

LES PERCHLORATES DANS LES EAUX

DESTINÉES À LA CONSOMMATION HUMAINE



Bilan 2013-2019 en Normandie



INTRODUCTION

Le perchlorate (ion perchlorate de formule ClO_4^-) molécule très stable et très soluble dans l'eau est principalement présent dans des sels, notamment dans le perchlorate d'ammonium, de potassium, de magnésium, ou de sodium.

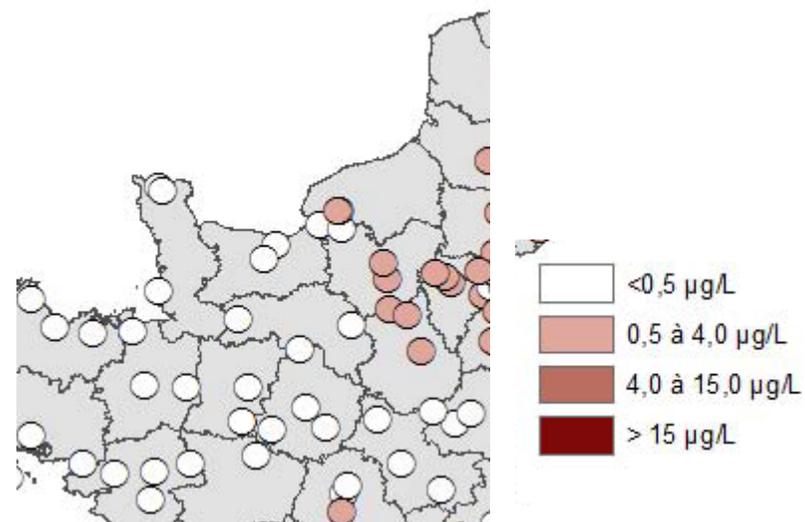
Les perchlorates sont utilisés dans de nombreuses applications industrielles, aérospatiales et militaires et ont été utilisés notamment au cours de la Première Guerre mondiale et surtout, à partir des années 1940, pour des applications militaires. Par ailleurs l'utilisation agricole d'engrais importés du Chili pourrait être aussi une source de contaminations par les perchlorates.

Particulièrement stable dans l'environnement en dépit de son puissant caractère oxydant, l'ion perchlorate ne forme pas de complexe métallique et ne s'adsorbe que très faiblement dans l'environnement.

En 2011, la mise en évidence de la contamination de certaines ressources en eau potable en perchlorate, dans certaines régions : Aquitaine, Midi-Pyrénées et Nord de la France a conduit la Direction générale de la santé (DGS) à confier à l'Anses, la mise en œuvre d'une campagne nationale sur les perchlorates dans les eaux de consommation afin de disposer de données pour l'évaluation de l'exposition de l'homme via les eaux destinées à la consommation humaine (EDCH).

Cette campagne s'est faite en collaboration avec les services des Agences Régionales de Santé (ARS) et le laboratoire d'hydrologie de Nancy (LHN) de l'Anses sur un échantillon de ressources en eau représentatif en débits et en population.

Cette campagne (386 échantillons aux captages et 295 échantillons en eaux traitées au niveau national) n'avaient pas mis en évidence d'ions perchlorate au niveau des départements de l'ancienne région Basse-Normandie. Des teneurs toutefois inférieures à $4 \mu\text{g/L}$ avaient été relevées dans les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime.



Suite à ces premières détections, des suivis complémentaires ont été mis en œuvre.

En 2018, le Pôle Santé Environnement de l'ARS Normandie a souhaité faire un point complet sur l'ensemble des ressources en eau utilisées pour la consommation humaine. Une campagne mise en œuvre par les unités départementales Santé Environnement a permis d'échantillonner la très grande majorité des captages normands.

Ce bilan 2019 a pour objectif de faire un point sur la présence de perchlorate dans les eaux destinées à la consommation humaine de la région Normandie à partir de l'ensemble des données disponibles sur la base SISE EAUX du Ministère de la Santé.

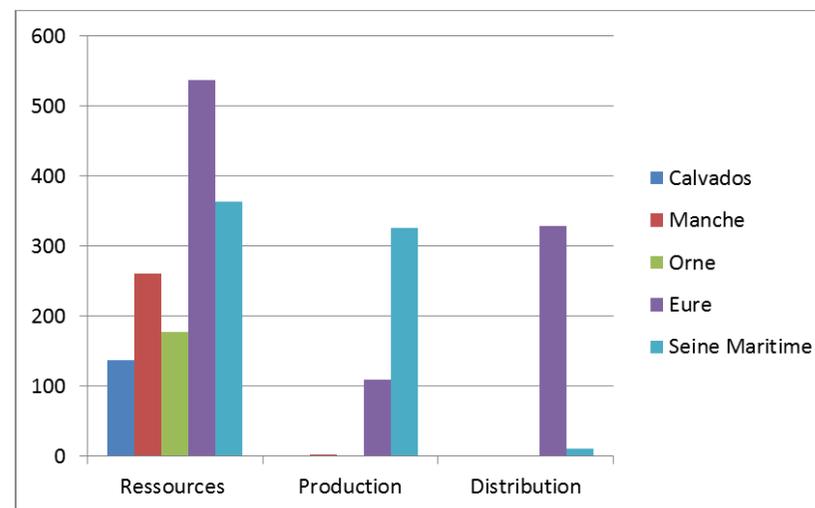
1- Surveillance des teneurs en perchlorate

Depuis 2013 jusqu'à février 2019, 2 252 prélèvements et analyses de la teneur en perchlorate ont été réalisés. Le suivi du paramètre perchlorate mise en œuvre en 2013 dans l'Eure et la Seine-Maritime a été étendu en 2018 aux trois autres départements du Calvados de la Manche et de l'Orne. En fonction des valeurs constatées au captage CAP ou au mélange de captage MCA, les investigations ont été conduites en production TTP et en distribution UDI. C'est le cas pour les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime.

