



BUREAU D'ÉTUDES HYDROGÉOLOGIQUES SPÉCIALISÉ EN MESURES SUR LES FORAGES

AGENCE DE LA DRÔME : Quartier les Drets I 26300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 | Fax : +33(0) 4 75 47 07 07

www.ideeseaux.com | Email : contact@ideeseaux.com



DEFINITION DES MODALITES DE GESTION DES PRELEVEMENTS DANS LES NAPPES SOUTERRAINES SUR LA BORDURE COTIERE NORD DE LA PLAINE DU ROUSSILLON POUR PREVENIR LES INTRUSIONS SALINES

ETAPE 1 : ANALYSE ET CRITIQUE DES MOYENS DE SURVEILLANCE



IDEES-EAUX - D1718388
Août 2020

DESTINATAIRES

MAÎTRE D'OUVRAGE :

Syndicat Mixte pour la protection et la gestion des nappes
souterraines de la plaine du Roussillon
1, impasse de la Vigneronne
66 000 PERPIGNAN
Tél : 04 68 57 73 43

Monsieur Hichem TACHRIFT
h.tachrift@nappes-roussillon.fr

Monsieur Grégoire NADAL
g.nadal@nappes-roussillon.fr

Conditions d'utilisation du rapport

Le présent document est produit à l'usage exclusif du maître d'ouvrage et de façon à répondre aux objectifs contractuels. Il est la propriété exclusive du maître d'ouvrage, les conséquences des décisions prises suite aux recommandations émises ne pourront en aucun cas être imputées à IDEES-EAUX.

Le présent document est basé sur les connaissances techniques, réglementaires et scientifiques disponibles à la date d'émission du rapport et se limite à la zone étudiée.

Indissociable, une utilisation partielle ou toute interprétation dépassant les recommandations émises ne saurait engager la responsabilité d'IDEES-EAUX sauf en cas d'accord préalable établi.

Rédaction et relecture

N° de version	Date	Rédigé par	Relecture	Visa	Date	Objet de la révision
A	03/09/2020	Y. CONROUX	J. GAUTIER		05/09/2020	Création
B	14/12/2021	Y. CONROUX	J. GAUTIER		15/12/2021	Modifications demandées par le SMNPR
C	27/01/2022	Y. CONROUX	J. GAUTIER		28/01/2022	Modifications demandées par le SMNPR

Sommaire

1	PREAMBULE.....	7
1.1	Objet de l'étude - le contexte.....	7
1.2	Le territoire d'étude.....	8
1.3	Bibliographie consultée	10
2	RAPPEL DU CONTEXTE.....	11
2.1	Contexte géologique.....	11
2.1.1	Le Quaternaire	12
2.1.2	Le Pliocène	12
2.2	Contexte hydrogéologique de la zone d'étude	15
2.2.1	Généralités	15
2.2.2	Piézométrie et gradient hydraulique de la bordure côtière nord	16
3	ANALYSE ET CRITIQUE DU RESEAU DE SURVEILLANCE	20
3.1	Présentation de la base de données	20
3.1.1	Les ouvrages suivis actuellement ou ayant été suivis	20
3.1.2	Les ouvrages non suivis	21
3.2	Analyse et critique du « réseau piézométrie »	22
3.2.1	Analyse du « réseau piézométrie »	22
3.2.2	Critique du « réseau piézométrie »	27
3.3	Analyse et critique du « réseau conductivité ».....	36
3.3.1	Intérêt du « réseau conductivité »	36
3.3.2	Analyse du « réseau conductivité ».....	37
3.3.3	Critique du « réseau conductivité »	42
3.4	Analyse et critique du « réseau chlorures »	66
3.4.1	Analyse du « réseau chlorures »	66
3.4.2	Analyse de l'évolution annuelle de la teneur en chlorures	76
3.4.3	Critique du « réseau chlorures »	85
4	SYNTHESE ET POURSUITE D'ETUDE.....	89

Liste des figures

FIGURE 1 : LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE AU SEIN DE LA PLAINE DU ROUSSILLON	9
FIGURE 2 : LITHOLOGIE DU BASSIN DU ROUSSILLON (EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/1 000 000)	11
FIGURE 3 : ALTITUDE DU TOIT DE L'HOLOCENE CONTINENTAL (SOURCE : B. AUNAY - 2008)	13
FIGURE 4 : EPAISSEUR DE L'HOLOCENE (SOURCE : DUVAIL ET AL. – 2001)	13
FIGURE 5 : ALTITUDE DU TOIT DU PLIOCENE CONTINENTAL (SOURCE : B. AUNAY - 2008)	14
FIGURE 6 : EPAISSEUR DU PLIOCENE CONTINENTAL (SOURCE : B. AUNAY - 2008)	14
FIGURE 7 : COUPES SCHEMATIQUES DU BASSIN ROUSSILLON (SOURCE : MARCHAL ET AL. - 1976)	16
FIGURE 8 : CARTES PIEZOMETRIQUES (M NGF) DES AQUIFERES QUATERNAIRES N1 ET N2 DE 2012-2013 (SOURCE : ETUDE DES VOLUMES PRELEVABLES DES NAPPES PLIO-QUATERNAIRES DE LA PLAINE DU ROUSSILLON)	17
FIGURE 9 : CARTES PIEZOMETRIQUES (M NGF) DE L'AQUIFERE PLIOCENE N3 DE 2012-2013 (SOURCE : ETUDE DES VOLUMES PRELEVABLES DES NAPPES PLIO-QUATERNAIRES DE LA PLAINE DU ROUSSILLON)	18
FIGURE 10 : CARTES PIEZOMETRIQUES (M NGF) DE L'AQUIFERE PLIOCENE N4 DE 2012-2013 (SOURCE : ETUDE DES VOLUMES PRELEVABLES DES NAPPES PLIO-QUATERNAIRES DE LA PLAINE DU ROUSSILLON)	19
FIGURE 11 : LOCALISATION DES OUVRAGES DU « RESEAU PIEZOMETRIE » SUR LA BCN	23
FIGURE 12 : LOCALISATION DES OUVRAGES DU « RESEAU PIEZOMETRIE » SUR LA BCN EN FONCTION DE L'AQUIFERE CAPTE	25
FIGURE 13 : AMPLITUDE PIEZOMETRIQUE INTERANNUELLE SUR LES PIEZOMETRES SUIVIS	26
FIGURE 14 : LOCALISATION DES OUVRAGES DU « RESEAU PIEZOMETRIE » VS OUVRAGES AUTRES RESEAUX OU NON SUIVIS	29
FIGURE 15 : EXEMPLE DE CHRONIQUE PIEZOMETRIQUE D'OUVRAGE AEP AVEC/SANS PERTES DE CHARGE QUADRATIQUES	33
FIGURE 16 : EXEMPLES DE CHRONIQUE PIEZOMETRIQUE D'OUVRAGES AEP PROCHES CAPTANT DES HORIZONS AQUIFERES DIFFERENTS	35
FIGURE 17 : RELATION ENTRE CONDUCTIVITE ET CHLORURES SUR LE TERRITOIRE DE LA BCN LORS DE LA CAMPAGNE DE 2016 (SOURCE SMNPR)	36
FIGURE 18 : LOCALISATION DES OUVRAGES DU « RESEAU CONDUCTIVITE » SUR LA BCN	38
FIGURE 19 : LOCALISATION DES OUVRAGES DU « RESEAU CONDUCTIVITE » SUR LA BCN EN FONCTION DE L'AQUIFERE CAPTE	40
FIGURE 20 : CARTOGRAPHIE DE LA CONDUCTIVITE MESUREE AU DROIT DE LA BCN EN SEPTEMBRE 2019 (INTEGRANT LE « RESEAU CONDUCTIVITE » + LES OUVRAGES MESURES LORS DE LA CAMPAGNE ANNUELLE « CHLORURES »)	41
FIGURE 21 : LOCALISATION DES OUVRAGES DU « RESEAU CONDUCTIVITE » VS OUVRAGES AUTRES RESEAUX OU NON SUIVIS	44
FIGURE 22 : ECART DE CONDUCTIVITE ENTRE LES SONDES IDEES EAUX ET VEOLIA/SAUR	45
FIGURE 23 : EVOLUTION DE LA CONDUCTIVITE ENREGISTREE PAR SAUR SUR LE FORAGE F1 DE TORREILLES	47
FIGURE 24 : EVOLUTION DE LA CONDUCTIVITE ENREGISTREE PAR SAUR SUR LE FORAGE F4 DE TORREILLES	47
FIGURE 25 : EVOLUTION DE LA CONDUCTIVITE ENREGISTREE PAR SAUR SUR LE FORAGE F8 DE CANET	48
FIGURE 26 : EVOLUTION DE LA CONDUCTIVITE ENREGISTREE PAR VEOLIA SUR LE FORAGE CF3BIS DE LEUCATE	48
FIGURE 27 : EVOLUTION DE LA CONDUCTIVITE ENREGISTREE PAR VEOLIA SUR LE FORAGE CF4 DE LEUCATE	49
FIGURE 28 : EVOLUTION DE LA CONDUCTIVITE ENREGISTREE PAR SAUR SUR LE FORAGE F6 DE SAINT-NAZAIRE	49
FIGURE 29 : EVOLUTION DE LA CONDUCTIVITE BRUTE ENREGISTREE SUR LE FORAGE F1 DE TORREILLES (PHASES DE POMPAGE ET DE REPOS)	52
FIGURE 30 : DETAIL DE L'EVOLUTION DE LA CONDUCTIVITE BRUTE ENREGISTREE SUR LE FORAGE F1 DE TORREILLES (PHASES DE POMPAGE ET DE REPOS)	53
FIGURE 31 : EVOLUTION DE LA CONDUCTIVITE « TRAITEE » (EN PHASE DE POMPAGE) ENREGISTREE SUR LE FORAGE F1 DE TORREILLES	53
FIGURE 32 : EVOLUTION DE LA CONDUCTIVITE ENREGISTREE SUR UN FORAGE AEP ENTRE LES PHASES DE POMPAGE ET DE REPOS	54
FIGURE 33 : PROFIL DE DIAGNOSTIC TEMPERATURE / CONDUCTIVITE / MICROMOULINET DU FORAGE F4 A SAINTE-MARIE LA MER (SOURCE HYDRO ASSISTANCE)	58
FIGURE 34 : PROFIL DE DIAGNOSTIC TEMPERATURE / CONDUCTIVITE / MICROMOULINET DU FORAGE F1N4BIS A SAINT-HIPPOLYTE (SOURCE HYDRO ASSISTANCE)	59

FIGURE 35 : RELATION ENTRE CONDUCTIVITE ET CHLORURES SUR LE TERRITOIRE DE LA BCN ENTRE 2006 ET 2019	62
FIGURE 36 : RELATION ENTRE CONDUCTIVITE ET CHLORURES SUR LE TERRITOIRE DE LA BCN ENTRE 2006 ET 2019 – ZOOM	63
FIGURE 37 : EVOLUTION DE LA CONDUCTIVITE A CHAQUE DEMARRAGE DE LA POMPE DU FORAGE F4 – SAINTE-MARIE LA MER.....	64
FIGURE 38 : EVOLUTION DE LA CONDUCTIVITE SUR LE FORAGE CF3BIS DE LEUCATE DEPUIS MAI 2020.....	65
FIGURE 39 : LOCALISATION DES OUVRAGES DU « RESEAU CHLORURES » SUR LA BCN EN FONCTION DE L’AQUIFERE CAPTE.....	68
FIGURE 40 : TYPOLOGIE DES OUVRAGES DU « RESEAU CHLORURES » PAR ANNEE AVEC ET SANS COUPE TECHNIQUE	69
FIGURE 41 : TYPOLOGIE DES OUVRAGES DU « RESEAU CHLORURES » PAR ANNEE AVEC ET SANS COUPE LITHOLOGIQUE.....	69
FIGURE 42 : NOMBRE DE MESURES « CHLORURES » PAR AN ET PAR OUVRAGE	70
FIGURE 43 : CARTOGRAPHIE DE LA TENEUR EN CHLORURES EN SEPTEMBRE 2019, PAR AQUIFERE ET PAR TYPOLOGIE D’OUVRAGE.....	72
FIGURE 44 : VARIABILITE DES TENEURS EN CHLORURES AU DROIT DE LA BCN ENTRE 1981 ET 2019	74
FIGURE 45 : EVOLUTION DE LA TENEUR EN CHLORURES DE L’AQUIFERE PLIOCENE N3	75
FIGURE 46 : EVOLUTION DE LA TENEUR EN CHLORURES DE L’AQUIFERE PLIOCENE N4	75
FIGURE 47 : EVOLUTION DE LA TENEUR EN CHLORURES DE L’AQUIFERE QUATERNAIRE.....	76
FIGURE 48 : MESURE DE LA CONDUCTIVITE LORS DES CAMPAGNES	78
FIGURE 49 : EVOLUTION DES CHLORURES VS CONDUCTIVITE ET VOLUMES PRELEVES SUR LE FORAGE AEP CF3BIS DE LEUCATE	79
FIGURE 50 : EVOLUTION DES CHLORURES VS CONDUCTIVITE ET VOLUMES PRELEVES SUR LE FORAGE AEP CF4 DE LEUCATE	79
FIGURE 51 : EVOLUTION DES CHLORURES VS CONDUCTIVITE ET VOLUMES PRELEVES SUR LE FORAGE AEP F4N3BIS A SAINT-LAURENT DE LA SALANQUE	80
FIGURE 52 : EVOLUTION DES CHLORURES VS CONDUCTIVITE ET VOLUMES PRELEVES SUR LE FORAGE AEP F3N3 A SAINT-LAURENT DE LA SALANQUE	80
FIGURE 53 : EVOLUTION DES CHLORURES VS CONDUCTIVITE ET VOLUMES PRELEVES SUR LE FORAGE AEP F4 A TORREILLES	81
FIGURE 54 : EVOLUTION DES CHLORURES VS CONDUCTIVITE ET VOLUMES PRELEVES SUR LE FORAGE AEP F1 A TORREILLES	81
FIGURE 55 : EVOLUTION DES CHLORURES VS CONDUCTIVITE ET VOLUMES PRELEVES SUR LE FORAGE AEP F3 A SAINTE-MARIE LA MER	82
FIGURE 56 : EVOLUTION DES CHLORURES VS CONDUCTIVITE ET VOLUMES PRELEVES SUR LE FORAGE AEP F4 A SAINTE-MARIE LA MER	82
FIGURE 57 : EVOLUTION DES CHLORURES VS CONDUCTIVITE ET VOLUMES PRELEVES SUR LE FORAGE AEP F8 A CANET EN ROUSSILLON	83
FIGURE 58 : EVOLUTION DES CHLORURES VS CONDUCTIVITE ET VOLUMES PRELEVES SUR LE FORAGE AEP F10 A CANET EN ROUSSILLON	83
FIGURE 59 : EVOLUTION DES CHLORURES VS CONDUCTIVITE ET VOLUMES PRELEVES SUR LE FORAGE AEP F6 A SAINT-NAZAIRE.....	84
FIGURE 60 : LOCALISATION DES OUVRAGES DU « RESEAU CHLORURES » VS OUVRAGES NON SUIVIS	87

Liste des tableaux

TABEAU 1 : DENSITE DE REPARTITION DES OUVRAGES DU « RESEAU PIEZOMETRIE » ACTUEL (2019) PAR COMMUNE.....	22
TABEAU 2 : DENSITE DE REPARTITION DES OUVRAGES DU « RESEAU PIEZOMETRIE » ACTUEL (2019) PAR COMMUNE ET PAR AQUIFERE	24
TABEAU 3 : PERTES DE CHARGE QUADRATIQUES DES OUVRAGES AEP DE LA BCN	32
TABEAU 4 : DENSITE DE REPARTITION DES OUVRAGES DU « RESEAU CONDUCTIVITE » ACTUEL (2019) PAR COMMUNE.....	37
TABEAU 5 : DENSITE DE REPARTITION DES OUVRAGES DU « RESEAU CONDUCTIVITE » ACTUEL (2019) PAR COMMUNE ET PAR AQUIFERE.....	39
TABEAU 6 : INVESTIGATIONS A REALISER LES OUVRAGES NON EXPLOITES DU « RESEAU CONDUCTIVITE ».....	55
TABEAU 7 : INSTRUMENTATION A PREVOIR SUR LES OUVRAGES NON EXPLOITES DU « RESEAU CONDUCTIVITE »	57
TABEAU 8 : OUVRAGES DU « RESEAU CHLORURES » NE REpondANT PAS A LA RELATION CHLORURES=F(CONDUCTIVITE)	61
TABEAU 9 : DENSITE DE REPARTITION DES OUVRAGES DU « RESEAU CHLORURES » PAR COMMUNE	67
TABEAU 10 : NOMBRE D’OUVRAGES DU « RESEAU CHLORURES » PAR COMMUNE ET PAR AQUIFERE.....	67
TABEAU 11 : RECAPITULATIF DES AMELIORATIONS A APPORTER AUX RESEAUX DE SURVEILLANCE DES NAPPES AU DROIT DE LA BCN .	93

Liste des annexes

ANNEXE 1 : LISTE DES OUVRAGES UTILISES DANS LES DIFFERENTS RESEAUX DE SURVEILLANCE DES NAPPES AU DROIT DE LA BCN.....	95
ANNEXE 2 : LISTE DES OUVRAGES EXISTANTS SUR LA BCN ET NON UTILISES POUR LA SURVEILLANCE DES NAPPES	107
ANNEXE 3 : DETAIL PAR SECTEUR, DES OUVRAGES SUIVIS DANS LE CADRE DU « RESEAU PIEZOMETRIE » VS TOUS LES AUTRES OUVRAGES EXISTANTS.....	119
ANNEXE 4 : CARTOGRAPHIE DES VALEURS DE CONDUCTIVITE DANS LES OUVRAGES D’EAU SUIVIS SUR LA BCN ENTRE 2009 ET 2018	124
ANNEXE 5 : DETAIL PAR SECTEUR, DES OUVRAGES SUIVIS DANS LE CADRE DU « RESEAU CONDUCTIVITE » VS TOUS LES AUTRES OUVRAGES EXISTANTS.....	134
ANNEXE 6 : CHRONIQUES DE CONDUCTIVITE DES OUVRAGES AEP PRESENTANT UNE DERIVE	139
ANNEXE 7 : EXEMPLE DE PROFILS DE DIAGRAPHIE CONDUCTIVITE ET MICROMOULINET D’OUVRAGE AEP MONTRANT UNE STRATIFICATION HYDROGEOLOGIQUE DE L’AQUIFERE EN TERMES DE CONDUCTIVITE	146
ANNEXE 8 : EXEMPLE DE PROFILS DE DIAGRAPHIE CONDUCTIVITE ET MICROMOULINET D’OUVRAGE AEP MONTRANT UNE HOMOGENEITE DE LA CONDUCTIVITE DE L’AQUIFERE	149
ANNEXE 9 : CARTOGRAPHIE DES VALEURS DE CHLORURES DANS LES OUVRAGES D’EAU SUIVIS SUR LA BCN ENTRE 2009 ET 2018 ..	151
ANNEXE 10 : CARTOGRAPHIE DE LA VARIABILITE DE LA TENEUR EN CHLORURES DANS LES OUVRAGES D’EAU SUIVIS SUR LA BCN ENTRE 1981 ET 2019 ET PAR SECTEURS.....	161
ANNEXE 11 : DETAIL PAR SECTEUR, DES OUVRAGES SUIVIS DANS LE CADRE DU « RESEAU CHLORURES » VS TOUS LES AUTRES OUVRAGES EXISTANTS.....	173

1 PREAMBULE

1.1 Objet de l'étude - le contexte

Le Syndicat Mixte pour la protection et la gestion des Nappes de la Plaine du Roussillon (SMNPR) est le maître d'ouvrage de cette étude intitulée « définition des modalités de prélèvements dans les nappes souterraines sur la bordure côtière nord (BCN) de la plaine du Roussillon pour prévenir les intrusions salines ».

La plaine du Roussillon est un vaste réservoir d'eau qui permet aujourd'hui l'alimentation en eau potable de 98% de la population de la plaine. C'est l'une des clés économiques majeures du territoire au regard de l'activité agricole et touristique. C'est pourquoi le SDAGE Rhône-Méditerranée a classé ce réservoir en tant que "ressource majeure d'enjeu départemental à régional à préserver pour l'alimentation en eau potable". Cette ressource est fragile et épuisable.

Sur le secteur de la BCN (zone Nord-Est de la Plaine du Roussillon), la pression anthropique sur la ressource est telle (forts prélèvements) que l'on observe désormais par endroit une dégradation de la qualité de l'eau vis-à-vis, entre autres, du paramètre chlorures en lien direct avec les intrusions salines (biseau salé).

La présente étude lancée par le SMNPR vise donc à définir une gestion des prélèvements AEP pour une exploitation de façon durable des eaux du réservoir pliocène sur le secteur BCN sans engendrer de dégradation quantitative (abaissement trop fort de la piézométrie) et qualitative (risque d'intrusions salines).

Ce projet découle en partie de l'Etude des Volumes Prélevables (EVP) sur les nappes plio-quaternaires de la Plaine du Roussillon achevée en 2014, qui préconise sur le secteur BCN une baisse des prélèvements estivaux de l'ordre de 10% permettant de réduire les prélèvements annuels actuels de 5 300 00 m³ à 4 900 000 m³ dans l'avenir.

En 2016, un travail de stage universitaire avait été amorcé sur cette problématique d'intrusions salines au droit de la BCN.

Aujourd'hui, l'étude lancée par le SMNPR s'articule selon 3 axes de travail qui sont présentés dans le CCTP :

1. Une analyse et une critique des moyens de surveillance actuels de l'aquifère sur l'aspect quantité et qualité + acquisition de nouvelles données (suivi analytique mensuel chlorures/conductivité sur 11 forages) ;
2. Une analyse des corrélations existantes entre prélèvements, piézométrie et évolution de la concentration en chlorures dans les eaux pompées ;
3. Des propositions de modalités de gestion pour une exploitation durable de la ressource.

Au final, ce rapport d'étape 1 présente au droit de la BCN :

- Un état des lieux des données actuelles existantes sur les ouvrages (données techniques, données quantitatives et qualitatives) et les tendances évolutives ;
- L'analyse du réseau de surveillance et les données nouvellement acquises dans le cadre du suivi mensuel mis en place sur un cycle hydrologique ;
- La critique du réseau de surveillance des nappes ;
- Un bilan du réseau de surveillance avec les actions à mener dans le cadre d'une amélioration des suivis avec leur chiffrages associés.

1.2 Le territoire d'étude

La plaine du Roussillon est aujourd'hui sectorisée en 6 grands domaines sur la base de critères géologiques, hydrogéologiques et activités économiques (Figure 1) :

- Vallée de l'Agly-Salanque ;
- Aspres-Réart ;
- Bordure côtière Nord (BCN) ;
- Bordure côtière Sud (BCS) ;
- Vallée de la Têt ;
- Vallée du Tech.

La zone d'étude s'étend sur 8 communes et couvre environ 175 km² :

- 6 communes sur la Bordure Côtière Nord (BCN) : Leucate, Le Barcarès, Toreilles, Saint-Hippolyte, Saint-Laurent-de-la-Salanque et Sainte-Marie-la-Mer ;
- 2 communes sur la Bordure Côtière Sud (BCS) : Canet-en-Roussillon et Saint-Nazaire.

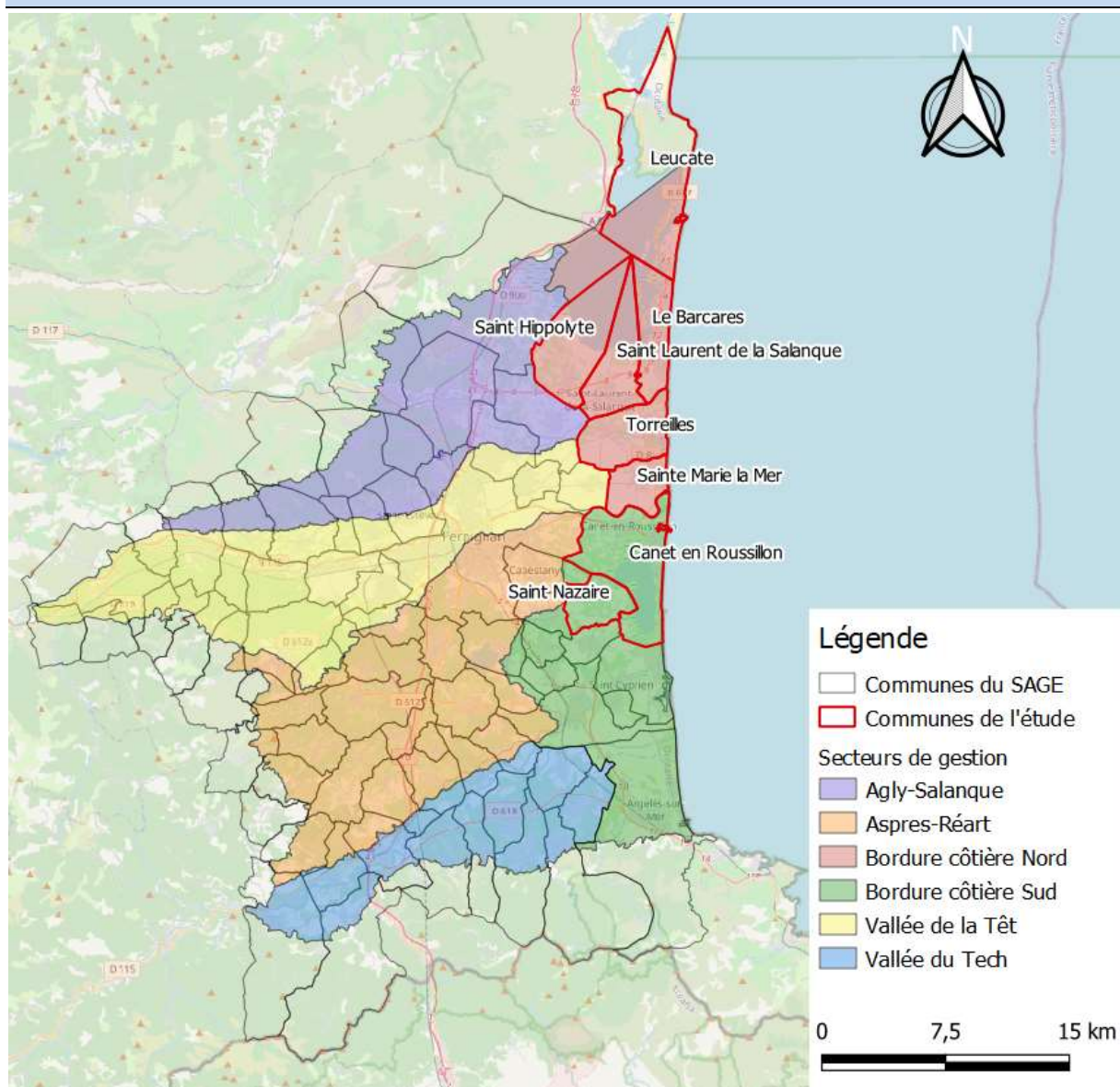


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude au sein de la plaine du Roussillon

1.3 Bibliographie consultée

Pour mener à bien cette étude, nous avons consulté les documents bibliographiques et bases de données accessibles suivantes :

- SAUR : données d'exploitation des ouvrages AEP (niveau, conductivité, débit) - 2017/2020 ;
- SAUR : données techniques sur les ouvrages AEP (données HYDRO ASSISTANCE, HYDRO Invest, ...) ;
- VEOLIA : données d'exploitation des ouvrages AEP (niveau, conductivité, débit) - 2015/2020 ;
- VEOLIA : données techniques sur les ouvrages AEP (données HYDRO ASSISTANCE, HYDRO Invest, ...) ;
- Base de données AQUAFORAGE ;
- ARS : analyses des eaux brutes sur les ouvrages AEP de la zone d'étude 2010-2020 ;
- Base de données Banque du Sous-Sol - Infoterre ;
- Base de données Redevance prélèvement de l'AERMC 2015-2019 ;
- METEO FRANCE : chronique pluviométrique 2013/2020 ;
- Evolution des chlorures et des prélèvements dans les nappes de la bordure côtière nord de la plaine du Roussillon - Rapport de stage 2ème année de Master Sciences de l'Eau - Université de Montpellier - Dounia MERDI - 2016 ;
- Etude des volumes prélevables des nappes plio-quaternaires de la plaine du Roussillon - SMNPR/HYDRIAD/AERMC - Phases 1 et 2 - HYDRIAD - 2013/2014 ;
- Projet ANR GRAIN D'SEL - 2011/2014 ;
- Surveillance de l'aquifère plio-quaternaire du Roussillon. Observations réalisées entre 2004 et 2011, BLAISE/MARCHAL, rapports BRGM de 2004 à 2011 ;
- Apport de la stratigraphie séquentielle à la gestion et à la modélisation des ressources en eau des aquifères côtiers - Thèse de 3ème cycle - BRGM / université de Montpellier - Bertrand AUNAY – 2008 ;
- Gestion de l'aquifère du Roussillon. Surveillance réalisée en 1997 et 1998, MARCHAL, rapports BRGM ;
- Atlas géologique des formations plio-quaternaires de la plaine du Roussillon - rapports BRGM/RP-51197-FR - DUVAIL et al. – 2001 ;
- Rapport IDEES EAUX D1920012 : Réception vidéo de deux nouveaux forages de reconnaissance pour l'AEP - Commune de Canet-en-Roussillon - 2019 ;
- Rapports annuels des campagnes chlorures et piézométriques du SMNPR.

