

SAGE de la SELUNE
ÉTUDE DES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE
DU BASSIN DE LA SÉLUNE

La présente étude a consisté dans un premier temps en un état des lieux du recours actuel aux eaux souterraines sur le bassin versant de la Sélune.

La synthèse des éléments recueillis a permis :

- Σ d=aborder les potentialités de la ressource en eau souterraine du point de vue quantitatif et qualitatif,
- Σ d=apprécier sa vulnérabilité et proposer des orientations pour sa protection.

Les différents aspects abordés sont les suivants :

- Σ milieu naturel
- Σ utilisation de l'eau souterraine (A.E.P. et autres utilisations)
- Σ qualité des eaux
- Σ bilan de la protection des captages A.E.P.
- Σ approche hydrogéologique du bassin versant par zones homogènes (intérêt hydrogéologique, vulnérabilité)

1- MILIEU NATUREL

□ FORMATIONS GEOLOGIQUES

- < Le bassin de la Sélune est situé dans la partie Nord-Est du Massif Armoricain.
- < Le substratum est constitué principalement de formations de socle d'âge précambrien : terrains sédimentaires briovériens (schistes et grès), recoupés par plusieurs massifs intrusifs granitiques fini-cadomiens, essentiellement constitués de granodiorite.
Les terrains encaissants briovériens sont affectés par un métamorphisme de contact plus ou moins développé : schistes tachetés et cornéennes formant des auréoles autour des massifs intrusifs.
Des terrains sédimentaires d'âge primaire ont été conservés au Nord-Est du bassin versant (schistes et grès du synclinal de Mortain).
- < Sur la majeure partie du bassin versant, des dépôts de limons éoliens d'âge quaternaire sont présents (loess). Leur épaisseur, de près de 4 m à l'Ouest, décroît progressivement vers l'Est. Ils n'existent pas dans les zones les plus hautes ou les plus pentues.

□ HYDROGEOLOGIE

Les nappes d'eau souterraines sont contenues dans les formations géologiques constituant les aquifères :

- Σ soit dans les interstices situés entre les grains (exemple : dans les alluvions, ou les arènes résultant de l'altération superficielle des granites),
- Σ soit dans les failles et fissures présentes dans les roches.

Dans le contexte du bassin de la Sélune, il n'existe pas de grandes nappes comme on en rencontre dans le Bassin Parisien. Au contraire, les aquifères sont compartimentés et d'extension limitée (quelques dizaine d'hectares).

□ LES SOLS

- < Les différents substrats géologiques influencent directement la nature des sols qui s'y développent, par la nature de leur altération, par la granulométrie et la perméabilité des matériaux qui en résultent.

La présence assez généralisée de limons loessiques vient toutefois modérer cette influence.

La très grande majorité des sols du bassin versant de la Sélune, sont sains et donc sensibles au lessivage des nitrates à des degrés variables selon leur épaisseur.

□ CLIMATOLOGIE

Sur le bassin de la Sélune, les hauteurs de précipitations moyennes annuelles varient entre 820 mm (Le Teilleul et Precey) et 1073 mm (Mortain).

Un gradient des précipitations s'établit du Nord vers le Sud, la zone Nord étant la plus arrosée (en liaison avec les reliefs importants présents dans ce secteur).

Les zones Ouest et Sud-Est, présentent les hauteurs les plus faibles (800 à 900), alors que la zone centrale reçoit des hauteurs de précipitations intermédiaires (entre 900 et 1000 mm).

Le calcul du bilan hydrique, réalisé à partir des hauteurs de précipitations et des valeurs d'évapotranspiration potentielle (station de Louvigné du Désert - période 1991-2000) fournit les valeurs de pluies efficaces (infiltration + ruissellement) pour chaque station.

Les nappes d'eau souterraine sont alimentées par les eaux d'infiltration.

□ MORPHOLOGIE, HYDROGRAPHIE

Le relief et le réseau hydrographique sont étroitement liés et sont guidés par la géologie.

Une grande partie de l'année, les cours d'eau drainent les nappes d'eau souterraine, qui les alimentent ; le complément est apporté par les eaux de ruissellement.

En période d'étiage, les nappes constituent presque la seule source d'alimentation des cours d'eau.

De ce fait suivant la capacité de stockage des aquifères (plus élevée pour les aquifères granitiques, plus réduite en général pour les aquifères en contexte schisteux), les débits d'étiage des rivières sont plus ou moins soutenus et présentent des écarts différents avec le débit moyen annuel.

