

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT  
DIRECTION DE L'EAU



n° 12152-93

# TENEURS EN NITRATES DES EAUX SOUTERRAINES EN FRANCE

ETAT DES CONNAISSANCES EN 1993

Carte à 1/1 500 000

Notice explicative

Andrée LALLEMAND-BARRÈS  
Mireille LETEUR  
Jean-Claude ROUX

BRGM  
Service Géologique National  
Département Utilisation et Protection de l'Espace géologique  
B.P. 6009 - 45060 Orléans Cédex 2 - France

## **SOMMAIRE**

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>1. METHODE SUIVIE</b> .....	2
<b>1.1. Origine des données</b> .....	2
<b>1.2. Représentation de la teneur en nitrates des eaux souterraines</b> .....	4
<b>2. CHOIX DES CLASSES DE CONCENTRATION</b> .....	5
<b>3. CRITIQUE DES DONNEES UTILISEES</b> .....	5
<b>4. CONCLUSIONS</b> .....	6
<b>BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE</b> .....	8

## **INTRODUCTION**

Cette carte a été établie en 1992 et 1993 à la demande, et sur financement, de la Direction de l'Eau du Ministère de l'Environnement, par le BRGM - Service géologique national, dans le cadre des programmes de Service public "Protection des eaux souterraines".

Elle a pour objectif de dresser un nouveau constat des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines, dans l'ensemble des aquifères de la France.

Cette carte a été dressée à partir de données et documents d'origines diverses en provenance des Agences de l'eau, des DDASS pour la majorité des départements, de DIREN, DDAF et services régionaux du BRGM et du traitement des fichiers de l'Observatoire national de la qualité des eaux souterraines.

Elle concerne l'ensemble des nappes libres d'aquifères continus de superficie  $> 100 \text{ km}^2$ , exploités en France, mais aussi d'aquifères de socle ou de milieux fissurés.

Les nappes profondes captives qui bénéficient d'une bonne protection naturelle ne sont généralement pas traitées dans cette cartographie.

Les données analytiques prises en compte étant beaucoup plus nombreuses que celles disponibles en 1986, ce document présente un état plus complet et plus précis que l'édition précédente. Il diffère plus de l'état 1986 par le progrès des connaissances -affinement et enrichissement des données- que par des évolutions en nitrates observées, pas toujours significatives sur une telle durée. Les deux cartes ne doivent donc pas être comparées pour distinguer des tendances d'évolution.

Nous remercions vivement tous les organismes et personnes qui nous ont aidé, soit en nous communiquant des données, soit par leurs conseils, à réaliser ce document cartographique.

# 1. METHODE SUIVIE

Ce document au 1/1.500 000 reprend le fond simplifié de la carte des principaux systèmes aquifères à nappe libre du territoire français établie par J. MARGAT (1980) (fig. 1). Il est complété par les zones de socle, comme la Bretagne et le Massif Central, où des nappes locales sont exploitées. Les limites des départements y ont été reportées car le nombre d'analyses ponctuelles étant plus important que celui utilisé pour l'édition précédente, le travail a été réalisé à l'échelle du département chaque fois que possible, dans un souci de précision.

## 1.1. ORIGINE DES DONNEES

Les principales sources d'information ont été :

- Les **DDASS** et **DRASS** (Directions départementales des affaires sanitaires et sociales, et Directions régionales des affaires sanitaires et sociales), échelons départementaux et régionaux du Ministère de la Santé.

Le contrôle sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine s'inscrit dans une démarche générale de prévention des maladies véhiculées par l'eau et s'exerce entre autres au niveau de la qualité des eaux, par le contrôle analytique des eaux, à la ressource, au traitement et en distribution (décret 89.3 de janvier 1989).

Les analyses d'eau souterraine brute effectuées sur les captages d'alimentation en eau potable ont été prises en compte chaque fois que possible. Ces renseignements ne sont pas toujours disponibles, les documents DDASS présentant souvent les teneurs en nitrates des eaux distribuées (unités de distribution). Dans ce cas, on s'est assuré qu'il s'agissait bien d'eaux brutes souterraines, non mélangées, non traitées, pour que les données soient représentatives de la ressource.