2 RAPPEL DU CONTEXTE

2.1 Contexte géologique

A l'échelle régionale, la Plaine du Roussillon est un vaste réservoir formé d'une forte accumulation de sédiments d'âge pliocène reposants sur un substratum miocène et recouverts en discordance par des dépôts fluviatiles d'âge quaternaire.

A l'affleurement, la lithologie de la zone d'étude se compose essentiellement de sédiments quaternaires holocènes ou pléistocènes (Figure 2). Les secteurs de Canet-en-Roussillon Ouest et Leucate Nord font apparaître les formations pliocènes à l'affleurement ainsi que des formations oligocènes et jurassiques au niveau de Leucate Nord. La géologie de l'étang de Leucate est de nature pliocène et quaternaire immergés.

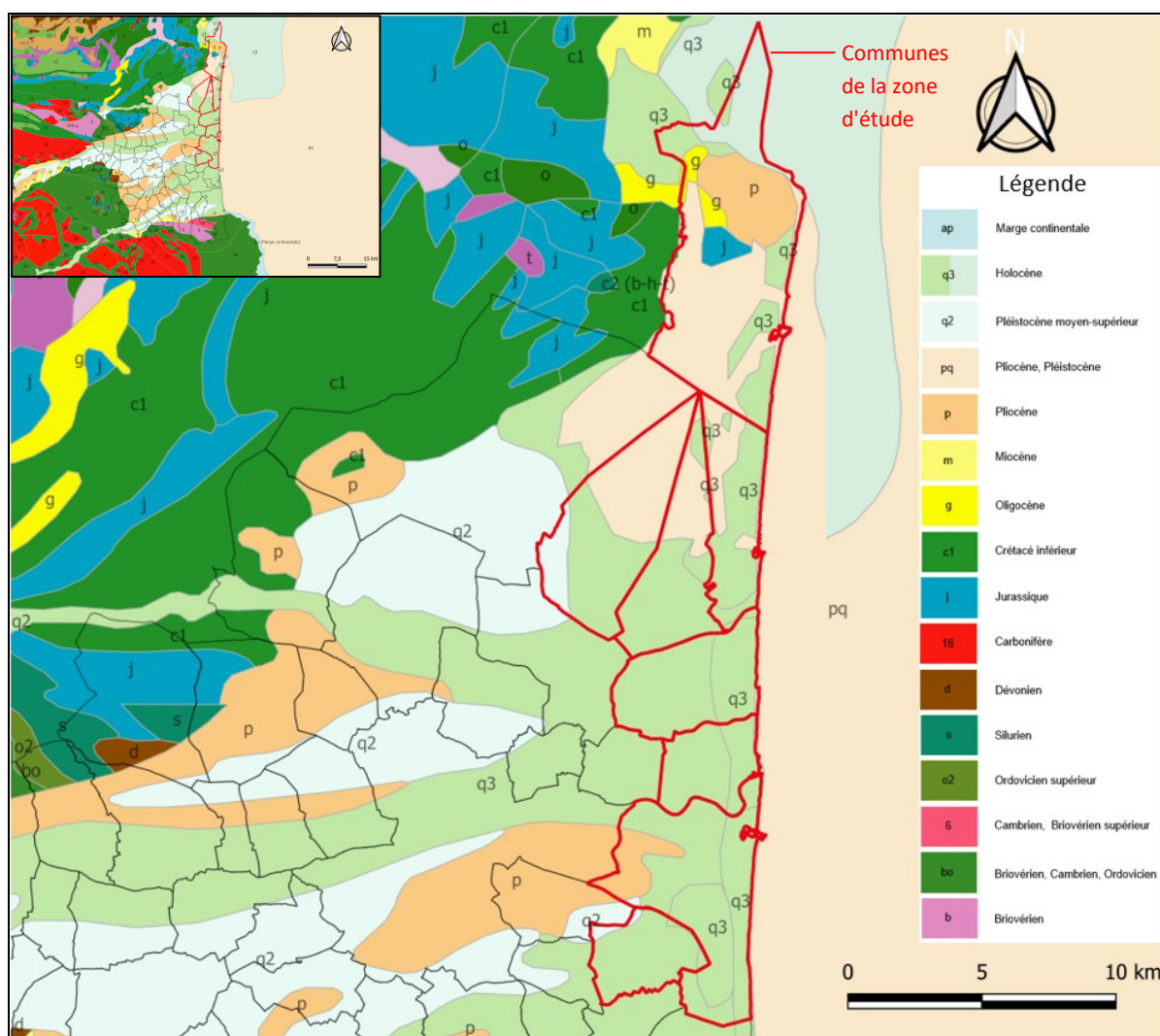


Figure 2 : Lithologie du bassin du Roussillon (extrait de la carte géologique de la France à 1/1 000 000)

2.1.1 Le Quaternaire

Il s'agit d'un épandage de matériaux alluvionnaires par les fleuves Agly, Têt, Réart et Tech. Ces dépôts grossiers ont des épaisseurs pouvant atteindre près de 30 m sur la bordure littorale. Ces dépôts sont étagés en terrasses, d'âge pléistocène, caractéristiques de l'enfoncement du réseau fluvial dans le substratum pliocène. Les terrasses les plus anciennes sont constituées de galets siliceux (matériaux charriés en provenance des formations du socle) tandis que les terrasses plus récentes présentent des éléments moins altérés et de nature beaucoup plus diversifiée, en fonction de l'arrière pays dont elles sont issues (galets siliceux, granitiques, gneissiques, schisteux, ...). Vers l'Est, ces terrasses s'imbriquent dans des dépôts modernes d'âge holocène (limons de débordement et cordons littoraux).

Selon les études lithologiques réalisées dans la plaine du Roussillon, au droit de la zone d'étude :

- Le toit des formations quaternaires est à l'affleurement et correspond à la topographie.
- Les dépôts quaternaires présentent une plus forte épaisseur en bordure cotière de Leucate/Le Barcarès (60m) (Figure 4).

2.1.2 Le Pliocène

Les dépôts pliocènes sont constitués de deux séries superposées (du bas vers le haut) :

- la série inférieure (sédimentation marine) dite "pliocène marin" constituée de formations de type deltaïque : les formations à la base sont à dominante argilo-silteuse (Pliocène marin argileux) recouvertes par des formations à dominante sableuse (Pliocène marin sableux) déposées dans les paléo-deltas ;
- la série supérieure (sédimentation d'eau douce) dite "pliocène continental", constituée d'une alternance de dépôts sableux et de niveaux argileux, et montrant une différenciation stratigraphique d'amont vers l'aval (cônes alluviaux avec blocs, passant à des faciès lacustres, devenant sableux conglomératiques puis sableux de niveaux de plage). La zone de la Salanque est caractérisée par des dépôts détritiques plus grossiers qui pourrait être le résultat de la présence d'un double paléo-delta. Le Pliocène continental est caractérisé par des variations lithologiques marquées sur de faibles distances.

A l'échelle de la zone d'étude, les travaux lithologiques antérieurs ont montré les éléments suivants :

- le Pliocène continental a été incisé par l'érosion quaternaire causant "une dépression pliocène" (approfondissement du toit du Pliocène continental) dans le secteur de Saint-Laurent-de-la-Salanque (Figure 5) ;
- le Pliocène continental présente sa plus forte épaisseur autour de l'étang de Canet/Saint-Nazaire (Figure 6).

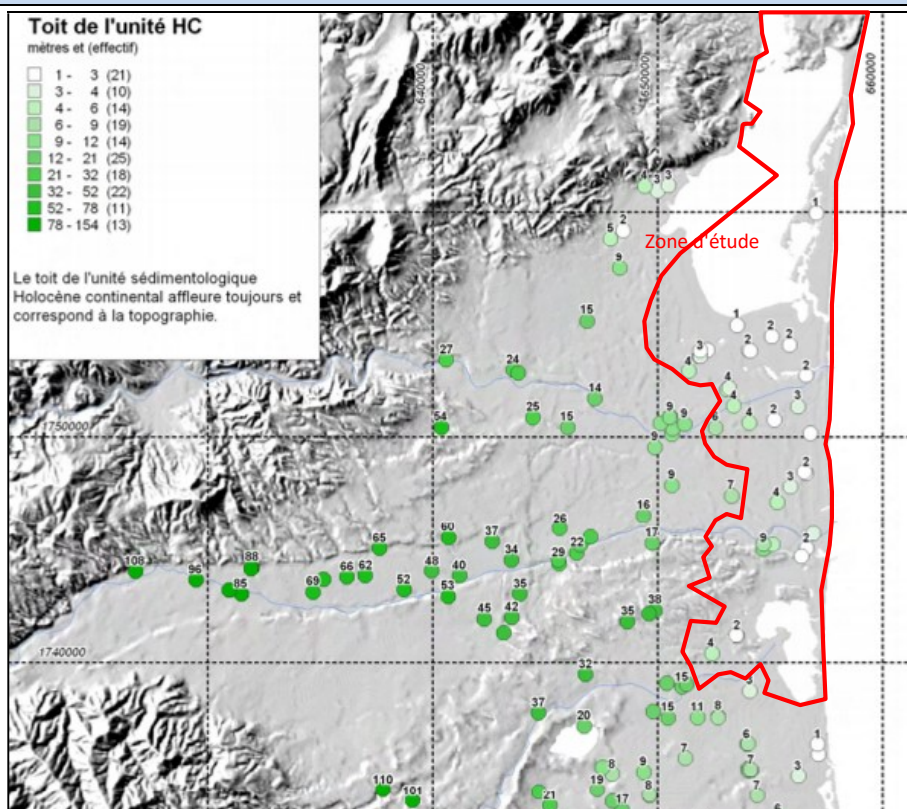


Figure 3 : Altitude du toit de l'holocène continental (source : B. AUNAY - 2008)

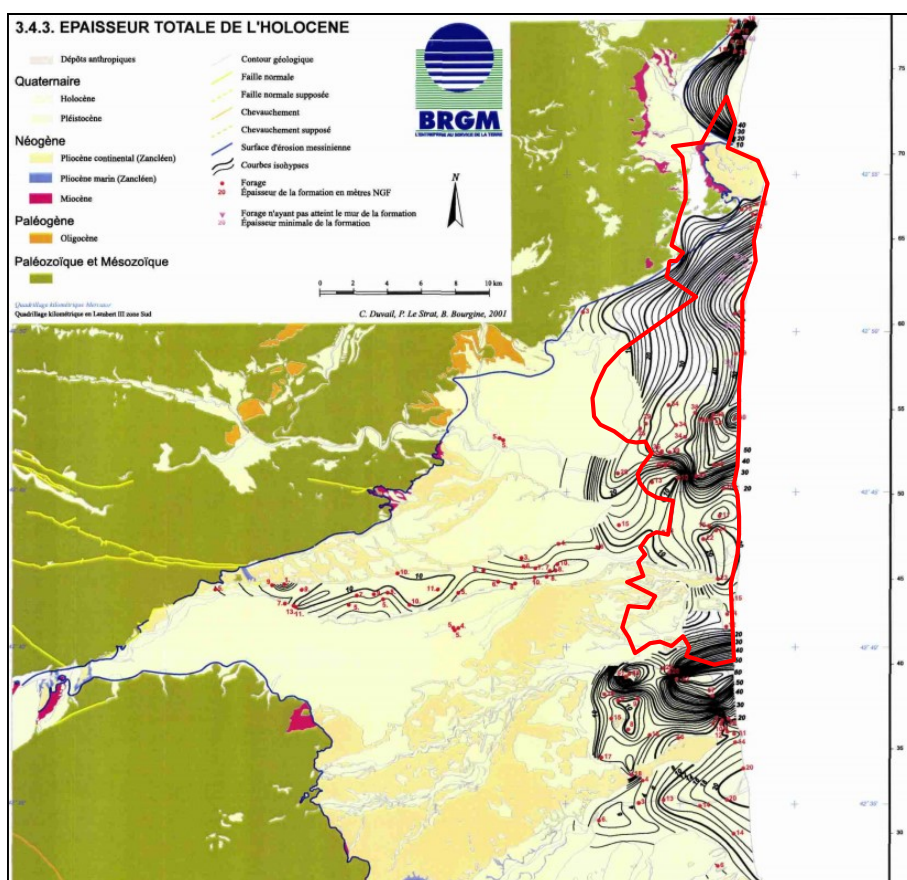


Figure 4 : Epaisseur de l'holocène (source : DUVAIL et al. – 2001)

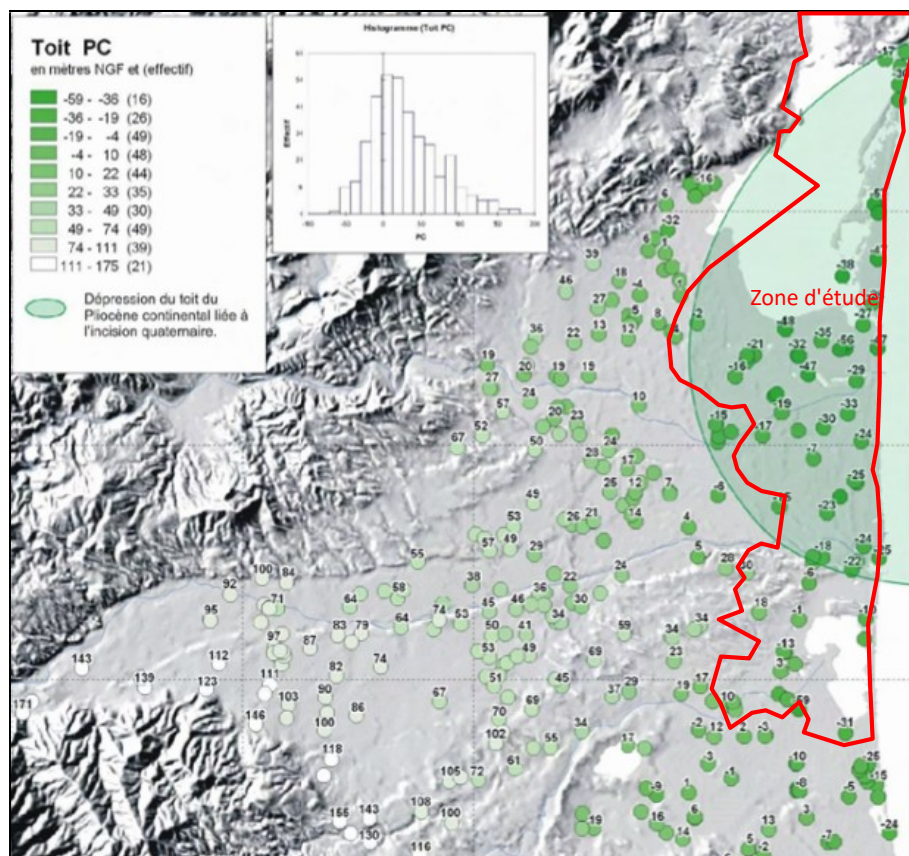


Figure 5 : Altitude du toit du pliocène continental (source : B. AUNAY - 2008)

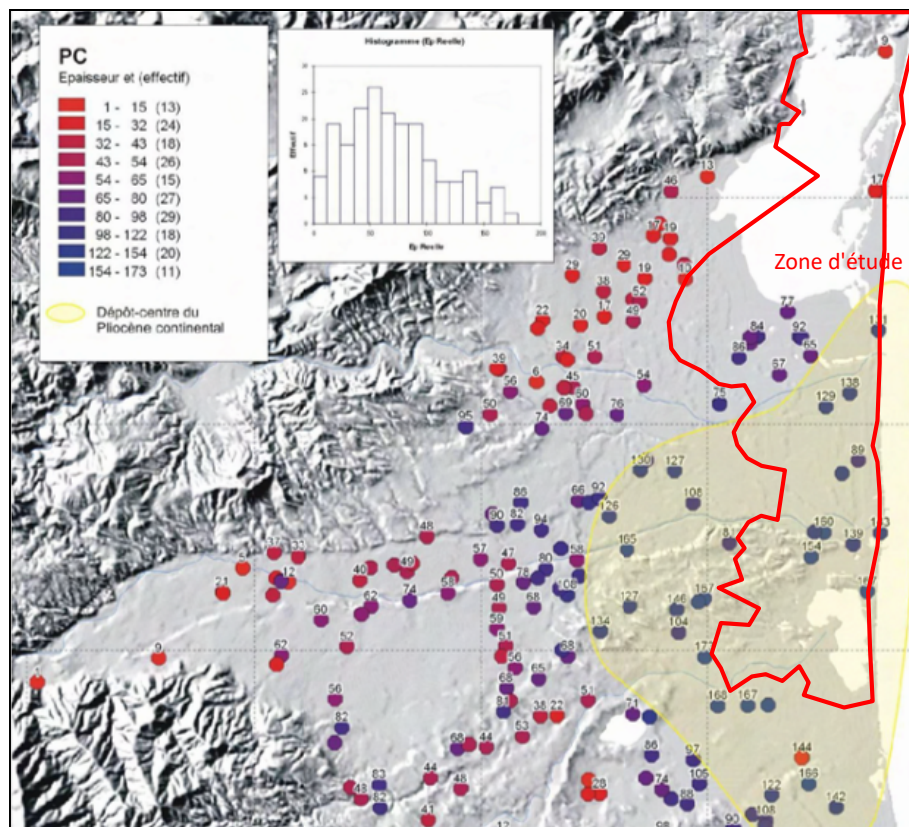


Figure 6 : Epaisseur du pliocène continental (source : B. AUNAY - 2008)

2.2 Contexte hydrogéologique de la zone d'étude

2.2.1 Généralités

La complexité géologique du bassin sédimentaire du Roussillon induit la création de plusieurs entités encaissantes distinctes. L'aquifère, dit multicouche de la plaine du Roussillon, est en réalité une masse d'eau souterraine composée de deux secteurs hydrogéologiques principaux :

- Les **aquifères alluviaux** superficiels regroupant deux nappes :
 - Nappe 1 : Composée de sédiments quaternaires récents de la frange littorale ;
 - Nappe 2 : Composée de sédiments quaternaires anciens et moyens.

Leur extension suit la frange littorale et le lit des fleuves côtiers. La vulnérabilité de ces aquifères est marquée en raison de la proximité de la mer et de leur caractère "libre", ils sont directement influencés par les intrusions salines et les pompages saisonniers. Les transmissivités de ces aquifères sont variables et comprises entre 10^{-4} et 10^{-2} m²/s.

- Les **aquifères du Pliocène** regroupant deux nappes :
 - Nappe 3 : Composée de sédiments pliocènes continentaux proches de la surface, cette nappe est spécifique à la Salanque et présente sur le Lido de Leucate. Elle est individualisée en raison d'une transmissivité moyenne située entre 1 à 3×10^{-2} m²/s dans le secteur de Saint-Hippolyte, Saint-Laurent-de-la-Salanque. L'extension de cette nappe se limite au Sud aux alentours de Canet-en-Roussillon et, à l'Ouest, vers Salses-le-Château.
 - Nappe 4 : Cette nappe rassemble l'ensemble des niveaux aquifères localisés dans les formations d'âge pliocène. De manière générale, cette nappe est composée de sédiments pliocènes lacustres et marins sableux profonds. Ses transmissivités sont comprises généralement entre 1 et 3×10^{-3} m²/s. Son extension est celle du bassin du Roussillon.

Les aquifères pliocènes se situent essentiellement entre la vallée de la Têt et celle du Tech. Ce sont des entités hydrogéologiques discontinues présentes au sein des dépôts sédimentaires des complexes fluvio-deltaïques. Les aquifères pliocènes sont un ensemble de niveaux sableux perméables lenticulaires entourés de sédiments argileux à très faible perméabilité. Les argiles plastiques présentent à la base du Pliocène continental constituent le toit du Pliocène marin lui conférant un caractère captif. Le Pliocène marin est limité en profondeur par des marnes noires imperméables.

Le référentiel hydrogéologique national identifie la masse d'eau souterraine de la plaine Roussillon sous le code DG221 « Multicouche pliocène et alluvions quaternaires du Roussillon » avec une subdivision en deux systèmes aquifères :

- Alluvions récentes et anciennes du Roussillon – code 146A et 146B ;
- Sables et argiles pliocènes du Roussillon – code 225.

Les coupes schématiques ci-dessous représentent une approximation de la distribution des aquifères de la plaine du Roussillon.

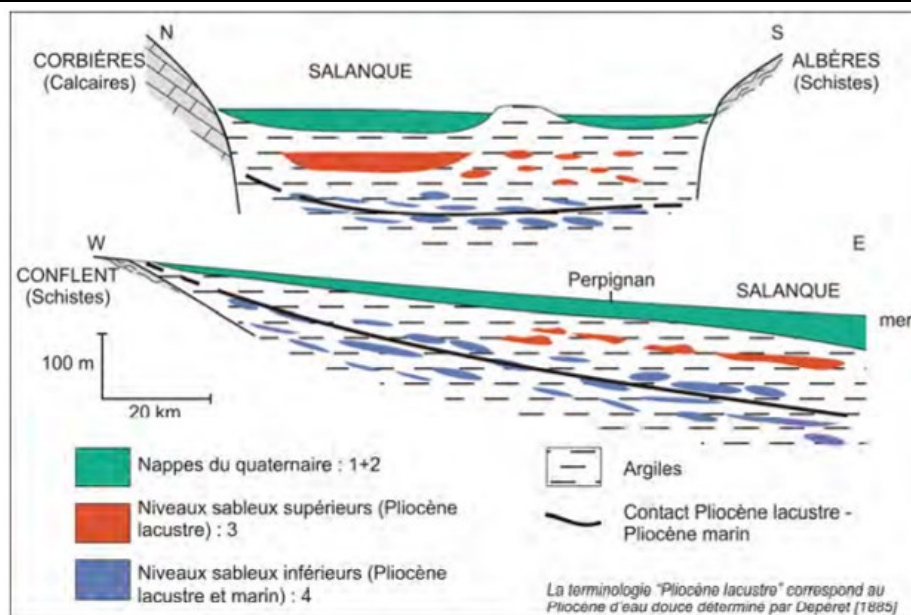


Figure 7 : Coupes schématiques du bassin Roussillon (source : MARCHAL et al. - 1976)

2.2.2 Piézométrie et gradient hydraulique de la bordure côtière nord

2.2.2.1 Le Quaternaire

La charge hydraulique de la nappe quaternaire suit globalement la topographie de la plaine. On retrouve un niveau d'eau proche du niveau de la mer en bordure côtière.

La direction globale d'écoulement des eaux souterraines se fait d'Ouest en Est, en direction de la Méditerranée (Figure 8), avec une influence locale des fleuves, notamment La Têt. La bibliographie nous permet d'estimer un gradient hydraulique moyen de 4‰ à l'échelle de la plaine.

2.2.2.2 Le Pliocène

D'après l'étude des EVP, les écoulements dans le Pliocène se dirigent d'Ouest en Est en direction de la Méditerranée (Figure 9 et Figure 10). Le gradient moyen à l'échelle de la plaine est de 6‰ alors qu'il diminue sur la bordure côtière où il atteint la valeur de 1‰ en hautes eaux. En basses eaux, ce gradient s'accroît considérablement sur la bordure côtière nord (4‰) en lien avec l'augmentation des prélèvements pour l'AEP dans la zone de Saint-Hippolyte / Saint-Laurent de la Salanque.

Pour la bordure côtière nord, des niveaux piézométriques inférieurs au niveau de la mer sont observés durant l'été. Cette dépression semblerait être en lien avec les prélèvements.

Les gradients hydrauliques sont globalement corrélés avec les transmissivités : les gradients les plus faibles correspondent aux zones où les transmissivités sont les plus élevées (bordure côtière nord).