2- UTILISATION DE L'EAU SOUTERRAINE

□ ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES COLLECTIVITES

< 55 ouvrages ou groupes d'ouvrages captant l'eau souterraine sont actuellement utilisés par les 21 collectivités productrices du bassin de la Sélune. 46 sont implantés dans le bassin, 9 se trouvent hors bassin, la plupart en limite extérieure (captages de St Ovin et des S.I.A.E.P. de Refuveille et de Juvigny le Tertre).

< Les captages sont de différents types :

- Σ captages de sources ouvrages Asuperficiels≡ : ils captent les aquifères situés
- Σ puits simples A essentiellement dans la tranche superficielle altérée du
- Σ puis à drains substratum
- Σ forages : ils captent les aquifères de fissures profonds (venues d'eau uniquement en profondeur > 40 m) ou moyennement profonds, et parfois également ceux de la couche superficielle (forages Amixtes≡)

< La répartition des captages du bassin versant entre les différentes catégories est présentée dans le tableau ci-dessous :

Type d'ouvrage		Ouvrages Asuperficiels≡	Forages moyennement profonds ou Amixtes≡	Forages profonds	Total forages
Nombre		32	6	8	14
Production moyenne annuelle	m;/an	1435545	516475	228125	744600
	m;/j	3933	1415	625	2040
% de la production totale		66%	24%	10%	34%
Débit moyen par ouvrage (m;/j)		123	236	78	146
Production de l'ouvrage le plus productif (m;/j)		450 (puits double)	380	150	/

< Les captages Asuperficiels≡ sont largement majoritaires et fournissent les deux tiers de l'eau souterraine produite, avec un débit moyen par captage d'environ 125 m;/j. Ils sont exploités soit gravitairement (le plus souvent), soit par pompage.

< Le débit moyen par forage est un peu supérieur à celui des captages : environ 145 m;/j. Il pourrait être encore plus important : pour plusieurs collectivités possédant également des ouvrages Asuperficiels≡, les forages assurent uniquement un complément de production à l'étiage, pour compenser la baisse de productivité des captages.

< Les prélèvements A.E.P. totalisent environ 2,2 millions de m³.

□ AUTRES USAGES

Des puits et forages privés sont utilisés par les agriculteurs et quelques industriels : au total, les prélèvements s'élèvent à 3,6 millions de m³.

□ BILAN DE L=UTILISATION DES RESSOURCES

Les ressources en eau souterraine couvrent environ 70% des besoins en eau, toutes utilisations confondues.

L=ensemble des prélèvements représente actuellement 3,5% de la ressource en eau souterraine totale renouvelable.

3- QUALITÉ DES EAUX

Le principal problème de qualité rencontré concerne les teneurs en nitrates élevées.

□ CAPTAGES A.E.P.

Les captages ont été répartis en quatre classes suivant la teneur en nitrates de leur eau :

Σ	0 à 5 mg/l :	absence ou teneur très faible,
Σ	5 à 25 mg/l :	valeurs moyennes, teneur inférieure à la valeur - guide
Σ	25 à 50 mg/l :	valeurs élevées, teneur inférieure à la limite de potabilité
Σ	> 50 mg/l :	valeurs très élevées, teneur supérieure à la norme de potabilité

La répartition des différents types d=ouvrages du bassin de la Sélune en fonction de leur qualité est présentée dans le tableau ci-dessous. Pour l=ensemble des captages, y compris ceux situés en limite extérieure du bassin versant, la carte jointe représente chaque classe de teneur par une couleur différente.

Classe de teneur en nitrates	Nombre d=ouvrages					Production moyenne annuelle correspondante (m ³ /j)				
	Asuperficiels≅	Amixtes ≅	profonds	Total		Asuperficiels≅	Amixtes ≅	profonds	Total	
				Nbre	%				Nbre	%
0 - 5 mg/l	3	1	5	9	20%	660	330	525	1515	25%
5 - 25 mg/l	4	1	0	5	11%	273	330	0	603	10%
25 - 50 mg/l	17	2	1	20	44,5%	1970	25	25	2020	34%
> 50 mg/l	8	2	1	11	24,5%	900	730	75	1835	31%

- < La majeure partie des ouvrages présentent des teneurs élevées à très élevées en nitrates. Un quart des ouvrages fournissant 31% du volume produit sur le bassin versant, ont une eau dont les teneurs sont supérieures à la limite de potabilité de 50 mg/l.
- < Les teneurs en nitrate excessives sont la cause de l=abandon d=un bon nombre de captages au cours des dernières années.

□ CAPTAGES AGRICOLES

Les ouvrages agricoles sont également contaminés par les nitrates, surtout les puits peu profonds et souvent implantés à proximité des bâtiments d'élevage.

