

**MASSE D'EAU SOUTERRAINE 4 061**  
**« CALCAIRES ET MARNES DU DOGGER JURASSIQUE SUPERIEUR**  
**DU NIVERNAIS NORD »**

**1 IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE**

Code de la masse d'eau : 4 061

Libellé de la masse d'eau : **CALCAIRES ET MARNES DU DOGGER JURASSIQUE  
SUPERIEUR DU NIVERNAIS NORD**

• **Type de Masse d'eau souterraine :**

- Alluvial  
 Dominante sédimentaire  
 Socle  
 Intensément plissé de montagne  
 Edifice volcanique  
 Imperméable localement aquifère

• **Superficie de l'aire d'extension (km<sup>2</sup>) :**

à l'affleurement :  $\leq 1683$   
sous couverture :  $\geq 532$   
Totale :  $2\ 215$   
 $= 1\ 070 \text{ en G} + 1\ 145$   
 $\text{en H}$

• **Localisation géographique et contexte administratif :**

Départements concernés : Nièvre (58), Yonne (89)

Régions : Bourgogne

District gestionnaire : G - Loire, côtiers vendéens et côtiers bretons (bassin Loire-Bretagne)

Trans-frontières :	Non	Etat membre : \
		Autre Etat : \

Trans-districts :	Oui	Surface dans le district H : 1 145 km <sup>2</sup>
		Surface hors district H : 1 070 km <sup>2</sup>
		District hors rattachement : H (Seine et Côtiers Normands)

• **Caractéristique principale de la masse d'eau souterraine : état hydraulique**

- Libre et captif dissociés  
 Libre seul  
 Captif seul  
 Libre et captif associés :  
 majoritairement libre  
 majoritairement captif

• **Caractéristiques secondaires de la masse d'eau souterraine**

Présence de karst	Frange littorale avec risque d'intrusion saline	Regroupement d'entités disjointes
Oui	Non	Non

## 2 DESCRIPTION - CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

### 2.1 DESCRIPTION DU SOUS-SOL

#### 2.1.1 DESCRIPTION DE LA ZONE SATUREE

##### 2.1.1.1 LIMITES GEOGRAPHIQUES DE LA MASSE D'EAU

La ME 4 061 concerne la région des collines du Nivernais (Basse Bourgogne) pour sa partie affleurante et se poursuit sous le recouvrement de l'Albien libre (ME 3 217).

##### 2.1.1.2 CARACTERISTIQUES GEOLOGIQUES ET GEOMETRIQUES DES RESERVOIRS SOUTERRAINS

N.B.: La masse d'eau correspond aux appellations suivantes :

- dans AQE : *Système aquifère du Kimméridgien-Oxfordien et Système aquifère du Dogger de la bordure Est du bassin,*
- dans le rapport de suivi de la qualité par le réseau de bassin –RES 2001 : *Groupe des masses d'eau du Dogger de la bordure est du bassin.*

- **Lithologies rencontrées :**

*Calcaires du Portlandien - Kimméridgien - Oxfordien - Callovien - Bathonien - Bajocien*

- **Lithostratigraphie** (de l'affleurante au plus profond) :

- *Portlandien : calcaire avec quelques lits marneux*
- *Kimméridgien supérieur : alternance de marnes et calcaires (les marnes sont dominantes, l'aquifère est très médiocre)*
- *Kimméridgien inférieur, Oxfordien, Callovien : calcaires avec quelques niveaux marneux (aquifère intéressant)*
- *Bathonien supérieur : calcaire avec quelques niveaux marneux (aquifère)*
- *Bathonien inférieur : alternance de marnes et de calcaires (aquifère très médiocre)*
- *Bajocien : calcaires oolithiques ou compacts et fissurés (aquifère)*
- *Aalénien : grès calcaires*

+ Cf. log stratigraphique en annexe

- **Epaisseurs des couches aquifères :**

- *Portlandien : 40-50 m*
- *Kimméridgien supérieur : 50 m*
- *Kimméridgien inférieur, Oxfordien, Callovien : jusqu'à 200 m*
- *Bathonien supérieur : 30-35 m*
- *Bathonien inférieur : 40-60 m*
- *Bajocien : 5-15 m*
- *Aalénien : ?*

- **Recouvrement : affleurement / toit / aquifères sus-jacents**

*A l'affleurement, le Callovien et le l'Oxfordien moyen, encore plus souvent que le Bathonien supérieur, sont recouverts, sauf dans les principales vallées, par les formations résiduelles décalcifiées. L'Oxfordien supérieur et le Kimméridgien inférieur, par contre, ne le sont jamais.*

- **Mur / substratum, aquifère sous-jacents :**

*Le substratum est constitué des marnes du Lias, imperméables.*

- **Structure des terrains**

**FICHE DE CARACTERISATION INITIALE DE LA ME 4 061**  
**Appréciation du risque de non atteinte du bon état en 2015**

Fiche éditée en Janvier 2005

Page 3

Les séries sédimentaires reposent sur les marnes du Lias qui constituent le substratum, elles sont non plissées et ont un pendage général vers le nord-ouest. Les terrains constituant la masse d'eau sont affectés par plusieurs failles d'orientation NNE-SSW ou N-S qui abaissent systématiquement le compartiment sud.

+ Cf. coupes structurales en annexe

### **2.1.1.3 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES ET HYDRODYNAMIQUES DES LIMITES DE LA MASSE D'EAU**

- **Critères utilisés pour la délimitation de la masse d'eau souterraine :**

- Hydrogéologie, géologie du Jurassique (avec partie sous recouvrement)
- Cours d'eau : Loire et Yonne

- **Entités hydrogéologiques BDRHF V1 concernées :**

- toute la 064A1
- toute la 064B1

- **Relations hydrauliques :**

- Connexions avec une masse d'eau encadrante : ?? Jurassique (4 060, 3 307 ??) Albien 3 217 ??
- Connexions avec un cours d'eau : Oui : drainage depuis le Nohain, l'Yonne
- Relation avec eau de mer : Sans objet

## **2.1.2 DESCRIPTION DES ECOULEMENTS**

### **2.1.2.1 RECHARGES NATURELLES, AIRES D'ALIMENTATION ET EXUTOIRES**

- **Recharges naturelles :**

- Recharge pluviale : Oui, voir graphique ci-après  
«Bilan hydrique (Précipitation – infiltration – alimentation),  
d'après le modèle numérique MODCOU du PIREN-Seine»
- Recharge par les pertes des cours d'eau : Oui
- Contact direct (avec les eaux superficielles, via des béttoires, marnières...) : Oui
- Drainance (d'autres ME à travers des niveaux semi-perméables) : Non

- **Estimation chiffrée de la recharge naturelle (d'après références bibliographiques) :**

Précipitations de 600 à 850 mm/an  
ETR moyenne annuelle de 450 mm à 500 mm

- **Temps de renouvellement estimé :**

\

- **Zones d'alimentation :**

L'alimentation naturelle des aquifères de cette masse d'eau est réalisée par l'infiltration des eaux de précipitations, sur l'impluvium du bassin hydrogéologique et de celles des rivières. Cette alimentation s'effectue soit au travers des assises poreuses, soit par de véritables engouffrements (eaux de ruissellement et pertes en rivière).