Dans les départements du Calvados de la Manche et de l'Orne, les prélèvements ont été réalisés uniquement sur les eaux brutes ; dans les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime, les unités de production TTP et les unités de distribution UDI alimentées par des captages dont des concentrations élevées en perchlorate ont été constatées, ont fait l'objet d'analyses de perchlorate.

	Ressources	Production	Distribution	Total
Calvados	137	0	0	137
	100,0%	0,0%	0,0%	6,1%
Eure	537	109	329	975
	55,1%	11,2%	33,7%	43,3%
Manche	261	1	0	262
	99,6%	0,4%		11,6%
Orne	177	0	0	177
	100,0%	0,0%	0,0%	7,9%
Seine Maritime	364	326	11	701
	51,9%	46,5%	1,6%	31,1%
Normandie	1 476	436	340	2 252
	65,5%	19,4%	15,1%	

Répartition du nombre d'analyses du paramètre Perchlorate selon le type d'installations (données 2013-2019)



Répartition du nombre d'analyses de perchlorate selon le type d'installations et le département (données 2013-2019)

2 - Le perchlorate dans les eaux brutes destinées à la consommation humaine

a) Captages ou mélanges de captages investigués

La surveillance des concentrations en perchlorate en eau brute des captages de la région, initiée dans l'Est de la région à partir de la campagne ANSES dès 2013 s'est confortée sur les points de captage sensibles au perchlorate et s'est étendue en 2017 sur l'ensemble des captages de la région Normandie. Au 1er février 2019, le suivi du perchlorate au niveau des ressources en eau a concerné plus de 90% des captages soit 889 captages et 26 mélanges de captages.

	Calvados		Eure		Manche		Orne		Seine-Maritime		Normandie
Captage total	300		204		267		175		226		1172
CAP MCA avec mesures	123	50-60 %	201	95-100%	250	95-100%	154	90-95 %	187	90-95%	915
Nombre de prélèvements	137	13,2%	537	51,7%	261	25,1%	177	17,1%	364	35,1%	1038

Répartition du nombre de captages avec mesures de perchlorate par département (données 2013-2018)

Le nombre de prélèvements par captage ou mélange de captages est variable: d'une analyse pour les captages nouvellement investigués à l'occasion du contrôle sanitaire à une dizaine pour certains captages ayant fait l'objet d'un suivi spécifique depuis 2013 ou certains captages distribuant une population importante (Rouen Caen,...).