- **L'observatoire national de la qualité des eaux souterraines**

Pour une douzaine de départements, essentiellement situés dans le bassin de Paris, les fichiers informatisés de l'observatoire national de la qualité des eaux souterraines du Ministère de l'environnement ont été utilisés. Cet observatoire comporte 2 fichiers : le fichier d'identification des captages d'eau souterraine qui permet de les situer avec précision et d'en connaître les caractéristiques principales, et le fichier des analyses d'eau effectuées par les DDASS dans le cadre des contrôles réglementaires de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. L'observatoire permet des restitutions cartographiques ponctuelles faciles des teneurs d'éléments chimiques.

- **Les Agences de l'eau**

Les Agences de l'eau, au nombre de six : Adour-Garonne, Artois-Picardie, Loire-Bretagne, Rhin-Meuse, Rhône-Méditerranée-Corse et Seine-Normandie, ont, parmi leurs missions, d'aider à la lutte contre la pollution de l'eau. A ce titre, certaines d'entre elles réalisent des campagnes de mesures, des synthèses cartographiques, ou des banques de données, en liaison avec les DDASS, le BRGM ou d'autres organismes.

- **Les DIREN** (Directions régionales de l'environnement)

Elles représentent le Ministère de l'environnement dans les régions. Certaines disposent d'informations sur la qualité des eaux souterraines.

- **Autres organismes**

Dans d'autres cas particuliers, on a fait appel à certaines DDAF (Directions départementales de l'agriculture et de la forêt), à des hydrogéologues départementaux de conseils généraux ou à des laboratoires d'analyses (ville de Nice par exemple), à l'Observatoire de l'eau des pays de l'Adour, à des universités ou à des sociétés distributrices d'eau comme la Lyonnaise des eaux-DUMEZ.

L'origine et les années de référence des données utilisées pour chaque département sont précisées dans les tableaux et sur la carte figurant en annexes 1 et 2.

## 1.2. REPRESENTATION DE LA TENEUR EN NITRATES DES EAUX SOUTERRAINES

Les données utilisées nous ont été fournies sous des formes diverses : carte des teneurs à l'échelle d'un département ou d'un bassin, tableaux donnant des listes de captages avec leur teneur en nitrates. Dans certains cas, on disposait de cartes indiquant la localisation des captages, dans d'autres cas, on ne disposait que du nom de la commune d'implantation du captage. Un travail d'homogénéisation a été nécessaire pour tous les départements où les valeurs n'étaient pas fournies sous forme de cartes.

Lorsque les captages sont nombreux, répartis sur tout le territoire du département, et que la carte hydrogéologique montre une continuité des aquifères, il a été possible d'extrapoler et de cartographier l'ensemble du département.

Lorsque les zones d'exploitation des eaux souterraines sont très localisées, les zones dépourvues de données sont laissées en blanc.

Dans les zones de socle, comme la Bretagne, où les aquifères sont discontinus et les captages nombreux, l'échelle de la carte ne permettant pas de représenter les valeurs ponctuelles des concentrations en nitrates, une cartographie discontinue a été réalisée par groupes de points d'eau. Ainsi les piages jaunes, par exemple, signifient qu'aucun captage n'y présente une teneur supérieure à 25 mg/l.

Enfin les zones où une couverture sédimentaire très peu perméable recouvre le socle ou une nappe plus profonde ne sont pas cartographiées et représentées en grisé, car la contamination des eaux y est peu probable.

L'aquifère tertiaire multicouche du bassin d'Aquitaine constitue un cas particulier. L'absence de données analytiques sur les niveaux supérieurs, utilisés uniquement pour l'irrigation et par des particuliers, n'a pas permis de cartographier les teneurs en nitrates de la première nappe, que l'on sait élevées en certains points. Une représentation spécifique a donc été choisie pour représenter les teneurs des niveaux plus profonds, semi captifs, captés pour l'alimentation en eau potable.

