

Avec la participation financière de :



www.nappes-roussillon.fr



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

Campagne de mesure de l'été 2021

Date du rapport : 24 janvier 2022



Syndicat Mixte pour la protection et la gestion des nappes de la plaine du Roussillon

1 impasse de la vigneronne • 66000 PERPIGNAN

Tél. 04 68 57 73 43 • Fax. 04 68 57 73 45

E-mail : contact@nappes-roussillon.fr

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
LISTE DES ILLUSTRATIONS.....	3
1 INTRODUCTION	4
2 CAMPAGNE CHLORURES 2021	5
2.1 Le réseau de suivi	5
2.1.1 Historique du réseau	5
2.1.2 Déroulement de la campagne chlorures 2021	5
2.2 Les résultats d'analyses	7
2.2.1 Concentrations en chlorures de la nappe du Pliocène	8
2.2.2 Conductivité électrique de l'eau de la nappe du Pliocène	9
2.2.3 Relation entre conductivité de l'eau et concentrations en chlorures dans le Pliocène.....	10
2.3 Répartition géographique des résultats	11
2.4 Historique et évolution par secteur	15
2.4.1 Secteur Saint Nazaire	15
2.4.2 Secteur Canet en Roussillon	16
2.4.3 Secteur Sainte Marie / Villelongue.....	18
2.4.4 Secteur Torreilles	19
2.4.5 Secteur N3 Saint Laurent / Saint Hippolyte	20
2.4.6 Secteur N4 Saint Laurent / Saint Hippolyte	21
2.4.7 Secteur le Barcarès.....	22
2.4.8 Secteur Port Leucate	25
2.4.9 Secteur Salses Sud-Est	26
2.4.10 Nappe du Quaternaire	27
3 Bilan de la campagne chlorures 2021	28

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 - Evolution du nombre de prélèvements effectués par campagne de mesure	5
Illustration 2 – Localisation géographique des points de prélèvement de la campagne 2021	6
Illustration 3 – Répartition par classe de teneurs en chlorures des résultats de l'année 2021 pour le <u>Pliocène</u> ...	9
Illustration 4 – Répartition par classe des conductivités électriques de l'eau du <u>Pliocène</u> pour l'année 2021	9
Illustration 5 – Relation entre conductivité de l'eau et concentrations en chlorures des ouvrages prélevés lors la campagne 2021 (<u>Pliocène</u>)	10
Illustration 6 – Carte des concentrations en chlorures dans les nappes du plio-quaternaires.....	11
Illustration 7 – Carte des concentrations en chlorures dans les eaux du Pliocène de la Salanque.....	12
Illustration 8 – Carte de la conductivité électrique des eaux du Pliocène	13
Illustration 9 - Secteur Saint Nazaire : Evolution des concentrations en chlorures	15
Illustration 10 - Secteur Canet en Roussillon : Evolution des concentrations en chlorures.....	17
Illustration 11 - Secteur Sainte Marie/Villelongue : Evolution des concentrations en chlorures	18
Illustration 12 - Secteur Torreilles : Evolution des concentrations en chlorures	19
Illustration 13 - Secteur N3 Saint-Laurent/Saint Hippolyte : Evolution des concentrations en chlorures	20
Illustration 14 - Secteur N4 Saint-Laurent/Saint Hippolyte : Evolution des concentrations en chlorures	21
Illustration 15 - Secteur Le Barcarès : Evolution des concentrations en chlorures.....	24
Illustration 16 - Secteur Port Leucate : Evolution des concentrations en chlorures	25
Illustration 17 - Secteur Salses sud-est : Evolution des concentrations en chlorures.....	26
Illustration 18 – Nappe du Quaternaire : Evolution des concentrations en chlorures	27

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.

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 2021, ainsi que des années antérieures, sont consultables librement sur le portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES - www.adès.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.

Les rapports annuels sont téléchargeables sur le site internet du syndicat : www.nappes-roussillon.fr, rubrique Documentation.

Le présent rapport concerne l'interprétation des données de la campagne de mesures effectués sur les nappes plio-quadernaires du Roussillon à la fin de l'été 2021.

2 CAMPAGNE CHLORURES 2021

2.1 Le réseau de suivi

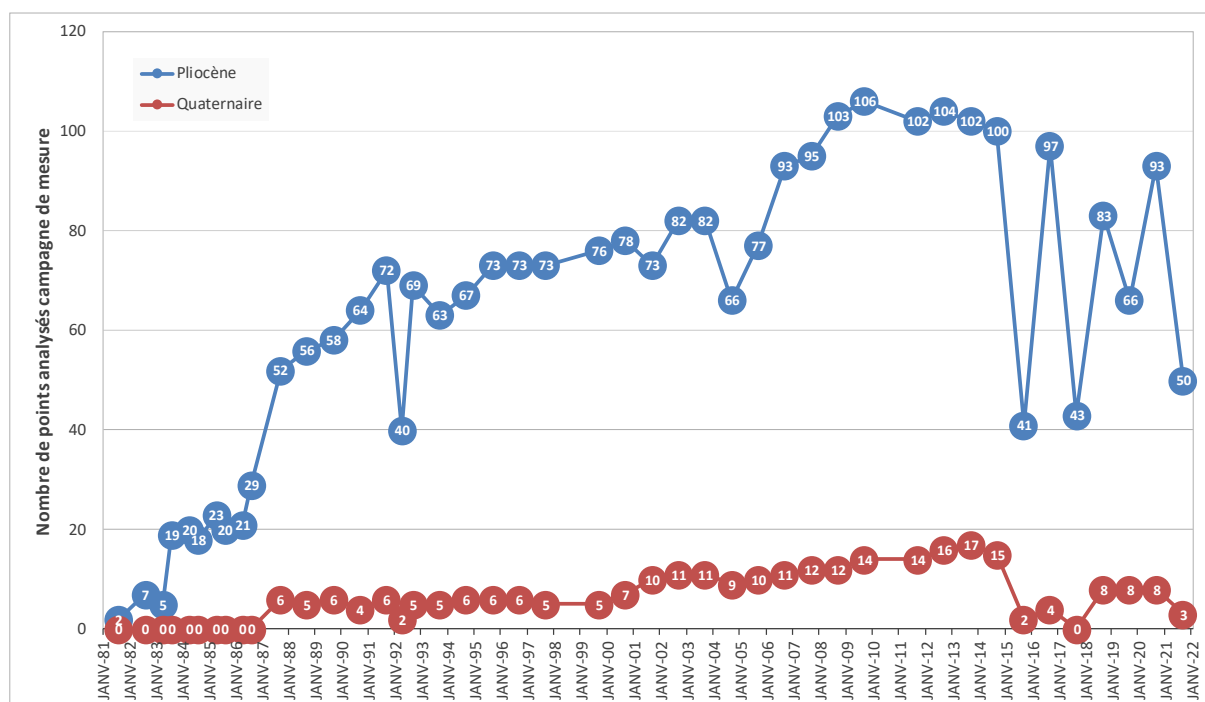
2.1.1 Historique du réseau

La surveillance des teneurs en chlorures des eaux souterraines sur la bordure côtière du Roussillon 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 pour se stabiliser autour d'une centaine de points à partir de 2006.

On constate une baisse du nombre de points analysés ces dernières années : le réseau est en cours de rationalisation. Certains ouvrages ne sont plus suivis pour plusieurs raisons :

- Difficultés d'accès ;
- Ressource captée par le forage incertaine ;
- Choix de certains ouvrages non pertinents ;
- Forages plus exploités.

Illustration 1 - Evolution du nombre de prélèvements effectués par campagne de mesure



En 2021, 53 ouvrages ont été prélevés, 50 sollicitant la nappe du Pliocène, 3 celle du Quaternaire.

A noter que le réseau de suivi des chlorures comporte environ 100 ouvrages, mais que comme en 2015, 2017 et 2019, seuls les forages d'eau potable et les secteurs sensibles ont fait l'objet d'analyses.

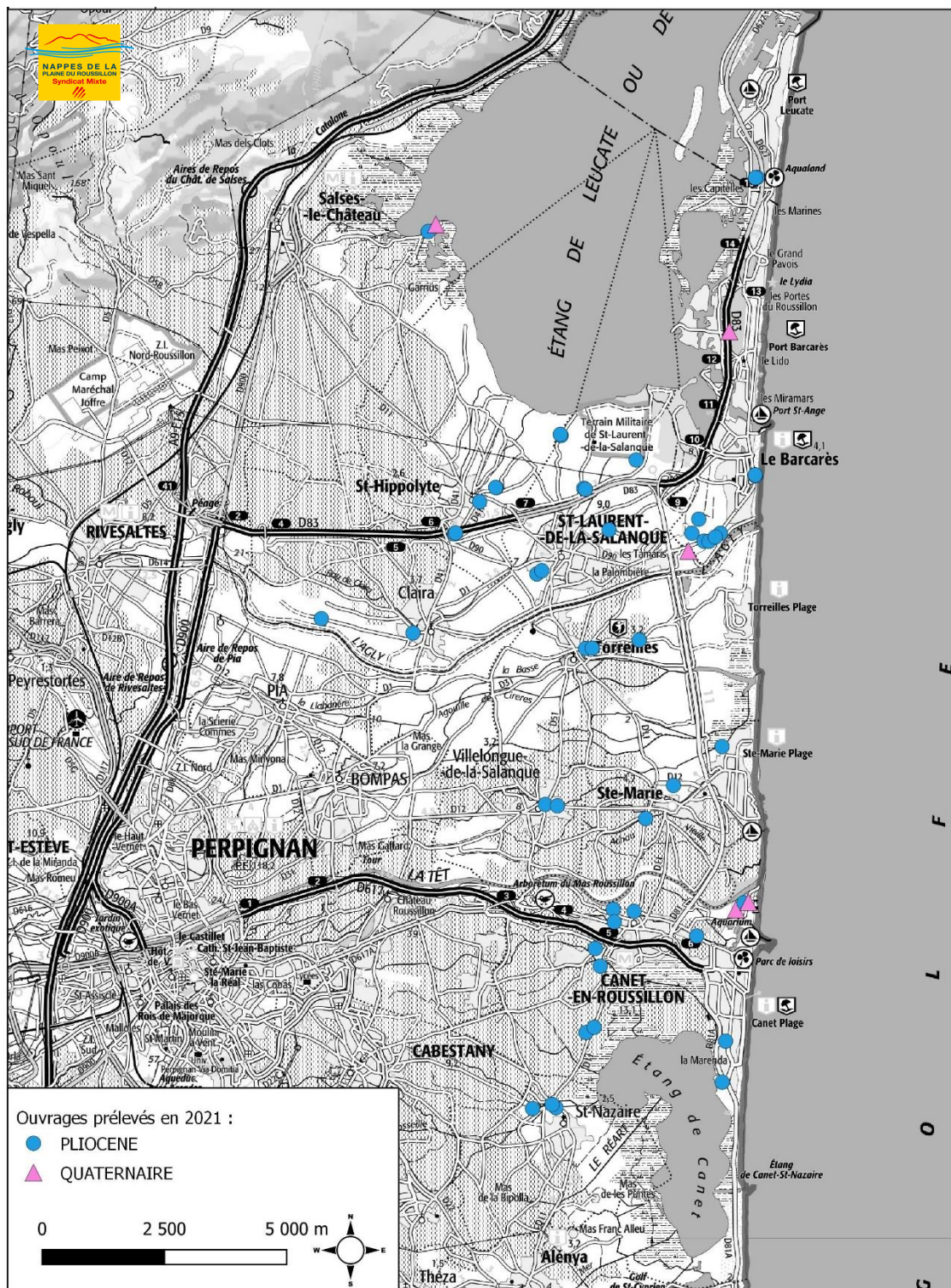
2.1.2 Déroulement de la campagne chlorures 2021

La campagne de prélèvements 2021 a débuté le 1er septembre et s'est achevée le 10 septembre. 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.

