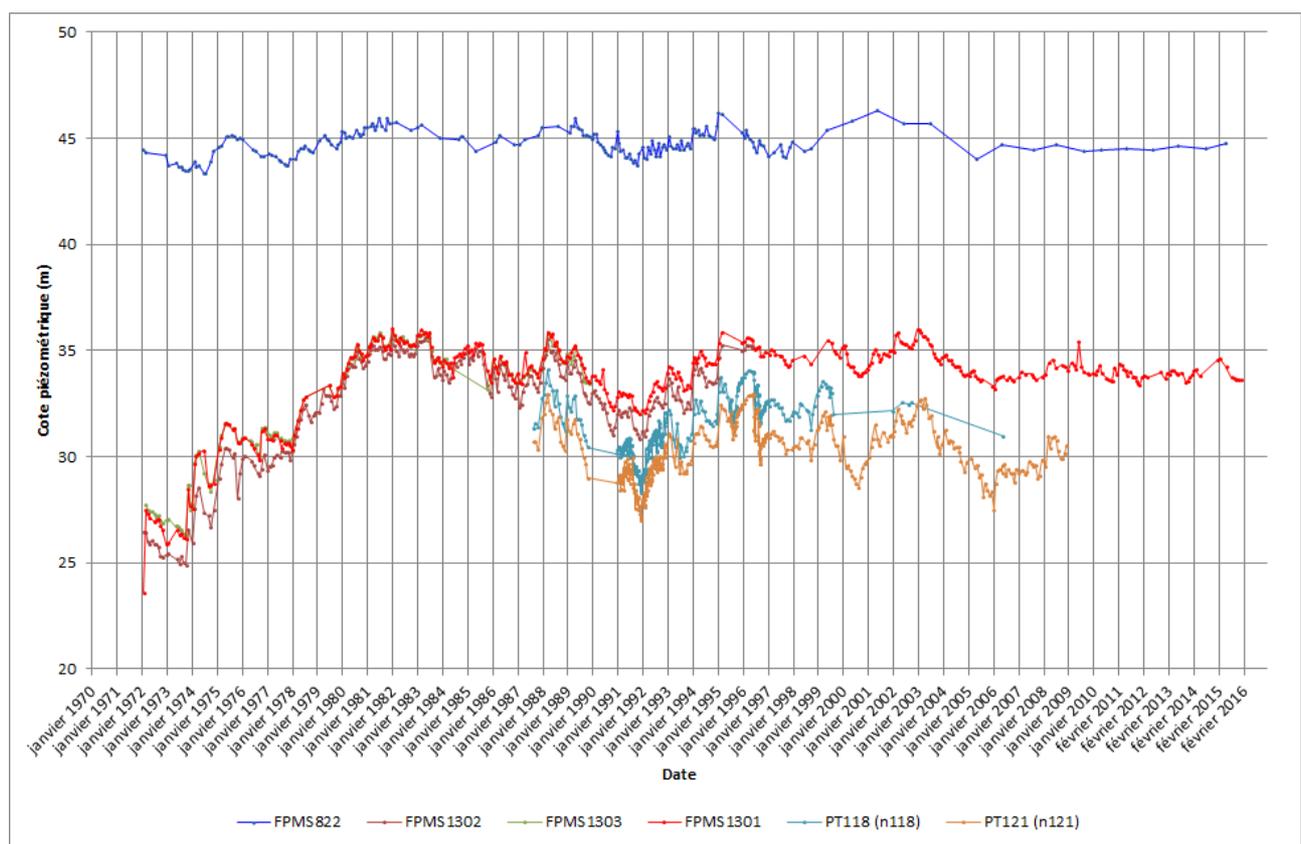


**Figure IV.13. Evolutions piézométriques des puits « Codami SA (anc. Usine Tubel) » et « Ancien Moulin » à Nimy et implantés dans l'aquifère des craies du Crétacé**

Le graphique de la Figure IV.13 présente l'évolution de deux piézomètres situés à Nimy « Codami SA (Anc. Usine Tubel) » de 25 mètres de profondeur (Zref: 37,5 m) et « Ancien Moulin » de 33,4 mètres de profondeur (Zref:35,17 m). Ces évolutions montrent :

- les fluctuations saisonnières d'amplitude pouvant aller de un à quatre mètres ;
- les cycles pluriannuels bien visibles, avec une variation des niveaux d'eau atteignant six mètres ; entre 1969 et 1973, les niveaux diminuent fortement (suite aux pompages importants de VIVAQUA) puis remontent jusqu'en 1981. Une nouvelle baisse a lieu jusqu'en 1991 suivi d'une hausse jusqu'en 1996. Les niveaux semblent se stabiliser jusqu'en 2015.

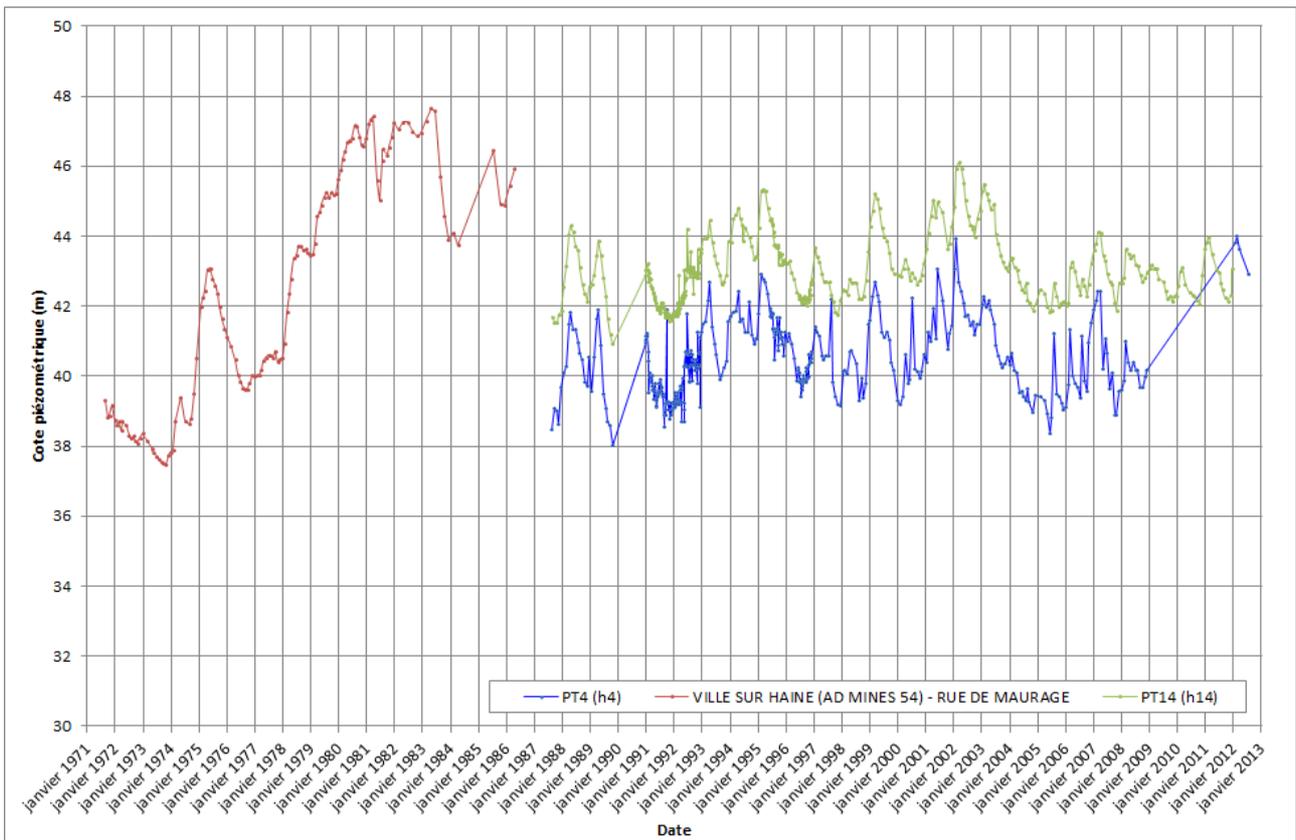
#### IV. Cadre hydrogéologique



**Figure IV.14. Evolutions piézométriques de six piézomètres situés entre Nimy et Obourg et implantés dans l'aquifère des craies du Crétacé**

La Figure IV.14 montre l'évolution des niveaux d'eau dans plusieurs piézomètres situés entre Nimy et Obourg. A part le piézomètre « FPMS822 » (Zref: 56 m), situé le plus au sud de cet ensemble d'ouvrages, qui montre une fluctuation assez stable autour de 45 mètres, les autres puits présentent plus ou moins la même évolution que les ouvrages précédents situés à Nimy (Figure IV-13).

#### IV. Cadre hydrogéologique



**Figure IV.15. Evolutions piézométrique de trois ouvrages situés à Ville-sur-Haine et implantés dans l'aquifère des craies du Crétacé**

La Figure IV.15 présente les évolutions des niveaux d'eau dans trois piézomètres situés à Ville-sur-Haine. Ils montrent :

- des variations saisonnières marquées, malgré les pompages
- l'influence des captages (PC1-2-3) de VIVAQUA à Havré ;
- une importante exploitation de la nappe par ces captages. Les niveaux restent, néanmoins, assez stables entre 38 et 46 mètres.

### **IV.3. PHENOMENES KARSTIQUES**

La circulation de l'eau dans les fractures des roches carbonatées a permis la dissolution du calcaire et l'élargissement des fissures. Ce phénomène, connu sous le terme de « karstification », semble généralisé dans les calcaires du Dévono-Carbonifère et augmente, par ailleurs, sa perméabilité dans les zones les plus altérées.

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 (les effondrements karstiques connus sont repris sur la carte principale). Par contre, , lorsque le calcaire est noyé, c'est-c'est-à-dire que la surface piézométrique se trouve au-dessus du toit du calcaire, l'état est généralement stable.

Les études récentes montrent que, selon toute vraisemblance, les puits naturels ne se forment que suite à la conjonction de plusieurs facteurs comprenant d'une part l'existence de galeries ou de zones altérées juste sous la couverture meuble surmontant les calcaires, d'autre part l'abaissement important de la nappe sous le niveau des galeries et des zones altérées et enfin une circulation d'eau suffisamment énergétique pour décolmater les galeries et les zones altérées et créer les vides indispensables à l'initialisation de fontis.

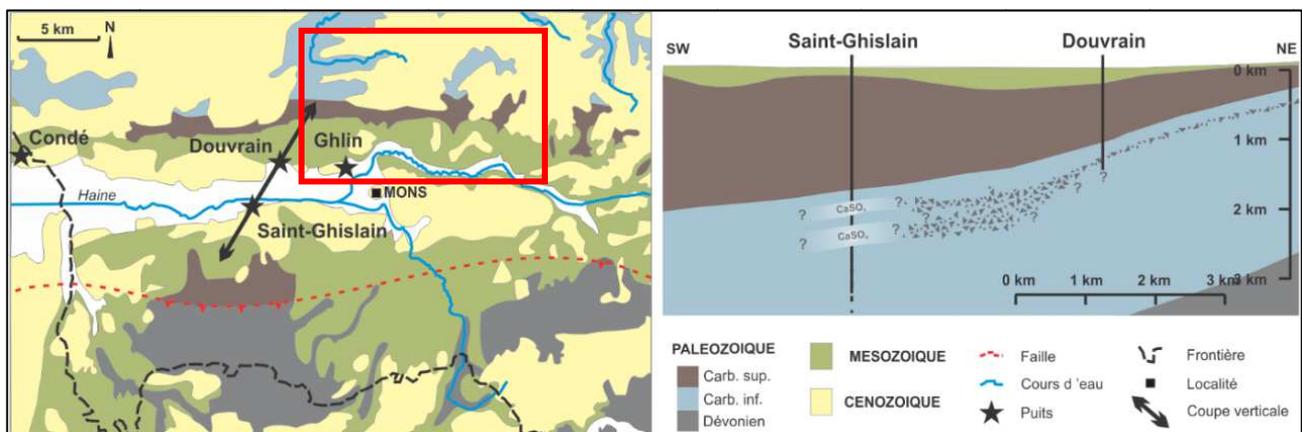
Si le rabattement de la nappe est important, dénoyant le calcaire, des désordres d'ordre géotechnique peuvent apparaître sous forme de « puits naturels », identiques à ceux rencontrés dans le Tournaisis.

## IV.4. GEOTHERMIE : LES EAUX CHAUDES PROFONDES

Bien que n'ayant pas directement de lien avec l'hydrogéologie « traditionnelle », il paraît utile d'aborder brièvement le phénomène des eaux chaudes d'origine profonde.

### IV.4.1. Historique

Dans le Bassin de Mons, les eaux chaudes ont été découvertes fortuitement à Baudour avec le creusement entre 1901 et 1908 de deux tunnels inclinés pour les besoins du charbonnage. Ces deux ouvrages ont recoupé une faille redressée qui a amené une eau à 53°C à un débit de plus de 200 m<sup>3</sup>/h (Marlière, 1976). Plus tard, dans les années 1970 et 1980, trois puits géothermiques ont été forés à Saint-Ghislain, Douvrain et Ghlin (Figure IV.16 où le cadre rouge localise la carte 45/3-4)



**Figure IV.16. Localisation des puits géothermiques du Hainaut et coupe géologique schématique SO-NE (Rorive & Licour, 2014)**

Le sondage d'exploration géologique de Saint-Ghislain, profond de plus de 5400 mètres (Delmer, 1977), a rencontré d'importantes masses d'anhydrite (CaSO<sub>4</sub>) dans les couches du Viséen. A la base des anhydrites, entre 2400 et 2650 mètres, des niveaux fortement perméables ont fait jaillir en surface de l'eau à 73°C avec un débit artésien de 95 m<sup>3</sup>/h. Le puits de Douvrain a atteint le réservoir géothermique à 1335 mètres de profondeur fournissant une eau à 66°C avec un débit artésien de 86 m<sup>3</sup>/h. Enfin, le puits de Ghlin, profond de 1575 mètres, donne de l'eau à 71°C avec un débit artésien de 100 m<sup>3</sup>/h (Rorive & Licour, 2014). Ces deux derniers puits n'ont pas rencontré les niveaux d'anhydrite, mais des niveaux équivalents fissurés ou à brèches perméables et aquifères.

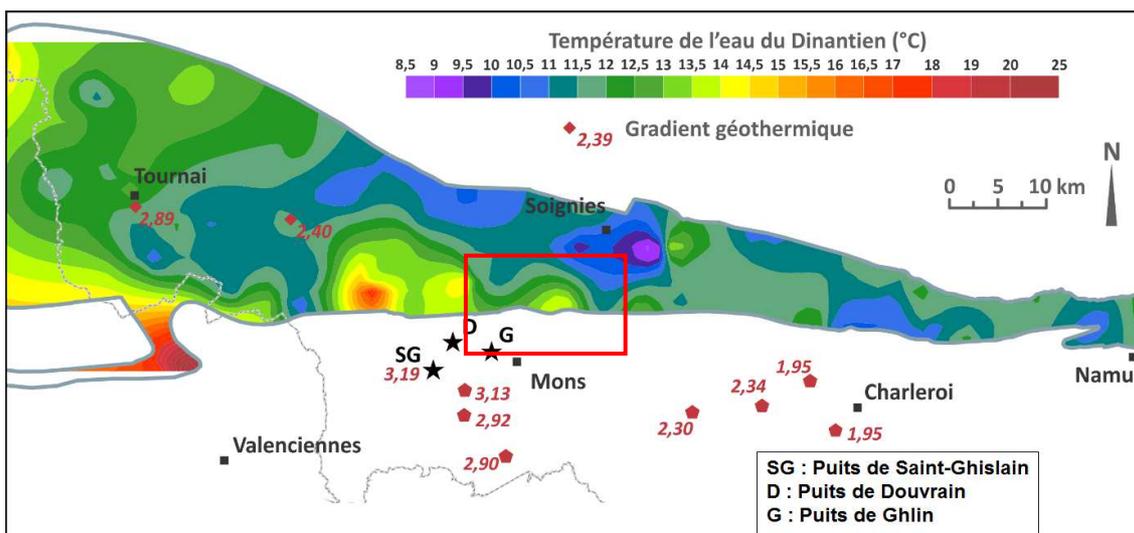
### IV.4.2. Extension, alimentation et mécanisme

Le réservoir géothermique se situe dans la partie profonde de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères bien connu à l'affleurement au nord du bassin de Mons (zone d'alimentation).

#### IV. Cadre hydrogéologique

Ces couches constitutives ont, dans cette région, une direction est-ouest et un pendage de 10 à 15° vers le sud, et plongent sous les formations méso-cénozoïques du Bassin de Mons et sous le gisement Houiller du Carbonifère supérieur. Avec le gradient géothermique, la température augmente avec la profondeur d'environ 3°C par 100 mètres.

La circulation de l'eau dans l'aquifère profond a provoqué la dissolution des évaporites (anhydrite) du Viséen formant par conséquent un aquifère dit karstique. Cette dissolution des anhydrites engendre des eaux géothermiques très minéralisées (sulfatées calciques) par rapport à l'eau de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères à l'affleurement (bicarbonatée calcique). Il faut noter toutefois des variations du chimisme des eaux. Ainsi, à Saint-Ghislain, l'aquifère est plus profond et les eaux fortement minéralisées sont en équilibre avec le milieu anhydritique, tandis qu'à Douvain, où le contenu en sulfate est plus faible, le puits est moins profond et sa coupe ne montre pas de niveau d'anhydrite. Situé plus au nord, l'eau fournie pour ce puits serait peut-être un mélange entre des eaux sulfatées profondes et des eaux moins minéralisées des calcaires dévono-carbonifères affleurants au nord.



**Figure IV.17. Températures des eaux du Dinantien à l'affleurement et gradients géothermiques mesurés (Rorive & Licour, 2014)**

La Figure IV.17 (où le cadre rouge localise la carte 45/3-4) présente les températures des eaux du Dinantien à l'affleurement ainsi que les gradients géothermiques mesurés. Elle montre l'existence d'anomalies thermiques, par exemple, dans la zone située au nord de Saint-Ghislain, en bordure sud de l'aquifère des calcaires à l'affleurement. Cette distribution de températures aurait un lien avec des remontées d'eau chaude profonde (phénomène de convection-advection) intervenant dans les milieux où la perméabilité permet l'écoulement sous l'action du gradient de température (Licour, 2012). Sur la carte Beloeil – Baudour (à l'ouest de la carte étudiée), il existe des manifestations liées aux remontées d'eaux profondes, diluées et refroidies au contact avec les

eaux du Houiller, parmi lesquelles la plus connue est la « Fontaine Bouillante » à Stambuges, de température élevée (18°C) et avec dégagement intermittent de bulles de gaz. Certains y voient un mélange d'eau ordinaire du Calcaire Carbonifère avec une venue d'eau de type thermal.

### **IV.4.3. Utilisations**

L'eau chaude des galeries inclinées fut utilisée à Baudour au début du siècle précédent comme eau de thermalisme dans un institut de soins aujourd'hui disparu.

Le sondage de Saint-Ghislain alimente des établissements publics et des logements sociaux via un réseau de chauffage urbain depuis 1986.

L'ouvrage de Douvrain alimente le conditionnement d'air de la Clinique Louis Caty à Baudour avec 90 000 m<sup>3</sup> d'eau chaude par an, soit 10% de la capacité du puits. Des projets de chauffage d'un home et d'un zoning voisin pourraient permettre de l'employer à pleine puissance.

Le sondage de Ghlin n'est pas exploité actuellement. Toutefois, à partir de 2016, ce puits pourrait alimenter un réseau de chaleur sur la zone d'activité économique « Géothermia ».

Un nouveau puits géothermique serait programmé en 2017 dans la région montoise.

L'exploitant et le maître d'œuvre des forages et réseaux géothermiques existants est la société intercommunale IDEA.

