

RESEAUX DE SURVEILLANCE DES MASSES D'EAU SOUTERRAINE EN REGION WALLONNE

RENTIER C.^{1,2}, DELLOYE F.¹ & DASSARGUES A.²

¹ *Direction des Eaux Souterraines – DGRNE – Ministère de la Région wallonne*

² *Hydrogéologie et Géologie Environnementale – Département GEOMAC – Université de Liège*

RESUME

La mise en œuvre de la directive européenne cadre de l'eau nécessite l'élaboration, par masse d'eau souterraine, d'un réseau de mesure et de surveillance aussi représentatif que possible de l'état des eaux souterraines. En Région Wallonne, cinq masses d'eau de caractéristiques différentes d'un point de vue géologique, hydrogéologique et d'occupation du sol ont fait l'objet d'une étude en vue d'établir une stratégie de sélection des sites de mesures. La sélection des stations de mesure composant chaque réseau a été réalisée en tenant compte de divers critères tels que la géologie, l'hydrogéologie et l'hydrochimie de la masse d'eau, les caractéristiques des points d'eau existants, mais aussi la densité et la répartition spatiale des ouvrages sélectionnés. Le système d'évaluation de la qualité des eaux souterraines SEQESO adopté en Région Wallonne a été appliqué à chacun de ces réseaux afin d'apprécier l'état chimique de ces masses d'eaux conformément à la directive-cadre.

ABSTRACT

The implementation of the European water framework directive requires the construction of monitoring networks being as far as possible representative of the global water quality in each groundwater body. In Walloon Region, five groundwater bodies with different contrasted geological conditions, hydrogeological conditions and soil occupancy, were studied in order to establish an approach for choosing an adequate network of monitoring points. This selection was realized by considering different criterions as the groundwater geology, hydrogeology and hydrochemistry, the feature of existing waterpoints, but also the density and the spatial distribution of the selected points in order to obtain a statistically representative network. The quality assessment system for groundwater (SEQESO) adopted by the Walloon Region has been applied to the five monitoring networks in order to fully appreciate the chemical status of the groundwater bodies in accordance with the European directive.

I. INTRODUCTION

La Directive européenne 2000/60/CE établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, et plus particulièrement son article 8 relatif à la surveillance de l'état des eaux de surface, des eaux souterraines et des zones protégées, impose aux Etats membres d'établir des programmes de surveillance de l'état des eaux, avec pour exigence, dans le cas des eaux souterraines, que les programmes portent sur la surveillance de l'état quantitatif et de l'état chimique. Ces programmes devront être opérationnels au plus tard fin 2006. Pour ce faire, il est donc indispensable d'élaborer des réseaux de mesure et de surveillance pleinement représentatifs de l'état des eaux souterraines en Région wallonne et d'évaluer la représentativité et la compatibilité de ces réseaux de mesure en vue de l'utilisation par la Région wallonne d'un outil d'évaluation et de synthèse de la qualité des eaux souterraines, baptisé SEQESO [Delloye & al., 2004].

Cinq masses d'eau souterraines de caractéristiques différentes d'un point de vue géologique, hydrogéologique et d'occupation du sol ont fait l'objet d'une étude pilote [Rentier & al., 2004] en vue d'établir une stratégie de sélection des sites de mesures. Les masses d'eau étudiées sont celles des craies du Crétacé de Hesbaye (RWM040), du Crétacé du Pays de Herve (RWM151), des calcaires carbonifères du bassin du Néblon (compartiment hydrogéologique de la masse d'eau RWM021) ainsi que deux masses d'eau dans les graviers de la plaine alluviale de la Meuse entre Namur et Lanaye (RWM072 et RWM073). L'étude de la masse d'eau des craies du Crétacé de Hesbaye sera exposée ainsi que les conclusions relatives aux autres masses d'eau.

II. ELABORATION DES RESEAUX DE MESURE ET DE SURVEILLANCE : **CAS DE LA MASSE D'EAU DES CRAIES DU CRETACE DE HESBAYE**

II.1 ETAT DES CONNAISSANCES DE LA MASSE D'EAU

La masse d'eau du Crétacé de Hesbaye (RWM040) est située au Nord-Ouest de la Province de Liège. Elle totalise une superficie de 440 km² et correspond en grande partie au versant Sud du bassin hydrographique du Geer. Un recensement complet des ouvrages existants et des données disponibles au droit de cette masse d'eau a été réalisé. Au total 556 ouvrages ont été recensés sur l'entièreté de la masse d'eau, parmi lesquels des sources, des galeries, des fouilles, des piézomètres, des puits forés et des puits traditionnels. Cet inventaire a été effectué en rassemblant l'ensemble des ouvrages encodés dans diverses bases de données (tenant compte de recoupements éventuels en présence de doublons) : la base de données Dixsous (DGRNE), la base de données qualitative Calypso (DGRNE), la base de données réalisée dans le cadre du projet Interreg [Etude Interreg II, 2000], la base de données des cartes hydrogéologiques. De plus, des études existantes réalisées au droit de cette masse d'eau ont été consultées afin de compléter les informations obtenues.

