

L'exploitation des ressources en eau souterraine

> Vincent BRAHY

avec la collaboration de la Direction des Eaux souterraines (MRW – DGRNE), Philippe ORBAN et Serge BROUYERE

La Région wallonne dispose d'un capital en eau souterraine appréciable, grâce d'une part, à un régime de précipitations abondant et régulier et d'autre part, à un sous-sol particulièrement favorable à la formation de nappes aquifères. Les eaux souterraines sont relativement abondantes mais aussi, en général, de meilleure qualité que les eaux de surface. Ceci explique que l'essentiel des prélèvements soit destiné à la production d'eau potable. Enfin, les eaux souterraines jouent un rôle capital dans le soutien des débits des cours d'eau en période d'étiage. Elles participent ainsi directement à l'équilibre hydrique des écosystèmes aquatiques et des zones humides, contribuant de la sorte au maintien de leur biodiversité.

Etant donné la forte densité de la population wallonne et l'importance des volumes d'eau exportés vers les deux autres régions du pays, la Wallonie doit veiller à ne pas surexploiter ses ressources. L'abaissement du niveau des nappes aurait en effet pour conséquences d'une part, d'accroître les menaces sur certains écosystèmes (assèchement des zones humides p. ex.) et d'autre part, de favoriser le recours à des modes d'approvisionnement en eau moins sécurisés, plus coûteux ou moins écologiques.

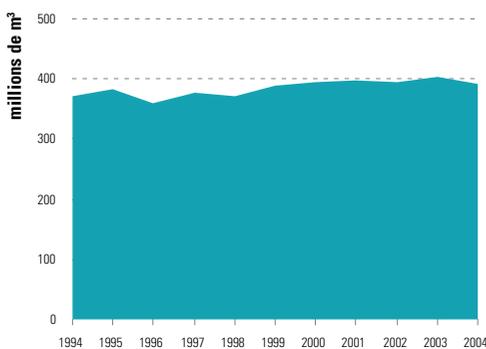
Les eaux souterraines sont d'abord destinées à la production d'eau potable

En 2004, les prélèvements dans les aquifères wallons représentaient environ 400 millions de m³ d'eau, soit 70 % des volumes renouvelés naturellement par la recharge pluviométrique⁽¹⁾. On notera que les volumes prélevés ces dix dernières années sont en légère augmentation (+ 5,5 %). [↗ Fig RES EAU 1-1]

Environ 80 % des prélèvements en eau souterraine permettent l'approvisionnement en eau potable de la Wallonie (± 50 %) et de Bruxelles (± 20 %) et de la Flandre (± 10 %) [voir RES EAU 3]. Les industries utilisent plus ou moins 8 % des volumes prélevés, la moitié étant destinée au refroidissement ou à la production de vapeur. Les eaux d'exhaure des mines et des carrières représentent 8,3 % des volumes extraits, l'embouteillage de boissons environ 1,5 %⁽²⁾ et les activités agricoles moins de 1 % [☞ dossier scientifique].

Si le volume total d'eau prélevé pour la distribution publique est relativement stable depuis 1975, la répartition des volumes prélevés entre eau de surface et eau souterraine peut varier fortement suivant les années. En moyenne, les eaux souterraines représentent 80 % de l'ensemble des prélèvements. Les sociétés de distribution préfèrent en effet capter l'eau souterraine qui est potabilisable à un moindre coût. Cependant, au cours de certaines années

Fig RES EAU 1-1 Prélèvements en eau souterraine en Région wallonne



Source : MRW-DGRNE-DE (Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie)

sèches (comme 1991), l'épuisement des nappes oblige les producteurs d'eau à effectuer davantage de pompages en eau de surface. [↗ Fig RES EAU 1-2]

15 000 prises d'eau souterraine sur l'ensemble du territoire wallon

Au 1er mars 2007, on dénombrait 8 389 prises d'eau souterraine déclarées et géoréférencées en Région wallonne. A cela, il faut ajouter environ 6 500 prises d'eau exploitées par des particuliers ou des agriculteurs, qui ont bien été déclarées, mais pour lesquelles la position exacte n'est pas encore connue⁽³⁾.