b) Résultats

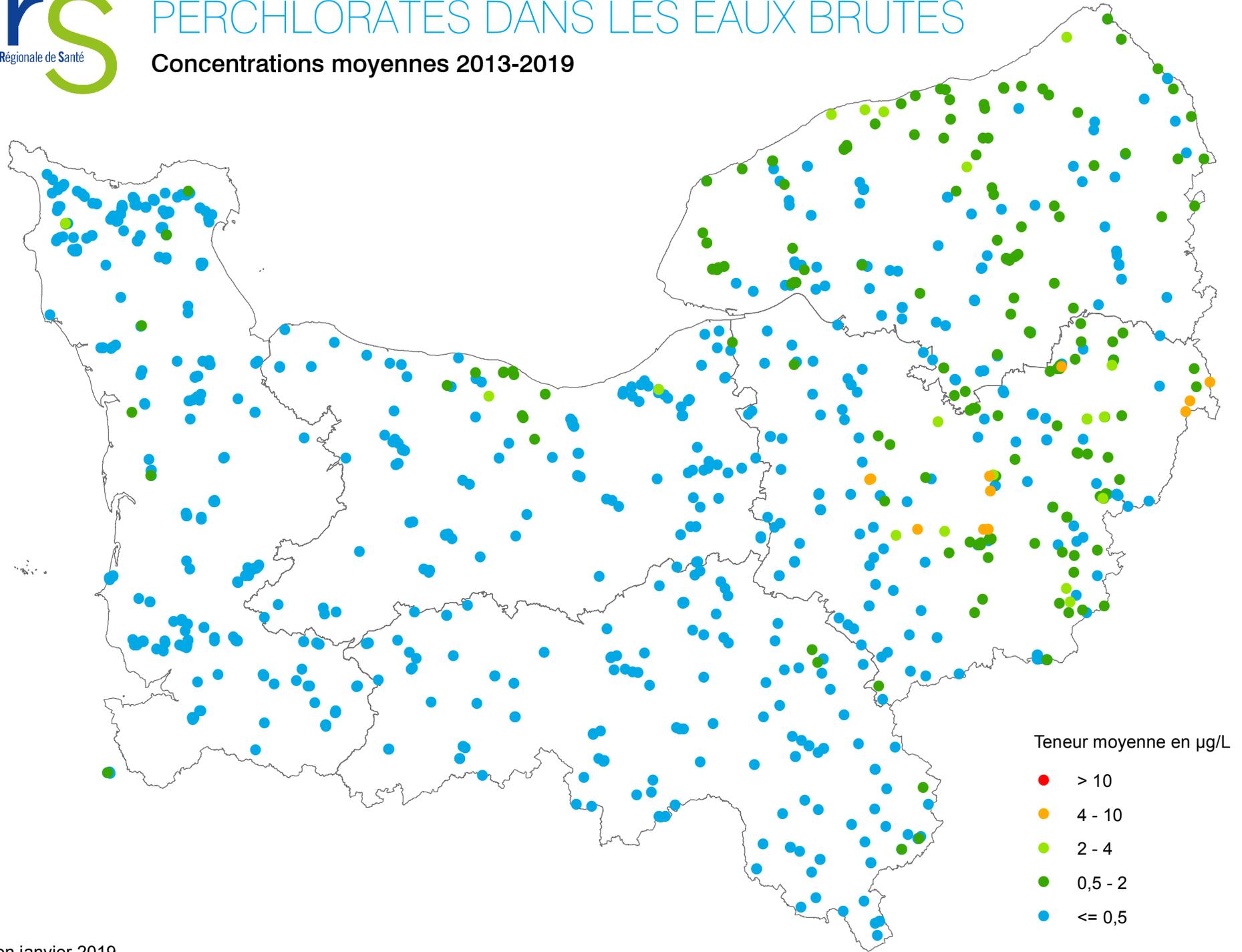
Captages

	Nb CAP ou MCA Teneur moyenne	Pourcentage	Débit des captages en Mm3/j	Pourcentage	Nombre de mesures
<0,5	915	80,6%	462,8	61,3%	980
[0,5-2,0[	187	16,5%	270,4	35,8%	393
[2,0-4,0[	20	1,8%	12,3	1,6%	48
[4,0-10,0[	13	1,1%	8,9	1,2%	55
[10-15,0[	0	0,0%	0,0	0,0%	
[15,0[	0	0,0%	0,0	0,0%	
	1135		754,5		1476

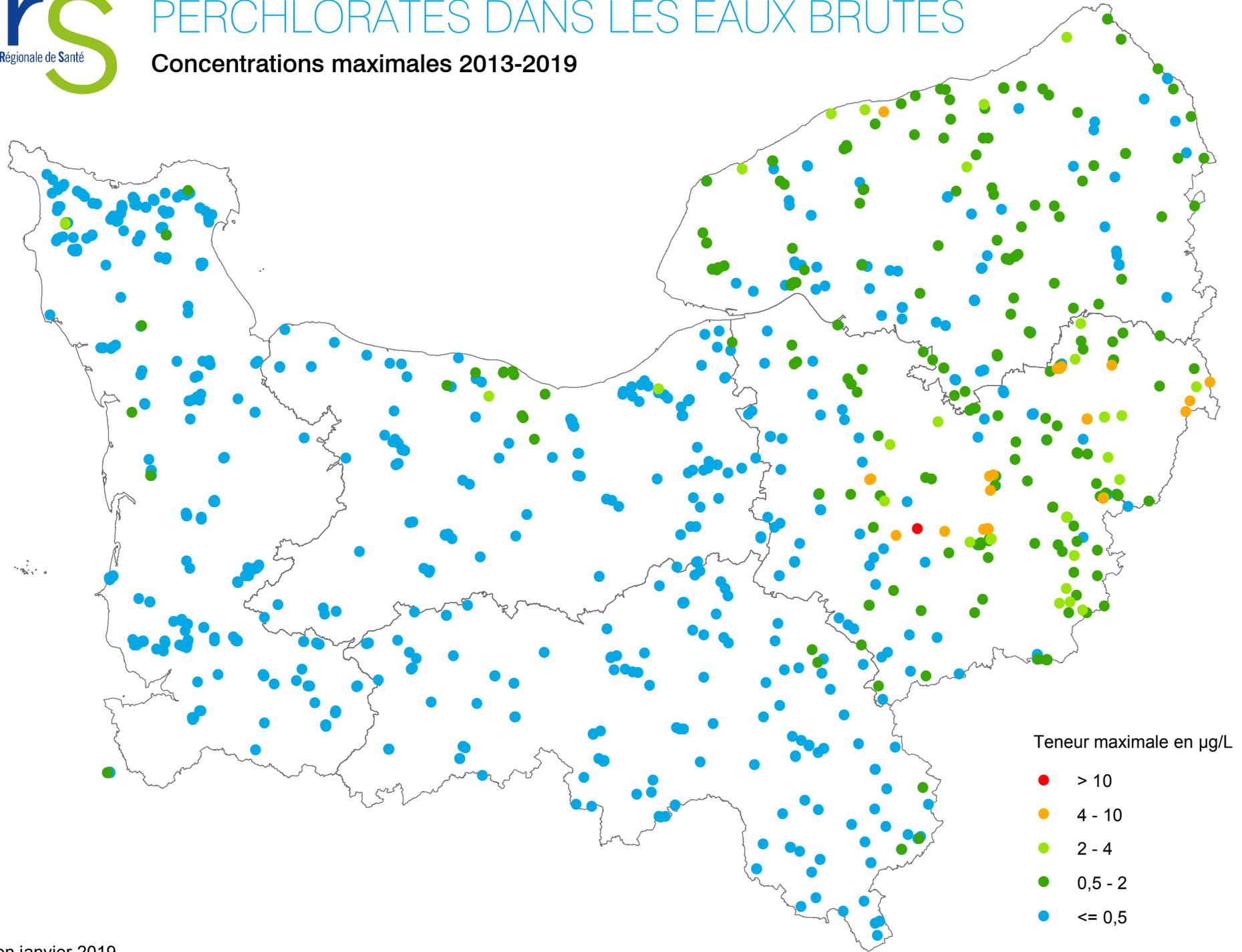
Tableau de répartition des teneurs moyennes en perchlorate des captages ou des mélanges de captages mesurés et les débits des captages (données 2013-2019)