Les 53 prélèvements ont fait l'objet de mesures in-situ de la conductivité de l'eau et d'analyses des concentrations en chlorures (Cl-) en laboratoire (Centre d'Analyses Méditerranée Pyrénées, sis Tecnosud - Perpignan).

La localisation géographique des points de prélèvements 2021 est représentée dans la carte suivante :

Illustration 2 – Localisation géographique des points de prélèvement de la campagne 2021



2.2 Les résultats d'analyses

La liste des résultats des analyses de conductivité et de concentrations en chlorures réalisées lors de la campagne 2021 sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 1 - Points de prélèvement de la campagne chlorures 2021

Code BSS	Commune	Profondeur	Nappe captée	Concentration en chlorures	Conductivité (µS/cm)
BSS002MRHJ	CANET-EN-ROUSSILLON	97	PLIOCENE	346.7	1936
BSS002MRLD	CANET-EN-ROUSSILLON	175	PLIOCENE	62.4	673
BSS002MRKX	CANET-EN-ROUSSILLON	141	PLIOCENE	41.6	544
BSS002MRJU	CANET-EN-ROUSSILLON	200	PLIOCENE	57.2	-
BSS002MRJK	CANET-EN-ROUSSILLON	214	PLIOCENE	46	-
BSS002MRLT	CANET-EN-ROUSSILLON	98	PLIOCENE	54.5	749
BSS002MRJW	CANET-EN-ROUSSILLON	80	PLIOCENE	150.7	1389
BSS002MRJV	CANET-EN-ROUSSILLON	32	PLIOCENE	57.2	919
BSS002MRLU	CANET-EN-ROUSSILLON	198.92	PLIOCENE	54.9	638
BSS002MRJR	CANET-EN-ROUSSILLON	43	PLIOCENE	106.1	1236
BSS003PTEA	CANET-EN-ROUSSILLON	40	QUATERNAIRE	49.3	576
BSS003PTFE	CANET-EN-ROUSSILLON	60	PLIOCENE	56	625
BSS003PTEW	CANET-EN-ROUSSILLON	30	QUATERNAIRE	57.4	628
BSS002MQHH	CLAIRA	180	PLIOCÈNE N4	24.9	462
BSS002MQGK	CLAIRA	178	PLIOCÈNE N4	57.8	615
BSS003HDOS	LE BARCARES	132	PLIOCÈNE N4	27.5	674
BSS002MQNK	LE BARCARES	12	QUATERNAIRE	9000	27400
BSS002MQMY	LE BARCARES	63.8	PLIOCÈNE N3	482.4	2450
BSS002MQMX	LE BARCARES	85	PLIOCÈNE N3	67	542
BSS002MQMW	LE BARCARES	210	PLIOCÈNE N4	30.4	469
BSS002MQMU	LE BARCARES	18	QUATERNAIRE	513.1	2228
BSS002MQMF	LE BARCARES	55	PLIOCÈNE N3	507.5	2880
BSS002MQLV	LE BARCARES	87	PLIOCÈNE N3	32.8	642
BSS002MQLU	LE BARCARES	60	PLIOCÈNE N3	56	563
BSS002MQLT	LE BARCARES	55	PLIOCÈNE N3	359.1	1394
BSS002MHWY	LEUCATE	170	PLIOCÈNE N4	16.8	405
BSS002MHXD	LEUCATE	69	PLIOCÈNE N3	185	880
BSS002MRJT	SAINTE-MARIE	205	PLIOCENE	40	637
BSS002MRGH	SAINTE-MARIE	150.6	PLIOCENE	32.6	684
BSS002MRLG	SAINTE-MARIE	127.2	PLIOCENE	200.6	955
BSS002MQKV	SAINT-HIPPOLYTE	48	PLIOCÈNE N3	28.7	756
BSS002MQLY	SAINT-HIPPOLYTE	60	PLIOCÈNE N4	26.8	679
BSS002MQPB	SAINT-HIPPOLYTE	160	PLIOCÈNE N4	16.2	427
BSS002MQNQ	SAINT-HIPPOLYTE	150	PLIOCÈNE N4	16.7	435
BSS002MQFG	SAINT-HIPPOLYTE	60	PLIOCÈNE N3	23.8	724
BSS002MQNT	SAINT-HIPPOLYTE	150	PLIOCÈNE N4	20.6	453
BSS002MQFH	SAINT-HIPPOLYTE	158	PLIOCÈNE N4	16.9	443
BSS002MQNJ	SAINT-LAURENT-DE-LA-S.	175	PLIOCÈNE N4	16.4	435

BSS002MQLD	SAINT-LAURENT-DE-LA-S.	59	PLIOCÈNE N3	53.6	715
BSS002MQLR	SAINT-LAURENT-DE-LA-S.	50	PLIOCÈNE N3	53.2	705
BSS002MQNF	SAINT-LAURENT-DE-LA-S.	166.8	PLIOCÈNE N4	29.2	480
BSS002MQNU	SAINT-LAURENT-DE-LA-S.	57	PLIOCÈNE N3	43.1	685
BSS002MQKW	SAINT-LAURENT-DE-LA-S.	47	PLIOCÈNE N3	28.1	725
BSS002MRJD	SAINT-NAZAIRE	137.7	PLIOCENE	90.8	839
BSS002MRGF	SAINT-NAZAIRE	149	PLIOCENE	81.4	736
BSS002MRJP	SAINT-NAZAIRE	60	PLIOCENE	266.8	1590
BSS002MQES	SALSES-LE-CHATEAU	24	QUATERNAIRE	22.7	606
BSS002MQGZ	SALSES-LE-CHATEAU	80	PLIOCÈNE N4	24	415
BSS002MQNA	TORREILLES	157	PLIOCÈNE N4	367.1	1501
BSS002MQLX	TORREILLES	60	PLIOCÈNE N3	55.7	615
BSS002MQKA	TORREILLES	51	PLIOCÈNE N4	41.1	765
BSS002MRLR	VILLELONGUE-DE-LA-S.	67.5	PLIOCENE	40.9	699
BSS002MRFY	VILLELONGUE-DE-LA-S.	50.51	PLIOCENE	50.6	840

2.2.1 Concentrations en chlorures de la nappe du Pliocène

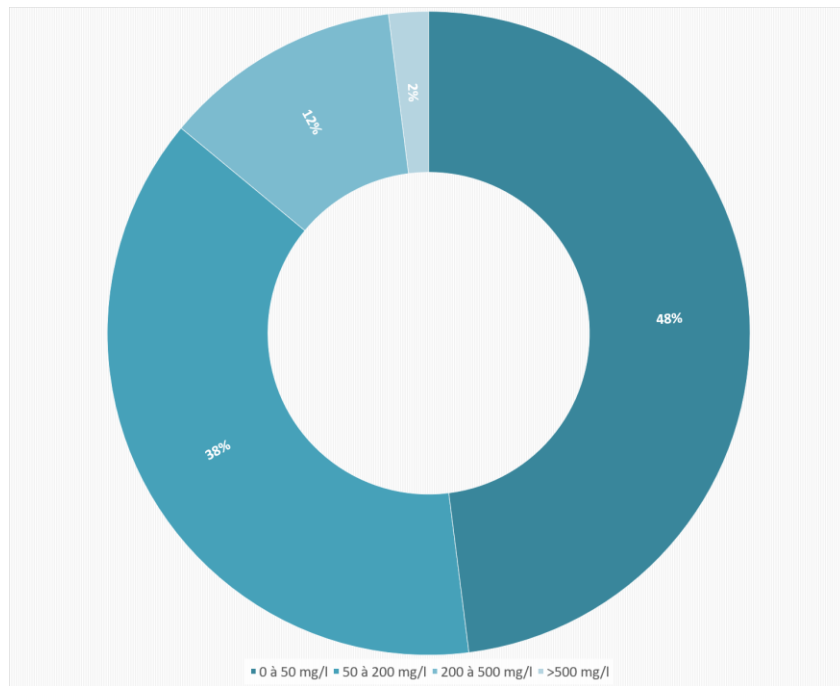
Des classes de concentrations peuvent être définies en fonction des teneurs en chlorures :

- 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 du Quaternaire - qui peut être localement saumâtre près de la cote notamment au Barcarès - l'étang ou la mer.
- Supérieur à 500 mg/l : présence de fortes concentrations en chlorures. Pour les ouvrages sollicitant le Pliocène, de telles concentrations démontrent une contamination avérée de l'ouvrage par les chlorures.

Pour le Pliocène, en 2021, sur les 50 prélèvements effectués :

- 24 analyses (soit 48 %) montrent des teneurs inférieures à 50 mg/l.
- 19 analyses (soit 38 %) montrent des teneurs comprises entre 50 à 200 mg/l.
- 6 analyses (soit 12 %) ont une concentration comprise en 200 et 500 mg/l de chlorures.
- 1 analyses (soit 2 %) ont une concentration supérieure à 500 mg/l.