Prélèvements selon le type d'usage (année 2004)

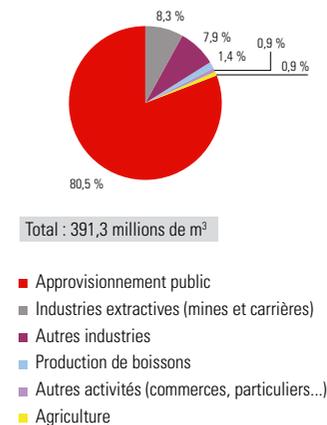
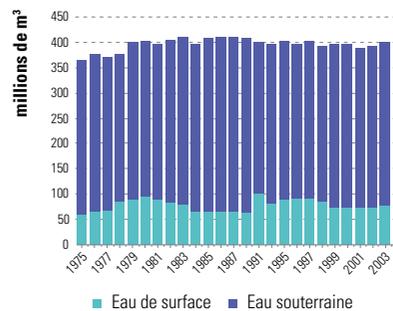


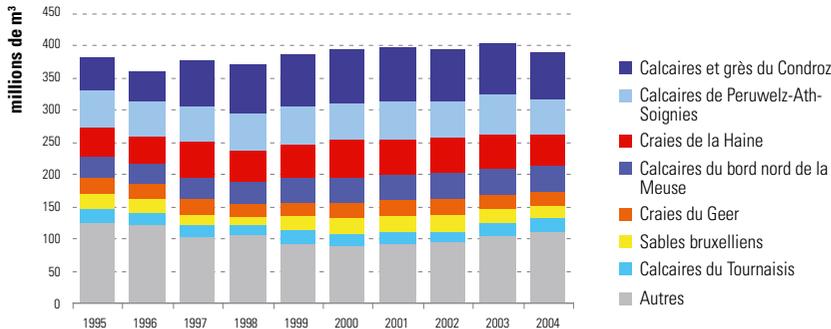
Fig RES EAU 1-2 Prélèvements en eau à des fins de distribution publique en Région wallonne



Source : MRW-DGRNE-DE



FIG RES EAU 1-3 Prélèvements en eau souterraine en Région wallonne, selon le type de masse d'eau



Source : MRW-DGRNE-DE (Base de données Dix-sous)

Tous les aquifères wallons sont mis à contribution même si les potentialités d'exploitation varient fortement d'une masse d'eau souterraine à l'autre, principalement en fonction de la géologie, laquelle détermine leurs propriétés hydrogéologiques⁽⁴⁾. Les principaux captages sont localisés dans les Calcaires des synclinaires de Dinant et de Namur, dans les Craies du bassin du Geer et de Mons et dans une moindre mesure, dans les Sables bruxelliens. Sept masses d'eau sont particulièrement sollicitées : elles fournissent à elles seules les trois-quarts de la production d'eau souterraine de la Wallonie, alors qu'elles ne représentent que 35 % de la superficie régionale. [↘ FIG RES EAU 1-3]

Depuis le Hainaut Occidental jusqu'au Namurois, en suivant un axe Mouscron-Namur, les formations calcaires du Primaire ont fourni en 2003 environ 126 millions de m³. Les captages autour de l'axe Dinant-Huy, dont le plus important se situe à Modave (25,1 millions de m³) ont puisé quant à eux environ 75 millions de m³ dans le Synclitorium de Dinant. [↘ CARTE RES EAU 1-1]

Déclaration des prises d'eau

Depuis novembre 1991, les prises d'eau souterraine en Région wallonne sont soumises à autorisation et les volumes prélevés doivent faire l'objet d'une déclaration annuelle. Depuis l'entrée en vigueur du permis d'environnement en octobre 2002, elles sont soumises à permis ou à déclaration en fonction de l'usage de l'eau et du débit prélevé.