II.1.A ETAT QUANTITATIF [Références : Hallet, 1998 ; notice explicative des cartes hydrogéologiques de Waremme-Momalle, 2000 et de Alleur-Liège, 2002]

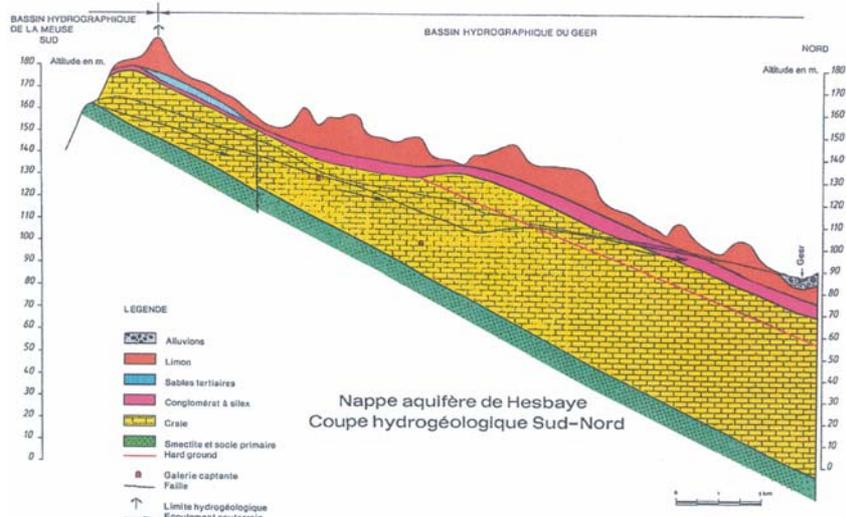
II.1.A.1 Cadre géomorphologique

Le plateau de Hesbaye présente une surface topographique en pente douce vers le NNW ; d'altitude comprise entre 206 m au SW et 80 m au NE. A l'exception du Geer, principal axe drainant d'écoulement SW-NE, le réseau hydrographique actif est très peu dense. Cette très faible densité, justifiant le terme "Hesbaye sèche", est en relation directe avec la perméabilité du sous-sol et la profondeur de la nappe aquifère. Les très nombreuses vallées sèches de directions générales S-N, SW-NE et SE-NW définissent un réseau hydrographique fossile conduisant à un relief typique, constitué d'une succession de crêtes et de dépressions largement arrondies. Les vallées correspondent à des zones de plus grande perméabilité constituant des zones d'écoulement préférentiel qui peuvent engendrer des rabattements piézométriques notables.

II.1.A.2 Contexte géologique général

Les formations géologiques rencontrées en Hesbaye sont constituées d'un socle de roches primaires pénéplanées, incliné vers le N-E et recouvert par les dépôts crayeux du Crétacé. Ces formations sont surmontées localement par des sables tertiaires et de façon générale par des limons quaternaires. Une coupe géologique schématique est reprise à la figure 1.

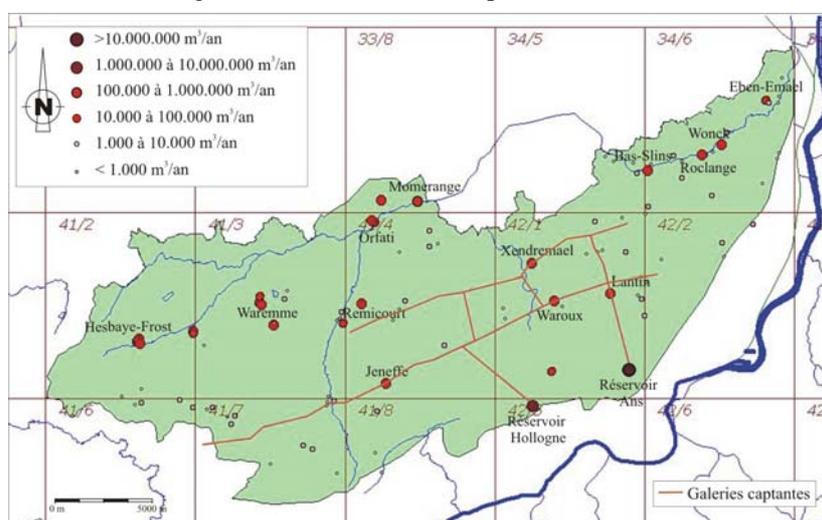
Figure 1 : Coupe géologique schématique [tiré de Hallet, 1998]



II.1.A.3 Contexte hydrogéologique

La nappe aquifère de Hesbaye est logée dans les fissures et les pores des craies du Crétacé (aquifère à double porosité). La craie se caractérise par une très grande porosité lui conférant une bonne capacité de stockage ; la présence de fissures garanti un drainage efficace de la nappe. Elle constitue un réservoir d'eau de première importance dans lequel 25 millions de mètres cubes sont prélevés annuellement, et assure l'alimentation des villes de Liège, de Waremme et des communes du plateau hesbignon, à raison d'environ 60.000 m³/jour. La figure 2 montre la répartition des volumes prélevés sur l'ensemble de la masse d'eau.

Figure 2 : Carte des volumes prélevés en 2001



La nappe des craies est exploitée par trois compagnies de distribution d'eau (la CILE, Compagnie Intercommunale Liégeoise des Eaux ; la SWDE, Société Wallonne des Eaux et la VMW, Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening) et par quelques particuliers ou firmes privées.

a) les galeries captantes de la CILE

La CILE prélève l'eau de la nappe par 48 km de galeries orientées ENE-WSW, creusées dans la craie. Elles se subdivisent en deux réseaux : la galerie Nord et la galerie Sud.

- La galerie Nord capte les eaux à 60 m de profondeur. Les eaux sont pompées directement dans la galerie au droit de trois stations et rejetées via des aqueducs souterrains dans la galerie Sud. Cependant, cette galerie Nord n'est sollicitée que lorsque la production de la galerie Sud est insuffisante ou lorsque les teneurs en nitrates y sont trop élevées (permettant alors une dilution par les eaux de la galerie Nord).
- La galerie Sud quant à elle capte les eaux souterraines à une profondeur d'environ 30 m. Elle alimente par gravité (à l'aide d'aqueducs souterrains) les réservoirs de Hollogne et de Ans. La galerie située à l'Ouest de l'aqueduc de Hollogne, dénommée "Nouvelle Captante", se déverse par gravité dans l'aqueduc de Hollogne et la galerie située à l'Est, dénommée "Ancienne Captante", se déverse dans l'aqueduc d'Ans. Le volume total prélevé aux deux réservoirs de Hollogne et de Ans est de l'ordre de 16 millions de m³/an.

