

## Suivi des teneurs en chlorures des eaux souterraines sur le littoral de la plaine du Roussillon

Campagne de mesure de l'été 2014

Date du rapport : 26 mars 2015



# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>LE RESEAU DE SUIVI .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2014.....</b>	<b>6</b>
3.1	Les résultats d'analyses .....	6
3.1.1	Concentrations en chlorures .....	8
3.1.2	Conductivité électrique .....	9
3.2	Relation entre conductivité de l'eau et concentrations en chlorures .....	10
3.3	Répartition géographique des résultats .....	11
<b>4</b>	<b>EVOLUTION GLOBALE.....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>HISTORIQUE ET EVOLUTION PAR SECTEUR.....</b>	<b>16</b>
5.1	Secteur Elne/Latour-Bas-Elne/Saint-Cyprien .....	16
5.2	Secteur Alenya/Saleilles/Theza.....	17
5.3	Secteur Saint Nazaire.....	18
5.4	Secteur Canet en Roussillon .....	19
5.5	Secteur Sainte Marie / Villelongue .....	20
5.6	Secteur Torreilles .....	21
5.7	Secteur N3 Saint Laurent / Saint Hippolyte .....	22
5.8	Secteur N4 Saint Laurent / Saint Hippolyte .....	23
5.9	Secteur le Barcarès .....	24
5.10	Secteur Port Leucate.....	26
5.11	Secteur Salses Sud-Est .....	27
5.12	Secteur Salses Nord .....	28
5.13	Nappes du Quaternaire .....	29
<b>6</b>	<b>BILAN .....</b>	<b>30</b>

# LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 – Localisation géographique des points de prélèvement de la campagne 2014.....	5
Illustration 2 – Répartition par classe de teneurs en chlorures des résultats de l'année 2014 .....	9
Illustration 3 – Répartition par classe des conductivités électriques de l'eau des résultats de l'année 2014 .....	10
Illustration 4 – Rapport entre conductivité de l'eau et concentrations en chlorures des ouvrages prélevés lors la campagne 2014 .....	10
Illustration 5 – Répartition géographique des concentrations en chlorures dans les eaux du Pliocène .....	11
Illustration 6 – Répartition géographique des concentrations en chlorures dans les eaux du Pliocène de la Salanque au mois d'août et septembre 2014 .....	12
Illustration 7 – Répartition géographique des concentrations en chlorures mesurées dans les eaux du Quaternaire aux mois d'août et septembre 2014 .....	13
Illustration 8 - Evolution du nombre de prélèvements effectués par campagne de mesure .....	15
Illustration 9 – Evolution des classes de concentrations en chlorures depuis 2006 .....	15
Illustration 10 - Secteur Elne/Latour-Bas-Elne/Saint-Cyprien : Evolution des concentrations en chlorures .....	16
Illustration 11 - Secteur Alenya/Saleilles/Theza : Evolution des concentrations en chlorures.....	17
Illustration 12 - Secteur Saint Nazaire : Evolution des concentrations en chlorures .....	18
Illustration 13 - Secteur Canet en Roussillon : Evolution des concentrations en chlorures.....	19
Illustration 14 - Secteur Sainte Marie/Villelongue : Evolution des concentrations en chlorures .....	20
Illustration 15 - Secteur Torreilles : Evolution des concentrations en chlorures .....	21
Illustration 16 - Secteur N3 Saint-Laurent/Saint Hippolyte : Evolution des concentrations en chlorures.....	22
Illustration 17 - Secteur N4 Saint-Laurent/Saint Hippolyte : Evolution des concentrations en chlorures.....	23
Illustration 18 - Secteur Le Barcarès : Evolution des concentrations en chlorures.....	25
Illustration 19 - Secteur Port Leucate: Evolution des concentrations en chlorures.....	26
Illustration 20 - Secteur Salses sud-est : Evolution des concentrations en chlorures.....	27
Illustration 21 - Secteur Salses nord : Evolution des concentrations en chlorures.....	28
Illustration 22 – Nappes du Quaternaire : Evolution des concentrations en chlorures.....	29
Illustration 23 - Evolution des concentrations en Cl- des ouvrages avec tendance à la hausse .....	30

## 1 INTRODUCTION

Les nappes d'eau souterraines de la plaine du Roussillon ont comme exutoire naturel la mer Méditerranée. Les prélèvements excessifs réalisés notamment en période estivale entraînent un risque d'intrusion d'eau de mer dans les nappes. Cette intrusion est irréversible à l'échelle humaine.

Ainsi, la gestion des nappes de la plaine du Roussillon doit nécessairement passer par la surveillance de la qualité des eaux souterraines sur la bordure du littoral vis-à-vis de ce risque d'intrusion d'eau saline dans l'aquifère.

Cette surveillance est réalisée à partir de mesures de la conductivité et des teneurs en chlorures de l'eau des formations pliocènes à fréquence annuelle sur environ 130 forages situées à moins de 5 km des étangs littoraux et de la mer, entre l'étang de Salses-Leucate et l'embouchure du Tech.

Le réseau a été créé par la D.D.A.F. 66 et le BRGM en 1982 avant que le Conseil Général des Pyrénées-Orientales n'en reprenne la maîtrise d'ouvrage en 1998, avec toujours comme exploitant le BRGM.

A sa création en 2009, le syndicat mixte pour la protection et la gestion des nappes souterraines de la plaine du Roussillon a repris la maîtrise d'ouvrage de ce réseau et le BRGM est resté chargé de l'exploitation du réseau. En 2012, le syndicat mixte a repris en régie le réseau de suivi.

Les résultats de la campagne 2014 (et des années antérieures) sont consultables librement sur le portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES - [www.ad.es.eaufrance.fr](http://www.ad.es.eaufrance.fr)). Le réseau est référencé sous le nom « Réseau de suivi de la salinité des eaux souterraines de l'aquifère du Pliocène du Roussillon » et le code SANDRE 0600000031.

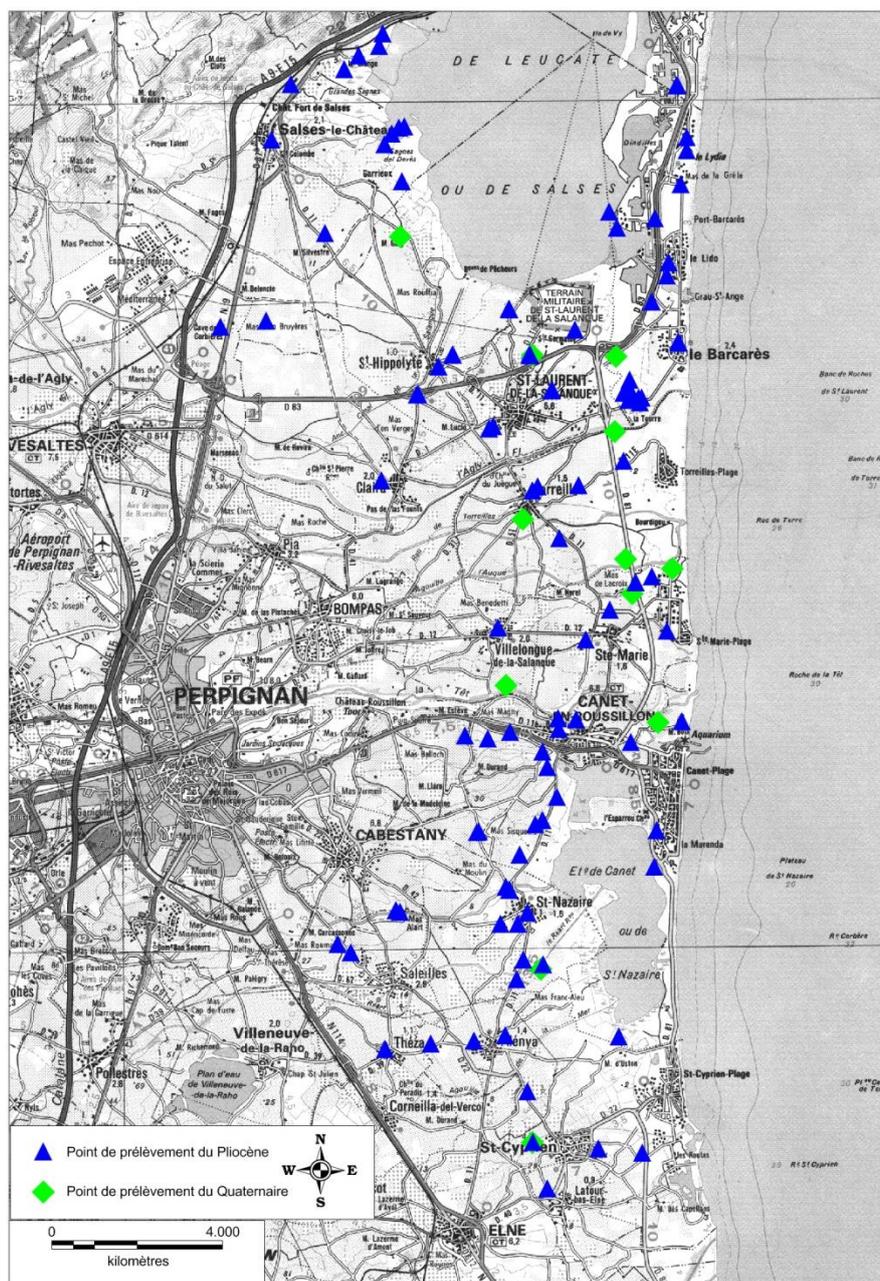
Le présent rapport concerne l'interprétation des données de la campagne de mesures réalisées à la fin de l'été 2014.

## 2 LE RESEAU DE SUIVI

La campagne de prélèvements 2014 a débuté le 28 août et s'est achevée le 8 octobre. Cette période correspond à la fin de la saison estivale, c'est-à-dire la période de l'année où les niveaux piézométriques sont les plus bas. Il s'agit donc de la période où les risques d'intrusion d'eau saline dans l'aquifère du Pliocène sont les plus importants. A noter que la fin du mois de septembre a été marquée par de fortes précipitations (cumul de 92,1 mm les 28 et 29 septembre), influencé notamment les niveaux piézométriques du Quaternaire.

115 prélèvements ont été effectués au cours de cette campagne (103 dans le Pliocène et 12 dans le Quaternaire). Ces prélèvements font l'objet de mesures in-situ de la conductivité de l'eau et d'analyses des concentrations en chlorures en laboratoire (Centre d'Analyses Méditerranée Pyrénées, sis Tecnosud - Perpignan).

**Illustration 1 – Localisation géographique des points de prélèvement de la campagne 2014**



### 3 RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2014

#### 3.1 Les résultats d'analyses

La liste des ouvrages prélevés et les résultats des analyses de conductivité et de concentrations en chlorures réalisées lors de la campagne 2014 sont synthétisés dans le tableau suivant :

Code BSS	Commune	Coordonnées Lambert II étendu		Profondeur	Nappe captée	Concentration en chlorures	Conductivité (µS/cm)
		X	Y				
10795X0026	SALSES-LE-CHATEAU	648 401	1 760 267	54.4	PLIOCENE N3	116	1125
10795X0045	SALSES-LE-CHATEAU	650 555	1 761 471	28	PLIOCENE N3	1308	4390
10795X0047	SALSES-LE-CHATEAU	650 475	1 761 170	27	PLIOCENE N3	1793	5480
10795X0066	SALSES-LE-CHATEAU	649 637	1 760 618	44	PLIOCENE N3	1010	3880
10795X0073	SALSES-LE-CHATEAU	649 994	1 760 882	55	PLIOCENE N3	283	1582
10796X0065	LEUCATE	657 491	1 760 248	75	PLIOCENE N3	181	745
10796X0066	LEUCATE	657 467	1 760 247	170	PLIOCENE N4	18	399
10911X0086	SALSES-LE-CHATEAU	649 204	1 756 740	72	PLIOCENE N4	27	477
10911X0098	SALSES-LE-CHATEAU	647 831	1 754 665	90	PLIOCENE N4	28	755
10911X0155	SALSES-LE-CHATEAU	651 017	1 757 973	22	PLIOCENE N3	26	595
10911X0156	SALSES-LE-CHATEAU	650 936	1 759 236	24	PLIOCENE N3	26	590
10911X0157	SALSES-LE-CHATEAU	651 048	1 759 281	25	PLIOCENE N3	26	573
10911X0159	SAINT-HIPPOLYTE	650 977	1 756 681	21	QUATERNAIRE	49	928
10911X0160	SALSES-LE-CHATEAU	650 606	1 758 845	22.5	PLIOCENE N3	26	577
10911X0171	SAINT-HIPPOLYTE	651 369	1 752 909	60	PLIOCENE N3	39	716
10911X0172	SAINT-HIPPOLYTE	651 394	1 752 930	158	PLIOCENE N4	28	459
10911X0213	SALSES-LE-CHATEAU	647 944	1 758 959	72	PLIOCENE N4	19	614
10911X0216	CLAIRA	650 540	1 750 876	178	PLIOCENE N4	51	611
10911X0227	RIVESALTES	646 760	1 754 529	112	PLIOCENE N4	34	531
10911X0232	SALSES-LE-CHATEAU	650 780	1 759 090	80	PLIOCENE N4	30	428
10912X0024	LE BARCARES	656 957	1 757 101	140	PLIOCENE N4	22	426
10912X0040	TORREILLES	654 073	1 750 639	51	PLIOCENE N4	56	812
10912X0057	LE BARCARES	656 600	1 752 734	58	PLIOCENE N3	300	1414
10912X0058	SAINT-HIPPOLYTE	653 525	1 754 949	145	PLIOCENE N4	17	422
10912X0059	SAINT-HIPPOLYTE	653 536	1 754 940	48	PLIOCENE N3	37	740
10912X0060	ST-LAURENT-DE-LA-S.	654 010	1 753 865	47	PLIOCENE N3	34	689
10912X0061	ST-LAURENT-DE-LA-S.	654 542	1 753 022	150.95	PLIOCENE N4	15	387
10912X0067	ST-LAURENT-DE-LA-S.	654 531	1 753 019	59	PLIOCENE N3	74	699
10912X0068	LE BARCARES	655 883	1 757 243	59	PLIOCENE N3	26	515
10912X0070	LE BARCARES	657 280	1 756 052	58	PLIOCENE N3	132	963
10912X0079	ST-LAURENT-DE-LA-S.	653 063	1 752 104	50	PLIOCENE N3	50	710
10912X0080	LE BARCARES	656 350	1 753 065	60	PLIOCENE N3	54	588
10912X0081	LE BARCARES	656 480	1 752 805	55	PLIOCENE N3	220	1194
10912X0082	LE BARCARES	656 367	1 753 266	60	PLIOCENE N3	29	463
10912X0083	LE BARCARES	656 229	1 752 965	45	PLIOCENE N3	60	560
10912X0085	TORREILLES	654 209	1 750 745	60	PLIOCENE N3	68	654