Illustration 3 – Répartition par classe de teneurs en chlorures des résultats de l'année 2021 pour le Pliocène

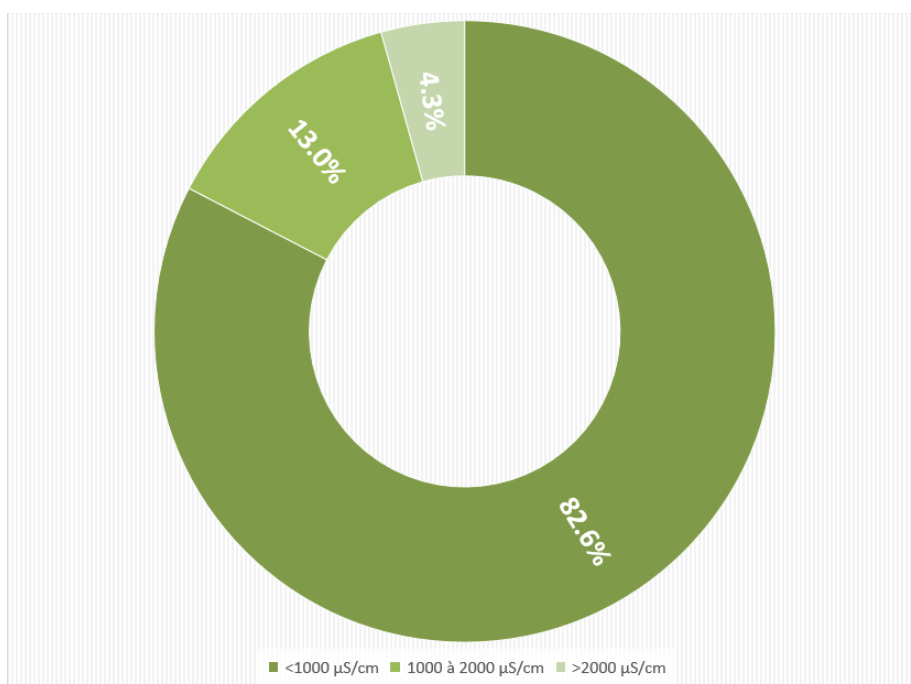


Ainsi, quasiment la moitié des échantillons analysés présentent une concentration inférieure à 50 mg/l et peuvent être considérés exempts de contamination par les chlorures. 86 % des points prélevés ont des concentrations inférieures à 200 mg/l de chlorures, limite de qualité pour les eaux brutes destinées la production d'eau potable.

2.2.2 Conductivité électrique de l'eau de la nappe du Pliocène

Des conductivités inférieures à 1000 $\mu\text{S/cm}$, traduisant une eau de minéralisation moyenne à faible, ont été observées dans 82,6% des ouvrages analysés.

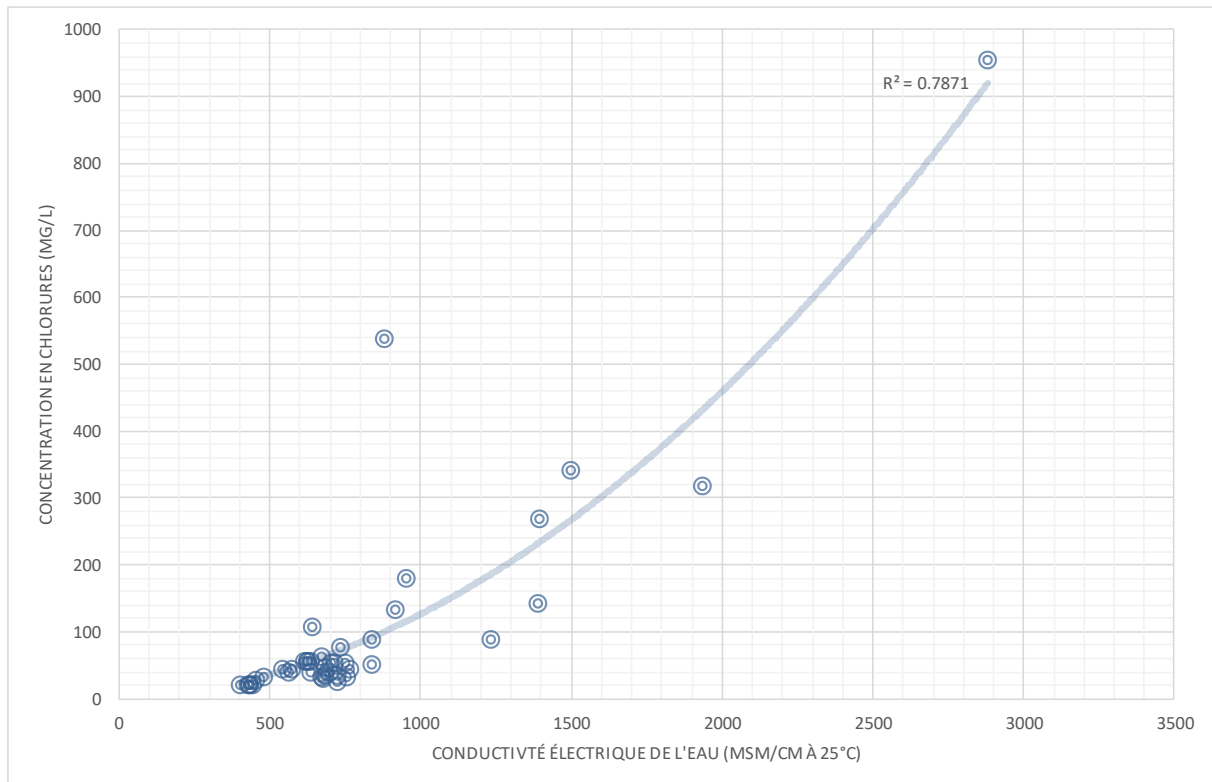
Illustration 4 – Répartition par classe des conductivités électriques de l'eau du Pliocène pour l'année 2021



2.2.3 Relation entre conductivité de l'eau et concentrations en chlorures dans le Pliocène

Dans les eaux souterraines de l'aquifère du Pliocène 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 5 – Relation entre conductivité de l'eau et concentrations en chlorures des ouvrages prélevés lors la campagne 2021 (Pliocène)



Les teneurs en chlorures dépassent le seuil de 200 mg/l autour de 1300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (valeur comparable aux autres années).

2.3 Répartition géographique des résultats

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

Illustration 6 – Carte des concentrations en chlorures dans les nappes du plio-quaternaires au mois de septembre 2021