80,6 % des captages ou mélanges de captages investigués ont des teneurs moyennes en perchlorate inférieures à 0.5 µg/L. Les teneurs moyennes supérieures à 4.0 µg/L concernent **13 captages** soit 1,2 % des débits. A l'exception d'un captage situé en Seine-Maritime, les captages concernés sont situés dans le département de l'Eure. La valeur moyenne maximale relevée est de 6.88 µg/L.

Concentrations moyennes 2013-2019



Concentrations maximales 2013-2019



Département	UGE	Commune du captage	Type	Code captage	Nom du captage	Débit m3/j	Nombre de mesures	Maximum	Moyenne
27	VALLEE DE LA RISLE	BERVILLE-LA-CAMPAGNE	CAP	27000129	LA HAUTE SENTE	305	5	11,3	6,88
27	EVREUX PORTES DE NORMANDIE	EVREUX	CAP	27001209	QUEUE D'HIRONDELLE F12.1	1028	3	6,2	6,17
27	DANGU	DANGU	CAP	27000093	LE HARAS	110	5	8,3	6,02
27	EVREUX PORTES DE NORMANDIE	EVREUX	CAP	27001283	QUEUE D'HIRONDELLE F13.2	685	2	5,9	5,8
27	EVREUX PORTES DE NORMANDIE	TOURNEVILLE	CAP	27001175	LES JARDINS 2	25	5	7,7	5,5
27	EVREUX PORTES DE NORMANDIE	EVREUX	CAP	27001211	QUEUE D'HIRONDELLE F13.1	1028	3	6,1	5,23
27	VEVIN NORMAND	BEZU-SAINT-ELOI	CAP	27000095	LES BOIS DE LA TOUR DE NEAUFLES	546	4	6,2	5,22
27	HEBECOURT	ERAGNY-SUR-EPTE	CAP	27000033	PUITS DU CHENE (60)	110	3	6,2	4,9
27	EVREUX PORTES DE NORMANDIE	PARVILLE	CAP	27000150	VALLEE DE LA MOUCHE	1623	4	5,2	4,73
27	VALLEE DE LA RISLE	NASSANDRES SUR RISLE	CAP	27000116	SAINT DENIS SOURCE	495	3	5,8	4,67
27	VALLEE DE LA RISLE	NASSANDRES SUR RISLE	CAP	27000120	SAINT DENIS FORAGE	322	5	6,1	4,42
76	METROPOLE ROUEN - SECTEUR EST	RADEPONT	CAP	76002325	RADEPONT PETITE AULNAIE	2100	9	4,92	4,14
27	HONDOUVILLE	HOUETTEVILLE	CAP	27000139	LA GRANDE BRECHE	554	4	4,3	4,03
27	HONDOUVILLE	HOUETTEVILLE	CAP	27000136	COTE DE LA CAVE	214	5	4,7	3,88
27	CONCHES CCPC	FERRIERES-HAUT-CLOCHER	CAP	27000131	BOIS MORIN	132	3	4,5	3,83
27	VEVIN NORMAND	ANDELYS (LES)	CAP	27000071	STATION N 2 FORAGE 1	985	3	3,4	3,3
27	SEINE NORMANDIE AGGLOMERATION	SAINT-MARCEL	CAP	27000168	HAMEAU DE MONTIGNY PUIITS	2024	4	5	3,3
76	CCCA SECTEUR MANNEVILLE-ES-PLAIN	MANNEVILLE-ES-PLAINS	CAP	76000142	MANNEVILLE MOULIN (LE)	130	2	4,16	3,26
27	LISORS	LISORS	CAP	27000026	DANOIS	110	3	9,3	3,24
27	VALLEE DE LA RISLE	ROMILLY-LA-PUTHENAYE	CAP	27000128	LA LANDE NEVEU	53	3	4,9	3,13
27	SERPN	AMFREVILLE-SAINT-AMAND	CAP	27000050	LE BOURICAR	470	2	3,3	2,7
14	EAU DU BASSIN CAENNAIS-VEOLIA	THAON	CAP	14000074	MUE: BARBIERES F4	2191	1	2,6	2,6
76	CCCA ST-VALERY-EN-CAUX	SAINT-VALERY-EN-CAUX	CAP	76000277	ST-VALERY FOND D'INGOUVILLE	370	2	2,78	2,51
14	COEUR COTE FLEURIE	GLANVILLE	MCA	14001358	SOURCES HAUTES	1320	1	2,4	2,4
76	CCCA VEULETTES-SUR-MER	VEULETTES-SUR-MER	CAP	76000301	VEULETTES-SUR-MER	110	2	2,37	2,31
27	VEVIN NORMAND	ANDELYS (LES)	CAP	27000072	STATION N 1	380	3	3,5	2,23
76	SYN. CAUX NORD EST	TOUFFREVILLE-SUR-EU	CAP	76000292	TOUFFREVILLE LES GRANDS PRES	1062	2	2,32	2,22
27	SNA VEOLIA ANDELYS	ANDELYS (LES)	CAP	27000091	RADEVAL PUIITS N 2	1148	3	3,7	2,17
27	VEVIN NORMAND	ANDELYS (LES)	CAP	27000070	STATION N 2 FORAGE 2	530	2	4,3	2,15
27	EPN SECTEUR SUD	MOUSSEAUX-NEUVILLE	CAP	27000213	LA CROIX SAINTE ANNE	106	4	4	2,1
27	SIAEVE (VALLEE D'EURE)	HABIT (L')	CAP	27000221	L'HABIT	88	1	2,1	2,1
50	CA DU COTENTIN - LES PIEUX	TEURTHEVILLE-HAGUE	CAP	50001963	STATION F2	120	1	2,1	2,1
76	SYN. VALLEE-DE-LA-SAANE	BEAUVAL-EN-CAUX	CAP	76000014	BEAUVAL-EN-CAUX	800	1	2,08	2,08