Depuis juillet 2000, la nappe est en condition de hautes eaux ; il en résulte une production suffisante des galeries Sud. La galerie Nord n'est dès lors plus sollicitée que pour la distribution locale. Cependant, cette montée de la nappe induit, comme on le verra plus loin, une montée de la teneur en nitrates et ce surtout à l'Est de Hollogne. Depuis cette date, l'exploitation des galeries à l'Ouest est privilégiée. Les eaux de la "Nouvelle Captante" (moins chargées en nitrates) n'alimentent plus que faiblement le réservoir de Hollogne, l'essentiel s'écoulant jusqu'au réservoir d'Ans pour permettre une dilution des nitrates. Les volumes prélevés aux réservoirs de Hollogne et de Ans, sont donc respectivement passés de 7 et 9 millions de m³/an à 2 et 14 millions de m³/an (le volume total étant constant).

b) les captages de la SWDE et de la VMW

La SWDE capte les eaux souterraines à partir des puits situés dans la partie Nord de la nappe. Les puits de Waremme-Bovenistier (champ captant constitué de 4 puits de production) et Remicourt (composé de 2 puits de production) exploitent l'aquifère dans une partie de la Hesbaye où la nappe est libre. Le long du Geer, une série de puits appartenant à la SWDE (Eben-Emael et Bas-Slins) et à la VMW (Momerange, Wonck et Roclanges-sur-Geer) exploitent la nappe des craies semi-captive sous les limons.

c) les prises d'eau privées

Les puits de particuliers sont principalement à usage agricole. Les volumes prélevés varient de 50 à 15.000 m³/an. En ce qui concerne les industries, on en dénombre une vingtaine possédant un ou plusieurs ouvrages forés dans les craies. Les volumes annuels peuvent être fort variables d'une entreprise à l'autre et d'une année à l'autre. De manière générale, ils sont compris entre 100 et 1.000.000 m³/an (valeur maximale atteinte par les grosses entreprises telles que la raffinerie Orfati à Oreye ou Hesbaye-Frost à Geer).

En raison de l'allure géométrique du réservoir (bancs réguliers d'orientation E-O, à légère pente vers le Nord), et de la disposition des limites du bassin, la nappe s'écoule du Sud vers le Nord en direction du Geer, exutoire principal de la nappe. La nappe présente une alternance régulière des périodes de basses et de hautes eaux avec des fluctuations piézométriques pluriannuelles pouvant atteindre 20 mètres.

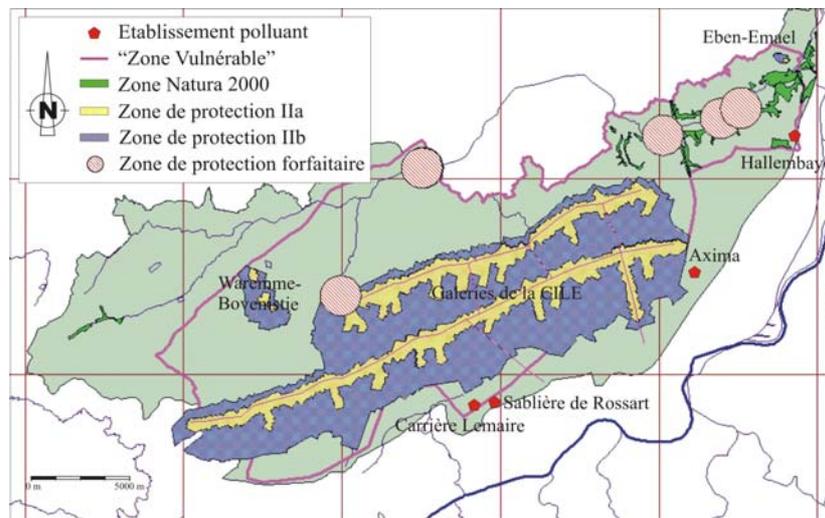
II.1.B. ETAT QUALITATIF

II.1.B.1 Synthèse des pressions environnementales

La Hesbaye est une région essentiellement rurale : plus de 80% de sa superficie est occupée par des champs (principalement cultures de betteraves et de céréales) et des pâtures. Les centres urbains les plus denses sont concentrés à la périphérie de Liège et à Waremme. La

figure 3 illustre la carte des pressions environnementales (positives et négatives) relevées sur l'ensemble de la masse d'eau de Hesbaye.

Figure 3 : Carte des pressions environnementales (source : DGRNE)



Quatre établissements potentiellement polluants pour les eaux souterraines sont recensés dans la banque de données Dixsous en bordure de cette masse d'eau (ce qui n'exclut évidemment pas la présence d'autres sources ponctuelles de contamination) : les centres d'enfouissement technique d'Hallembaye (classe 2 : déchets ménagers) et de Flémalle ("sablères de Rossart", classe 3 : déchets inertes), le centre agréé pour déchets toxiques de la société Axima à Herstal (élimination de cyanures) et la carrière Lemaire à Grâce-Hollogne (site en réhabilitation : ancienne sablière remblayée par des schistes houillers, des débris de démolition – dont du bitume – et des déchets divers). Ces établissements polluants constituant des sources de contamination ponctuelles, leurs piézomètres de contrôle ne sont pas repris dans le réseau qui doit être représentatif de la qualité des eaux souterraines de la masse d'eau, mais continuerons à faire l'objet d'un monitoring séparé. Par contre, les ouvrages situés dans des zones protégées considérées comme des pressions environnementales "négatives" (c'est-à-dire lorsque l'effet sur l'environnement est globalement positif), doivent faire partie du réseau : en Hesbaye, on recense une zone "vulnérable" (du point de vue des nitrates), des zones de préventions IIa et IIb réelles autour des galeries de la CILE, des captages de Warehime-Bovenistier et du captage d'Eben-Emael, des zones de protection forfaitaires^(*) autour des autres captages importants, et des zones "Natura 2000" (principalement le long du Geer).