10912X0086	SAINT-HIPPOLYTE	652 218	1 753 863	60	PLIOCENE N3	30	643
10912X0093	LE BARCARES	656 581	1 752 851	55	PLIOCENE N3	434	1847
10912X0095	LE BARCARES	657 700	1 759 018	65	PLIOCENE N3	35	475
10912X0096	LE BARCARES	657 700	1 758 708	120	PLIOCENE N4	28	631
10912X0103	LE BARCARES	656 336	1 752 782	60	PLIOCENE N3	650	2470
10912X0110	TORREILLES	656 230	1 751 351	220	PLIOCENE N4	16	444
10912X0111	LE BARCARES	657 518	1 754 146	210	PLIOCENE N4	28	458
10912X0112	LE BARCARES	657 514	1 754 170	85	PLIOCENE N3	43	501
10912X0119	TORREILLES	655 168	1 750 771	157	PLIOCENE N4	358	1183
10912X0123	LE BARCARES	657 240	1 755 741	60	PLIOCENE N3	54	529
10912X0127	LE BARCARES	656 068	1 756 873	70	PLIOCENE N3	29	476
10912X0128	LE BARCARES	656 644	1 752 853	60	PLIOCENE N3	1306	3910
10912X0129	ST-LAURENT-DE-LA-S	653 164	1 752 172	166.8	PLIOCENE N4	29	485
10912X0131	LE BARCARES	657 560	1 757 906	60	PLIOCENE N3	74	686
10912X0133	ST-LAURENT-DE-LA-S.	654 043	1 753 846	175	PLIOCENE N4	17	432
10912X0136	TORREILLES	656 010	1 752 063	20	QUATERNAIRE	188	1256
10912X0140	SAINT-HIPPOLYTE	651 878	1 753 573	150	PLIOCENE N4	19	431
10912X0143	SAINT-HIPPOLYTE	652 206	1 753 867	150	PLIOCENE N4	26	455
10912X0144	ST-LAURENT-DE-LA-S.	655 076	1 754 453	57	PLIOCENE N3	63	686
10912X0145	LE BARCARES	656 887	1 755 112	58.5	PLIOCENE N3	419	1784
10912X0152	LE BARCARES	656 037	1 753 854	7.1	QUATERNAIRE	374	2580
10912X0153	ST-LAURENT-DE-LA-S.	654 081	1 753 871	15	QUATERNAIRE	45	1225
10912X0154	TORREILLES	653 852	1 749 993	12	QUATERNAIRE	36	793
10915X0134	SALEILLES	649 516	1 739 906	214.6	PLIOCENE	75	750
10915X0309	SALEILLES	650 976	1 740 664	35.5	PLIOCENE	191	1631
10915X0394	SALEILLES	650 876	1 740 700	45	PLIOCENE	172	1744
10916X0006	VILLELONGUE-DE-LA-S.	653 276	1 747 392	50.51	PLIOCENE	50	851
10916X0013	SAINT-NAZAIRE	653 546	1 741 191	149	PLIOCENE	67	718
10916X0015	SAINTE-MARIE	655 332	1 747 119	150.6	PLIOCENE	32	646
10916X0017	SAINTE-MARIE	657 244	1 747 323	48	PLIOCENE	50	445
10916X0037	CANET-EN-R.	653 559	1 744 932	60	PLIOCENE	90	1199
10916X0040	CANET-EN-R.	654 148	1 742 734	97	PLIOCENE	298	1801
10916X0041	SAINT-NAZAIRE	653 970	1 740 655	113	PLIOCENE	112	900
10916X0048	SAINT-NAZAIRE	653 328	1 740 379	40	PLIOCENE	41	502
10916X0052	CANET-EN-R.	657 030	1 745 186	28	QUATERNAIRE	22	416
10916X0054	CANET-EN-R.	653 036	1 744 776	75	PLIOCENE	106	1480
10916X0059	SAINT-NAZAIRE	653 466	1 741 257	137.7	PLIOCENE	74	818
10916X0061	SAINTE-MARIE	656 511	1 748 468	140	PLIOCENE	18	395
10916X0062	SAINTE-MARIE	656 514	1 748 469	64	PLIOCENE	57	944
10916X0065	CANET-EN-R.	657 006	1 742 603	214	PLIOCENE	47	548
10916X0066	SAINTE-MARIE	657 364	1 748 816	26.5	QUATERNAIRE	83	992
10916X0071	CANET-EN-R.	654 323	1 744 454	43	PLIOCENE	85	1103
10916X0073	SAINTE-MARIE	655 895	1 747 815	205	PLIOCENE	33	580
10916X0074	CANET-EN-R.	656 396	1 744 687	200	PLIOCENE	52	635
10916X0075	CANET-EN-R.	656 945	1 741 741	32	PLIOCENE	160	974

10916X0076	CANET-EN-R.	654 429	1 744 095	80	PLIOCENE	117	1226
10916X0083	SAINT-NAZAIRE	653 739	1 740 376	50	PLIOCENE	42	502
10916X0086	CANET-EN-R.	652 504	1 744 836	60	PLIOCENE	61	935
10916X0090	CANET-EN-R.	657 595	1 745 188	140	PLIOCENE	24	441
10916X0103	CANET-EN-R.	654 685	1 745 257	141	PLIOCENE	41	546
10916X0117	CANET-EN-R.	654 315	1 742 842	175	PLIOCENE	55	664
10916X0119	SAINT-NAZAIRE	653 789	1 742 020	80	PLIOCENE	308	1903
10916X0120	SAINTE-MARIE	656 883	1 748 606	127.2	PLIOCENE	130	814
10916X0126	SAINTE-MARIE	656 422	1 748 225	21	QUATERNAIRE	79	1233
10916X0130	VILLELONGUE-DE-LA-S.	653 523	1 747 365	67.5	PLIOCENE	40	697
10916X0132	CANET-EN-R.	654 709	1 745 000	98	PLIOCENE	50	743
10916X0133	CANET-EN-R.	655 111	1 745 221	198.92	PLIOCENE	36	536
10916X0134	TORREILLES	654 718	1 749 511	97	PLIOCENE N4	27	448
10916X0138	CANET-EN-R.	652 822	1 742 575	125	PLIOCENE	117	1180
10916X0139	CANET-EN-R.	654 664	1 743 385	35	PLIOCENE	117	1205
10916X0151	CANET-EN-R.	652 781	1 742 548	123	PLIOCENE	96	1047
10916X0156	TORREILLES	656 267	1 749 055	25	QUATERNAIRE	35	652
10916X0157	VILLELONGUE-DE-LA-S.	653 460	1 746 051	17	QUATERNAIRE	32	655
10971X0004	THEZA	650 632	1 737 412	201	PLIOCENE	54	583
10971X0023	SAEILLES	649 816	1 739 704	214.6	PLIOCENE	104	920
10971X0218	ALENYA	651 700	1 737 548	20	PLIOCENE	41	724
10972X0056	ALENYA	653 449	1 737 740	60	PLIOCENE	55	927
10972X0098	CANET-EN-R.	656 116	1 737 717	143.03	PLIOCENE	28	382
10972X0101	SAINT-NAZAIRE	654 331	1 739 415	165	PLIOCENE	63	668
10972X0115	SAINT-NAZAIRE	653 870	1 739 535	179	PLIOCENE	187	1522
10972X0141	SAINT-CYPRIEN	656 675	1 734 964	45	PLIOCENE	12	262
10972X0145	LATOIR-BAS-ELNE	654 440	1 734 111	220	PLIOCENE	18	381
10972X0161	ALENYA	652 708	1 737 615	204	PLIOCENE	48	474
10972X0166	SAINT-CYPRIEN	655 645	1 735 062	21	PLIOCENE	97	916
10972X0183	SAINT-NAZAIRE	653 720	1 739 064	60	PLIOCENE	72	1055
10972X0184	SAINT-CYPRIEN	654 097	1 735 220	193	PLIOCENE	36	483
10972X0185	SAINT-CYPRIEN	654 089	1 735 233	30	QUATERNAIRE	27	564
10972X0193	SAINT-CYPRIEN	653 971	1 736 418	45	PLIOCENE	17	437
10972X0206	SAINT-NAZAIRE	654 281	1 739 341	15	QUATERNAIRE	49	525

### 3.1.1 Concentrations en chlorures

Des classes de concentrations peuvent être définies en fonction des teneurs en chlorures :

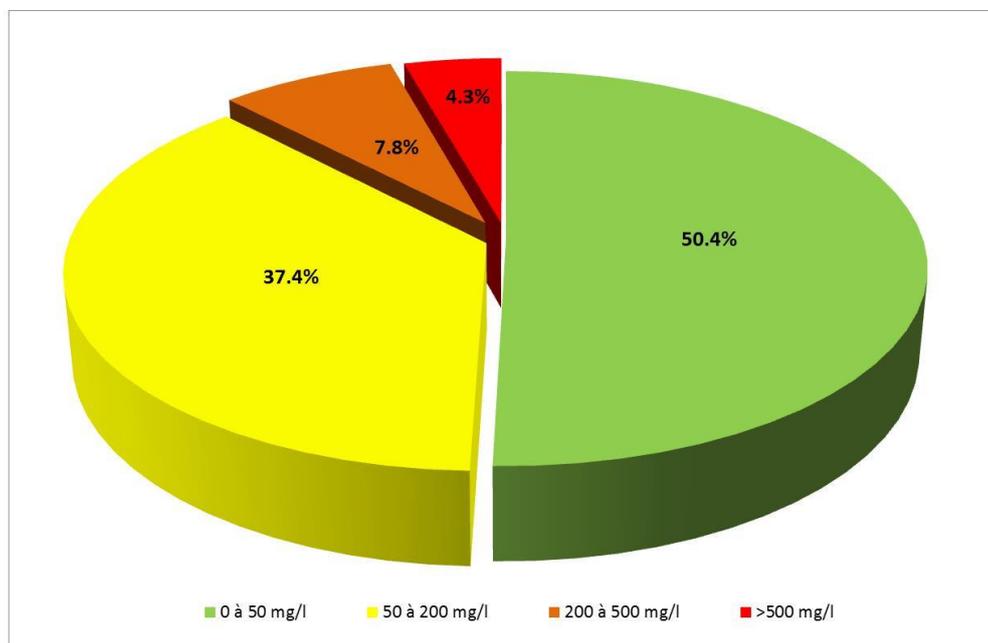
- Inférieur à 50 mg/l : eau contenant très peu de chlorures avec absence de contamination.
- Entre 50 et 200 mg/l : présence de chlorures en faible quantité, mais à des concentrations pouvant être naturellement présentes dans les nappes du Pliocène suivant les secteurs. La valeur de 200 mg/l correspond à la limite de qualité fixée pour les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable. Ainsi, avec des teneurs inférieures à 200 mg/l, l'eau est considérée de bonne qualité vis-à-vis de ce paramètre et peut donc être utilisé pour l'alimentation en eau potable sans traitement spécifique.

- Entre 200 et 500 mg/l : présence de teneurs moyennes en chlorures. L'eau ne peut pas être utilisée pour la production d'eau potable. Ces concentrations ne sont pas naturellement présentes dans les nappes du Pliocène (sauf au nord-est du bourg de Salses-le-Château), démontrant l'existence de communication avec la nappe superficielle (saumâtre dans le secteur de Le Barcarès), l'étang ou la mer.
- Supérieur à 500 mg/l : présence de fortes concentrations en chlorures, démontrant une contamination avérée de l'ouvrage par les chlorures.

En 2014, sur les 115 prélèvements effectués :

- 58 analyses (soit 50,4 %) montrent des teneurs inférieures à 50 mg/l.
- 43 analyses (soit 37,4 %) montrent des teneurs comprises entre 50 à 200 mg/l.
- 9 analyses (soit 7,8 %) ont une concentration comprise en 200 et 500 mg/l de chlorures.
- 5 analyses (soit 4,3 %) ont une concentration supérieure à 500 mg/l.

**Illustration 2 – Répartition par classe de teneurs en chlorures des résultats de l'année 2014**

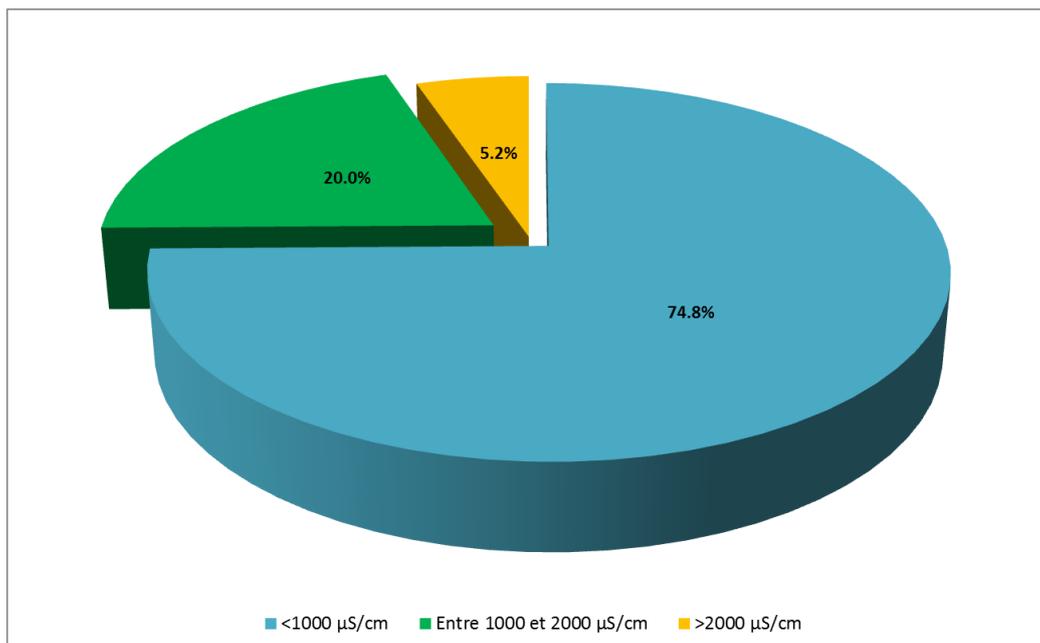


Ainsi, 87,8 % des analyses révèlent des concentrations inférieures à 200 mg/l de chlorures, limite de qualité pour les eaux brutes destinées la production d'eau potable.