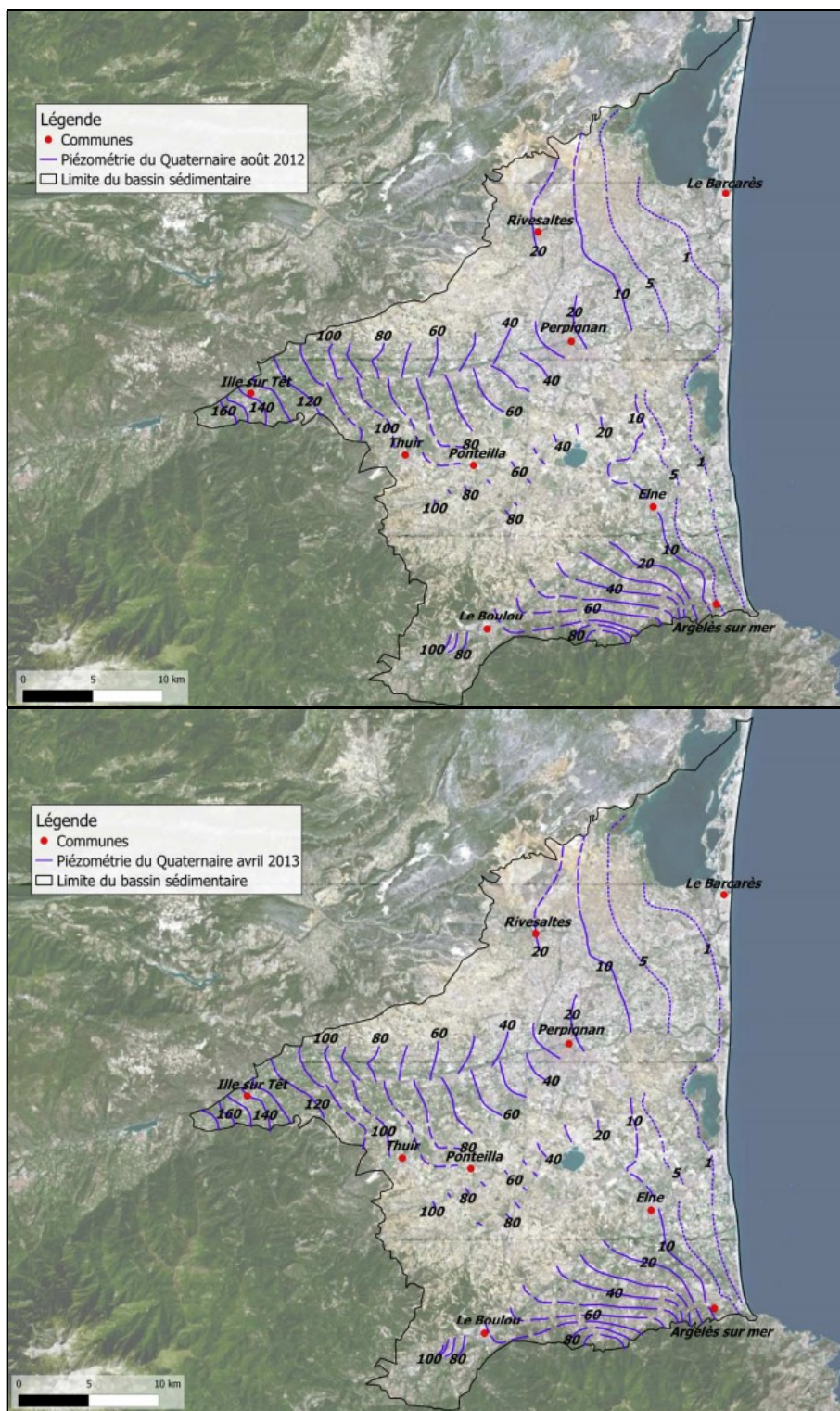


Figure 8 : Cartes piézométriques (m NGF) des aquifères quaternaires N1 et N2 de 2012-2013 (source : Etude des volumes prélevables des nappes plio-quaternaires de la plaine du Roussillon)

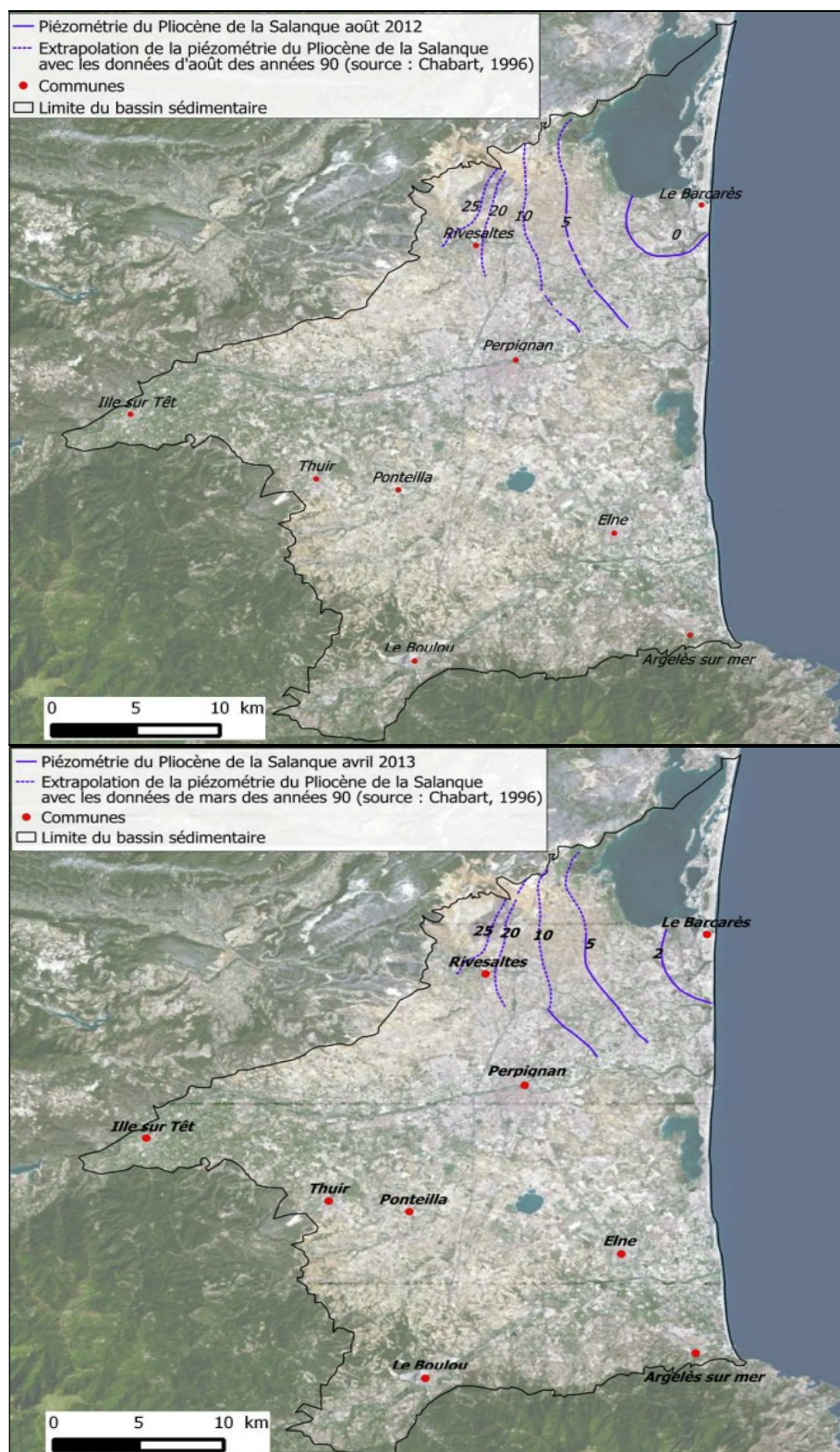


Figure 9 : Cartes piézométriques (m NGF) de l'aquifère pliocène N3 de 2012-2013 (source : Etude des volumes prélevables des nappes plio-quaternaires de la plaine du Roussillon)

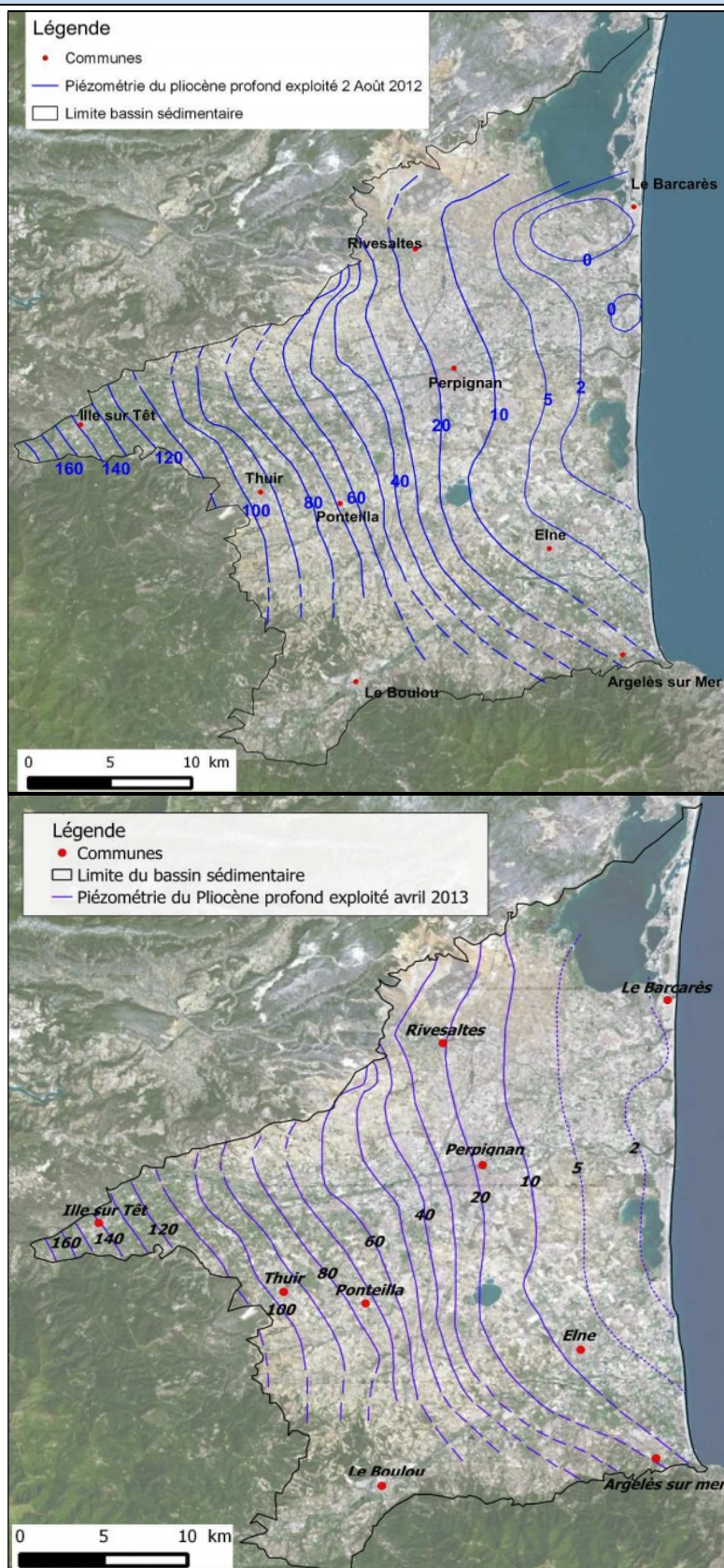


Figure 10 : Cartes piézométriques (m NGF) de l'aquifère pliocène N4 de 2012-2013 (source : Etude des volumes prélevables des nappes plio-quaternaires de la plaine du Roussillon)

3 ANALYSE ET CRITIQUE DU RESEAU DE SURVEILLANCE

3.1 Présentation de la base de données

3.1.1 Les ouvrages suivis actuellement ou ayant été suivis

Le réseau de surveillance sur la bordure côtière nord est constitué de 3 « sous-réseaux » en fonction du paramètre suivi :

- Les niveaux piézométriques ;
- La conductivité ;
- La concentration en chlorures.

Le réseau de surveillance est constitué à la fois d'ouvrages AEP, d'ouvrages exploités privés (campings par exemple) et d'ouvrages non exploités (piézomètres). De plus, certains ouvrages qui étaient intégrés dans un réseau, ne sont désormais plus suivis.

Un tableau récapitulatif de tous les ouvrages suivis actuellement ou dont le suivi a été abandonné est présenté en Annexe 1. Ce tableau contient 107 ouvrages. Il constitue la base de données "réseau" de cette étude. Pour chaque réseau, un code couleur a été attribué : bleu = « réseau piézométrie », vert = « réseau conductivité », jaune = « réseau chlorures ».

Pour chaque ouvrage nous avons renseigné les informations suivantes :

- Informations générales :
 - Le nom ;
 - Le code BSS ;
 - La commune d'implantation ;
 - Le nivellement ;
- L'exploitation :
 - L'usage ;
 - L'exploitant/gestionnaire ;
- La lithologie :
 - La profondeur atteinte par l'ouvrage ;
 - L'aquifère représenté ;
 - La présence ou non d'une coupe lithologique ;
- Les données techniques :
 - La présence ou non d'une coupe technique ;
 - La position de la cimentation annulaire du forage ;
 - La position des crépines ;
- Les informations sur le réseau :

- Le type de réseau (piézométrie, conductivité, chlorures) ;
- La période de données disponibles ;
- La fréquence de mesure ;
- Le type de capteur et la date de mise en service ;
- La mesure piézométrique : hauteur d'eau, profondeur niveau d'eau, niveau NGF ;
- La profondeur du capteur ;
- La fréquence de calibration.

Dans certains cas, quand l'information est manquante et que l'information est jugée nécessaire pour une bonne analyse des données, les cases ont été colorées en rouge.

Les ouvrages qui ont été suivis mais qui ne font désormais plus partie du réseau depuis plus de 5 ans, ont été arbitrairement barrés pour les différencier de ceux actuellement suivis.

En termes de lithologie, tous les ouvrages AEP sont implantés dans le Pliocène.

3.1.2 Les ouvrages non suivis

En parallèle de la base de données "réseau", nous présentons dans le tableau de l'Annexe 2, un récapitulatif des ouvrages recensés sur la BCN mais qui ne sont pas suivis quelques soit le réseau. L'architecture de cette seconde base de données "ouvrages non suivis" est identique à la base de données "réseau" à savoir :

- Informations générales :
 - Le nom ;
 - Le code BSS ;
 - La commune d'implantation ;
 - Le nivellement ;
- L'exploitation :
 - L'usage ;
 - L'exploitant/gestionnaire ;
- La lithologie :
 - La profondeur atteinte par l'ouvrage ;
 - L'aquifère représenté ;
 - La présence ou non d'une coupe lithologique ;
- Les données techniques :
 - La présence ou non d'une coupe technique ;
 - La position de la cimentation annulaire du forage ;
 - La position des crépines.

Dans certains cas, quand l'information est manquante et que l'information est jugée nécessaire pour une analyse des données en vue d'une intégration potentielle des ouvrages dans un des réseaux, les cases ont été colorées en rouge.

3.2 Analyse et critique du « réseau piézométrie »

3.2.1 Analyse du « réseau piézométrie »

3.2.1.1 Généralités

Les ouvrages utilisés par le SMNPR dans le cadre du réseau pour le suivi piézométrique sont aujourd'hui au nombre de 10 (Annexe 1) :

- 2 ouvrages implantés dans le Quaternaire ;
- 8 ouvrages implantés dans le Pliocène.

Le suivi piézométrique peut être complété avec le suivi sur les 29 ouvrages AEP qui sont exploités par SAUR et VEOLIA sur le territoire d'étude et qui constituent à un "réseau piézométrie" complémentaire. Ces ouvrages sont tous implantés dans le Pliocène. **Ainsi, le suivi piézométrique ne concerne quasi exclusivement que l'aquifère pliocène.**

3.2.1.2 Répartition spatiale

La carte de répartition de ce réseau global (SMNPR + AEP), regroupant en 2019 39 ouvrages, est présentée en Figure 11. La densité de répartition par commune est illustrée dans le Tableau 1.

	Superficie totale de la commune (km ²)	Superficie terrestre de la commune (km ²)	Nombre d'ouvrages suivis	Densité de répartition (km ² terrestre/1 ouvrage)
Le Barcarès	15,22	11,65	4	2.91
Ste Marie la Mer	10,29	10,29	4	2.6
St Laurent de la Salanque	17,51	12,39	7	1.8
Torreilles	17,53	17,14	4	4.3
St Hippolyte	25,46	14,65	8	1.8
Canet en Roussillon	30,26	22,39	8	2.8
St Nazaire	10,38	10,33	2	5.2
Leucate (port-L et L-plage)	24,45	6,0	2	3.0
TOTAL superficie	155 ,1	104,84		
TOTAL ouvrages suivis en 2019			39	

Tableau 1 : Densité de répartition des ouvrages du « réseau piézométrie » actuel (2019) par commune

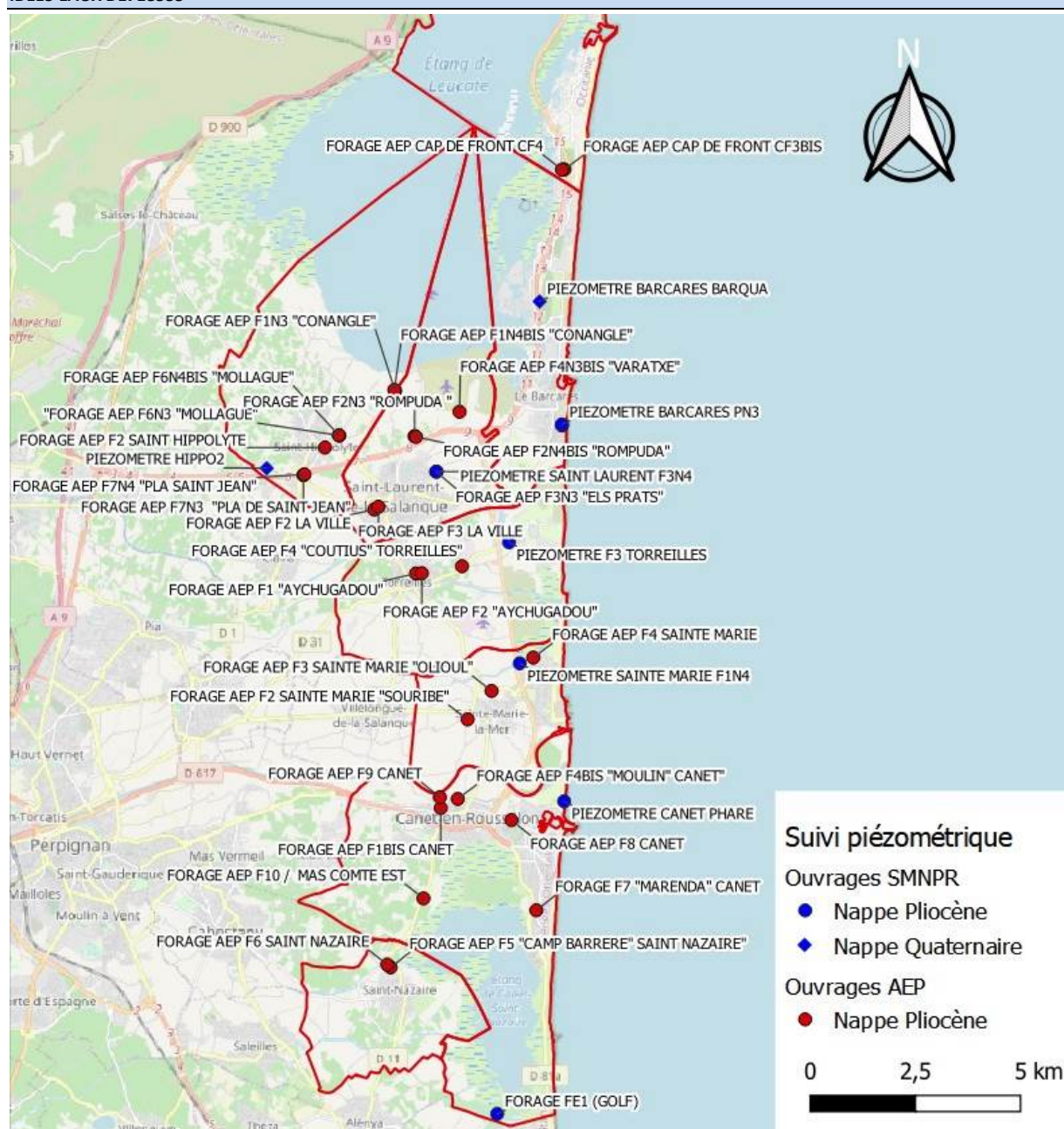


Figure 11 : Localisation des ouvrages du « réseau piézométrie » sur la BCN

La Figure 12 présente la répartition des 39 ouvrages suivis pour ce réseau par aquifère. La densité de répartition par commune et par aquifère est illustrée dans le Tableau 2. On constate que les ouvrages implantés dans l'aquifère pliocène profond sont majoritaires et représentent plus de 69% des ouvrages suivis. Le suivi de l'aquifère quaternaire est très limité.

	Superficie terrestre de la commune (km ²)	Ouvrages suivis implantés dans le Quaternaire		Ouvrages suivis implantés dans le Pliocène continental N3		Ouvrages suivis implantés dans le Pliocène marin ou profond N4	
		Nombre d'ouvrages	Densité de répartition (km ² terrestre/1 ouvrage)	Nombre d'ouvrages	Densité de répartition (km ² terrestre/1 ouvrage)	Nombre d'ouvrages	Densité de répartition (km ² terrestre/1 ouvrage)
Le Barcarès	11,65	1	11.65	1	11.65	4	5.82
Ste Marie la Mer	10,29					4	2.57
St Laurent de la Salanque	12,39			4	3.10	2	6.20
Torreilles	17,14			2	8.57	2	8.57
St Hippolyte	14,65	1	14.65	2	7.23	6	2.44
Canet en Roussillon	22,39					8	2.80
St Nazaire	10,33					2	5.165
Leucate (port-L et L-plage)	6,0			1	6.00	1	6.00
TOTAL superficie	104,84						
TOTAL ouvrages suivis en 2019		2		10		27	

Tableau 2 : Densité de répartition des ouvrages du « réseau piézométrie » actuel (2019) par commune et par aquifère

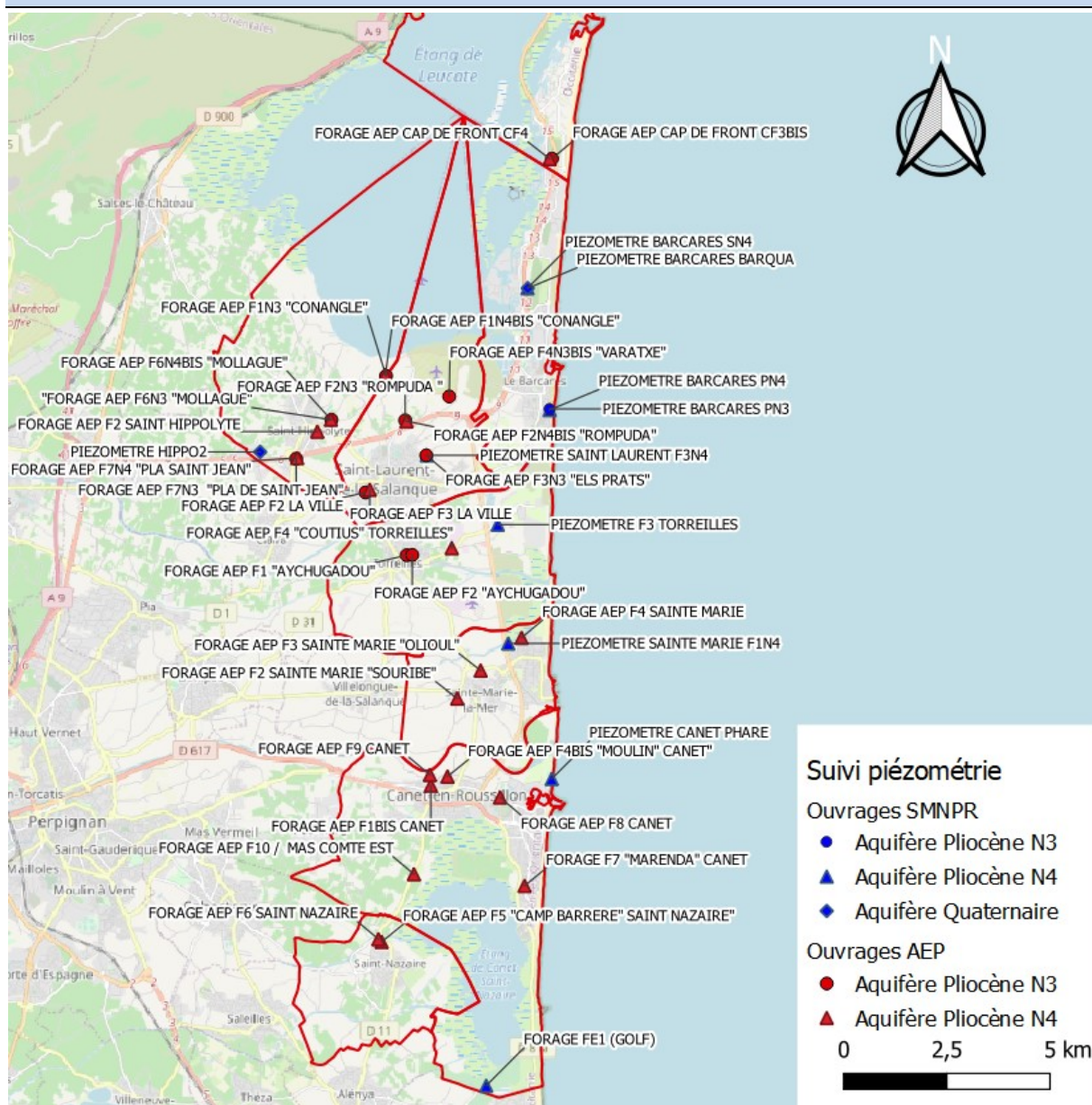


Figure 12 : Localisation des ouvrages du « réseau piézométrique » sur la BCN en fonction de l'aquifère capté

3.2.1.3 Amplitude piézométrique

Le suivi piézométrique a commencé en 1968 sur quelques ouvrages. Dans les années 1990 le suivi a été réétalonné. Depuis les années 2000, 10 ouvrages sont suivis en continu par capteur. A l'échelle du suivi, les résultats des mesures montrent les amplitudes piézométriques maximales suivantes :

Nom du piézomètre	Commune	Aquifère	Amplitude piézométrique (m) totale sur la durée du suivi	Amplitude piézométrique (m) interannuelle
SN4 puis SN4bis	Le Barcarès	Pliocène N4	4.2	1.04 à 3.07
PN4	Le Barcarès	Pliocène N4	3.27	1.11 à 2.28
PN3	Le Barcarès	Pliocène N3	3.54	1.85 à 2.93
BARQUA	Le Barcarès	Quaternaire	1.54	0.38 à 1.45
F1N4	Sainte Marie La Mer	Pliocène N4	3.28	0.53 à 2.37
HIPPO2	Saint-Hippolyte	Quaternaire	3.22	0.53 à 2.33
F3N4	Saint-Laurent	Pliocène N4	8.32	1.81 à 5.54
F3	Torreilles	Pliocène N4	3.12	1.25 à 2.52
PHARE	Canet en Roussillon	Pliocène	2.91	1.21 à 2.35
FE1 (Golf)	Canet en Roussillon	Pliocène	1.88	0.8 à 1.56

L'amplitude piézométrique maximale est de l'ordre de 3 à 4 m sur le Pliocène et le Quaternaire à l'exception du piézomètre F3N4 à Saint-Laurent de la Salanque qui affiche une amplitude de plus de 8 m. Cependant, à l'échelle interannuelle, les résultats des mesures montrent des amplitudes piézométriques plus faibles :

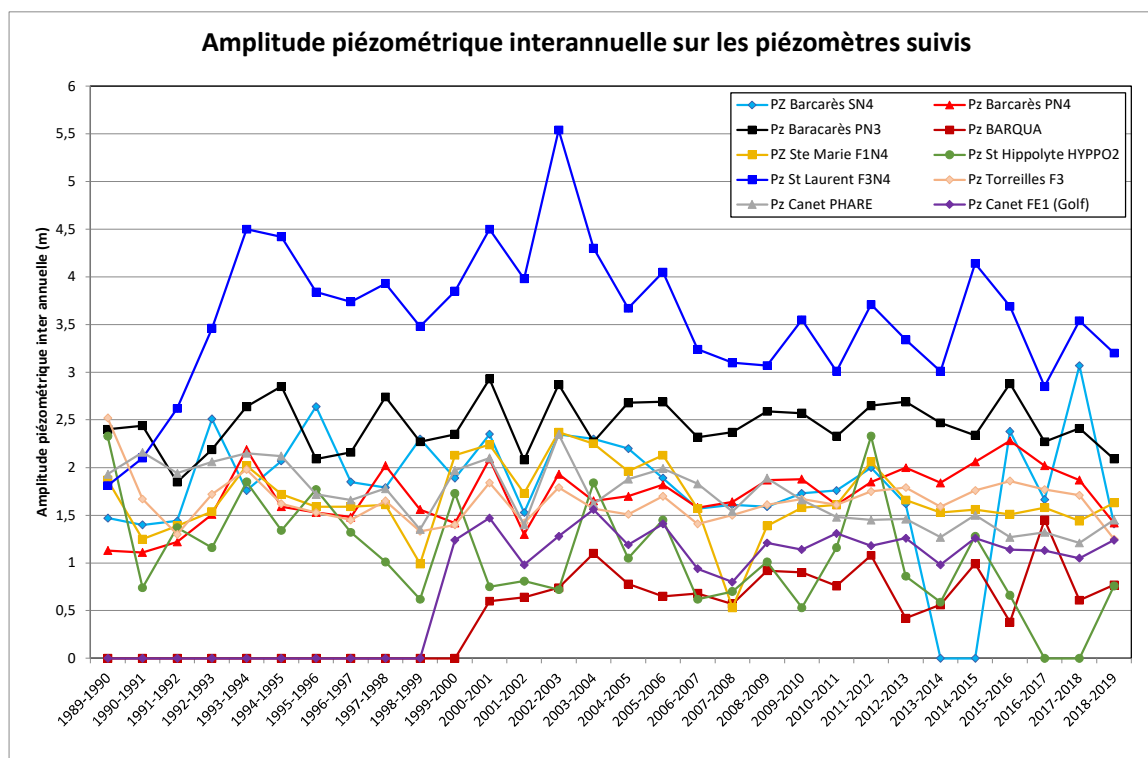


Figure 13 : Amplitude piézométrique interannuelle sur les piézomètres suivis

3.2.2 Critique du « réseau piézométrie »

L'objectif au sens "piézométrie" est à terme :

- De connaître précisément l'évolution piézométrique de l'aquifère pliocène et quaternaire au droit de la BCN ;
- D'évaluer l'impact du prélèvement dans l'aquifère pliocène sur l'aquifère quaternaire sus-jacent par drainance descendante pouvant être à l'origine d'entrée d'eau superficielle contaminée aux chlorures vers le réservoir pliocène.