- **Exutoires :**

La nappe du Portlandien donne naissance à quelques sources de débordement là où il s'ennoie sous les sables du Crétacé inférieur peu perméables (ME 3 217) et une ligne de sources de déversement au contact du Kimméridgien supérieur. De même, la nappe du Bajocien inférieur déborde au contact du Lias. Ces sources sont d'ailleurs souvent captées pour l'AEP.

**2.1.2.2 ETAT(S) HYDRAULIQUE(S) ET TYPE(S) D'ÉCOULEMENT(S)**

• **Etat(s) hydraulique(s) :**

*Les marnes et calcaires marneux du Kimméridgien, qui renferment des aquifères locaux, reposent sur une formation calcaire karstique (donc aquifère) de l'Oxfordien supérieur, reposant elle-même sur une alternance de marnes et calcaires (formation du Bathonien, chaque niveau calcaire constituant un petit aquifère).*

• **Type(s) d'écoulement :**

<b>Type d'écoulement prépondérant</b>	Poreux	Fissuré (existant)	Karstique X	Mixte
---------------------------------------	--------	-----------------------	----------------	-------

*On retrouve dans les calcaires constituant la masse d'eau toutes les caractéristiques des formations karstiques visibles en surface (présence de gouffres, grottes, dolines), sans pour autant être aussi spectaculaires que dans d'autres régions. La zone nord-ouest est peu karstifiée, alors que le reste de la masse d'eau a une karstification généralisée : réseaux pénétrables sur plusieurs centaines de mètres avec rivières souterraines, puits et dolines (jusqu'à 10-15 m de profondeur) dont certains sont des zones de pertes ou d'autres des zones d'émergence en période de crue, nombreuses sources à turbidité importante en période de crue.*

**2.1.2.3 LA PIEZOMETRIE**

• **Existence de carte piézométrique :** *Non, mais carte au 1/500 000 des aquifères du Jurassique en Basse Bourgogne - Barrois, (avec sources, pertes en rivière, parcours souterrains reconnus par traçage), BRGM et AESN (1972)*

• **Sens des écoulements (trajectoires) :**

\

• **Gradient hydraulique :**

\

• **Amplitudes piézométriques naturelles et profondeurs :**

*Les fluctuations piézométriques sont en général d'une grande amplitude, souvent supérieure à 10 m, sauf dans les grandes vallées où intervient la régulation par des aquifères alluviaux.*

• **Relations avec les cours d'eau :**

+ Cf. § 2.1.1.3 et § 2.3

**2.1.2.4 PARAMETRES HYDRODYNAMIQUES ET ESTIMATION DES VITESSES EFFECTIVES D'ÉCOULEMENT**

• **Vitesses effectives des écoulements souterrains :**

\

• **Perméabilité (K) :**

*perméabilité de  $2 \cdot 10^{-8}$  à  $4 \cdot 10^{-7}$  m/s*

• **Transmissivité (T) :**

T d'après la bibliographie	\
T d'après le modèle numérique	<i>La masse d'eau n'est pas dans l'emprise du domaine modélisé par le PIREN-</i>

**FICHE DE CARACTERISATION INITIALE DE LA ME 4 061**  
**Appréciation du risque de non atteinte du bon état en 2015**

Fiche éditée en Janvier 2005

Page 5

MODCOU du PIREN-Seine	Seine.
-----------------------	--------

• **Coefficient d'emmagasinement (S) :**

S d'après la bibliographie	\
S d'après le modèle numérique MODCOU du PIREN-Seine	La masse d'eau n'est pas dans l'emprise du domaine modélisé par le PIREN-Seine.

• **Potentiel aquifère :**

*Le Callovien, l'Oxfordien moyen et supérieur, et le Kimméridgien inférieur constituent un puissant aquifère, dont les comportements hydrogéologiques sont différents entre le nord et le sud du Nivernais.*

*Au nord, l'ensemble de ces niveaux est presque entièrement calcaire, il constitue un aquifère unique, qui est même en continuité hydraulique avec le Bathonien supérieur. Cet aquifère multicouche donne naissance à d'importantes sources, cependant les forts débits sont liés à des zones très fracturées en dehors desquelles l'aquifère est difficilement exploitable.*

**2.1.3 DESCRIPTION DE LA ZONE NON-SATUREE DU SOUS-SOL**

• **Epaisseur de la ZNS**

ZNS minimale sur la masse d'eau, d'après l'analyse des données piézométriques du réseau de bassin	Sur 0 ouvrage(s)	(pas de suivi)
ZNS minimale sur la masse d'eau, d'après le modèle numérique MODCOU du PIREN-Seine, sur la période 1975-2002	La masse d'eau n'est pas dans l'emprise du domaine modélisé par le PIREN-Seine.	

• **ZNS et vulnérabilité**

*La filtration dans ces calcaires karstiques étant pratiquement nulle, et compte tenu de la présence de gouffres et de zones d'effondrement en surface, cet aquifère est sensible aux pollutions (phénomènes de turbidité notamment) d'où l'importance de la lutte contre ces pollutions de surface.*

**2.2 DESCRIPTION DU SOL**

*Rendzines rouges, rendzines typiques, sols lessivés.*

*Les rendzines sont souvent des sols peu développés (on les appelle aussi « sols sur cailloux »), par conséquent peu exploités pour l'agriculture, si ce n'est pour des cultures à faible exigence vis à vis de la qualité du substrat, comme la vigne. Ces formations sont essentiellement rencontrées sur les pentes, elles sont dotées d'une faible capacité d'infiltration. Elles protègent peu les eaux souterraines et génèrent des ruissellements.*

**2.3 CONNEXIONS AVEC LES COURS D'EAU ET LES ZONES HUMIDES**

*Les circulations d'eau souterraine dans le réseau karstique Oxfordien sont importantes et aboutissent le plus souvent à des sources situées dans les grandes vallées comme celle de l'Yonne (limite entre ME 4 061 et 3 307).*

## 2.4 ETAT DES CONNAISSANCES SUR LES CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

- **Commentaire**

*Le fonctionnement hydrogéologique de ces aquifères karstiques est compliqué, mais il arrive à être relativement connu par la réalisation de traçages. A cet effet, un inventaire très détaillé des phénomènes karstiques du département de la Nièvre a été réalisé (Chabert Claude et Couturaud Alain - 1986), ainsi que plusieurs travaux universitaires.*

- **Principales références bibliographiques sur les caractéristiques intrinsèques de la masse d'eau**

Bibliographie à l'échelle du district :

(Janvier 2004) - **Etat des lieux du bassin Seine et cours d'eau côtiers normands, au titre de la directive cadre européenne sur l'eau 2000/60/CE**. AESN, Préfecture d'Ile de France, DIREN Ile de France, 120 p. + annexes (155p.) + atlas cartographique (22 cartes)

Desgeorges A., Garnier C. (Septembre 2002) - **Analyse de l'état quantitatif des eaux souterraines du bassin Seine-Normandie - dans l'optique de la mise en oeuvre de la directive cadre européenne sur l'eau**. AESN

Blum A., Chery L., Barbier J., Baudry D, Petelet-Giraud E. (Août 2002) - **Contribution à la caractérisation des états de référence géochimique des eaux souterraines. Outils et méthodologie. Rapport final - Volume 1 : rapport principal - Volume 2 : Synthèse des connaissances sur les éléments majeurs - Volume 3 : Synthèse des connaissances sur les éléments mineurs**. rapport BRGM RP-51549-FR, 5 volumes

(1974) - **Les bassins de la Seine et des cours d'eau normands - Tome 1 - Ressources d'eau et données hydrologiques - fascicule 4 : Eaux souterraines**. Mission Déléguée de Bassin SN - Agence financière de bassin SN, 157 p.