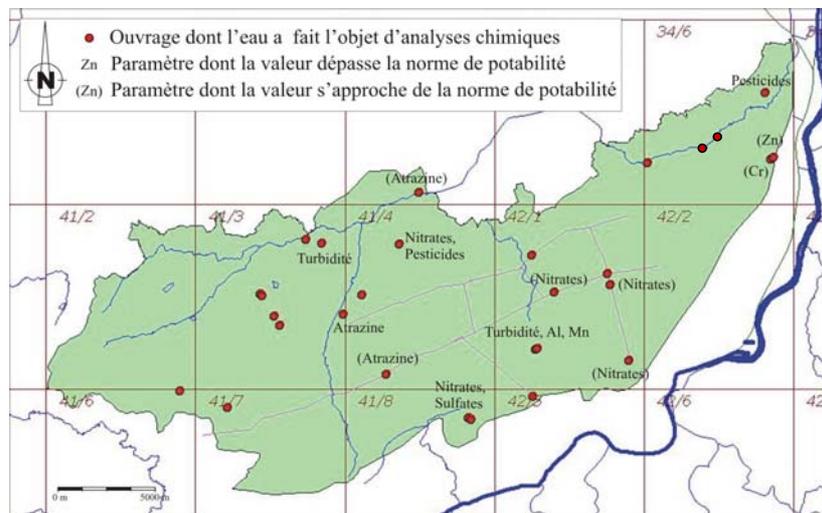
II.1.B.2 Cadre hydrochimique

Environ 15.000 analyses diverses, effectuées entre 1957 et 2003 sur 29 ouvrages ont été recensés. Les eaux de la nappe des craies de Hesbaye sont de type bicarbonaté calcique, de dureté élevée (35 à 45°F). La figure 4 reprend, pour chaque ouvrage prélevé, le ou les paramètres dont les valeurs dépassent la norme de potabilité, c'est-à-dire où une pollution existe pour l'aptitude à la distribution de l'eau (les paramètres repris entre parenthèses signifient que leur valeur ne dépasse pas la norme mais s'en approche). Cette figure montre

^(*) Aucune zone de prévention autour des captages d'eau n'a été définie jusqu'à présent sur base d'études scientifiques (essais de traçage, modélisation, etc.). Dès lors, ces zones sont définies par la méthode des distances fixes (soit pour la zone IIa, une distance horizontale minimale de 35 m à partir des installations de surface, et pour la zone IIb, dans les aquifères fissurés ou karstiques, une distance horizontale de 1.000 m autour de l'ouvrage).

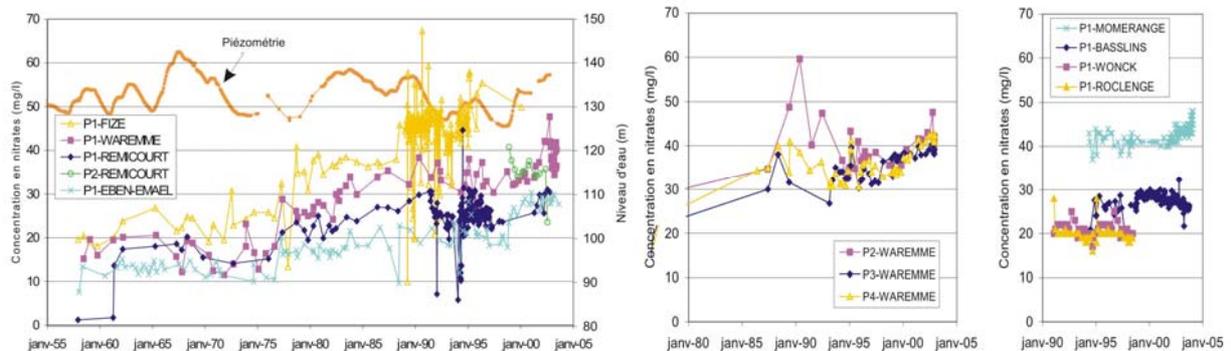
que les principaux problèmes de pollution au sein de la masse d'eau du Crétacé de Hesbaye concernent les nitrates et les pesticides.

Figure 4 : Carte des paramètres posant problème en Hesbaye



Les producteurs d'eau de distribution (CILE, SWDE ou VMW) qui, depuis plusieurs années, surveillent de manière très régulière les concentrations en nitrates de leurs différents captages, constatent une lente mais constante augmentation des teneurs en nitrates dans la nappe aquifère de Hesbaye. C'est ainsi que cette nappe a été déclarée "zone vulnérable" par la Région wallonne (arrêté ministériel du 28 juillet 1994). La figure 5 montre les courbes d'évolution de la teneur en nitrates au droit de plusieurs captages.

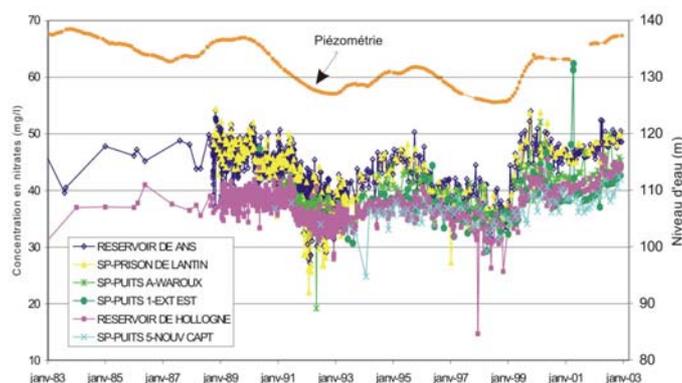
Figure 5 : Courbes d'évolution de la teneur en nitrates