### 3.1.2 Conductivité électrique

Des conductivités inférieures à 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , traduisant une eau de minéralisation moyenne à faible, ont été observées dans près 75% des ouvrages analysés.

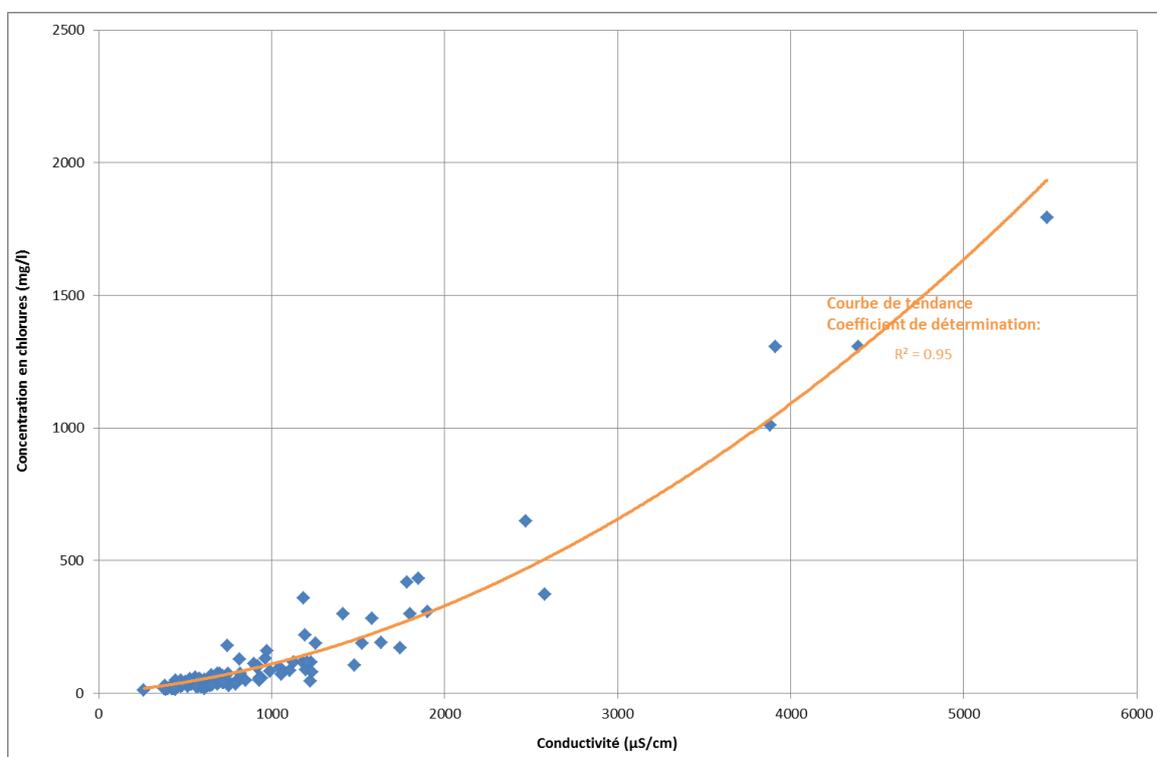
**Illustration 3 – Répartition par classe des conductivités électriques de l'eau des résultats de l'année 2014**



### 3.2 Relation entre conductivité de l'eau et concentrations en chlorures

Dans les eaux souterraines de l'aquifère du plio-quaternaire de la plaine du Roussillon, il existe une relation entre conductivité électrique de l'eau et concentrations en chlorures, comme mis en évidence dans le graphique ci-dessous :

**Illustration 4 – Rapport entre conductivité de l'eau et concentrations en chlorures des ouvrages prélevés lors la campagne 2014**



Les teneurs en chlorures dépassent le seuil de 200 mg/l autour de 1400 µS/cm.

### 3.3 Répartition géographique des résultats

La répartition géographique des teneurs en chlorures est présentée sur les cartes ci-dessous :

**Illustration 5 – Répartition géographique des concentrations en chlorures dans les eaux du Pliocène aux mois d'août et septembre 2014**

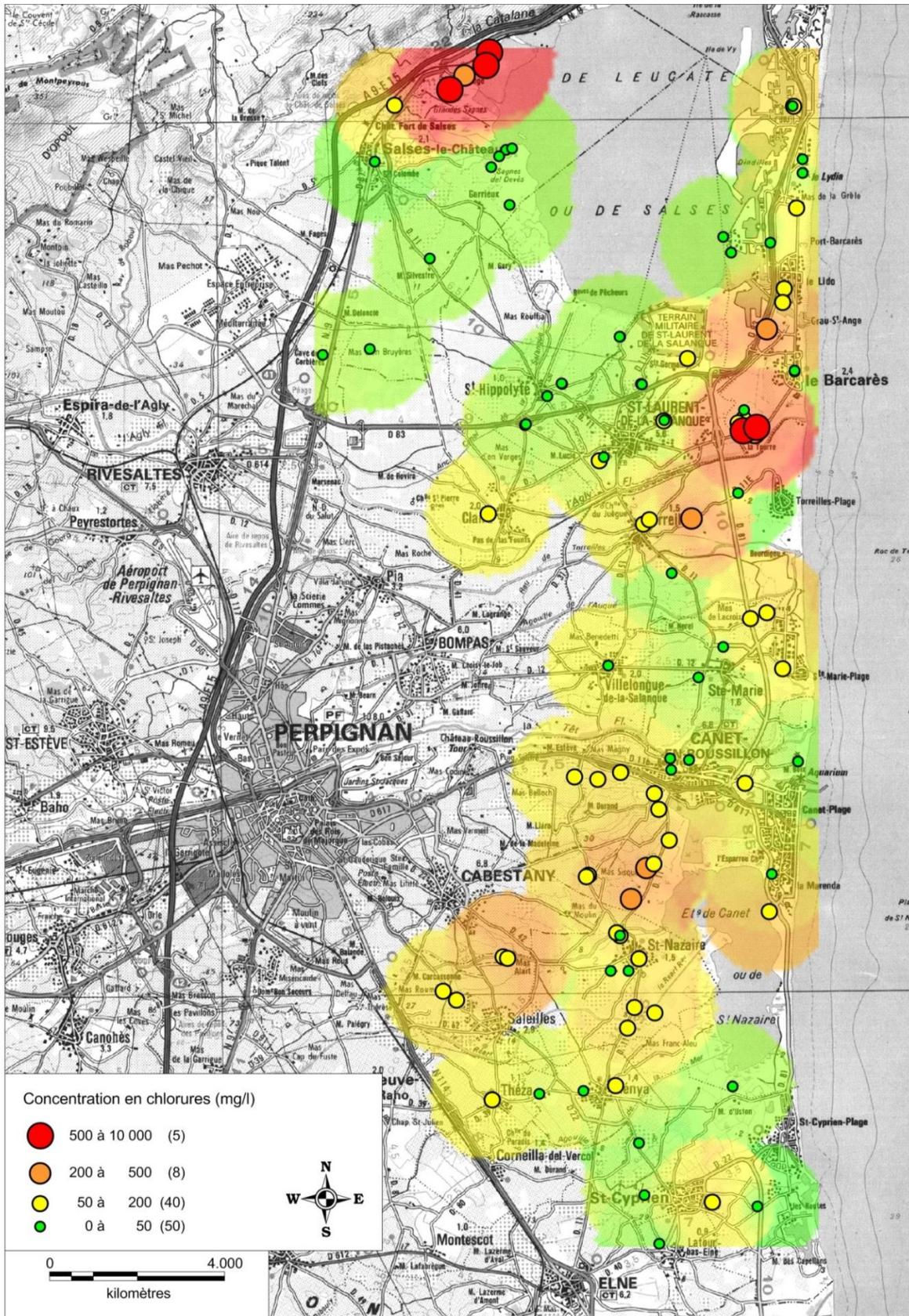


Illustration 6 – Répartition géographique des concentrations en chlorures dans les eaux du Pliocène de la Salanque au mois d'août et septembre 2014

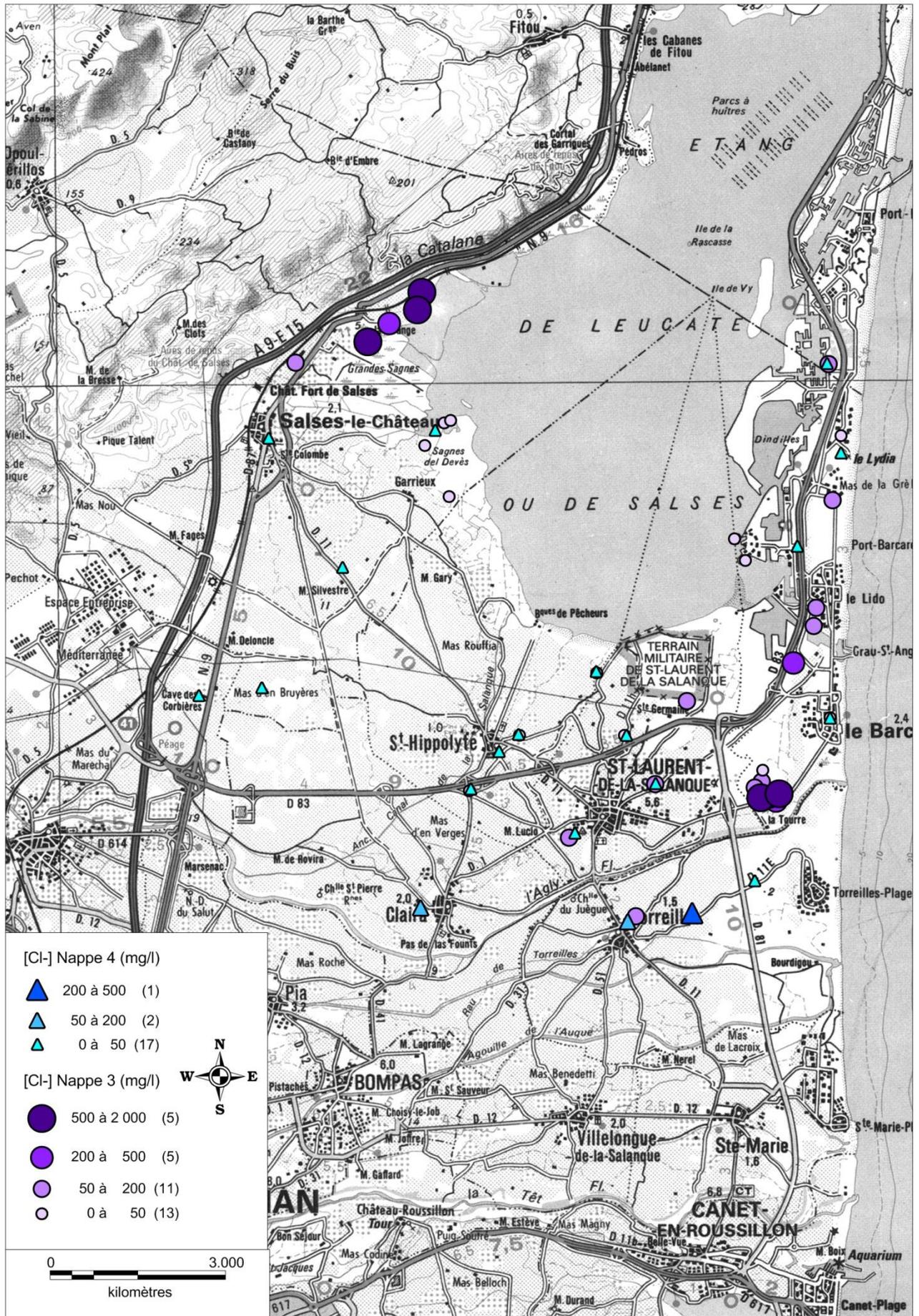
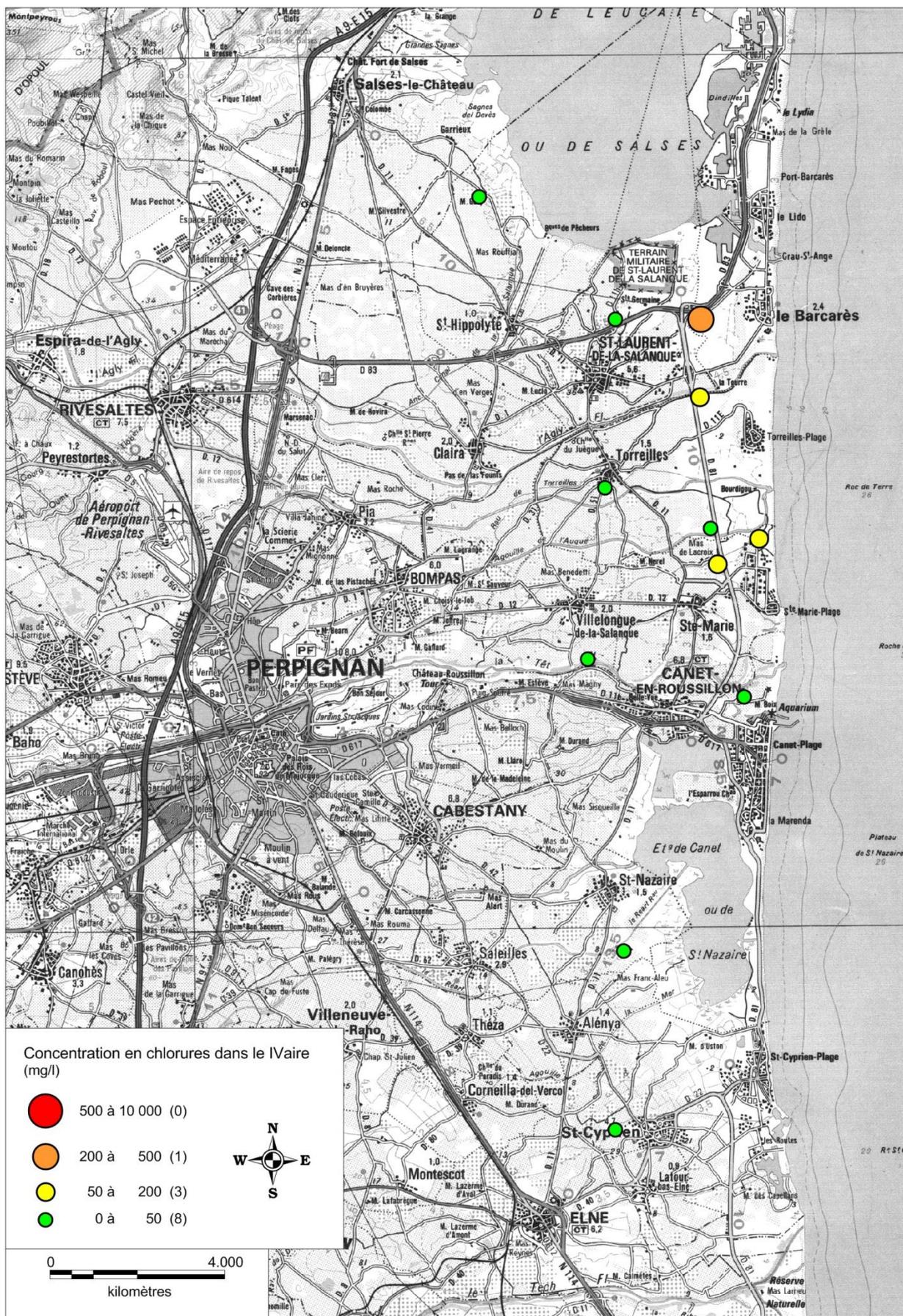