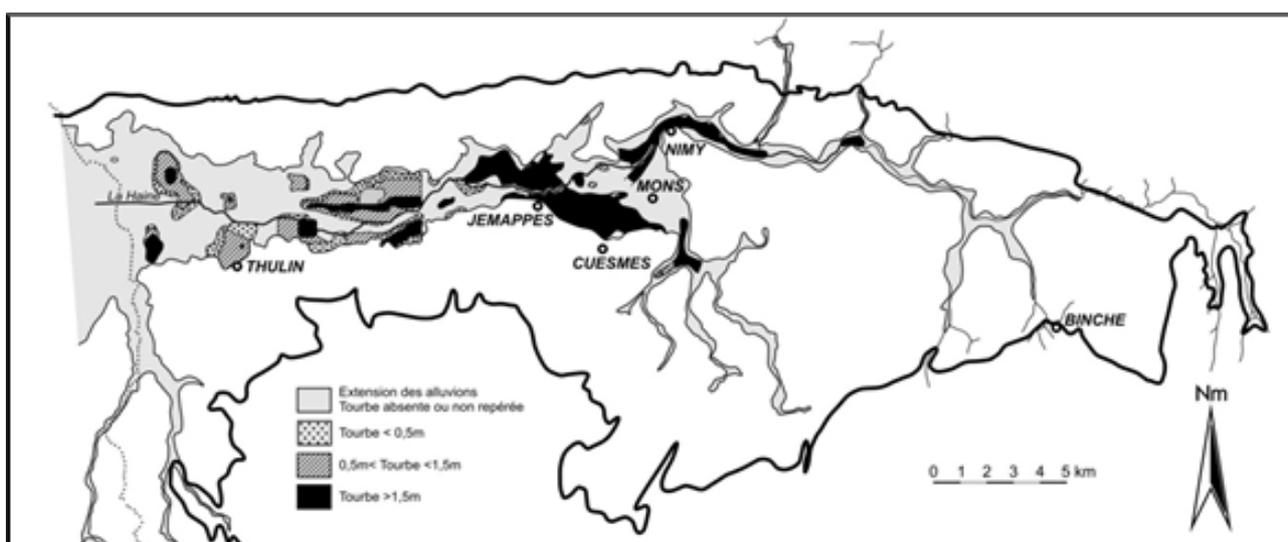
### **IV.5. TASSEMENTS DANS LES TOURBES**

L'abaissement du niveau de la nappe dans un sol meuble peut créer un affaissement du niveau du sol. Dans la plupart des cas, cet affaissement est faible et uniforme et n'a aucune influence sur la stabilité des constructions. Mais dans la zone alluvionnaire de la Haine et de ses affluents, il peut être important, différentiel et être à l'origine de nombreux dégâts.

Les niveaux tourbeux, contenant plus de 30 % de matières organiques (Ghiste *et al.*, 1980), constituent une difficulté géotechnique particulière pour la vallée de la Haine. Non seulement, ils ont une résistance quasiment nulle à la pénétration mais leur compressibilité est importante ce qui amène des tassements de grande amplitude (20 à 50 % de l'épaisseur initiale, voire plus). Ces niveaux, gorgés d'eau (la teneur moyenne en eau est de 350 % et peut atteindre 600 % ! (Ghiste *et al.*, 1980)) sous le niveau de la nappe, sont donc très sensibles au rabattement. Bien que tout niveaux tourbeux soit à éviter comme assise de fondation, même pour de petits bâtiments ou des ouvrages linéaires (voies ferrées, routes), cette évidence fut peu respectée dans la vallée de la Haine et les constructions établies sans précaution sont nombreuses. L'ampleur du problème est important au regard de l'extension du faciès tourbeux.

Les problèmes liés aux affaissements surgirent entre 1965 et 1975 à Ghlin, Jemappes, Nimy, Hainin, Thulin et Hensies (Godfriaux & Rorive, 1997). Des rabattements excessifs de la nappe des craies localisés autour de certains grands captages ont entraîné, par drainage, l'abaissement du niveau de l'eau dans les alluvions et une baisse des pressions interstitielles voire le dénoyage des tourbes (Rorive & Goderniaux, 2014). Au total, pour la vallée de la Haine, près de 500 cas de sinistres donnèrent lieu au dépôt de plaintes.

Le problème n'est pas simple puisque, d'une part, les tourbes sont présentes dans la partie centrale du Bassin de Mons où les conductivités hydrauliques dans les « craies » sous-jacentes sont grandes, et d'autre part, même si un niveau peu perméable sépare les « craies » des alluvions, la drainage existe souvent et les pompages établis dans les craies peuvent induire potentiellement un rabattement du niveau de la nappe des alluvions.



**Figure IV.18. Extension et épaisseur des faciès tourbeux dans les alluvions de la Haine (Godfriaux & Rorive, 1997)**

Les zones tourbeuses (Figure IV.18) sont représentées par un figuré pointillé noir sur la carte principale du poster A0. La carte fut élaborée à partir de cartographie ancienne (Walravens, 1958), de sondages géologiques et géotechniques et des cartes géotechniques récentes pour la région de Mons. Toutefois, diverses études géotechniques ont montré que les poches de tourbe pouvaient être plus nombreuses, plus étendues et plus épaisses que celles cartographiées. Ainsi, toute construction dans la plaine alluviale, doit être précédée d'études permettant de déterminer la présence et la géométrie des niveaux tourbeux (Ghiste *et al.*, 1980). En présence de tourbe, la plus grande prudence doit donc être la règle en ce qui concerne les pompages. Une mise en place de piézomètres et la surveillance du niveau de la nappe des alluvions sont généralement requises.

Suite aux dégâts enregistrés dans les années 1970, des réseaux de piézomètres ont été installés autour des grandes zones de captage.

#### **IV.6. AFFAISSEMENTS MINIERS**

L'essor industriel du XIX<sup>e</sup> siècle a entraîné le bouleversement irrémédiable de la géographie physique de la région. Les tassements miniers, dont l'ampleur atteignit en maintes zones plusieurs mètres en quelques décennies, modifièrent le régime hydrographique de la vallée par la formation de cuvettes d'affaissement et le développement de zones marécageuses (marais d'Harchies sur la carte Quiévrain – Saint-Ghislain 45/5-6). Les inondations dans la vallée de la Haine devenaient fréquentes pour une grande partie de la vallée moyenne et inférieure. A partir de 1964, des aménagements entre Mons et la frontière française ont été entrepris dans le cadre du démergement de la vallée de la Haine par l'IDEA. La solution adoptée a été d'utiliser l'emplacement du canal Mons-Condé pour y établir le nouveau lit rectiligne de la Haine et l'autoroute de Paris – Bruxelles. Cet aménagement a nécessité le raccordement des affluents de la Haine, en tenant compte de la configuration géographique, tantôt de manière directe, tantôt via des stations de pompage pour les cuvettes d'affaissement.

Une carte des affaissements du sol a été réalisées en 2004 dans le cadre d'une étude de la Faculté Polytechnique de Mons commanditée par la Région Wallonne (Rorive & Mengeot, 2004).

### **IV.7. COUPES HYDROGEOLOGIQUES**

Sur le poster A0 joint à cette notice, deux coupes hydrogéologiques permettent de mieux visualiser et de mieux comprendre la structure géologique et le comportement hydrogéologique des différentes unités présentes sur la carte de Jurbise – Obourg. L'échelle verticale est de 1/5 000 ; les hauteurs sont exagérées d'un facteur 5 afin de mettre en évidence les structures influençant l'hydrogéologie locale. La coupe A – A', orientée NNO-SSE, se situe dans la partie ouest de la carte. Ce tracé commence au nord de Jurbise, traverse les ruisseaux de Jurbise, d'Erbisoedul et l'Etang de Viviers et se termine en recoupant la Haine et le Grand Large. La coupe B – B', orientée NNE-SSO, se situe dans la partie est de la carte. Elle commence à l'est de Cognebeau, recoupe l'Aubrecheuil, passe entre Casteau et Thieusies, traverse le ruisseau de Liboton, passe entre Maisières et Saint-Denis, coupe le Canal du Centre et la Haine et se termine dans le Faubourg Saint-Lazare, au nord de Mons. Ces deux coupes sont calées sur celles tracées par Marlière (1964), et ont été retravaillées par Rorive & Godfriaux (1987). Elles montrent la géologie (structure et lithologie) et l'hydrogéologie (unités hydrogéologiques et niveaux piézométriques) de la zone cartographiée.

Globalement, les coupes montrent l'aquifère des craies du Crétacé en bordure nord du Bassin de Mons, les terrains paléozoïques constitués par l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères et l'aquiclude à niveaux aquifères du Houiller. La couverture cénozoïque est également visible.

Le niveau piézométrique pour l'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère (octobre 2010) est reporté en rouge et celui de l'aquifère des craies du Crétacé (mai 2015) en vert sur les coupes.

Sur ces coupes, on voit que la piézométrie de la nappe des Calcaires Carbonifères est souvent un peu au-dessus du sommet des calcaires. Cette nappe y est donc captive. Toutefois, elle ne l'est pas partout car dans certaines zones, elle peut être rabattue dans les vallées qui échancrent la couverture jusqu'au socle et où les cours d'eau draine la nappe des calcaires.

#### **IV.8. CARACTERE DE LA COUVERTURE DES NAPPES**

Sur la « carte des informations complémentaires et du caractère de la couverture des nappes » au 1/50 000 sur le poster A0 joint à cette notice, figurent les caractères perméable, peu perméable (imperméable) et/ou semi perméable de la couverture des nappes. Les nappes concernées sont celles contenues dans le socle paléozoïque (c'est-à-dire dans l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères et dans l'aquiclude à niveaux aquifères du Houiller) dans la partie nord et celle contenue dans l'aquifère des craies du Crétacé dans la partie sud de la carte.

Sur cette carte, l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères et l'aquiclude à niveaux aquifères du Houiller a été subdivisé en fonction de sa couverture. Ainsi, le socle paléozoïque se trouve soit :

- à l'affleurement (sous couverture de limons) ;
- sous couverture perméable (à semi-perméable) (couverture des alluvions quaternaires) ;
- sous couverture peu perméable à peu perméable (couverture des argiles yprésiennes, des marnes turoniennes, ou des argiles wealdiennes).

Quant à l'aquifère des craies du Crétacé, il a aussi été subdivisé en fonction de la couverture. Il se retrouve soit :

- à l'affleurement ;
- sous couverture perméable (à semi-perméable) (couverture des sables argileux thanétiens) ;
- sous couverture peu perméable (couverture des argiles yprésiennes).

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

### **IV.9. ISOHYPSES DE LA BASE ET DU TOIT DES AQUIFERES**

Les isohypses de la base et du toit de l'aquifère des Craies ont été tracées. Cet aquifère se retrouve dans la partie sud de la carte et couvre une région qui s'étend de Ghlin à Ville-sur-Haine. Il est limité à sa base par les Fortes-Toises (la Formation marneuse des Chailles de Ville-Pommeroeul) et au sommet par les formations marno-argileuses du Paléocène. Le toit des craies présente une pente vers le sud-sud-ouest passant de 100 mètres (au NE) à 0 mètre (au SW). La base présente quant à elle une pente beaucoup plus forte, également vers le sud-sud-ouest passant de 50 mètres (au NE) à – 300 mètres (au SW).

L'aquifère des calcaires dévono-carbonifères occupe la partie nord de la carte. Seules les isohypses du toit de cet aquifère ont pu être tracées. Les isohypses de la base des calcaires n'ont pu être établies en raison de l'épaisseur considérable de cet aquifère et donc peu de sondages ont atteint la base des calcaires. Le sommet de cet aquifère est constitué stratigraphiquement par les formations schisto-gréseuses du Namurien. Il présente une faible pente vers l'ONO passant de 95 à 60 mètres.

## IV.10. CARRIERES

Sur la carte de Jurbise – Obourg, il existe plusieurs carrières en cours d'exploitation ou abandonnées en relation avec les nappes d'eau souterraines. Les carrières d'Obourg sont représentées à la Figure IV.19.

La piézométrie locale est influencée par la présence de ces carrières où les plans d'eau matérialisent une charge hydraulique horizontale continue sur ces surfaces. En conséquence, sur la carte piézométrique du poster A0, la ligne isopièze de 35 m contourne les « lacs » des anciennes exploitations.



Figure IV.19. Localisation des carrières d'Obourg (la carrière 3 en activité est figurée par un hachuré)

### IV.10.1. Carrière Obourg 3 (ou Carrière Denuit)

Cette carrière est ouverte à l'est du village d'Obourg, au bord nord du Canal du Centre et juste au sud du Hameau « Les Bruyères ». Elle est exploitée par la SA Holcim pour l'alimentation de la cimenterie, implantée sur la rive opposée du Canal du Centre. La craie est acheminée par bande transporteuse depuis le site d'extraction jusqu'à l'usine. L'extraction se fait sous eau, par une excavatrice à godets. Le matériau exploité est la craie (la Craie de Trivières et la partie inférieure de la craie d'Obourg du Campanien, Sénonien, Crétacé supérieur) pour la cimenterie en voie humide.

### IV.10.2. Carrière Obourg 1

La carrière Obourg 1 (SA Holcim) est abandonnée depuis 1980, le gisement étant épuisé. La carrière est aujourd'hui complètement inondée et en cours de réaménagement par la SA Holcim (talutage des parois et aménagement de sentiers de promenade). Elle est équipée

d'une station de pompage pour l'alimentation de la cimenterie d'Obourg. Le matériau exploité était la craie (craie de Trivières et la partie inférieure de la Craie d'Obourg du Campanien, Sénonien, crétacé supérieur) pour la cimenterie en voie humide.

### **IV.10.3. Carrière 1 CBR**

La carrière 1 CBR est aussi abandonnée. Cette ancienne exploitation est coincée entre la carrière des Wartons et la carrière Obourg 1. Elle est à l'arrêt depuis 1980, le gisement étant épuisé. La carrière fut exploitée par la SA Cimenterie CBR. Elle est aujourd'hui complètement inondée. Le matériau exploité était la craie (Craie de Trivières et la partie inférieure de la craie d'Obourg du Campanien, Sénonien, Crétacé supérieur) pour la cimenterie en voie humide.

### **IV.10.4. Carrière des Wartons ou carrière Obourg 4**

La carrière des Wartons ou carrière Obourg 4 fut exploitée par la SA CBR puis par la SA Holcim. Elle est aujourd'hui complètement inondée (gisement épuisé). Le site est en cours de réaménagement (talutage des parois et aménagement de sentiers Nature). Le matériau exploité était la craie (Craie de Trivières et la partie inférieure de la craie d'Obourg du Campanien, Sénonien, Crétacé supérieur) pour la cimenterie en voie humide.

### **IV.10.5. Carrière Thiriau**

La carrière Thiriau est une argillère abandonnée. Elle se situe entre le canal du Centre et la Haine, au sud de Ville-sur-Haine et à l'est d'Havré. Elle fut exploitée par la SA Ciments d'Obourg devenue SA Holcim. Le site a été réaménagé en plan d'eau. Le matériau exploité était l'argile.

## **V. CADRE HYDROCHIMIQUE**

Aucune campagne particulière de prélèvement chimique n'a été organisée dans le cadre de la réalisation de cette carte hydrogéologique. Ce chapitre reprend des données existantes dans la base de données BD-Hydro, alimentée par les résultats d'analyses fournis par le SPW (base de données physico-chimiques des captages d'eau souterraine CALYPSO), les sociétés publiques de distribution d'eau et/ou publiées à l'occasion d'études particulières (protection des captages...). Les points où sont disponibles les analyses chimiques ont été reportés sur la carte thématique au 1/50 000 « Carte des informations complémentaires et des caractères des nappes » du poster A0 accompagnant cette notice.

En Wallonie, depuis l'entrée en vigueur du Code de l'Eau (le 3 mars 2005), toute la législation relative à l'eau a intégré les anciens textes réglementaires (décrets et articles). L'arrêté relatif aux valeurs paramétriques applicables aux eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté du Gouvernement Wallon du 15 janvier 2004) se retrouve dans les articles R.252 à R.261 de la partie réglementaire du Livre II du Code de l'Environnement. Les annexes décrivant, entre autres, les valeurs fixées pour les paramètres retenus sont reprises sous les numéros XXXI à XXXIV.

Plusieurs excavations ont été réalisées. Quelques carrières et sablières sont toujours en activité. Ces anciens sites d'extraction abandonnés et parfois remblayés avec des déchets et matériaux divers sont des points d'infiltration privilégiés vers les eaux souterraines, tout comme le sont les dolines, chantoirs et autres phénomènes karstiques. Ces sources potentielles de pollution sont donc des lieux à surveiller.

Sont reprises, à titre indicatif, les informations sur la géochimie des aquifères de "l'Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie" (SPW-DGO3, 2015). Ces résultats sont à considérer globalement. Ils sont représentatifs d'une masse d'eau souterraine dans son ensemble, et pas forcément pour la zone de cette masse d'eau présente sur la carte étudiée.

### **V.1. CARACTERISTIQUES HYDROCHIMIQUES DES EAUX**

#### **V.1.1. Aquifère des craies du Crétacé**

Des données hydrochimiques sont disponibles pour l'aquifère des craies du Crétacé. Le Tableau V-1 ci-dessous reprend quelques analyses d'eau qui concernent cinq ouvrages implantés dans cet aquifère, répartis dans la partie sud de la carte. Ces ouvrages ont une profondeur comprise entre 90 et 100 mètres.

## V. Cadre hydrochimique

A part « La Barrière Puits Brassico » qui appartient à l'IDEA, les quatre autres ouvrages sont exploités par VIVAQUA.

Les eaux de l'aquifère des craies du Crétacé du Bassin de Mons sont classées parmi les eaux bicarbonatées calciques, avec une dureté totale comprise entre 36 et 42° français (eau dure) et minéralisation importante (conductivité supérieure à 690 µS/cm). Les teneurs en calcium sont moyennes (entre 136 et 149 mg/l) et celles en magnésium sont faibles (entre 4 et 13 mg/l). Le pH est neutre à légèrement alcalin.

L'oxydabilité au permanganate de potassium (KMnO<sub>4</sub>) est un paramètre qui met en évidence la demande chimique en oxygène. C'est une image de la présence d'ions et de matière organique pouvant être oxydés. Dans les ouvrages présentés, cette demande est faible.

**Tableau V-1. Analyses chimiques des ouvrages « Ghlin Puits foré G9 », « La Barrière puits Brassico », « PC2 (N2) », « Havré Puits foré H5 (PC5) » et « Havré Puits foré H1 (PC1) » et valeurs seuil RW du Code de l'Eau**

Ouvrage		Ghlin Puits foré G9 05/02/2013	La Barrière Puits Brassico 11/09/2012	PC2 (N2) 13/09/2013	Havré Puits foré H5 (PC5) 24/09/2013	Havré Puits foré H1 (PC1) 24/09/2013	Craies du bassin de Mons Aq03 1994-2000	
								Analyses, Unités et Valeurs Seuil RW
<b>pH</b>	unités pH	6,5 à 9,45	7,3	7,03	7,39	7,21	7,18	7,1
<b>Conductivité</b>	µS/cm à 20°C	2500	794	690	733	813	788	822
<b>Turbidité</b>	NTU	4	< 0,2	0,3	0,3	< 0,2	0,7	-
<b>Dureté totale</b>	° français	67,5	39,5	36,1	36	42	41,9	42,2
<b>Oxygène dissous (in-situ)</b>	mg/l O <sub>2</sub>		6	-	5	4,2	6,8	4,9
<b>Alcalinité totale (TAC)</b>	°français		27,1	23,9	23,2	27,8	30,5	-
<b>Aluminium</b>	µg/l Al	200	< 1	LQ <sup>(2)</sup>	< 1	2,4	< 1	11
<b>Calcium</b>	mg/l Ca	270	149	136,5	137	148	146	149,4
<b>Magnésium</b>	mg/l Mg	50	5,7	5,8	4,1	11,9	13	10,5
<b>Ammonium</b>	mg/l NH <sub>4</sub>	0,5	0,21	0,18	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08
<b>Manganèse</b>	µg/l Mn	50	2	48,4	2,5	2,3	1,1	5
<b>Sodium</b>	mg/l Na	200	33,4	20	25,3	26	20,5	27,3
<b>Potassium</b>	mg/l K		8,6	7,3	6,8	6,5	4,7	4,61
<b>Fer (sur filtré 0,4 µ)</b>	µg/l Fe	200	< 5	<b>2352</b>	29,6	60,7	154,2	33
<b>Sulfates</b>	mg/l SO <sub>4</sub>	250	110,6	145,1	107	133,8	108,2	121
<b>Chlorures</b>	mg/l Cl	250	45,7	37,2	42,6	43,1	28,4	44,8
<b>Nitrates</b>	mg/l NO <sub>3</sub>	50 <sup>(1)</sup>	32,2	2,3	21,6	15,5	15,8	24,4
<b>Nitrites</b>	mg/l NO <sub>2</sub>	0,5	< 0,03	LQ	LQ	< 0,03	< 0,03	<0,02
<b>Silice</b>	mg/l SiO <sub>2</sub>		15,5	6,5	18,7	21,8	18,9	18,2
<b>Oxydabilité (KMnO<sub>4</sub>)</b>	mg/l O <sub>2</sub>	5	< 0,5	-	5	< 0,5	< 0,5	-

Sauf (1) : Norme de qualité européenne – (2) LG signifie Limite de Quantification, - est noté en l'absence de résultat

La turbidité, représentant les particules (argiles, limons, matières organiques, colloïdes) en suspension, est faible dans les ouvrages analysés.