Bibliographie à l'échelle locale :

(Mars 1997) - Synthèse hydrogéologique des aquifères des calcaires jurassiques du Nivernais (département de la Nièvre). BRGM/R 39291, 73 p. + 150 annexes + cartes

Bibliographie complémentaire :

Jaillet S. (décembre 2000) - Un karst couvert de bas-plateau : le Barrois - (Lorraine / Champagne, France) - Structure-Fonctionnement-Evolution. thèse 3ème cycle, université Michel de Montaigne - Bordeaux 3

Chabert Claude et Couturaud Alain (1986) - La Nièvre des grottes et des rivières souterraines. les Annales du Pays Nivernais

Roy Bernard (mai 1983) - Géologie, géophysique, hydrogéologie des formations d'âge jurassique moyen dans le nord-ouest de la Nièvre. thèse 3ème cycle, université de Dijon

Chabert C. et Maingonat G. (1977) - Grottes et gouffres de l'Yonne. CRDP, Acad. Dijon, 320 p.

Mégny Claude (1964) - Observations hydrogéologiques sur le SE du bassin de Paris. Les circulations aquifères dans le Jurassique et le Crétacé de l'Yonne. Mémoire BRGM n 25, 287 p. + 77 fig.

### **3 PRESSIONS**

#### **3.1 OCCUPATION GENERALE DU SOL**

L'occupation générale du sol est exprimée en % de la superficie de la zone affleurante de la masse (superficie tronquée à la partie administrative du bassin Seine-Normandie, car les données ne sont pas disponibles en dehors). Les principaux types d'occupation du sol ont été calculés d'après les informations de la base de données européenne Corine Land Cover. Celles-ci ont été produites par photo-interprétation d'images satellitales datant d'une part de 1990 et d'autre part de 2000 (provenant principalement du satellite Landsat thematic Mapper).

	<b>Occupation du sol en 1990</b>	<b>Occupation du sol en 2000</b>
<b>Occupation urbaine</b> (« territoires artificialisés »)	<i>1,7% sur l'ensemble de la ME (2,2% partie SN + 1,2% partie LB)</i>	<i>1,7% sur l'ensemble de la ME (2,2% partie SN + 1,3% partie LB)</i>
<b>Occupation agricole</b>	<i>61,1% sur l'ensemble de la ME (58,1% partie SN + 63,8% partie LB)</i>	<i>61,1% sur l'ensemble de la ME (58,1% partie SN + 63,8% partie LB)</i>
<b>Occupation forestière</b> (« forêts et milieux semi-naturels »)	<i>36,9% sur l'ensemble de la ME (39,7% partie SN + 34,4% partie LB)</i>	<i>36,9% sur l'ensemble de la ME (39,7% partie SN + 34,4% partie LB)</i>
<b>Occupation autre</b> (« zones humides » et « surfaces en eau »)	<i>0,3% sur l'ensemble de la ME (0,0% partie SN + 0,6% partie LB)</i>	<i>0,3% sur l'ensemble de la ME (0,0% partie SN + 0,6% partie LB)</i>

*L'occupation du sol de ces régions de plateaux karstiques au sud-est du bassin est à dominante agricole (herbivores, grandes cultures) et forestière (forêts naturelles et pépinières de sapins notamment).*

#### **3.2 DETAIL DE L'OCCUPATION AGRICOLE DU SOL**

*L'orientation technico-économique agricole est essentiellement l'élevage et cultures associées [d'après RGA 2000 et INRA 2001].*

#### **3.3 ELEVAGE**

\

#### **3.4 EVALUATION DES SURPLUS DE NITRATES AGRICOLES**

A l'échelle du bassin de la Seine on estime que **65% des surplus azotés sont entraînés vers les nappes et rivières** mais une part significative des nitrates exportés des sols agricoles est éliminée par dénitrification, dans les zones humides ripariennes des cours d'eau, avant même d'atteindre ceux-ci. L'analyse suivante est appuyée par la corrélation constatée entre les très mauvaises qualités des eaux souterraines sur l'altération nitrates et l'utilisation du sol.

**FICHE DE CARACTERISATION INITIALE DE LA ME 4 061**  
**Appréciation du risque de non atteinte du bon état en 2015**

*Fiche éditée en Janvier 2005*

**3.5 POLLUTIONS PONCTUELLES AVEREES ET AUTRES POLLUTIONS SIGNIFICATIVES**

• **Liste des sites BASOL (actualisé en juillet 2004)**

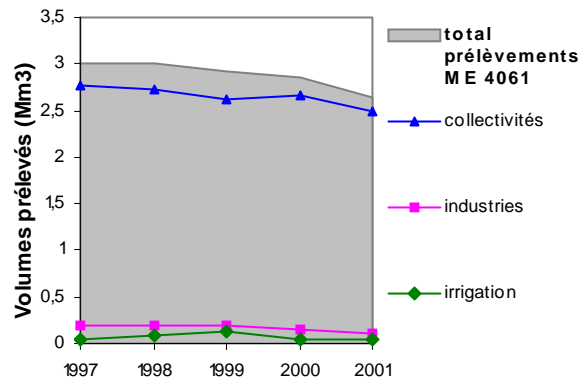
n°BASOL	Site	Commune	Activité	Responsables (s) actuel(s) du site	Année vraisemblable des faits	Types de pollution	Produits dépôt	Polluants présents dans sol ou nappe	Absence/Présence de nappe	Impacts sur les eaux souterraines	Surveillance des eaux souterraines	Fréquence surveillance (n/an)
58.0004	USINE SOUBITEZ	CLAMECY	Mécanique, électrique, traitement de surface	dernier exploitant	1991	Dépôt aérien - Dépôt de déchets - Dépôt de produits divers	Aucun	Cr5 - Cu - Ni - Pb - PCB-PC	Présence d'une nappe	Aucun	Surveillance des eaux souterraines	2