Taux d'exploitation et durabilité de la ressource

Le taux d'exploitation - défini comme le rapport entre le volume annuel prélevé au sein d'une masse d'eau souterraine et le volume annuellement renouvelé par la recharge pluviométrique - est fréquemment utilisé comme indicateur quantitatif du degré d'exploitation de la ressource en eau souterraine. Cet indicateur est cependant inapproprié puisqu'il laisse penser qu'une exploitation durable de la ressource en eau souterraine consiste à ne pas dépasser son taux de renouvellement annuel, en négligeant le fait que l'eau souterraine assure de nombreux autres usages essentiels, tel que le débit minimal des cours d'eau à l'étiage ou encore l'alimentation des zones humides [📄 dossier scientifique].

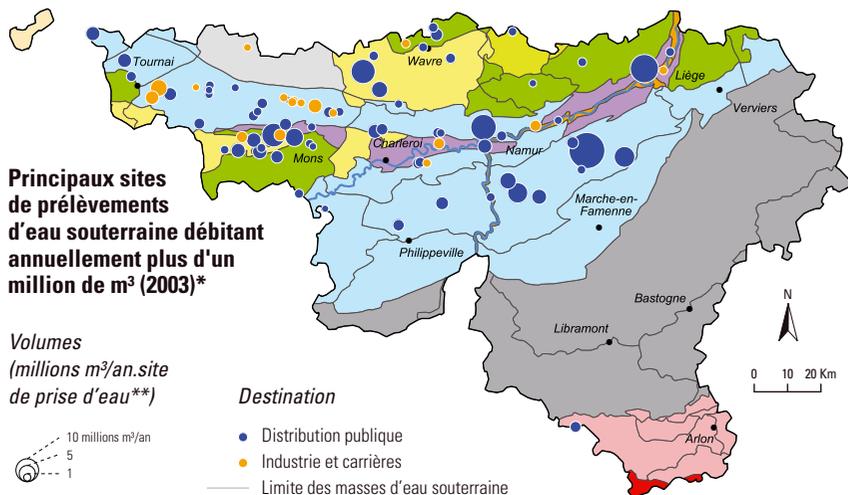
Un nouveau concept : la masse d'eau souterraine

La directive-cadre sur l'eau (2000/60/CE) introduit le concept de masse d'eau, nouvelle unité élémentaire du milieu aquatique, mieux adaptée à la gestion des eaux à l'intérieur des bassins hydrographiques à large échelle (districts hydrographiques). La masse d'eau souterraine fait référence à un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères. Le territoire de la Région wallonne a été découpé en 33 masses d'eau souterraine dont 10 sont situées dans le district de l'Escaut, 21 dans celui de la Meuse et 2 dans celui du Rhin [voir RW PRES 1].

L'alternative serait d'estimer au mieux le taux d'exploitation durable de la ressource en eau souterraine en retranchant de la recharge pluviométrique effective une estimation du volume annuel minimum d'eau souterraine nécessaire pour assurer de manière durable et non compromettante ses autres fonctions naturelles⁽⁵⁾. Malheureusement, cet indicateur est inexistant à l'heure actuelle, étant donné l'absence de données permettant de le calculer (voir ci-après).