Les concentrations en fer et manganèse sont assez variables. Ces éléments sont présents naturellement dans les sols. Ils proviennent de l'altération des roches et peuvent se retrouver

dissous dans les eaux souterraines à des concentrations très variables. Leur élimination nécessite un traitement classique pour retomber sous les normes de potabilité.

### V.1.2. Aquifère des calcaires dévono-carbonifères

Des données hydrochimiques sont disponibles pour l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères.

Le Tableau V-2 ci-dessous reprend quelques analyses d'eau qui concernent quatre ouvrages de la SWDE. Les trois premiers ouvrages sont situés au nord-ouest de la carte à l'ouest de Jurbise et le quatrième est localisé dans la partie centre-est de la carte, à l'est de Casteau.

**Tableau V-2. Analyses chimiques des ouvrages « Lens PD Le Moustier », « Erbaut PE », « Erbaut Fontaine des Canards P1 » et « Thieusies Obrecheuil P3 » et valeurs seuil RW du Code de l'Eau**

Ouvrage			Lens PD Le Moustier 16/10/2013	Erbaut PE 10/12/2013	Erbaut Fontaine des Canards P1 26/11/2013	Thieusies Obrecheuil P3 07/10/2013	Calcaires du bord Nord du bassin de Namur Aq01 1994-2000
Analyses, Unités et Valeurs Seuil RW							
<b>pH</b>	unités pH	6,5 à 9,45	7,2	7,2	7,4	7,3	7,3
<b>Conductivité</b>	µS/cm à 20°C	2500	652	675	568	509	699
<b>Turbidité</b>	NTU	4	0,6	0,4	0,8	0,7	-
<b>Dureté totale</b>	° français	67,5	36,7	38,6	33,1	33,5	39,2
<b>Oxygène dissous (in-</b>	mg/l O <sub>2</sub>		-	-	-	4,9	2,8
<b>Alcalinité totale (TAC)</b>	°français		-	-	-	-	-
<b>Aluminium</b>	µg/l Al	200	3	2	4	3	11
<b>Calcium</b>	mg/l Ca	270	127,2	134,7	111,7	109,1	125,4
<b>Magnésium</b>	mg/l Mg	50	12	12,1	12,8	15,1	18,8
<b>Ammonium</b>	mg/l NH <sub>4</sub>	0,5	LQ <sup>(2)</sup>	LQ	0,01	0,02	0,03
<b>Manganèse</b>	µg/l Mn	50	0,2	4,9	36,1	35,6	62
<b>Sodium</b>	mg/l Na	200	9,5	10,7	7,6	7,6	12,7
<b>Potassium</b>	mg/l K		1,2	2,3	1,6	1,4	2,17
<b>Fer (sur filtré 0,4 µ)</b>	µg/l Fe	200	8	9	198	182	391
<b>Sulfates</b>	mg/l SO <sub>4</sub>	250	65,4	80	53,9	35,1	83,5
<b>Chlorures</b>	mg/l Cl	250	27,8	28,2	17,3	13,3	31,9
<b>Nitrates</b>	mg/l NO <sub>3</sub>	50 <sup>(1)</sup>	11,9	21,6	0,3	0,3	10,1
<b>Nitrites</b>	mg/l NO <sub>2</sub>	0,5	LQ	LQ	LQ	LQ	0
<b>Silice</b>	mg/l SiO <sub>2</sub>		-	-	-	-	13,9
<b>Oxydabilité (KMnO<sub>4</sub>)</b>	mg/l O <sub>2</sub>	5	-	-	-	-	-

Sauf (1) : Norme de qualité européenne – (2) LG signifie Limite de Quantification, - est noté en l'absence de résultat

L'eau de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères est de type bicarbonaté calcique. Elle présente une conductivité moyenne à forte, comprise entre 509 et 675 µS/cm. Le pH est neutre mais peut être légèrement alcalin, ce qui est normal dans un aquifère calcaire. L'eau est dure. La teneur en certains éléments, pour les eaux captées sur la carte de Jurbise – Obourg, est fort

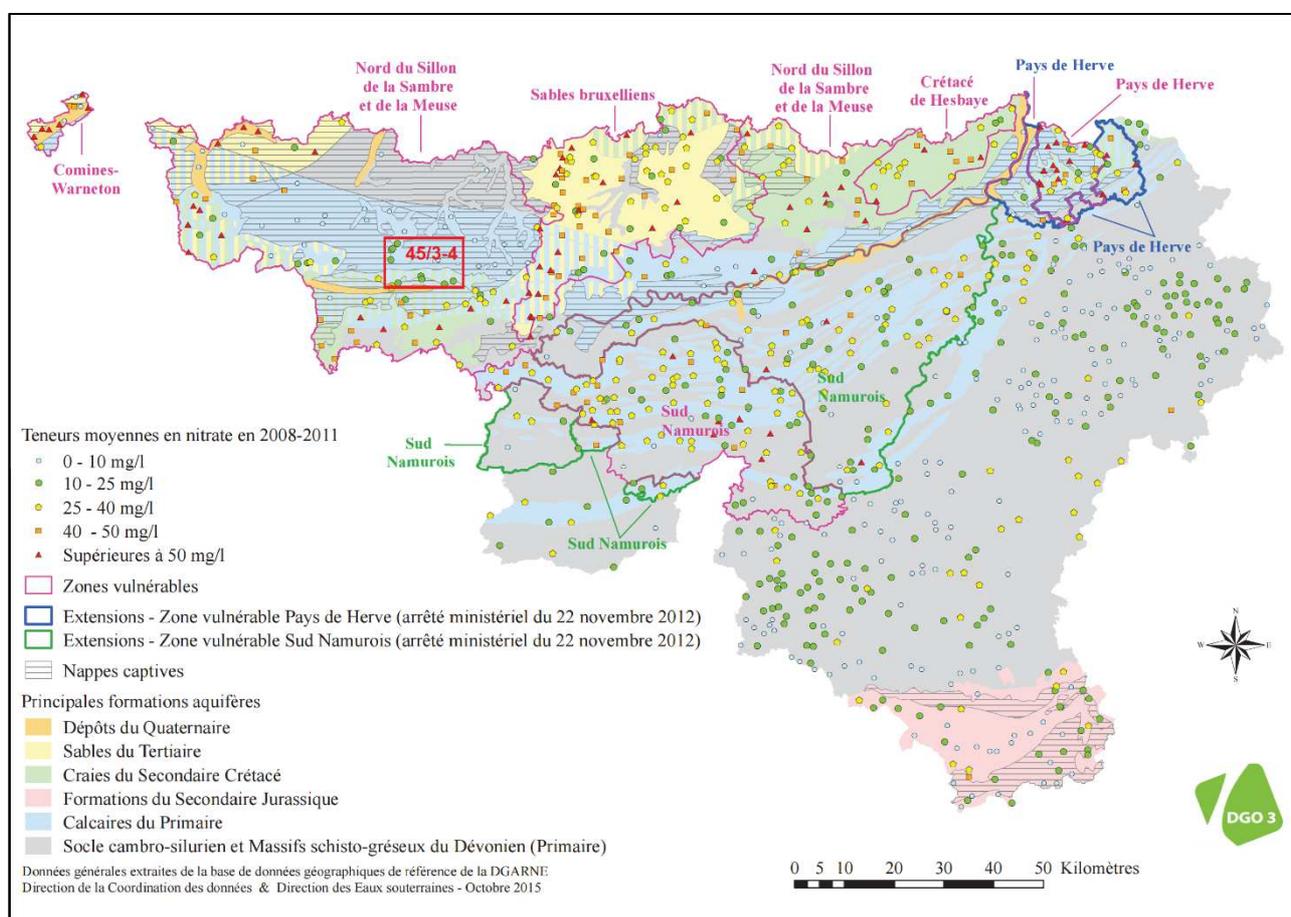
## V. Cadre hydrochimique

---

variable. Ainsi, les eaux de la région de Jurbise (captages Lens et Erbaut) sont plus riches en calcium, en nitrates, en chlorures et en sulfates. Les eaux présentent aussi, localement, des teneurs élevées en fer et manganèse. Les hautes teneurs en fer impliquent un traitement de déferrisation préalable des eaux. La turbidité est faible dans les quatre ouvrages.

## V.2. PROBLEMATIQUE DES NITRATES

Depuis plusieurs années, les nitrates font l'objet de contrôles réguliers de la part des sociétés de distribution d'eau. La norme européenne est de 50 mg de nitrates (NO<sub>3</sub>) 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 en région wallonne par arrêtés ministériels (Figure V.1). Depuis novembre 2012, certaines zones ont été revues et étendues (Pays de Herve et Sud Namurois). Cette désignation induit l'application d'un programme d'action précis dont les mesures ont été arrêtées dans le Programme de Gestion Durable de l'Azote en agriculture (PGDA)\*. Un réseau de surveillance mis en place par le SPW permet de suivre les teneurs en nitrates et d'évaluer de manière cohérente et complète l'état des ressources en eau souterraines (SPW-DGO 3, 2015).



**Figure V.1. Zones vulnérables aux nitrates arrêtées en Wallonie (SPW-DGO 3, 2015) et localisation de la carte 45/3-4 Jurbise – Obourg**

\* Livre II du Code de l'Environnement contenant le Code de l'Eau, Version Coordonnée, arrêté par le Gouvernement Wallon – articles R188 à R232.

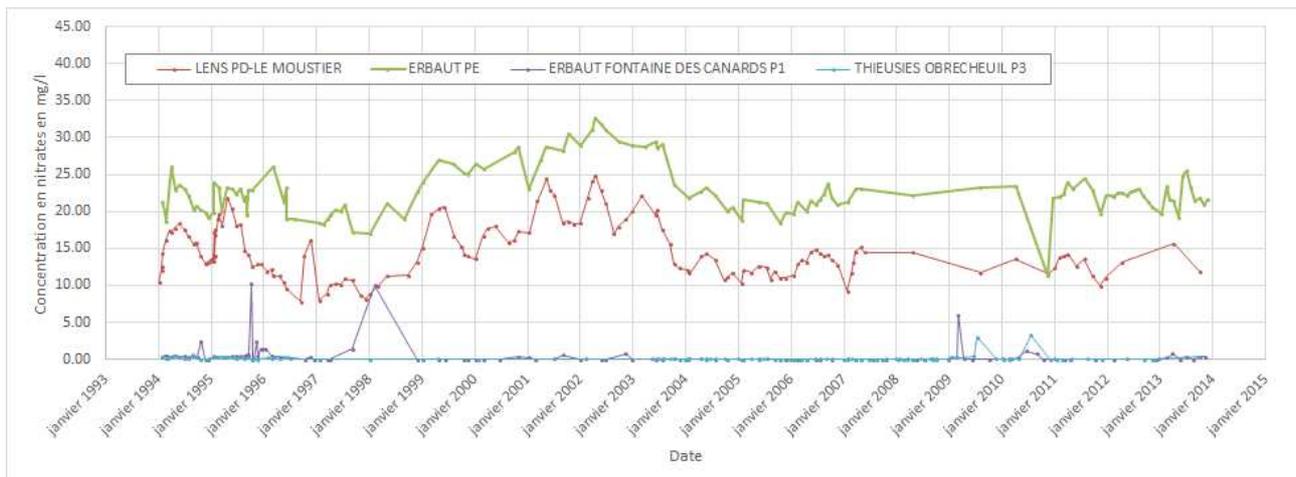
<http://environnement.wallonie.be/legis/Codeenvironnement/codeeaucoordonne.htm>

Le site [www.nitrawal.be](http://www.nitrawal.be) peut également être consulté.

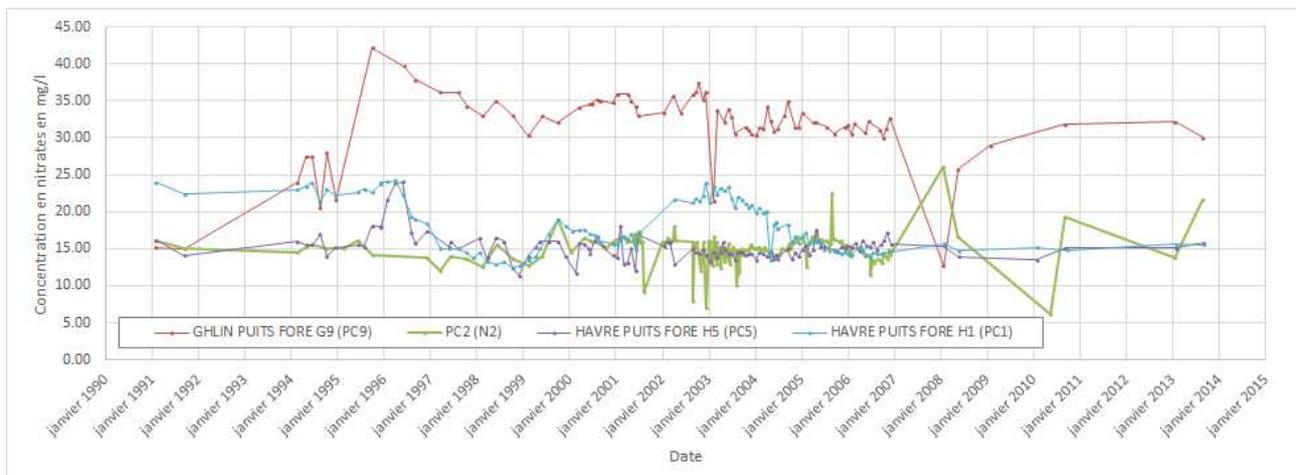
## V. Cadre hydrochimique

La Figure V.2 et la Figure V.3 montrent les évolutions de la teneur en nitrate dans certains ouvrages sollicitant l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères et l'aquifère des craies du Crétacé respectivement. Dans les deux graphiques, les concentrations en nitrate sont non négligeables sauf dans les puits « Erbaut Fontaine des Canards P1 » et « Thieusies Obrecheuil P3 ». Elles restent toutefois inférieures à la norme de potabilité européenne fixée à 50 mg/l. Le puits foré « G9 (PC9) » à Ghlin présente les teneurs les plus élevées (entre 30 et 45 mg/l).

Les concentrations non négligeables en nitrate justifient la désignation de la carte de Jurbise-Obourg 45/3-4 en zone vulnérable « Nord du sillon de la Sambre et de la Meuse ».



**Figure V.2. Evolutions des concentrations en nitrates dans les ouvrages implantés dans l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères**



**Figure V.3. Evolutions des concentrations en nitrates dans les ouvrages implantés dans l'aquifère des craies du Crétacé**

### **V.3. QUALITE BACTERIOLOGIQUE**

La qualité bactériologique des eaux prélevées dans les ouvrages sollicitant l'aquifère des craies du Crétacé et l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères est généralement bonne. Aucune bactérie n'est observée sauf rarement quelques germes totaux. La présence de germes non pathogènes nécessite généralement partout un simple traitement par chloration.

### **V.4. PESTICIDES**

Les pesticides sont régulièrement contrôlés au niveau des captages de distribution publique et des exploitations agricoles. Plusieurs directives européennes ont été mises en place pour protéger le consommateur. Les directives 91/414/CEE et 98/8/CEE, relatives à la mise sur le marché, respectivement, des pesticides à usage agricole et des biocides, ont été transposées en droit belge par les arrêtés royaux des 28 février 1994 et 22 mai 2003.

Sur cette carte, l'eau dans les ouvrages analysés sont globalement de bonne qualité et ne présentent généralement pas de problème.

## VI. EXPLOITATION DES AQUIFÈRES

Sur la carte thématique de Jurbise – Obourg « Carte des volumes prélevés » au 1/50 000, tous les ouvrages recensés et existants en février 2016, sans distinction de nature, ont été reportés (puits, piézomètres, puits sur galerie par gravité, 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 particuliers) de diamètre proportionnel au débit prélevé ont été utilisées comme indicateur. Les données représentées par des pastilles pleines sont les dernières disponibles et datent de l'année 2015.

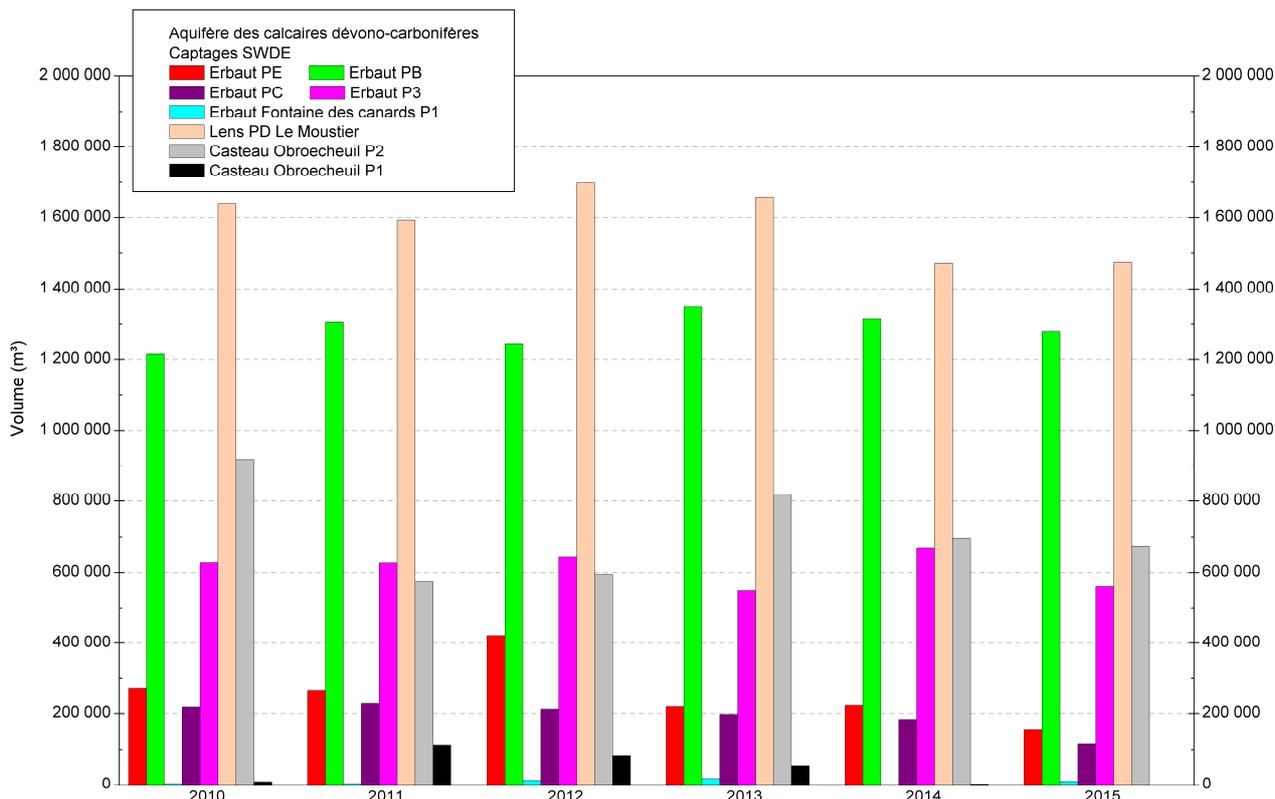
Les données sont extraites de la base de données du Service Public de Wallonie. L'encodage des volumes d'eau prélevés n'est cependant pas complet. Ceci concerne principalement les petits exploitants et donc les petits volumes (inférieur à 3 000 m<sup>3</sup>/an). En effet, les puits des particuliers ou des agriculteurs ne sont pas tous pourvus d'un compteur.

L'exploitation d'une prise d'eau souterraine est soumise à de nombreux aléas et donc, peut 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 prélevés » correspond à la moyenne des cinq dernières années (2011-2015) (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 débit 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.

Les aquifères de la carte Jurbise – Obourg sont exploités principalement par la SWDE, par VIVAQUA et par l'IDEA. Dix ouvrages exploitent l'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère et dix-huit puits sollicitent l'aquifère des craies du Crétacé. Quelques captages privés, de production moins importante, sollicitent également ces deux nappes.