Illustration 7 – Répartition géographique des concentrations en chlorures mesurées dans les eaux du Quaternaire aux mois d'août et septembre 2014



Globalement, il n'y a pas de contamination généralisée des nappes du Pliocène mais il existe des contaminations localisées aux chlorures (concentrations supérieures à 200 mg/l) sur 3 secteurs :

- au nord-est du bourg de Salses-le-Château : 4 forages dépassent 200 mg/l dont 3 dépassent les 500 mg/l. La profondeur de ces ouvrages est comprise entre 27 et 44 m. Ces teneurs élevées en chlorures seraient en lien avec la forte salinité de l'eau du karst des Corbières (sources Font Estramar ou Font-Dame), en forte connexion hydraulique avec le Pliocène du secteur.
- sur la bordure littorale de la Salanque :
  - o Nappe 4 : 1 forage en nappe 4 situé sur la commune de Torreilles dépasse les 200 mg/l (358,3 mg/l).
  - o Nappe 3 :
    - 4 forages en nappe 3 dépassent les 200 mg/l sans atteindre 500 mg/l.
    - 2 forage en nappe 3 dépasse les 500 mg/l.
- à l'ouest de l'étang de Canet/Saint-Nazaire : 2 forages aux concentrations comprises entre 200 et 500 mg/l, aucun n'atteint les 500 mg/l.

Concernant les prélèvements effectués sur les eaux du Quaternaire, il est difficile de dresser un bilan général de l'état de la nappe étant donné le faible nombre de points de mesures (12).

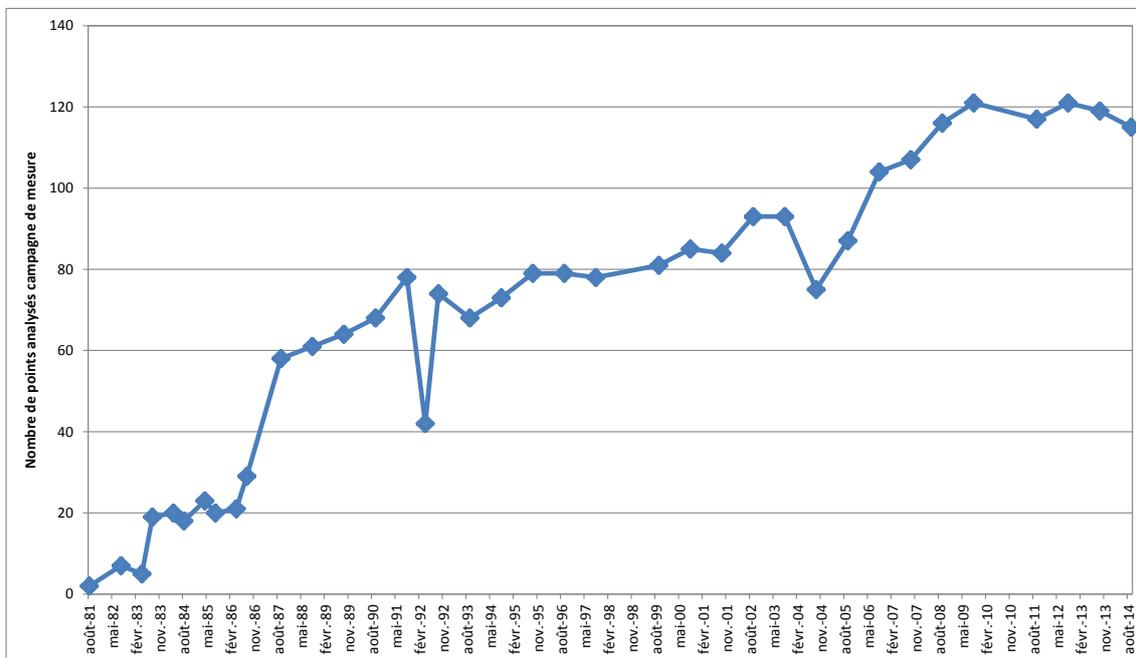
On peut toutefois constater que les plus fortes teneurs en chlorures sont observées sur le littoral de la Salanque, entre les communes de Sainte Marie et Le Barcarès.

A noter que le point 10912X0134 (piézomètre suivant le niveau du Quaternaire sur le cordon littoral au nord de le Barcarès), n'a pas été analysé cette année ; cependant, le Quaternaire contient sur ce secteur une nappe clairement saumâtre.

## 4 EVOLUTION GLOBALE

La surveillance des teneurs en chlorures des eaux souterraines a débuté en 1981. Cependant, seules deux analyses avaient été effectuées cette année-là. Le nombre de points de prélèvement n'a cessé d'augmenter au fil des années comme le montre le graphique suivant :

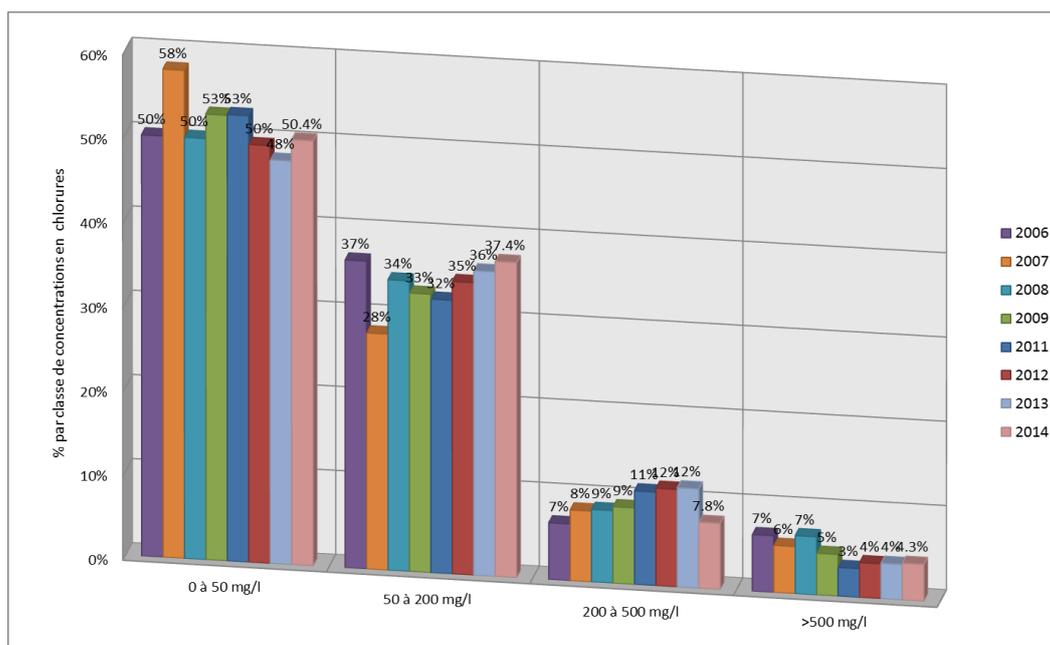
**Illustration 8 - Evolution du nombre de prélèvements effectués par campagne de mesure**



Il est difficile de comparer les teneurs en chlorures de l'année 2014 avec les résultats des années 80 et 90, le nombre de points de mesure n'étant pas suffisamment élevé au début du suivi pour faire des comparaisons.

Il est toutefois possible de faire une comparaison avec les campagnes de mesures réalisées depuis 2006, le nombre de prélèvements étant assez comparable (supérieur à 100) :

**Illustration 9 – Evolution des classes de concentrations en chlorures depuis 2006**



Ainsi, à l'échelle de la bordure côtière de la plaine du Roussillon, il n'y a pas eu d'évolution significative ces dernières années et la situation reste globalement favorable.

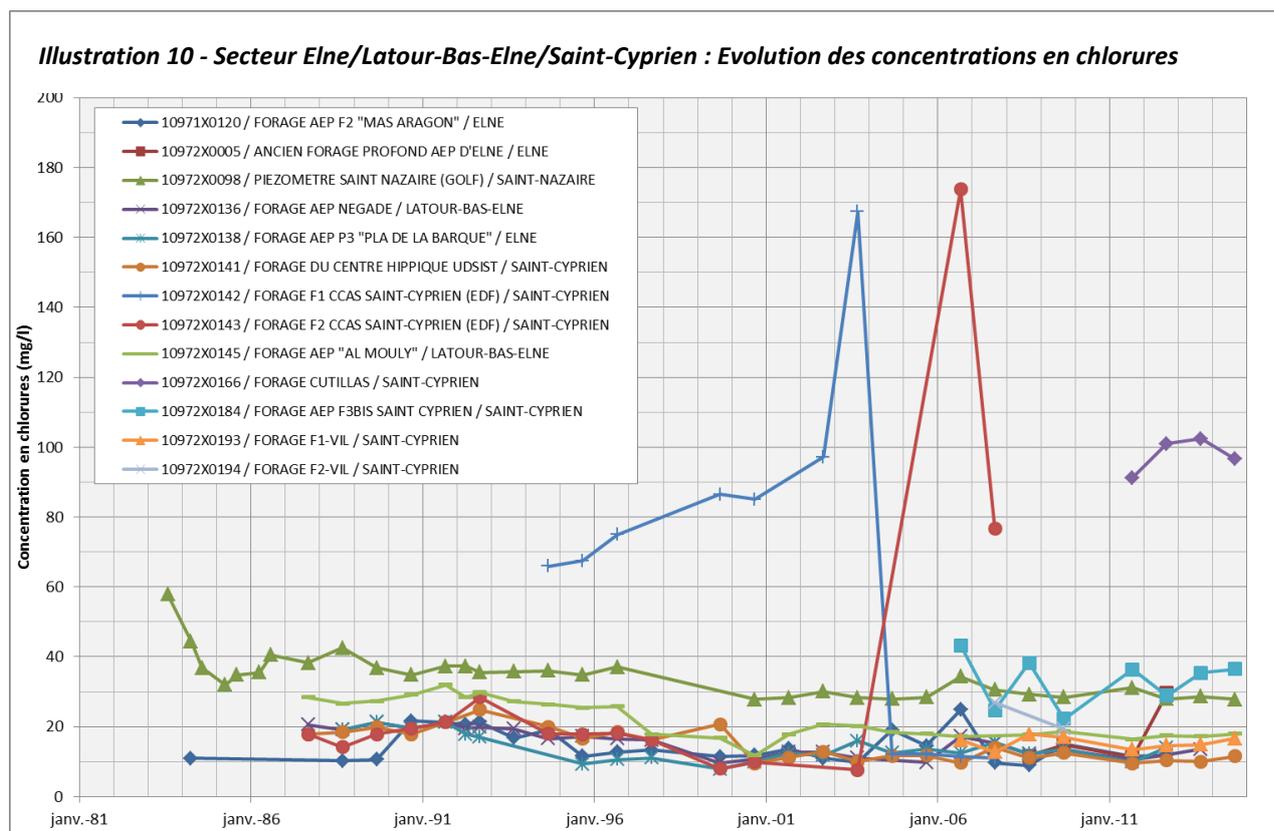
## 5 HISTORIQUE ET EVOLUTION PAR SECTEUR

Les graphiques suivants représentent, par secteur géographique et pour chaque point d'analyse, l'évolution des concentrations en chlorures depuis le début de suivi.

### 5.1 Secteur Elne/Latour-Bas-Elne/Saint-Cyprien

Sur ce secteur, les valeurs sont généralement en dessous de 40 mg/l. Aucun point de prélèvement n'atteint les 200 mg/l sur ce secteur.