## 2. CHOIX DES CLASSES DE CONCENTRATION

La concentration maximale admissible en nitrates pour l'eau de boisson étant de 50 mg/l (norme CEE de la directive 80-778 du 15 juillet 1980 et décret 89-3 modifié du 3 janvier 1989), les eaux souterraines dans lesquelles la teneur en nitrates dépasse cette norme sont considérées comme impropres à la consommation.

Dans un but de simplification et par cohérence avec les valeurs guides de la réglementation, les classes retenues sont les suivantes :

Teneurs inférieures à 25 mg/l	(Jaune)
Teneurs comprises entre 25 et 50 mg/l	(Orange)
Teneurs comprises entre 50 et 100 mg/l	(Rose)
Teneurs supérieures à 100 mg/l	(Rouge)

## 3. CRITIQUE DES DONNEES UTILISEES

- La première remarque qui s'impose est la difficulté d'homogénéiser les données à l'échelle nationale. Les cartes utilisées ou les résultats d'analyses ne se réfèrent pas tous à la même année (voir annexes 1 et 2). Chaque fois que possible, les valeurs reportées sont les plus récentes, 1992, et dans tous les cas, comprises entre 1988 et 1992.
- Un autre inconvénient tient au fait que certaines données correspondent à des valeurs maximales dans l'année, d'autres à des moyennes sur l'année, ou, plus rarement, sur 2 ou 3 années.
- Dans quelques cas, les documents de base n'appliquent pas les mêmes classes de concentration que celles retenues pour la carte. Une adaptation particulière a donc été nécessaire.
- Enfin, les valeurs reportées sont celles mesurées dans des captages d'eau destinée à la consommation humaine, sauf pour les bassins Artois-Picardie et Rhin-Meuse où d'autres catégories de points d'eau ont également été pris en compte : forages industriels pour le premier, industriels et agricoles pour le second. Dans les autres bassins, les forages agricoles et industriels n'ont pu être pris en compte, et sur l'ensemble du pays sont exclus les captages d'eau destinée à la consommation humaine fermés pour cause de teneur excessive (supérieure à 50 mg/l en nitrates). De ce fait, on constate moins de zones (en rouge sur la carte), où les teneurs dépassent 100 mg/l, que sur l'édition 1986.

Ces conditions conduisent à formuler certaines réserves :

- La représentation par une image figée de valeurs qui peuvent varier dans le temps, avec des taux de croissance différents est critiquable.

- De même la prise en compte d'une valeur moyenne annuelle, en un point donné, alors que les variations interannuelles peuvent y être importantes n'est pas toujours représentative.
- Le fait de ne pas reporter les concentrations correspondant aux captages dont la teneur dépasse plus ou moins 50 mg/l et qui ne sont plus utilisés pour l'alimentation en eau potable peut donner, dans certaines zones, une image optimiste de l'état de la ressource. En toute rigueur, il faudrait analyser sur l'ensemble du territoire les teneurs sur ces captages abandonnés ainsi que sur les points d'eau industriels et agricoles.

Néanmoins, cette carte permet de visualiser à l'échelle de la France les nappes dont la teneur en nitrates est toujours critique, ou est devenue critique, et pour lesquelles il convient de prendre des mesures de protection et de restauration, ou de les poursuivre si elles sont déjà engagées, et celles où la qualité naturelle est toujours satisfaisante.

## 4. CONCLUSIONS

Cette carte des teneurs en nitrates des eaux souterraines en France, à l'échelle du 1/1 500 000, propose une image approchée de la répartition des concentrations dans les eaux des premiers aquifères libres, telle qu'elle peut être déduite des informations disponibles, selon les régions, entre les années 1988 et 1993.

Elle est largement complétée et actualisée par rapport à l'édition précédente de 1986.