## VI.1. EXPLOITATION DE L'AQUIFERE DES CALCAIRES DEVONO-CARBONIFERES

Cet aquifère est exploité principalement par la SWDE mais aussi par des industriels et des particuliers. La Société Wallonne des Eaux exploite l'aquifère en dix sites dans la région d'Erbaut (ouest de la carte) et de Casteau (au centre) (Figure VI-1). D'une prise d'eau à l'autre, le volume moyen prélevé varie beaucoup, de quelques milliers de m<sup>3</sup> à plus d'un million et quart de m<sup>3</sup> par an (moyenne établie sur la période 2010-2015). Tous ces puits ne sont pas exploités en permanence.



**Figure VI.1: Volumes d'eau prélevés dans l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères pour la distribution publique (45/3-4)**

Cet aquifère est aussi exploité par quelques particuliers. Les volumes prélevés sont peu importants. Ils varient, en moyenne (2010-2015) entre 100 et 3000 m<sup>3</sup>/an (sur base des volumes déclarés auprès de l'administration wallonne). D'autres puits recensés sont exploités, mais le volume ne nous a pas été transmis.

## VI.2. EXPLOITATION DE L'AQUIFÈRE DES CRAIES DU CRÉTACE

Cet aquifère est exploité par VIVAQUA et par l'IDEA ainsi que par quelques industriels et particuliers. La société VIVAQUA exploite la nappe des Craies en 17 puits, répartis dans trois zones. L'IDEA exploite l'ouvrage dénommé 'Barrière Puits Brassico' à Ghlin, où le volume moyen est de 565 000 m<sup>3</sup> par an (période 2010-2015). Les puits de Ghlin sollicitent l'aquifère des craies à raison de plus de 2 millions de m<sup>3</sup> par an (moyenne 2010-2015 pour toute la batterie). Les prélèvements à Havré et Nimy sont plus conséquents, avec des volumes moyens dépassant en général plus d'un million de m<sup>3</sup> par an par puits. Environ 6 millions de m<sup>3</sup> sont pompés sur le site de Havré. Sur le site de Nimy, annuellement, pour l'ensemble des puits, plus de 11 millions de m<sup>3</sup> sont prélevés dans l'aquifère des craies du Crétacé.

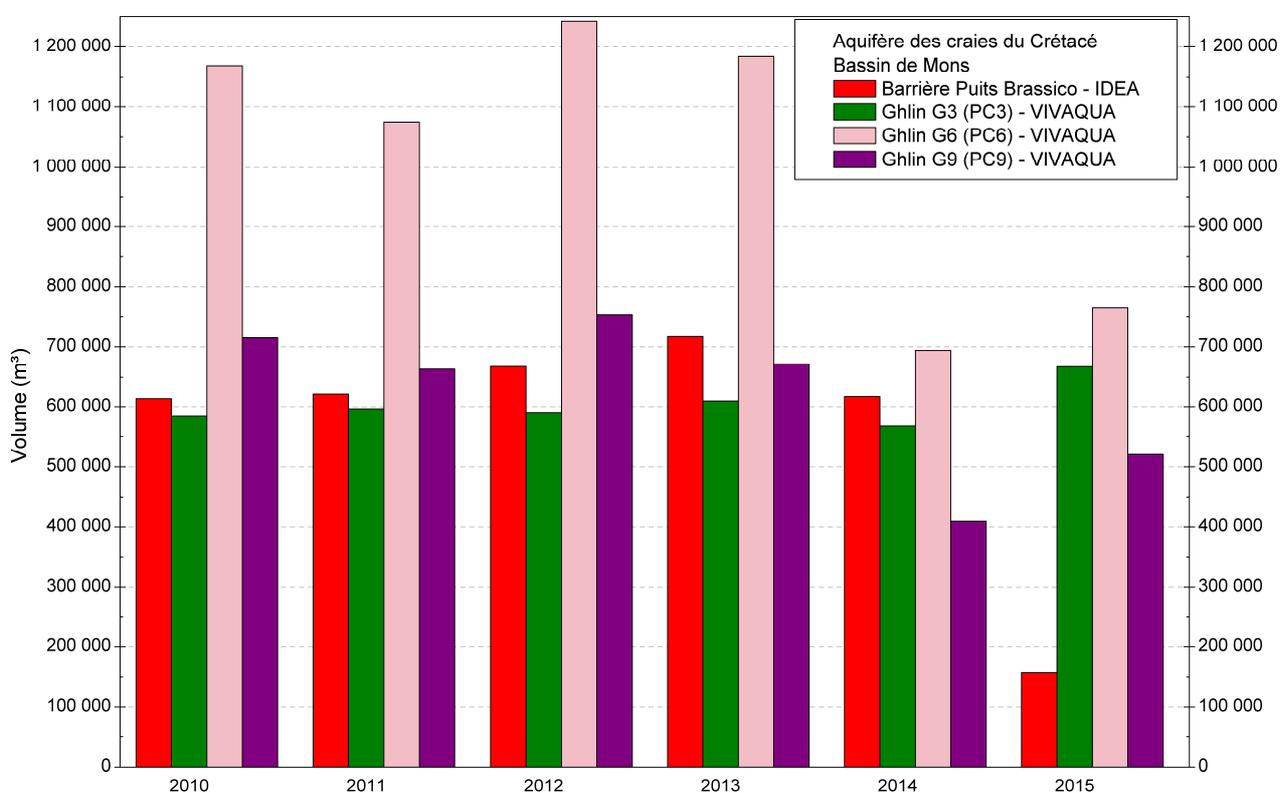
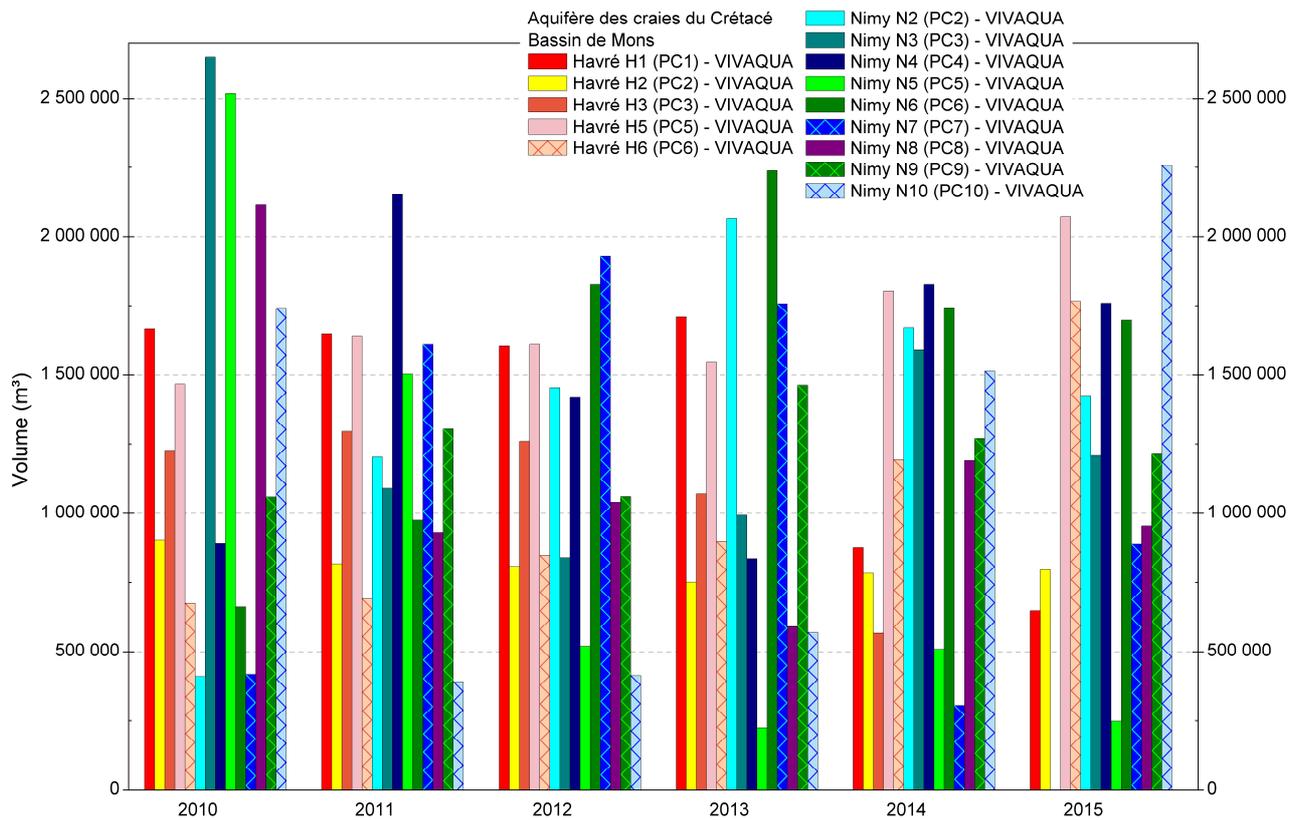


Figure VI-2: Volumes d'eau prélevés dans l'aquifère des craies du Crétacé pour la distribution publique – Zone de Ghlin (45/3-4)

## VI. Exploitation des aquifères



**Figure VI-3: Volumes d'eau prélevés dans l'aquifère des craies du Crétacé pour la distribution publique – Zone de Havré & Nimy (45/3-4)**

Quant aux firmes privées, elles prélèvent environ 3 millions de m<sup>3</sup> d'eau, en moyenne, par an. La société Holcim SA a exhauré 98% de ce volume au droit de ses sites d'Obourg. Le volume pompé par les autres industriels varie entre quelques centaines et quelques milliers de m<sup>3</sup> d'eau.

## **VII. PROSPECTIONS GEOPHYSIQUES**

### **VII.1. AQUIFERE DES CALCAIRES DEVONO-CARBONIFERES**

#### **VII.1.1. Site de Lens – Jurbise**

L'ULB a réalisé une étude géophysique en 1994 pour la SWDE afin de préciser les caractéristiques hydrogéologiques des terrains et de déterminer les emplacements adéquats pour l'implantation des piézomètres. Cette étude a consisté en la réalisation de 7 profils électriques, 10 sondages électriques et 5 sondages sismiques. Les hétérogénéités de résistivités sont globalement orientés ouest-est.

#### **VII.1.2. Site de Jurbise – Erbaut**

Le Bureau Conseil en Géologie a réalisé une étude géophysique en 1997 pour la SWDE dans le cadre de la détermination des zones de prévention autour des prises d'eau A, B, C et E de Jurbise – Erbaut. Cette étude permet de déterminer les emplacements adéquats pour l'implantation de puits de reconnaissance. Pour cela, 6 km de trainés électriques, 10 sondages électriques et 5 sondages sismiques ont été réalisés. Les résultats obtenus (Bureau Conseil en Géologie sprl, 1997) ont montré que la couverture quaternaire ne dépasse pas les 10 mètres. En-dessous, le calcaire est altéré sur une dizaine de mètres. Des axes de fracturation existent avec une direction ouest-est.

#### **VII.1.3. Site d'Erbaut – Lens – Jurbise**

Une prospection géophysique a été réalisée dans le cadre d'une étude d'impact hydrogéologique d'un projet d'exploitation du calcaire dans la zone Erbaut – Lens – Jurbise (SIDEHO & IDEA, 1985). Cette prospection a consisté en la réalisation de sondages électriques dans le but de déterminer la profondeur du contact entre le socle calcaire et les terrains meubles, la présence de dolines et le degré d'altération du calcaire.

#### **VII.1.4. Site de Casteau – Soignies**

Une étude géophysique a été réalisée en 1994 par la High & Deep SA sur le site de Casteau – Soignies, à proximité de l'Aubrecheuil pour la SWDE. Cette étude a consisté en la réalisation de 10 sondages électrique, de 6 km de profils électriques et de 10 sondages sismiques afin de déterminer les caractéristiques géologiques du sous-sol du site et de définir l'implantation des puits de reconnaissance. Elle a ainsi pu faire le contraste entre les limons (entre 0,3 et 3 mètres d'épaisseur, les sables argileux (entre 5 et 15 mètres), le toit altéré des calcaires

(l'altération peut atteindre plusieurs dizaines de mètres) et le calcaire sain. Le calcaire est fissuré et karstifié ( High & Deep SA, 1994 ; SWDE, 1998).

### **VII.2. SITE DE SAINT-GHISLAIN – BAUDOUR**

Des investigations géophysiques ont été menées pour le site de captage de Saint-Ghislain (Baudour) situé (sur la carte voisine Beloeil – Baudour 45/3-4) en 1998 par SERCO Engineering avec la collaboration du Service de Géologie de la Faculté Polytechnique de Mons. Cette campagne a consisté en la réalisation de 13 profils de traînés électriques (9 km), 10 sondages électriques et 8 sondages sismiques. Cette étude avait pour objectifs de préciser les données géologiques du site, de localiser la fracturation régionale et de proposer un plan d'implantation de forages. Elle a pu mettre en évidence la présence d'une couverture, de 2 à 10 mètres d'épaisseur, de limons parfois très sableux accompagnés ou non de craies altérées ainsi que l'existence de zones d'altération et/ou de fracturation de la craie en profondeur (SERCO Engineering sprl, 1998).

## **VIII. DIAGRAPHIES**

### **VIII.1. AQUIFERE DES CALCAIRES DEVONO-CARBONIFERES**

#### **VIII.1.1. Site d'Erbaut – Lens – Jurbise**

Des diagraphies (au micromoulinet) ont été réalisées sur les piézomètres « Barberie PZ1 » à « Barberie PZ6 » dans le cadre d'une étude d'impact hydrogéologique d'un projet d'exploitation du calcaire dans la zone Erbaut – Lens – Jurbise.

Les zones productrices ont été mises en évidence. Elles peuvent être diffuses ou localisées. La partie supérieure du calcaire, altérée et karstifiée, est généralement aquifère et produit plus de 50% du débit. Elle serait en communication avec un karst plus profond, ramifié et à chenaux plus ou moins bien individualisés (SIDEHO & IDEA, 1985). Cette disposition particulière fait que des venues d'eau sont rencontrées à toutes les profondeurs, il n'est donc pas possible de fixer la base de l'aquifère.

## IX. PARAMETRES D'ÉCOULEMENT ET DE TRANSPORT

L'objectif des tests sur le terrain (essais de pompage, tests d'injection, traçages...) est souvent de définir les caractéristiques hydrauliques de l'aquifère à l'aide de méthodes d'interprétation basées sur des solutions analytiques simplifiées ou sur la calibration de modèles numériques. Les principaux paramètres caractérisant l'écoulement d'eau souterraine et le transport de solutés sont respectivement, la conductivité hydraulique (K), le coefficient d'emmagasinement (S), la porosité effective (ou efficace) de drainage ( $n_e$ ), la porosité effective de transport et la dispersivité longitudinale.

D'autres paramètres sont souvent cités dans les études consultées et parfois repris dans les notices des cartes :

- La transmissivité (T) exprime le débit d'eau qui s'écoule, pour une largeur unitaire, sur toute l'épaisseur d'un aquifère (De Marsily, 2004). Elle est l'intégration de la conductivité hydraulique (K) sur une épaisseur saturée donnée pour ramener le plus souvent l'écoulement à un processus 2D. Cette épaisseur est habituellement l'épaisseur totale de l'aquifère s'il s'agit d'un aquifère captif, et la hauteur d'eau saturée (très variable) s'il s'agit d'un aquifère libre.
- Le coefficient d'emmagasinement traduit le stockage ou le déstockage d'eau dans l'aquifère en fonction de la variation positive ou négative de la charge hydraulique.

Les valeurs des paramètres peuvent varier suivant les échelles d'investigation. On parlera de valeurs à l'échelle macroscopique pour les essais réalisés sur échantillons en laboratoire, par comparaison aux valeurs à l'échelle mégascopique relatives aux zones investiguées lors d'essais menés sur le terrain.

Vu la multitude et la complexité des méthodes et concepts utilisés pour leur définition et leur détermination, la description détaillée de ces notions sort du cadre de cette notice. Nous invitons le lecteur à consulter le site Internet de la carte hydrogéologique de Wallonie (<http://environnement.wallonie.be/cartosig/cartehydrogeo/concepts.htm>). Les concepts majeurs de l'hydrogéologie y sont abordés de manière simplifiée et quelques références bibliographiques y sont renseignées.

A titre indicatif, les Tableau IX-1 et Tableau IX-2 présentent quelques valeurs de conductivité hydraulique selon le type de terrain (roche meuble ou indurée, lithologie, degré de fissuration...).

IX. Parametres d'écoulement et de transport

**Tableau IX-1. Valeurs du coefficient de perméabilité en fonction de la granulométrie (Castany, 1998)**

K en m/s	10	1	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-11</sup>
Granulométrie homogène	gravier pur			sable pur			sable très fin			limons		argile	
Granulométrie variée	gravier gros&moy		gravier et sable			sable et limons argileux							

**Tableau IX-2. Intervalles de valeurs indicatives pour la conductivité hydraulique de différentes lithologies (échelles macroscopique & mégascopique) (Dassargues, 2010)**

Lithologie		K (m/s)
Granites et Gneiss	avec fissures	1 × 10 <sup>-7</sup> – 1 × 10 <sup>-4</sup>
	sans fissure	1 × 10 <sup>-14</sup> – 1 × 10 <sup>-10</sup>
Basaltes	avec fissures	1 × 10 <sup>-7</sup> – 1 × 10 <sup>-3</sup>
	sans fissure	1 × 10 <sup>-12</sup> – 1 × 10 <sup>-9</sup>
Quartzites	avec fissures	1 × 10 <sup>-7</sup> – 1 × 10 <sup>-4</sup>
	sans fissure	1 × 10 <sup>-12</sup> – 1 × 10 <sup>-9</sup>
Shales (argilites)		1 × 10 <sup>-13</sup> – 1 × 10 <sup>-9</sup>
Schistes (argilites schistosées)		1 × 10 <sup>-9</sup> – 1 × 10 <sup>-5</sup>
Calcaires	karstifiés	1 × 10 <sup>-5</sup> – 1 × 10 <sup>-1</sup>
	avec fissures	1 × 10 <sup>-9</sup> – 1 × 10 <sup>-3</sup>
	sans fissure	1 × 10 <sup>-12</sup> – 1 × 10 <sup>-9</sup>
Grès	avec fissures	1 × 10 <sup>-5</sup> – 1 × 10 <sup>-3</sup>
	sans fissure	1 × 10 <sup>-9</sup> – 1 × 10 <sup>-5</sup>
Craies		1 × 10 <sup>-6</sup> – 1 × 10 <sup>-3</sup>
Tufs volcaniques		1 × 10 <sup>-7</sup> – 1 × 10 <sup>-3</sup>
Graviers		1 × 10 <sup>-4</sup> – 1 × 10 <sup>-1</sup>
Sables		1 × 10 <sup>-6</sup> – 1 × 10 <sup>-2</sup>
Silts, limons		1 × 10 <sup>-9</sup> – 1 × 10 <sup>-4</sup>
Argiles et limons		1 × 10 <sup>-13</sup> – 1 × 10 <sup>-7</sup>

Le sous-sol, constitué de terrains meubles ou de roches consolidées, peut aussi être caractérisé par ses porosités. Pour l'écoulement des eaux souterraines, seule la porosité effective (ou efficace) de drainage ( $n_e$ ), est considérée car sa valeur tient lieu de coefficient d'emménagement en nappe libre. A titre indicatif, le Tableau IX-3 reprend quelques intervalles de valeurs de porosité totale et porosité effective de drainage ( $n_e$ ) en fonction du type de roches. Comme pour la conductivité hydraulique, ce paramètre est dépendant de l'échelle d'investigation (laboratoire – terrain).

