



RÉGION WALLONNE

DIRECTION GENERALE  
DES RESSOURCES NATURELLES  
ET DE L'ENVIRONNEMENT  
DIVISION DE L'EAU  
Direction des Eaux souterraines

Directive-Cadre de l'eau

# **PRINCIPES ET METHODOLOGIE DE CONCEPTION DU RESEAU DE SURVEILLANCE DE L'ETAT CHIMIQUE**

## 1. 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 surveillance pleinement représentatifs de l'état des eaux souterraines en Région wallonne et d'évaluer la représentativité et la compatibilité de ces réseaux 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].

La mise en œuvre de cette directive nécessite l'élaboration, par masse d'eau souterraine, d'un réseau de surveillance aussi représentatif que possible de l'état chimique des eaux souterraines. La sélection des sites de contrôle composant ce réseau est réalisée non seulement sur base de la répartition géographique des ouvrages et de la densité que requièrent les pressions anthropiques, mais résulte surtout de la prise en compte du modèle conceptuel de la masse d'eau, c'est-à-dire de la compréhension actuelle du ou des systèmes aquifères existants (sur base des connaissances géologiques, hydrogéologiques et hydrochimiques).

## 2. ETAT DES CONNAISSANCES DE LA MASSE D'EAU

Le document d'orientation sur la surveillance à exercer dans le cadre de la Directive-cadre sur l'eau stipule bien que la surveillance doit être conçue sur base de la compréhension du système « masse d'eau souterraine ».

Dans un premier temps, un recensement complet des ouvrages existants et des données relatives disponibles au droit des masses d'eau doit être réalisé. Cet inventaire est effectué en rassemblant l'ensemble des ouvrages encodés dans les diverses bases de données hydrogéologiques disponibles (tenant compte de recoupements éventuels en présence de doublons) : la base de données Dixsous (DGRNE), la base de données Calypso (DGRNE), la base de données issues des cartes hydrogéologiques (BDHydro), l'atlas du Karst Wallon et autres. Pour compléter cet inventaire, des études existantes réalisées au droit des masses d'eau doivent également être consultées.

Sur base de toutes les informations disponibles, un modèle conceptuel (représentation simplifiée ou description du fonctionnement de la manière dont le système hydrogéologique réel est supposé se comporter) de la masse d'eau doit être réalisé, permettant ainsi de la caractériser, c'est-à-dire de la conceptualiser. Cette caractérisation initiale (sous forme de rapport complet) reprend :

- pour l'état des connaissances d'un point de vue quantitatif (relatif à l'écoulement souterrain) : le cadre géomorphologique (topographie, réseau hydrographique, géomorphologie,...), le contexte géologique général (cadre géologique et cadre tectonique), le contexte hydrogéologique (description des formations aquifères et

hydrogéologie régionale : paramètres hydrogéologiques, volumes prélevés, piézométrie de la nappe, phénomènes karstiques, estimation des ressources en eau, ... ) ;

- pour l'état des connaissances d'un point de vue qualitatif (relatif à la pollution) : la synthèse des pressions environnementales (occupation de sol et pressions environnementales ponctuelles ou diffuses), le cadre hydrochimique (évolution de la teneur en nitrates, analyses des autres paramètres par les producteurs d'eau, évaluation des sources ponctuelles de contamination,...).

### 3. ELABORATION DU RESEAU DE SURVEILLANCE DE L'ETAT CHIMIQUE

Le réseau de surveillance de l'état chimique (ou réseau qualitatif) doit être composé de sites de contrôle sur lesquels sont pratiqués deux types de mesures : **le contrôle de surveillance** et **les contrôles opérationnels** dont la finalité diffère.

- a) Le contrôle de surveillance, qui doit être effectué pour chaque période couverte par un plan de gestion, doit porter sur un nombre « suffisant » de sites pour les masses d'eau à risque ou frontalières. Ce contrôle vise la caractérisation de chaque masse d'eau (validation adéquate de l'évaluation des risques) et l'évaluation des tendances à long terme. Il est souhaitable de répéter le contrôle de surveillance au moins une fois au cours du premier plan de gestion pour évaluer ces tendances (apparition de nouveaux polluants).