**3.6 CAPTAGES (ou pression de prélèvement)**

	Types d'utilisation			
	Collectivités	Irrigation	Industries	GLOBAL
<b>Evolution des prélèvements d'eau souterraine de 1997 à 2001</b>	<i>Stagnation relative (-2% sur ces 4 années)</i>	<i>Baisse (-8% sur ces 4 années)</i>	<i>Baisse (-14% sur ces 4 années)</i>	<i>Stagnation relative (-3% sur ces 4 années)</i>
<b>Part relative des prélèvements par usage en 2001</b>	94%	2%	4%	

	Prélèvements COLLECTIVITES (AEP)	Prélèvements IRRIGATION	Prélèvements INDUSTRIES	Prélèvements TOTAUX
1997	2,77 Mm3	0,05 Mm3	0,20 Mm3	3,01 Mm3
1998	2,72 Mm3	0,09 Mm3	0,20 Mm3	3,02 Mm3
1999	2,62 Mm3	0,12 Mm3	0,19 Mm3	2,93 Mm3
2000	2,66 Mm3	0,05 Mm3	0,15 Mm3	2,86 Mm3
2001	2,48 Mm3	0,04 Mm3	0,11 Mm3	2,63 Mm3



*Prélèvements (données redevance AESN, de 1997 à 2001)*

*Graphique : Evolution des prélèvements*

Les captages, le plus souvent réalisés à partir de sources, sont situés dans les vallées et sont très rares sur les plateaux.

Dans les vallées principales les débits obtenus sont conséquents et intéressants pour l'alimentation en eau potable des grandes agglomérations.

**3.7 RECHARGE ARTIFICIELLE**

Néant

**3.8 ETAT DES CONNAISSANCES SUR LES PRESSIONS**

\

## 4 ETAT DES MILIEUX

### 4.1 LES RESEAUX DE SURVEILLANCE QUALITATIF ET CHIMIQUE

#### 4.1.1 DESCRIPTION GENERALE

Types des réseaux de surveillance	Nombre de points	
	Quantitatif	Chimique
Réseaux patrimoniaux de bassin	0 sur la partie SN (réseau piézométrique 2003)	7 sur la partie SN (RES 2004)
Réseau nitrate	-	?
Réseau des phytosanitaires	-	?
Réseau des captages AEP du Ministère de la Santé	-	?
Réseaux locaux	0 sur la partie SN	?
Réseaux sites pollués (répertoriés dans BASOL)	-	1 sites sur la partie SN
Réseaux ICPE (hors sites pollués)	-	?

*Réseaux de mesure existants sur les eaux souterraines*

#### **4.1.2 RESEAUX QUANTITATIFS**

- **Liste des points de suivi piézométrique (2004)**

Sans objet

- **Commentaire sur la pertinence du réseau piézométrique**

*(à rédiger par la DIREN de Bassin et le BRGM, gestionnaires du réseau piézométrique)*

**FICHE DE CARACTERISATION INITIALE DE LA ME 4 061**  
**Appréciation du risque de non atteinte du bon état en 2015**

*Fiche éditée en Janvier 2005*

**4.1.3 RESEAUX QUALITATIFS**

- **Densité du Réseau de surveillance des Eaux Souterraines de bassin (RES-2004) sur la ME**

<b>Nombre de points existants en 2004 :</b>	<i>7 sur la</i>
<b>Densité de points :</b>	
par rapport à la surface de la partie libre de la ME	<i>0,0028</i>
par rapport à la surface totale de la ME	<i>0,0019</i>
<b>densité de points demandée par le cahier des charges réseaux du MEDD</b> (par rapport à la surface totale de la ME)	<i>0,0020</i>

- **Liste des points de suivi qualité patrimoniale**

CODE BSS	Dépt	Commune	Lieu-dit/description	Système aquifère	Nappe captée	Usage	Chloration	Environnement	Réseau
04035X0040/AEP	89	ESCOLIVES CAMILLE	SAINTE Plaine du Saulce	Jurassique	Calcaire	AEP	Non	Rural (proximité route)	bassin SN (RES)
04338X0005/SOURCE	89	TREIGNY	Source de la cour d'Alos	Jurassique	Calcaire	AEP	Non	Agricole	bassin SN (RES)
04344X0001/SOURCE	89	CHARENTENAY	Source -La fontaine sous le Vau de l'Etang	Jurassique	Calcaire	AEP	Non	Agricole	bassin SN (RES)
04028X0046/SOURCE	89	VALLAN	source Naudin	Jurassique	Calcaire du Kimméridgien	NCAP	Non	Rural	bassin SN (RES)
04653X0004/S2	58	CLAMECY	puits du Sauzay	Jurassique	Jurassique moyen	AEP	Non	Urbain	bassin SN (RES)
04655X0006/SOURCE	58	LA CHAPELLE-SAINT- ANDRE	Source - Moulin de Corbelin	Jurassique	Jurassique moyen	AEP	Non	Agricole (cultures et pâtures)	bassin SN (RES)
04657X0007/AEP	58	BEUVRON	source de la Fontainerie	Jurassique	Jurassique moyen karstique	AEP	Non	Agricole (pâtures)	bassin SN (RES)

Indus. = industriel ; NCAP = source non captée ; AEP = Alimentation en Eau Potable

- **Commentaire sur la pertinence du RES**

*Points AELB à considérer*

- **Réseaux de suivi de l'impact des activités industrielles**

Cf. § 3.5 : sites pollués (inscrits dans BASOL) bénéficiant d'une surveillance des eaux souterraines

**4.2 ETAT QUANTITATIF**

\

**4.3 ETAT CHIMIQUE**

**4.3.1 FOND HYDROCHIMIQUE NATUREL**

\

**FICHE DE CARACTERISATION INITIALE DE LA ME 4 061**  
**Appréciation du risque de non atteinte du bon état en 2015**

Fiche éditée en Janvier 2005

Page 14

**4.3.2 CARACTERISTIQUES HYDROCHIMIQUES - SITUATION ACTUELLE ET EVOLUTION TENDANCIELLE**

Ce chapitre est renseigné d'après les résultats 2001 du RES (Réseau de suivi de la qualité des Eaux Souterraines du réseau de bassin Seine-Normandie).

Par famille de polluant, on indique le nombre de points du réseau, et le nombre de points sur lesquels il est possible d'analyser l'évolution de la qualité : si l'historique est suffisant (sur au moins trois points de suivi sur plusieurs années sur la masse d'eau), un graphique illustre l'évolution de la qualité sur ces points, à partir d'un traitement selon le système d'évaluation de la qualité SEQ-Eaux Souterraines.

Le Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau est un outil commun au niveau national développé depuis 1996 par les Agences de l'Eau. Il est évolutif et la **version 0 pour les eaux souterraines (publiée en février 2002) est utilisée pour le traitement des résultats 2001 ci-après.**

Les SEQ (eaux superficielles et souterraines) reposent sur la notion d'**altérations**. Une altération est un **regroupement de paramètres de même nature ou ayant le même effet perturbateur**, décrivant les types de dégradation de la qualité de l'eau. Par exemple pour les eaux souterraines, on considère les altérations suivantes :

<b>Altération</b>	<b>Paramètres décrivant l'altération</b>
Matières organiques et oxydables	Oxydabilité au KMnO <sub>4</sub> , Carbone Organique Dissous
Particules en suspension	Turbidité, Matière en suspension
Fer et manganèse	Fer, Manganèse
Minéralisation et salinité	Conductivité, sels minéraux...
Matières azotées (hors nitrates)	Ammonium, Nitrites
Nitrates	Nitrates
Pesticides	Atrazine, Atrazine déséthyl, Diuron, Isoproturon, Lindane, Simazine...