IX. Parametres d'écoulement et de transport

**Tableau IX-3. Intervalles de valeurs indicatives pour la porosité (n) et la porosité effective de drainage (n<sub>e</sub>) de différentes lithologies (échelles macroscopique & mégascopique) (Dassargues, 2010)**

<b>Lithologie</b>	<b>n (%)</b>	<b>n<sub>e</sub> (%)</b>
<i>Granites et Gneiss</i>	0,02 – 2	0,1 – 2*
<i>Quartzites</i>	0,5 – 2	0 – 2*
<i>Shales (argilites)</i>	0,1 – 7,5	0,1 – 1*
<i>Schistes (argilites schistosées)</i>	0,1 – 7,5	0,1 – 2*
<i>Calcaires et Dolomies primaires</i>	0,5 – 15	0,1 – 14*
<i>Dolomies secondaires</i>	10 – 30	5 – 15*
<i>Craies</i>	0,5 – 45	0,5 – 15*
<i>Grès, Psammites</i>	3 – 38	3 – 25
<i>Tufs volcaniques</i>	30 – 40	5 – 15
<i>Graviers</i>	15 – 25	5 – 25
<i>Sables</i>	15 – 35	5 – 25
<i>Silts</i>	30 – 45	5 – 15
<i>Argiles et limons</i>	40 – 70	0,1 – 3
*dépendante de la fissuration		

## IX.1. PARAMETRES D'ÉCOULEMENT HYDRODYNAMIQUE

Il existe une vingtaine d'ouvrages dans le périmètre de la carte Jurbise – Obourg où sont disponibles des données hydrogéologiques précises concernant les paramètres d'écoulement. Ces données concernent uniquement l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères. Il est important de rappeler que les valeurs des paramètres d'écoulement et de transport mesurées sont spécifiques à chaque site étudié et ne peuvent être extrapolés à l'ensemble de l'aquifère.

### IX.1.1. Aquifère des calcaires dévono-carbonifères

#### IX.1.1.1. Site de Lens – Jurbise

Des essais de pompage ont été réalisés par la SWDE en 1995 dans le cadre du forage de six piézomètres à Lens (SWDE, 1996a). Les résultats obtenus sont donnés au Tableau IX-4.

**Tableau IX-4. Valeurs de transmissivité, de rabattement spécifique et coefficient d'emmagasinement obtenus lors des essais de pompages en 1995 sur les PZ1 à PZ6 à Lens**

	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
<i>Transmissivité moyenne (m<sup>2</sup>/s) – pompage</i>	$6,3 \times 10^{-6}$	$6,2 \times 10^{-2}$	$3,4 \times 10^{-2}$	$2,6 \times 10^{-2}$	$9,7 \times 10^{-4}$
<i>Transmissivité moyenne (m<sup>2</sup>/s) – remontée</i>	$4,42 \times 10^{-5}$	$4,2 \times 10^{-2}$	$1,2 \times 10^{-2}$	$2,45 \times 10^{-2}$	$5,9 \times 10^{-4}$
<i>Rabattement spécifique (mh/m<sup>3</sup>)</i>	16,39	0,0056	0,42	0,035	0,21
<i>Coefficient d'emmagasinement</i>	-	0,8 à $1,35 \times 10^{-4}$	1 à $1,26 \times 10^{-4}$	4 à $17,9 \times 10^{-3}$	

Les transmissivités sont assez équivalentes, sauf pour le PZ1 (situé dans une poche de dissolution à remplissage argileux) et pour le PZ5 (dans les terrains de couverture). Le coefficient d'emmagasinement est dans la norme pour un aquifère calcaire fissuré et karstifié sous couverture.

#### IX.1.1.2. Site d'Erbaut – Lens – Jurbise

Des essais de pompage ont été réalisés en 1985 dans le cadre d'une étude d'impact d'une éventuelle exploitation industrielle du calcaire (SIDEHO & IDEA, 1985). Huit piézomètres et un puits étaient concernés par ces essais (« Barberie PZ1 » à « Barberie PZ6 », « Barberie PP », « E7 (anc. SGB 419) » et « Puits C (anc. SGB 489) »). Les caractéristiques moyennes de l'aquifère dans cette zone, pour un débit de 260 m<sup>3</sup>/h, sont :

- La transmissivité T :  $107 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s ;
- Le coefficient d'emmagasinement S : 4 à  $33 \times 10^{-4}$ .

**IX.1.1.3. Site d'Erbaut**

Des essais de pompage ont été réalisés en 2000 sur cinq puits de reconnaissance PR1 à PR5 à Erbaut (SWDE, 2001). Les résultats obtenus sont, pour l'ensemble de ces ouvrages donnés au Tableau IX-5.

**Tableau IX-5. Valeurs de transmissivité et de perméabilité lors de l'essai de pompage en 2000 sur le site d'Erbaut (SWDE, 2001)**

	<i>Pompage</i>	<i>Remontée</i>
<b>Transmissivité (m<sup>2</sup>/s)</b>	$3,75 \times 10^{-4} - 1,4 \times 10^{-1}$	$1,33 \times 10^{-3} - 5,15 \times 10^{-2}$
<b>Conductivité hydrauliques (m/s)</b>	$4,17 \times 10^{-5} - 6 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-5} - 3,13 \times 10^{-3}$

Le puits le plus productif est le PR5, et il ne semble pas avoir de communications avec les différents ouvrages. Les venues d'eau se concentrent dans les dix premiers mètres.

En 2001, trois piézomètres (PZ1, PZ2 et PZ3) et un puits de reconnaissance PR6 ont été foré à Erbaut (SWDE, 2002). Des essais de pompage ont été réalisés sur ces ouvrages. Les résultats obtenus sont, pour l'ensemble de ces ouvrages donnés au Tableau IX-6.

**Tableau IX-6. Valeurs de transmissivité et de perméabilité lors de l'essai de pompage en 2000 sur le site d'Erbaut (SWDE, 2002)**

	<i>Pompage</i>	<i>Remontée</i>
<b>Transmissivité (m<sup>2</sup>/s)</b>	$4,5 \times 10^{-5} - 2,62 \times 10^{-2}$	$2,9 \times 10^{-4} - 2,1 \times 10^{-2}$
<b>Conductivité hydrauliques (m/s)</b>	$3,7 \times 10^{-6} - 9,36 \times 10^{-3}$	$4,6 \times 10^{-5} - 7,5 \times 10^{-3}$

Le piézomètre PZ1 est le plus productif. Le puits PR6 est en communication avec les autres ouvrages. Les venues d'eau sont localisées principalement dans les dix premiers mètres de l'aquifère calcaire.

**IX.1.1.4. Site Casteau – Soignies**

Une série d'essais de pompage concernant l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères a été menée par la SWDE sur son site de Casteau (Soignies), près de ruisseau de l'Obrecheuil en 1996. Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau IX-7 (SWDE, 1996b) :

**Tableau IX-7. Synthèse des résultats de l'essai de pompage sur les puits de reconnaissance du site de Casteau (SWDE, 1996b)**

	<i>PR1</i>	<i>PR2</i>	<i>PR3</i>	<i>PR4</i>	<i>PR5</i>	<i>PR6</i>
<b>Débit (m<sup>3</sup>/h)</b>	0,1	68	0,1	50	0,7	1,74
<b>Durée du pompage (min)</b>	120	1440	120	1440	120	1440
<b>Transmissivité (m<sup>2</sup>/s)</b>	$8,8 \times 10^{-7}$	$5,3 \times 10^{-3}$	$3,8 \times 10^{-8}$	$1,9 \times 10^{-3}$	$2,1 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-4}$
<b>Conductivité hydraulique (m/s)</b>	$3 \times 10^{-9}$	$2,9 \times 10^{-4}$	$1,1 \times 10^{-9}$	$2,1 \times 10^{-4}$	$8,75 \times 10^{-8}$	$5,5 \times 10^{-6}$

La faible conductivité hydraulique observée au PR3 peut s'expliquer par le fait que, contrairement aux autres forages, celui-ci n'a rencontré que des calcaires sains, non fracturés.

### **IX.1.2. Aquifère des craies du Crétacé**

A l'échelle de l'entièreté de l'aquifère des craies du Bassin de Mons, on peut observer une conductivité hydraulique moyenne est de  $2,10 \times 10^{-2}$  m/s (Rorive, 1983) ; cette valeur n'est toutefois pas très significative car les ouvrages où ont été effectués les essais furent choisis parmi les puits ayant les meilleurs débits. La véritable valeur moyenne de la conductivité hydraulique de l'aquifère est donc probablement moindre.

La transmissivité varie de  $6 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s à  $8 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s (Rorive, 1983). Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque les alluvions reposent directement sur les craies, c'est-à-dire dans les vallées des cours d'eau. En dehors de ces zones là, la transmissivité diminue d'autant plus que la couverture est épaisse. Quant au coefficient d'emmagasinement, il varie de 0,16 en nappe libre à  $2,4 \times 10^{-4}$  en nappe captive.

#### **IX.1.2.1. Site de Brassico à Ghlin**

En juillet 2010, un essai de pompage a été réalisé dans le cadre de la détermination des zones de prévention autour du captage de Brassico situé à Ghlin (UMONS, 2015). Les valeurs obtenues sont données ci-dessous :

- La transmissivité T :  $1,25 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s ;
- La conductivité hydraulique K :  $2,5 \times 10^{-4}$  m/s (avec une épaisseur de 50 mètres).

## **IX.2. PARAMETRES DE TRANSPORT**

### **IX.2.1. Aquifère des calcaires dévono-carbonifères**

#### **IX.2.1.1. Site de Lens – Erbaut**

Un essai de multitraçage a été réalisé sur le site de Lens – Erbaut par SGS Belgium SA en 1996 pour la SWDE. Sept traceurs ont été injectés dans les PZ1, PZ2, PZ3, PZ4, PZ5, PZ6 et dans un piézomètre qui n'existe plus. L'échantillonnage a été réalisé sur la prise d'eau Erbaut D. Seul le traceur injecté au PZ3 est arrivé à l'échantillonneur. Les résultats indiquent l'existence de conduits karstiques bien développés au niveau du puits Erbaut D.

La courbe de restitution a permis de déterminer, entre le PZ3 et Erbaut D :

- La porosité efficace : 0,4 % ;
- La dispersivité longitudinale : 6 mètres ;

Un modèle mathématique d'écoulement des eaux souterraines et de transport de contaminants a été réalisé sous Aqua3D afin de déterminer les zones de prévention (SGS Belgium SA, 2004). Ce modèle intégrait les trois sites de captage de Lens - Montignies (voir carte de Lens – Soignies 38/7-8, Habils & Rorive, 2006), Jurbise – Erbaut et Lens – Erbaut.

### **IX.2.1.2. Site de Jurbise – Erbaut**

Un essai de multitraçage a été réalisé sur le site de Jurbise Erbaut par SGS Belgium SA en 2001 pour la SWDE. Quatre traceurs ont été injectés dans les PR1, PR3, PR4 et PR5. L'échantillonnage a été réalisé sur les prises d'eau Erbaut B, Erbaut C, Erbaut E et Erbaut P2. Les résultats indiquent que les captages de Jurbise – Erbaut ne sont pas implantés sur des axes karstiques majeurs (SGS Belgium SA, 2004).

Les courbes de restitution ont permis de déterminer, pour l'ensemble du site :

- La porosité efficace : de 0,03 à 3,5 % ;
- La dispersivité longitudinale : 1 à 30 mètres ;

Un modèle mathématique d'écoulement des eaux souterraines et de transport de contaminants a été réalisé sous Aqua3D afin de déterminer les zones de prévention (SGS Belgium SA, 2004). Ce modèle intégrait les trois sites de captage de Lens – Montignies (voir carte de Lens – Soignies 38/7-8, Habils & Rorive, 2006), Jurbise – Erbaut et Lens – Erbaut.

Un précédent modèle mathématique avait été réalisé par Ecofox en 2001 sur le même site.

### **IX.2.1.3. Site de Casteau – Soignies**

Un essai de traçage a été réalisé par les LGIH de l'Université de Liège pour la SWDE en 1997. Trois traceurs ont été injectés au PR2, PR4 et PR6. L'échantillonnage a été réalisé aux puits P1, P2 et P3 ainsi que dans le ruisseau de l'Aubrecheuil. Un seul des trois traceurs a été détecté et a permis d'estimer la porosité de l'ordre de 0,2 % et la dispersion longitudinale de 4 mètres (LGIH, 1997; SWDE, 1998). Un modèle mathématique d'écoulement des eaux souterraines et de transport de contaminants a été réalisé sous Aqua3D afin de déterminer les zones de prévention (LGIH, 1997).

## IX.2.2. Aquifère des craies du Crétacé

### IX.2.2.1. Sites de Vivaqua : Ghlin, Nimy, Havré

Plusieurs campagnes d'essais se sont déroulées à partir de 2002 pour la définition des zones de prévention des ouvrages de prise d'eau de VIVAQUA (ex-CIBE) sur ses trois sites de production à Ghlin, Nimy et Havré.

Ces essais comprenaient tous trois points d'injection et les traceurs étaient relevés dans un puits de pompage proche. On dispose de données à Ghlin (3 essais), Nimy (deux essais) et Havré (un essai). La localisation des ouvrages utilisés pour les mesures est reprise sur la carte au 1/50 000 « Caractérisation de la couverture des nappes et informations complémentaires ».

#### IX.2.2.1.1. Site de Ghlin

Trois séries d'essais de traçage ont été réalisés :

- le premier en février 2002 avec injection aux piézomètres g61, g63 et g64, avec échantillonnage au puits G3 ;
- le deuxième en mars 2002 avec injection aux piézomètres g57, g58 et g59, avec échantillonnage au puits G8 ;
- le troisième en janvier 2008 avec injection aux piézomètres g34, g35 et g69, avec échantillonnage au puits G3.

Les courbes de restitution ont été interprétées avec le logiciel CATTI et avec GMS - Modflow. Les résultats obtenus pour cet essai (FPMs, 2010) sont présentés dans le Tableau IX-8 :

**Tableau IX-8. Résultats obtenus par interprétation des courbes de restitution lors des essais de traçage en 2002 et 2008 sur le site de Ghlin (FPMs, 2010)**

		Porosité efficace		Dispersivité longitudinale [m]	
		Catti	Modflow	Catti	Modflow
Entre g61 et G3	Février 2002	0,085	0,02	60	60
Entre g63 et G3		0,03	0,007	200	100
Entre g57 et G8	Mars 2002	0,63	0,11	23	10
Entre g58 et G8		0,05	0,02	90	90
Entre g69 et G3	Janvier 2008	-	0,0044	-	60

Les valeurs des paramètres obtenues sont réalistes mais relativement dispersées. Elles reflèteraient le milieu hétérogène des craies fissurées.

Un modèle mathématique d'écoulement et de transport a été réalisé avec le logiciel GMS - Modflow et a permis de déterminer les périmètres de zones de prévention.

## IX.2.2.1.2. Site de Havré

Entre 2002 et 2007, cinq essais de traçage ont été réalisés sur le site d'Havré. Ces essais n'ont pas tous été concluants (absence ou faible restitution) et seul le premier a pu être interprété correctement. Cet essai a été effectué en août 2002 et a consisté en l'injection de trois traceurs dans les piézomètres h20, h21 et h22 avec un échantillonnage au puits de captage H5. Les courbes de restitution ont été interprétées avec le logiciel CATTI et avec GMS – Modflow. Les résultats obtenus pour cet essai (FPMs, 2009) sont présentés dans le Tableau IX-8 :

**Tableau IX-9. Résultats obtenus par interprétation des courbes de restitution lors de l'essai de traçage d'août 2002 sur le site d'Havré (FPMs, 2009)**

	Porosité efficace		Dispersivité longitudinale [m]	
	<i>Catti</i>	<i>Modflow</i>	<i>Catti</i>	<i>Modflow</i>
Entre h20 et H5	0,075	0,07	35	90
Entre h22 et H5	0,13	0,11	84	67

Un modèle mathématique d'écoulement et de transport a été réalisé avec le logiciel GMS – Modflow et a permis de déterminer les périmètres de zones de prévention.

## IX.2.2.1.3. Site de Nimy

En 2002, deux essais de traçage ont été réalisés. Le premier, en avril, a consisté en l'injection de traceurs dans les piézomètres n67, n69 et n84 avec un échantillonnage au puits N5. Le deuxième, septembre 2002, a consisté en l'injection de traceurs dans les piézomètres n63, n109 et n114 avec un échantillonnage au puits N3. Seule la courbe de restitution obtenue à partir du traceur injecté au piézomètre n114 a pu être interprétée (FPMs, 2014).

**Tableau IX-10. Résultats obtenus par interprétation des courbes de restitution lors de l'essai de traçage de septembre 2002 sur le site de Nimy**

	Porosité efficace		Dispersivité longitudinale [m]	
	<i>Catti</i>	<i>Modflow</i>	<i>Catti</i>	<i>Modflow</i>
Entre n114 et N3	0,15	0,07	8,9	5

Un modèle mathématique d'écoulement et de transport a été réalisé avec le logiciel GMS – Modflow et a permis de déterminer les périmètres de zones de prévention.

**IX.2.2.2. Site de Brassico à Ghlin**

En 2009, un essai de traçage a été réalisé dans le cadre de la détermination des zones de prévention autour du captage de Brassico situé à Ghlin (UMONS, 2015). Trois traceurs ont été injectés dans les piézomètres 'PZG1', 'PZG2' et 'PZG3'. L'échantillonnage a été réalisé dans le puits de captage 'La Barrière Puits Brassico'. Les valeurs obtenues sont données ci-dessous :

- Traçage depuis le piézomètre PZG1 :
  - La porosité efficace : 0,028 ;
  - La dispersivité longitudinale : 0,1 m ;
- Traçage depuis le piézomètre PZG2 :
  - La porosité efficace : 0,06 ;
  - La dispersivité longitudinale : 60 m ;
- Traçage depuis le piézomètre PZG3 :
  - La porosité efficace : 0,017 ;
  - La dispersivité longitudinale : 75 m.

Un modèle d'écoulement et de transport souterrain a été réalisé sous GMS – Modflow à partir de ces données afin de déterminer les zones de prévention.

## **X. ZONES DE PROTECTION**

### **X.1. CADRE LEGAL**

Suite au développement économique, les ressources en eaux souterraines sont de plus en plus sollicitées et 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 l'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 mètres des limites extérieures des ouvrages de prise d'eau en surface. 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 la zone saturée en eau.

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,

---

\* 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 – voir le site web <http://environnement.wallonie.be>

## X. Zones de protection

---

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 une ligne située à une distance de l'ouvrage de prise d'eau correspondant à un temps de transfert de l'eau souterraine jusqu'au captage 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.

### Zone III : 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 perdants, 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 de l'Arrêté du Gouvernement Wallon du 12 février 2009\*.

La Société Publique de Gestion de l'Eau (SPGE)\* 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 est prélevée sur chaque m<sup>3</sup> fourni par les sociétés de distribution d'eau.

---

\* 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 (MB du 27/04/2009, p.33035).

\* SPGE, instituée par le décret du 15 avril 1999.

## X. Zones de protection

---

La DGARNE – DGO 3 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>).

Un autre site internet 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/)).

## X.2. ZONES DE PREVENTION ARRETEES

### X.2.1. Zones de prévention autour des captages SWDE à Lens et Jurbise

Une première zone de prévention, située à l'ouest de la carte, concerne huit puits sollicitant l'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère :

- Erbaut Puits A, profond de 30 mètres ;
- Erbaut Puits B, profond de 31,5 mètres ;
- Erbaut Puits C, profond de 30 mètres ;
- Lens-Erbaut D1, profond de 24 mètres ;
- Erbaut Puits E, profond de 24 mètres ;
- Erbaut P1 (Fontaine des Canards), profond de 20 mètres ;
- Erbaut P2 (Fontaine des Canards), profond de 20 mètres ;
- Erbaut P3, profond de 31,1 mètres.