Seuls les ouvrages 10972X0142, 10972X0143 et 10972X0166 ont eu des valeurs dépassant ponctuellement les 100 mg/l. A noter que les forages 10972X142 et 10972X143 ne sont plus en exploitation (mais pas rebouchés) et donc plus suivis depuis 2007.

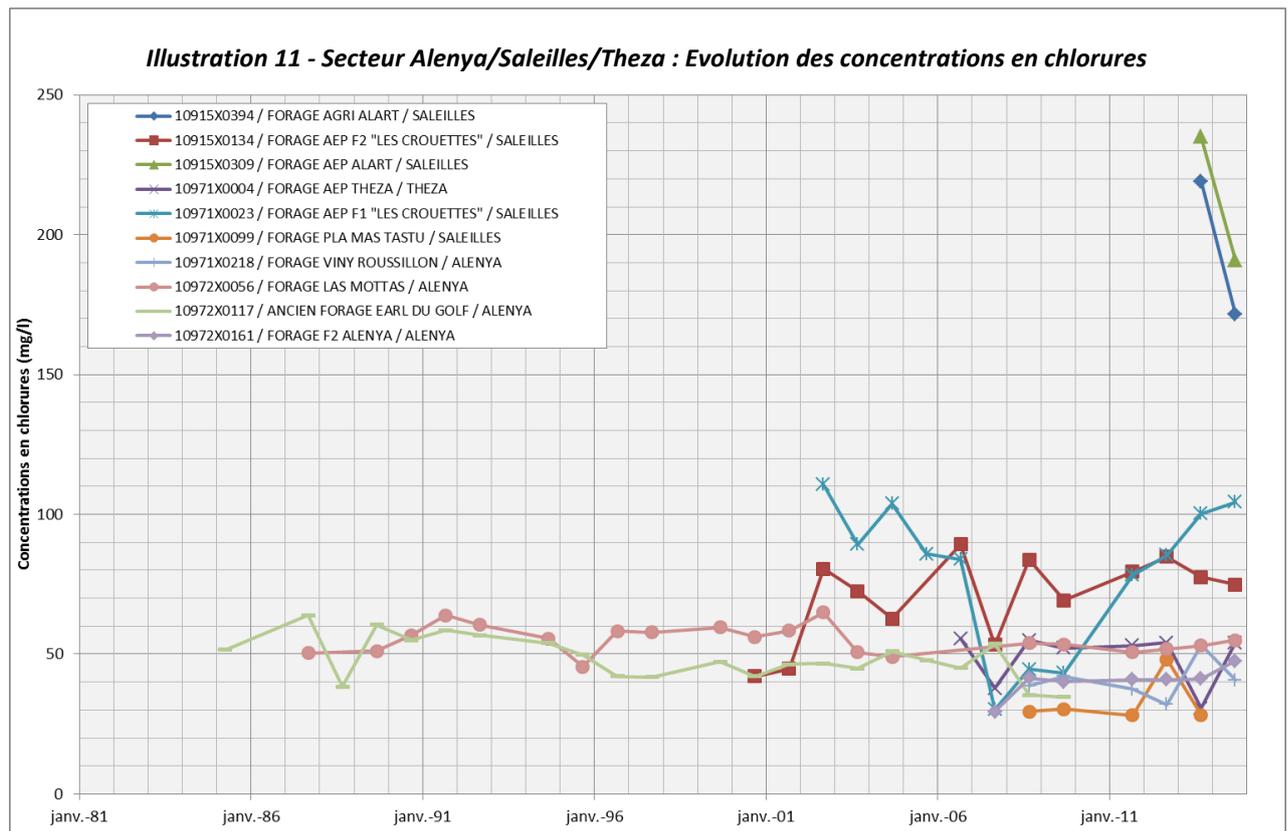


## 5.2 Secteur Alenya/Saleilles/Theza

Les concentrations se situent généralement autour de 50 mg/l de chlorures.

Au début des années 2000, le forage 10971X0023 a dépassé ponctuellement les 100 mg/l. Depuis 2009, on constate une augmentation constante des concentrations en chlorures sur ce point, passant de 43,3 à 104,4 mg/l.

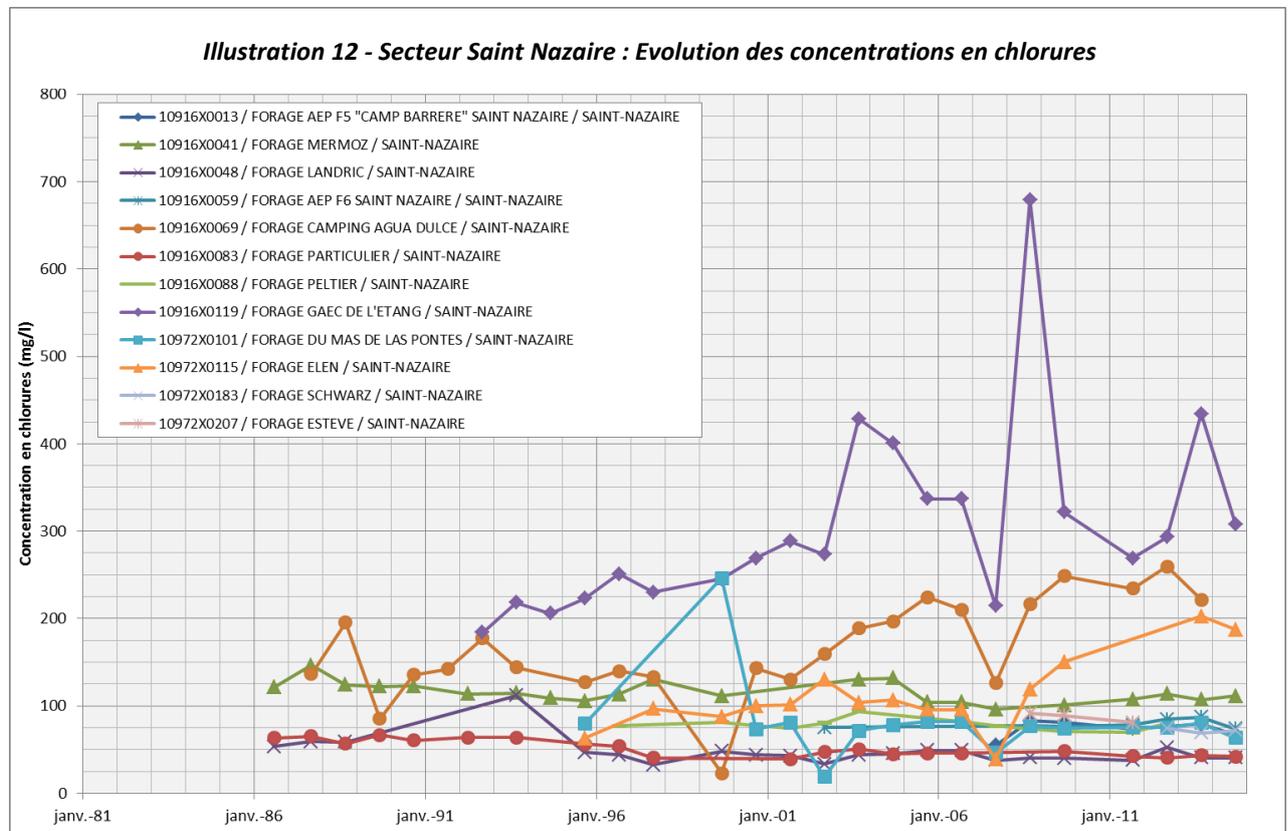
Seuls deux points se situent autour de 200 mg/l de chlorures : 10915X0309 et 10915X0394. Ces deux forages sont très proches. Le suivi est récent (depuis 2013). Les concentrations 2014 sont bien inférieures à l'année dernière (baisse d'environ 50 mg/l de chlorures).



### 5.3 Secteur Saint Nazaire

La majeure partie des analyses révèle des concentrations comprises entre 50 et 100 mg/l. Cependant, 3 ouvrages dépassent les 200 mg/l :

- 10916X0119 : les concentrations augmentent régulièrement depuis le début du suivi : 184 mg/l en 1992 et 307,9 mg/l en 2014, avec un pic en 2008 à 679.2 mg/l. Ce forage a une profondeur de 80 m.
- 10916X0069 : de 1987 à 2001, les valeurs étaient relativement stables, autour 130 mg/l. Depuis 2001, les concentrations augmentent et atteignent en 2013 avec 221,3 mg/l. Ce forage a une profondeur de 60 m. Il n'a pas été possible d'effectuer de prélèvement sur ce point cette année, la pompe d'exploitation étant en panne.
- 10972X0115 : stable de 100 mg/l entre 1995 et 2007, les concentrations en chlorures augmentent depuis 2007 et atteignent 202,6 mg/l en 2013. En 2014, la concentration a légèrement diminué (187,1 mg/l). Ce forage a une profondeur théorique de 90 m, 40 m d'après l'exploitant.



## 5.4 Secteur Canet en Roussillon

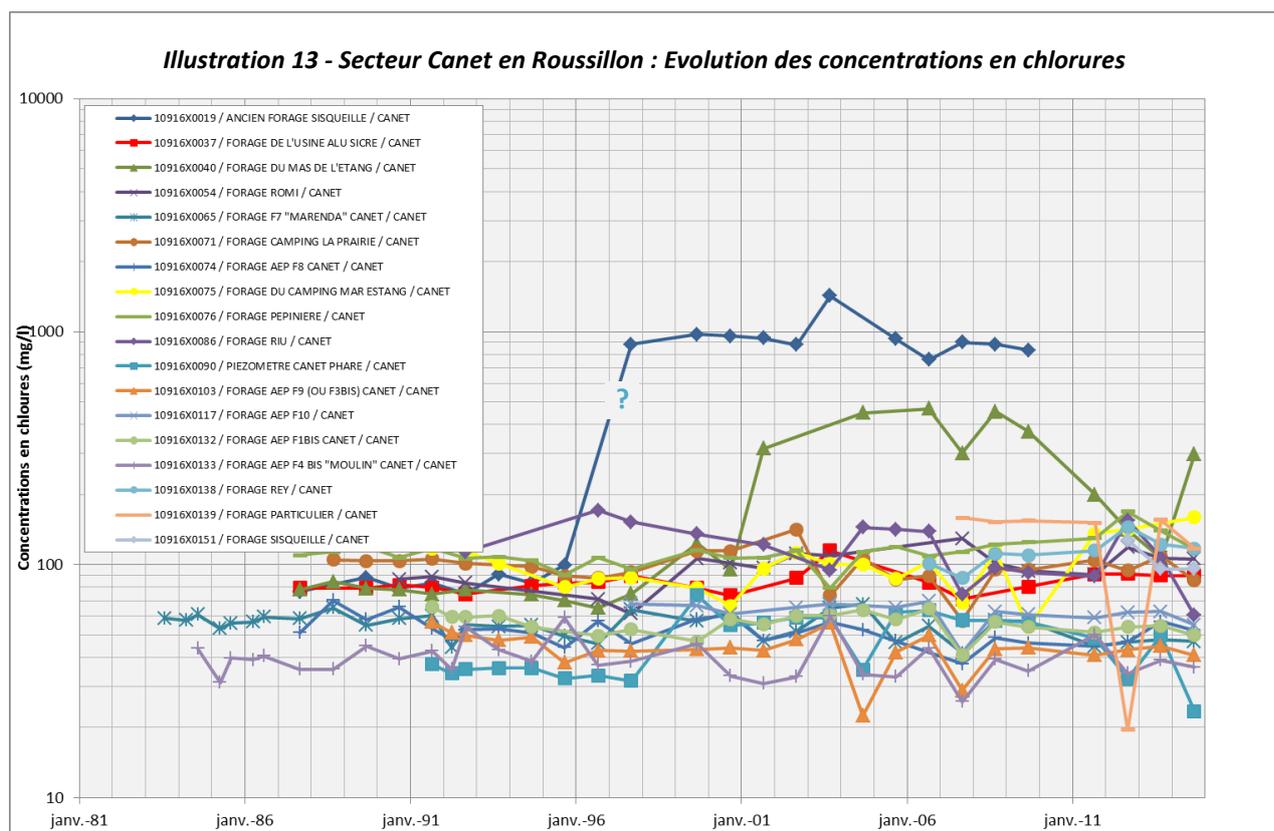
Sur les 18 points de mesures du secteur, 16 sont inférieurs au 200 mg/l et sont même généralement compris entre 40 et 100 mg/l.

Seuls 2 points dépassent les 200 mg/l :

- 10916X0019 : entre les années 1987 et 1995, les concentrations étaient autour de 80-100 mg/l. A partir de 1997, les concentrations sont montées et restées autour de 800-900 mg/l, avec un pic à 1428,4 mg/l en 2003. Cette soudaine évolution est difficilement explicable. L'ouvrage suivi est-il vraiment le même depuis le début du suivi ?

Ce forage est remplacé depuis 2012 par le 10916X0151, dont les teneurs sont de 96 mg/l en 2014. Ce dernier a une profondeur de 123 m, alors que l'ancien avait une profondeur d'environ 30m. Ce ne sont pas les mêmes horizons sableux qui sont captés par ces deux ouvrages, les crépines du nouvel ouvrage se situant à partir de 73 m. Ainsi, il est possible d'en déduire que les premiers horizons aquifères du Pliocène jusqu'à 30 mètres de profondeur sont contaminés par les chlorures et que les niveaux sableux présents à partir 73 m sont non contaminés grâce aux épaisses couches d'argiles isolant ces niveaux.

- 10916X0040 : de 1987 à 2000, les teneurs en chlorures se situaient autour de 80-100 mg/l. Entre 2001 et 2009, les concentrations sont montées entre 300 et 470 mg/l. En 2011, 2012 et 2013, elles ont fortement diminuées (106,7 mg/l en 2013) alors qu'en 2014, elles ont à nouveau fortement augmenté (297,9 mg/l de chlorures), sans qu'il n'y ait d'explication. Ce forage a une profondeur théorique de 97 m (crépines entre 92 et 97 m), mais d'après une mesure de 1976, la profondeur serait de 73 m.