3.2.2.1 Répartition spatiale

En termes de densité d'ouvrages en fonction de la superficie des communes, on constate dans le Tableau 1 une forte hétérogénéité (facteur x3) : les communes de Leucate, St-Laurent de la Salanque, Saint-Hippolyte, Sainte-Marie la Mer et de Canet en Roussillon, présentent 1 forage suivi pour 1.8 à 3 km². A l'inverse les communes de Le Barcarès, Torreilles et Saint-Nazaire présentent une densité d'ouvrages plus faible avec 1 ouvrage suivi pour 3.9 à 5.8 km². **Toutefois, il est fondamental de prendre en compte les enjeux vis-à-vis de la problématique « chlorures ».** Ainsi, au regard des zones géographiques dépourvues d'ouvrages de suivis, certains secteurs apparaissent plus stratégiques à cibler que d'autres, c'est le cas de :

- Secteur entre Salanque et Le Barcarès ;
- Secteur centre Lido au Barcarès ;
- Secteur Sud Torreilles ;
- Secteur Sud Sainte-Marie ;
- Secteur autour de l'étang de Canet/Saint-Nazaire.

C'est pourquoi, nous proposons 2 pistes d'investigations :

1. L'instrumentation de nouveaux points de suivis (Pliocène N3, Pliocène N4 et Quaternaire) non exploités et techniquement conformes sur la base des critères suivants :

- Coupe technique disponible (profondeur, cimentation, position des crépines) ;
- Coupe lithologique disponibles pour les ouvrages pliocènes ;
- Accessibilité ;
- Protection du forage ;
- Autorisation du propriétaire ;
- Ouvrage nivelé.

2. La création de nouveaux piézomètres.

Concernant le point 1. évoqué ci-dessus, au regard des ouvrages existants sur la BCN (présentés sur la Figure 14 et détaillés en Annexe 1 à Annexe 3), il apparaît qu'il existe des ouvrages dans les zones stratégiques identifiées et potentiellement intégrables dans le

« réseau piézométrie ». Ces ouvrages répondent aux critères précédemment évoqués, à l'exception des critères "accessibilité" et "autorisation du propriétaire" qui ne sont pas vérifiables à ce jour avec les moyens consacrés à cette étude. Toutefois l'instrumentation d'ouvrages « privés » s'avère beaucoup plus contraignante et elle donc à éviter pour les raisons suivantes :

- Difficulté d'accès à l'ouvrage toute l'année ;
- Difficulté d'installation et d'intervention vis-à-vis des installations existantes ;
- Question de responsabilité en cas de problème sur l'ouvrage ;
- Pérennité du suivi pas forcément garantie en cas de changement de propriétaire.

Finalement nous proposons le programme d'amélioration suivant pour l'optimisation du « réseau piézométrie » :

- Secteur entre Salanque et Le Barcarès :
 - o Instrumentation d'un forage pliocène N3 : forage F5N3 (BSS002MQNL) ;
 - o Création et instrumentation d'un piézomètre Quaternaire ;
- Secteur centre Lido au Barcarès :
 - o Instrumentation d'un forage quaternaire : forage Bar 2 (BSS002MQNY) ou forage Barca 2 (BSS002MQMN) ;
 - o Instrumentation d'un forage pliocène N4 : forage Bar 1 (BSS002MQNZ) ou forage Barca 1 (BSS002MQMM) + inspection vidéo du forage retenu pour définir sa coupe technique ;
 - o Instrumentation d'un forage pliocène N3 : piézomètre MGP1 (BSS002MQJY) ou MGP2 (BSS002MQJZ) ;
- Secteur Sud Torreilles :
 - o Instrumentation d'un piézomètre quaternaire : piézomètre M11 (BSS002MRGW) ;
 - o Création et instrumentation d'un nouveau piézomètre pliocène (environ 120 m de profondeur) situé entre les ouvrages AEP F4 Torreilles et F4 Ste-Marie ;
- Secteur Sud Sainte-Marie :
 - o Instrumentation d'un piézomètre quaternaire : piézomètre M14 (BSS002MRGT) ou M15 (BSS002MRGS) ;
- Secteur autour de l'étang de Canet/Saint-Nazaire :
 - o Création et instrumentation d'un piézomètre Quaternaire entre les ouvrages AEP F10 à Canet et F5/F6 à Saint-Nazaire ;
 - o Création et instrumentation d'un piézomètre Quaternaire à l'Est de Saint-Nazaire, proche de l'étang.

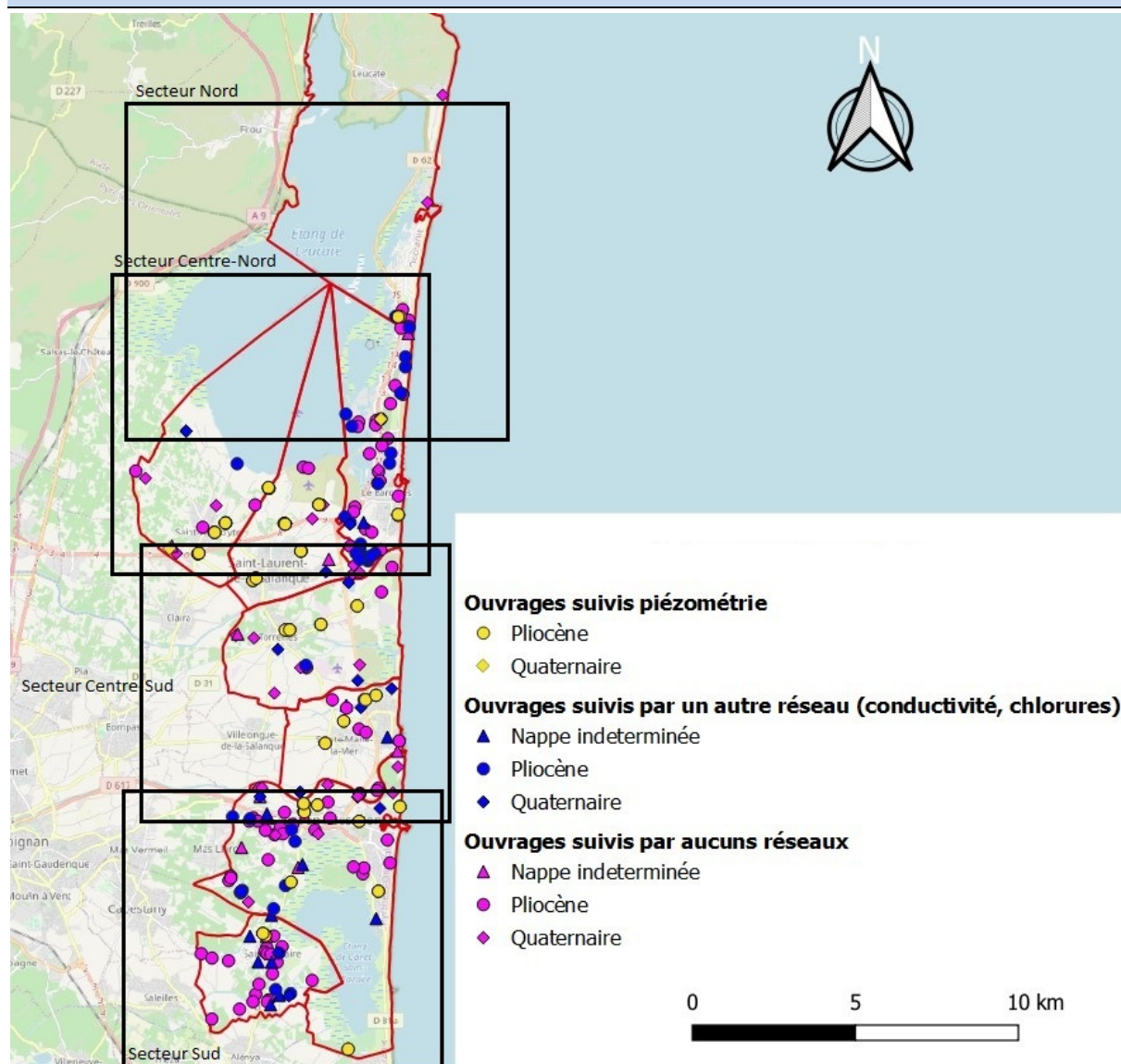


Figure 14 : Localisation des ouvrages du « réseau piézométrie » VS ouvrages autres réseaux ou non suivis

3.2.2.2 Calibration des sondes

Du point de vue des mesures piézométriques :

- Les capteurs dans les ouvrages AEP gérés par SAUR sont contrôlés mensuellement par une mesure manuelle à la sonde piézométrique, c'est la configuration optimale.
- La fréquence de contrôle des capteurs dans les ouvrages AEP gérés par VEOLIA ne sont pas précisées.
- Les capteurs du SMNPR sont calibrés 1 fois par an approximativement (à chaque intervention sur site). Il ne semble pas à ce jour qu'il y ait de dérive observée.

Ainsi, dans la mesure du possible, nous recommandons à minima un contrôle annuel de la dérive des capteurs ou à chaque intervention, par simple mesure piézométrique.

3.2.2.3 Références des mesures

Concernant la référence des données piézométriques, les données SAUR et SMNPR sont exprimées en m NGF ce qui sous-entend que les ouvrages sont nivelés. Cela permet en théorie de faire une corrélation entre tous les niveaux piézométriques étudiés et de mettre en évidence (1) d'éventuels phénomènes de drainance entre les aquifères et (2) des "seuils" en lien avec le niveau 0 de la mer. A l'inverse, les données VEOLIA sont exprimées en hauteur d'eau sur sonde. Il faut donc retranscrire les données en m NGF en supposant connaître (1) la profondeur d'installation des sondes (en tête de pompe à la base des colonnes d'exhaure d'après F. IBANEZ) et (2) la référence NGF du repère en tête de forage.

Toutefois, après dépouillement des données fournies par les exploitants, il apparait que certains ouvrages AEP ne sont pas calés en NGF bien que parfois identifiés comme tels. C'est le cas pour les 12 forages suivants où l'on note soit l'absence de nivellement, soit des incohérences dans les chroniques, soit l'absence d'indication sur la profondeur de la sonde :

- CF3bis à Leucate (position du capteur inconnue) ;
- F1N4bis "Conangle" à Saint-Hippolyte (position du capteur inconnue) ;
- F6N4bis "Mollague" à Saint-Hippolyte (position du capteur inconnue) ;
- F2 à Saint-Hippolyte (non calé en NGF) ;
- F2 "La Ville" à Saint-Laurent-de-la-Salanque (non calé en NGF) ;
- F3 "La Ville" à Saint-Laurent-de-la-Salanque (non calé en NGF) ;
- F4N3bis "Varatxe" à Saint-Laurent-de-la-Salanque (position capteur inconnue) ;
- F9 à Canet (valeurs incohérentes liées à la présence d'un variateur de fréquence) ;
- F7et F8 à Canet (non calés en NGF) ;
- F5et F6 à Saint-Nazaire (non calés en NGF).

Il conviendra donc de niveler tous ces ouvrages (repère en tête de forage) et de noter la profondeur des sondes à la base des colonnes d'exhaure lors des prochains diagnostics nécessitant une sortie de la pompe d'exploitation.

3.2.2.4 Pertes de charge quadratiques

Pour pouvoir évaluer dans un premier temps la variation, l'évolution et la tendance piézométrique naturelle des nappes pliocènes et quaternaires, il convient dans un premier temps de ne s'intéresser qu'aux niveaux piézométriques au repos dans les forages AEP.

Maintenant, dans un second temps, pour évaluer l'impact des prélèvements sur la ressource, il convient d'étudier, en autres, les chroniques piézométriques des forages AEP en régime dynamique (=en exploitation). Auquel cas, une analyse rapide des données brutes des niveaux piézométriques dans les ouvrages nous semble erronée. Pour chaque ouvrage, il convient en effet de soustraire les pertes de charge quadratiques calculées pour connaître le rabattement réel dans l'ouvrage lié uniquement à l'écoulement laminaire et donc représentatif de ce qui se passe dans l'aquifère dans l'environnement immédiat de l'ouvrage. A contrario, les rabattements sont surestimés voire parfois nettement exagérés.

Pour rappel, dans un forage en pompage, l'équation du rabattement "s" s'écrit : $s = B \cdot Q + C \cdot Q^2$ où B et C correspondent aux coefficients de pertes de charge de l'ouvrage. Ces pertes de charge sont responsables du rabattement observé et sont de nature différente :

- Les pertes de charge linéaires $B \cdot Q$, proportionnelles au débit Q, sont provoquées par l'écoulement laminaire dans l'aquifère autour du forage. Elles sont influencées par l'aquifère.
- Les pertes charge quadratiques $C \cdot Q^2$, proportionnelles au carré du débit Q (non linéaires), sont provoquées par l'écoulement turbulent dans l'ouvrage (crépines + tubage) et dans l'aquifère au voisinage de l'ouvrage ; elles dépendent essentiellement du débit pompé et caractérisent l'équipement de l'ouvrage.

Concrètement, le rabattement enregistré dans un forage est la somme d'un rabattement lié à l'écoulement laminaire dans l'aquifère (mesurable dans un piézomètre de suivi proche par exemple) et d'un rabattement lié aux frottements de l'eau lors de son passage forcé dans l'ouvrage (au travers les crépines et le long du tubage). Ce second rabattement ne reflète nullement ce qui se passe dans l'aquifère et il convient donc de s'en affranchir pour connaître le rabattement réel dans l'aquifère dans l'environnement immédiat d'un forage exploité.

Ces pertes de charge quadratiques, à l'origine du second rabattement, sont calculables à partir de données de pompages d'essai. Nous précisons que **ces pertes de charges évoluent dans le temps en fonction de l'état de l'ouvrage : elles sont proportionnelles au degré de colmatage, ce qui accentue de fait le rabattement mesuré dans le forage avec le temps.**

Nous listons dans le tableau ci-dessous **les pertes de charges quadratiques évaluées sur les forages AEP : il conviendra donc de s'en affranchir lors de l'analyse des chroniques piézométriques**. Nous présentons sur la Figure 15 un exemple de chroniques piézométriques d'ouvrages AEP avec pertes de charge quadratiques (donc mesurée par le capteur) et sans pertes de charge quadratiques (rabattement réel dans l'aquifère dans l'environnement immédiat du forage).

Nom	Commune	Données de pompages d'essai	Débit exploitation (m3/h)	Coeff. de pertes de charge quadratiques	% de pertes de charge quadratiques	Rabattement (m)		
						Rabattement mesuré en exploitation	Rabattement réel dans l'aquifère	Ecart (m)
CF4	Leucate	Fiche BSS -1983	45	2.6×10^{-3}	20.9	25.25	19.98	5.27
CF3bis	Leucate	Fiche BSS CF3 – 1982	50	8.1×10^{-4}	12.4	14.25	12.48	1.77
F2 "Souribe"	Ste Marie	Fiche BSS - 1972	60	8×10^{-5}	3.5	8.35	8.02	0.33
F3 "Olioul"	Ste Marie	1986	100	9×10^{-5}	24.7	3.65	2.75	0.9
F1N4bis "Conangle"	St Hippolyte	HydroAssistance - 2007	120	3.4×10^{-4}	20.9	23.38	18.48	4.9
F6N3 "Mollague"	St Laurent	1986	70	2.5×10^{-3}	76.6	16	3.75	12.25
F6N4bis "Mollague"	St Laurent	HydroAssistance - 2002	160	2.6×10^{-4}	26	25.51	18.88	6.63
F2 La Ville	St Laurent	1984	90	1×10^{-4}	15.3	5.3	4.48	0.82
F3 La Ville	St Laurent	HydroAssistance - 2015	45	9×10^{-4}	8.2	22.3	20.49	1.81
F2N4bis "Rompuda"	St Laurent	HydroInvest - 1998	60	4×10^{-4}	7.2	20.04	18.6	1.44
F4N3bis "Varatxe"	St Laurent	HydroInvest - 2002	150	2×10^{-4}	32.3	13.95	9.45	4.5
F1 "Aychugadou"	Torreilles	Sola - 1982	90	2×10^{-4}	42.9	3.78	2.16	1.62
F1bis	Canet	SMNPR - 2006	70	6×10^{-4}	27.6	10.64	7.7	2.94
F9 (F3bis)	Canet	HydroInvest - 1990	150	3.45×10^{-5}	2.5	30.78	30.0	0.78
F8	Canet	France Forage - 1986	120	3×10^{-4}	46.8	9.12	4.92	4.2
F5 "Camp Barrère"	St Nazaire	Fiche BSS - 1973	150	2×10^{-4}	29.4	15.3	10.8	4.5
F4	Ste Marie	HydroAssistance - 2015	50	1×10^{-4}	10.9	2.29	2.04	0.25
F4bis "Moulin"	Canet	Données d'exploitation	100	8×10^{-4}	42.6	18.8	10.8	8
F7 "Marenda"	Canet	Données d'exploitation	125	5×10^{-4}	31.9	18.5	10.69	7.81
F6	St Nazaire	Données d'exploitation	50	1×10^{-4}	13.7	16.46	14.21	2.25
F1N3 "Conangle"	St Hippolyte	Données d'exploitation	240	1×10^{-5}	6	9.56	8.98	0.58
F2	St Hippolyte	Données d'exploitation	40	1×10^{-4}	2.5	6.29	6.13	0.16
F7N3 "Pla de St Jean"	St Hippolyte	Données d'exploitation	60	3×10^{-4}	18.8	5.23	4.67	1.08
F7N4 "Pla St Jean"	St Hippolyte	Données d'exploitation	200	1×10^{-4}	17.9	22.34	18.34	4
F2N3 "Rompuda"	St Laurent	Données d'exploitation	250	6×10^{-5}	23.4	15.8	12.28	3.52
F3N3 "Els Prats"	St Laurent	Données d'exploitation	110	2×10^{-4}	20.4	7.47	5.05	2.42
F2 "Aychugadou"	Torreilles	Données d'exploitation	50	5.4×10^{-3}	49.2	27.44	13.94	13.5
F10 "Mas Comte Est"	Canet	Données d'exploitation	150	2×10^{-4}	21.7	20.63	16.2	4.43
F4 "Coutius"	Torreilles	Données d'exploitation	100	4×10^{-4}	33.1	12.1	8.1	4

Tableau 3 : Pertes de charge quadratiques des ouvrages AEP de la BCN

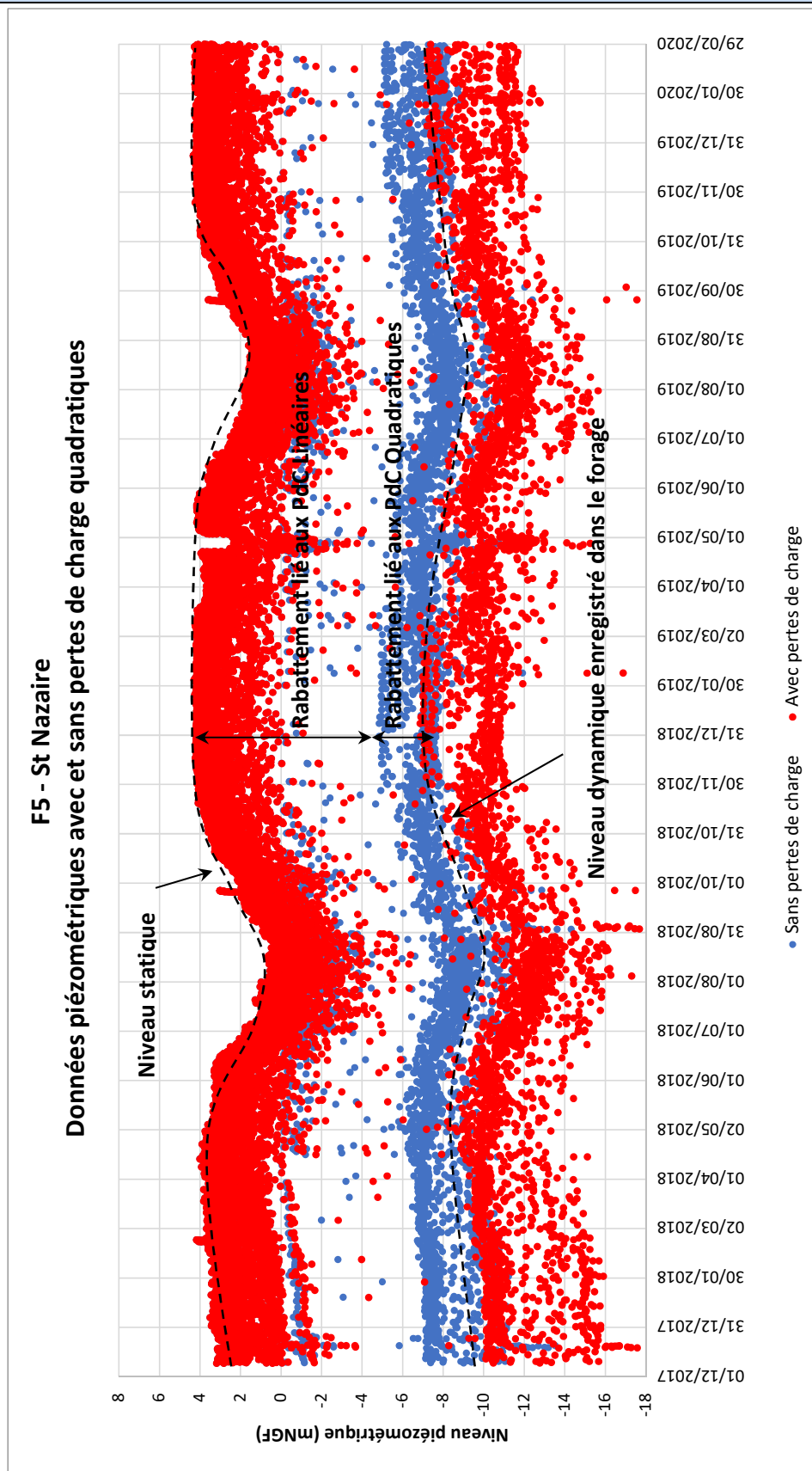


Figure 15 : Exemple de chronique piézométrique d'ouvrage AEP avec/sans pertes de charge quadratiques

3.2.2.5 Coupes techniques manquantes

D'après la base de données "réseau" constituée (Annexe 1), il apparaît que toutes les coupes techniques des ouvrages suivis sont connues. Seule l'ouvrage AEP CF3bis n'était pas connue jusqu'en avril 2021, date où l'ouvrage a fait l'objet d'un diagnostic (rapport IDEES EAUX 2021071). Le "réseau piézométrie" est donc globalement fiable en termes de mesure.

Pour rappel, et en vue de l'intégration future de nouveaux ouvrages de suivi dans le « réseau piézométrie » :

- L'absence de coupe technique implique l'absence de connaissance sur les horizons captés. Or, pour étudier l'évolution des niveaux piézométriques dans un forage et la rattacher à un horizon aquifère (Pliocène continental N3, Pliocène marin profond N4), il convient d'avoir cette information. A titre d'exemple, deux forages proches, de profondeur différente, et donc captant des horizons aquifères différents, ne présenteront pas les mêmes niveaux d'eau statiques (parfois plusieurs mètres de décalage) en lien avec la charge piézométrique de chaque horizon aquifère capté induite par les altitudes d'infiltration des zones de recharge. Nous illustrons notre propos en Figure 16 avec un exemple de « paires » d'ouvrages AEP.
- De plus, l'absence de coupe technique ne permet donc pas de contrôler la présence ou non d'une cimentation annulaire qui permet d'isoler les aquifères pliocènes de l'aquifère quaternaire superficiel. Dans le cas d'une absence de cimentation, si l'on ne s'intéresse qu'à l'aspect « piézométrie », il peut y avoir alors des échanges de flux d'eau entre aquifères avec un niveau piézométrique résultant faussé, représentatif ni de l'aquifère quaternaire, ni de l'aquifère pliocène capté.