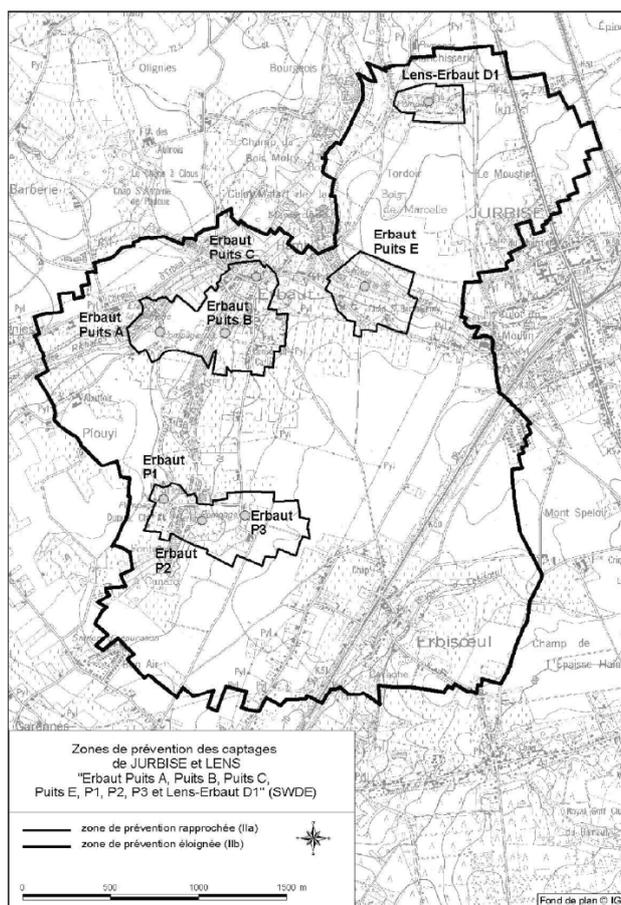
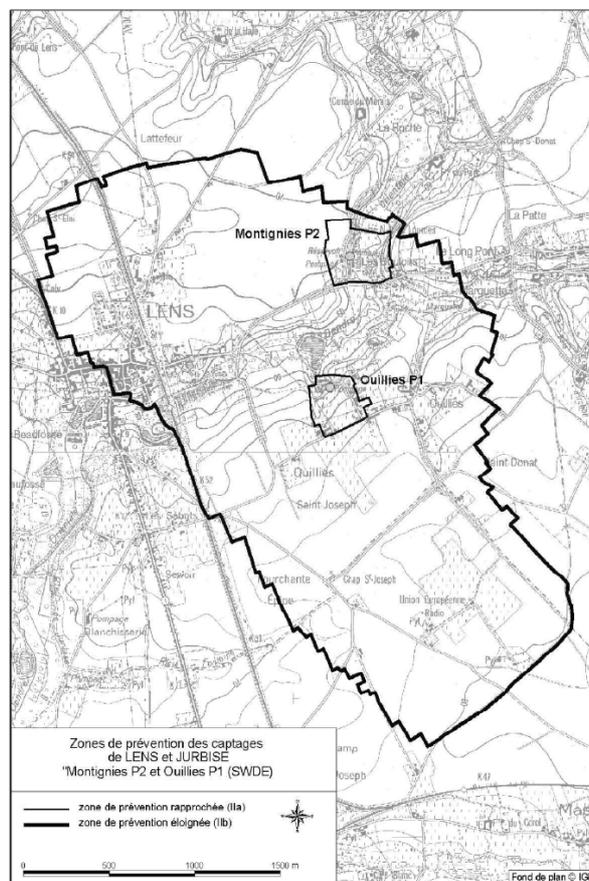


Figure X.1. Zones de prévention arrêtées à Erbaut et Lens – Erbaut (SWDE061)

## X. Zones de protection

La zone éloignée (IIb) de deux puits localisés sur la carte au nord (Lens – Soignies 38/7-8) et sollicitant également l'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère (Ouillies P1 & Montignies P2) est partiellement située sur la carte Jurbise-Obourg (Figure X-2).



**Figure X.2. Zones prévention arrêtées à Lens – Montignies (SWDE061)**

Ces zones de prévention ont fait l'objet d'une série d'essais (prospection géophysique, pompages, traçages, ..) et d'une modélisation mathématique des écoulements par SGS Belgium SA en 2004. Ces zones sont plus étendues vers l'est, en raison d'un écoulement orienté est-ouest.

L'arrêté ministériel a été acté le 23 février 2009 et publié au Moniteur le 27 mars 2009. Il est consultable à l'adresse : <http://environnement.wallonie.be/legis/EAU/easou174.htm>

### **X.2.2. Zone de prévention autour des puits SWDE à Casteau – Thieusies**

A Casteau, la SWDE exploité également un site de captage (trois puits de 37 mètres de profondeur), situé au centre de la carte, le long de la rivière Obrecheuil (Figure X-3). Ces ouvrages sollicitent l'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère. Les zones de prévention ont été déterminées suite à une série d'essais (prospection géophysique, pompage,, traçage) et d'une modélisation mathématique des écoulements (LGIH, 1997 ; SWDE, 1998). Elle s'étend plus vers le

## X. Zones de protection

nord, c'est-à-dire vers l'amont du cours d'eau. L'arrêté ministériel a été acté le 02 décembre 2002 et publié au Moniteur le 03 janvier 2003. Il est consultable à l'adresse : <http://environnement.wallonie.be/legis/EAU/easou039.htm>.

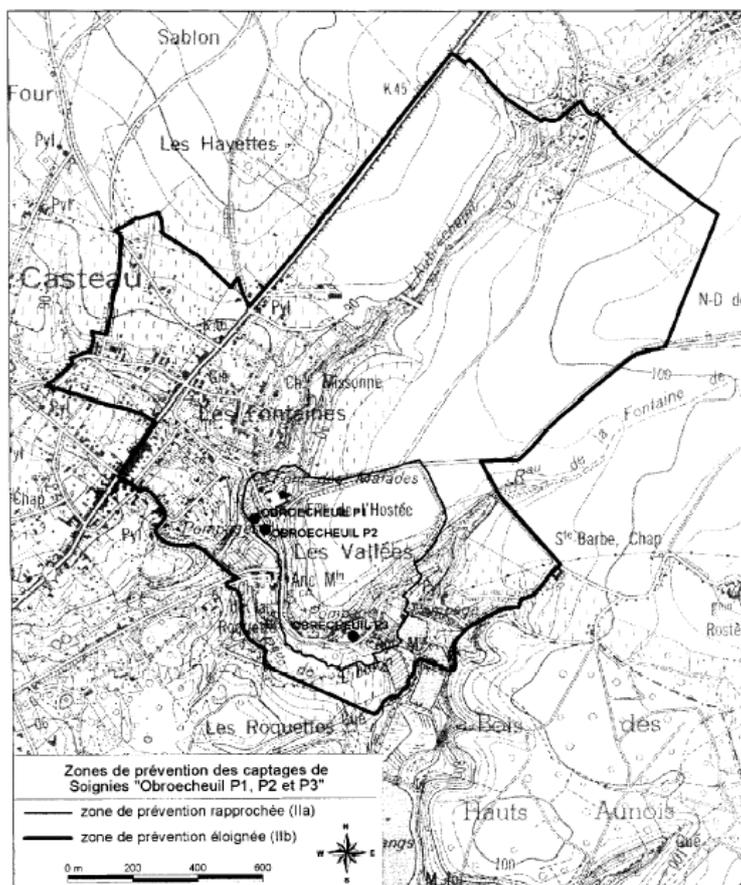


Figure X.3. Zones de prévention arrêtées de Casteau et Thieusies (SWDE020)

### X.3. ZONES DE PREVENTION PROPOSEES

#### X.3.1. Zones de prévention proposées autour des captages VIVAQUA à Ghlin

Le tracé des zones de prévention autour des captages de VIVAQUA à Ghlin a été déposé à l'administration wallonne. Le dossier est en cours de validation (stade de l'enquête publique). Le site de captage, situé en bordure sud-ouest de la carte, concerne cinq forages de 100 mètres de profondeur. Ces captages sollicitent l'aquifère des craies du Crétacé. Cette zone a fait l'objet d'une série d'essais (pompage et traçage) et d'une modélisation mathématique des écoulements (FPMS, 2010). Son tracé proposé est visible à la Figure X.4. Elle est partiellement située sur la carte située au sud (Mons – Givry 45/7-8).

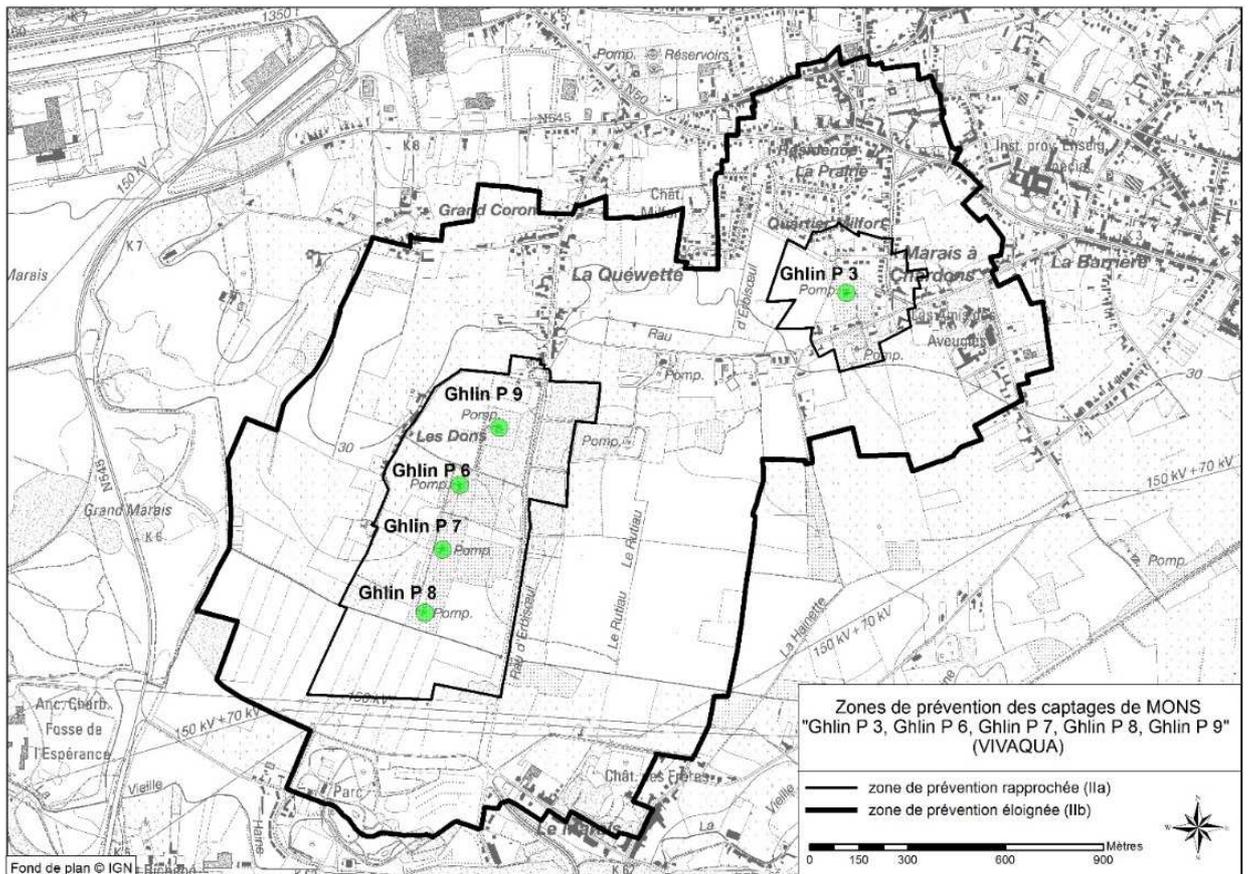


Figure X.5. Zones de prévention proposées à Ghlin (VIVAQUA15)

#### X.4. ZONES DE PREVENTION A DEFINIR AUTOUR DES CAPTAGES

Les zones de prévention autour de 15 autres pompes sont actuellement en cours de définition et sont signalés par un triangle noir sur la carte principale du poster. Tous sollicitent l'aquifère des craies du Crétacé. Il s'agit des ouvrages :

- La Barrière Puits Brassico appartenant à Interbrew SA ;
- Le site de Nimy comptant les captages P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 et P10 exploités par VIVAQUA ;
- Le site d'Havré comptant les captages H1, H2, H3, H5 et H6 exploités par VIVAQUA.

## **XI. METHODOLOGIE DE L'ELABORATION DE LA CARTE HYDROGEOLOGIQUE**

Le présent chapitre donne les principales sources d'informations géologiques, hydrologiques et hydrogéologiques utilisées. Il décrit également l'utilisation de ces données et l'interprétation qui a été faite, permettant la réalisation de la carte hydrogéologique de Wallonie 45/3-4 Jurbise – Obourg et de sa notice explicative.

### **XI.1. ORIGINE DES DONNEES**

#### **XI.1.1. Données géologiques**

La carte géologique servant de base à la carte hydrogéologique est celle établie par Marlière en 1964 et publiée par le Service Géologique de Belgique. Cette carte est utilisée en attendant de pouvoir disposer de la carte géologique de Wallonie de la carte Jurbise – Obourg, déjà levée (Hennebert & Delaby, 2014a) mais non publiée.

Il faut signaler la présence des discontinuités au niveau des limites des couches géologiques entre cartes limitrophes, notamment au nord avec la carte 38/7-8 Lens – Soignies (Doremus & Hennebert, 1995b ; Habils & Rorive, 2006) et à l'est avec la carte 46/1-2 Le Roeulx – Seneffe (Habils *et al.*, 2016 ; Vanneste & Hennebert, 2012). Ces discontinuités sont le résultat de l'utilisation de fond géologique de génération différente. La façon dont sont actuellement levées les nouvelles cartes géologiques ayant changé, des discontinuités entre les unités géologiques existent entre les différentes générations. Les cartes hydrogéologiques sont toujours réalisées avec le fond géologique le plus récent et disponible à la publication. Dès lors il se peut que des cartes réalisées avec des nouveaux fonds côtoient des cartes faites avec des anciens fonds, ce qui explique les discontinuités.

Grâce à la description des lithologies des différentes formations géologiques provenant de la nouvelle carte géologique de Wallonie (Hennebert & Delaby, 2014a, non publiée), il est possible de faire la correspondance avec les anciennes assises et de caractériser les différentes unités hydrogéologiques. A l'avenir, lorsque que la nouvelle carte géologique de Wallonie sera disponible, la mise en ligne de la nouvelle carte des unités hydrogéologiques devrait se faire sans changer le contenu de cette notice ni le tableau de correspondance.

Il n'y a pas de discontinuité avec la carte de Beloeil – Baudour 45/1-2 située à l'est et celle de Mons – Givry (Marlière, 1967) au sud dont le fond des unités hydrogéologiques est également basé sur les cartes tracées par Marlière.

### **XI.1.2. Données météorologiques et hydrologiques**

Sur la carte 45/3-4, il existe deux stations climatiques (Nimy et Havré) et une station limnimétrique appartenant à la DCENN (Obourg).

Ces stations sont figurées sur la carte principale au 1/25 000 du poster A0.

### **XI.1.3. Données hydrogéologiques**

#### ***XI.1.3.1. Localisation des ouvrages et des sources***

Dans la banque de données hydrogéologiques de la région wallonne, 557 ouvrages ont été encodés pour la zone cartographiée. La plupart de ces ouvrages ont été visités sur le terrain. 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 certains d'entre eux. La principale difficulté rencontrée sur le terrain est la localisation de certains ouvrages, dont la situation est approximative ou inexistante. Un travail d'enquête auprès des habitants de la région qui permet d'obtenir des renseignements utiles concernant les ouvrages et l'autorisation d'effectuer une mesure du niveau piézométrique.

Finalement, après mise à jour, 522 ouvrages ont été recensés en 2016 et reportés sur la carte hydrogéologique 45/3-4 Jurbise – Obourg. Cet ensemble est constitué de 34 puits pour la distribution publique d'eau potable, 106 puits possédant une autorisation d'exploitation, 2 sources (exploitées ou non), 1 drain, 1 puits profond (eau géothermale) et de 378 autres points (piézomètres ou puits) où des mesures piézométriques sont envisageables\*.

#### ***XI.1.3.2. Données piézométriques***

Au cours de la campagne de mesure en 2002 pour la première version de la carte, 432 ouvrages ont été recensés sur le terrain et 228 d'entre eux ont permis d'effectuer des relevés piézométriques. Ces mesures ainsi que des mesures antérieures et postérieures sont figurées sur la carte principale du poster A0. Toutes les mesures réalisées sur le terrain ont été encodées dans la base de données hydrogéologiques BD-Hydro. Sur la carte principale du poster A0, 99 mesures ponctuelles sont reportées : 3 concernent l'aquifère des sables de l'Eocène, 25 l'aquiclude – aquitard des argiles de l'Eocène, 5 l'aquifère des sables du Paléocène, 48 l'aquifère des craies du Crétacé, 3 l'aquiclude à niveaux aquifères du Houiller et 53 l'aquifère des calcaires du Dévono-

---

\* Ce n'est pas toujours possible. Certains ouvrages existent sur la carte mais ne sont pas toujours accessibles (enfoui dans le sol, propriétaire absent, ...). Le fait de ne pas trouver un ouvrage sur le terrain ne signifie pas qu'il n'existe pas.

Carbonifère. Celles-ci ont été réparties plus ou moins uniformément sur la carte et les données redondantes ne sont pas présentées.

En mai 2015, une campagne de relevé piézométrique a été réalisée sur l'ensemble du Bassin de Mons, conjointement avec le SPW, VIVAQUA et la SWDE, afin de mettre à jour la carte piézométrique de l'aquifère des craies du Crétacé de la vallée de la Haine.

Concernant la piézométrie de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères, le tracé des isopièzes (Octobre 2010) a été repris du projet Interreg IVB-NWE « ScaldWIN » (Rorive & Bastien, 2012).

Aussi, certains ouvrages sont suivis régulièrement, soit dans le cadre de diverses études (étude FPMs, région wallonne), soit par les sociétés de distribution d'eau, soit par la Direction des eaux souterraines qui a mis en place un réseau de stations automatisées ([réseau Piez'Eau](#)). Sur la carte Jurbise – Obourg, 5 puits sont suivis par une sonde automatique. L'ensemble de ces données a permis de réaliser les graphiques repris sur les Figure IV.10 à Figure IV.15.

### ***XI.1.3.3. Données des paramètres hydrodynamiques***

Quelques données et considérations hydrodynamiques ont été reprises de la première version de cette notice. D'autres études ont été rajoutées. Les références se trouvent au chapitre 'Bibliographie'.

### ***XI.1.3.4. Données des paramètres hydrochimiques***

Les données hydrochimiques proviennent de la banque de données physico-chimiques des captages d'eau souterraine CALYPSO (Qualité des Eaux Potabilisables et Souterraines) du Service Public de Wallonie, elle-même alimentée par des informations en provenance des sociétés de distribution d'eau, du SPW, de bureaux d'études. Les analyses les plus complètes et les plus récentes possibles sont présentées dans cette notice. Les résultats sont ensuite analysés.

Sur l'ensemble de la carte, sont dénombrés 68 ouvrages caractérisés par un total de 47 080 analyses chimiques.

### ***XI.1.3.5. Autres données***

Sur la carte de Jurbise – Obourg, les zones de prévention arrêtées, proposées et à définir autour des captages ainsi que les zones vulnérables aux nitrates en région wallonne y sont figurées. Ces données proviennent du Service Public de Wallonie.

## **XI.2. METHODOLOGIE DE CONSTRUCTION DE LA CARTE**

### **XI.2.1. Base 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 chargées de la réalisation des cartes hydrogéologiques et d'autres institutions (dont l'administration wallonne, DGARNE – DGO 3), 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.

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. Ainsi les données détaillées de l'hydrochimie, de la piézométrie, des volumes exploités, les divers tests (diagraphies, essais de pompage, essais de traçage, prospection géophysique), fournissant notamment les paramètres d'écoulement et de transport, des informations relatives à la localisation des prises d'eau (puits, sources, piézomètres,...), leurs caractéristiques techniques, de la géologie telles que les descriptions de logs de forage et d'autres données administratives sont stockées dans la BD Hydro sous l'autorité de la DGARNE\*. La base de données est également enrichie avec les informations sur les études, rapports et autres documents hydrogéologiques écrits. Ces renseignements se présentent sous la forme de métadonnées. Les données peuvent être demandées au Service Public de Wallonie qui décide de leur accessibilité au cas par cas.

### **XI.2.2. Construction de la carte hydrogéologique**

Le projet cartographique est développé sous ArcGIS – ESRI. Toutes les données collectées sont structurées dans une File GeoDataBase (FGDB). Les couches d'informations qui composent cette base de données sont ensuite intégrées au projet cartographique.

---

\* DGO 3 ou DGARNE : Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement du SPW. Département de l'Etude du Milieu naturel et agricole. Direction de la Coordination des données. Avenue Prince de Liège 15 – B-5100 Jambes, Belgique

### **XI.3. PRESENTATION DU POSTER A0**

La carte hydrogéologique se compose de plusieurs éléments :

- la carte hydrogéologique principale au 1/25 000 ;
- les cartes thématiques au 1/50 000 :
  - carte des informations complémentaires (localisant les sites au droit desquels divers tests (essais de pompage, essais de traçage, prospection géophysique, données hydrochimiques, diagraphies) ont été réalisés) et des caractères de couverture des nappes ; caractérisant la couverture au-dessus de l'aquifère des calcaires du Dévono-Carbonifère et de l'aquifère des craies du Crétacé ;
  - carte des volumes d'eau prélevés ;
  - carte des isohypses de la base et du toit des aquifères : à savoir le toit et la base de l'aquifère des craies du Crétacé ainsi que le toit de l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères ;
- deux coupes hydrogéologiques ;
- le tableau de correspondance entre la géologie et l'hydrogéologie ;
- la carte de Belgique (au 1/5 000 000) où est localisée la carte étudiée.