Dans la partie libre de la nappe, notamment les puits de Waremme, Remicourt et Fize-le-Marsal, les valeurs moyennes annuelles des teneurs en nitrates montrent qu'entre 1958 et 1976, les concentrations en nitrates évoluent peu mais qu'elles augmentent ensuite fortement (de l'ordre de 0,7 mg/l par an). L'évolution des concentrations reste néanmoins tributaire (mais avec une toute autre variabilité) des fluctuations piézométriques de la nappe, avec globalement des minima en période de basses eaux (1993 et 1998) et des maxima en périodes de hautes eaux (1990 et 1995). Bien que située dans la zone aval de cet aquifère, la partie semi-captive de la nappe (Bas-Slins, Wonck et Roclange), se caractérise par des teneurs en nitrates plus faibles (de 20 à 30 mg/l). Les teneurs en nitrates ont également été mesurées en différents points de la galerie (figure 6). L'évolution est similaire d'un point de prélèvement à l'autre, avec une augmentation des teneurs lors des périodes de hautes eaux et une diminution en période de basses eaux fortement marquée. On remarque également que plus l'on se

déplace vers l'Est au sein des galeries, plus la teneur en nitrate est élevée. Par contre, il est difficile de distinguer une tendance générale au-delà de ces fluctuations

Figure 6 : Courbes d'évolution de la teneur en nitrates dans les galeries de la CILE



II.2 SELECTION DES OUVRAGES DU RESEAU DE SURVEILLANCE

Plutôt que d'appliquer "en aveugle" une méthode géostatistique qui ne tient pas compte d'une série de critères importants, une première sélection a été réalisée parmi les 556 ouvrages recensés sur base des faits suivants (à partir de l'ensemble des données recensées : géologiques, hydrogéologiques, hydrochimiques, etc.) :

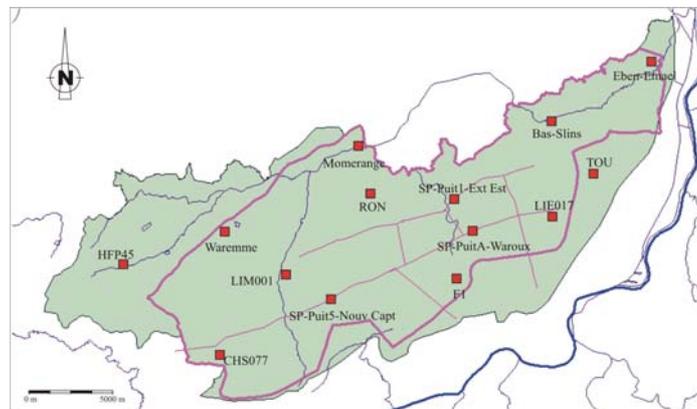
- la localisation des ouvrages dans l'aquifère principal et exploitable (ici, la nappe du Crétacé) ;
- la position plutôt amont ou aval par rapport aux écoulements dans la nappe ;
- le caractère intégrateur et représentatif du point de prélèvement par rapport à la zone où il est situé ;
- la répartition vallée sèche/zone fissurée/autres ;
- la pérennité des sources (débit peu influençable par ce qui se passe en surface) ;
- l'éventuelle variabilité anormale des résultats disponibles (en piézométrie et en concentration) ;
- les éventuelles sources ponctuelles de contamination (piézomètres de contrôle des établissements polluants) ;
- l'accessibilité des ouvrages (refus du propriétaire, puits inexistants, propriétaire inaccessible,...) ;
- l'équipement des puits (correctement crépinés, pompe en état de marche,...) ;
- l'état général des puits (ouvrage colmaté, remblayé, temporaire,...) ;
- la profondeur des puits et des zones de prélèvement (puits trop superficiels ou trop profonds, eau de pluie, tarissement trop rapide,...) ;
- etc.

La sélection des ouvrages a ensuite été guidée par la recherche de la densité optimale des stations de mesure qui, d'après le rapport technique de l'Eurowaternet [1998], doit dépendre de la taille de la masse d'eau, des caractéristiques géologiques et hydro(géo)logiques, de la complexité de l'aquifère et de l'intensité des impacts (tels que l'occupation du sol, les pressions environnementales, les sources de pollution ponctuelles et diffuses,...). Ce rapport recommande de prendre en compte une densité de surveillance d'environ 1 point par 25 km² en zone "à risque" et 1 point par 100 km² en dehors. Le nombre de points requis pour la masse d'eau du Crétacé de Hesbaye est donc de 12 points en zone vulnérable (superficie d'environ

295 km²) et de 2 points en dehors de cette zone (superficie d'environ 145 km²), soit un total de 14 points de mesure.

La sélection finale des ouvrages composant le réseau de surveillance a été réalisée en se basant sur le fait que le réseau à définir doit comprendre un maximum de points de mesure existants et en tentant d'obtenir une répartition spatiale relativement uniforme sur l'ensemble de la masse d'eau. Des stations de pompage utilisés pour la production d'eau potable et des points de mesure complémentaires ont donc été sélectionnés. Ces derniers sont nécessaires pour assurer la représentativité des mesures vis-à-vis des différents usages des eaux souterraines. Les 14 ouvrages sélectionnés sont localisés à la figure 7. Parmi ceux-ci, 7 appartiennent des distributeurs d'eau qui analysent régulièrement leurs eaux (auto-contrôle) et fournissent les résultats à l'administration de la Région wallonne. Les eaux des 7 autres stations (piézomètre, puits de particulier et industriels) devront, dans le cadre de l'application de la directive européenne, faire l'objet d'un échantillonnage annuel par la Région wallonne.