Au final, comme la plaine du Roussillon est constituée de plusieurs réservoirs aquifères superposés ayant chacun leur comportement hydrodynamique propre (piézométrie, recharge, perméabilité, ...), **il est fondamental de pouvoir attribuer les niveaux captés par les forages suivis à l'un des aquifères. Cela permet d'établir une piézométrie "juste" pour chacun des aquifères en vue de pouvoir proposer à terme, une gestion optimisée des prélèvements.**

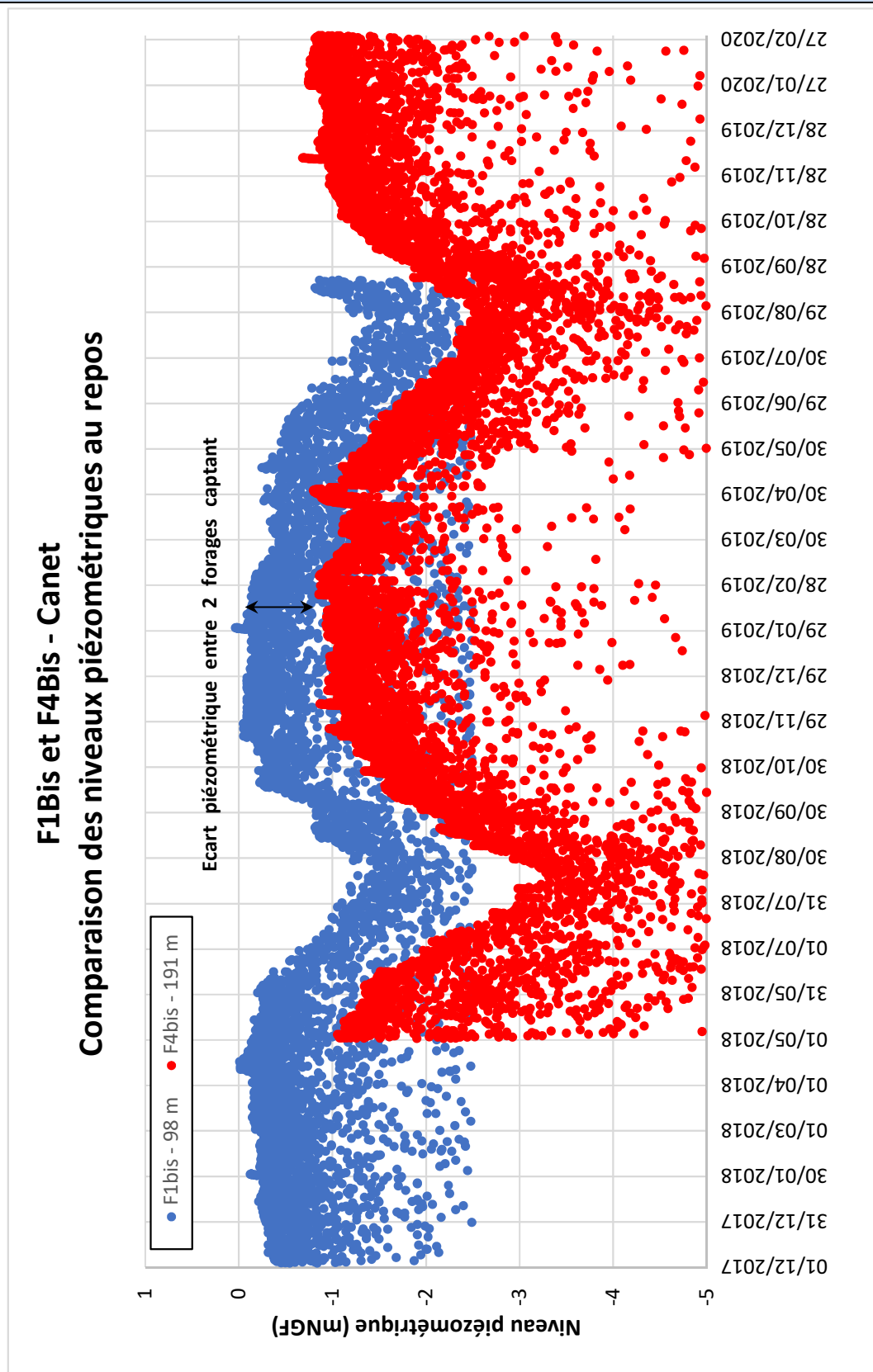


Figure 16 : Exemples de chronique piézométrique d'ouvrages AEP proches captant des horizons aquifères différents

3.3 Analyse et critique du « réseau conductivité »

3.3.1 Intérêt du « réseau conductivité »

L'intérêt de ce réseau est basé sur le postulat que la conductivité est le reflet de la concentration en chlorures et qu'il y a donc une relation directe et proportionnelle entre conductivité et chlorures (Figure 17). Le suivi de la conductivité est avantageux car (1) plus facilement accessible (mesure in situ) et (2) mesurable en continu à la différence des chlorures qui nécessitent un dispositif de pompage et une analyse.

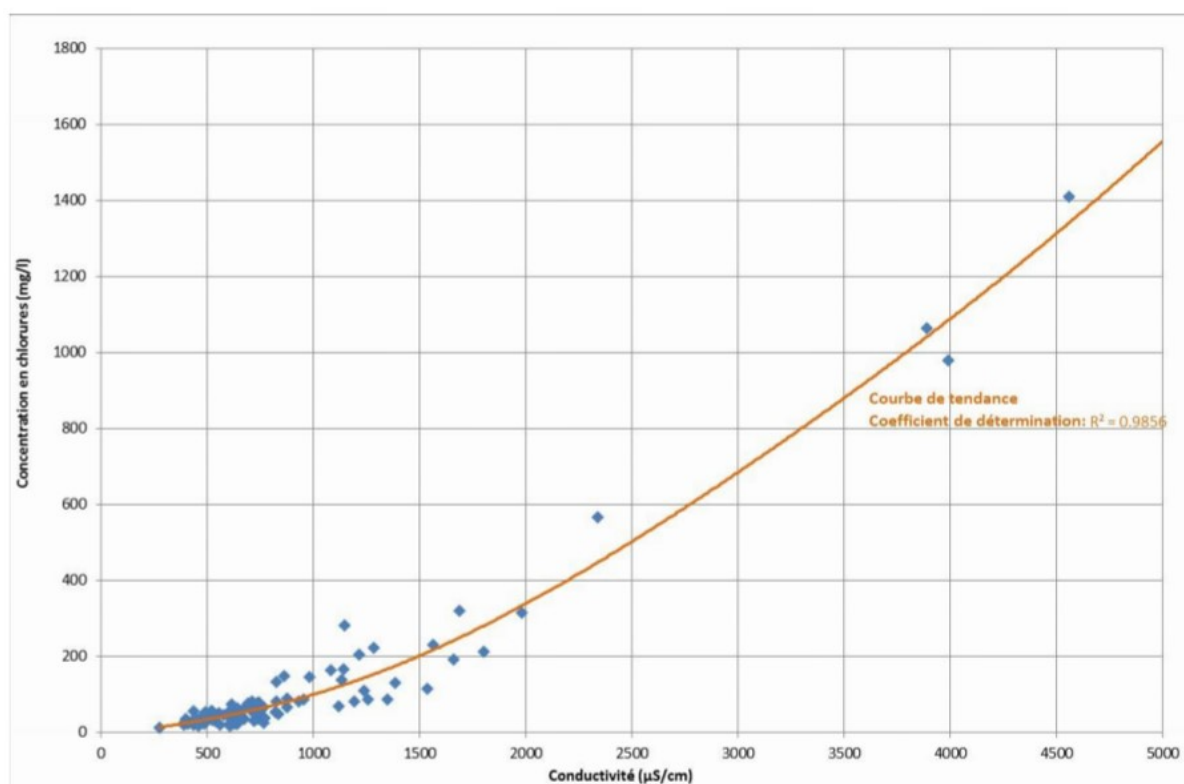


Figure 17 : Relation entre conductivité et chlorures sur le territoire de la BCN lors de la campagne de 2016 (source SMNPR)

3.3.2 Analyse du « réseau conductivité »

3.3.2.1 Généralités

Les ouvrages utilisés par le SMNPR dans le cadre du réseau pour le suivi conductivité sont aujourd'hui au nombre de 7 implantés, dans le Pliocène (Annexe 1) :

Le suivi conductivité peut être complété avec le suivi sur les 29 ouvrages AEP qui sont exploités par SAUR et VEOLIA sur le territoire d'étude et qui constituent à un complément au "réseau conductivité". Ces ouvrages, tous implantés dans le Pliocène, sont listés en Annexe 1. **Ainsi, le suivi conductivité concerne exclusivement que l'aquifère pliocène.**

Les valeurs de conductivité sont toutes normalisées à 25°C. La fréquence de calibration des sondes pour SAUR et VEOLIA semble mensuelle ce qui est une configuration optimale. Pour le SMNPR, la fréquence de calibration est annuelle.

3.3.2.2 Répartition

En termes de répartition spatiale, ce réseau global (SMNPR + AEP), regroupant en 2019 36 ouvrages, est présentée en Figure 18. La densité de répartition par commune est illustrée dans le Tableau 4, les éléments sont suivants :

	Superficie totale de la commune (km²)	Superficie terrestre de la commune (km²)	Nombre d'ouvrages suivis	Densité de répartition (km² terrestre/1 ouvrage)
Le Barcarès	15,22	11,65	3	3.9
Ste Marie la Mer	10,29	10,29	4	2.6
St Laurent de la Salanque	17,51	12,39	6	2.1
Torreilles	17,53	17,14	4	4.3
St Hippolyte	25,46	14,65	7	2.1
Canet en Roussillon	30,26	22,39	8	2.8
St Nazaire	10,38	10,33	2	5.2
Leucate (port-L et L-plage)	24,45	6,0	2	3.0
TOTAL superficie	155 ,1	104,84		
TOTAL ouvrages suivis en 2019			36	

Tableau 4 : Densité de répartition des ouvrages du « réseau conductivité » actuel (2019) par commune

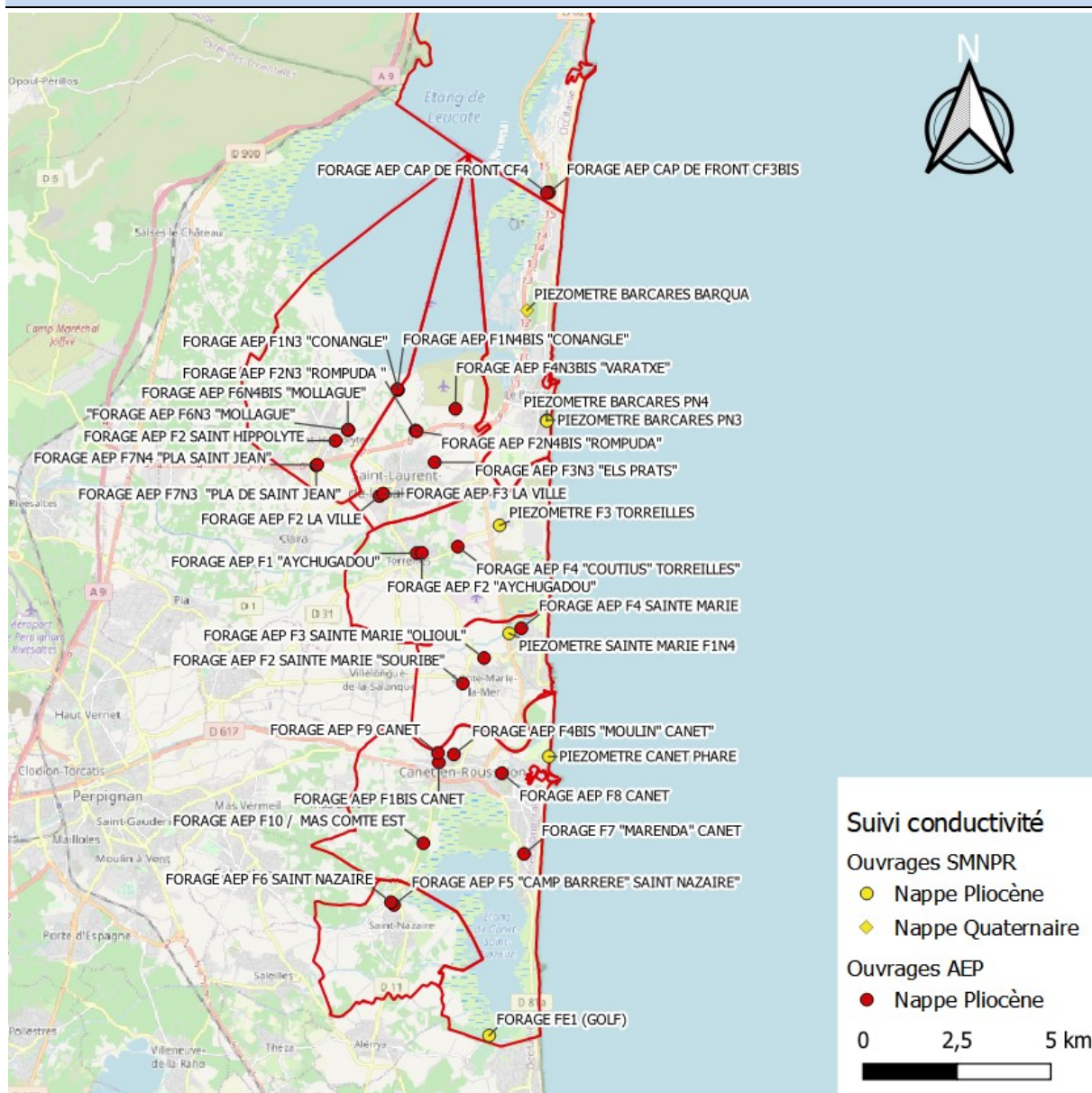


Figure 18 : Localisation des ouvrages du « réseau conductivité » sur la BCN

La Figure 19 présente la répartition des 36 ouvrages suivis pour ce réseau par aquifère. La densité de répartition par commune et par aquifère est illustrée dans le Tableau 5. On constate que les ouvrages implantés dans l'aquifère pliocène profond N4 sont majoritaires et représentent près de 70% des ouvrages suivis.

	Superficie terrestre de la commune (km ²)	Ouvrages suivis implantés dans le Quaternaire		Ouvrages suivis implantés dans le Pliocène continental N3		Ouvrages suivis implantés dans le Pliocène marin ou profond N4	
		Nombre d'ouvrages	Densité de répartition (km ² terrestre/1 ouvrage)	Nombre d'ouvrages	Densité de répartition (km ² terrestre/1 ouvrage)	Nombre d'ouvrages	Densité de répartition (km ² terrestre/1 ouvrage)
Le Barcarès	11,65			1	11.65	2	5.82
Ste Marie la Mer	10,29					4	2.57
St Laurent de la Salanque	12,39			4	3.10	2	6.20
Torreilles	17,14			2	8.57	2	8.57
St Hippolyte	14,65			2	7.23	5	2.93
Canet en Roussillon	22,39					8	2.80
St Nazaire	10,33					2	5.165
Leucate (port-L et L-plage)	6,0			1	6.00	1	6.00
TOTAL superficie	104,84						
TOTAL ouvrages suivis en 2019				10		26	

Tableau 5 : Densité de répartition des ouvrages du « réseau conductivité » actuel (2019) par commune et par aquifère

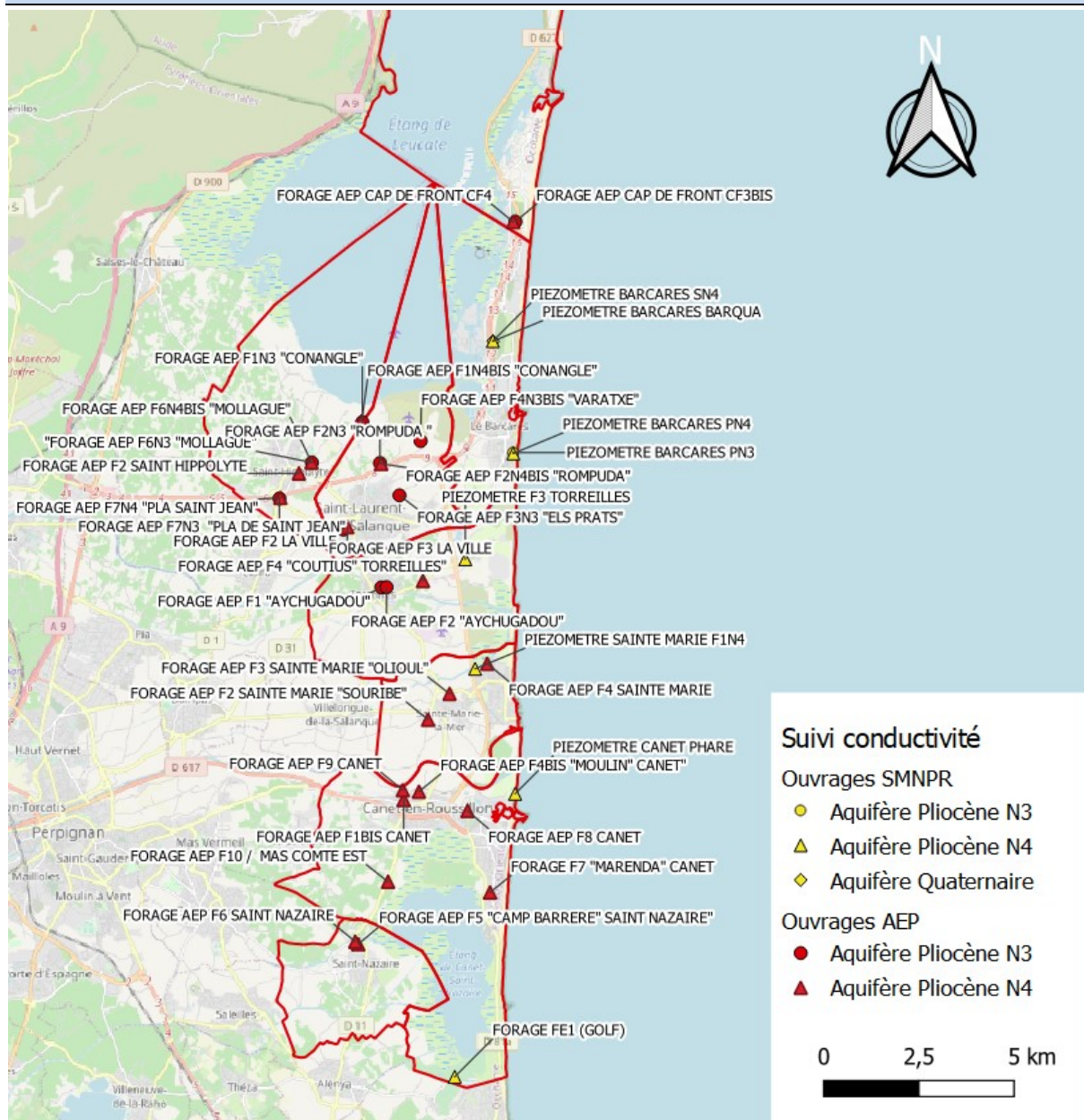


Figure 19 : Localisation des ouvrages du « réseau conductivité » sur la BCN en fonction de l'aquifère capté

3.3.2.3 Cartographie de la conductivité

En septembre 2019, la cartographie de la conductivité (Figure 20, intégrant les 36 ouvrages du réseau + les ouvrages mesurés lors de la campagne annuelle de août/septembre) montre que globalement l'essentiel des ouvrages suivis au droit de la BCN présentent des valeurs de conductivité < 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Le détail par année est présenté en Annexe 4. Les valeurs > 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ au droit de la BCN se concentrent essentiellement autour de Le Barcarès et concernent essentiellement des ouvrages non AEP. Il apparait que les ouvrages captant le Pliocène inférieur marin et/ou continental profond N4 (couleur orange) semblent moins impacté que les aquifères sus-jacents : Pliocène supérieur continental N3 ou Quaternaire.

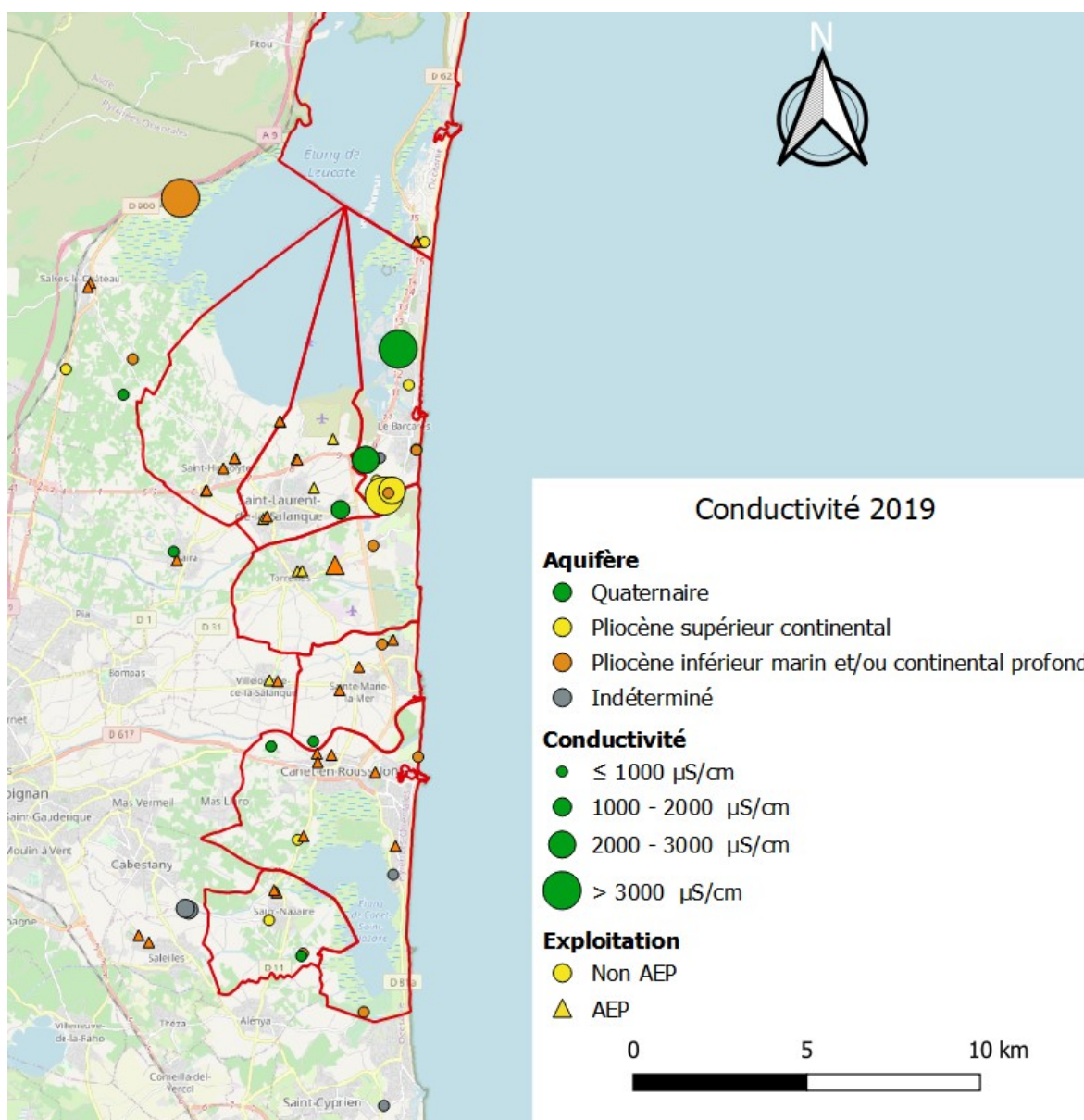


Figure 20 : Cartographie de la conductivité mesurée au droit de la BCN en septembre 2019 (intégrant le « réseau conductivité » + les ouvrages mesurés lors de la campagne annuelle « chlorures »)

3.3.3 Critique du « réseau conductivité »

L'objectif du « réseau conductivité » est de connaître l'évolution précise de la minéralisation (et donc indirectement des chlorures) des eaux de l'aquifère pliocène (superficiel et profond) et quaternaire au droit de la BCN.

3.3.3.1 Répartition spatiale

Comme les ouvrages du « réseau piézométrie » sont les mêmes que ceux du « réseau conductivité », on retrouve en termes de densité d'ouvrage en fonction de la superficie des communes, la même hétérogénéité (facteur x 2.5) : les communes de Leucate, Saint-Laurent de la Salanque, Saint-Hippolyte, Sainte-Marie la Mer et de Canet en Roussillon, présentent 1 forage suivi pour 2.1 à 3 km². A l'inverse les communes de Le Barcarès, Torreilles et Saint-Nazaire présentent une densité d'ouvrages plus faible avec 1 ouvrage suivi pour 3.9 à 5.8 km². **Toutefois, de la même manière que pour le « réseau piézométrie », il est fondamental de prendre en compte les enjeux vis-à-vis de la problématique « chlorures ». Ainsi, au regard des zones géographiques dépourvues d'ouvrages de suivis, certains secteurs apparaissent plus stratégiques à cibler que d'autres, c'est le cas de :**

- Secteur entre Salanque et Le Barcarès ;
- Secteur centre Lido au Barcarès ;
- Secteur Sud Torreilles ;
- Secteur Sud Sainte-Marie ;
- Secteur autour de l'étang de Canet/Saint-Nazaire.

C'est pourquoi, nous proposons les 2 mêmes pistes d'investigations que celles proposées pour le « réseau piézométrie » à savoir :

1. L'instrumentation de nouveaux points de suivis (Pliocène N3, Pliocène N4 et Quaternaire) non exploités et techniquement conformes sur la base des critères suivants :

- Coupe technique disponible (profondeur, cimentation, position des crépines) ;
- Coupe lithologique disponibles pour les ouvrages pliocènes ;
- Accessibilité ;
- Protection du forage ;
- Autorisation du propriétaire ;
- Ouvrage nivelé.

2. La création de nouveaux piézomètres.

Concernant le point 1. évoqué ci-dessus et au regard des ouvrages existants sur la BCN (présentés sur la Figure 21 et détaillés dans l'Annexe 1, l'Annexe 2 et l'Annexe 5) nous retenons les mêmes ouvrages que pour le « réseau piézométrie », identifiés dans les zones stratégiques et potentiellement intégrables dans le « réseau conductivité » pour les raisons déjà évoquées au paragraphe 3.2.1.2 en page 22.

Finalement nous proposons de suivre les mêmes ouvrages que ceux du réseau « piézométrie » à l'exception des ouvrages quaternaires sur le Lido (où l'aquifère est naturellement contaminé car situé en mer et étang). Le programme d'instrumentation est présenté au paragraphe 3.3.3.4 en page 55 :

- Secteur entre Salanque et Le Barcarès :
 - Instrumentation ou suivi régulier d'un forage pliocène N3 : forage F5N3 (BSS002MQNL) ;
 - Création et instrumentation d'un piézomètre quaternaire ;
- Secteur centre Lido au Barcarès :
 - Instrumentation ou suivi régulier d'un forage pliocène N4 : forage Bar 1 (BSS002MQNZ) ou forage Barca 1 (BSS002MQMM) + inspection vidéo du forage retenu pour définir sa coupe technique ;
 - Instrumentation ou suivi régulier d'un forage pliocène N3 : piézomètre MGP1 (BSS002MQJY) ou MGP2 (BSS002MQJZ) ;
- Secteur Sud Torreilles :
 - Instrumentation d'un piézomètre quaternaire : piézomètre M11 (BSS002MRGW) ;
 - Création et instrumentation (ou suivi régulier) d'un nouveau piézomètre pliocène (environ 120 m de profondeur) situé entre les ouvrages AEP F4 Torreilles et F4 Ste-Marie
- Secteur Sud Sainte-Marie :
 - Instrumentation d'un piézomètre quaternaire : piézomètre M14 (BSS002MRGT) ou M15 (BSS002MRGS) ;
- Secteur autour de l'étang de Canet/Saint-Nazaire :
 - Création et instrumentation d'un piézomètre quaternaire entre les ouvrages AEP F10 à Canet et F5/F6 à Saint-Nazaire ;
 - Création et instrumentation d'un piézomètre quaternaire à l'Est de Saint-Nazaire, proche de l'étang.