#### **XI.3.1. Carte hydrogéologique principale**

La carte principale au 1/25 000 comprend plusieurs couches d'informations :

- le fond topographique provenant de la carte IGN (sous licence SPW-DGO 3) ;
- le réseau hydrographique (reprenant les cours d'eau, les plans d'eau et les berges quand elles existent) ;
- les unités hydrogéologiques ;
- les failles ;
- la localisation des points d'eau constitués par :
  - des puits des sociétés de distribution d'eau ;
  - des puits de sociétés industrielles ;
  - des puits privés déclarés au Service Public de Wallonie ;

- des sources exploitées ou non ;
  - des piézomètres;
  - les sondes géothermiques;
  - les eaux géothermales
- des éléments ponctuels comme les effondrements karstiques (puits naturels);
  - les stations limnimétriques
  - les stations climatologiques ;
  - les carrières en activité ;
  - les isopièzes des aquifères principaux, à savoir l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères (en rouge) et l'aquifère des craies du Crétacé (en bleu)
  - les cotes piézométriques ponctuelles dans les autres unités hydrogéologiques rencontrées, avec la date de la mesure ; ;
  - les traits localisant le tracé des coupes hydrogéologiques ;
  - les points de captage en attente de la définition de leur zone de prévention ;
  - les zones de prévention arrêtées et celles proposées.

### **XI.3.2. Carte des informations complémentaires et du caractère de couverture des nappes**

\* La « carte des informations complémentaires et des caractères de couverture des nappes » présente le caractère de la couverture des principaux aquifères et localise les différents sites au droit desquels des données quantitatives ou qualitatives sont disponibles (analyses chimiques, essais de pompage, essais de traçage, digraphie) ainsi que d'autres informations complémentaires, telles que les zones de prospection géophysiques.

Elle reprend l'extension de la zone vulnérable aux nitrates du « Nord du sillon de la Sambre et de la Meuse ». Le caractère des différentes couvertures des nappes rencontrées est également figuré.

### **XI.3.3. Carte des volumes prélevés**

Cette carte situe l'ensemble des ouvrages recensés et existants en 2016 sur l'étendue de la carte, en discernant :

- les ouvrages (puits, piézomètres, sources) différenciés selon l'aquifère qu'ils sollicitent. Les couleurs des symboles utilisés sont en relation avec la couleur de la nappe sollicitée. Pour certains ouvrages, il n'a pas été possible de déterminer la formation géologique dans laquelle ils ont été implantés (absence d'information sur le log géologique et/ou la profondeur) ;
- les volumes déclarés pour l'année 2012 par les captages des sociétés de distribution d'eau représentées par des pastilles rouges de diamètre proportionnel aux débits captés ;
- les volumes déclarés pour l'année 2012 par les puits privés exploités par des particuliers ou des industries représentées par des pastilles vertes de diamètre proportionnel aux débits captés ;
- les volumes moyens prélevés, correspondant à la moyenne des cinq dernières années (2008-2012) (basés sur les déclarations des titulaires des prises d'eau). Ils reflètent simplement l'importance d'un site d'exploitation pendant les cinq années considérées.

### **XI.3.4. Carte des isohypses**

Les isohypses de la base et du toit de l'aquifère des craies du Crétacé ont été tracées, dans la partie sud de la carte.

L'aquifère des calcaires dévono-carbonifères occupe la partie nord de la carte. Seules les isohypses du toit de cet aquifère ont été dessinées.

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 Jurbise – Obourg (Marlière, 1964) ;
- la consultation de rapports d'étude.

### **XI.3.5. Tableau de correspondance 'Géologie – Hydrogéologie'**

Le tableau lithostratigraphique reprend la liste des différentes formations géologiques et unités hydrogéologiques susceptibles d'être rencontrées sur l'étendue de la carte Beloeil – Baudour. La description lithologique des formations géologiques fait référence à la carte Beloeil –

Baudour de Marlière dressée en 1964. Pour une meilleure compréhension, la liste des anciennes dénominations utilisées par Marlière est mise en parallèle avec la nouvelle nomenclature, réactualisée pour le Paléogène et une partie du Crétacé (Turonien, Cénomaniens, Albien) et utilisées sur la nouvelle carte géologique de Wallonie (Hennebert & Delaby, 2014a, non publiée).

### **XI.3.6. Coupes hydrogéologiques**

Parmi les éléments présentés sur le poster de la carte hydrogéologiques figurent les coupes hydrogéologiques. Elles permettent de comprendre le contexte géologique et hydrogéologique de la région. La première coupe, localisée dans la partie ouest, est orientée NO-SE, la deuxième, située dans la partie est, est orientée NE-SO. L'échelle verticale est de 1/5 000. Elles sont calées sur celles tracées par Marlière en 1964, et modifiées par Rorive & Godfriaux en 1987. Sur ces coupes, ont été ajoutées des informations sur les niveaux d'eau souterraine.

## **XII. BILBIOGRAPHIE**

- Bouckaert, P., Delmer, A., Overlau, P.** (1961) : Stratigraphie du Viséen moyen et supérieur dans la région de Basècles - Blaton. Mém. Inst.Géol. Univ. Louvain, XXII 241–255
- Boulvain F. & Pingot JL.** (2011): Genèse du sous-sol de la Wallonie. Classe des Sciences, Collection in-8, ISSN 0365-0936 ; 34. *Académie royale de Belgique*, 190 pp
- Bureau Conseil en Géologie sprl** (1997) : Site des prises d'eau de Jurbise SWDE. Etude géophysique. Dossier 97010.
- Castany, G.** (1998) : Hydrogéologie. Principes et méthode. Edition : Dunod, Paris - ISBN 2 10 004171 1
- Cornet, J.** (1910) : De l'origine des galets de roches houillères du terrain houiller par Charles Fraipont. Analyse. Annales Société Géologique de Belgique - Liège, 37/B 344-345
- Cornet, J.** (1928) : La baie crétacique de Havay. Annales Société Géologique de Belgique - Liège, T 51 157-164
- Dassargues, A.** (2010) : Hydrogéologie, Notes de cours. Université de Liège,
- de Béthune, P.** (1961) : Géologie, Atlas de Belgique, Planche 8. Edition : Académie Royale de Belgique, Comité National de Géographie, Commission de l'atlas national
- De Marsily, G.** (2004) : Cours d'hydrogéologie. Edition : Paris, Université Pierre et Marie Curie
- Delmer, A.** (1977) : Le Bassin du Hainaut et le sondage de Saint-Ghislain. Geological Survey of Belgium Professional Paper, 6/n° 143 12 p + ann
- Delmer, A., Van Wichelen, P.** (1980) : Répertoire des puits naturels connus en terrain houiller du Hainaut. Geological Survey of Belgium Professional Paper, 5/n° 172
- Doremus, P., Hennebert, M.** (1995a) : Carte géologique de Wallonie au 1/25 000ème (avec notice explicative), Planche Blicquy - Ath n° 38/5-6. Edition : Ministère de la Région Wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement
- Doremus, P., Hennebert, M.** (1995b) : Carte géologique de Wallonie au 1/25 000ème (avec notice explicative), Planche Lens - Soignies n° 38/7-8. Edition : Ministère de la Région

Wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement

- Droeven, E., Feltz, C., Kummert, M.** (2004) : Les territoires paysagers de Wallonie. Conférence Permanente du Développement Territorial. Etudes et Documents 4. Ministère de la Région Wallonne, Direction Générale de l'Aménagement du territoire, du Logement et du Patrimoine. Dépôt légal D/2004/5322/8. ISSN:D/2004/5322/8 68 p + annexes
- Ecofox** (2001) : Modélisation mathématique des écoulements et du transport pour la détermination des périmètres de prévention IIa et IIb. Prises d'eau Erbaut PA, PB, PC, PE, P1 et P2 (Jurbise). SWDE/JUR/2001/02
- Everaerts, M., Hennebert, M.** (1998) : Interprétation des données gravimétriques de la zone frontalière franco-belge, entre Bailleul et Beaumont. Ann. Soc. géol. Nord, T. 6/2ème série 55-63
- Foucault, A., Raoult, J.-F.** (2005) : Dictionnaire de Géologie, 6e édition. Edition : Dunod - ISBN 2 10 049071 0
- FPMS** (1996) : Le projet « Transhennuyère » : son influence sur la nappe aquifère du calcaire carbonifère dans la région de Péruwelz. Rapport final.
- FPMS** (1998) : Le projet « Transhennuyère » Actualisation de l'étude: Influence sur la nappe aquifère du calcaire carbonifère dans la région de Péruwelz.
- FPMS** (2005) : Projet Scaldit – Caractérisation des masses d'eau souterraine du bassin de l'Escaut en région wallonne à partir des connaissances disponibles sur les aquifères. Masse d'eau RWE013 (Calcaires de Peruwelz – Ath – Soignies).
- FPMS** (2009) : Détermination des zones de prévention du site de captage de Vivaqua à Havré. Rapport final. Etude réalisée pour le compte de VIVAQUA.
- FPMS** (2010) : Détermination des zones de prévention du site de captage de Vivaqua à Ghlin. Rapport final. Etude réalisée pour le compte de VIVAQUA.
- FPMS** (2014) : Détermination des zones de prévention des captages de Nimy - Maisières de VIVAQUA. Rapport final.
- Ghiste, S., Albert, B., Hanard, R., Moreau, G., Van Craynest, G.** (1980) : Carte Géotechnique

45.7.1 à 4 Mons (Secteur Mons - Jemappes - Cuesmes) Institut Géotechnique de l'Etat - Centre National de Recherches des Constructions Civiles

**Godfriaux, I., Rorive, A.** (1997) : Dégâts de biens d'immeubles liés à l'exploitation incontrôlée d'une nappe. Annales de la Société Géologique du Nord, T.5/2ème série 311-317

**Gogu, R.-C.** (2000) : Advances in groundwater protection strategy using vulnerability mapping and hydrogeological GIS databases. Thèse de doctorat. Université de Liège

**Gogu, R.-C., Carabin, G., Hallet, V., Peters, V., Dassargues, A.** (2001) : GIS-based hydrogeological databases and groundwater modelling. Hydrogeology Journal, 9/6, 555–569

**Habils, F., Roland, S., Rorive, A.** (2016) : Carte hydrogéologique de Wallonie, Planchettes Le Roeulx - Seneffe n°46/1-2. Edition : Service public de Wallonie, DGO 3 (DGARNE), Belgique

**Habils, F., Rorive, A.** (2006) : Carte hydrogéologique de Wallonie, Planchettes Lens - Soignies n° 38/7-8. Edition : Service public de Wallonie, DGO 3 (DGARNE), Belgique. Dépôt légal D/2006/12.796/1 - ISBN 978-2-8056-0051-7

**Hennebert, M.** (1999) : Carte géologique de Wallonie au 1/25 000ème (avec notice explicative), Planche Laplaigne - Peruwelz n° 44/3-4. Edition : Ministère de la Région Wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement

**Hennebert, M.** (2013) : Echelle stratigraphique du Bassin de Mons, inédit.

**Hennebert, M., Delaby, S.** (2012) : Carte géologique de Wallonie au 1/25 000ème (avec notice explicative), Planche Binche - Morlanwelz n° 46/5-6 (à paraître). Edition : Service public de Wallonie, DGO 3 (DGARNE), Belgique

**Hennebert, M., Delaby, S.** (2014a) : Carte géologique de Wallonie au 1/25 000ème (avec notice explicative), Planche Jurbise - Obourg n°45/3-4 (à paraître)

**Hennebert, M., Delaby, S.** (2014b) : Carte géologique de Wallonie au 1/25 000ème (avec notice explicative), Planche Quiévrain - Saint-Ghislain n°45/4-6 (à paraître)

**High & Deep sa** (1994) : Site de Casteau. Etude géophysique. Profils électriques, Sondages électriques et sismiques. Etude GCAST01-94

**La Malogne asbl** (2013) : Itinéraires pédagogiques du Géoparc du Bassin de Mons. Volume 2 -

Itinéraire 1: Le Grand Mons

- Legrand, R.** (1968) : Le Massif du Brabant. Mém. Expl. Cartes Géologiques et Minières de la Belgique, n°9 148 p.
- LGIH** (1997) : Captage de Casteau - Thieusies. Etude de zones de protection. Phase 2: Modélisation. SWDE/978
- Licour, L.** (2012) : Relations entre la géologie profonde et le comportement hydrogéologique du réservoir géothermique du Hainaut (Belgique). Caractérisation de l'aquifère dans la région de Saint-Ghislain. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en sciences. Thèse de doctorat. Université de Mons - Faculté Polytechnique - Service de Géologie Fondamentale et Appliquée
- Marlière, R.** (1964) : Carte géologique et texte explicatif de la feuille Jurbise - Obourg. Edition : Service géologique de Belgique
- Marlière, R.** (1967) : Texte explicatif de la feuille Mons - Givry ; Carte Géologique de Belgique.
- Marlière, R.** (1976) : Les eaux chaudes de Baudour (Hainaut, Belgique) et les "tunnels inclinés." Mém. et Publ. de la Soc. des Sc., Arts et Let. du Hainaut, Vol. 87 131 p.
- Marlière, R.** (1978) : Coupe du Bassin de Mons, inédit
- Pfannkuch, H.-O.** (1990) : Elseviers Dictionary of Environmental Hydrogeology. Elsevier Science Publishers, xii+332 pp.
- Robaszynski, F., Dhondt, A., Jagt, J.-W.-M.** (2001) : Cretaceous lithostratigraphic units (Belgium). In : Bultynck P. & Dejonghe L. (Eds), Guide to a revised lithostratigraphic scale of Belgium. Geologica Belgica, 4/1-2 121-134
- Roland, S., Habils, F., Rorive, A.** (2014) : Carte hydrogéologique de Wallonie, Planchettes Mouscron - Zwevegem n° 29/5-6 & Templeuve - Pecq n° 37/1-2 (à paraître). Edition : Service public de Wallonie, DGO 3 (DGARNE), Belgique
- Rorive, A.** (1983) : Détermination des ressources souterraines de la nappe du Crétacé de la vallée de la Haine, FPMS - IDEA, Etude sous contrat pour le secrétariat d'état à l'économie Régionale Wallonne.

- Rorive, A., Bastien, J.** (2012) : Aquifère transfrontalier des calcaires carbonifère du district hydrographique international de l'Escaut. Projet Interreg IVB-NWE "ScaldWIN", Convention UMons et RW.
- Rorive, A., Goderniaux, P.** (2014) : L'aquifère du Crétacé de la vallée de la Haine. Watervoerende lagen & grondwater in België / Aquifères & eaux souterraines en Belgique. A. Dassargues & K. Walraevens (ed.) - Academia Press. ISBN 978 90 382 2364 3, 183-190
- Rorive, A., Godfriaux, I.** (1987) : L'aquifère des craies du Basins de Mons. Les eaux souterraines en Wallonie, Bilan et Perspectives, ESO '87.
- Rorive, A., Licour, L.** (2014) : Géothermie profonde en Wallonie. Watervoerende lagen & grondwater in België / Aquifères & eaux souterraines en Belgique. A. Dassargues & K. Walraevens (ed.) - Academia Press. ISBN 978 90 382 2364 3, 367-374
- Rorive, A., Mingeot, A.** (2004) : Etude de la remontée des nappes et des inondations des caves des habitations dans le bassin de la Haine, cartographie des risques et propositions en vue d'une gestion intégrée. Convention FPMs - Région Wallonne Convention RW et FPMs (UMons)
- SERCO Engineering sprl** (1998) : Société Wallonne des Distributions d'Eau. Résultats de l'étude géophysique du site de Saint-Ghislain (Baudour)
- SGS Belgium SA** (2004) : Essai de traçage et modélisation mathématique dans le cadre de l'établissement des zones de prévention des prises d'eau de Lens (Ouillies P1 et Montignies P2). Rapport E497 final
- SIDEHO & IDEA** (1985) : Etude d'impact hydrogéologique du projet d'exploitation du calcaire dans la zone Erbaut - Lens - Jurbise. Etude sous contrat pour le Ministère de la région wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement,
- SPW-DGO 3** (2015) : Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie. Edition : Service public de Wallonie, DGO 3 (D GARNE), Belgique, Dépôt légal D/2015/11802/64 - ISBN 978-2-8056-0190-3. (<http://environnement.wallonie.be/de/eso/atlas/>)
- SWDE** (1996a) : Rapport technique. Réalisation de six piézomètres à Lens
- SWDE** (1996b) : Rapport technique n°56. Réalisation de six puits de reconnaissance dans le

cadre de l'étude des zones de prévention des prises d'eau de Soignies (Casteau) Obrecheuil P1, P2 et P3.

**SWDE** (1998) : Rapport technique. Type et nature de la nappe aquifère alimentant les ouvrages de prise d'eau de Soignies (Casteau et Thieusies)

**SWDE** (2001) : Rapport technique n°134. Réalisation de cinq puits de reconnaissance (PR1 à PR5) à Jurbise (anct. Erbaut) dans le cadre de la zone de prévention

**SWDE** (2002) : Rapport technique n°146. Réalisation d'un puits de reconnaissance (PR6) et de trois piézomètres (PZ1 à PZ3) à Jurbise (Anct. Erbaut) dans le cadre de la recherche de nouvelles ressources en eau.

**ULB** (1994) : SWDE - Lens/Jurbise - Prospection géophysique - Rapport - inédit

**UMONS** (2015) : Zones de prévention "Brassico" à Ghlin - IDEA. Etude des zones de prévention du site de captage d'eau de l'IDEA: Ghlin - "Brassico"

**UNESCO-OMM** (1992) : Glossaire International d'Hydrologie. Seconde édition révisée. 413 p.

**Vandycke, S.** (1992) : Tectonique cassante et paléo-contraintes dans les formations crétacées du nord-ouest européen. Implications géodynamiques.