Figure 7 : Réseau de surveillance de la masse d'eau du Crétacé de Hesbaye

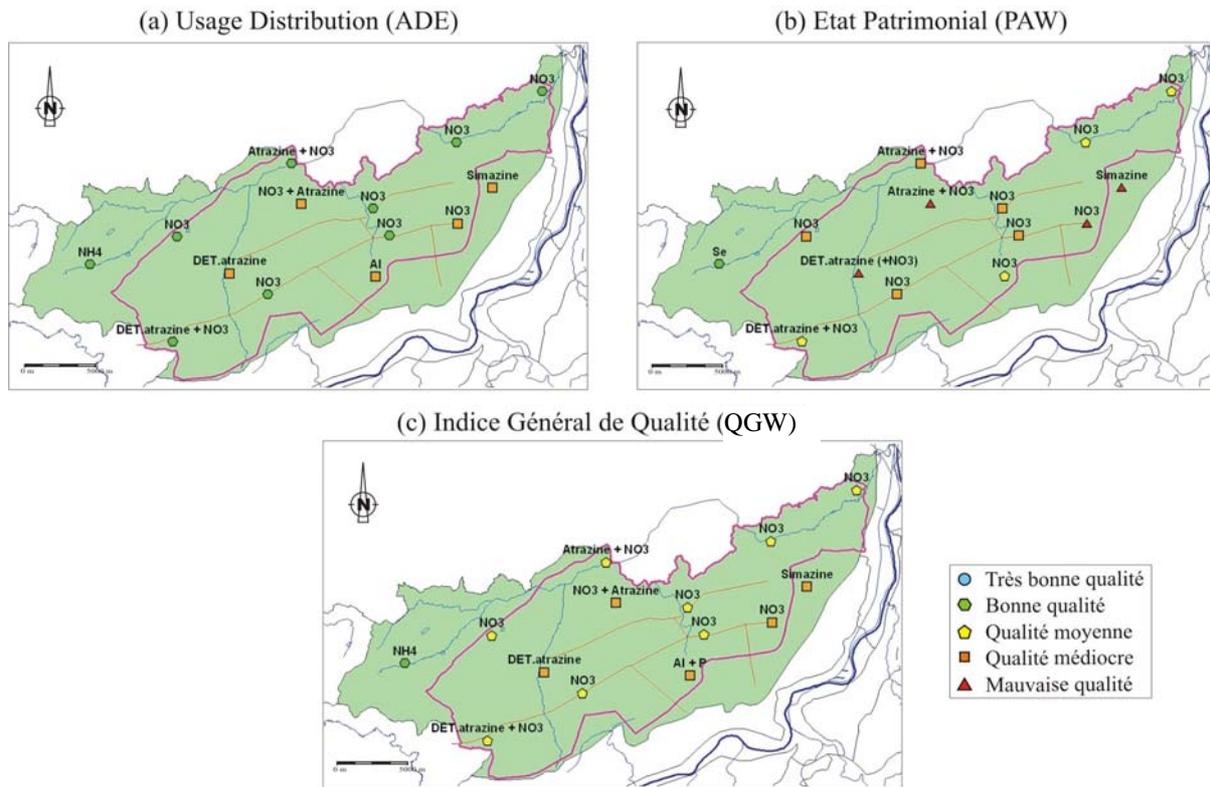


Le logiciel Gwstat (élaboré par le groupe de travail européen 2.8 "Aspects statistiques de l'identification des tendances de la pollution des eaux souterraines, et l'agrégation des résultats du monitoring", et développé par Quo Data) a été utilisé dans le but d'évaluer la représentativité spatiale du réseau de mesure établi. Ce logiciel permet de calculer un indice de représentativité R_U (purement géographique) qui fournit une mesure de "l'homogénéité" du réseau. Cette homogénéité est nécessaire vu que l'agrégation des données au niveau de la masse d'eau consiste en une moyenne arithmétique (dictée par la Directive-cadre). Pour pouvoir considérer qu'un réseau est spatialement homogène, l'indice de représentativité R_U doit être supérieur ou égal à 80% (un réseau dont l'indice R_U est inférieur à 80% fournira, lors de l'agrégation des résultats, une moyenne spatiale fortement biaisée). Pour le réseau de mesure du Crétacé de Hesbaye, l'indice de représentativité géographique calculé vaut 85,2%, ce qui confirme sa bonne homogénéité spatiale.

II.3 APPLICATION DU SEQESO AU RÉSEAU DE SURVEILLANCE

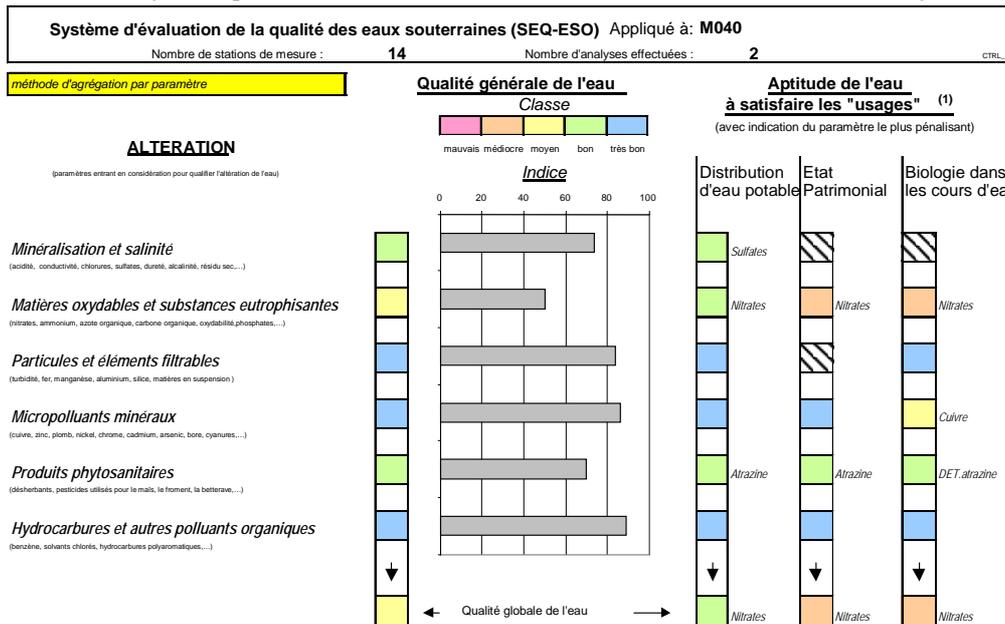
Le SEQESO a été appliqué au réseau de surveillance de la masse d'eau du Crétacé de Hesbaye après prélèvements et analyses complètes (du point de vue du SEQESO, cf. Delloye & al., 2004). Les résultats obtenus sont synthétisés à la figure 8 sous forme de cartes de qualité pour l'usage distribution (ADE), l'état patrimonial (PAW) et l'indice général de qualité (QGW); le paramètre le plus limitant étant associé à chaque point. Ces 3 cartes font ressortir les nitrates et les pesticides comme paramètres limitants dans la "zone vulnérable".