Au sein de chaque altération, on distingue des paramètres obligatoires et des paramètres facultatifs. Sur la base de ces altérations, le SEQ-Eaux Souterraines permet d'obtenir deux types de résultats : l'évaluation de l'**aptitude de l'eau à satisfaire des usages ou la fonction biologique selon 4 ou 5 classes d'aptitude** (matérialisées par des couleurs) ou bien le **degré de dégradation par rapport à l'état patrimonial selon 5 niveaux** (également matérialisés par des couleurs).

Pour chaque altération (indépendamment des usages), la **qualité de l'eau** est décrite avec un **indice** et **5 classes de qualité**.

Cinq usages ont été retenus : production d'eau potable (AEP et industries agro-alimentaires), industrie (hors agro-alimentaire), énergie (pompes à chaleur, climatisation), irrigation, abreuvement.

En plus de ces cinq usages, le SEQ-Eaux Souterraines introduit la notion d'**état patrimonial**, qui permet d'apprécier l'**état de dégradation d'une eau du fait de la pollution ou de la pression anthropique, sans considération de la qualité de l'eau vis-à-vis d'un usage particulier**. Les paramètres pris en considération ne sont normalement pas présents à l'état naturel des eaux souterraines (pesticides, micropolluants organiques hors produits phytosanitaires). Les nitrates ont également été ajoutés à ces paramètres car leur teneur naturelle est bien connue.











La fonction «**potentialités biologiques**» permet d'évaluer l'**impact de la qualité des eaux souterraines sur l'aptitude à la vie dans les eaux superficielles** dans le cas de liens hydrauliques entre elles. L'introduction de cette fonction dans le SEQ-Eaux Souterraines est directement liée à l'application de la **Directive Cadre Européenne 2000/60/CE sur l'eau**.

Chaque usage (de même la fonction biologique ou l'état patrimonial) est défini par une liste d'altérations. Au sein de l'altération, pour chaque paramètre considéré comme pertinent, des valeurs seuils ont été fixées (normes ou dires d'experts). Elles permettent de définir le niveau d'aptitude de l'eau à satisfaire l'usage (ou la fonction biologique, ou le niveau de dégradation de l'eau par rapport à l'état patrimonial). **L'aptitude de l'eau à satisfaire l'usage (ou la fonction biologie ou l'état patrimonial), pour l'altération considérée, est déterminée par le paramètre le plus déclassant** (celui qui définit la classe d'aptitude ou le niveau le moins bon) analysé pour une année donnée.

**Une aptitude globale de l'eau à satisfaire l'usage ou la fonction biologie est déterminée, par la classe d'aptitude de l'altération la plus déclassante** (classe d'aptitude la moins bonne parmi toutes les altérations qui décrivent l'usage). Le même principe s'applique pour déterminer le niveau global de dégradation de l'eau vis-à-vis de l'état patrimonial.

Une classe de qualité ou un niveau de dégradation est calculé en chaque point de suivi pour une année (à partir d'un ou plusieurs prélèvements) pour l'altération considérée.

La légende des couleurs utilisées est la suivante :

<b>Classes de qualité</b>	<b>Etat patrimonial</b>
 Mauvaise qualité	 Dégradation très importante
 Qualité médiocre	 Dégradation importante
 Qualité moyenne	 Dégradation significative
 Bonne qualité	 Composition proche de l'état naturel
 Très bonne qualité	 Composition naturelle ou sub-naturelle

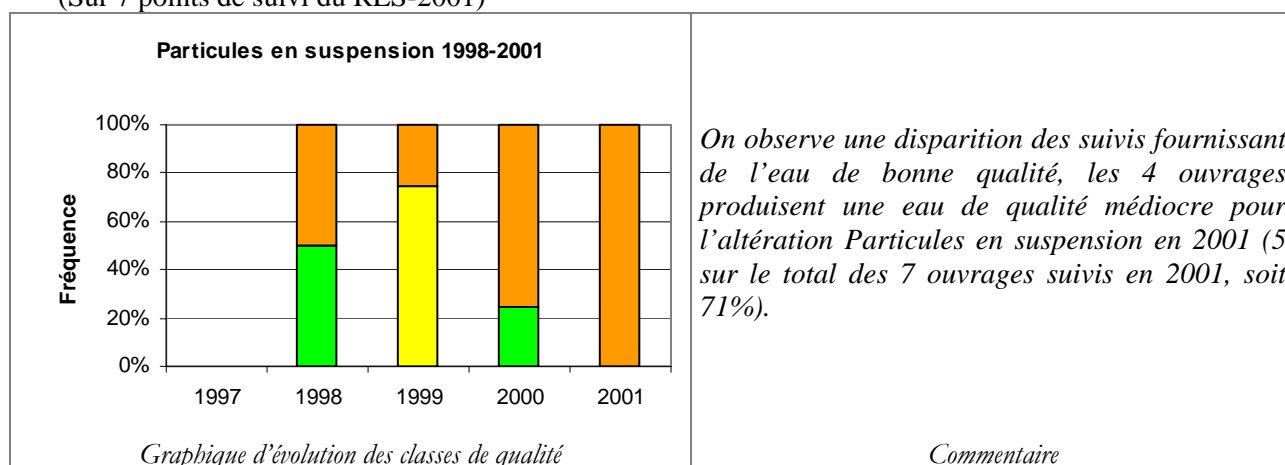
**FICHE DE CARACTERISATION INITIALE DE LA ME 4 061**  
**Appréciation du risque de non atteinte du bon état en 2015**

Fiche éditée en Janvier 2005

Page 15

• **Altération Particules en suspension (turbidité)**

- ▶ Nombre de points qualifiés pour l'analyse de l'évolution : **4**  
 (Sur 7 points de suivi du RES-2001)



• **Altération fer et manganèse**

- ▶ Nombre de points qualifiés pour l'analyse de l'évolution : **1**  
 (Sur 7 points de suivi du RES-2001)

<p><i>manque de données pour caractériser l'évolution de la qualité</i></p> <p align="center"><i>Graphique d'évolution des classes de qualité</i></p>	<p><i>5 des 7 ouvrages suivis en 2001 (soit 71%) produisent de l'eau de très bonne ou bonne qualité, les 2 autres ouvrages fournissent une eau de qualité médiocre.</i></p> <p align="right"><i>Commentaire</i></p>
---	---

• **Minéralisation et salinité (altération chlorures et sulfates notamment)**

- ▶ Nombre de points qualifiés pour l'analyse de l'évolution : **1**  
 (Sur 7 points de suivi du RES-2001)