Avec une densité de prélèvements très élevée, atteignant en moyenne 23 000 m³/(km².an), la Région wallonne fait partie des régions

CARTE RES EAU 1-1



Principaux sites de prélèvements d'eau souterraine débitant annuellement plus d'un million de m³ (2003)*

Volumes (millions m³/an.site de prise d'eau**)
 10 millions m³/an
 5
 1

Destination

- Distribution publique
- Industrie et carrières

— Limite des masses d'eau souterraine

* Les 82 sites représentés totalisent 67 % de la production d'eau souterraine

** Sites de prises d'eau tels que définis par l'Observatoire des eaux souterraines. Chaque site peut regrouper plusieurs captages

Source : MRW - DGRNE - DE (Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie)

d'Europe qui exploitent le plus leurs ressources en eau souterraine. Une estimation grossière du taux d'exploitation des nappes fait apparaître que celui-ci est relativement élevé en Région wallonne, tout en demeurant inférieur à 1 en général. Cette situation s'explique par une densité de population élevée et par le fait que la Région wallonne exporte environ 30 % de sa production d'eau potable [voir RES EAU 3]. On ne peut donc pas parler de «surexploitation», bien que certaines nappes, comme celle du Tournaisis, soient plus sollicitées que d'autres. [↪ FIG RES EAU 1-4]

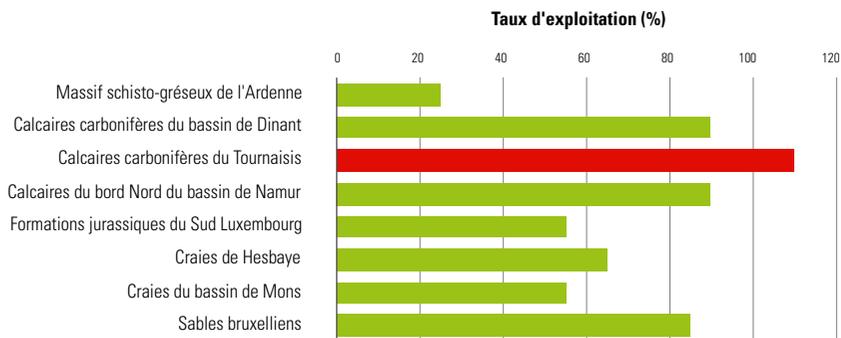
Quels risques de ne pas atteindre un bon état quantitatif en 2015 ?

La caractérisation des masses d'eau souterraine, effectuée dans le cadre de l'état des lieux des districts hydrographiques⁽⁶⁾, a débouché sur une première appréciation du risque encouru par chaque masse d'eau de ne pas atteindre d'ici 2015, les objectifs fixés par la directive-cadre européenne sur l'eau, en particulier l'atteinte d'un bon état quantitatif. Celui-ci est défini comme «devant assurer un équilibre entre les prélèvements et la ressource, de manière à ce qu'aucun impact négatif ne puisse être constaté sur l'état des eaux de surface, ni sur les écosystèmes terrestres qui y sont associés». Les prélèvements constituent la principale cause de risque quantitatif que cela soit à l'échelle de la masse d'eau ou à un niveau plus local (eaux d'exhaure des carrières p. ex.).

A défaut d'informations plus complètes, le risque pour les masses d'eau de ne pas atteindre le bon état quantitatif est estimé pour l'instant uniquement à partir des tendances des niveaux piézométriques, en considérant que les prélèvements en eau resteront constants d'ici 2015.

Au stade actuel de l'analyse, seule la masse d'eau des Calcaires du Tournaisis risque de ne pas atteindre le bon état quantitatif en 2015, tandis que le doute subsiste pour 8 masses d'eau souterraine, la plupart étant intensément exploitées. Pour toutes les autres masses d'eau, les prélèvements ne dépassent pas la recharge annuelle et l'analyse des chroniques piézométriques n'indique aucune tendance à la baisse significative et généralisée du niveau des nappes. [↪ CARTE RES EAU 1-2]

FIG RES EAU 1-4 Estimation du taux d'exploitation des principales nappes d'eau souterraine en Région wallonne