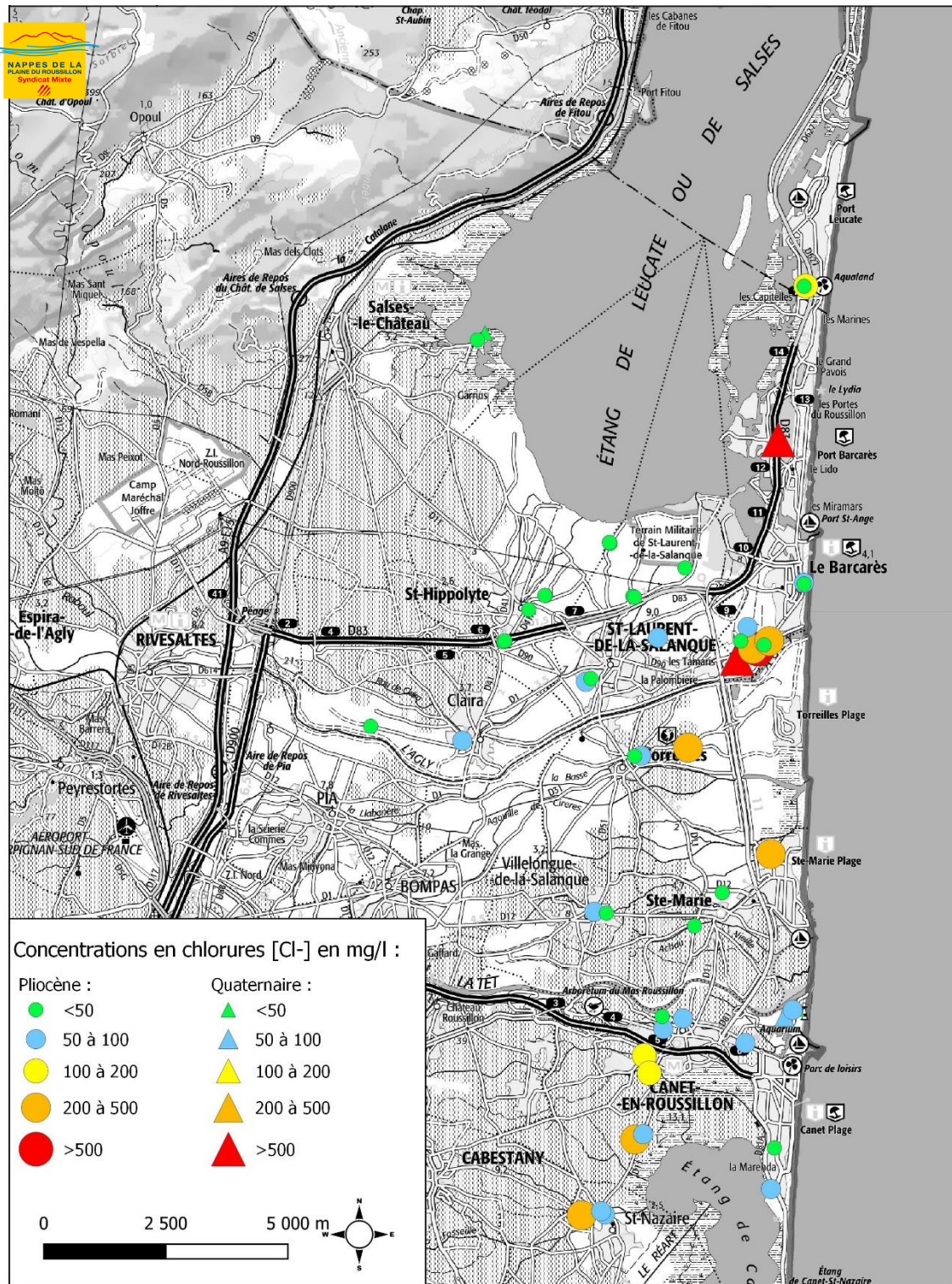
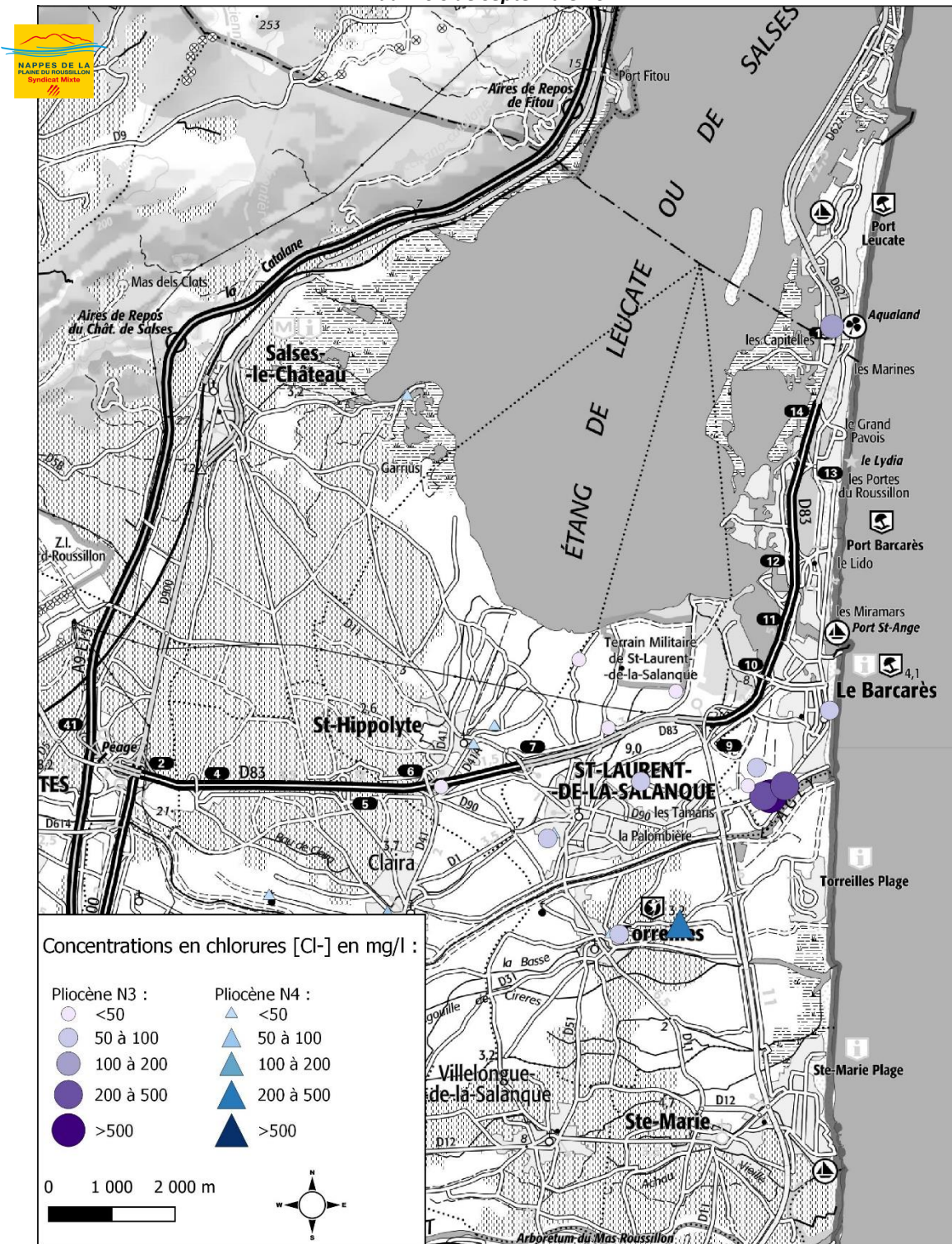
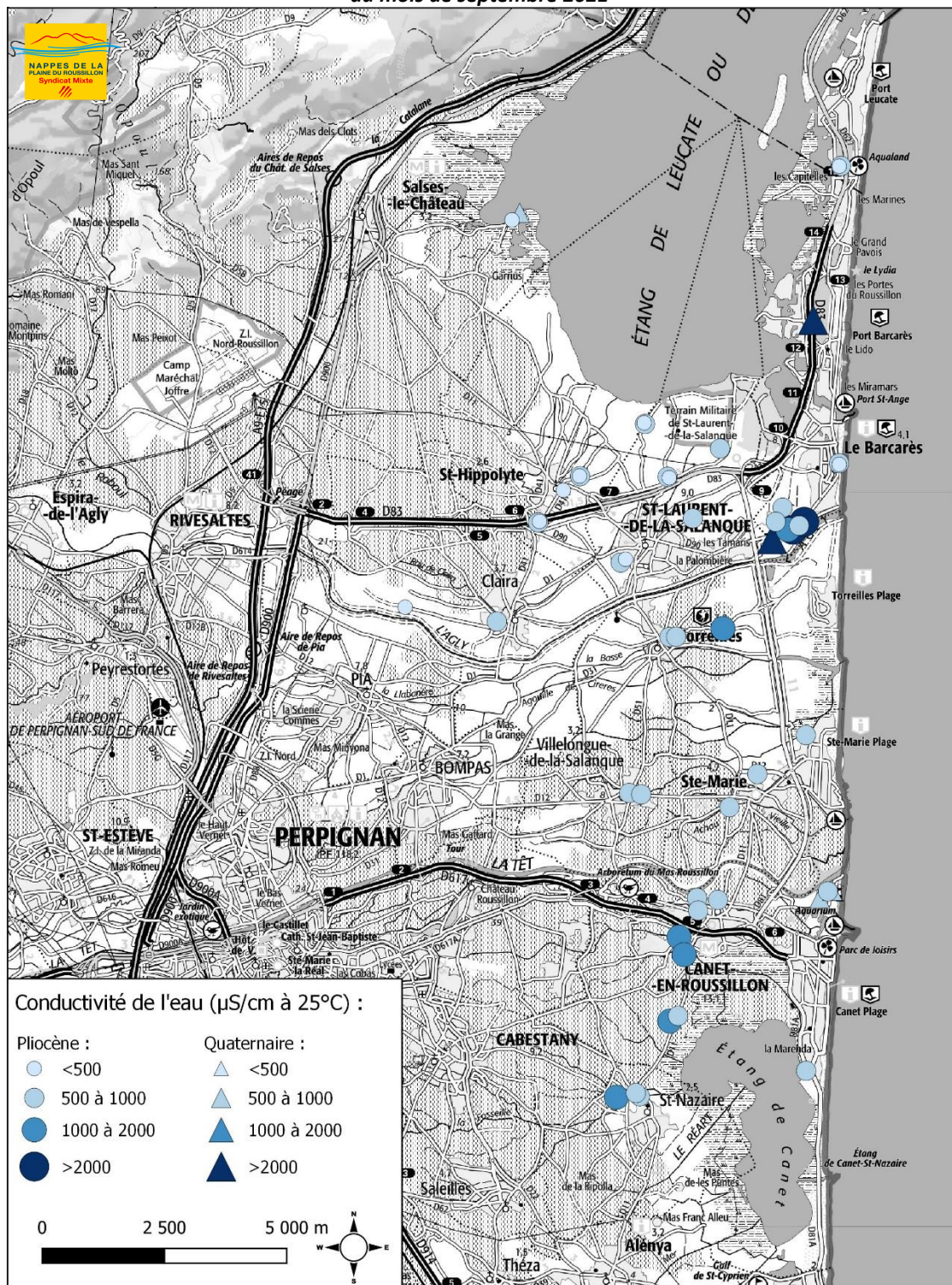


Illustration 7 – Carte des concentrations en chlorures dans les eaux du Pliocène de la Salanque au mois de septembre 2021



La carte ci-dessous représente la répartition géographique de la conductivité de l'eau des nappes plio-quaternaires sur la bordure côtière du Roussillon :

Illustration 8 – Carte de la conductivité électrique des eaux du Pliocène au mois de septembre 2021



Globalement, les observations des années précédentes sont en cohérence avec les résultats obtenus cette année : 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) **notamment** :

- **sur la bordure littorale de la Salanque :**

o Nappe 4 :

- 1 forage situé sur la commune de Torreilles dépasse les 200 mg/l.

o Nappe 3 :

- 2 forages en nappe 3 dépassent les 200 mg/l sans atteindre 500 mg/l à Le Barcarès.
- 1 forage en nappe 3 dépassent les 500 mg/l, à Le Barcarès.

Les forages en nappe 3 ayant plus de 50 mg/l de chlorures forment une zone s'étendant de Port Leucate et à Le Barcarès, jusqu'à la ville de Saint Laurent. Plus dans les terres, vers Saint Hippolyte notamment, les concentrations en chlorures sont moins élevées.

- **Au niveau de l'étang de Canet/Saint-Nazaire** : 2 forages ont des concentrations comprises entre 200 et 500 mg/l, sur un axe est-ouest sur la partie nord de l'étang. Aucun ouvrage ne présente des concentrations supérieures à 500 mg/l.

A noter qu'il existe également des teneurs élevées en chlorures au nord-est du bourg de Salses-le-Château, mais il n'y a pas eu d'analyses réalisées dans ce secteur cette année. Ces teneurs élevées 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.

Concernant le Quaternaire, le faible nombre de points analysés ne permet pas d'avoir une vision géographique d'ensemble pour l'année 2021.

On observe des fortes teneurs sur la commune de Le Barcarès : la nappe du Quaternaire est ici en lien direct avec l'étang et la mer, expliquant ces valeurs.

2.4 Historique et évolution par secteur

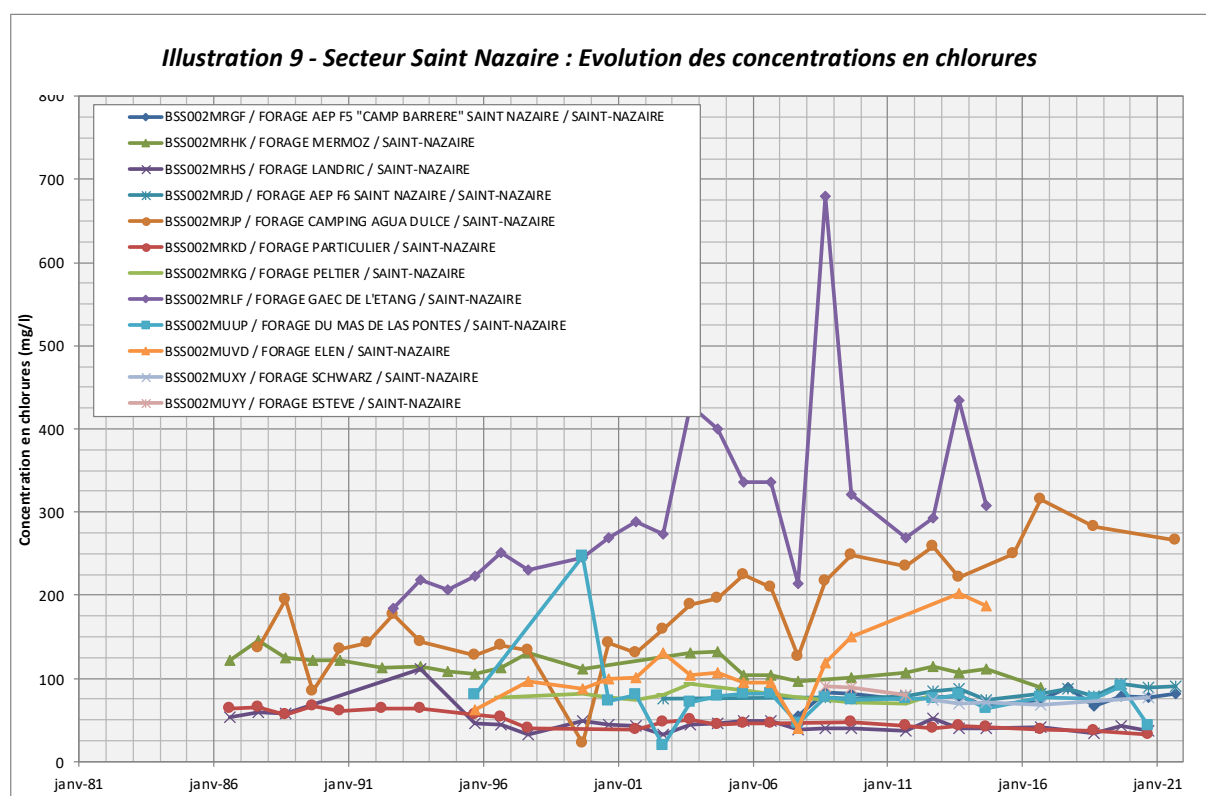
Les graphiques suivants représentent, par secteur géographique et pour chaque point d'analyse, l'évolution des concentrations en chlorures depuis le début de suivi.