3 - Le perchlorate dans les eaux produites destinées à la consommation humaine

Des mesures ont été réalisées au niveau des TTP principalement dans l'Eure et la Seine-Maritime et notamment dans le cas où les perchlorates étaient détectés au niveau des captages. Des mesures puis des suivis ont été mis en œuvre pour 4 unités de production TTP dans l'Eure.

	Nb TTP Teneur moyenne	Pourcentage	Débit des captages en Mm3/j	Pourcentage	Nombre de mesures
<0,5	192	67,1%	242,9	62,7%	224
[0,5-2,0[	79	27,6%	115,7	29,9%	155
[2,0-4,0[	11	11,0%	27,7	7,1%	40
[4,0-10,0[	3	1,0%	0,7	0,2%	7
[10-15,0[	1	0,3%	0,3	0,1%	10
[15,0[	0	0,0%	0,0	0,0%	
	286		387,21		436

Tableau de répartition des teneurs en perchlorate des unités de production mesurées 2011-2018

92,6% des débits des TTP mesurées présentent des teneurs inférieures à 2.0 µg/L. Quatre TTP sont concernées par des valeurs supérieures à 4 µg/L.

Unités de production dont la teneur moyenne en perchlorate est supérieure à 0.2 µg/L (données 2011-2018)

Département	UGE	Code TTP	Nom TTP	Type Ins	Débit m3/j	Nombre de mesures	Maximum	Moyenne
27	VALLEE DE LA RISLE	27000932	BERVILLE	TTP	305	10	14,4	10,6
27	VALLEE DE LA RISLE	27000933	ROMILLY	TTP	53	2	8,3	7,1
27	HEBECOURT	27000685	ERAGNY BAZINCOURT (60)	TTP	110	3	7,1	6,37
27	VEXIN NORMAND	27000545	BEZU SAINT ELOI	TTP	546	2	5,6	5,6
27	HONDOUVILLE	27001390	MELANGE CAVE BRECHE	TTP	768	1	3,6	3,6
76	CCCA SECTEUR PALUEL	76000726	PALUEL VAL-AUX-LOUPS (LE)	TTP	800	2	3,68	3,58
27	SNA VEOLIA ANDELYS	27000492	RADEVAL HAUT SERVICE	TTP	344	1	3,3	3,3
27	EVREUX PORTES DE NORMANDIE	27000623	CHENAPPEVILLE	TTP	17139	1	3,2	3,2
27	EPN SECTEUR SUD	27000548	BUISSON FALLU	TTP	1650	1	3,1	3,1
27	VEXIN NORMAND	27000546	HARQUENCY	TTP	834	1	3	3
76	SYN. ST-CRESPIN LONGUEVILLE	76000752	ST-CRESPIN	TTP	549	2	2,97	2,84
76	CCCA ST-VALERY-EN-CAUX	76000782	ST-VALERY FOND D'INGOUVILLE	TTP	370	2	3,07	2,83
76	CCCA SECTEUR MANNEVILLE-ES-PLAIN	76000686	MANNEVILLE MOULIN (LE)	TTP	130	12	3,99	2,69
76	METROPOLE ROUEN - SECTEUR EST	76000745	MELANGE RADEPONT DOUVILLE ST-AUBIN	TTP	4700	15	4,12	2,66
27	VEXIN NORMAND	27000544	LES ANDELYS I	TTP	380	2	4,2	2,1

4 - Le perchlorate dans les eaux distribuées

Lorsque des teneurs élevées ont été constatées au niveau des captages et des TTP, des investigations ont été menées en distribution pour mieux apprécier l'exposition du consommateur. 13 unités de distribution ont fait l'objet de plus d'une dizaine d'analyses en distribution

Données SISE-EAUX 2011-2018

Unités de distribution UDI

Tableau de répartition des teneurs moyennes en perchlorate des unités de distribution mesurées

	Nb UDI Teneur moyenne	Pourcentage	Population	Nb de mesures
<0,5	1	0,1%		1
[0,5-2,0[	2	0,2%		2
[2,0-4,0[	10	0,9%		135
[4,0-10,0[	8	0,7%	13 700	202
[10-15,0[		0,0%		
[15,0[		0,0%		
	21			340

Nombre d'UDI et population concernée selon les teneurs en perchlorate des unités de distribution