Figure 8 : Cartes de qualité des ouvrages composant le réseau de surveillance de la masse d'eau du Crétacé de Hesbaye (a) usage distribution ADE, (b) état patrimonial PAW et (c) indice général de qualité QGW



La figure 9 présente la fiche synthétique relative à l'ensemble de la masse d'eau après agrégation des résultats. Cette fiche fait bien ressortir les nitrates comme problème de pollution majeur et attribue à la masse d'eau du Crétacé de Hesbaye la classe de qualité globale moyenne (classe jaune).

Figure 9 : Fiche synthétique relative à l'ensemble de la masse d'eau du Crétacé de Hesbaye RWM040

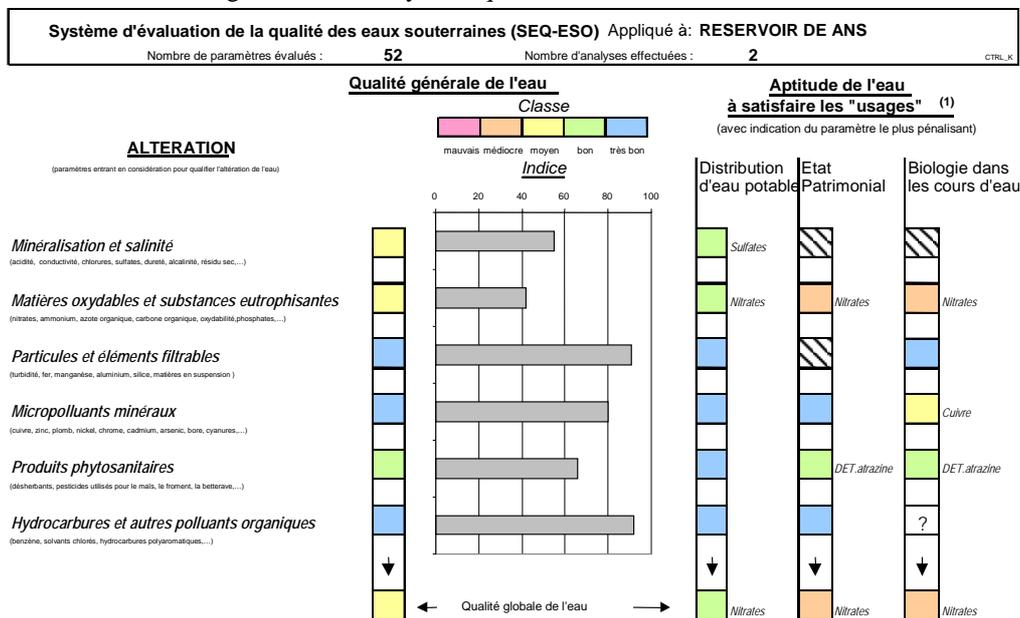


La directive cadre de l'eau exige des Etats membres de fournir une synthèse de l'état qualitatif des eaux souterraines sous forme d'une conclusion (bon état ou état médiocre) pour chaque masse d'eau. Le système SEQESO permet, à partir de l'indice général calculé pour une masse d'eau et sur base du logigramme présenté par Delloye et al. (2004), d'identifier les masses d'eau souterraines qui risquent de ne pas atteindre ou conserver un bon état qualitatif. En attendant de récolter suffisamment de données sur le réseau que pour pouvoir réaliser une analyse des tendances, la masse d'eau du Crétacé de Hesbaye doit être considérée comme étant "à risque" (puisque l'indice général Ig est compris entre 40 et 50, signifiant que le seuil d'action est atteint). A ce titre, elle fait déjà l'objet, en grande partie, de mesures destinées à améliorer son état chimique puisque cette masse d'eau a été décrétée "zone vulnérable" (du point de vue des nitrates) par la Région wallonne.

II.4 VALIDATION DU SEQESO

La masse d'eau du Crétacé de Hesbaye est une des seules masses d'eau pour laquelle la validation du SEQESO a pu être réalisée. En effet, des analyses complètes sont réalisées régulièrement par la CILE au réservoir de Ans, qui récolte les eaux provenant de l'ensemble des galeries et intègre donc une grande partie de la nappe à l'exception du Nord-Ouest de la masse d'eau. En comparant la fiche synthétique SEQESO relative à cet ouvrage (figure 10) à celle obtenue pour l'ensemble de la masse d'eau par agrégation des données du réseau de surveillance (cf. figure 9), on remarque que la "signature" est semblable : les résultats obtenus pour le réservoir d'Ans concordent relativement bien avec ceux obtenus pour l'ensemble de la masse d'eau.