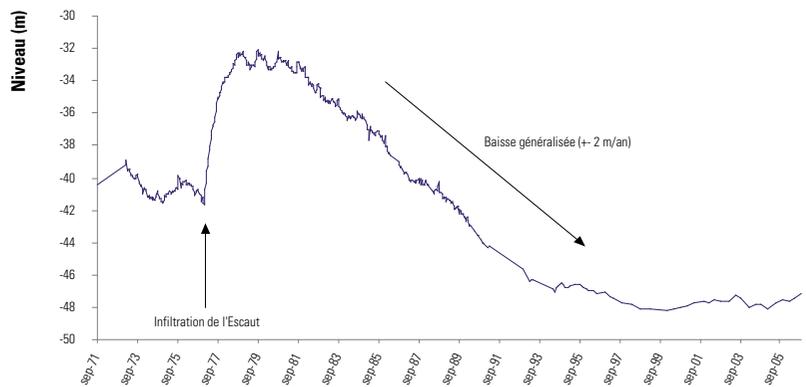
Source : MRW-DGRNE-DE (Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie)

La surexploitation de la nappe du Tournaisis et la Transhennuyère

Parmi les 33 masses d'eau souterraine que compte la Wallonie, seule celle des Calcaires carbonifères du Tournaisis a fait l'objet d'un déséquilibre entre la recharge naturelle et les prélèvements. Ce déséquilibre s'est traduit, depuis le début des années 70, par une baisse du niveau de la nappe d'environ 1 à 2 mètres par an.

En plus de poser des problèmes d'approvisionnement en eau dans les trois régions concernées (Wallonie, Flandre et agglomération de Lille-Roubaix-Tourcoing), cette baisse du niveau piézométrique est responsable de phénomènes récurrents d'effondrements, dont le plus connu est celui du lit de l'Escaut en 1976. Cet affaissement provoqua une infiltration des eaux du fleuve dans la nappe et une remontée spectaculaire de celle-ci. Les besoins en eau n'ayant jamais cessé d'augmenter (principalement dans les zonings industriels), la nappe recommença à baisser de manière constante pour redescendre en 1989 en dessous de son niveau de 1976.

Niveau de la nappe du Calcaire carbonifère du Tournaisis (à Nechin)



Source : MRW-DGRNE-DE

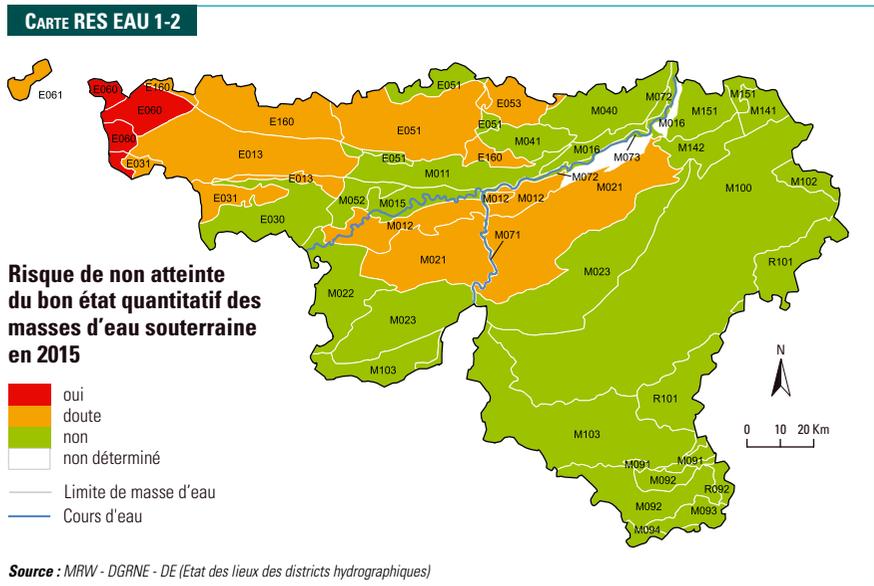
Pour des raisons économiques, les Pouvoirs publics n'ont jamais réellement envisagé la possibilité de réduire les consommations, en encourageant par exemple le recyclage des eaux usées industrielles ou la valorisation de l'eau de pluie. La solution envisagée par la Région wallonne, en coopération avec la Région flamande, fut plutôt de supprimer des captages existants et de valoriser les eaux d'exhaure issues des carrières du sud Tournaisis [voir RES MIN 1], potabilisées et adoucies après mélange avec de l'eau prélevée dans l'aquifère de Péruwelz-Seneffe situé plus à l'est. Cette solution nécessita la construction en 1997 d'une infrastructure (la Transhennuyère) comprenant notamment une conduite d'eau d'une longueur d'environ 50 km (entre Péruwelz et Mouscron) et d'une capacité d'adduction de 20 millions de m³/an. Le complexe de la Transhennuyère est partiellement opérationnel depuis juin 2003. On observe depuis lors une stabilisation relative du niveau de la nappe du Tournaisis. Compte tenu de l'inertie et de l'extension géographique de cet aquifère, il s'avère difficile à l'heure actuelle de vérifier les effets réels de cette mesure sur l'ensemble de la nappe.