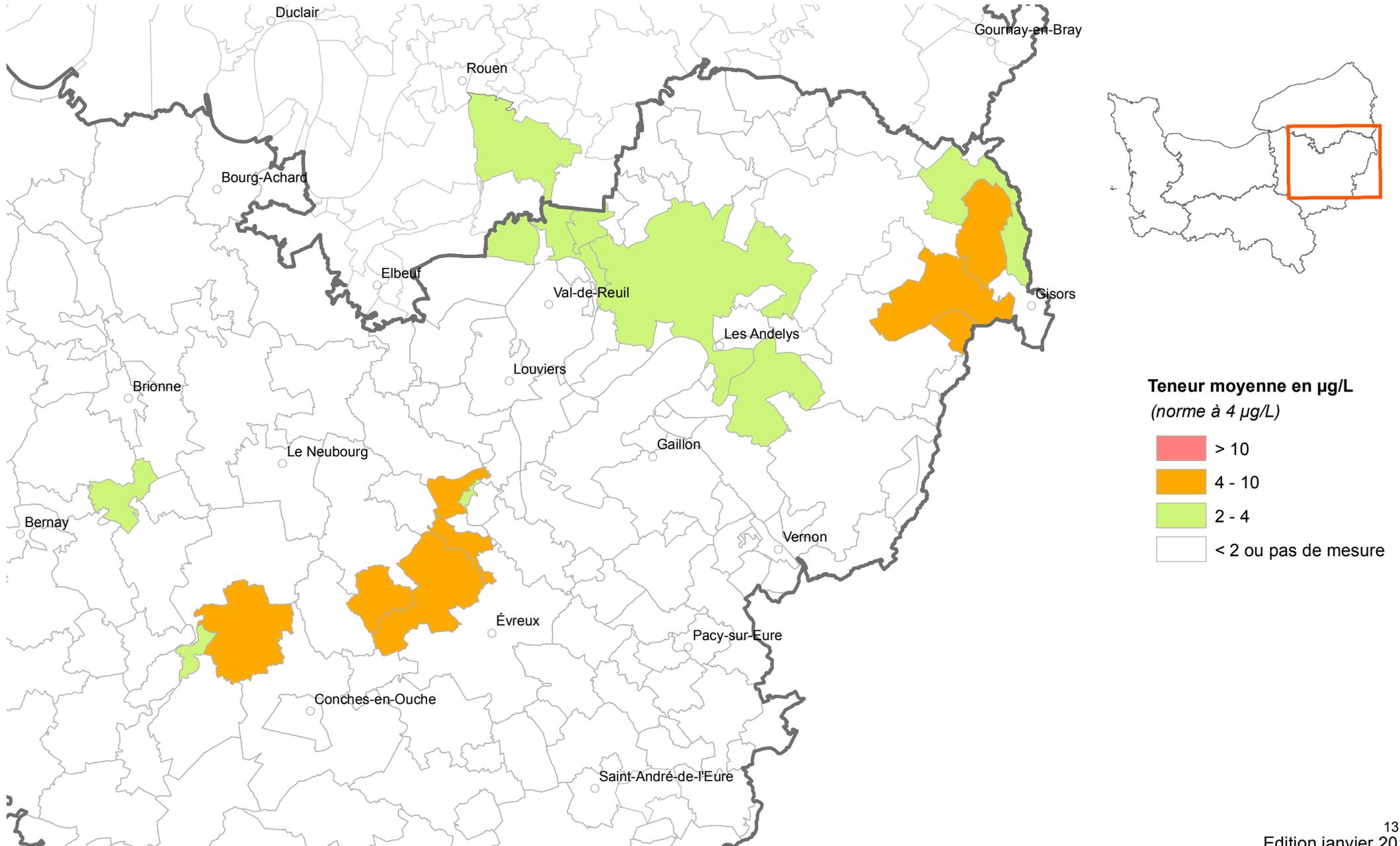
L'analyse globale sur l'ensemble des prélèvements en distribution montre que 8 unités de distribution alimentant environ 13 700 personnes sont concernées par des teneurs moyennes 2011-2018 supérieures à 4,0 µg/L.

Les dépassements de 5,0 µg/L concernent 3 unités de distribution, soit environ 2 350 personnes desservies. L'ensemble des valeurs moyennes est inférieur à 8 µg/L.

Cette analyse globale doit être complétée par une analyse plus fine notamment au niveau temporel de chaque unité de distribution. Pour certaines unités de distribution, des dépassements ont pu être constatés des teneurs moyennes sur une ou des périodes plus ou moins importante alors que les teneurs moyennes sur les 8 années 2011-2018 sont inférieures à 4.