La « campagne chlorures 2021 » ne comprenant pas l'intégralité des ouvrages et des secteurs du suivis (cf. chapitre 2.1.1 page 5), seules les nouvelles observations sont ici exposées : pour avoir une vision d'ensemble de la situation, il convient de se référer au rapport de la « campagne chlorures 2020 » disponible sur le site internet du Syndicat Mixte pour la protection et la gestion des nappes souterraines de la plaine du Roussillon : www.nappes-roussillon.fr -> rubrique Documentation.

2.4.1 Secteur Saint Nazaire

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

- BSS002MRLF : 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. Du fait de l'absence du propriétaire, aucun prélèvement n'a pu être réalisé depuis 2014.
- BSS002MRJP : de 1987 à 2001, les valeurs étaient relativement stables, autour 130 mg/l. Depuis 2001, les concentrations augmentent et atteignent 315,4 mg/l en 2018. Ce forage a une profondeur de 60 m. En 2021, la concentration en chlorures a légèrement baissé : 266,8 mg/l.
- BSS002MUVD : stable autour de 100 mg/l entre 1995 et 2007, les concentrations en chlorures augmentent depuis 2007 (maximum de 202,6 mg/l en 2013). Ce forage a une profondeur théorique de 90 m, 40 m d'après l'exploitant. Du fait de l'absence du propriétaire, aucun prélèvement n'a pu être réalisé depuis 2014.



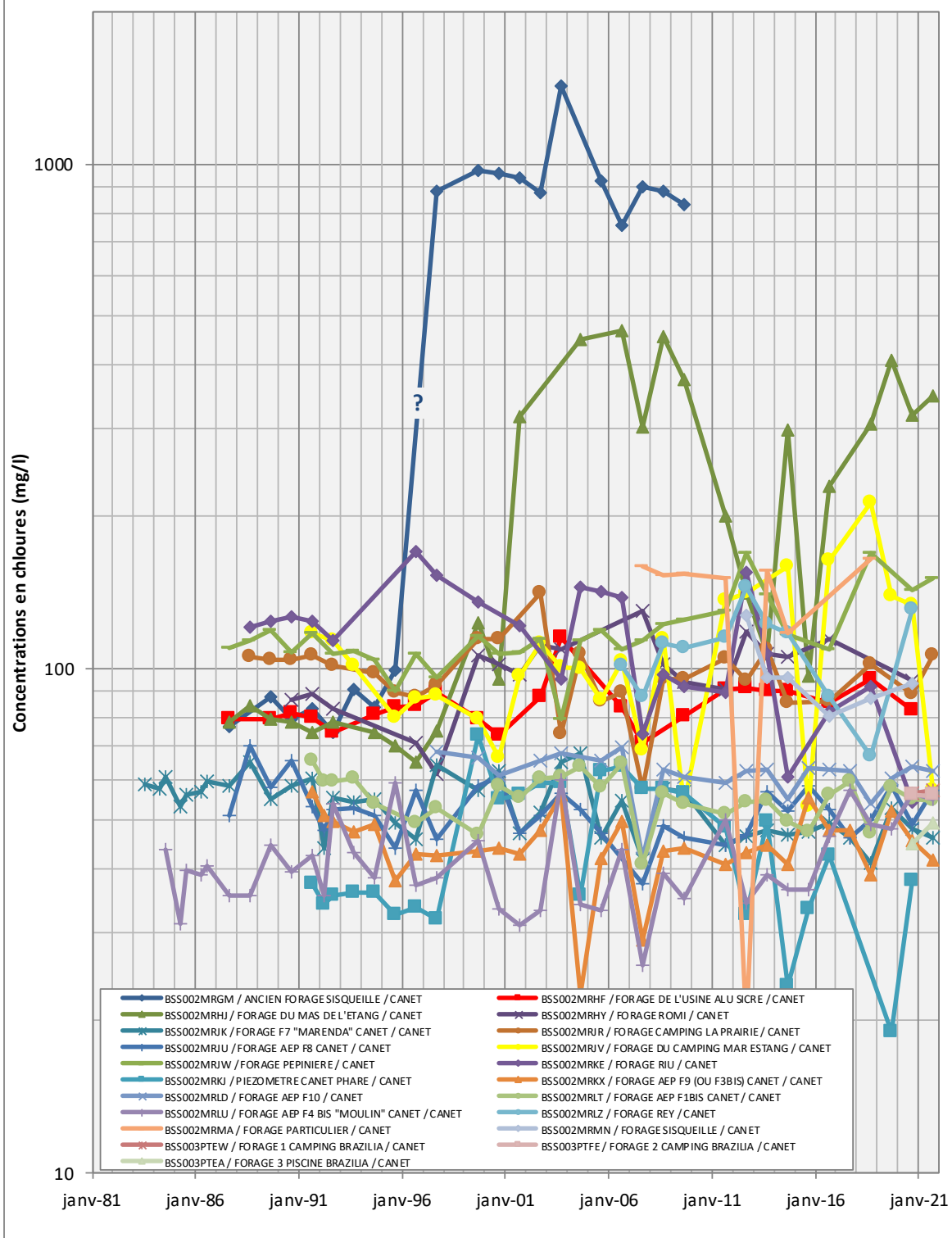
2.4.2 Secteur Canet en Roussillon

Sur les 21 points de mesures du secteur, 18 sont inférieurs au 200 mg/l et sont même généralement compris entre 40 et 100 mg/l.

3 points dépassent les 200 mg/l :

- BSS002MRGM : 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 BSS002MRMN, dont les teneurs sont de 93.3 mg/l en 2020. 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 importantes couches d'argiles isolant ces niveaux.
- BSS002MRHJ : 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. Après une diminution des concentrations entre 2009 et 2013, les concentrations oscillent ces dernières années entre 100 et 300 mg/l. 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.
- BSS002MRJV : forage d'une profondeur théorique de 32 m, les concentrations en chlorures étaient relativement stables de 1991 à 2010, autour de 100 mg/l. Entre 2010 et 2018, les concentrations ont augmenté jusqu'à 213 mg/l ; elle est de 57,2 mg/l en 2021, en forte baisse par rapport aux dernières années.

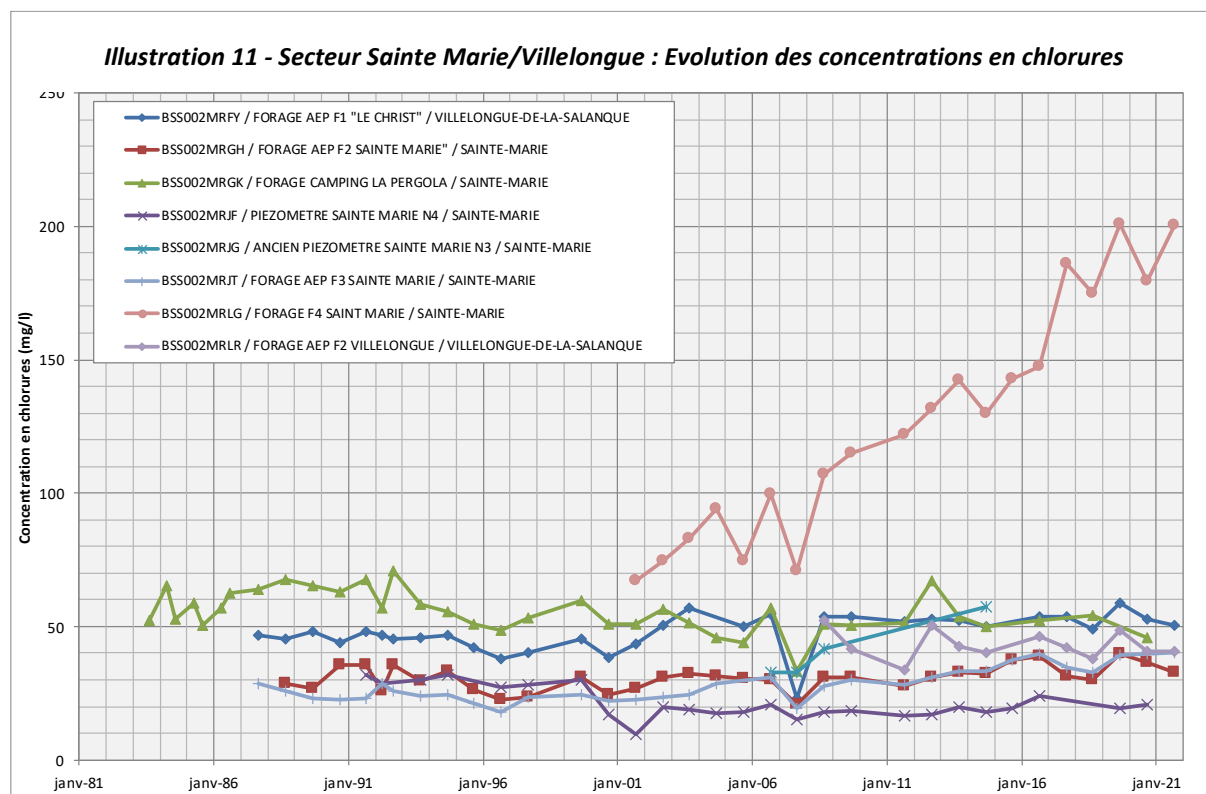
Illustration 10 - Secteur Canet en Roussillon : Evolution des concentrations en chlorures



2.4.3 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.