Etablie essentiellement à partir d'analyses effectuées sur les captages d'eaux destinées à la consommation humaine échantillonnées, à des périodes variables, elle présente la situation des valeurs en nitrates dans les eaux souterraines à une époque donnée, différente selon les départements. Elle ne reflète donc pas exactement l'état actuel de la ressource en tout point du territoire. Ainsi, toutes interprétations ou conclusions sur la qualité de l'eau d'un aquifère pris dans son ensemble, pour une période précise ou un secteur particulier doivent être faites avec prudence. De même cette carte ne doit, en aucun cas, faire l'objet de comparaisons avec l'édition de 1986 qui avait été dressée à partir d'une étude plus documentaire et d'une moindre densité de données analytiques ponctuelles.

La rareté des informations concernant des points d'eau publics abandonnés ou privés ne permet généralement pas de déterminer tous les secteurs d'aquifères où les teneurs en nitrates dépassent les 50 mg/l, et bien entendu ceux qui excèderaient 100 mg/l.

Les aquifères français dans lesquels on observe des zones "critiques" à concentration supérieure à la norme CEE de 50 mg/l sont principalement :

- des nappes alluviales telles que les vallées de l'Ariège, de la Garonne, de l'Aude, de l'Adour, de la Dordogne, du Rhône (Lyon, Valence), de la Saône, et la plaine d'Alsace ;
- les nappes quaternaires littorales du Languedoc-Roussillon ;
- les nappes de la craie (Nord, Picardie, Haute-Normandie, Champagne, Touraine, Centre, Yonne) ;

- les eaux des calcaires jurassiques (Basse-Normandie, Berry, Poitou-Charentes, Bourgogne) et des calcaires crétacés des Charentes ;
  - les eaux des calcaires de Champigny (Seine et Marne) ;
  - la nappe des calcaires de Beauce (Centre) ;
  - des nappes locales en formation de socle (Bretagne).
- On observe cependant que, sur la majorité du territoire français, les eaux souterraines sont toujours d'une qualité naturelle satisfaisante pour la consommation humaine.



## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

**BODELLE J., MARGAT J. (1980)** - L'eau souterraine en France. *Masson. Paris.*

**MARGAT J. (1980)** - Carte hydrogéologique de la France à l'échelle de 1/1 500 000. Systèmes aquifères. *Ed. BRGM.*

**CASTANY G. (1982)** - Principes et méthodes de l'hydrogéologie. *Dunod. Paris.*

**LALLEMAND-BARRÈS A. (1986)** - Carte des teneurs en nitrates des nappes phréatiques de la France à 1/1 500 000. 2ème édition. *Ed. BRGM.*

**LALLEMAND-BARRÈS A., ROUX J.C. (1989)** - Guide méthodologique d'établissement des périmètres de protection des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine. *Manuels et méthodes n° 19. Ed. BRGM.*

**GUILLEMIN C., ROUX J.C. (1992)** - Pollution des eaux souterraines en France. *Manuels et méthodes n° 23. Ed. BRGM, Orléans (réédition complétée du rapport n° 29 de l'Académie des Sciences, 259 p., 71 fig.).*