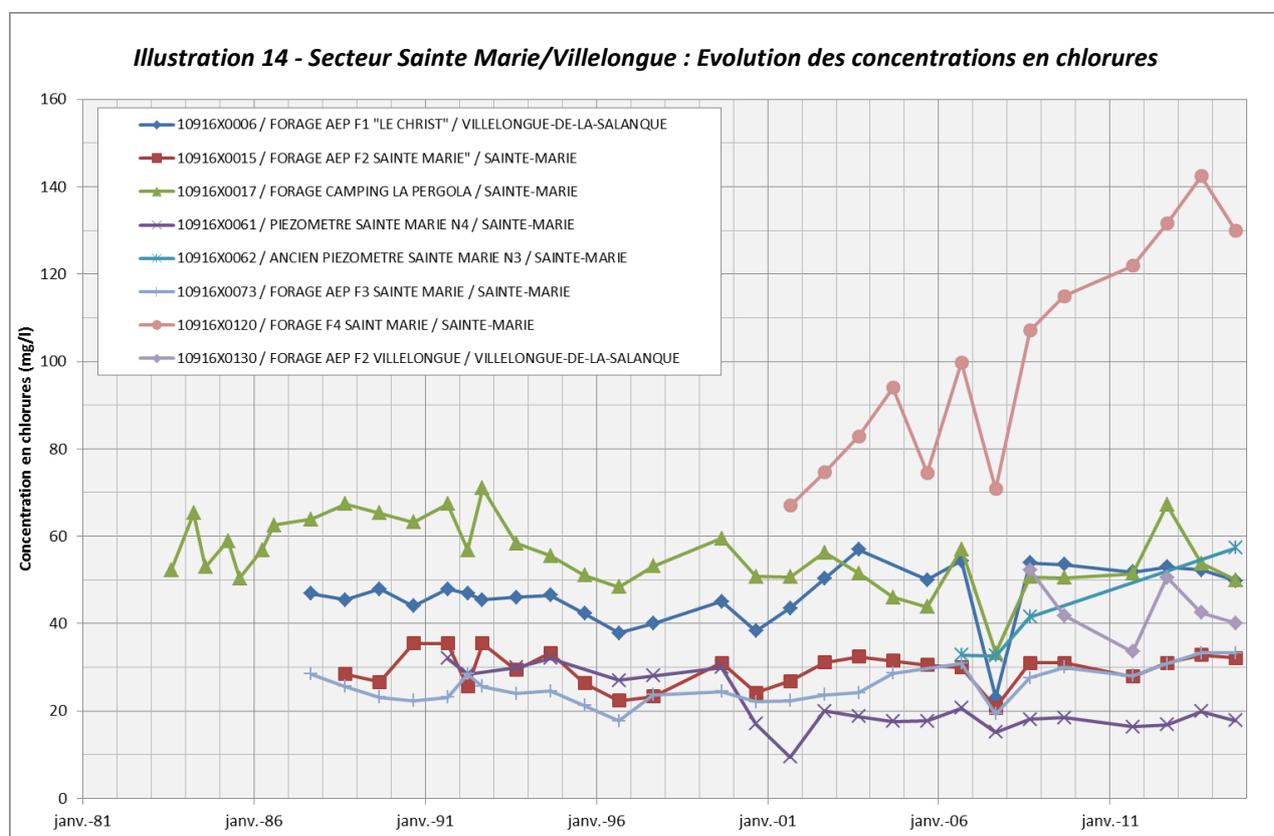
## 5.5 Secteur Sainte Marie / Villelongue

Depuis le début du suivi, à l'exception d'un ouvrage, les concentrations en chlorures du Pliocène sont inférieures à 70 mg/l dans ce secteur, sans tendance d'évolution particulière.

Le seul point dépassant les 70 mg/l est le forage 10916X0120 (forage AEP F4 de Sainte Marie) : les teneurs en chlorures augmentent régulièrement, passant de 67 mg/l en 2001 à 142,4 mg/l en 2013. En 2014, les teneurs ont toutefois légèrement diminuées (130 mg/l). La profondeur de cet ouvrage est de 127,2 m avec des crépines entre 60,5 et 121,4 m.

A noter que :

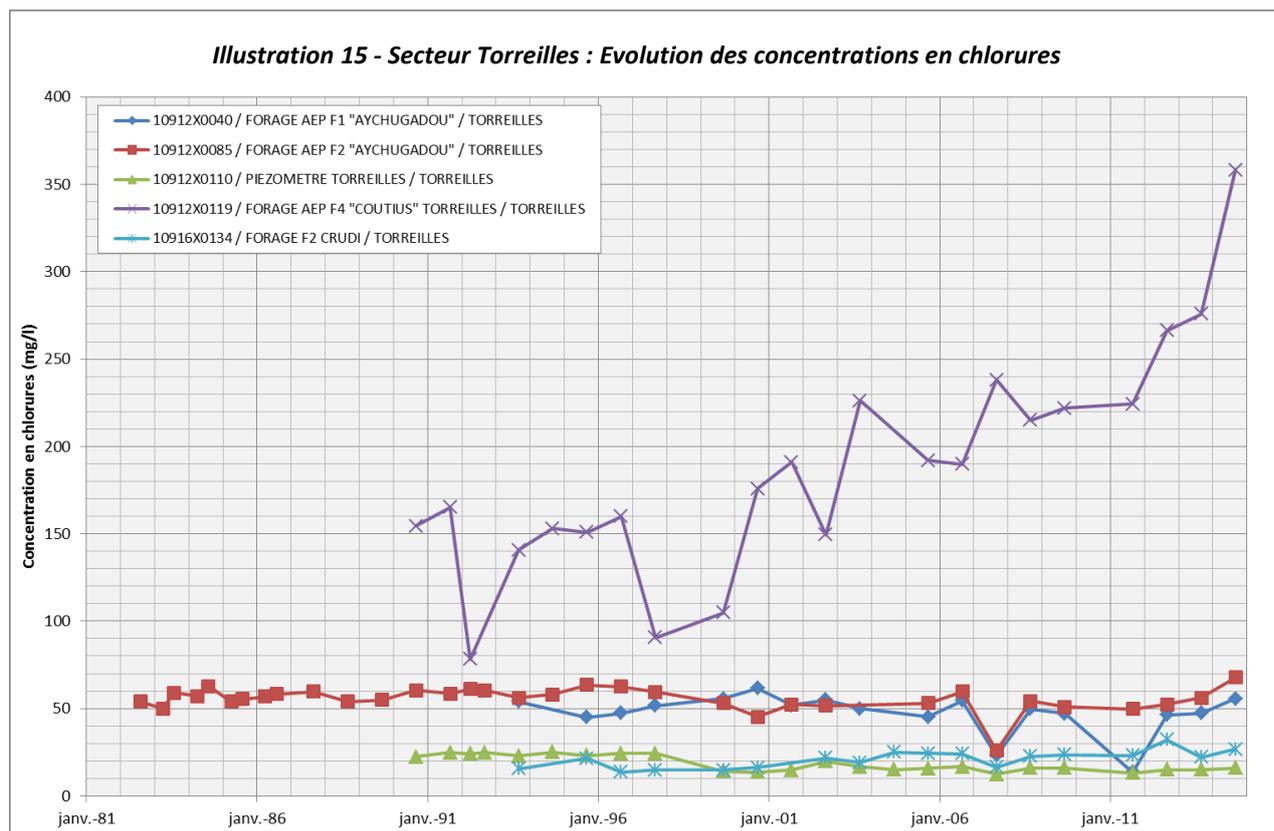
- le piézomètre 10916X0061, de 140 m de profondeur et situé à seulement 350 m en amont du forage 10916X0120, présente des teneurs autour de 20 mg/l, sans évolution.
- Le piézomètre 10916X0062, de 63 m de profondeur et situé également à seulement 350 m en amont du forage 10916X0120, présente en 2014 une concentration en chlorures plus élevée que la dernière analyse réalisée en 2008 (57,3 mg/l en 2014 contre 41,5 mg/l en 2008). Ces concentrations restent toutefois faibles.



## 5.6 Secteur Torreilles

Sur le secteur de Torreilles, 4 ouvrages ont des concentrations en chlorures inférieures à 60 mg/l et 1 ouvrage a des concentrations bien plus élevées : le forage 10912X0119. Cet ouvrage présente une évolution continue à la hausse des concentrations en chlorures avec un maximum atteint en 2014 (358,3 mg/l). A noter une forte évolution entre 2013 (275,9 mg/l) et 2014.

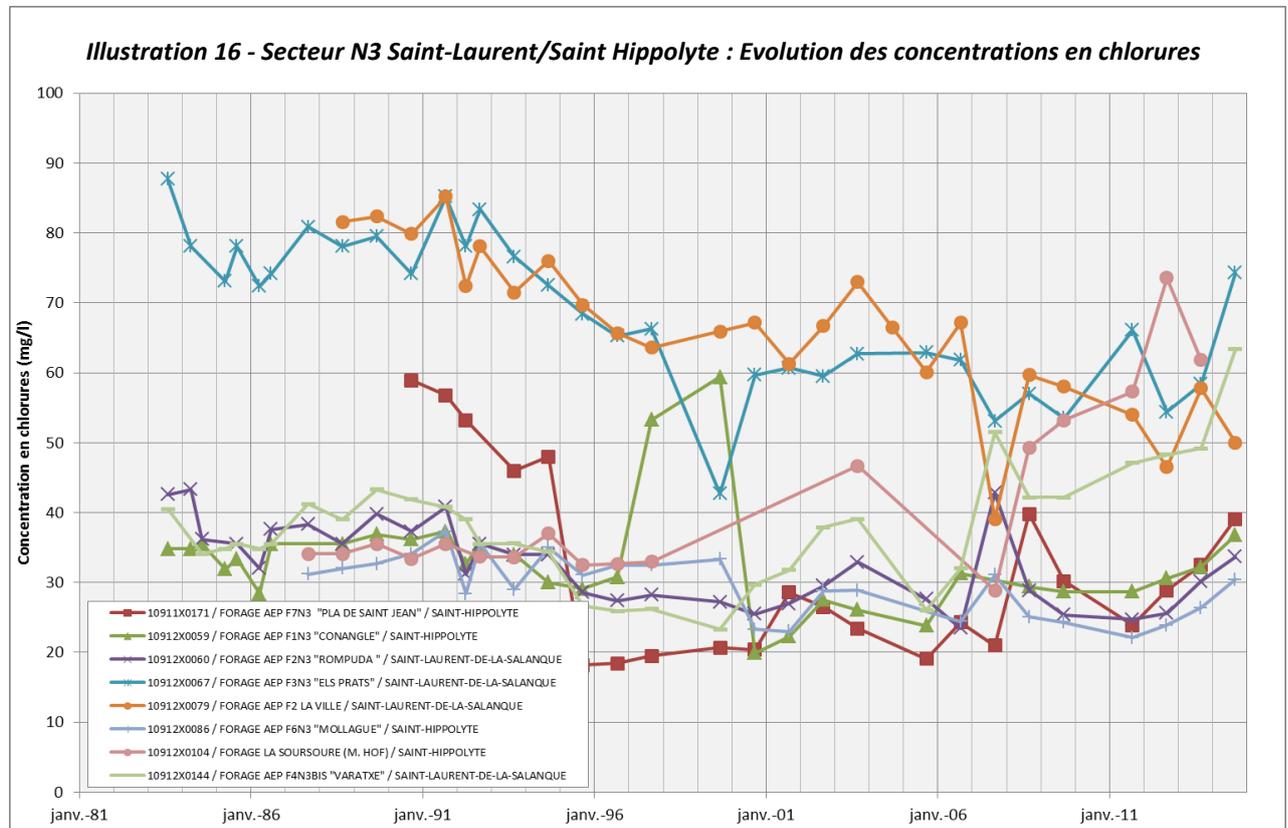
La profondeur de cet ouvrage est de 157 m et les premières crépines se situent à 62 m de profondeur. D'après un diagnostic d'ouvrage réalisé par l'entreprise Hydro-Assistance en mars 2007, les chlorures proviennent d'un horizon capté entre 85,6 et 102,5 m de profondeur. Les horizons sus et sous-jacents ne sont pas contaminés par les chlorures.



## 5.7 Secteur N3 Saint Laurent / Saint Hippolyte

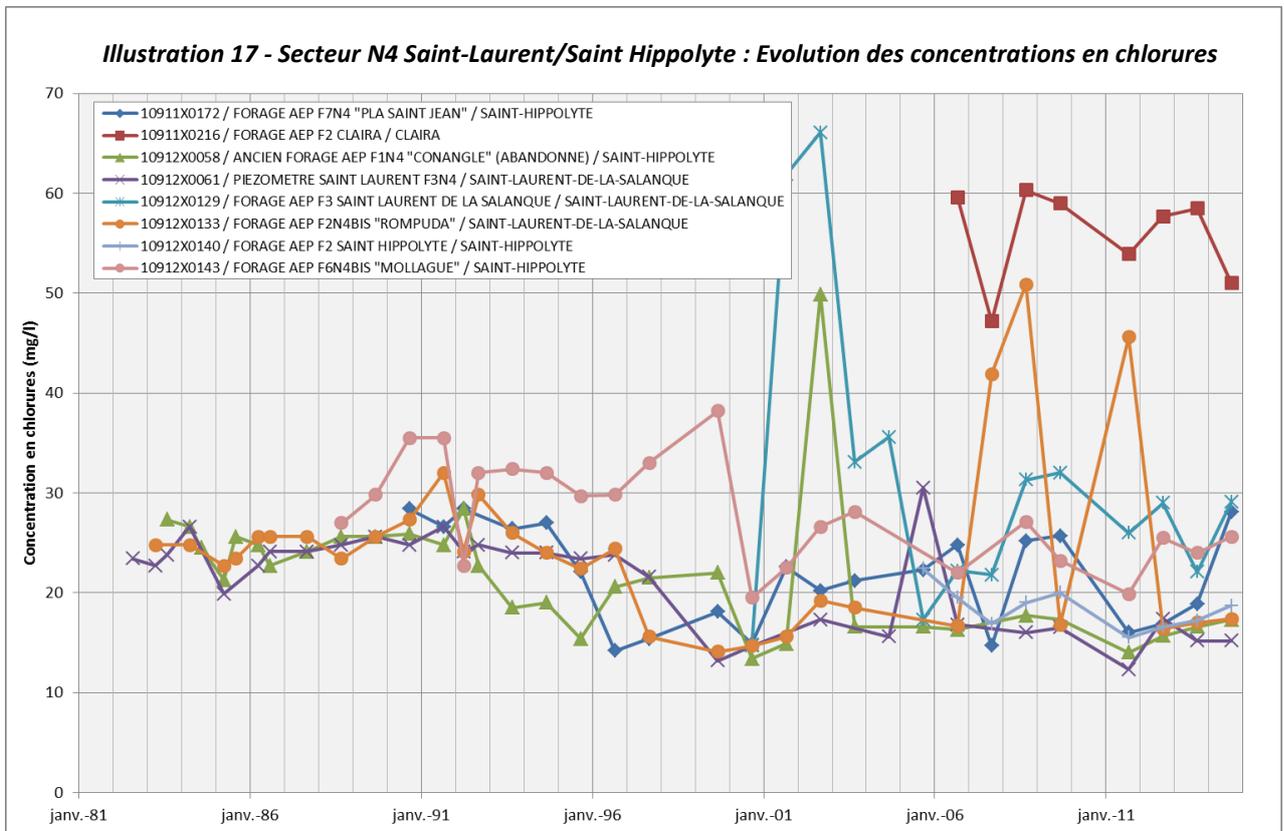
Tous les prélèvements réalisés depuis 1982 ont des teneurs en chlorures en dessous de 100 mg/l. Certains présentent une évolution à la baisse, d'autres à la hausse.