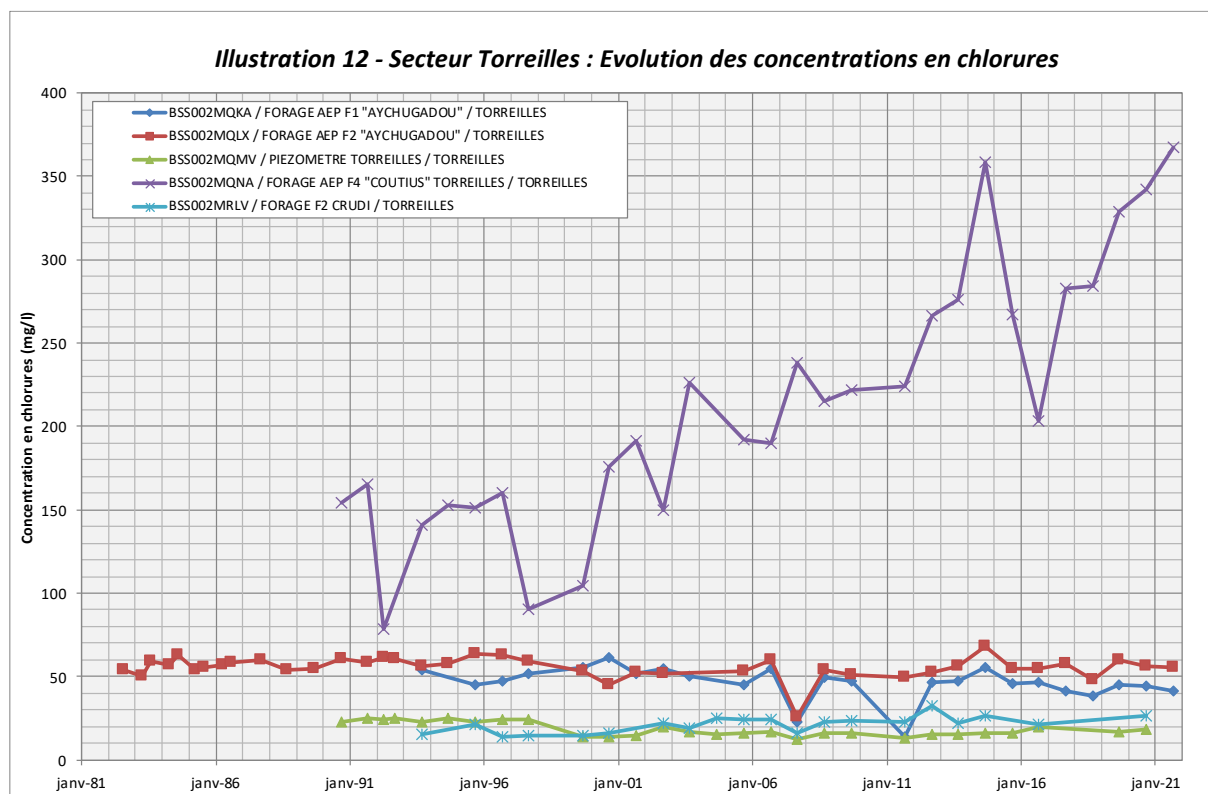
Le seul point dépassant les 70 mg/l est le forage BSS002MRLG (forage AEP F4 de Sainte Marie), ouvrage le plus proche de la mer : les teneurs en chlorures augmentent progressivement, passant de 67 mg/l en 2001 à 200,6 mg/l en 2021. La profondeur de cet ouvrage est de 127,2 m avec des crépines entre 60,5 et 121,4 m.



2.4.4 Secteur Torreilles

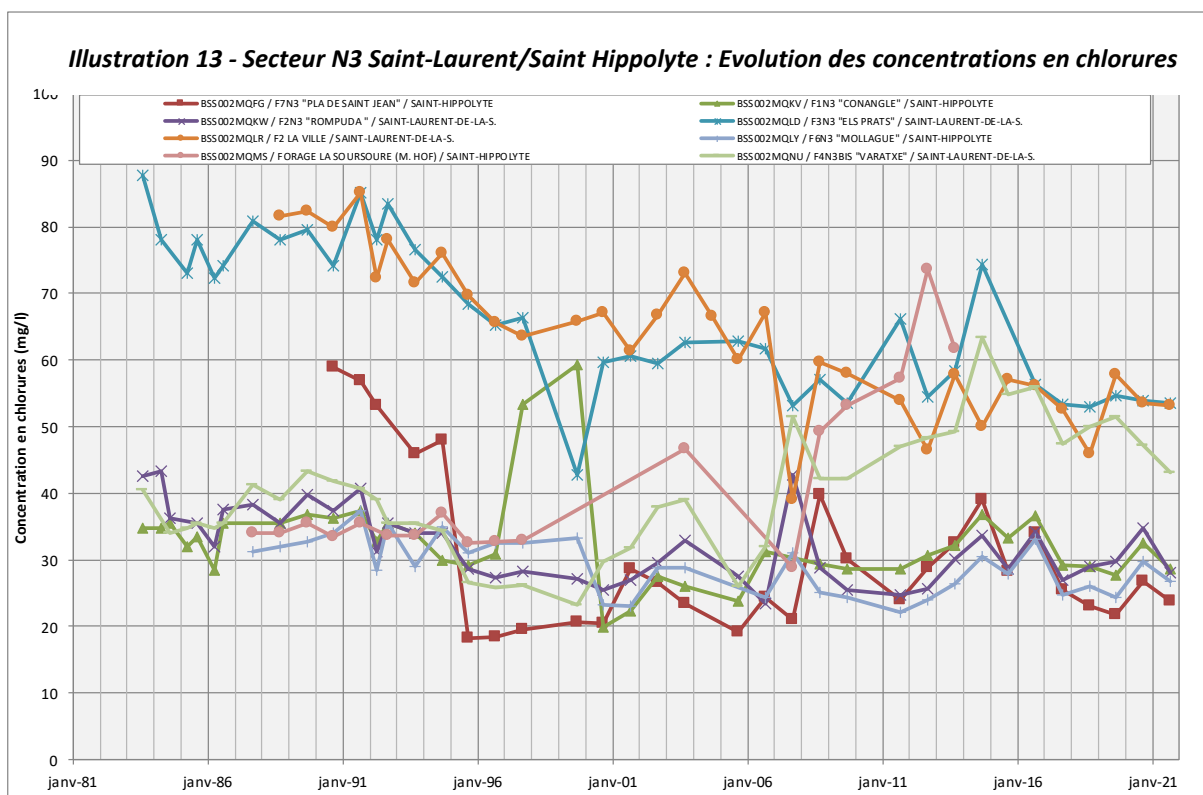
Sur le secteur de Torreilles, 4 ouvrages ont des concentrations en chlorures inférieures à 60 mg/l et 1 ouvrage a des concentrations bien plus élevées : le forage BSS002MQNA (AEP Torreilles F4). Cet ouvrage présente une augmentation constante des concentrations en chlorures. En 2021, la teneur en chlorures est de 367,1 mg/l

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.



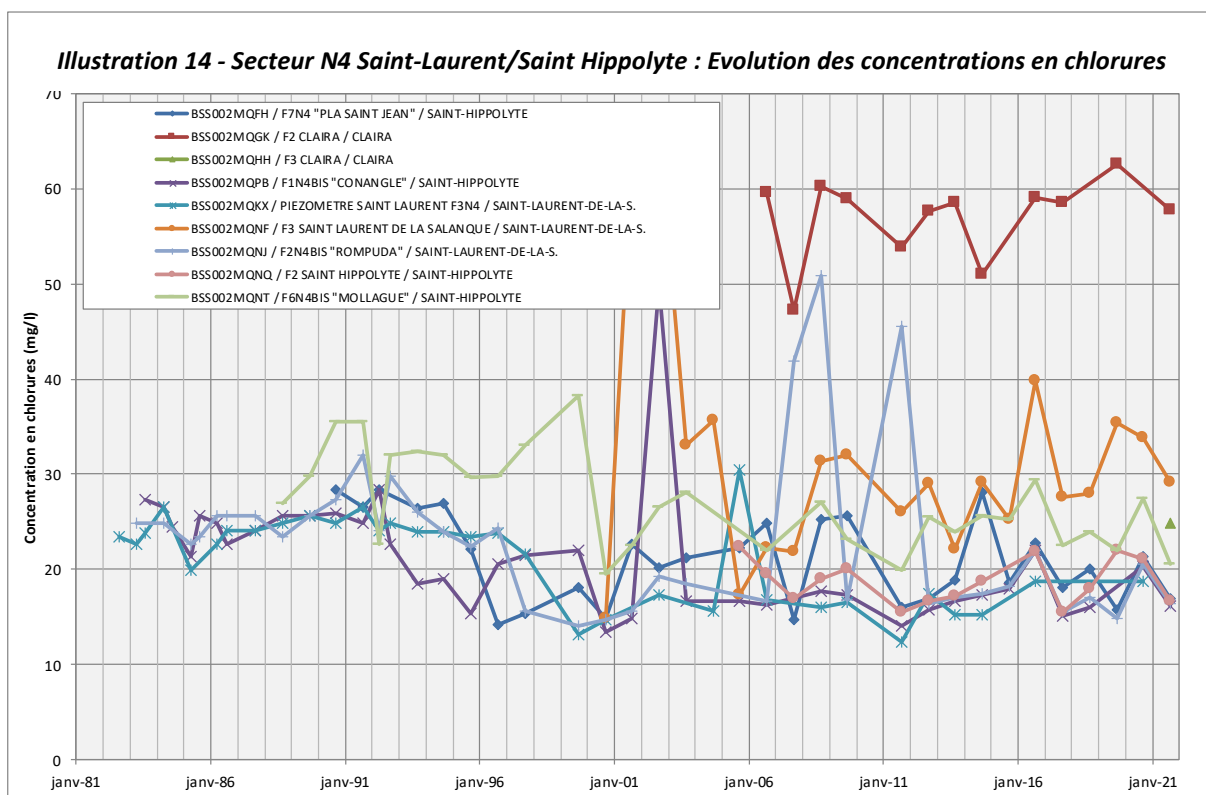
2.4.5 Secteur N3 Saint Laurent / Saint Hippolyte

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



2.4.6 Secteur N4 Saint Laurent / Saint Hippolyte

Tous les prélèvements réalisés depuis 1982 révèlent 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.



2.4.7 Secteur le Barcarès

Sur la commune de Le Barcarès, 5 ouvrages sont représentatifs de la qualité de l'eau de la nappe N4 (au-delà de 80 m environ) :

- BSS002MQJJ, BSS002MQMJ, BSS002MQMW et BSS003HDOS : ils ont des teneurs en chlorures inférieures à 50 mg/l.
- BSS002MQMB : nouveau point 2020, situé dans le secteur Coudalère. Il s'agit d'un forage de 98 m de profondeur. Son exploitation a dû récemment être stoppée pour cause d'eau salée. La concentration en chlorures était de 3589 mg/l. Aucune explication n'est pour le moment apportée (problème au niveau de l'ouvrage ou problème de ressource ?).

Les autres points de prélèvements caractérisent les eaux de la nappe 3 (60-80m).

On observe un groupe de points situés autour de 50 mg/l, sans tendance d'évolution particulière : BSS002MQND, BSS002MQLE, BSS002MQNB, BSS002MQMX, BSS002MQLV et BSS002MQMH. Ces forages se situent sur la partie nord de Le Barcarès (essentiellement Port Barcarès).

Par contre, les ouvrages prélevés au sud de la commune de Le Barcarès (route de Saint Laurent) mettent en évidence des concentrations en chlorures bien plus importantes.