Teneurs en nitrates des eaux souterraines en France

Départements	Données utilisées					
	Observatoire national qualité eaux souterraines	Points eau DDASS	U.D. DDASS	Agences de l'eau	Autres	Année
01 Ain				X	DIREN	1992-93
02 Aisne	X			X	BRGM	1988-91
03 Allier		X				1992-93
04 Alpes de Haute Provence				X		1992-93
05 Hautes Alpes				X		1992-93
06 Alpes Maritimes			Lab-Nice	X	Ville de Nice	1988-93
07 Ardèche	X	X	X	X		1992-93
08 Ardennes		X	X	X	BRGM	1991-92
09 Ariège		X				1992
10 Aube		X			BRGM/DIREN	1988-92
11 Aude		X		X	BRGM	1992-93
12 Aveyron		X				1991
13 Bouches-du-Rhône			X	X		1992-93
14 Calvados			X			1991
15 Cantal			X + localisation			1989-91
16 Charente		X	X			1988-92
17 Charente Maritime		X				1988-92
18 Cher					BRGM	1988
19 Corrèze		X	X			1992
2A Corse du Sud						1991
2B Haute Corse			X			1991
21 Côte d'Or			X			1992-93
22 Côtes d'Armor		X				1992
23 Creuse			X			1992
24 Dordogne			X + localisation			1990-93
25 Doubs			X + localisation	X		1992-93
26 Drôme				X	DIREN	1991
27 Eure		X			BRGM	1990-91
28 Eure-et-Loir	X			X	BRGM	1989
29 Finistère		X				1991
30 Gard		X		X	BRGM	1992-93
31 Haute Garonne		X				1991-92
32 Gers		X	X			1990-91
33 Gironde		X				1992-93
34 Hérault		X		X	BRGM	1992-93
35 Ille-et-Vilaine		X				1991-92
36 Indre			X		BRGM	1989-92
37 Indre-et-Loire		X			BRGM	1990-91
38 Isère		X		X		1992
39 Jura				X		1992-93
40 Landes			X		Obs. Adour	1990
41 Loir-et-Cher			X			1990
42 Loire		X	X + localisation			1991-92
43 Haute Loire			X			1991
44 Loire Atlantique		X	X + localisation			1991-92
45 Loiret					BRGM	1988
46 Lot		X			DDAFF	1989-93
47 Lot-et-Garonne		X	X			1991

Teneurs en nitrates des eaux souterraines en France

Départements	Données utilisées					Année
	Observatoire national qualité eaux souterraines	Points eau DDASS	U.D. DDASS	Agences de l'eau	Autres	
48 Lozère			X	X		1991
49 Maine-et-Loire			X			1992
50 Manche		X				1990
51 Marne		X	X		BRGM/DIREN	1991
52 Haute Marne		X			BRGM/Conseil Général	1993
53 Mayenne		X				1992
54 Meurthe-et-Moselle				X	BRGM	1991-92
55 Meuse				X	BRGM	1991-92
56 Morbihan		X			DDAF	1991
57 Moselle				X	BRGM	1991-92
58 Nièvre			X + localisation	X		1989-90
59 Nord	X			X	BRGM	1988-91
60 Oise	X		X			1989
61 Orne		X				1990
62 Pas-de-Calais				X	BRGM	1988-91
63 Puy-de-Dôme			X			1992
64 Pyrénées Atlantique		X			Obs. Adour	1992
65 Hautes Pyrénées			X		DDAF	1990
66 Pyrénées Orientales				X	BRGM	1992-93
67 Bas Rhin			X	X	DIREN	1991-92
68 Haut Rhin			X	X	DIREN	1991-92
69 Rhône			X	X		1991-93
70 Haute Saône			X	X		1992-93
71 Saône-et-Loire		X		X		1988-92
72 Sarthe		X		X		1989-91
73 Savoie				X		1992-93
74 Haute Savoie				X		1992-93
75 Paris						
76 Seine Maritime	X	X				1990-91
77 Seine-et-Marne	X					1988
78 Yvelines		X				
79 Deux-Sèvres		X	X			1992
80 Somme				X	BRGM	1988-91
81 Tarn		X				1992-93
82 Tarn-et-Garonne		X	X			1991
83 Var				X	SRAE 1988	1992-93
84 Vaucluse				X		1992-93
85 Vendée				X		1992
86 Vienne					BRGM	1991
87 Haute Vienne			X + localisation			1992
88 Vosges				X	BRGM	1991-92
89 Yonne	X					1989-91
90 Territoire de Belfort		X				1991
91 Essonne	X					1989-91
92 Hauts-de-Seine	X					1989-91
93 Seine-St-Denis	X					1989-91
94 Val-de-Marne	X					1989-91
95 Val-d'Oise	X	X				1991

Annexe 2 : Répartition géographique de l'origine et années de référence des données