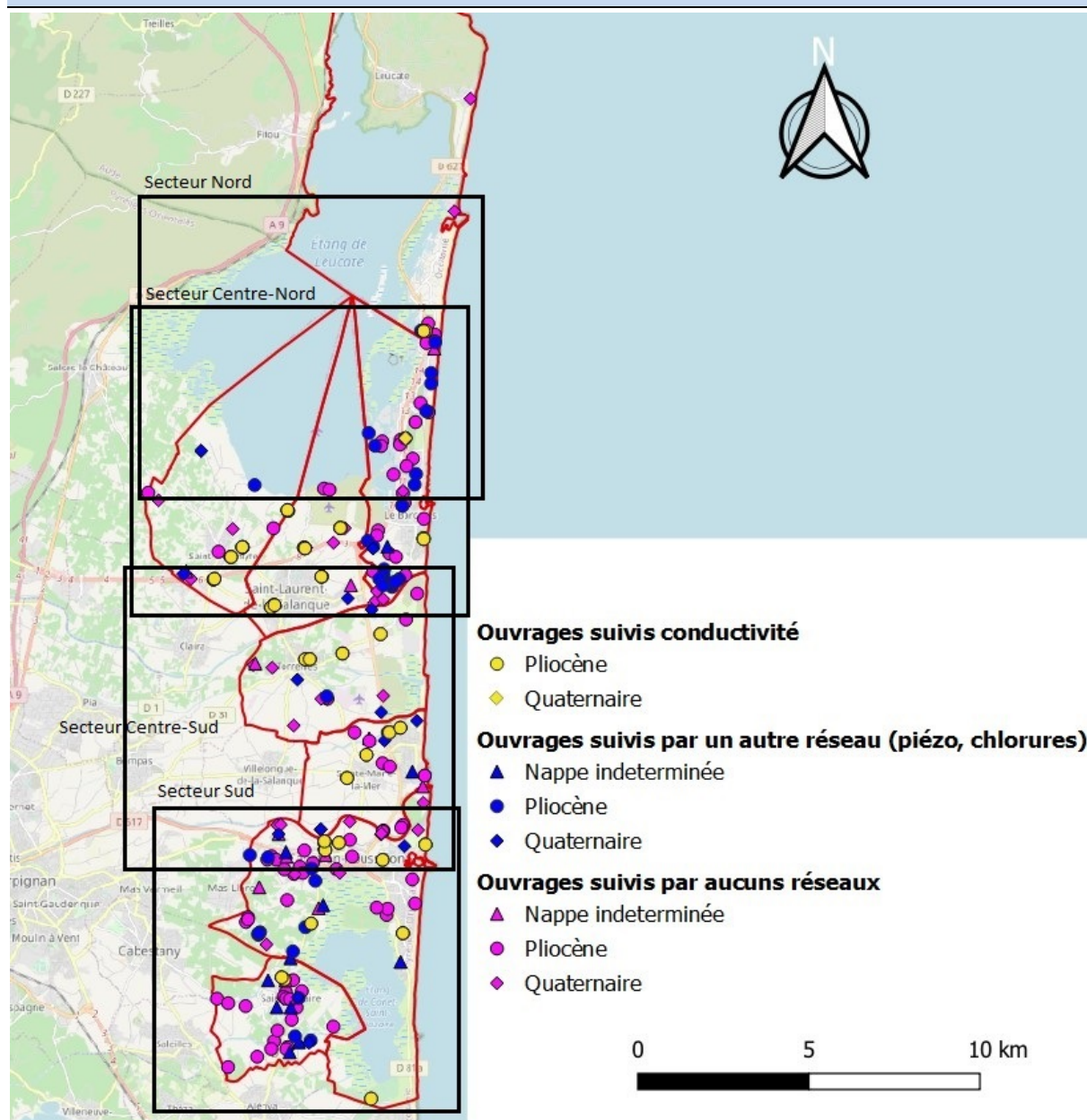


Figure 21 : Localisation des ouvrages du « réseau conductivité » VS ouvrages autres réseaux ou non suivis

3.3.3.2 Calibration des sondes

Du point de vue des mesures de conductivité, pour les capteurs en place dans les ouvrages suivis par le SMNPR, la fréquence de calibration n'est pas précisée.

Concernant les ouvrages exploités pour l'AEP, les capteurs SAUR et VEOLIA semblent contrôlés mensuellement par une calibration à l'aide de solutions étalons, ce qui est donc a configuration optimale.

Toutefois, la Figure 22 montre les écarts de valeurs de conductivité mesurées par IDEES EAUX et par VEOLIA / SAUR sur les 11 forages lors du suivi mensuels conductivité/chlorures sur 1 an entre mai 2019 et juillet 2020. Il apparait une dérive fréquente entre les sondes de conductivité des forages gérés par la SAUR et les sondes portatives d'IDEES EAUX, étalonnées avant chaque campagne mensuelle. De fait, les sondes de conductivité de la SAUR ont été recalibrées à chacun de nos passages. Néanmoins, cela sous-entend l'existence d'une dérive continue des sondes. Sur les sondes de conductivité de VEOLIA, cette dérive n'a été observée que 3 fois lors de la campagne entre mai 2019 et juillet 2020 : en février 2020 sur CF4 et en décembre 2019 et juillet 2020 sur CF3bis.

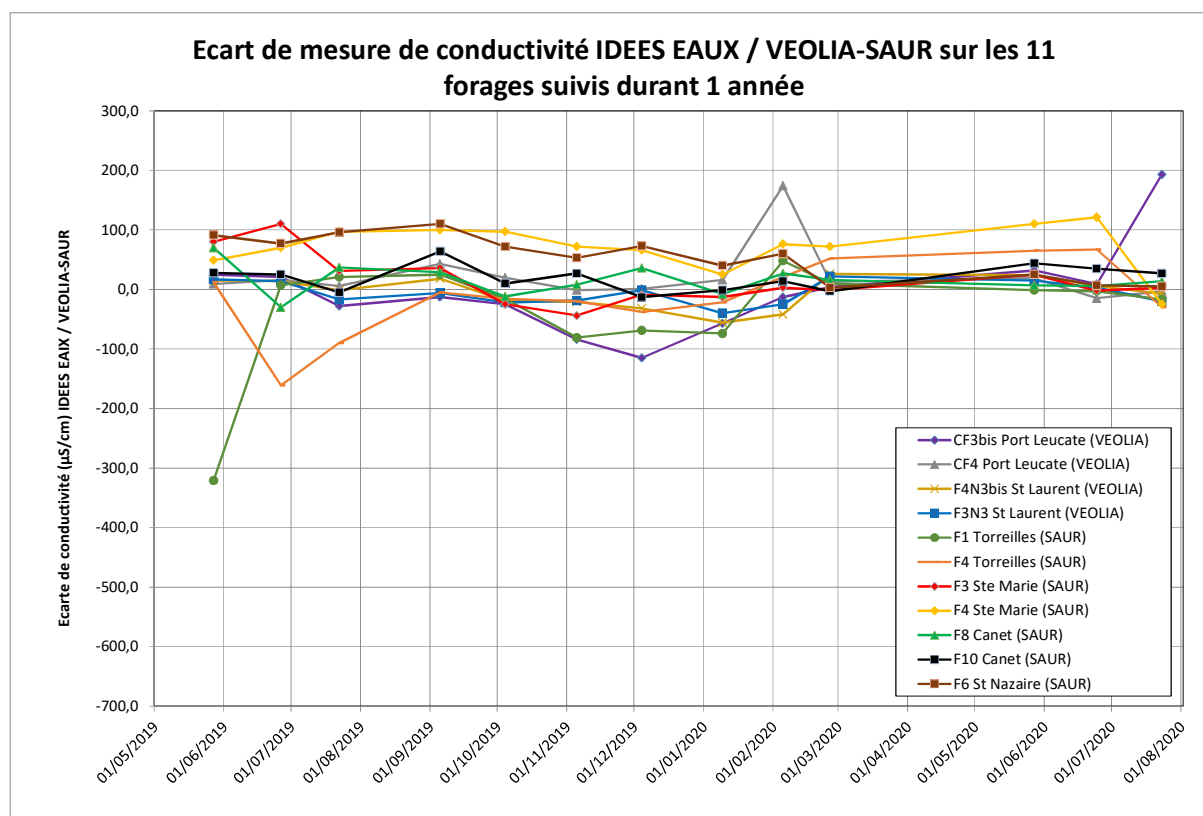


Figure 22 : Ecart de conductivité entre les sondes IDEES EAUX et VEOLIA/SAUR

Au final, il apparait que sur les 11 ouvrages suivis lors de la campagne de mesure entre mai 2019 et juillet 2020, 6 ouvrages présentent des dérives fréquentes des sondes de conductivité. Nous présentons les chroniques de conductivité de ces 6 forages avec les valeurs de contrôle d'IDEES EAUX :

- F1 – Torrellles (Figure 23), on constate nettement que la valeur de base s'établit autour $780 \pm 15 \mu\text{S/cm}$. A partir d'avril 2019, la conductivité augmente de manière continue puis brutalement pour atteindre des valeurs à plus de $1200 \mu\text{S/cm}$ fin mai 2019. Lors de la campagne du 27/05/2019, la valeur enregistrée par SAUR était de $1113 \mu\text{S/cm}$ alors que la sonde de mesure IDEES EAUX mesurait au même moment $792 \mu\text{S/cm}$ (proche de la valeur de base) soit un écart de $321 \mu\text{S/cm}$. Puis, on constate de fortes variations ($150 \mu\text{S/cm}$) et des décrochages nets et successifs à la faveur soit de baisses soit d'augmentations des valeurs. **La sonde de conductivité doit être contrôlée voire remplacée.**
- F4 – Torrellles (Figure 24), on constate une très forte fluctuation de la conductivité de plus de $750 \mu\text{S/cm}$ alors que les débits de pompage n'ont pas évolué. L'écart de valeurs IDEES EAUX / SAUR fluctue entre -160 et $+67 \mu\text{S/cm}$ soit $227 \mu\text{S/cm}$ de différence sur une année. **La sonde de conductivité doit être contrôlée voire remplacée.**
- F8 – Canet (Figure 25) : la valeur de base autour de $500\text{-}520 \mu\text{S/cm}$ a été recalibrée à la hausse de près de $+90 \mu\text{S/cm}$ lors de notre première campagne de mesure en mai 2019. **Depuis mai 2019, les données semblent fiables.**
- CF3bis (F8N3) – Leucate (Figure 26) : On observe un net décrochement en juillet 2018 d'environ $+130 \mu\text{S/cm}$. A partir de cette date, les valeurs de conductivité IDEES EAUX/VEOLIA sont globalement cohérentes. On note que les valeurs ARS de mai 2014 et avril 2018 sont nettement supérieures d'environ $900 \mu\text{S/cm}$. Nous retrouvons cette même observation aux mêmes dates dans les mesures ARS sur CF4. Nous émettons un doute quant à ces deux valeurs (mauvaise calibration probable de l'appareillage ARS lors de la campagne de mai 2014 et avril 2018). Ainsi, selon nous, **depuis juillet 2018, les données VEOLIA nous semblent fiables.**
- CF4 (F8N4) – Leucate (Figure 27) : La conductivité de base semble être très stable autour de $400 \mu\text{S/cm}$. Entre août 2017 et juillet 2018, les valeurs de conductivité chutent de plus près de $300 \mu\text{S/cm}$ et on observe des lacunes de données. **Depuis juillet 2018, les données semblent de nouveau fiables.** En parallèle, on note deux valeurs ARS autour de $800 \mu\text{S/cm}$ soit supérieures d'environ $+400 \mu\text{S/cm}$. Ces valeurs étonnamment élevées seraient dues, selon nous, à une mauvaise calibration de l'appareillage ARS lors de la campagne de mai 2014 et avril 2018 (idem CF3bis).
- F6 – Saint-Nazaire (Figure 28) : la valeur de base de conductivité est relativement stable autour de $770 \mu\text{S/cm}$ entre novembre 2017 et février 2020. A cette date, la conductivité présente un décrochement net de $+70 \mu\text{S/cm}$ et les valeurs enregistrées correspondent désormais aux valeurs mesurées par IDEES EAUX. **Depuis février 2020, les données semblent fiables.**

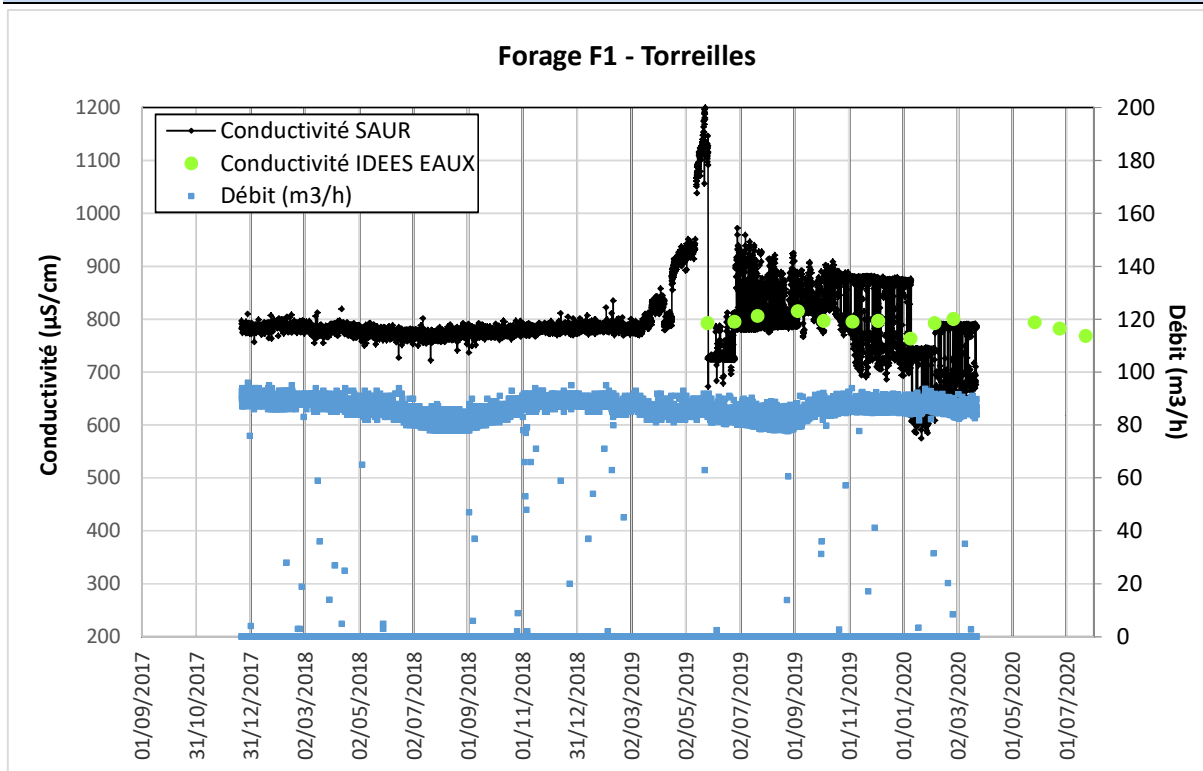


Figure 23 : Evolution de la conductivité enregistrée par SAUR sur le forage F1 de Torreilles

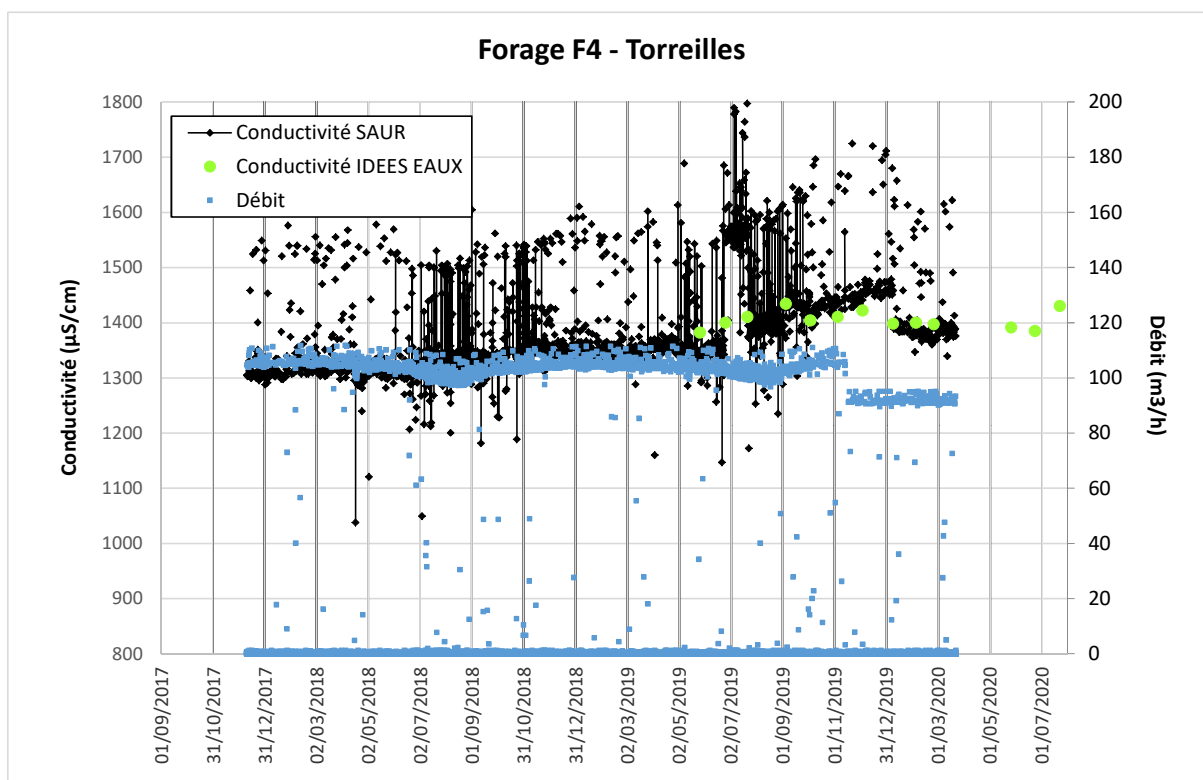


Figure 24 : Evolution de la conductivité enregistrée par SAUR sur le forage F4 de Torreilles

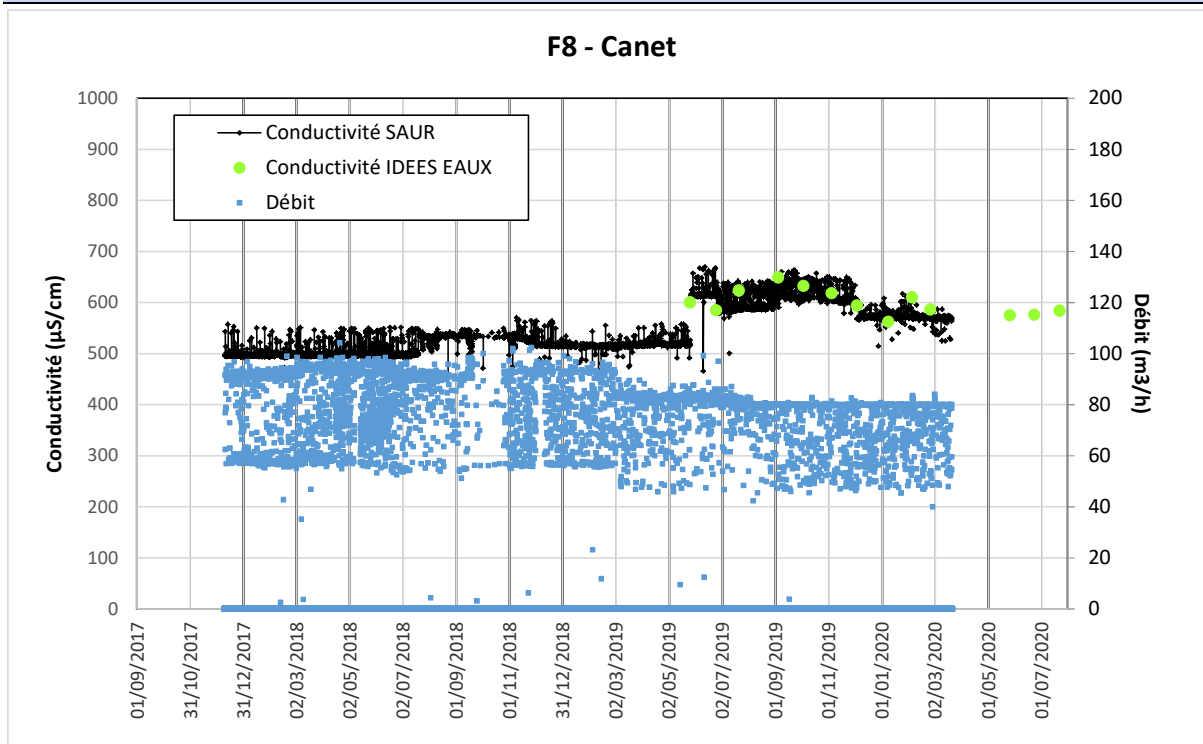


Figure 25 : Evolution de la conductivité enregistrée par SAUR sur le forage F8 de Canet

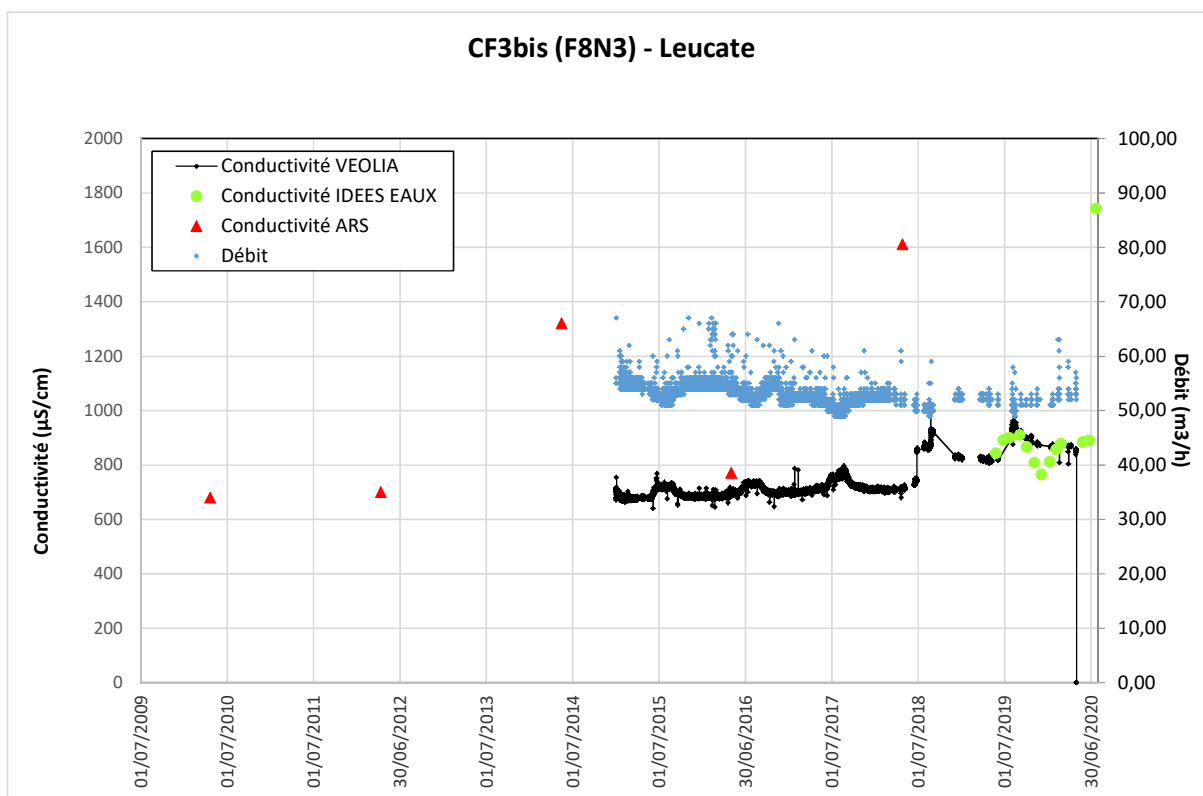


Figure 26 : Evolution de la conductivité enregistrée par VEOLIA sur le forage CF3bis de Leucate

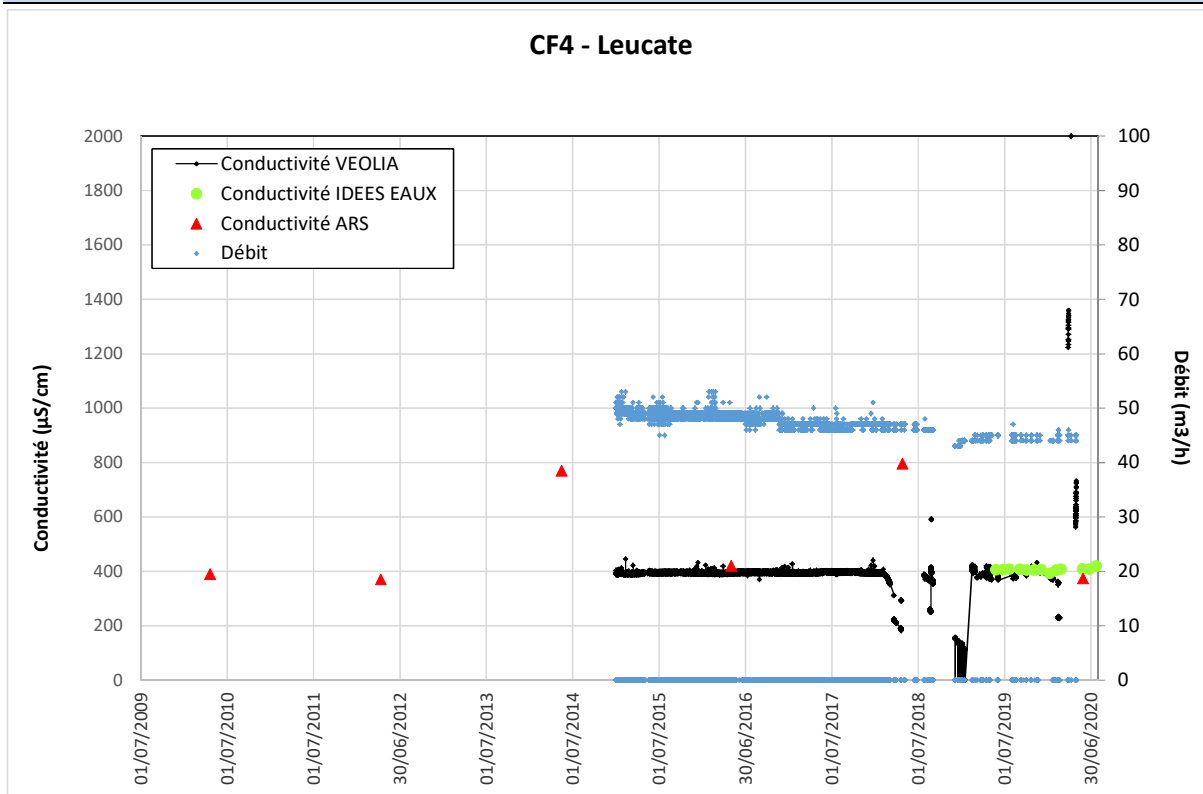


Figure 27 : Evolution de la conductivité enregistrée par VEOLIA sur le forage CF4 de Leucate