Nombreuses incertitudes et données manquantes... les masses d'eau souterraine sont encore trop peu caractérisées

En 2004, la Direction des Eaux souterraines de la DGRNE et différents centres universitaires ont réalisé un inventaire des données disponibles ainsi qu'une estimation du degré de caractérisation des masses d'eau souterraine⁽⁶⁾. En dépit de l'existence d'études nombreuses mais à caractère très local (études de zones de prévention...), il en ressort que d'importantes lacunes subsistent en matière de caractérisation des ressources en eau souterraine et ce pour plusieurs paramètres (piézométrie, recharge, géométrie...).

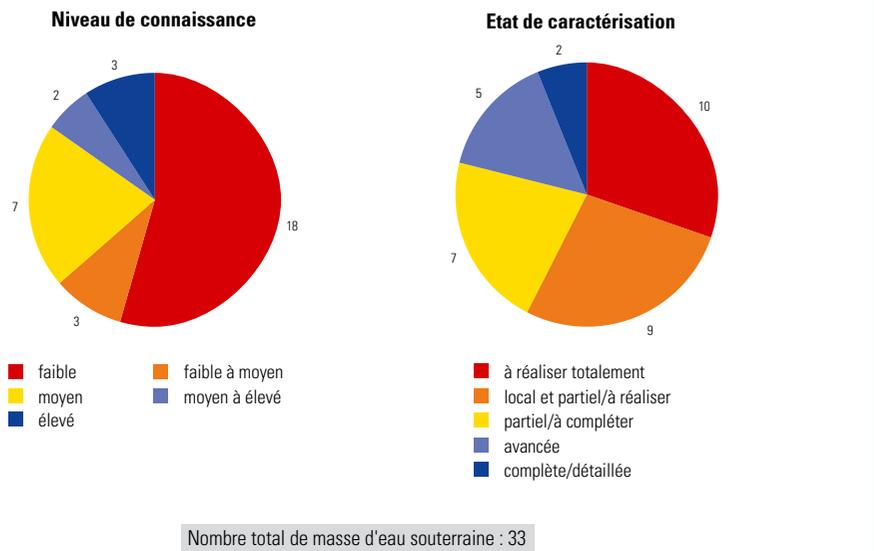
Les incertitudes et les données manquantes concernent également les impacts des pressions exercées par les activités humaines, les échanges entre masses d'eau ainsi que les interactions entre eau souterraine et eau de surface. On constate ainsi que seules 5 masses d'eau bénéficient d'un niveau de connaissance élevé et moins d'un quart d'un niveau de caractérisation satisfaisant. [↪ Fig RES EAU 1-5]

Ces insuffisances constituent un réel obstacle à l'évaluation de la vulnérabilité de la ressource du point de vue quantitatif. Elles expliquent aussi pourquoi le modèle intégré du cycle de l'eau n'est pas encore opérationnel à l'échelle régionale⁽⁷⁾. Des efforts sont actuellement menés pour combler ces lacunes, en priorité au niveau des masses d'eau à risque, au travers de différents programmes de recherches⁽⁸⁾ impliquant notamment de nouveaux forages de piézomètres [↪ dossier scientifique].