Les forages agricoles sont à l'origine de la contamination des nappes profondes. Les ouvrages, souvent sommaires, sont mal ou non étanchéifiés en tête ce qui met en communication la nappe supérieure contaminée par les nitrates avec la nappe profonde dépourvue de pollution et dont la durée de décontamination risque d'être très longue. Depuis 2 ou 3 ans, certains foreurs pratiquent systématiquement une cimentation de tête, mais ce n'est pas encore généralisé.

4- BILAN DE LA PROTECTION DES CAPTAGES A.E.P.

- < La procédure de périmètre de protection est un outil réglementaire mis en place pour protéger les ouvrages de prélèvement A.E.P. d'éventuelles pollutions accidentelles.

Cependant, en contexte de socle, comme dans le bassin de la Sélune, les aquifères, d'extension limitée, peuvent être protégés également des pollutions diffuses (notamment liées aux nitrates) d'une façon efficace par les périmètres de protection qui englobent une surface non négligeable du bassin d'alimentation.

Le nombre de périmètres pour lesquels la procédure de protection est très avancée ou terminée est très majoritaire et concerne 80% des captages, soit 90% des volumes produits. Parmi ceux-ci, cependant, l'Arrêté de DUP n'était pas encore signé début 2002 pour plus de la moitié des ouvrages.

Les 8 ouvrages de DUP déjà signés l'ont été entre fin 1995 et 2000. Les périmètres Au point mort concernent des captages de débit peu important :

- Σ soit de bonne qualité,
- Σ soit de mauvaise qualité, et dont la pérennité n'est pas assurée.

- < Dans la plupart des cas, la mise en place des périmètres de protection autour des captages A.E.P. est récente ou en cours de réalisation, et ne se marque pas encore sur la qualité de l'eau captée pour la grande majorité des ouvrages.

Quelques premiers résultats positifs sont toutefois encourageants.

- < Une protection énergique est donc nécessaire pour maîtriser les pollutions d'origine agricole et reconquérir la qualité de l'eau. Celle-ci passe par la mise en place des périmètres de protection, associée à des actions complémentaires :

- Σ la suppression des pollutions ponctuelles liées aux bâtiments agricoles (travaux d'aménagement),
- Σ la mise en herbe d'une proportion suffisamment importante de l'aire d'alimentation du captage, avec limitation du pâturage et surtout de la fertilisation. L'expérience montre que l'acquisition des parcelles par la collectivité et leur mise à la disposition d'agriculteurs avec signature d'une convention permet une meilleure maîtrise des pratiques,
- Σ l'amélioration des pratiques de fertilisation sur les autres parcelles favorisée par la mise en place d'un suivi agronomique,
- Σ le contrôle de l'application effective des contraintes.

5- APPROCHE HYDROGÉOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT PAR ZONES HOMOGÈNES

□ DECOUPAGE EN ZONES HOMOGENES

Afin d'analyser plus finement le bassin versant, celui-ci a été découpé en 16 grands ensembles relativement homogènes, de tailles approximativement équivalentes.

Les critères ayant abouti à ce découpage sont :

- Σ la géologie,
- Σ l=hydrogéologie : regroupement des schistes briovériens non métamorphisés et des schistes tachetés, de comportement hydrogéologique peu différent,
- Σ la taille des ensembles : de très petites unités géologiques ont été rattachées à la formation voisine,
- Σ l=hydrographie : pour les très grandes unités géologiques (granite de Fougères, cornéennes associées, schistes briovériens), un sous découpage s'est appuyé sur les limites des bassins versants d'affluents de la Sélune.

□ INTERET HYDROGEOLOGIQUE

Il ne paraît pas exister de secteurs soit exceptionnellement intéressants, soit sans aucun intérêt du point de vue hydrogéologique.

Il n'est donc pas possible de mettre en évidence un fort contraste de potentiel hydrogéologique entre les différentes zones définies.

Les différents critères retenus pour caractériser l'intérêt hydrogéologique des différents secteurs sont les suivants :

- Σ ressource souterraine disponible,
- Σ part de la ressource déjà utilisée,
- Σ classe d'intérêt issue de l'analyse statistique des forages,
- Σ aspects particuliers (présence de débits remarquables, valeurs de transmissivité rencontrées).

A l'issue de cette caractérisation, les zones ont été réparties en trois classes :

- Σ **zones a priori plus intéressantes** : massifs granitiques, schistes et grès briovériens, tachetés ou non,
- Σ **zones a priori moins intéressantes** : cornéennes, massif granitique d'Avranches, schistes et alluvions de la bordure Ouest,
- Σ **zones peu connues** : synclinal de Mortain, massifs granitiques de Passais - Le Horps (Buais) et de Chalandrey. Ces zones paraissent a priori plutôt intéressantes.