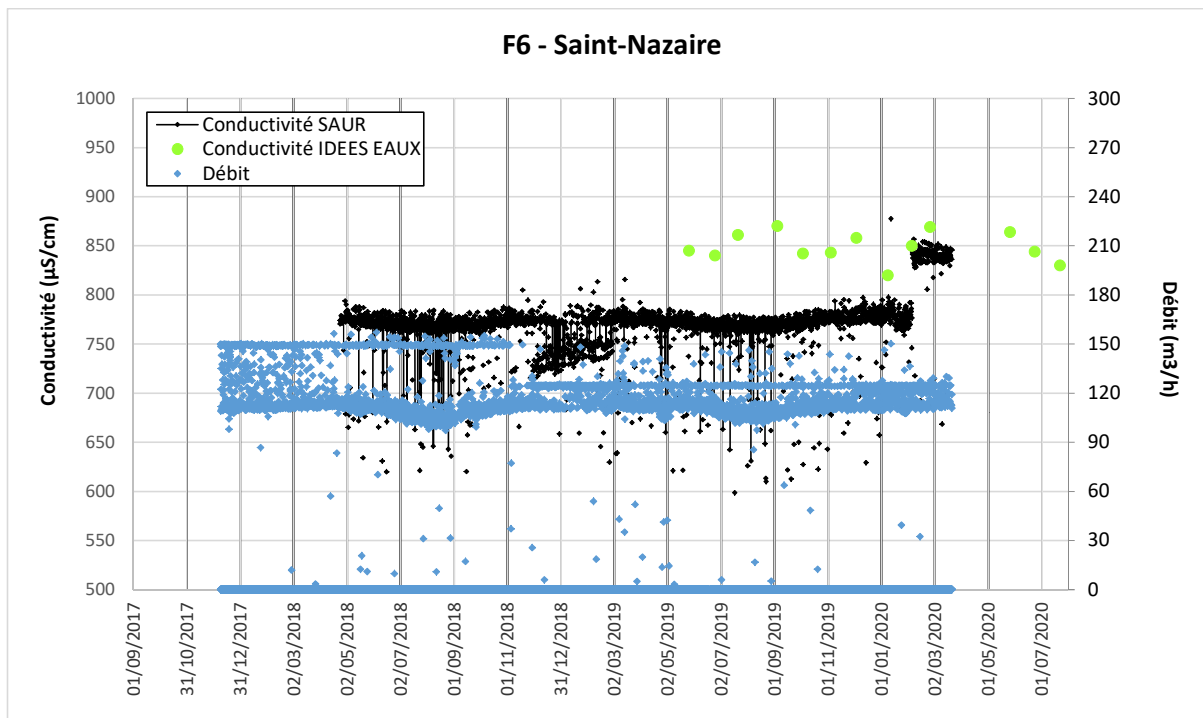


Figure 28 : Evolution de la conductivité enregistrée par SAUR sur le forage F6 de Saint-Nazaire

L'observation de dérives fréquentes des sondes de conductivité sur 6 ouvrages sur 11 suivis pendant la campagne de mesure laisse donc entrevoir l'existence de valeurs de conductivité parfois erronées dans les chroniques de l'ensemble des ouvrages AEP. Pour ce faire, nous avons donc étudié les chroniques des 18 autres ouvrages AEP exploités sur la BCN : il s'avère au final que certaines chroniques semblent bien présenter d'importantes dérives (chroniques fournies en Annexe 6), c'est le cas pour :

- F2 – Torreilles : on constate une très forte fluctuation de la conductivité de plus de 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ alors que les débits de pompage n'ont pas évolué. Entre décembre 2017 et mai 2019, la conductivité baisse continuellement (-260 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Depuis mai 2019, la fluctuation est très importante (400 $\mu\text{S}/\text{cm}$). **La sonde de conductivité doit être contrôlée.**
- F1bis – Canet : Les valeurs de conductivité sont relativement stables. En revanche on observe un net décrochement de -60 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en novembre 2018. La dernière valeur de conductivité mesurée par l'ARS affiche une valeur supérieure de près de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à ce qu'enregistre le capteur SAUR. **Les données actuelles méritent donc d'être vérifiées.**
- F9(F3bis) – Canet : en novembre 2018, on constate une brusque remontée de la conductivité moyenne passant de 480 à 580 $\mu\text{S}/\text{cm}$. **Les données actuelles doivent donc être vérifiées.** Les fortes fluctuations observées semblent saisonnières et non attribuables à une dérive du capteur selon nous.
- F2 – Saint-Laurent de la Salanque : les valeurs de conductivité enregistrées oscillent entre 390 et 640 $\mu\text{S}/\text{cm}$ depuis près de 3 ans. Les mesures de conductivité ARS présentent des valeurs plus élevées d'environ 70 $\mu\text{S}/\text{cm}$. **Les données actuelles doivent donc être vérifiées.**
- F3 – Saint Laurent de la Salanque : avant 2018, la valeur de base enregistrée était relativement stable (autour de 630 $\mu\text{S}/\text{cm}$), or depuis le 16 octobre 2018 à 12h, les valeurs oscillent désormais entre 400 et 630 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les valeurs en pompage chutent brusquement d'une heure à l'autre de 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sans qu'il y ait de variation de débit. **La sonde de conductivité doit être contrôlée.**
- F2N3 – Saint-Laurent de la Salanque : Entre juin 2015 et Juillet 2018, les valeurs de conductivité sont stables mais inférieures de près de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ par rapport aux valeurs ARS. Depuis juillet 2018, les valeurs ARS/VEOLIA concordent. **Depuis juillet 2018, les données semblent fiables.**
- F2N4bis – Saint-Laurent de la Salanque : Entre juin 2015 et mars 2017, les valeurs de conductivité baissent continuellement passant de 450 à 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En parallèle, les mesures de conductivité de l'ARS présentent des valeurs supérieures de près de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$. **Depuis juillet 2018, les données semblent fiables.**
- F1N3 – Saint-Hippolyte : les valeurs de conductivité semblent stables entre 690 et 790 $\mu\text{S}/\text{cm}$ jusqu'en juillet 2018 et relativement cohérentes avec les valeurs ARS qui

sont toutefois légèrement supérieures d'environ 30 à 80 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Depuis juillet 2018, on note une brusque augmentation de la conductivité +130/150 $\mu\text{S}/\text{cm}$ avec une valeur de base désormais autour de 830-850 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et des pics à près de 900 à 980 $\mu\text{S}/\text{cm}$. **Depuis juillet 2018, les données ne semblent plus fiables. La sonde de conductivité doit être contrôlée.**

- F1N4 – Saint-Hippolyte : entre 2015 et 2018, les conductivités chutent de 400 à 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ alors que les débits sont constants. Mais **depuis juillet 2018, les données semblent fiables.**
- F6N3 – Saint-Hippolyte : la chronique de données présente de nombreuses lacunes depuis avril 2018 avec des périodes de plusieurs mois sans données de conductivité. **L'enregistreur doit être contrôlé.** De plus, on constate ponctuellement des chutes brutales de la conductivité de près de 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ d'une heure à l'autre. **La sonde de conductivité doit être contrôlée.**
- F6N4bis – Saint-Hippolyte : la chronique de données présente de nombreuses lacunes depuis avril 2018 avec des périodes de plusieurs mois sans données de conductivité. **L'enregistreur doit être contrôlé.** De plus, on constate ponctuellement en pompage des chutes brutales de la conductivité de plus de 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ d'une heure à l'autre. **La sonde de conductivité doit être contrôlée.**
- F7N4 – Saint-Hippolyte : la chronique présente un décrochement net en septembre 2017 à la faveur d'une baisse de 60 $\mu\text{S}/\text{cm}$ puis une baisse continue jusqu'à 220 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En avril 2018, la mesure de la conductivité lors du prélèvement ARS indique une valeur supérieure de plus 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La sonde semble alors avoir été recalibrée. **Les données semblent fiables depuis début 2019.**

Au final, comme le suivi des intrusions salines sur la BCN est essentiellement basé sur le postulat Conductivité = $f(\text{Cl}^-)$, car ce paramètre étant plus facilement accessible que les chlorures, on constate toute l'importance de mesurer des valeurs de conductivité fiables.

Selon nous, il est donc impératif **de contrôler mensuellement les sondes de conductivité** de l'ensemble des ouvrages AEP de la BCN avec une sonde portative étalonnée.

3.3.3.3 Position des sondes dans les ouvrages

Concernant les forages exploités pour l'AEP :

Les sondes de conductivité sont positionnées en surface dans les têtes de puits, au niveau des manchettes en sortie de coude. Si elles enregistrent bien la conductivité représentative de l'eau des horizons aquifères captés pendant les phases de pompage, en revanche, quand les ouvrages sont au repos, les sondes enregistrent la conductivité d'une « eau morte » qui stagne dans la conduite, c'est le cas pour les forages gérés par la SAUR. Pour VEOLIA, les enregistreurs de conductivité semblent être synchronisés sur le débit et n'enregistrent donc la conductivité qu'en phase de pompage.

Pour les chroniques des ouvrages AEP, il est donc impératif de pouvoir traiter les données de conductivité uniquement lors des phases de pompage. Et cela est d'autant plus vrai pour les ouvrages faiblement exploités. Pour illustrer notre propos, nous présentons un exemple (Forage F1 à Torreilles) sur les figures suivantes. On constate qu'en phase d'arrêt, la conductivité des « eaux mortes » baisse de près de 120 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour cet ouvrage.

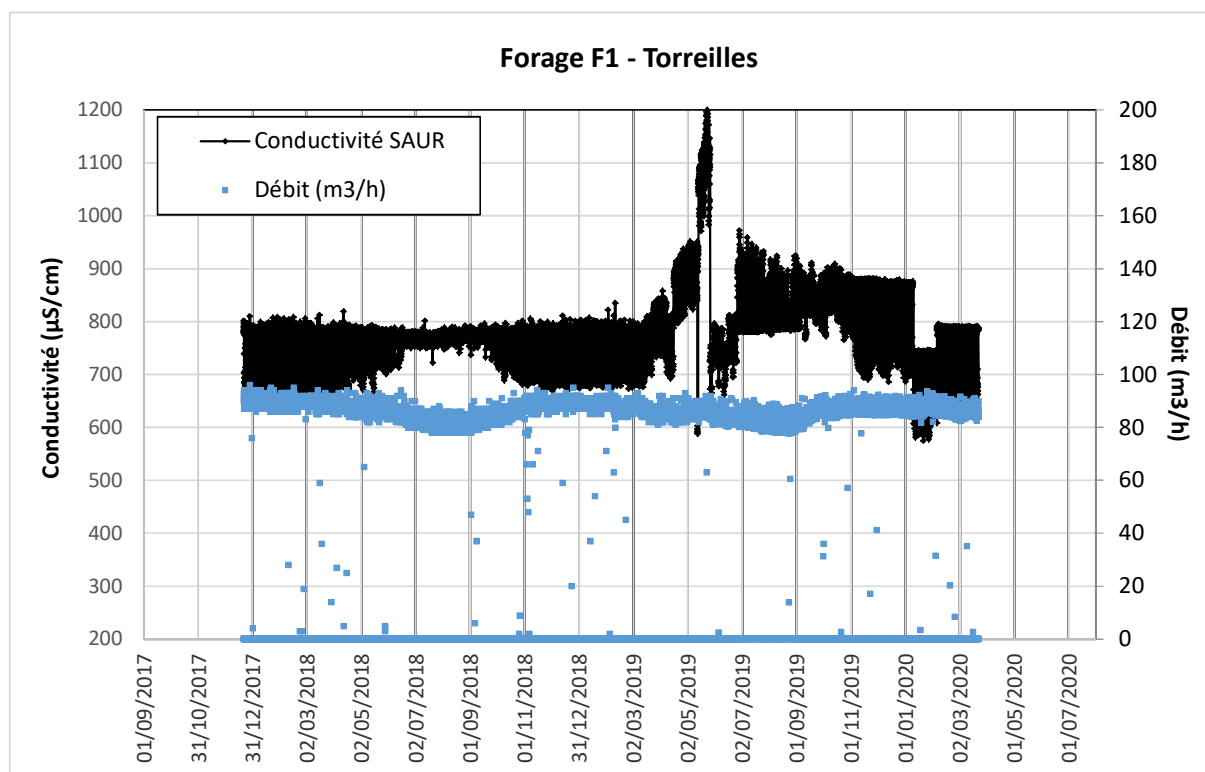


Figure 29 : Evolution de la conductivité brute enregistrée sur le forage F1 de Torreilles (phases de pompage et de repos)

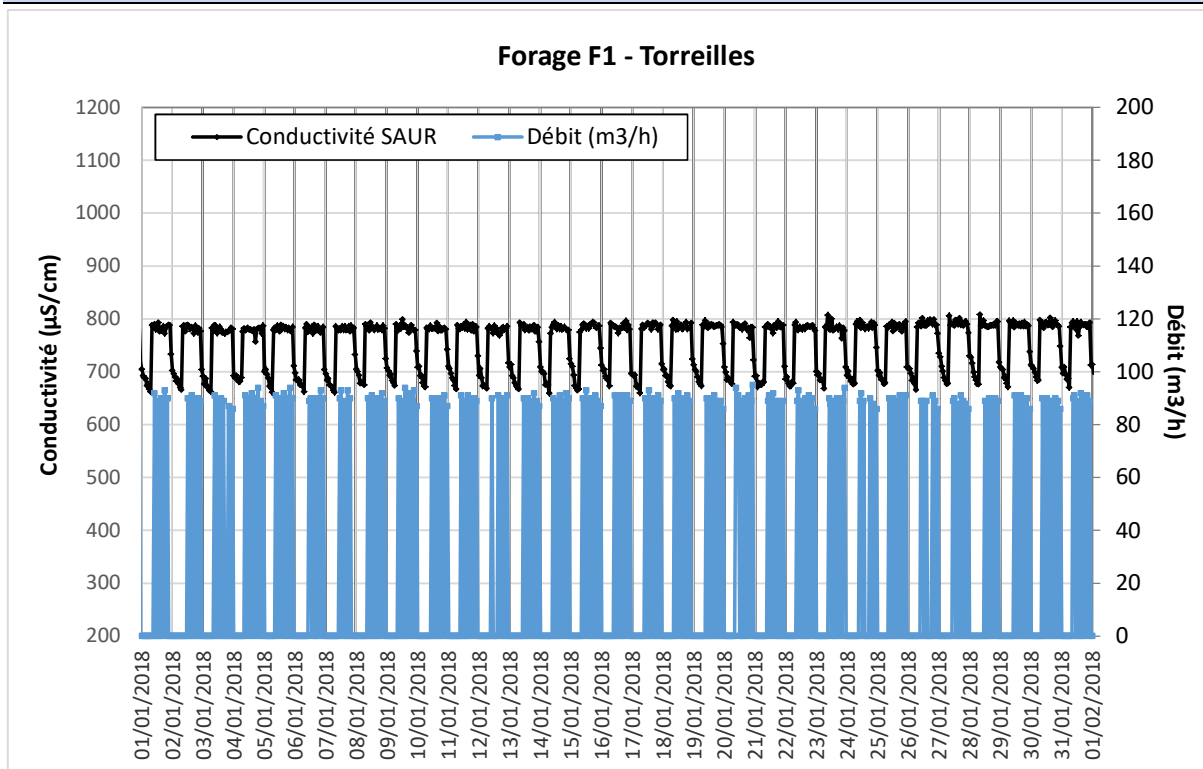


Figure 30 : Détail de l'évolution de la conductivité brute enregistrée sur le forage F1 de Torreilles (phases de pompage et de repos)

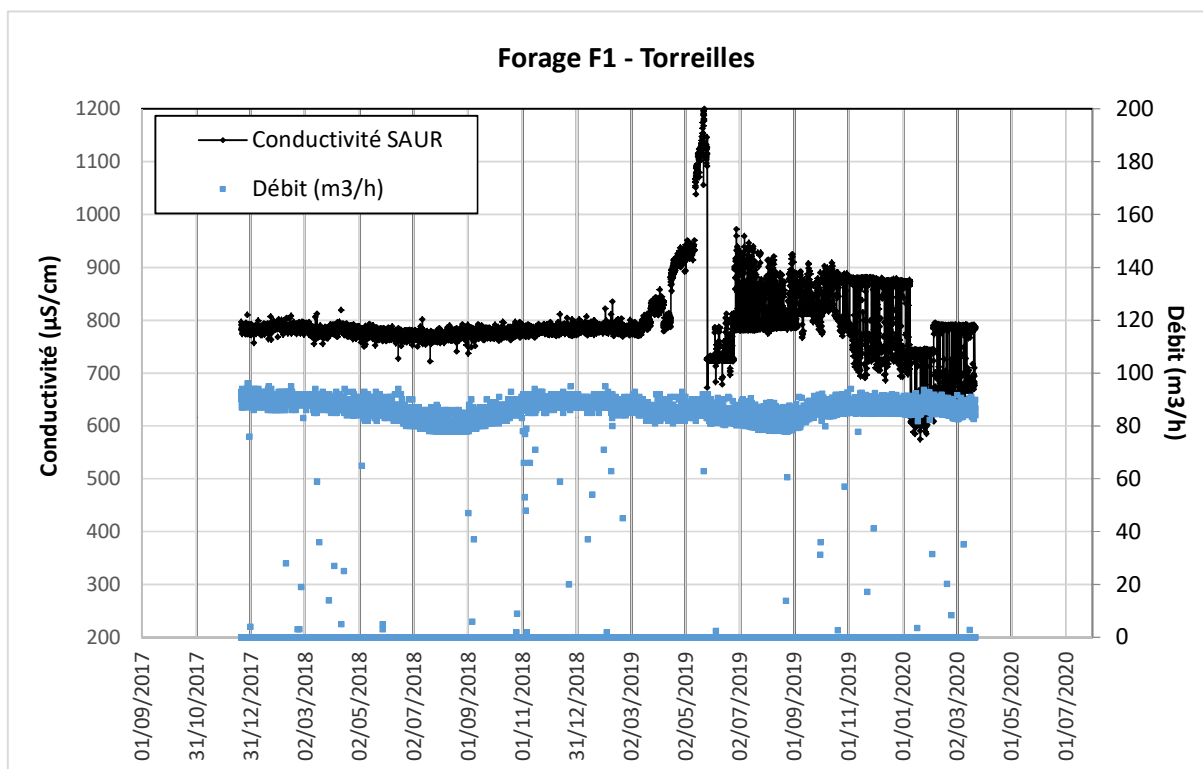


Figure 31 : Evolution de la conductivité « traitée » (en phase de pompage) enregistrée sur le forage F1 de Torreilles

Concernant les forages non exploités et suivis par le SMNPR :

Il apparait que les sondes de conductivité sont situées à 10 m de profondeur dans les ouvrages. Ces sondes doivent être installées au droit des zones aquifères productives sinon, elles enregistrent la conductivité d'une eau non mobilisée dite « eau morte » et qui est donc nullement représentative. Pour illustrer notre propos, nous présentons les chroniques de 3 forages pliocènes sur la Figure 32. Dans le détail, l'évolution de la conductivité montre de nombreuses incohérences (décrochements, montées ou baisses progressives) difficilement explicables avec un phénomène hydrogéologique.

Dans les 7 autres forages, tous implantés dans l'aquifère du Pliocène, les sondes sont mal positionnées et les données enregistrées ne sont donc pas représentatives.

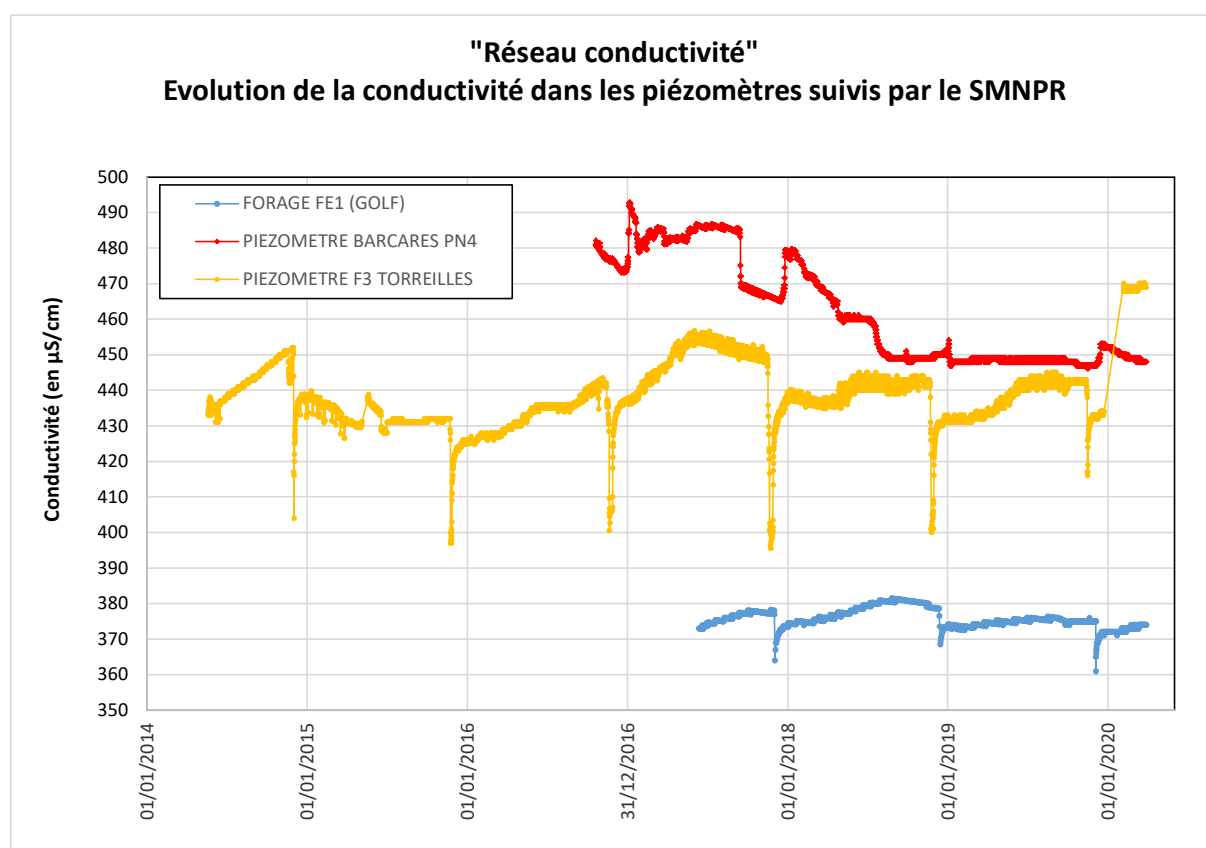


Figure 32 : Evolution de la conductivité enregistrée sur un forage AEP entre les phases de pompage et de repos

3.3.3.4 Instrumentation des ouvrages non exploités à suivre

Pour connaître, la profondeur idéale d'installation des sondes de conductivité dans les ouvrages non exploités, il convient de connaître (1) leur coupe technique et (2) les horizons productifs. Pour ce faire, **il est possible d'obtenir ces informations par la mise en œuvre rapide d'une inspection vidéo et d'une diagraphie micromoulinet/conductivité en statique et en pompage dans ces ouvrages**. Nous présentons ci-dessous les possibilités techniques de réaliser de telles investigations pour chacun des ouvrages pliocènes non exploités et suivis par le SMNPR dans ce « réseau conductivité ».

Nom	Code BSS	Commune	Prof (m)	Aquif	Type de crépines (mm)	Position des crépines (m)	Niveaux productifs (m)	Nécessité d'un passage caméra	Nécessité d'une diagraphie flux / conductivité
SN4bis	BSS002MQMZ	Barcarès	110	N4	PVC 76/82	85-92 104-106	?	Non	Oui
PZ PN3	BSS002MQMX	Barcarès	85	N3	PVC 64/75	40-60	40-55	Non	Non
PZ PN4	BSS002MQMW	Barcarès	210	N4	PVC 64/75	?	?	Non	Oui
F1N4	BSS002MRJF	Ste-Marie	142	N4	Acier 105/114	96-118	?	Non	Oui
PZ F3	BSS002MRFX	Torreilles	235	N4	Inox 200 et 150	73-215	?	Non	Oui
PZ Phare	BSS002MRKJ	Canet	210	Plio.	PVC 63/75	60-210	?	Non	Oui
FE1	BSS002MUUL	Canet	143	Plio.	?	?	?	Oui	Oui

Tableau 6 : Investigations à réaliser les ouvrages non exploités du « réseau conductivité »

Toutefois, il faut garder à l'esprit que **la stratification lithologique des deux aquifères pliocènes (N3 et N4) implique très souvent l'apparition de plusieurs niveaux de conductivité différente**. Cette « stratification de la conductivité » est clairement mise en lumière sur les profils de diagraphie conductivité de certains ouvrages comme par exemple F4 à Sainte-Marie (Figure 33), F6N4bis « Mollaque » à Saint-Hippolyte ou F4bis à Canet en Roussillon (Annexe 7). A l'inverse, d'autres ouvrages semblent présenter des profils linéaires témoignant d'une homogénéité de la conductivité au sein des horizons aquifères, c'est le cas par exemples des ouvrages F1N4bis à Saint-Hippolyte (Figure 34) ou F1bis à Canet en Roussillon (Annexe 8).

C'est pourquoi, dans les ouvrages non exploités et accessibles, il convient de connaître l'existence ou non d'une telle stratification (données disponibles par simple réalisation d'une diagraphie conductivité/micromoulinet) pour pouvoir ensuite adapter ensuite le type de suivi à mettre en place. Trois possibilités de suivis sont alors envisageables :

- 1. La pose à demeure d'une sonde de conductivité au droit des crépines.** Cette solution convient idéalement :
 - Aux forages sans « stratification de conductivité » ;
 - Aux forages où les longueurs de crépines sont faibles (<15m) et sur une seule zone de l'ouvrage ;

- A tous les ouvrages du point de vue de la teneur en chlorures ;
- 2. **Mise en place d'un dispositif de type SMD permettant l'acquisition en continu du paramètre conductivité à plusieurs profondeurs différentes au droit des zones crépinées ciblées.** Ce dispositif a déjà été mis en place expérimentalement par ImaGEAU dans le cadre d'un projet ANR avec le BRGM (projet GRAIND'SEL) dans les ouvrages BAR1 et BAR2 sur le Stade de Le Barcarès. Ce type de dispositif présente des contraintes : le coût élevé et la nécessité d'être mis en place dans un ouvrage équipé en PVC compte tenu de la méthode utilisée par le dispositif (injection d'un courant électrique ne pouvant pas se propager au travers l'acier). Cet appareillage présente donc un intérêt uniquement :
 - Sur les forages avec « stratification de conductivité », en PVC, peu profonds (<100 m), avec plusieurs zone crépinées et présentant une teneur en chlorures significative d'une contamination (>60-70 mg/L) et/ou évolutive.
- 3. **Réalisation d'une diagraphie à fréquence annuelle pour obtenir des profils de conductivité.** Cette solution est envisageable pour limiter les coûts engagés tout en conservant un degré d'information suffisant. Elle convient :
 - Aux forages avec ou sans « stratification de conductivité », ce qui permet de réduire les coûts de suivi ;
 - A tous les ouvrages du point de vue de la teneur en chlorures ;
 - A tout type de matériaux (PVC, acier, inox).

Notons que certains ouvrages devront au préalable faire l'objet d'un passage caméra pour identifier l'état de l'ouvrage et s'assurer :

1. De la possibilité de passage des sondes de conductivité ou de diagraphie (présence d'un télescopage ? absence de dépôts obstruant dans le forage ?) ;
2. De l'absence de colmatage des crépines en vue de l'obtention de résultats représentatifs.

Le cas échéant, il faudra prévoir des travaux de nettoyage des ouvrages (brossage mécanique et air-lift) pour s'assurer de leur bonne représentativité. De plus, dans les ouvrages munis d'un télescopage, les sondes de conductivité à mettre en place à demeure nécessiteront au préalable la pose d'un tube guide-sonde pour garantir leur bonne mise en place.