Les plus remarquables sont les suivants :

- BSS002MQKT : de 1986 à 1995, les concentrations étaient stables, autour de 200 mg/l. Depuis 1996, les teneurs ont continuellement augmenté 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. En 2020, la teneur en chlorures est de 339,6 mg/l. Aucun prélèvement n'a pu être réalisé en 2021.
- BSS002MQLU : depuis 2002, les valeurs sont relativement stables, autour de 30 mg/l. Par contre, entre 1987 et 1995, les valeurs étaient de 60-70 mg/l, avec la présence de pics à plusieurs reprises dépassant les 900 mg/l. Aucune explication n'est pour le moment donnée sur ces variations de concentrations en chlorures.
- BSS002MQNE : les concentrations sont en constante augmentation, passant de 250,3 mg/l en 1991 à 1733,9 mg/l en 2016. La profondeur de ce forage est de 60 m. Ce forage a été rebouché dans les règles de l'art début 2017 et remplacé par un nouveau sollicitant la nappe 4 du Pliocène. Ce nouvel ouvrage (BSS003HDOS), d'une profondeur de 132m, présente une concentration en chlorures de seulement 27,5 mg/l en 2021.
- BSS002MQMR : avant 2014, les concentrations en chlorures oscillaient autour de 150 mg/l. En 2014, la concentration a brutalement augmenté à 650,5 mg/l et cette augmentation a continué jusqu'en 2017, avec 1064,4 mg/l. En 2018, elle est 943 mg/l. Il n'est plus exploité depuis. En 2020, un prélèvement a toutefois pu être réalisé (pas en 2021) : la concentration était de 783,9 mg/l.
- BSS002MQMF : avant 2014, les concentrations en chlorures étaient relativement faibles, entre 100 et 150 mg/l. En 2015, les teneurs ont soudainement augmenté : 951,8 mg/l. Depuis les concentrations étaient relativement stables, mais cette année elles sont à la baisse : 507,5 mg/l en 2021.

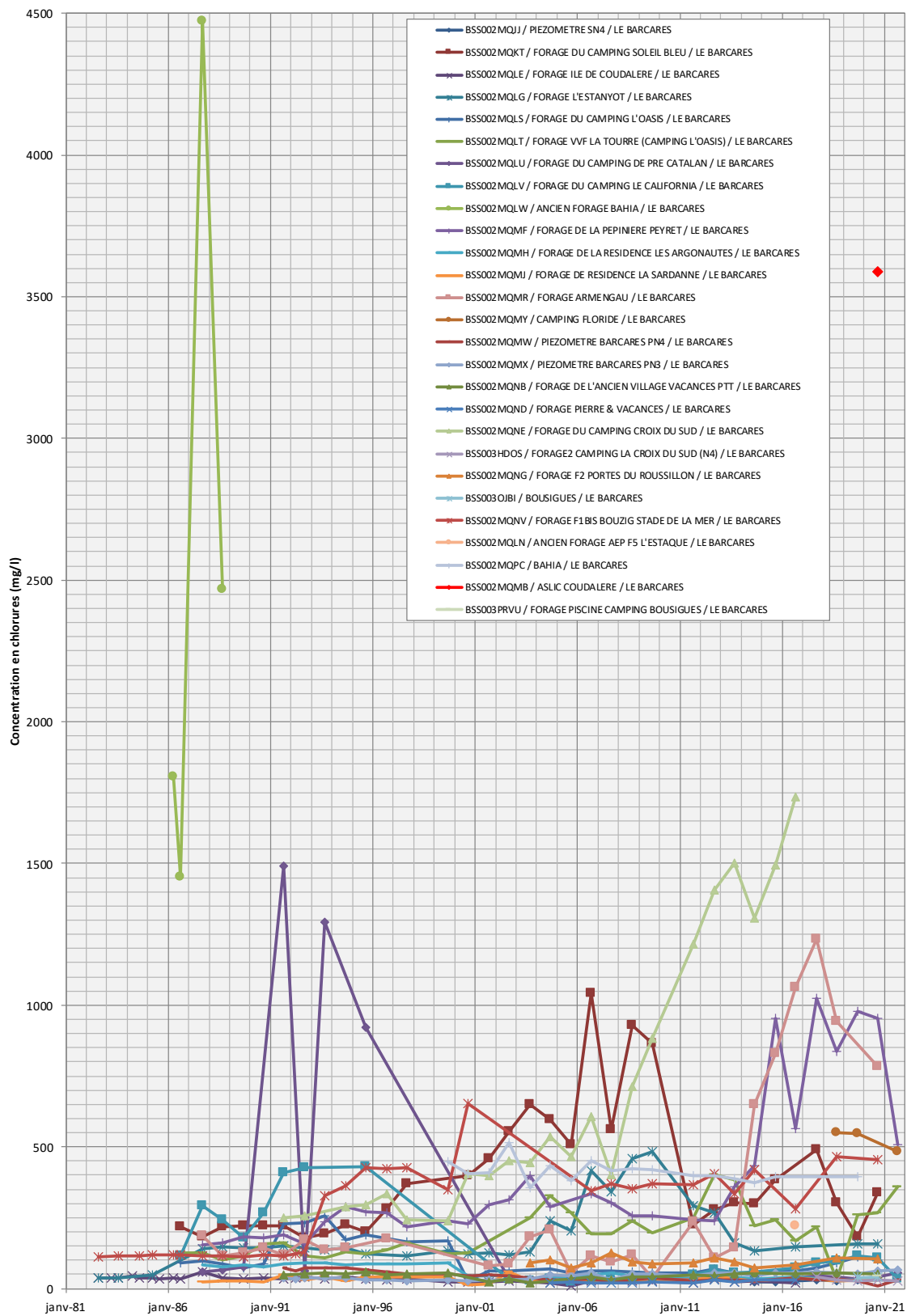
Ainsi, le secteur de Le Barcarès peut être résumé ainsi :

- Une nappe N4 d'excellente qualité vis-à-vis des chlorures ($[Cl^-] < 50$ mg/l), hormis un point sur le secteur Coudalère.
- Une nappe N3 à Port Barcarès de bonne qualité vis-à-vis des chlorures.
- Une nappe N3 dans la partie sud de la commune de Le Barcarès (secteur des campings, à la limite communale avec Saint Laurent de la Salanque) fortement contaminée par les chlorures, où plusieurs points présentent des concentrations très élevées, avec parfois des augmentations extrêmement rapides en quelques années.

Ceci démontre localement la fragilité de la ressource. En effet, la présence d'une première nappe Quaternaire saumâtre, la concentration des points prélèvements dans le Pliocène dans ce secteur, l'existence de nombreux forages anciens en acier recoupant le Quaternaire pour atteindre le Pliocène et la proximité de la mer sont autant de facteurs qui peuvent être à l'origine de telles concentrations en chlorures en profondeur.

Le secteur sud Barcarès reste à surveiller de près pour éviter toute contamination généralisée de la nappe au sud du Barcarès, d'autant plus que l'on se trouve relativement proche de forages d'eau potable (ouvrage le plus proche : F3N3 du SMIPEP Leucate-Barcarès, à 1500 m à l'ouest).

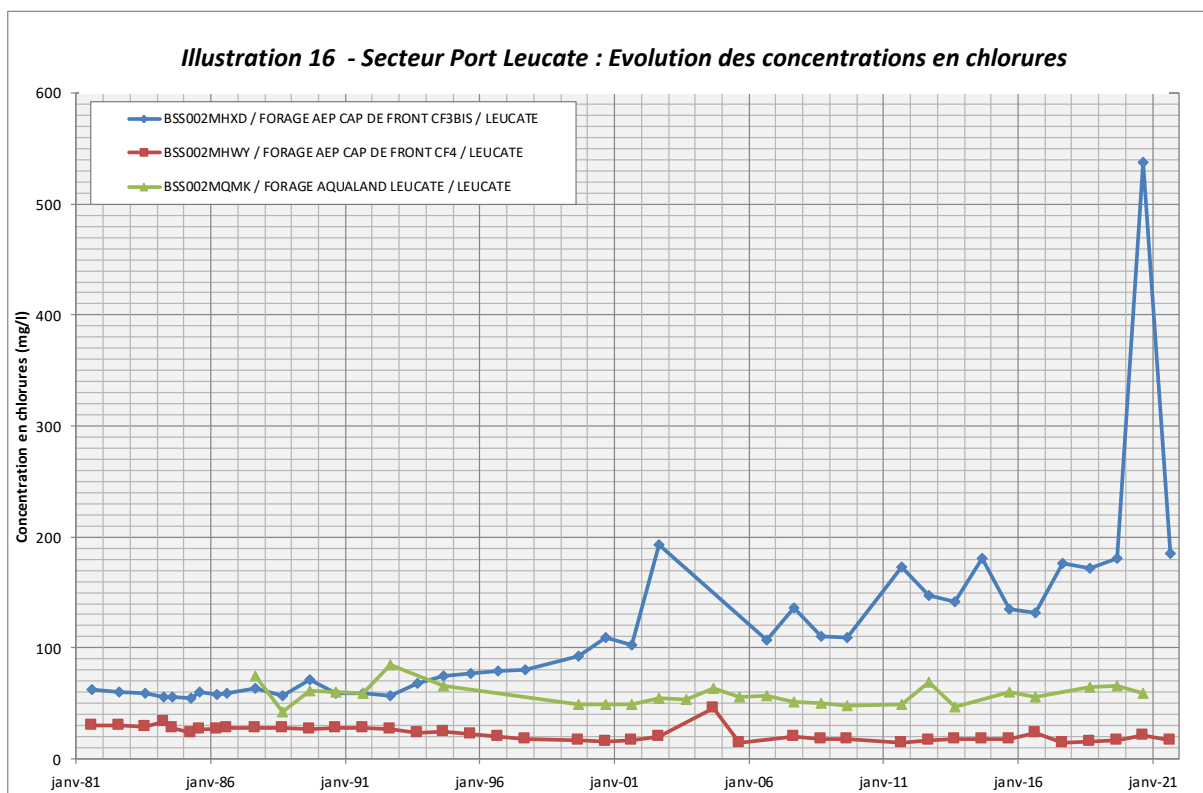
Illustration 15 - Secteur Le Barcarès : Evolution des concentrations en chlorures



2.4.8 Secteur Port Leucate

Seuls trois forages caractérisent l'eau de ce secteur :