<p><i>manque de données pour caractériser l'évolution de la qualité</i></p> <p align="center"><i>Graphique d'évolution des classes de qualité</i></p>	<p align="right"><i>Commentaire</i></p>
---	---

• **Altération matières azotées hors nitrates (ammonium et éventuellement nitrites)**

- ▶ Nombre de points qualifiés pour l'analyse de l'évolution : **2**  
 (Sur 7 points de suivi du RES-2001)

<p><i>manque de données pour caractériser l'évolution de la qualité</i></p> <p align="center"><i>Graphique d'évolution des classes de qualité</i></p>	<p align="right"><i>Commentaire</i></p>
---	---

• **Altération micropolluants minéraux (métaux)**

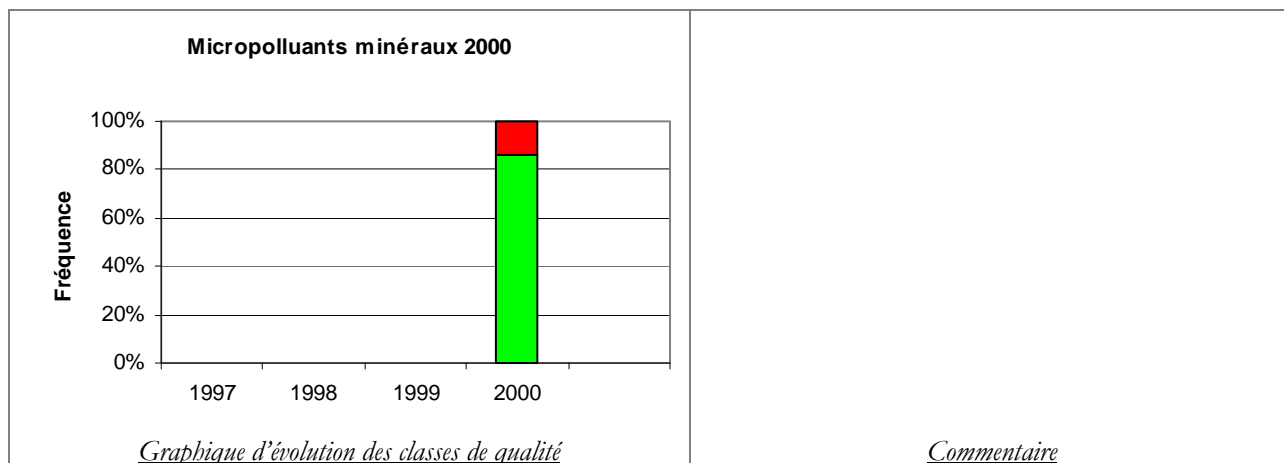
- ▶ Nombre de points suivis en 2000 : **7**  
 (1 points suivis en 2001)

<p><i>(l'analyse exhaustive des métaux a été réalisée en 2000 seulement)</i></p>	<p><i>Un captage présente une mauvaise qualité, les autres sont de bonne qualité.</i></p>
--	---

**FICHE DE CARACTERISATION INITIALE DE LA ME 4 061**  
**Appréciation du risque de non atteinte du bon état en 2015**

Fiche éditée en Janvier 2005

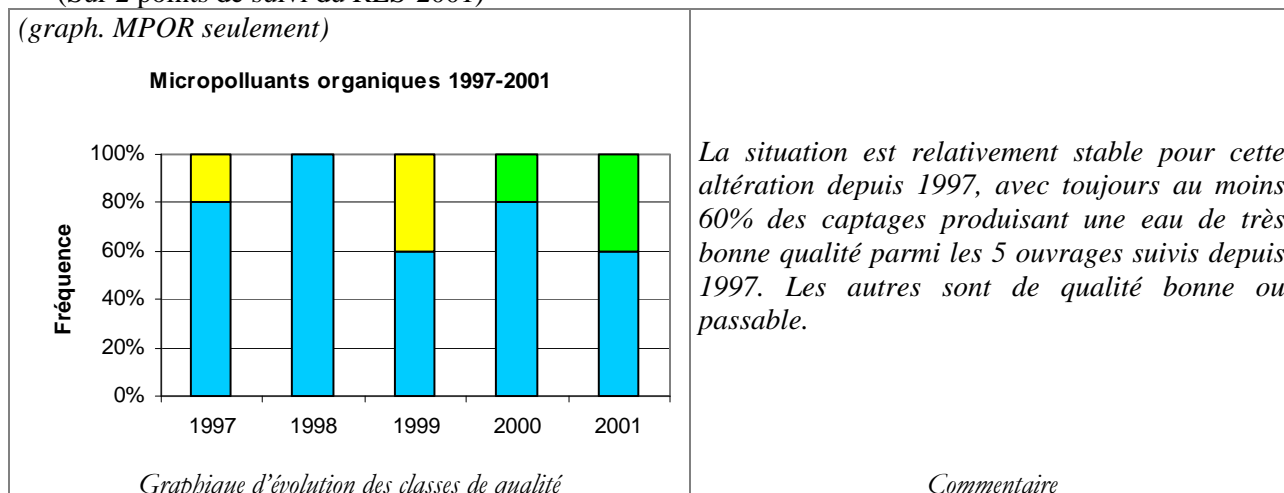
Page 16



• **Altération micropolluants organiques (solvants chlorés - HAP, PCB et éventuellement OHV)**

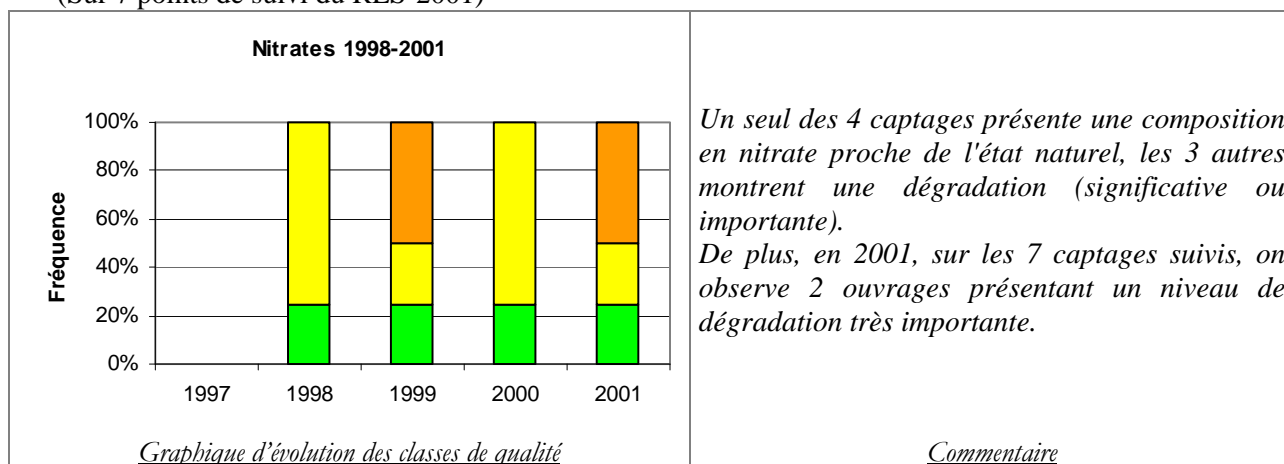
- ▶ Nombre de points qualifiés pour l'analyse de l'évolution : 5  
(Sur 7 points de suivi du RES-2001)
- ▶ HAP : 1  
(Sur 2 points de suivi du RES-2001)