Source : MRW - DGRNE - DE (Etat des lieux des districts hydrographiques)

Fig RES EAU 1-5 Niveau de connaissance et état de caractérisation des masses d'eau souterraine en Région wallonne (année 2005)



Nombre total de masse d'eau souterraine : 33

Source : MRW-DGRNE-DE (Etat des lieux des districts hydrographiques)

Enjeux et perspectives

Les prélèvements en eau dans les aquifères sont relativement importants en Région wallonne mais ils sont en général inférieurs aux volumes d'eau renouvelés par la recharge pluviométrique. Dès lors, jusqu'à présent, les autorités wallonnes n'ont jamais envisagé de recharger artificiellement les aquifères qui font l'objet d'une exploitation intensive. Elles ont plutôt opté pour d'autres types de mesures palliatives tels que la valorisation des eaux d'exhaure des carrières [voir RES MIN 1] ou la recherche de ressources de substitution (Transhennuyère).

Des mesures doivent cependant aussi être envisagées au niveau préventif. Dans ce contexte, la première mesure à prendre en Région wallonne pour préserver et gérer au mieux les ressources en eau souterraine, au sens de la directive européenne sur l'eau, doit consister à poursuivre les efforts de caractérisation des masses d'eau souterraine. Cette caractérisation détaillée permettra d'estimer le taux d'exploitation durable des ressources, de réduire les incertitudes liées aux prévisions et de mieux cibler les mesures à prendre au niveau des plans de gestion (aussi bien pour les aspects quantitatifs que qualitatifs). L'amélioration des connaissances implique aussi :

- d'améliorer la collecte et la validation des données relatives aux volumes prélevés, en adaptant notamment le permis d'environnement

ment délivré aux producteurs d'eau (relevé plus fréquent des volumes prélevés, mesure éventuelle des niveaux d'eau...) ;

- de mettre en place un réseau de surveillance quantitatif représentatif des masses d'eau souterraine. Actuellement, ce réseau est uniquement constitué de stations piézométriques. Il faut noter que le niveau d'eau relevé dans un piézomètre est une donnée ponctuelle qui ne doit pas être assimilée à une mesure de la ressource en eau (renouvelable ou exploitable). Par conséquent, même si la piézométrie représente un outil de surveillance de la surexploitation des nappes, elle devra être complétée par d'autres types d'informations tel que la mesure des débits aux exutoires souterrains (sources...). A terme, le réseau de surveillance quantitative de la Région wallonne devrait comprendre un réseau homogène de 400 points gérés par la DGRNE ;
- de soutenir des études permettant d'une part, de quantifier plus précisément les termes qui composent le bilan hydrogéologique à l'échelle de la masse d'eau souterraine et d'autre part, de déterminer les indicateurs les plus pertinents. Ceci se justifie d'autant plus qu'il est de plus en plus souvent admis que, sous nos latitudes, les changements climatiques joueront à l'avenir un rôle défavorable dans la recharge des nappes d'eau souterraine [dossier scientifique] ;
- de finaliser la réalisation des cartes hydrogéologiques⁽⁹⁾. La couverture complète de

la Wallonie devrait être terminée en 2012. La nouvelle carte géologique de Wallonie⁽¹⁰⁾ devrait quant à elle couvrir l'ensemble du territoire wallon en 2017 ;

- de poursuivre la calibration et la validation des modèles disponibles afin de développer un système d'évaluation de l'exploitabilité de la ressource pour chacune des masses d'eau souterraine. Il conviendra également de développer des outils capables d'évaluer l'impact des prélèvements sur le débit de base des cours d'eau, les zones humides et les écosystèmes qui en dépendent.