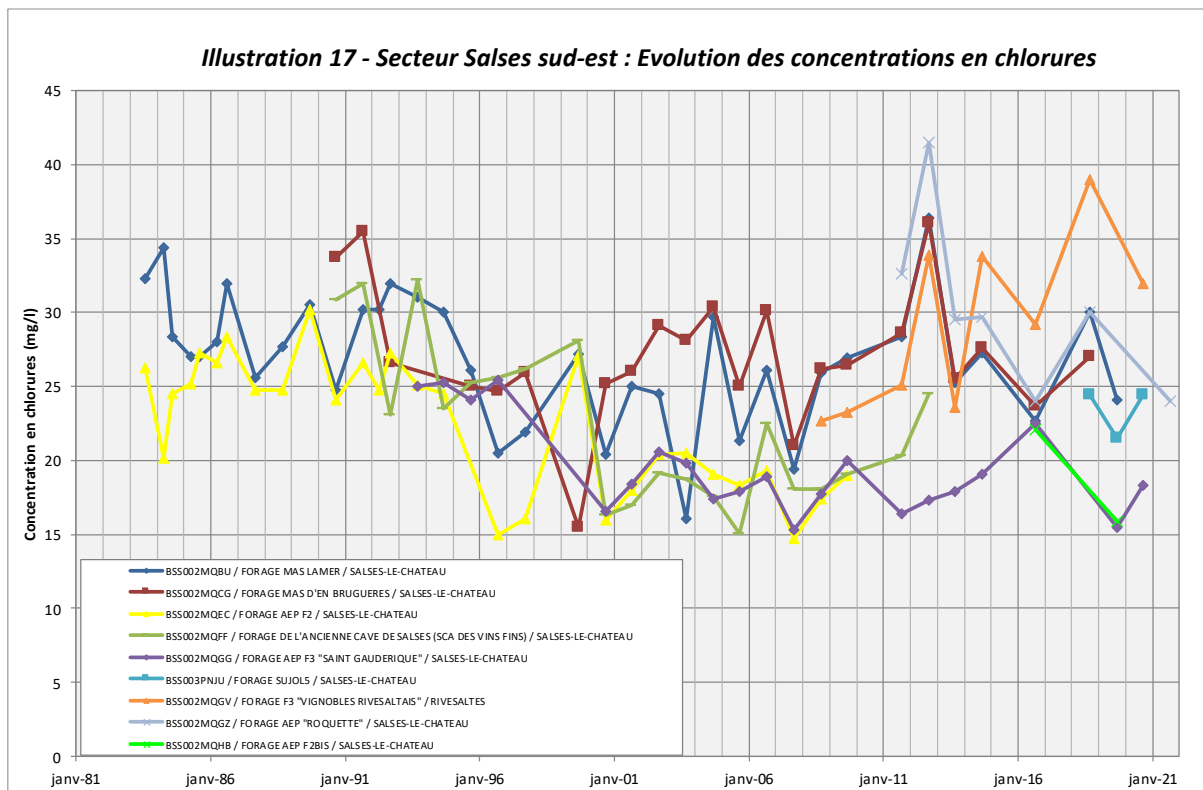
- BSS002MHXD : forage sollicitant la nappe 3 du Pliocène. Stables de 1981 à 1992 avec des valeurs autour de 60 mg/l, les concentrations en chlorures augmentent désormais depuis 1992. En 2019, la teneur en chlorures est de 180,2 mg/l. En 2020, la concentration a brusquement augmenté : ce forage n'était plus exploité depuis le début de l'été 2020 car il dépassait les valeurs de référence de qualité de l'eau potable pour le paramètre conductivité de l'eau. Ainsi, en l'absence d'exploitation depuis plusieurs semaines, l'eau du forage n'a pas pu être suffisamment renouvelée avant d'effectuer le prélèvement, la conductivité de l'eau baissant lentement au moment de prélever l'échantillon. Même si la valeur absolue n'est pas forcément représentative, il est à souligner que cet ouvrage a tout de même connu en début d'été une augmentation des teneurs en chlorures empêchant son exploitation pour de l'alimentation en eau potable. En 2021, l'ouvrage a été remis en service et la concentration en chlorures était de 185 mg/l.
- BSS002MHWY : il s'agit d'un forage sollicitant la nappe 4 du Pliocène. Globalement, l'eau présente des teneurs en chlorures entre 20 et à 30 mg/l.
- BSS002MQMK : forage sollicitant la nappe 3, aucune évolution n'est observée. Les concentrations avoisinent les 50 mg/l.



2.4.9 Secteur Salses Sud-Est

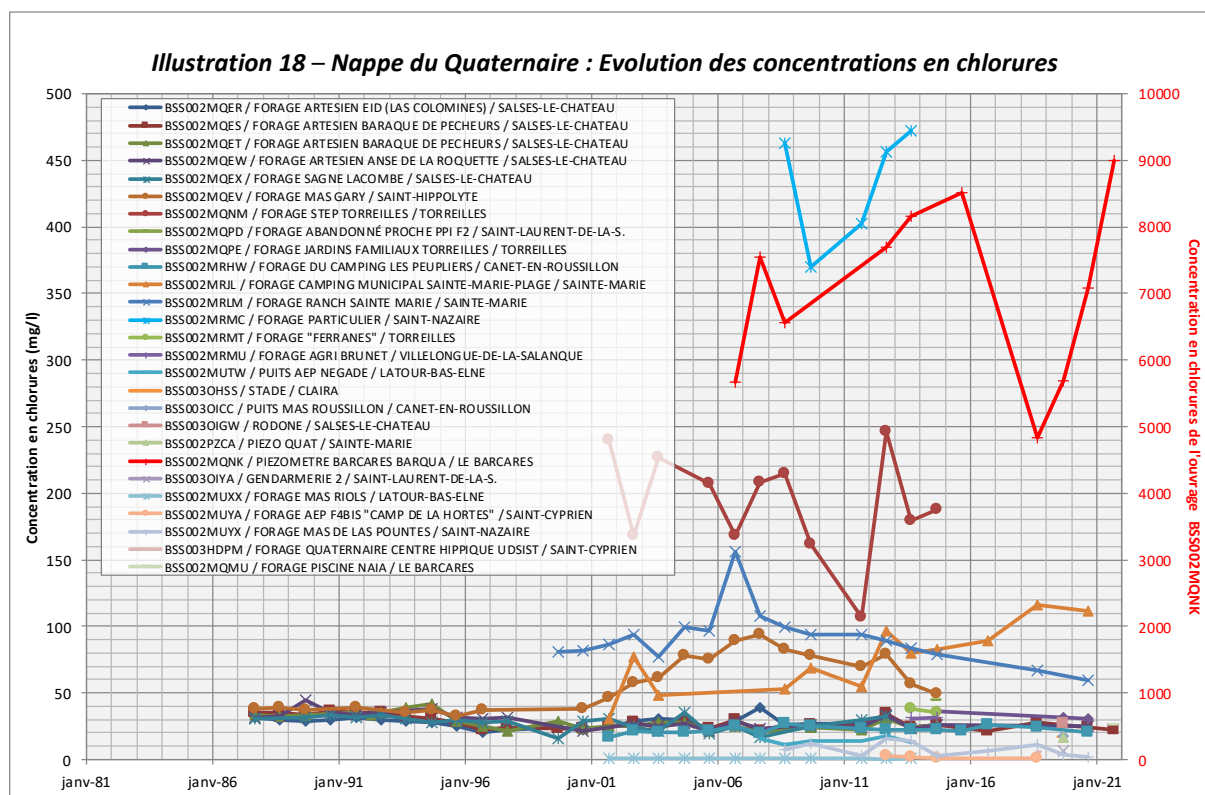
Aucun ouvrage ne présente de concentrations supérieures à 50 mg/l et aucune tendance particulière n'est observée sur ce secteur.

A noter une augmentation ces dernières années pour le forage BSS002MQGV.



2.4.10 Nappe du Quaternaire

L'évolution des concentrations en chlorures des ouvrages Quaternaire du réseau de suivi est présentée dans le graphique suivant :



On n'observe pas de tendance particulière pour les teneurs en chlorures des eaux du Quaternaire au niveau de ces ouvrages, hormis pour le forage BSS002MRJL, qui montre une tendance à la hausse. On constate également que les teneurs en chlorures peuvent varier fortement d'une année sur l'autre : en effet, en fonction du contexte météorologique des jours précédant le prélèvement, la chimie des eaux de la nappe du Quaternaire est susceptible de changer (comme par exemple suite à un fort épisode pluvieux).

3 BILAN DE LA CAMPAGNE CHLORURES 2021

Cette campagne chlorures 2021, à l'instar des campagnes 2015, 2017 et 2019, n'avait pas pour objectif de dresser un bilan complet des teneurs en chlorures des nappes du plio-quaternaires sur la bordure côtière de la plaine du Roussillon. En effet, aucune évolution notable n'étant observée d'une année sur l'autre, seuls les ouvrages situés dans des secteurs les plus sensibles vis-à-vis des chlorures ont fait l'objet de prélèvements pour analyse en 2021. Ainsi, 53 prélèvements ont été réalisés cette année, dont 50 dans le Pliocène.

La campagne à venir en 2022 sera à nouveau complète, et devrait comprendre une centaine d'ouvrages.

Pour le Pliocène, les résultats de la campagne chlorures 2021 montrent globalement des résultats et des tendances comparables aux dernières années. On n'observe pas de contamination généralisée des nappes du Pliocène par les chlorures, mais des contaminations localisées aux chlorures sur 3 secteurs :

- Secteur de la Salanque (Port-Leucate – Le Barcarès – Torreilles - Sainte Marie La Mer) ;
- À l'ouest de l'étang de Canet/Saint-Nazaire ;
- Secteur Salses Nord.

Concernant la Salanque, tous les points présentant des concentrations considérées comme non naturelles en chlorures (supérieures à 50mg/l) se trouvent dans une zone s'étendant de Port Leucate jusqu'aux bourgs de Saint Laurent de la Salanque et Torreilles village (excepté pour le forage AEP F4 BSS002MRLG situé à Sainte Marie La Mer).

Les fortes teneurs en chlorures du Quaternaire sur ce secteur pourraient expliquer ces contaminations du Pliocène, notamment autour des campings au sud de Le Barcarès.

En effet, il y existe une importante densité de forages, dont les prélèvements favorisent des phénomènes de drainances descendantes. De plus, certains ouvrages sont défectueux car ils sont vétustes (corrosion des aciers dans le temps notamment) et/ou mal conçus dès l'origine (multi-crêpinage ou absence de cimentation de l'espace annulaire). Ainsi, ils peuvent hydrauliquement connecter différents niveaux aquifères notamment le Quaternaire saumâtre avec le Pliocène.

Cette contamination du Pliocène s'accroît ces dernières années dans la partie sud de la commune de Le Barcarès, qui devient un secteur clairement problématique. Les teneurs en chlorures augmentent rapidement dans de nombreux ouvrages situés dans la nappe N3 du Pliocène, vers 60m de profondeur, dépassant largement les normes de potabilité, alors que la ressource est naturellement de bonne qualité. **Il est à craindre une pollution de l'ensemble de la nappe 3, vers 60 m de profondeur, de l'ensemble de ce secteur sud Barcarès.**

Dans le secteur à l'ouest de l'étang de Canet/Saint Nazaire, les premiers horizons aquifères du Pliocène jusqu'à 30 m de profondeur semblent contaminés aux chlorures. Le nombre de données n'est pas suffisant pour avoir une bonne lisibilité sur l'ensemble du secteur. Concernant les horizons aquifères plus profonds du Pliocène, au-delà d'une trentaine de mètres, les prélèvements réalisés montrent une absence de contamination de la nappe par les chlorures.

Concernant le 3^{ème} secteur contaminé, non suivi en 2021, situé dans la partie nord de Salses-le-Château, 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, toujours en liaison avec le karst.