Si nécessaire, la surveillance pourra comprendre deux types de contrôles particuliers :

- les contrôles de validation : pour les masses d'eau où la caractérisation laisse planer un doute ;
- les contrôles de reconnaissance : pour les masses d'eau dont la caractérisation est insuffisante. Dans ce cas, la surveillance précédera la caractérisation (démarche inverse de celle prônée par la directive). *Il est donc admis dans ce cas, un réseau provisoire et plus dense destiné à mieux caractériser la masse d'eau sur le plan chimique.*

- b) Les contrôles opérationnels, qui seront effectués au moins une fois par an pendant les périodes non couvertes par le contrôle de surveillance, doivent porter sur des sites « représentatifs de la qualité de la masse d'eau à risque ». L'objectif des contrôles opérationnels est d'atteindre un niveau de fiabilité approprié de la classification du bon ou du mauvais état de la masse d'eau à risque et d'établir ou infirmer la présence de tendances à la hausse, significatives et durables, de concentration de polluants.

### 3.1. Sélection des sites de contrôle 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 parmi les ouvrages recensés est réalisée sur base des faits suivants :

a) à l'aide du modèle conceptuel :

- la localisation des ouvrages dans le ou les aquifères principaux les plus exposés et exploitables (surtout lorsqu'une masse d'eau consiste en un assemblage complexe d'aquifères);
- 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 (perméabilité, débit, volume capté, exutoire de la nappe,...)
- la répartition vallée sèche/zone fissurée/autres ;
- la vulnérabilité de l'aquifère, l'existence de pressions, les cartes des pressions ;
- les éventuelles sources ponctuelles de contamination (piézomètres de contrôle des établissements polluants à exclure, mais propagation des plumets de pollution à contrôler à partir de points plus éloignés) ;
- etc.

b) à l'aide des données recueillies concernant les caractéristiques des ouvrages :

- 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 et notamment sur base des résultats du *survey* nitrate) ;
- l'accessibilité des ouvrages (refus du propriétaire, puits inexistants, propriétaire inaccessible,...) ;
- l'équipement des puits (correctement crépinés, pompe en état de marche, équipement de pompage installé ou installable,...) ;
- 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,...) ;
- l'existence des chroniques historiques (qualitatives et/ou quantitatives)
- etc.

La sélection des ouvrages est ensuite guidée par la recherche de la densité optimale des sites de contrôle 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, de l'intensité des impacts (tels que l'occupation du sol, les pressions environnementales, les sources de pollution ponctuelles et diffuses,...) et de la vulnérabilité. Ce rapport recommande de prendre en compte une densité de surveillance d'environ 1 point par 25 km<sup>2</sup> en zone "à risque" et 1 point par 100 km<sup>2</sup> en dehors.

La sélection finale des ouvrages composant le réseau de surveillance est 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. Les réseaux sont établis en choisissant des sites de contrôles composés non seulement d'ouvrages de captages (utilisés pour la production d'eau potable), mais également des points de mesure complémentaires tels que des piézomètres, des sources, des puits de particuliers ou d'industriels (qualifiés de "patrimoniaux"). Ces derniers sont nécessaires pour

assurer la représentativité des mesures vis-à-vis des différents usages des eaux souterraines et 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).

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). L'indice de représentativité spatial dépend du nombre de stations de mesure ( $k$ ), de la moyenne de la distance minimale entre n'importe quel point de la masse d'eau et le site de mesure le plus proche ( $dist_{ave}$ ) et de la superficie de la masse d'eau ( $area$ ) et s'écrit :

$$R_U = 37,7 / (dist_{ave} \sqrt{k / area}) [\%]$$

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).

### 3.2. Sélection des sites de contrôle opérationnel

Les sites de contrôle opérationnel sont sélectionnés sur base des résultats des analyses obtenus sur les sites de contrôle de surveillance et notamment les sites où le contrôle de surveillance a mis un risque en évidence. D'autres sites qui n'ont pas fait l'objet du contrôle de surveillance mais où le même risque est présent d'après la caractérisation de la masse d'eau peuvent éventuellement être choisis en complément.

## 4. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Common Implementation Strategy, Working Group 2.7 Monitoring (January 2003). Guidance on Monitoring for the Water Framework Directive, Final Version.

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

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