L'ensemble de ces mesures permettra une analyse plus fine de la capacité des masses d'eau souterraine à supporter de nouvelles autorisations de prélèvement. Ceci se justifie d'autant plus qu'à terme, la restructuration du secteur de la distribution d'eau (mise hors service des petits captages et concentration des prélèvements sur de grosses unités afin de minimiser les coûts) rendra plus aiguë la question de la disponibilité et de la répartition des ressources entre producteurs.

Les problématiques relatives à la qualité des eaux souterraines sont développées au chapitre 10 [voir EAU 2, EAU 3 et EAU 4].

Remerciements

Nous remercions pour leur collaboration et/ou relecture :

Xavier DEMARET, Xavier COGELS, Claude FAUVILLE, Vincent GUISSARD, Catherine HALLET, Vincent HALLET, Jean-Paul LEDANT, Roland MASSET, Philippe MEUS et Jean-Luc VASEL

Sources principales

ORBAN, P., RUTHY, I. & BROUYERE, S. 2006. *Etat quantitatif et qualitatif des eaux souterraines en Région wallonne* : Dossier scientifique réalisé dans le cadre de l'élaboration du Rapport analytique 2006-2007 sur l'état de l'environnement wallon. Ulg-FSA-ArGenco-Geo-Hydrogéologie. 68 p.

MRW-DGRNE-DESOU. 2005. District Hydrographique International de la Meuse, Tome I : Etat des lieux en Région wallonne, Partie «Eaux souterraines». 59 p (http://environnement.wallonie.be/directive_eau)

MRW-DGRNE. 2006. Enquête publique sur la gestion de l'eau en Wallonie – Questions importantes : District Meuse. 94 p.

MRW-DGRNE. 2006. Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie (<http://mrw.wallonie.be/dgrme/de/eso/atlas/index.htm>)

CORNUT, P. 2000. Gestion politique de la surexploitation d'une ressource naturelle internationale : le cas de la nappe aquifère de Tournai. Texte présenté à la Conférence Internationale «L'eau, l'aménagement du territoire et le développement durable». Paris (Sénat), 10-11 février 2000.

- (1) Les volumes renouvelés annuellement sont estimés en moyenne à 550 millions de m³.
- (2) Seulement 26 % des volumes utilisés pour cet usage sont effectivement mis en bouteilles, les 74 % restant étant destinés aux activités de production (lavage...).
- (3) Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie : <http://mrw.wallonie.be/dgrme/de/eso/atlas/index.htm>
- (4) Certains aquifères comme les Calcaires carbonifères de Namur et de Dinant peuvent stocker les eaux pluviales de plusieurs saisons et constituent des réserves à long terme, tandis que

d'autres, comme les nappes superficielles du massif schisto-gréseux ardennais sont de faibles capacités, se chargeant et se déchargeant tout aussi rapidement.

- (5) Pour ce faire, il faut également préciser le pas de temps considéré et tenir compte de l'inertie des masses d'eau souterraine.
- (6) Etat des lieux des districts hydrographiques : http://environnement.wallonie.be/directive_eau/
- (7) Modèle élaboré dans le cadre du Programme Intégré de Recherche en Environnement – Eau (PIRENE)

- (8) Projet Synclin'Eau : caractérisation hydrogéologique et support à la mise en oeuvre de la Directive Européenne 2000/60/CE sur les masses d'eau souterraine en Région wallonne. Convention RW et SPGE – AQUAPOLE(Ulg), Département de Géologie (FUNDP) et Département GFA (FPMs)
- (9) Etat d'avancement de la carte hydrogéologique de Wallonie : <http://environnement.wallonie.be/cartosig/cartehydrogeo>
- (10) Etat d'avancement de la carte géologique de Wallonie : <http://environnement.wallonie.be/cartosig/cartegeologique/>