Unités de distribution et teneur moyenne en perchlorate

Département	UGE	Type	Code captage	Nom du captage	Population	Nombre de mesures	Maximum	Moyenne
27	VALLEE DE LA RISLE	27000413	BARQUET	UDI	1258	32	11	7,84
27	DANGU	27000279	DANGU	UDI	613	25	12	6,54
27	EVREUX PORTES DE NORMANDIE	27001222	TOURNEVILLE	UDI	485	13	7,5	5,04
27	VEXIN NORMAND	27000443	BEZU SAINT ELOI	UDI	3696	42	7,1	4,83
27	EVREUX PORTES DE NORMANDIE	27001220	PARVILLE	UDI	4313	43	6,9	4,82
27	CONCHES CCPC	27001568	CLAVILLE	UDI	1107	28	6,4	4,61
27	HONDOUVILLE	27000380	HONDOUVILLE	UDI	1110	17	9,2	4,44
27	HEBECOURT	27000377	HEBECOURT	UDI	1135	2	4,2	4,05
27	HEBECOURT	27000261	BAZINCOURT SUR EPTE	UDI	723	23	6,8	3,99
27	VALLEE DE LA RISLE	27000434	NASSANDRES	UDI	3541	44	6,1	3,95
27	HEBECOURT	27003625	MAINNEVILLE	UDI	929	2	4	3,9
27	SEINE EURE AGGLO	27001360	LA VACHERIE OUEST	UDI	363	5	4,3	3,56
27	VEXIN NORMAND	27000442	HENNEZIS	UDI	1639	8	3,7	3,03
27	VEXIN NORMAND	27000441	AMFREVILLE LES CHAMPS	UDI	7838	14	3,8	2,89
27	SEINE EURE AGGLO	27000405	ALIZAY	UDI	5603	10	3,5	2,75
27	VALLEE DE LA RISLE	27003212	LA HOUSSAYE	UDI	306	11	5	2,44
76	METROPOLE ROUEN - SECTEUR EST	76000420	PLATEAU EST FRANQUEVILLE	UDI	27484	11	4,13	2,26
27	ROMILLY SUR ANDELLE	27003368	ROMILLY SUR ANDELLE	UDI	3002	7	3,4	2,2



5 - La gestion de dépassements des valeurs guide

Avis de l'ANSES

Avis de l'ANSES du 8 avril 2014

En réponse à deux saisines de la Direction Générale de la Santé, l'une du 12 décembre 2011 relative aux calculs d'exposition aux ions perchlorate via l'eau du robinet, à la caractérisation des risques sanitaires correspondants et au mécanisme d'action au niveau de la thyroïde des ions perchlorate) et l'autre du 1er août 2011 relative à la présence d'ions perchlorate dans les laits infantiles, l'Anses a mené une expertise relative à la présence d'ions perchlorate dans le lait infantile et dans l'eau destinée à la consommation humaine.

Compte tenu des concentrations en ions perchlorate mesurées dans les laits infantiles, l'Anses dans son avis du 8 avril 2014 a maintenu sa recommandation de limiter la consommation d'eau dont la teneur en ions perchlorate dépasse 4 µg/L pour les nourrissons de moins de 6 mois.

Concernant l'eau destinée à la consommation humaine, l'ANSES a aussi maintenu la recommandation pour les femmes enceintes et allaitantes. La consommation d'eau pour ces personnes est déconseillée au-delà de 15 µg/L d'ions perchlorate.

L'Anses a recommandé de poursuivre les investigations relatives à la recherche des origines de la contamination des eaux.

Au vu de ces expertises, il a été proposé de maintenir les seuils de gestion précédemment fixés. Toutefois la rédaction des messages d'information a été légèrement adaptée en mentionnant le terme « recommandation » au lieu de « restriction » :

- recommandation de limiter la consommation d'eau dont la teneur en ions perchlorate dépasse 15 µg/L pour les femmes enceintes et allaitantes ;
- recommandation de limiter l'utilisation d'eau dont la teneur en ions perchlorate dépasse 4 µg/L pour la préparation des biberons des nourrissons de moins de 6 mois.

Avis de l'ANSES du 26 décembre 2018

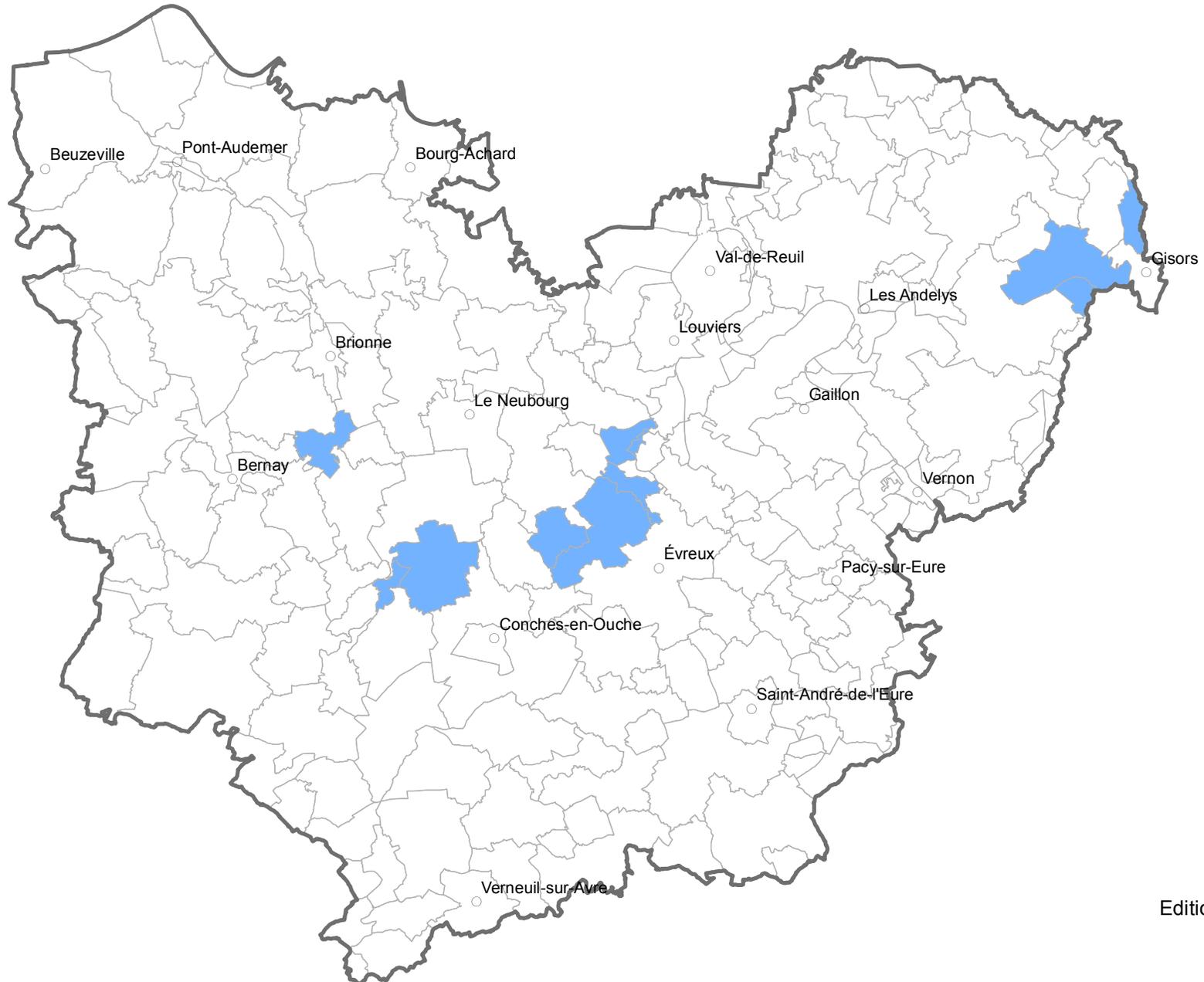
L'Anses a été saisie en juillet 2016 et juillet 2017 par la DGS pour la réalisation de travaux d'expertise relatifs à la pertinence de la *ré-évaluation des risques sanitaires liés à la présence d'ions perchlorate dans l'eau destinée à la consommation humaine*, à la lumière des résultats d'une étude épidémiologique menée par Santé publique France et au regard de la valeur guide proposée par l'organisation mondiale de la santé (OMS) en 2017 (70 µg/L). L'avis Anses du 26 décembre 2018 présente les conclusions de ces travaux et recommande, notamment, d'abaisser la valeur de gestion de la teneur en ions perchlorate dans l'EDCH à 5 µg.L-1 pour la population d'âge adulte.