(graph. MPOR seulement)



• **Etat patrimonial Nitrates**

- ▶ Nombre de points qualifiés pour l'analyse de l'évolution : 4  
(Sur 7 points de suivi du RES-2001)

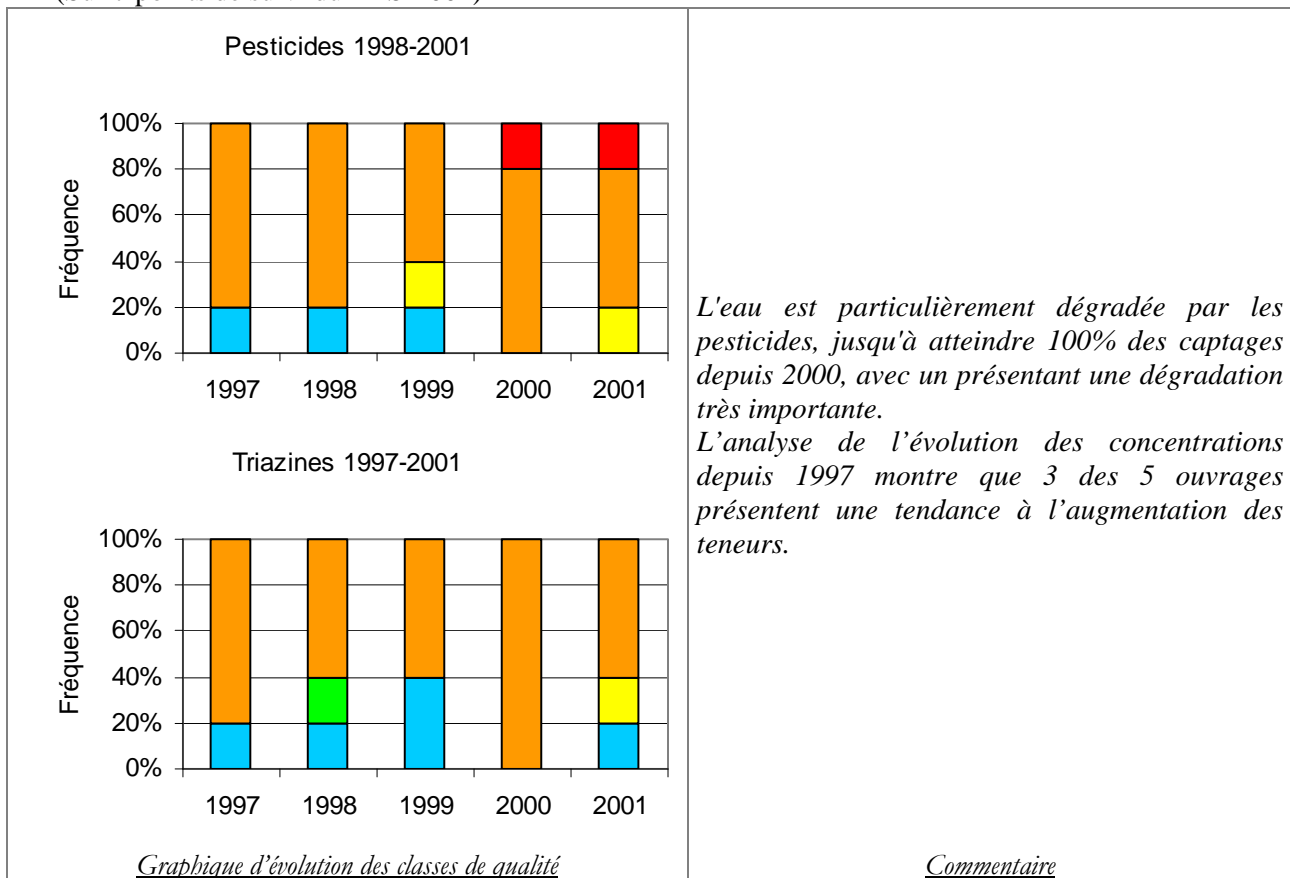


• **Etat patrimonial Phytosanitaires : altération Pesticides, altération Triazines**

- ▶ Nombre de points qualifiés pour l'analyse de l'évolution : 5  
(Sur 7 points de suivi du RES-2001)



- ▶ Triazines : 5  
(Sur 7 points de suivi du RES-2001)
- ▶ Pesticides hors triazines : 0  
(Sur 7 points de suivi du RES-2001)



#### • Synthèse sur l'état chimique

La masse d'eau du calcaire jurassique du Nivernais présente une qualité des eaux dégradée : très forte proportion d'ouvrages produisant une eau de qualité médiocre pour l'altération Particules en suspension, très forte proportion d'ouvrages présentant une dégradation importante ou très importante vis-à-vis des nitrates, et forte proportion d'ouvrages présentant une tendance à l'augmentation des teneurs en triazines, alors que la contamination par les triazines est déjà élevée. On observe de plus la présence d'autres pesticides : carbendazime, isoproturon, dichlorprop.

### 4.4 NIVEAU DES CONNAISSANCES SUR L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES

#### • Commentaire

\

#### • Principales références bibliographiques sur l'état des eaux souterraines

(Mai 2003) - Suivi de la qualité des eaux souterraines du bassin Seine Normandie - Cinquième année de fonctionnement -2001. Asconit Consultants, 135 p.+ 15 p. d'annexes

Pour des informations complémentaires sur les pollutions ponctuelles, consulter :

- BASIAS (Inventaire d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service) : <http://basias.brgm.fr/>
- BASOL (Base de données des sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif) : <http://basol.environnement.gouv.fr/>

## 5 EVALUATION DU RISQUE

### 5.1 EVALUATION DU RISQUE QUANTITATIF

Le bon état quantitatif est défini dans les annexes de la directive cadre. Il est atteint si les prélèvements ne dépassent pas, y compris sur le long terme, la ressource disponible. En plus de cet équilibre entre prélèvements et ressources, les eaux de surface et les écosystèmes terrestres en relation avec les eaux souterraines ne doivent pas être affectés. En particulier, les prélèvements ne doivent pas entraîner de risque d'invasion d'eau salée le long du littoral.

1/ Afin de déterminer si l'équilibre entre prélèvements et ressource est assuré, il a été calculé la proportion de la recharge moyenne inter-annuelle de la masses d'eau, prélevée pour les besoins humains. On peut considérer dans une première approche que plus cette proportion est forte, plus le risque potentiel est important.