On note toutefois une augmentation régulière, bien que modérée, sur les ouvrages 10911X0086, 10911X0171, 10911X0060, 10912X0059 et 10911X0144 depuis 2011, voire un peu plus. Il s'agit des ouvrages d'eau potable du SMIPEP Leucate-Barcarès prélevant dans la nappe 3 de la Salanque.



## 5.8 Secteur N4 Saint Laurent / Saint Hippolyte

Tous les prélèvements réalisés depuis 1982 ont une teneur en chlorures en dessous de 70 mg/l. Aucune évolution particulière n'est à signaler sur ce secteur dans la nappe 4 de la Salanque.



## 5.9 Secteur le Barcarès

Seuls 3 ouvrages sont représentatifs de la nappe 4 : 10912X0124 (nouveau point 2014), 10912X0096 et 10912X0111. Ils ont des teneurs en chlorures inférieurs à 50 mg/l.

Les autres points de prélèvements caractérisent les eaux de la nappe 3.

On observe un groupe de points situés autour de 50 mg/l, sans tendance d'évolution particulière : 10912X0127, 10912X0068, 10912X0123, 10912X0112, 10912X0083 et 10912X0095. Ces forages se situent sur la partie nord de Le Barcarès (essentiellement Port Barcarès).

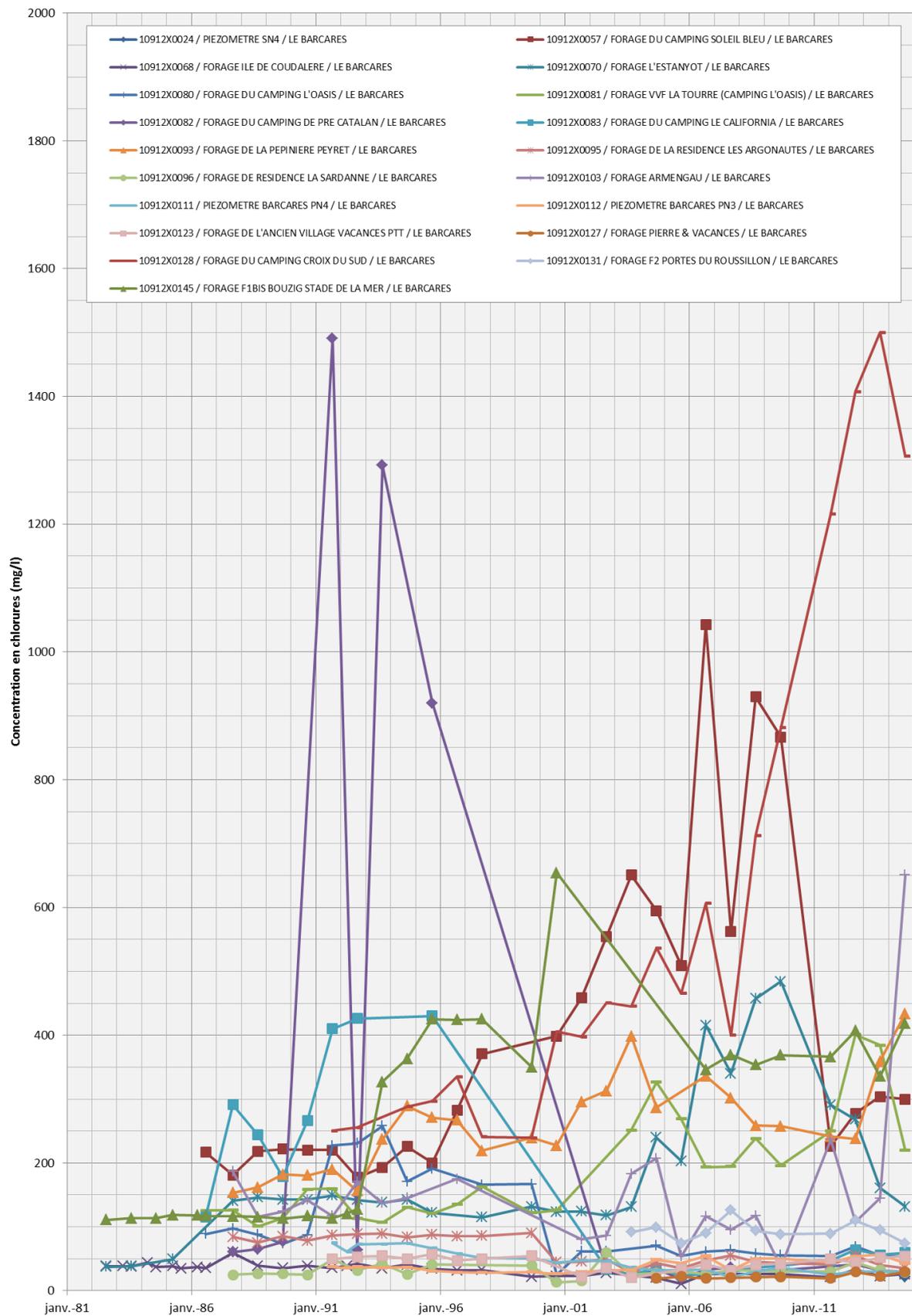
Au sud de la commune, de nombreux points dépassent les 200 mg/l révélant la présence de chlorures à 60 m de profondeur dans le secteur. Les plus remarquables sont les suivants :

- 10912X0057 : de 1986 à 1995, les concentrations étaient stables, autour de 200 mg/l. Depuis 1996, les teneurs ont continuellement augmentées jusqu'en 2009, avec un pic en 2006 à 1042 mg/l. Depuis 2011, les concentrations ont fortement chuté (299,7 mg/l en 2014). Le forage a été réhabilité entre 2009 et 2011, expliquant cette brusque variation de concentration en chlorures.
- 10912X0128 : les concentrations sont en constante augmentation, passant de 250,3 mg/l en 1991 à 1500,2 mg/l en 2013. La concentration a sensiblement diminué en 2014 avec 1306,4 mg/l. La profondeur de ce forage est de 60 m.
- 10912X0082 : depuis 2002, les valeurs sont relativement stables, autour de 30 mg/l. Avant 2002, les concentrations n'étaient pas stables : entre 1987 et 1995, les valeurs étaient de 60-70 mg/l, avec la présence de pic à plusieurs reprises dépassant les 900 mg/l. Aucune explication n'est pour le moment donnée sur ces variations de concentrations en chlorures.
- 10912X0103 : avant 2014, les concentrations en chlorures oscillaient autour de 150 mg/l. En 2014, la concentration a brutalement augmenté à 650,5 mg/l. Ce résultat devra être confirmé par une nouvelle analyse lors de la campagne 2015. Si ce résultat est confirmé, l'ouvrage doit être dégradé et désormais contaminé par la nappe superficielle fortement chargée en chlorures dans le secteur.

L'évolution générale n'est pas à la hausse. Toutefois, quelques points présentent des concentrations très élevées en chlorures, avec parfois des augmentations continues, notamment au sud de la commune de Le Barcarès.

Ceci démontre localement la fragilité de la ressource, avec la présence d'une nappe superficielle saumâtre et de nombreux forages vieillissants recoupant cette première nappe. La présence des chlorures sur ces ouvrages semble liée à un problème de conception des forages en eux-mêmes car lorsqu'un ouvrage est réhabilité, la qualité de l'eau s'améliore significativement. Le secteur reste toutefois à surveiller de près pour éviter toute contamination généralisée de la nappe au sud du Barcarès.

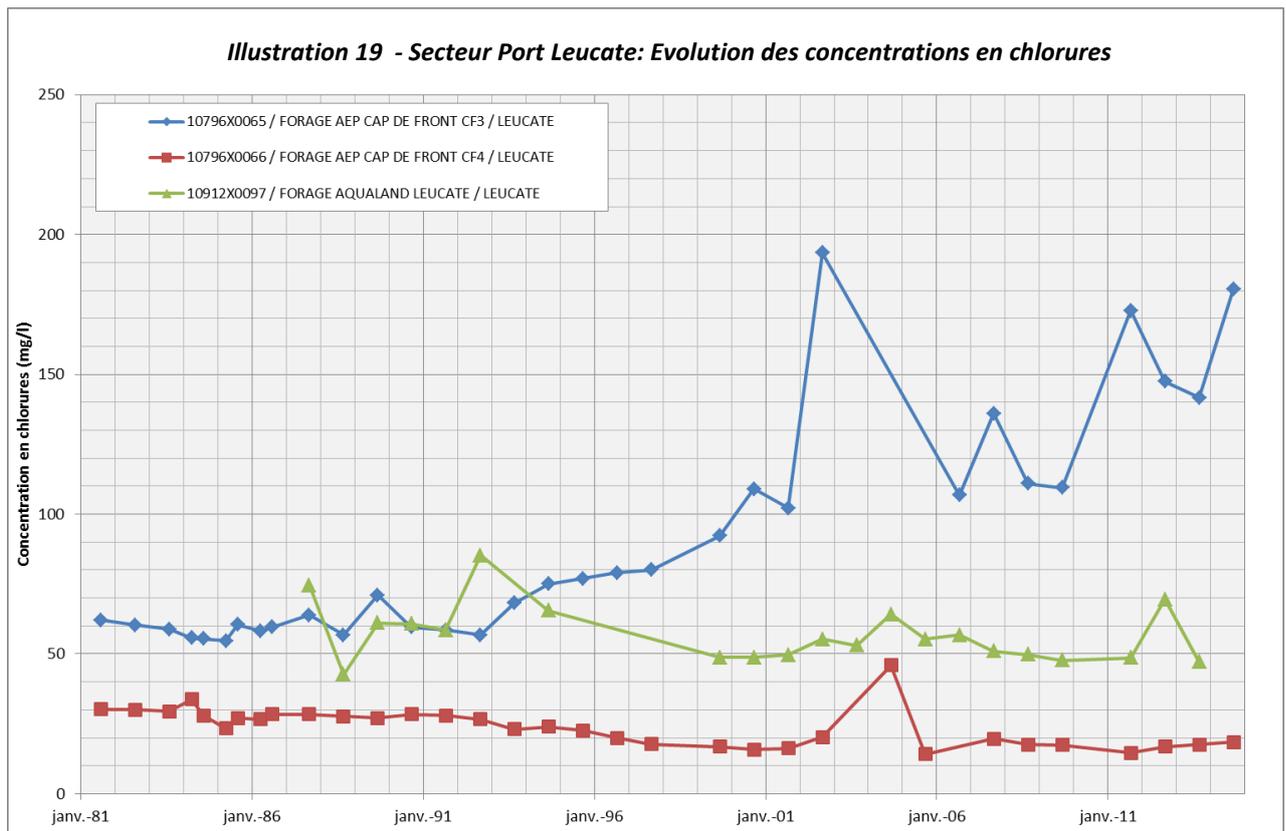
**Illustration 18 - Secteur Le Barcarès : Evolution des concentrations en chlorures**



## 5.10 Secteur Port Leucate

Seuls trois forages caractérisent l'eau de ce secteur :