S'agissant des suites à donner à cet avis, la DGS mènera des échanges avec les ARS avant d'établir des indications en termes de gestion

Dispositions adoptées en cas de dépassement

Conformément au Code de la Santé Publique, lorsque la distribution de l'eau constitue un risque pour la santé des personnes, le préfet, sur rapport du directeur général de l'ARS, demande à la personne responsable de la production ou de la distribution de l'eau (PRPDE) de restreindre les usages de l'eau (article R.1321-29). Ces recommandations doivent être portées à la connaissance des consommateurs par la personne responsable de la production ou de la distribution de l'eau (article R. 1321-30).

UDI qui font l'objet en 2019 d'une recommandation de non-consommation de l'eau aux nourrissons dans le département de l'Eure



CONCLUSION

Les dispositions d'études ont permis de mieux analyser les teneurs en perchlorate aux captages, en production et en distribution. Les investigations initialement ciblées sur l'Eure et la Seine-Maritime ont été étendues au Calvados, à la Manche et à l'Orne en 2017-2018.

Au niveau des ressources en eau utilisées pour la consommation humaine, 80,6 % des captages ou mélanges de captages investigués ont des teneurs moyennes en perchlorate inférieures à 0.5 µg/L. Les teneurs moyennes supérieures à 4.0 µg/L concernent 13 captages soit 1,2 % des débits. A l'exception d'un captage situé en Seine-Maritime, les captages concernés sont situés dans le département de l'Eure. La valeur moyenne maximale relevée est de 6.88 µg/L.

Les résultats du contrôle sanitaire mis en place en distribution ont mis en évidence des concentrations dépassant le premier seuil de gestion pour les nourrissons (4 microgrammes par litre) fixé par l'ANSES. En mars 2019, les recommandations de pas utiliser l'eau du robinet pour les nourrissons de moins de 6 mois concernent 8 collectivités situées dans le département de l'Eure et alimentant environ 17 500 habitants.

ARS DE NORMANDIE

DIRECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE

PÔLE SANTÉ ENVIRONNEMENT

2 Place Jean Nouzille - CS 55035 - 14050 Caen Cedex 4
Tél 02 31 70 97 08
ars-normandie-sante-environnement@ars.sante.fr

UNITÉ DÉPARTEMENTALE SE DU CALVADOS

Tél 02 31 70 95 60
ars-normandie-ud14-sante-environnement@ars.sante.fr

UNITÉ DÉPARTEMENTALE SE DE L'EURE

Tél 02 32 24 87 68
ars-normandie-ud27-sante-environnement@ars.sante.fr

UNITÉ DÉPARTEMENTALE SE DE LA MANCHE

Tél 02 33 06 56 13
ars-normandie-ud50-sante-environnement@ars.sante.fr

UNITÉ DÉPARTEMENTALE SE DE L'ORNE

Tél 02 33 80 83 00
ars-normandie-ud61-sante-environnement@ars.sante.fr

UNITÉ DÉPARTEMENTALE SE DE SEINE-MARITIME

Tél 02 32 18 32 18
ars-normandie-ud76-sante-environnement@ars.sante.fr



www.ars.normandie.sante.fr