**Vanneste, C., Hennebert, M.** (2012) : Carte géologique de Wallonie au 1/25 000 ème (avec notice explicative), Planche Le Roeulx - Seneffe n° 46/1-2 (à paraître). Edition : Service public de Wallonie, DGO 3 (DGARNE), Belgique

**Walravens, M.** (1958) : Site géologique et démergement de la basse vallée de la Haine. Publications de l'Association des Ingénieurs de la FPMs, 4, 12–22

**Wojda, P., Dachy, M., Popescu, C., Ruthy, I., Gardin, N., Brouyère, S. & Dassargues, A.** (2005): Appui à la conception de la structure, à l'interfaçage et à l'enrichissement de la base de données hydrogéologiques de la Région wallonne, *Convention subsidiée par Service public de Wallonie, DGARNE – Université de Liège*

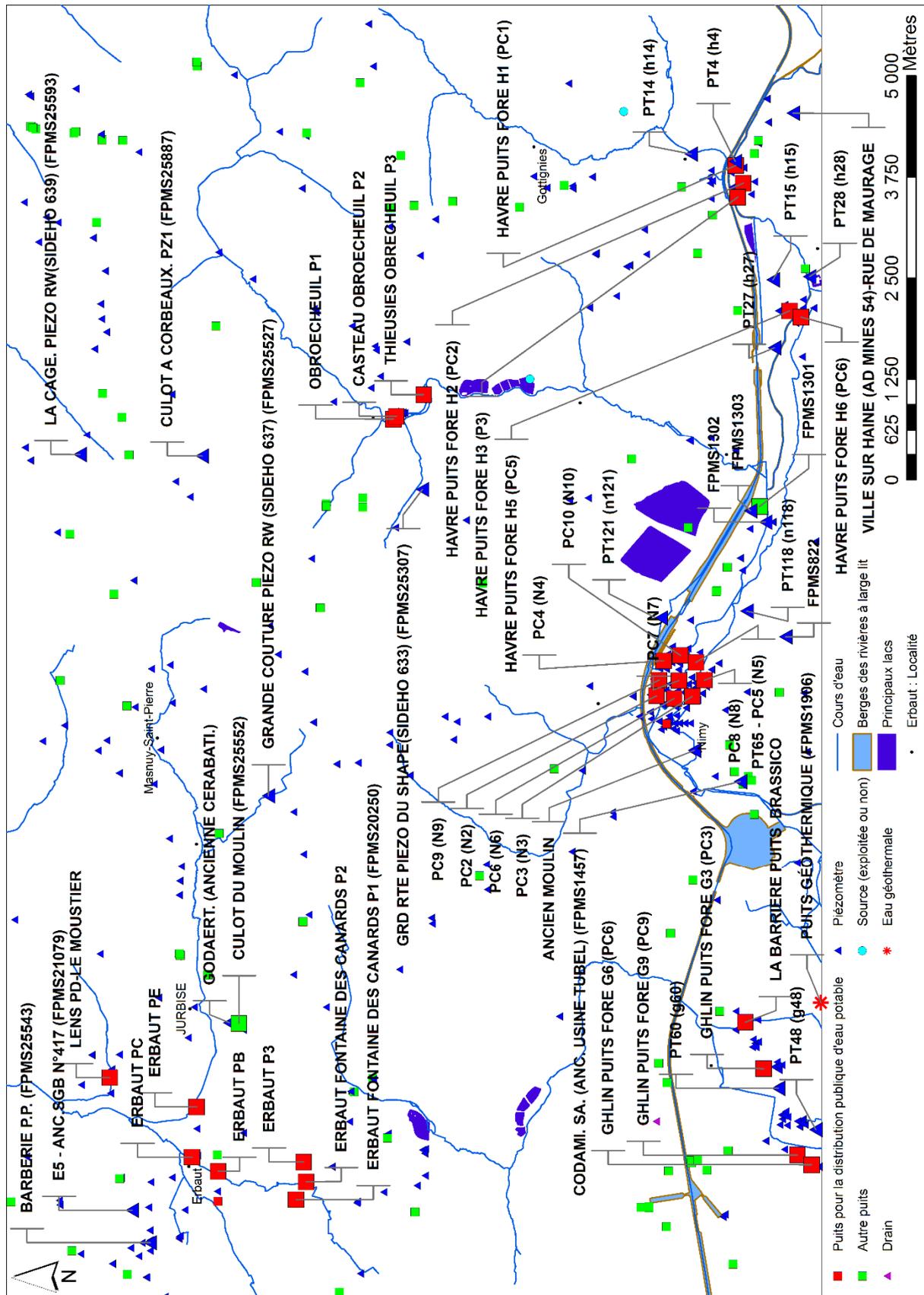
**Youssof, H.** (1973) : Hydrologie karstique du calcaire carbonifère de la Belgique et du Nord de la France. Synthèse des données acquises en 1972. Thèse de doctorat. Faculté des Sciences de l'Université de Lille

## **ANNEXE 1. GLOSSAIRE DES ABRÉVIATIONS**

- AGW : Arrêté du Gouvernement Wallon
- ArGEnCO – GEO<sup>3</sup> : Architecture, Géologie, Environnement et Constructions – Géotechnologies, Hydrogéologie, Prospection Géophysique
- CALYPSO : Qualité des Eaux Potabilisables et Souterraines
- DCENN : Direction des Cours d'Eau Non Navigables
- DGO 3 ou DGARNE : Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement du SPW
- FPMs. : Faculté Polytechnique de Mons
- FUNDP : Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix de Namur
- IDEA : Intercommunale de Développement Economique et d'Aménagement
- IRBSN : Institut Royal Belge des Sciences Naturelles
- IGN : Institut Géographique National de Belgique
- IRM : Institut Royal Météorologique
- LGIH: Laboratoires de Géologie de l'Ingénieur, d'Hydrogéologie et de Prospection Géophysique, Université de Liège. Suite la succession du Professeur A.Monjoie, les activités sont poursuivies au sein du département HGE-GEO<sup>3</sup> (ULg), Bâtiment B52, Sart-Tilman, Liège
- Ma : Millions d'années
- MB : Moniteur Belge
- PGDA : Programme de Gestion Durable de l'Azote
- SETHY : Service d'Etudes Hydrologiques (de la Direction générale opérationnelle de la Mobilité et des Voies hydrauliques)
- SGB : Service Géologique de Belgique
- SPGE : Société Publique de Gestion de l'Eau
- SPW : Service Public de Wallonie
- SWDE : Société Wallonne Des Eaux
- ULg : Université de Liège

- UMons : Université de Mons
- VIVAQUA : (ex-CIBE) : Producteur-Distributeur d'eau potable en Région Bruxelloise

## 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)
ANCIEN MOULIN	120 791	129 732	35,17	Puits foré	33,4
BARBERIE P.R.	114 705	136 410	69,98	Puits foré	101,7
BON AIR SWDE PZ1 05/00629	115 328	133 545	74	Puits foré	7,7
CASTEAU P1 OBRECHEUIL	124 900,2	133 424	68,22	Puits foré	37
CASTEAU P2 OBRECHEUIL	124 933,1	133 390	68,25	Puits foré	37
CASTEAU P3 (THIEUSIES) OBRECHEUIL	125 200,1	133 053	65,51	Puits foré	37
CODANI SA (ANC USINE TUBEL)	120 404	129 168	37,5	Puits foré	25
CULOT DU MOULIN	117 410	135 320	75	Puits foré	4,6
CULOT A CORBEAUX PZ1	124 434	135 774	108	Puits foré	54
ERBAUT FONTAINE DES CANARDS P1	115 235	134 620	69,77	Puits foré	20
ERBAUT FONTAINE DES CANARDS P2	115 455	134 495	68,85	Puits foré	20
ERBAUT P3	115 700	134 525	72	Puits foré	31,1
ERBAUT PB	115 585	135 575	65,25	Puits foré	31,5
ERBAUT PC	115 758,1	135 895	67,17	Puits foré	30
ERBAUT PE	116 380	135 840	64,5	Puits foré	24
FPMS822	122 197	128 612	56	Puits foré	12,4
FPMS1301	123 810	128 930	38,85	Puits foré	23,8
FPMS1302	123 616	128 859	38,73	Puits foré	22,75
FPMS1303	123 754	129 044	38,77	Puits traditionnel	-
FPMS1906	117 665	128 180	29,3	Puits foré	340
GHLIN PUIITS FORE G3 (PC3)	116 851,5	128 879	31,5	Puits foré	97
GHLIN PUIITS FORE G6 (PC6)	115 665,4	128 292	28,9	Puits foré	97,5
GHLIN PUIITS FORE G9 (PC9)	115 786,4	128 467,5	28,75	Puits foré	96,5
GHLIN PT48 (g48)	116 097,52	128 240,86	27,75	Puits foré	-
GHLIN PT60 (g60)	116 608,97	128 702,19	30,21	Puits foré	-
GODAERT (ANCIENNE CERABATI)	117 415	135 434	73,6	Puits foré	4,6
GRANDE COUTURE PIEZO RW	120 228	134 958	84,01	Puits foré	36
GRD RTE PIEZO DU SHAPE (SIDEHO 633)	124 020	133 069	83,74	Puits foré	38,6

Annexe 3. Coordonnées géographiques des ouvrages cités dans la notice

<b>Nom de l'ouvrage</b>	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	<i>Zsol (m)</i>	<i>Type d'ouvrage</i>	<i>Profondeur (m)</i>
<b>HAVRE PUIFS FORE H1 (PC1)</b>	128 031,3	129 225	46,57	Puits foré	91,8
<b>HAVRE PUIFS FORE H2 (PC2)</b>	127 815,8	129 132	46,6	Puits foré	94,3
<b>HAVRE PUIFS FORE H3 (PC3)</b>	127 641,5	129 200	45,55	Puits foré	90
<b>HAVRE PT4 (h4)</b>	128 082	129 230	46,87	Puits foré	-
<b>HAVRE PUIFS FORE H5 (PC5)</b>	126 234,8	128 565	43,2	Puits foré	100
<b>HAVRE PUIFS FORE H6 (PC6)</b>	126 159,2	128 423	43,17	Puits foré	100
<b>HAVRE PT14 (h14)</b>	128 175	129 772	49,49	Puits foré	-
<b>HAVRE PT15 (h15)</b>	126 620	128 768	44,88	Puits foré	-
<b>HAVRE PT27 (h27)</b>	125 780	128 749	42,03	Puits foré	-
<b>HAVRE PT28 (h28)</b>	126 660	128 320	42,55	Puits foré	-
<b>LA BARRIERE PUIFS BRASSICO</b>	117 422	129 106	35	Puits foré	-
<b>LA CAGE PIEZO R W (SIDEHO 639)</b>	124 453	137 273	103,56	Puits foré	35
<b>LENS PD LE MOUSTIER</b>	116 470,2	136 907	62,33	Puits foré	24
<b>NIMY PC2 (N2)</b>	121 465,7	130 197	36	Puits foré	101
<b>NIMY PC3 (N3)</b>	121 460	129 760	37,5	Puits foré	96
<b>NIMY PC4 (N4)</b>	121 898	130 109	37	Puits foré	95,5
<b>NIMY PT65 – PC5 (N5)</b>	121 880	129 710	34,95	Puits foré	95
<b>NIMY PC6 (N6)</b>	121 432,4	129 981	34	Puits foré	93,3
<b>NIMY PC7</b>	121 654,3	129 923	36	Puits foré	93
<b>NIMY PC8</b>	121 659,9	129 609	37	Puits foré	96,5
<b>NIMY PC9 (N9)</b>	121 660,7	130 163	36	Puits foré	96
<b>NIMY PC10 (N10)</b>	121 965,3	129 902	35,5	Puits foré	101
<b>NIMY PT118 (n118)</b>	122 514	129 088	42,27	Puits foré	-
<b>NIMY PT121 (n121)</b>	122 430	130 140	36,59	Puits foré	-
<b>THIEUSIES OBRECHEUIL P3</b>	125 200,1	133 053	65,51	Puits foré	37
<b>VILLE SUR HAINE (AD MINES 54) RUE DE MAURAGE</b>	128 680	128 520	49,25	Puits foré	-

## ANNEXE 4. TABLES DES ILLUSTRATIONS

### LISTE DES TABLEAUX

Tableau III-1. Tableau lithostratigraphique de la carte Jurbise – Obourg .....	19
Tableau IV-1. Tableau de correspondance ‘Géologie – Hydrogéologie’ de la carte Jurbise – Obourg .....	32
Tableau V-1. Analyses chimiques des ouvrages « Ghlin Puits foré G9 », « La Barrière puits Brassico », « PC2 (N2) », « Havré Puits foré H5 (PC5) » et « Havré Puits foré H1 (PC1) » et valeurs seuil RW du Code de l’Eau .....	75
Tableau V-2. Analyses chimiques des ouvrages « Lens PD Le Moustier », « Erbaut PE », « Erbaut Fontaine des Canards P1 » et « Thieusies Obrecheuil P3 » et valeurs seuil RW du Code de l’Eau .....	76
Tableau IX-1. Valeurs du coefficient de perméabilité en fonction de la granulométrie (Castany, 1998).....	88
Tableau IX-2. Intervalles de valeurs indicatives pour la conductivité hydraulique de différentes lithologies (échelles macroscopique & mégascopique) (Dassargues, 2010).....	88
Tableau IX-3. Intervalles de valeurs indicatives pour la porosité (n) et la porosité effective de drainage ( $n_e$ ) de différentes lithologies (échelles macroscopique & mégascopique) (Dassargues, 2010).....	89
Tableau IX-4. Valeurs de transmissivité, de rabattement spécifique et coefficient d’emménagement obtenus lors des essais de pompages en 1995 sur les PZ1 à PZ6 à Lens....	90
Tableau IX-5. Valeurs de transmissivité et de perméabilité lors de l’essai de pompage en 2000 sur le site d’Erbaut (SWDE, 2001) .....	91
Tableau IX-6. Valeurs de transmissivité et de perméabilité lors de l’essai de pompage en 2000 sur le site d’Erbaut (SWDE, 2002) .....	91
Tableau IX-7. Synthèse des résultats de l’essai de pompage sur les puits de reconnaissance du site de Casteau (SWDE, 1996b).....	91
Tableau IX-8. Résultats obtenus par interprétation des courbes de restitution lors des essais de traçage en 2002 et 2008 sur le site de Ghlin (FPMs, 2010) .....	94
Tableau IX-9. Résultats obtenus par interprétation des courbes de restitution lors de l’essai de traçage d’août 2002 sur le site d’Havré (FPMs, 2009).....	95

Tableau IX-10. Résultats obtenus par interprétation des courbes de restitution lors de l'essai de traçage de spetembre 2002 sur le site de Nimy .....	95
---	----

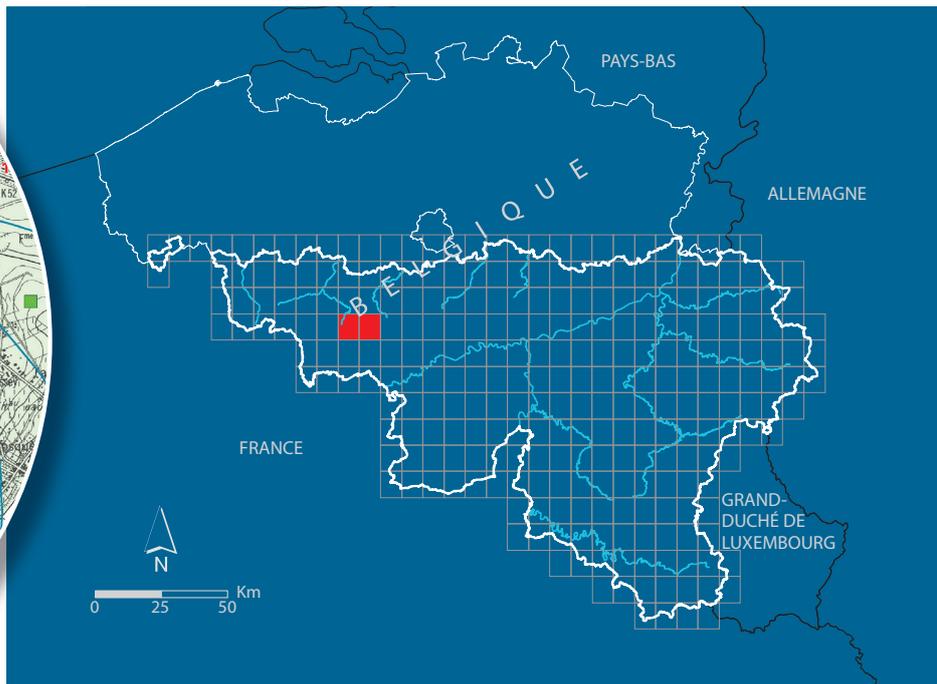
## LISTE DES FIGURES

Figure I.1. Localisation de la carte 45/3-4 Jurbise – Obourg .....	7
Figure II.1. Localisation des cours d'eau, lacs, limites des bassins hydrographiques, routes et limites des communes (zones colorées).....	9
Figure III.1. Localisation de la planche 45/3-4 Jurbise – Obourg sur la carte géologique de Wallonie (Boulvain & Pingot, 2011, modifié).....	11
Figure III.2. Extension de la nappe des calcaires dévono-carbonifères du bord nord du Parautochtone brabançon (Youssof, 1973, modifié).....	11
Figure III.3. Carte schématique présentant le Bassin de Mons par rapport au Bassin de Paris.....	12
Figure III.4. Localisation et contexte géologique du Bassin de Mons : localisation géographique, carte géologique de la région hennuyère et limite de la carte Jurbise – Obourg (de Béthune, 1961, modifié) .....	13
Figure III.5. Echelle stratigraphique du Mésozoïque et du Cénozoïque du Bassin de Mons (Hennebert, 2013 in La Malogne asbl, 2013).....	20
Figure III.6. Coupe géologique sud-nord du Bassin de Mons (Marlière, 1978, modifié par Baele in La Malogne asbl, 2013) .....	29
Figure III.7. Isohypses du toit du Paléozoïque et localisation des puits d'effondrements (Delmer & Van Wichelen, 1980 ; Rorive & Licour, 2014) .....	30
Figure IV.1. Divisions principales de la nappe des calcaires du Dévono-Carbonifère (Youssof, 1973, modifié) et localisation de la carte 45/3-4 Jurbise – Obourg.....	34
Figure IV.2. Echelle stratigraphique du Viséen moyen à supérieur et du Namurien inférieur (Bouckaert et al., 1961).....	36
Figure IV.3. Localisation et contexte géologique de l'aquifère des craies du Bassin de Mons de Béthune, 1961 in Rorive & Goderniaux, 2014, modifié).....	39
Figure IV.4. Coupe est – ouest du Bassin de Mons (Rorive, 1983).....	40
Figure IV.5. Echelle stratigraphique du Mésozoïque et du Cénozoïque du Bassin de Mons (Hennebert, 2013 in La Malogne asbl, 2013).....	41

Figure IV.6. Localisation de la carte 45/3-4 Jurbise – Obourg par rapport aux masses d'eau RWE013, RWE030, RWE031, et RWE017/013 (SPW-DGO 3, 2015).....	47
Figure IV.7. Carte piézométrique de la nappe des calcaires dévono-carbonifères dans la partie ouest du Tournaisis (Octobre 2010) (Rorive & Bastien, 2012, modifié).....	49
Figure IV.8. Carte piézométrique (mai 2015) de la nappe des craies du Crétacé du Bassin de Mons .....	51
Figure IV.9. Localisation des ouvrages suivis.....	55
Figure IV.10. Evolutions piézométriques dans plusieurs ouvrages sollicitant l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères .....	56
Figure IV.11. Evolutions piézométriques dans deux puits forés à Ghlin dans l'aquifère des craies du Crétacé .....	57
Figure IV.12. Evolutions piézométriques dans trois puits forés à Havré dans l'aquifère des craies du Crétacé .....	58
Figure IV.13. Evolutions piézométriques des puits « Codami SA (anc. Usine Tubel) » et « Ancien Moulin » à Nimy et implantés dans l'aquifère des craies du Crétacé .....	59
Figure IV.14. Evolutions piézométriques de six piézomètres situés entre Nimy et Obourg et implantés dans l'aquifère des craies du Crétacé .....	60
Figure IV.15. Evolutions piézométrique de trois ouvrages situés à Ville-sur-Haine et implantés dans l'aquifère des craies du Crétacé .....	61
Figure IV.16. Localisation des puits géothermiques du Hainaut et coupe géologique schématique SO-NE (Rorive & Licour, 2014).....	63
Figure IV.17. Températures des eaux du Dinantien à l'affleurement et gradients géothermiques mesurés (Rorive & Licour, 2014) .....	64
Figure IV.18. Extension et épaisseur des faciès tourbeux dans les alluvions de la Haine (Godfriaux & Rorive, 1997).....	67
Figure IV.19. Localisation des carrières d'Obourg (la carrière 3 en activité est figurée par un hachuré).....	72
Figure V.1. Zones vulnérables aux nitrates arrêtées en Wallonie (SPW-DGO 3, 2015) et localisation de la carte 45/3-4 Jurbise – Obourg.....	78
Figure V.2. Evolutions des concentrations en nitrates dans les ouvrages implantés dans l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères .....	79

Figure V.3. Evolutions des concentrations en nitrates dans les ouvrages implantés dans l'aquifère des craies du Crétacé .....	79
Figure VI.1: Volumes d'eau prélevés dans l'aquifère des calcaires dévono-carbonifères pour la distribution publique (45/3-4) .....	82
Figure VI-2:Volumes d'eau prélevés dans l'aquifère des craies du Crétacé pour la distribution publique – Zone de Ghlin (45/3-4) .....	83
Figure VI-3:Volumes d'eau prélevés dans l'aquifère des craies du Crétacé pour la distribution publique – Zone de Havré & Nimy (45/3-4) .....	84
Figure X.1. Zones de prévention arrêtées à Erbaut et Lens – Erbaut (SWDE061) .....	100
Figure X.2. Zones prévention arrêtées à Lens – Montignies (SWDE061) .....	101
Figure X.3. Zones de prévention arrêtées de Casteau et Thieusies (SWDE020) .....	102
Figure X.4. Zones de prévention proposées à Ghlin (VIVAQUA15) .....	103





SPW | Éditions, CARTES

Dépôt légal : D/2017/12.796/6 – ISBN : 978-2-8056-0230-6

Editeur responsable : Brieuc QUEVY , DGO 3,  
15, Avenue Prince de Liège – 5100 Jambes (Namur) Belgique

N° Vert du SPW : 1718 (Appel gratuit) - [www.wallonie.be](http://www.wallonie.be)