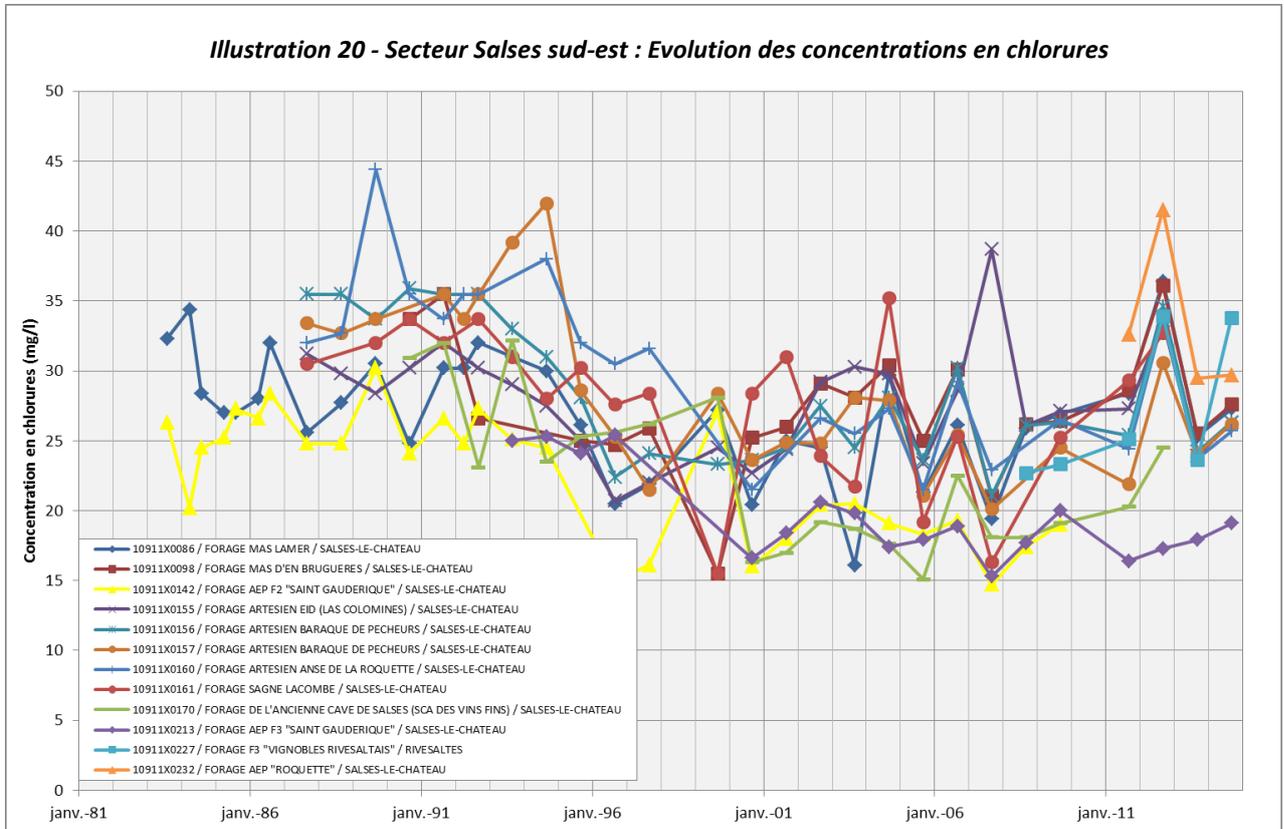
- 10796X0065 : forage sollicitant la nappe 3 du Pliocène. Stables de 1981 à 1992 avec des valeurs autour de 60 mg/l, les concentrations en chlorures augmentent désormais depuis 1992. En 2014, la teneur en chlorure est de 180,6 mg/l. Ce point est à surveiller du fait de son évolution.
- 10796X0066 : il s'agit d'un forage sollicitant la nappe 4 du Pliocène. Globalement, l'eau présente des teneurs en chlorures inférieures à 30 mg/l, avec une évolution interannuelle légèrement à la baisse.
- 10912X0097 : forage sollicitant la nappe 3, aucune évolution n'est observée. Les concentrations avoisinent les 50 mg/l.



## 5.11 Secteur Salses Sud-Est

Aucun ouvrage ne présente de concentrations supérieures à 50 mg/l. De 1983 à 2006, les concentrations sont en moyenne plus élevées que ces 7 dernières années.

A noter une augmentation généralisée des concentrations en chlorures en 2012. Cette augmentation reste peu importante (moins de 10 mg/l).



## 5.12 Secteur Salses Nord

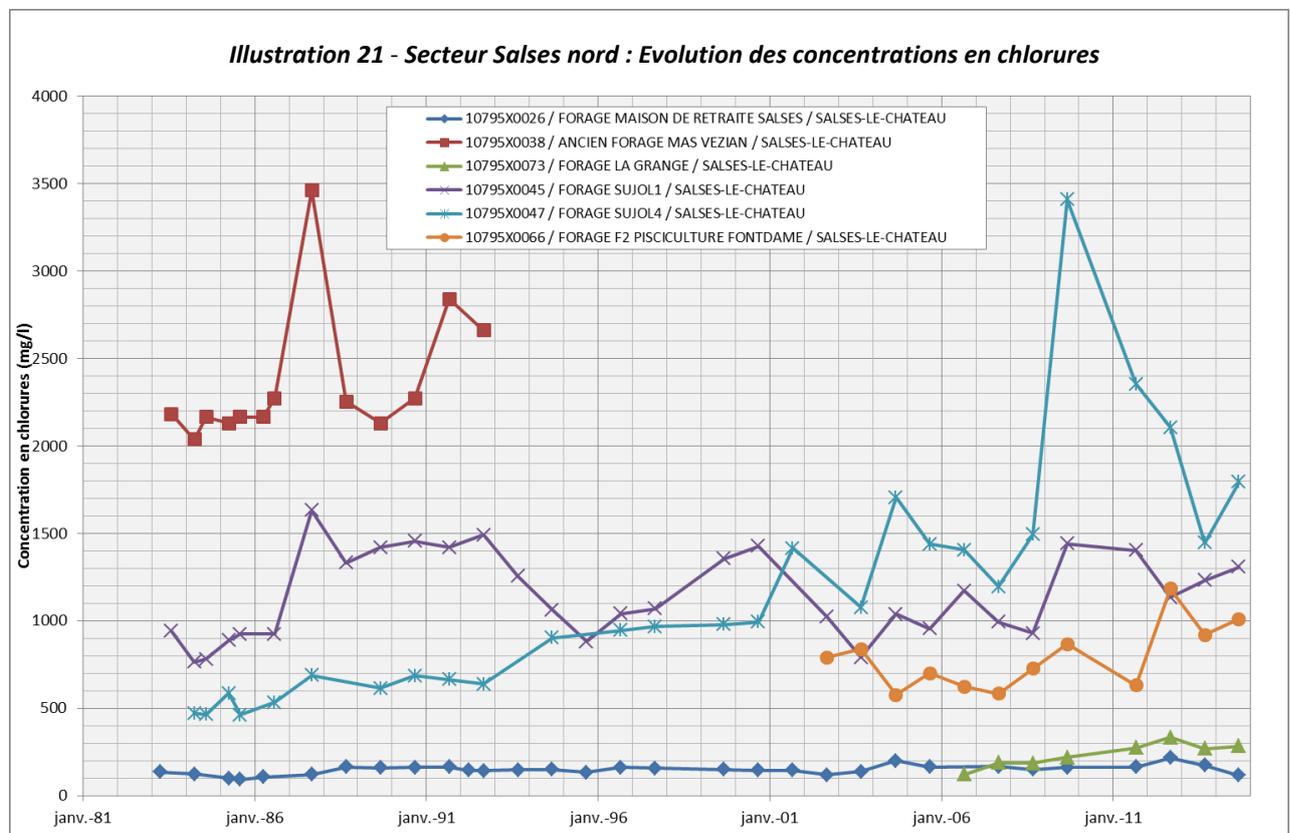
Ce secteur présente plusieurs ouvrages avec des teneurs supérieures à 500 mg/l :

- 10795X0045 : les concentrations oscillent entre 750 et 1600 mg/l, sans évolution interannuelle particulière.
- 10795X0047 : il montre une augmentation constante des teneurs en chlorures de 1984 (472,1 mg/l) à 2008 (1493,8 mg/l). En 2009, un pic de concentration a été observé à 3409,2 mg/l. Depuis, les concentrations ont diminué (1793,3 mg/l en 2014).
- 10795X0066 : les concentrations oscillent entre 750 et 1600 mg/l, avec une légère tendance à la hausse.

A noter également dans une moindre mesure que les concentrations en chlorures augmentent régulièrement sur le forage 10795X0073, passant de 120 à 283 mg/l entre 2006 et 2014.

Les teneurs élevées en chlorures de ce secteur seraient en lien avec la forte salinité de l'eau du karst des Corbières, en forte connexion hydraulique avec le Pliocène du secteur (source Font Estramar notamment, dont les concentrations en chlorures se situent autour de 2000 mg/l).

La tendance de ce secteur est globalement à la hausse.

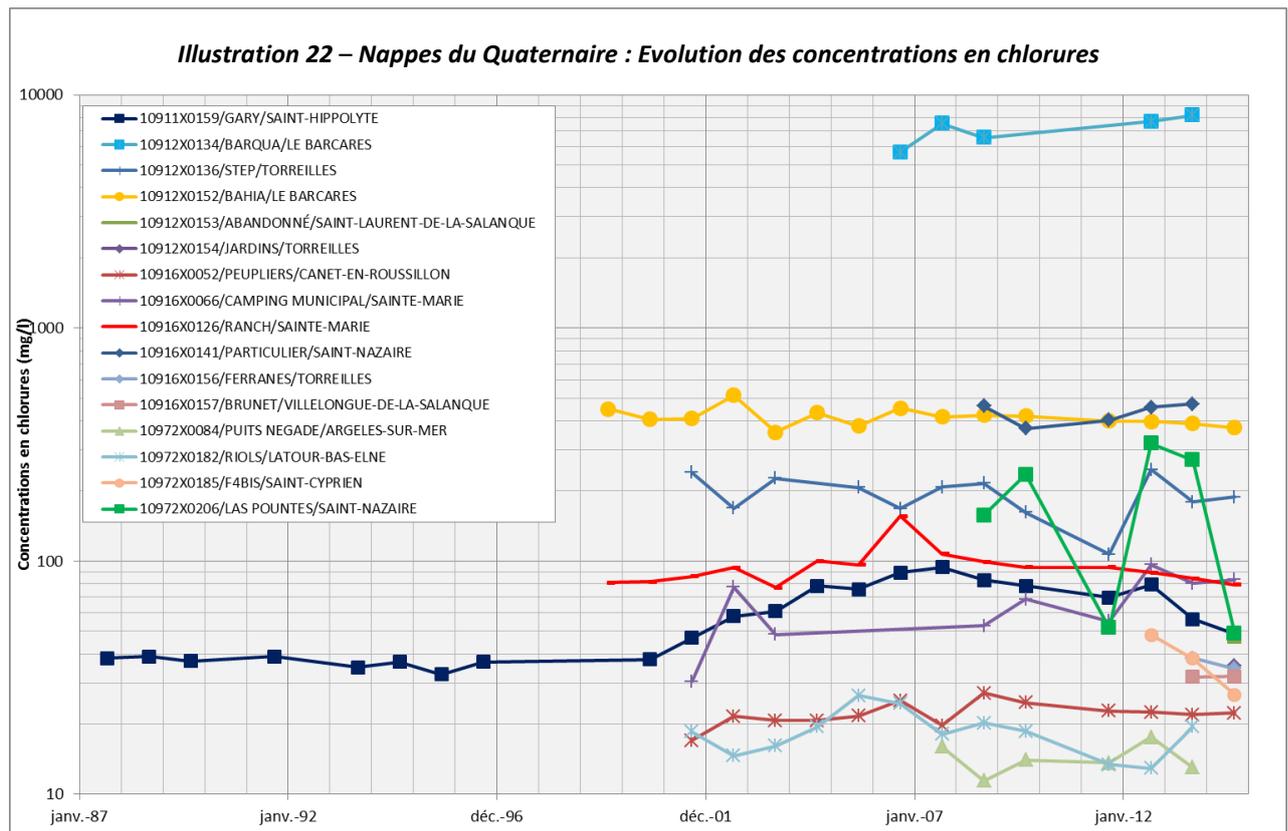


### 5.13 Nappes du Quaternaire

Concernant les prélèvements effectués sur les eaux du Quaternaire, il est difficile de dresser un bilan général de l'état de la nappe étant donné le faible nombre de points de mesures (12).

On peut toutefois constater qu'il n'y a pas d'évolution interannuelle des concentrations en chlorures dans les nappes du Quaternaire, les valeurs étant relativement stables.

A noter que le point 10912X0134 (piézomètre suivant le niveau du Quaternaire sur le cordon littoral au nord de Le Barcarès), n'a pas été analysé cette année ; cependant, le Quaternaire contient sur ce secteur une nappe clairement saumâtre, en lien avec l'étang et la mer.



## 6 BILAN

Il n'a pas été observé de contamination généralisée de la nappe du Pliocène. Toutefois, des contaminations localisées aux chlorures existent sur 3 secteurs : secteurs de Salses Nord, le littoral de la Salanque (Le Barcarès-Torreilles), et à l'ouest de l'étang de Canet/Saint-Nazaire.

La présence des chlorures sur les secteurs de la bordure littorale de la Salanque et à l'ouest de l'étang de Canet/Saint-Nazaire peuvent être liés :

- à des contaminations de la nappe par des ouvrages de mauvaise qualité technique. Ces ouvrages défectueux sont soit les ouvrages de prélèvement même, soit des ouvrages voisins. En effet, des forages vétustes (corrosion des aciers dans le temps par exemple) ou mal conçus (multi-crèpinage ou absence de cimentation de l'espace annulaire) peuvent hydrauliquement connecter différents niveaux aquifères (par exemple le Quaternaire saumâtre du secteur de Le Barcarès avec le Pliocène) ou bien les eaux de surface avec les eaux souterraines. Ce phénomène semble s'accroître ces dernières années dans la partie sud de la commune de Le Barcarès.
- à la présence d'anciennes eaux chargées en chlorures piégées dans les formations du Pliocène et remobilisées par pompage, notamment à l'ouest de l'étang de Canet-Saint Nazaire jusqu'à Saleilles.

Concernant le 3<sup>ème</sup> secteur contaminé, situé dans la partie nord de Salses-le-Chateau, la présence de chlorures dans le Pliocène est à rattacher à l'existence de relation hydraulique avec le karst des corbières dont les deux principales émergences (sources de Font Estramar et Font-Dame) ont une forte salinité. Depuis le début du suivi, l'évolution des concentrations en chlorures est toutefois à la hausse sur plusieurs ouvrages du secteur.

En termes d'évolution dans le temps, aucune évolution notable n'a été constatée en 2014 par rapport aux dernières années.

Quelques ouvrages présentent toutefois des teneurs en chlorures augmentant au fil des ans (forages 10795X0047, 10795X0073, 10796X0065, 10912X0119, 10912X0128, 10916X0069, 10916X0119, 10916X0120, 10972X0115 et 10912X0103). Ces ouvrages captent les niveaux aquifères dit N3, hormis les forages 10912X0119 (AEP Torreilles), 10916X0119 (forage privé à Saint Nazaire), 10916X0120 (AEP Sainte Marie).