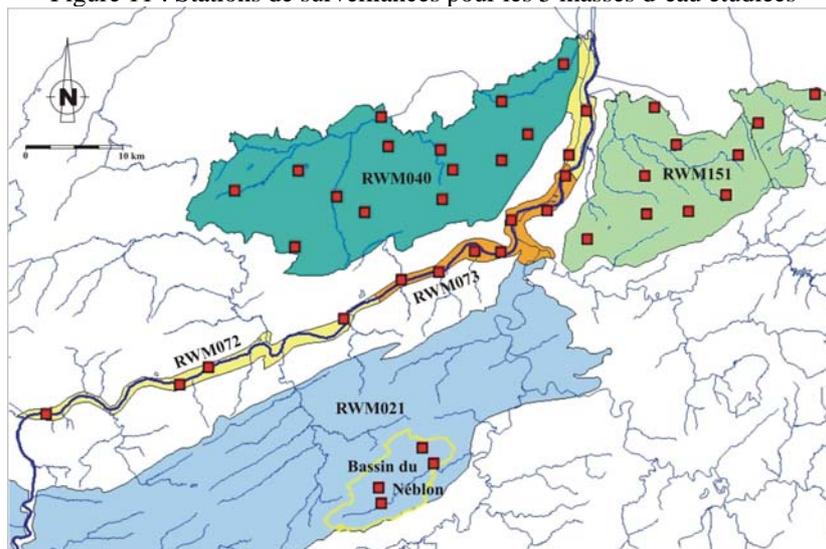
Figure 10 : Fiche synthétique relative au réservoir de Ans



III. CONCLUSIONS RELATIVES AUX CINQ MASSES D'EAU ETUDIÉES

Pour chacune des cinq masses d'eau étudiées, un réseau de surveillance pleinement représentatif des eaux souterraines et compatible avec les exigences de la Directive-cadre a été proposé (figure 11).

Figure 11 : Stations de surveillances pour les 5 masses d'eau étudiées



La sélection des stations de mesures composant le réseau de surveillance n'a pas été réalisée uniquement sur base de la répartition géographique des ouvrages et de leur densité, mais a surtout résulté de la prise en compte de critères géologiques, hydrogéologiques et hydrochimiques. Un des objectifs de l'étude étant de caractériser notamment l'état patrimonial (exprimant le degré de dégradation d'une eau du fait de la pression exercée par les activités socio-économiques sur les nappes), les cinq réseaux, de répartition spatiale homogène, ont été établis en choisissant des sites de contrôle composés de piézomètres, de sources, de puits de particuliers ou d'industriels, et d'ouvrages de captage (producteurs d'eau). Le tableau I reprend pour chaque masse d'eau étudiée le nombre de stations faisant partie du réseau et compare le nombre d'ouvrages de captage d'eau potabilisable au nombre d'autres types d'ouvrages pris en compte.

Tableau I : Stations de surveillances pour les cinq masses d'eau étudiées

	Masse d'eau	Nombre de stations	Prises d'eau potabilisable	Autres ouvrages
Crétacé de Hesbaye	RWM040	14	7	7
Crétacé du Pays de Herve	RWM151	10	2	8
Alluvions de la Meuse (entre Namur et Lanaye)	RWM072	6	3	3
Alluvions de la Meuse (entre Engis et Herstal)	RWM073	7	0	7
Bassin du Néblon	"RWM021"	4	2	2

Le système d'évaluation de la qualité des eaux souterraines adapté à la Région Wallonne, le SEQESO, a été appliqué à chacun de ces réseaux de surveillance. Le tableau II synthétise les résultats obtenus par le SEQESO après agrégation des résultats de chaque station composant les réseaux. Sont représentés, la classe de qualité générale du réseau, le principal paramètre limitant et les conclusions quant à l'état qualitatif de la masse d'eau.

Tableau II : Stations de surveillances pour les 5 masses d'eau étudiées

	Masse d'eau	Classe de qualité	Principal paramètre limitant	Etat qualitatif de la masse d'eau
Crétacé de Hesbaye	RWM040	Moyenne (jaune)	Nitrates	"à risque" + seuil d'action atteint
Crétacé du Pays de Herve	RWM151	Moyenne (jaune)	Nitrates	"à risque"
Alluvions de la Meuse (entre Namur et Lanaye)	RWM072	Moyenne (jaune)	Sulfates	nécessite une analyse des tendances
Alluvions de la Meuse (entre Engis et Herstal)	RWM073	Médiocre (orange)	Manganèse	"à risque" + seuil d'action atteint
Bassin du Néblon	"RWM021"	Moyenne (jaune)	Nitrates	"à risque"

REFERENCES

Convention ULg - Ministère de la Région wallonne (2000) Notice explicative de la carte hydrogéologique de Wallonie : Waremme-Momalle (41/3-4), 49 p.

Convention ULg - Ministère de la Région wallonne (2002) Notice explicative de la carte hydrogéologique de Wallonie : Alleur-Liège (42/1-2), 62 p.

DELLOYE F. & RENTIER C. (2004). Système d'évaluation de la qualité des eaux en Région wallonne. Tribune de l'eau.

Etude Interreg II (2000) Qualité de l'eau souterraine dans les aquifères des provinces Limbourg belge, Limbourg néerlandais et Liège. Equipes : LGIH (Liège), LISEC (Genk) et TNO-NTIG (Delft et Heerlen).

HALLET V. (1998) Etude de la contamination de la nappe aquifère de Hesbaye par les nitrates : hydrogéologie, hydrochimie et modélisation mathématique des processus d'écoulement et de transport en milieu saturé. Thèse de doctorat, Faculté des Sciences, Université de Liège, 361 p.

Rapport technique n°7 de l'Eurowaternet (1998) Technical guidelines for implementation. Draft Final. ETC/IW Ref : P031/98/1.

RENTIER C., DELLOYE F. & DASSARGUES A. (2004) Mise au point d'un réseau de mesure et de surveillance des eaux souterraines en vue de la mise en œuvre de la Directive-cadre et du système d'évaluation de la qualité des eaux (SEQ-Eaux souterraines) en Région wallonne. Convention ULg - Ministère de la Région wallonne, 215 p.