Il faut ajouter à ces trois classes les zones particulières, potentiellement intéressantes : zones fracturées d'orientation □ N160° et zones de contact (principalement cornéennes - schistes tachetés).

□ RISQUES DE POLLUTION

< Il n'existe pas sur le bassin de la Sélune d'aquifères recouverts par un niveau imperméable continu et d'épaisseur importante.

De plus, la majorité des sols développés sont sains, souvent épais, sinon peu ou moyennement épais, sensibles à très sensibles au lessivage des nitrates.

Les sols hydromorphes, présents surtout en pied de flanc ou en fond de vallon, sont de faible étendue et n'assurent pas une dénitrification importante des eaux.

Il en résulte une vulnérabilité assez générale sur l'ensemble du bassin versant.

< L'activité agricole, développée sur la presque totalité du bassin versant, est assez intensive et génère une importante pollution des eaux par les nitrates.

< Les critères retenus pour caractériser le plus ou moins grand risque de pollution des aquifères et la facilité à protéger la ressource sont les suivants :

Σ présence ou non d'un niveau d'altération plutôt peu perméable en surface (celle-ci est généralement présente sur les schistes et grès briovériens et paléozoïques),

Σ occupation des sols : il a été distingué les zones boisées, les zones agricoles et les zones agricoles plus intensives définies par l'existence d'un zonage particulier (zones d'actions complémentaires, zones en excédent structurel),

Σ qualité des points d'eau souterraine : par zone, pourcentage d'analyses supérieures à 25 mg/l et à 50 mg/l.

< A l'issue de cette caractérisation, les zones ont été réparties en quatre classes :

Σ risque de pollution assez faible : le synclinal de Mortain, avec un secteur boisé couvrant une surface importante (zone 2),

Σ risque de pollution moyen : alluvions de la Sélune (zone 4) et schistes et grès briovériens (zone 7), bénéficiant de phénomènes de dénitrification,

Σ risque de pollution fort : la majeure partie du bassin, situé principalement dans la Manche et ne comprenant pas le massif granitique de Fougères,

Σ risque de pollution très fort : les massifs granitiques de Fougères et de Passais - Le Horps ainsi que les cornéennes situées en Mayenne.

< Compte tenu de la faible extension des aquifères, la mise en place d'une protection efficace nécessite la maîtrise d'une assez faible surface pour chaque site de captage, avec maintien ou mise en herbe et limitation de la fertilisation et des dates de pâturage, complétée par l'aménagement des bâtiments agricoles.

La facilité de la protection dépendra surtout de la pression foncière existant sur le site.

□ CONCLUSION

< Les seize zones homogènes définies ont fait l'objet d'une caractérisation quantitative et qualitative à l'issue de laquelle le bassin de la Sélune a pu être divisé en cinq secteurs. Cette classification représente des tendances globales qui peuvent masquer des hétérogénéités liées à la compartimentation des aquifères concernés. Ainsi, sur les zones définies comme a priori moins intéressantes sur le plan de la productivité, une recherche hydrogéologique peut révéler localement des ressources importantes.

Les cinq secteurs définis sont les suivants (*Cf. Carte ci-contre*) :

- Σ V : secteur mal connu sur le plan de la productivité et de vulnérabilité assez faible (zone 2 : synclinal de Mortain),
- Σ W : secteur a priori intéressant et de vulnérabilité moyenne (zone 7 : schistes et grès briovériens et zone 4 : alluvions sur schistes),
- Σ X : secteur a priori intéressant et de forte vulnérabilité (zones 5, 6 et 8),
- Σ Y : secteur a priori intéressant et de très forte vulnérabilité (zones 13, 14, 15 et 16)
- Σ Z : secteur a priori moins intéressant (zones 1, 3, 10, 11 et 12).

Il faut ajouter à ces cinq secteurs les zones particulières potentiellement intéressantes : zones fracturées d'orientation \square N 160°, et certaines zones de contact géologique.

< Concernant l'aspect protection de la ressource :

- Σ zone 2 : présence d'une zone boisée facilitant la protection .
- Σ secteurs W à Z : compte tenu de la vulnérabilité moyenne à très forte, les captages créés devront bénéficier d'une protection forte (maintien ou mise en herbe d'une surface non négligeable de l'aire d'alimentation)
- Σ secteurs W à X : ces zones peuvent bénéficier de phénomènes de dénitrification : privilégier les forages profonds bien isolés de la surface. Ceux-ci risquent de présenter des teneurs en fer élevées : il conviendra de prendre des précautions particulières pour éviter leur colmatage (réalisation de plusieurs forages sur le même site afin de limiter les débits individuels, équipements particuliers...).