Les données concernant la recharge sont des données calculées par le modèle couplé STICS-MODCOU élaboré dans le cadre du PIREN Seine (Ecole des Mines de Paris, M. LEDOUX), pour des mailles allant de 1 à 36 km<sup>2</sup>. La recharge retenue pour cet exercice correspond à une moyenne calculée sur 30 ans (1974-2001). La moyenne des prélèvements porte sur une période de 5 ans (1997-2001).

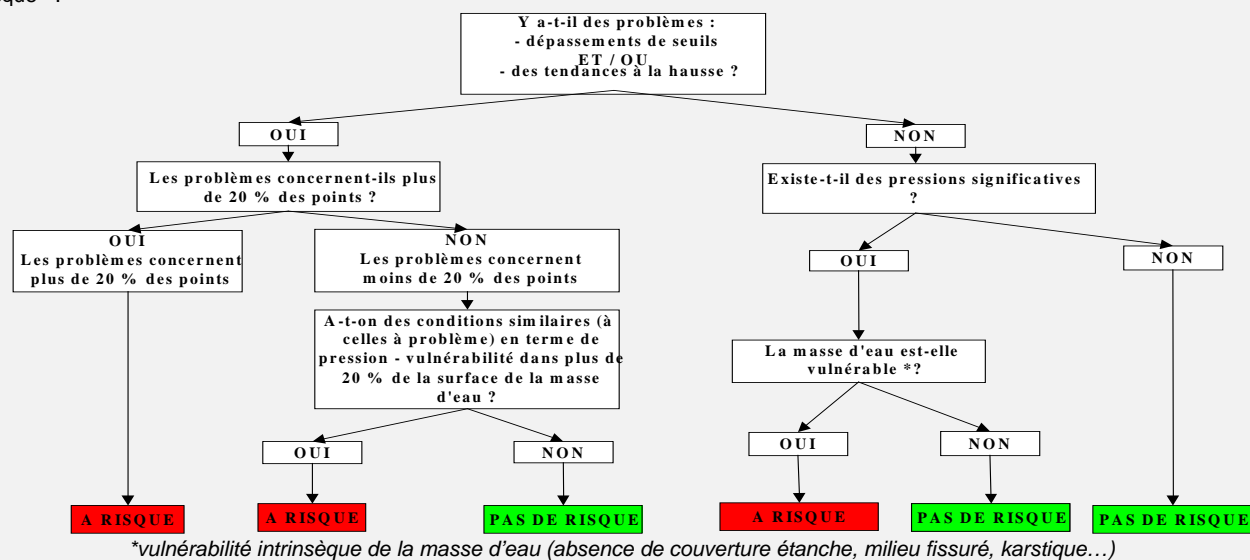
2/ Afin d'évaluer le risque maximum, la part de la recharge prélevée a été de même calculée en année sèche, c'est à dire en considérant la recharge annuelle la plus petite qui ait été observée au cours des 30 dernières années (il s'agit de l'année hydrologique 1991-1992 sur tout le centre du bassin, et 1989-90, 1995-96 ou 1975-76 sur le reste du bassin).

3/ Ces analyses chiffrées sont dans une seconde approche relativisées en fonction des observations piézométriques (réseau piézométrique de bassin) et d'éventuels avis d'experts (notamment vis-à-vis du maintien des fonctionnalités des eaux de surface dépendant des eaux souterraines), pour enfin conclure sur le risque de non atteinte du bon état quantitatif.

<b>1/ Indice Recharge moyenne / Prélèvements moyens</b>	<b>2%</b>
<b>2/ Indice Recharge mini / Prélèvements moyens</b>	<b>5%</b>
<b>Année de plus petite recharge considérée : 1989-90</b>	
<b>3/ Commentaire : La pression de prélèvement est très faible, il n'y a pas de risque de surexploitation.</b>	

### 5.2 EVALUATION DU RISQUE CHIMIQUE

Une méthodologie nationale a été élaborée afin d'estimer les masses d'eaux souterraines pouvant être répertoriées comme « à risque ».



En premier lieu, le risque est estimé par des dépassements :

- de 80% de la norme AEP pour les nitrates (c'est-à-dire les niveaux patrimoniaux orange-rouge d'après le SEQ-Eaux Souterraines),
- des normes AEP (c'est-à-dire classes rouge et orange associées) pour les altérations pesticides, micropolluants organiques autres et micropolluants minéraux. *N.B. : Des précautions sont à prendre quant au déclassement des masses d'eau par les micropolluants minéraux, ces derniers pouvant être d'origine naturelle. Ainsi, les masses d'eau déclassées uniquement par la présence excessive des métaux n'ont pas été prises en compte dans la désignation finale (ME 3 213, 3 503, 4 060).*
- de 80% de la norme de potabilité de 250 mg/l pour les chlorures (traceurs d'intrusion saline) et sulfates. *N.B. : Mais en 2001, aucune masse d'eau ne présente plus de 20% des ouvrages contrôlés dans le réseau de bassin avec une concentration supérieure à 200 mg/l.*

Puis le risque est estimé par rapport aux tendances d'évolution des concentrations en nitrates et triazines. Ces tendances ont été calculées respectivement sur les années 1998-2001 et 1997-2001, on considère qu'il y a un risque dès lors qu'au moins 20% des

**FICHE DE CARACTERISATION INITIALE DE LA ME 4 061**  
**Appréciation du risque de non atteinte du bon état en 2015**

Fiche éditée en Janvier 2005

Page 19

ouvrages suivis sur la masse d'eau ont une tendance à la dégradation de 1,5 mg/l/an et 0,005µg/l/an pour les nitrates et triazines respectivement.

Dans une première approche, la désignation des masses d'eau s'est strictement basée sur les résultats qualitatifs issus du réseau de surveillance des eaux souterraines du bassin (RES), puis a été complétée par l'analyse de réseaux complémentaires (nitrates-Zones Vulnérables, suivi des phytosanitaires en Bourgogne) et des avis d'experts (DDASS, MISE, BRGM, CG, etc...).

**5.3 SYNTHESE DE L'ANALYSE DE RISQUE**

• **Remarque vis à vis de l'analyse de risque :**

*Les nappes sont perchées.*

*Il subsiste un doute sur le risque du fait de l'hétérogénéité de la qualité des eaux souterraines : on mesure la présence de nitrates et de pesticides, mais il y a une amélioration des nitrates depuis 10 ans*

• **Tableau récapitulatif de l'appréciation du risque de ne pas atteindre le bon état en 2015**

ETAT	Paramètre	RISQUE	Commentaire synthétique	Conclusion RISQUE
CHIMIQUE	Nitrate	Oui	Présence de nitrates, mais amélioration depuis 10 ans	OUI
	Phytosanitaires	Oui	Présence de pesticides	
	Solvants chlorés	Non		
	Chlorures	Non		
	Sulfates	Non		
	Ammonium	Non		
	Autre(s) polluant(s)	Non		
QUANTITATIF		Non		NON

**5.3 APPRECIATION GENERALE SUR LE NIVEAU DE CONFIANCE DE L'EVALUATION DU RISQUE**

\