Finalement en termes d'instrumentation des ouvrages non exploités du réseau « conductivité », nous proposons le protocole suivant en vue d'optimiser le réseau conductivité. Nous intégrons également les ouvrages potentiellement intégrables pour accroître le réseau (cf. paragraphe 3.3.3.1 en page 42) :

Nom		Code BSS	Commune	Prof (m)	Aquif	Type de crépines (mm)	Position des crépines (m)	Niveaux productifs (m)	Nécessité d'un passage caméra	Nécessité d'une diagraphie flux / conduct.	Instrumentation à prévoir
SN4bis		BSS002 MQMZ	Barcarès	110	N4	PVC 76/82	89-92 104-106	?	Non	Oui	Diagraphie annuelle
PZ PN3		BSS002 MQMX	Barcarès	85	N3	PVC 64/75	40-60	40-55	Non	Non	Sonde à demeure entre 40 et 55 m
PZ PN4		BSS002 MQMW	Barcarès	210	N4	PVC 64/75	?	?	Non	Oui	Diagraphie annuelle
F1N4		BSS002 MRJF	Ste Marie	142	N4	Acier 105/114	96-118	?	Non	Oui	Diagraphie annuelle
PZ F3		BSS002 MRFX	Torreilles	235	N4	Inox 200 et 150	73-215	?	Non	Oui	Diagraphie annuelle
PZ Phare		BSS002 MRKJ	Canet	210	Plio.	PVC 63/75	60-210	?	Non	Oui	Diagraphie annuelle
FE1		BSS002 MUUL	St Cyprien	143	Plio.	?	?	?	Oui	Oui	Diagraphie annuelle
F5N3		BSS002 MQLN	Barcarès	67	N3	Inox 202-219	39-50 59-62	?	Oui	Oui	Diagraphie annuelle
Pz à créer entre Salanque et Le Barcarès		-	St-Laurent / Barcarès	20-40	IV ^{aire}	PVC 80/90	-	-	-	Oui	Sonde à demeure. Position à définir
Au choix	Bar1	BSS002 MQNZ	Barcarès	150	N4	?	?	?	Oui	Oui	Diagraphie annuelle
	Barca 1	BSS002 MQMM	Barcarès	125	N4	Acier 128-143	71.5-73.5 93.6-96.6 111.6-120	?	Oui	Oui	Diagraphie annuelle
Au choix	MGP 1	BSS002 MQJY	Barcarès	67.2	N3	Acier 80-90	55.2-64.2	?	Oui	Oui	Sonde à demeure entre 55 et 64 m
	MGP 2	BSS002 MQJZ	Barcarès	65.3	N3	Acier 80-90	52.5-61.5	?	Oui	Oui	Sonde à demeure entre 52 et 61 m
M11		BSS002 MRGW	Torreilles	22	IV ^{aire}	70	2-22	?	Oui	Oui	Sonde à demeure. Position à définir
Au choix	M14	BSS002 MRGT	Ste-Marie	24	IV ^{aire}	70	2-24	?	Oui	Oui	Sonde à demeure. Position à définir
	M15	BSS002 MRGS	Ste-Marie	26	IV ^{aire}	70	2-26	?	Oui	Oui	Sonde à demeure. Position à définir
Pz à créer entre les ouvrages AEP F4 Torreilles et F4 Ste-Marie		-	Torreilles	120	Plio.	PVC 80/90	-	-	-	Oui	Diagraphie annuelle
Pz à créer entre les ouvrages AEP F10 et F5/F6		-	Canet	20-40	IV ^{aire}	PVC 80/90	-	-	-	Oui	Sonde à demeure. Position à définir
Pz à créer à l'Est de St-Nazaire proche de l'étang		-	St-Nazaire	20-40	IV ^{aire}	PVC 80/90	-	-	-	Oui	Sonde à demeure. Position à définir

Tableau 7 : Instrumentation à prévoir sur les ouvrages non exploités du « réseau conductivité »

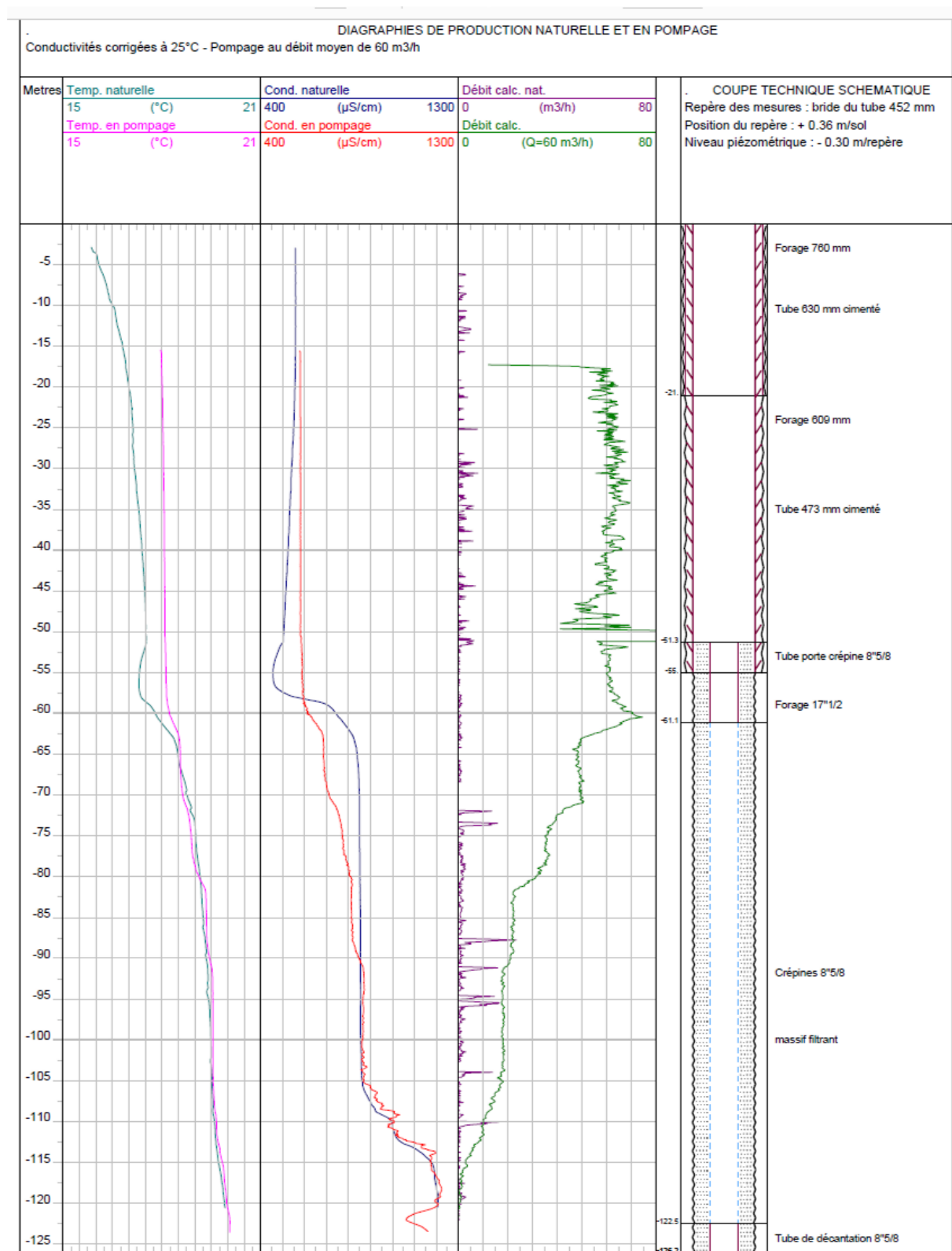


Figure 33 : Profil de diagraphie température / conductivité / micromoulinet du forage F4 à Sainte-Marie La Mer (Source Hydro Assistance)



HYDRO ASSISTANCE

Commune : Saint Hippolyte (66)

Forage : F1N4 Bis

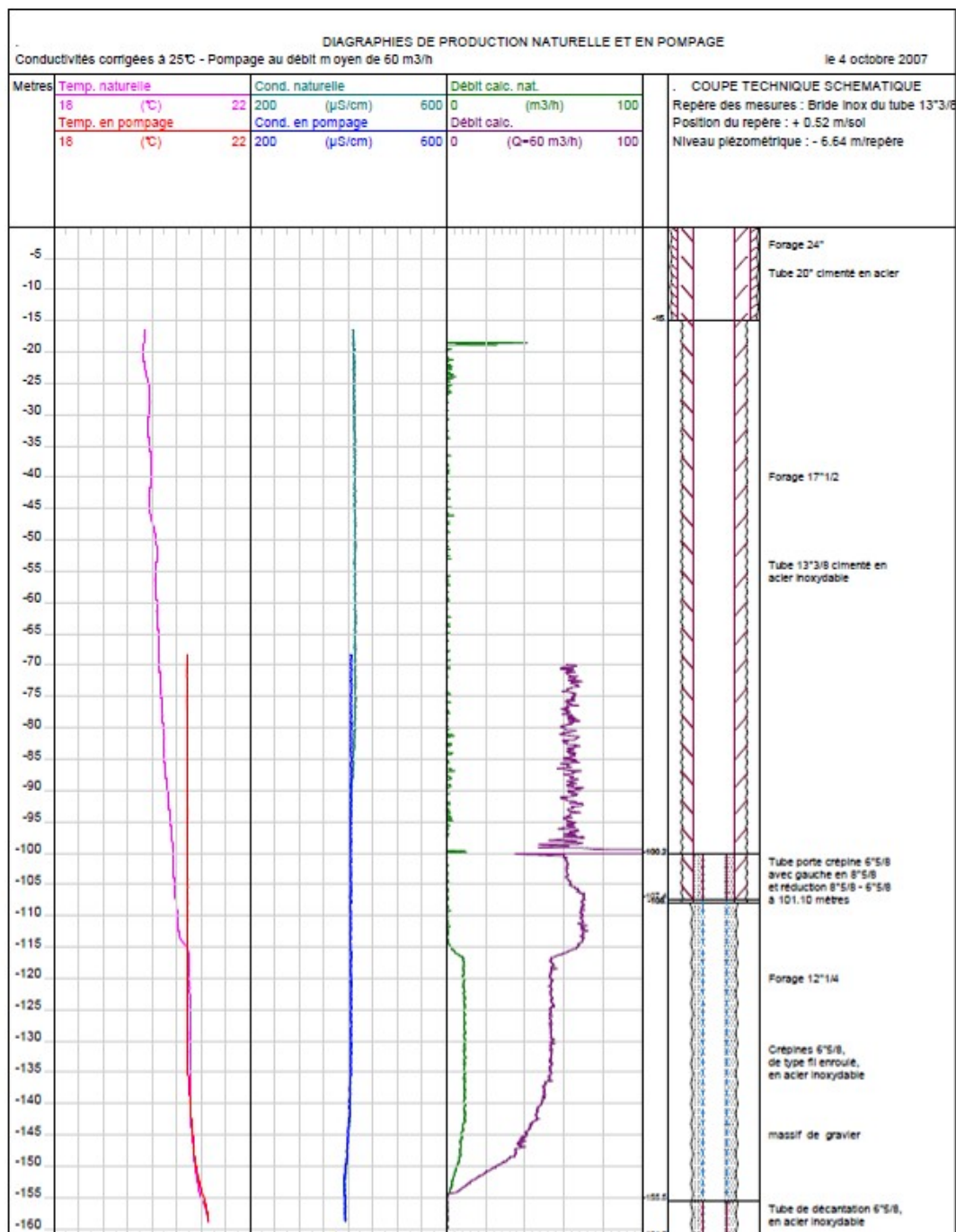


Figure 34 : Profil de diagraphie température / conductivité / micromoulinet du forage F1N4bis à Saint-Hippolyte (Source Hydro Assistance)

3.3.3.5 Cimentation des ouvrages

Pour les forages AEP :

Les données techniques disponibles semblent indiquer que tous les ouvrages AEP disposent d'une cimentation annulaire conséquente permettant d'isoler les niveaux aquifères pliocènes captés des horizons sus-jacents et notamment des niveaux aquifères quaternaires de surface.

Pour les piézomètres pliocènes suivis par le SMNPR :

Tous les forages suivis disposent des informations techniques concernant la présence ou non d'une cimentation. Tous les ouvrages suivis semblent bien isoler des nappes supérieures.

3.3.3.6 Suivi de la conductivité comme indicateur des chlorures

Comme vu précédemment, le « réseau conductivité » est basé sur le postulat que la conductivité est le reflet de la concentration en chlorures et qu'il y a donc une relation directe et proportionnelle entre conductivité et chlorures comme présenté sur la Figure 17 en page 36 issue de la campagne de 2016.

Pour aller plus loin, nous présentons sur la Figure 35 cette même relation mais sur la base cette fois-ci de l'intégralité des données regroupées depuis 2006 issues des campagnes SMNPR, ARS et IDEES EAUX sur 100 forages (AEP + non exploités). On constate que, si dans la majorité des ouvrages suivis ce postulat s'applique, à l'inverse, dans certains ouvrages, il semble que la forte conductivité mesurée ne soit pas exclusivement liée aux chlorures voire parfois pas du tout. La Figure 36 (zoom de la Figure 35) permet d'identifier des ouvrages où la conductivité mesurée est importante mais où la concentration en chlorures est faible. C'est le cas pour les ouvrages suivants (Tableau 8) :

Nom	Commune	Année de suivi (chlorures)	Conductivité (μS/cm)	Chlorures (mg/L)
Forage Soursource	St Hippolyte	2007-2012	1030-1078	29-73
Forage Schwarz	St Nazaire	2012-2016	1047-1119	68-74
Forage Ranch	Ste Marie	2006-2018	1103-1440	67-156
Camping Ma Prairie	Canet en Roussillon	2006-2018	1207-1353	57-108
Mas Romi	Canet en Roussillon	2007-2016	1175-1537	90-130
Usine Alu Sicre	Canet en Roussillon	2006-2018	920-1255	71-95
Forage Riu	Canet en Roussillon	2006-2018	935-1420	61-155

Tableau 8 : Ouvrages du « réseau chlorures » ne répondant pas à la relation Chlorures=f(Conductivité)

Ainsi, en vue d'améliorer le réseau de surveillance de la conductivité des aquifères plio-quaternaires de la plaine du Roussillon, il conviendra alors de s'affranchir de ces 7 ouvrages pour lesquels la conductivité mesurée ne semble pas être un indicateur pertinent pour la traçabilité des chlorures.

Enfin, dans le cadre d'une exploitation pour l'AEP, cette relation Conductivité/Chlorures permet également d'identifier un seuil « bas » de conductivité d'environ 1000 μS/cm qui correspondrait approximativement à la concentration limite en chlorures de 250 mg/l, autorisée pour respecter les limites sanitaires de qualité des eaux (Code de la Santé Publique - arrêté du 11 janvier 2007).

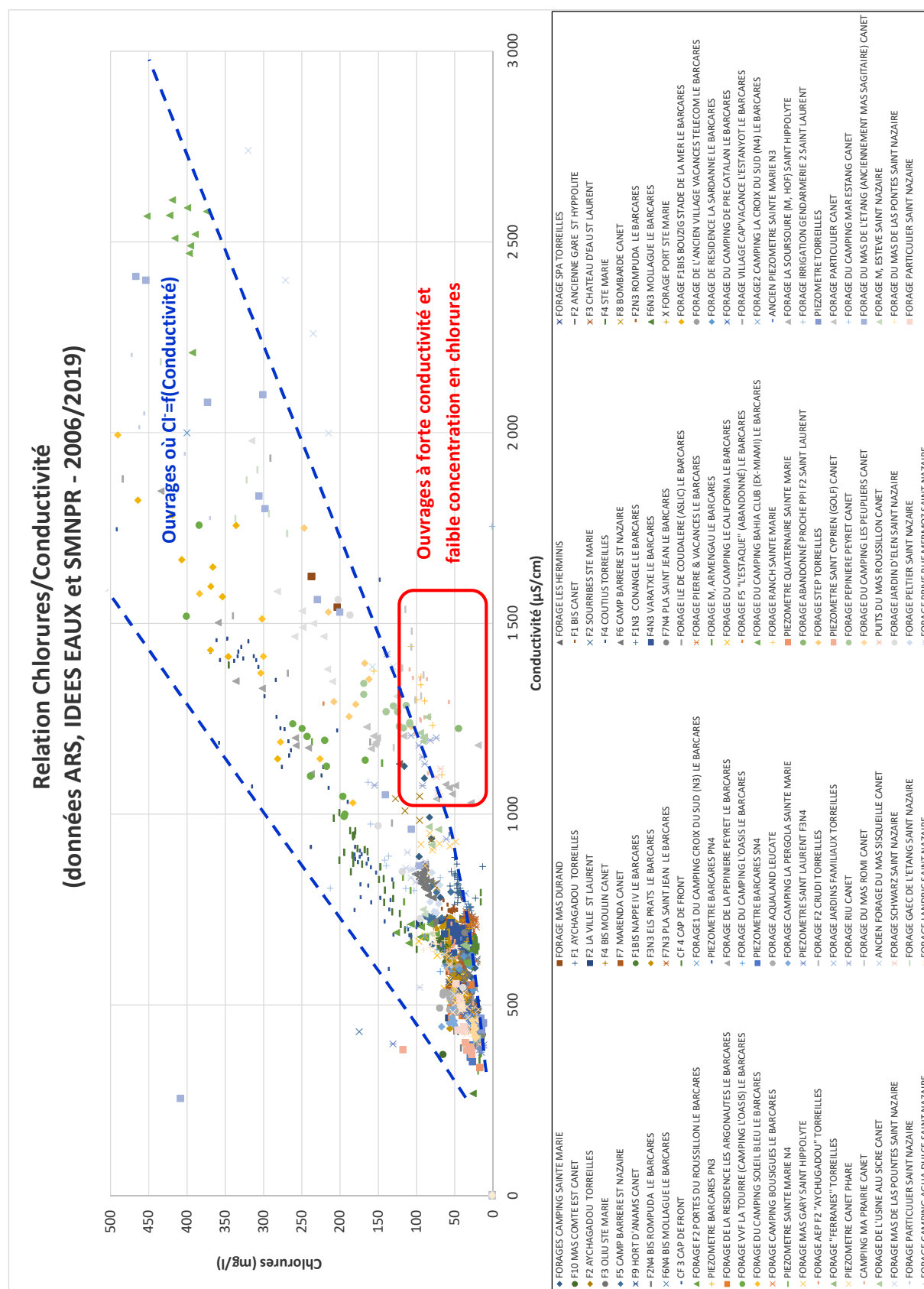


Figure 36 : Relation entre conductivité et chlorures sur le territoire de la BCN entre 2006 et 2019 – ZOOM

3.3.3.7 Cas particuliers

Forage AEP F4 de Sainte-Marie de la Mer :

L'ouvrage F4 est faiblement sollicité : 2 à 3 heures par jour. La valeur de la conductivité de base sur le forage F4 est de 800 à 880 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Or à chaque démarrage, la conductivité montre un pic autour de 1000/1450 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dans les 10 premières minutes puis s'estompe légèrement pour revenir à la valeur de base (830-850 $\mu\text{S}/\text{cm}$) après quelques heures de pompage. En analysant le profil de diagraphie de conductivité de ce forage (Figure 33 en page 58), il apparaît que les fortes valeurs de conductivité sont issues des horizons les plus profonds, entre 105 et 120 m de profondeur. Une des hypothèses avancées serait que les teneurs en chlorures dans les horizons aquifères contaminés soient plus importantes que celles mesurées dans l'eau pompée car le prélèvement sollicite vraisemblablement des eaux en provenance de l'amont hydraulique et probablement moins contaminées et donc tendant à diluer le signal chlorures/conductivité.

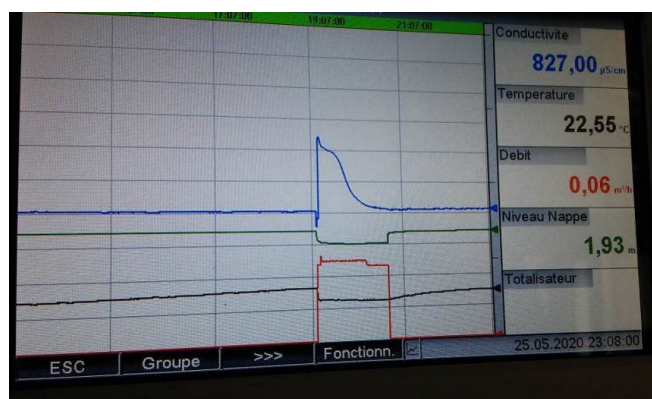


Figure 37 : Evolution de la conductivité à chaque démarrage de la pompe du forage F4 – Sainte-Marie La Mer

En juin 2020, après une longue période d'arrêt de plusieurs jours, le pic observés aux redémarrages suivants cette période d'arrêt ne sont jamais retombés en dessous de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ soit +100 à 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ par rapport à la valeur de base. Deux hypothèses étaient envisageables :

- Soit les venues d'eau supérieures apportant les eaux les moins minéralisées ont diminué par un colmatage partiel des crépines, diminuant de fait leur proportion au mélange pompé ;
- Soit la proportion des venues d'eau à la base de l'ouvrage fortement minéralisées a augmenté par amélioration de la perméabilité ou décolmatage éventuel des crépines en profondeur).

Après discussion avec l'exploitant il a été décidé de solliciter ponctuellement plus longuement l'ouvrage en allongeant la durée de prélèvement journalier. Suite à quoi, la conductivité est retombée à sa valeur de base probablement par sollicitation plus longue des eaux en provenance de l'amont hydraulique moins contaminées (donc tendant à diluer le signal chlorures/conductivité).

Forage AEP CF3bis de Leucate :

L'ouvrage CF3bis (69 m) est sollicité à hauteur d'un débit de 50 m³/h et fonctionne en parallèle de l'ouvrage CF4 (165 m) entre 10 et 24 heures par jour. La valeur de la conductivité de base est de 800 à 870 µS/cm depuis juillet 2018. Depuis avril 2020, on constate une augmentation progressive de la conductivité et dépassant régulièrement 900 µS/cm depuis fin juin qui est un seuil d'alerte pour VEOLIA. De fait, l'ouvrage a été mis à l'arrêt, le 09 juillet 2020.

Lors de la dernière campagne du 27 juillet 2020, au moment du redémarrage de la pompe, la valeur de conductivité enregistrée était de 2240 µS/cm (eau stagnant dans les conduites). L'ouvrage a été laissé en marche forcée pendant 1h45 à 50 m³/h, ce qui a permis d'abaisser la conductivité à 1743 µS/cm et celle-ci continuait à baisser. On constate donc en première approche sur ce forage le probable même phénomène que sur F4 Sainte-Marie à savoir que les teneurs en chlorures dans les horizons aquifères contaminés sont probablement plus importantes que celles mesurées dans l'eau pompée car le prélèvement sollicite vraisemblablement des eaux en provenance de l'amont hydraulique et probablement moins contaminées et donc tendant à diluer le signal chlorures/conductivité.

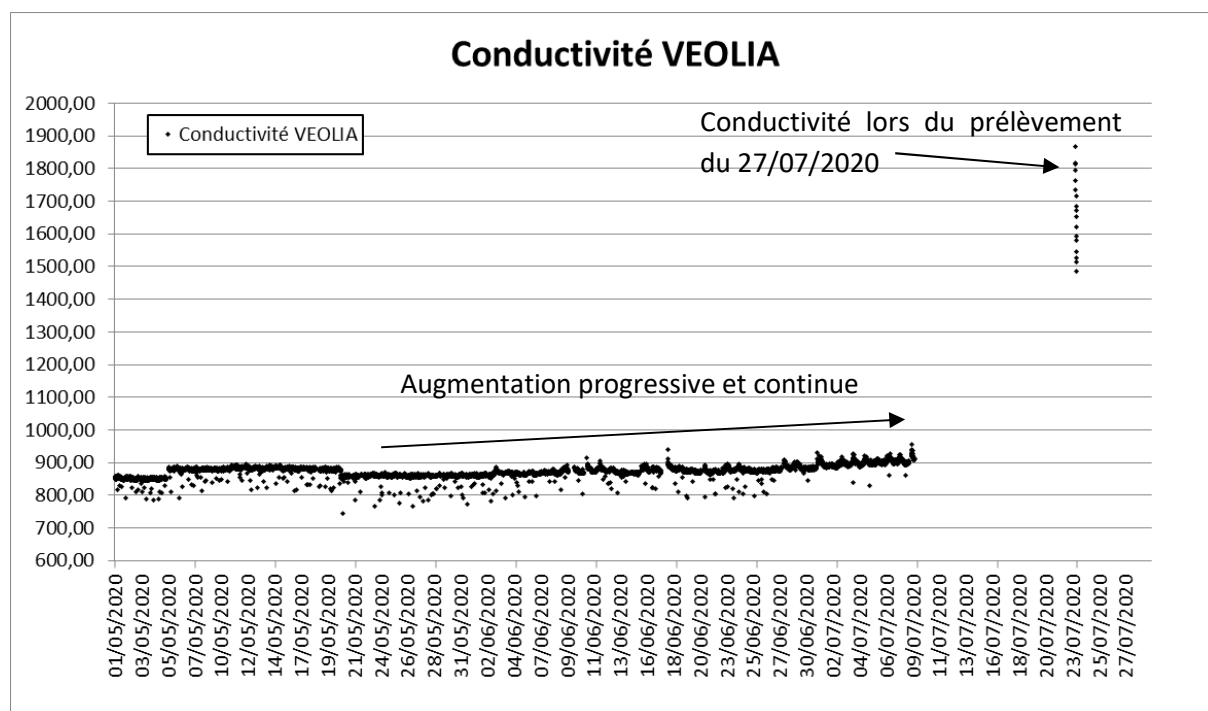


Figure 38 : Evolution de la conductivité sur le forage CF3bis de Leucate depuis mai 2020

3.4 Analyse et critique du « réseau chlorures »

3.4.1 Analyse du « réseau chlorures »

3.4.1.1 Généralités

A l'échelle de la plaine du Roussillon, le « réseau chlorures » comporte historiquement 154 ouvrages depuis 1981. Toutefois, le secteur d'étude (BCN + Canet-en-Roussillon et Saint-Nazaire) ne concerne que 100 ouvrages qui ne sont pas tous prélevés tous les ans. En 2019, les ouvrages utilisés par le SMNPR dans le cadre du suivi chlorures étaient au nombre de 57 :

- 6 ouvrages implantés dans le Quaternaire ;
- 51 ouvrages implantés dans le Pliocène dont les 29 ouvrages AEP.

La fréquence de mesures est d'1 mesure par an, à l'étiage (août/septembre habituellement) car l'évolution annuelle de la teneur en chlorures est basée sur le postulat que la concentration en chlorures est proportionnelle aux volumes prélevés dans les aquifères (correspondant à la période touristique estivale).

Le nombre d'ouvrages prélevés n'est pas constant ; l'explication est la suivante : quand les valeurs mesurées sont proches d'une année à l'autre et que les concentrations sont faibles, le SMNPR ne prélève qu'une année sur deux. Au final, lors des campagnes, seuls les forages AEP et les secteurs sensibles font l'objet d'analyse.

Si on observe une augmentation du nombre d'ouvrages suivi depuis le début en 1981 jusque dans les années 2010, on constate depuis 2014, une baisse du nombre d'ouvrages. En 2019, près de 40% des ouvrages prélevés ne disposent pas d'informations sur leur coupe technique et plus de 35% ne disposent pas de coupe lithologique mais pour lesquels un aquifère a été attribué (en rapport à la profondeur).

3.4.1.2 Répartition spatiale

La carte de répartition de ce réseau global (SMNPR + AEP), regroupant en 2019 57 ouvrages, est présentée en Figure 39. La densité de répartition par commune est illustrée dans le Tableau 9.

	Superficie terrestre de la commune (km²)	2019		1981-2019	
		Nombre d'ouvrages suivis	Densité de répartition (km² terrestre/1 ouvrage)	Nombre d'ouvrages suivis	Densité de répartition (km² terrestre/1 ouvrage)
Le Barcarès	11,65	15	0.78	26	0.47
Ste Marie la Mer	10,29	5	2.06	9	1.14
St Laurent de la Salanque	12,39	7	1.77	9	1.38
Torreilles	17,14	5	3.43	8	2.14
St Hippolyte	14,65	6	2.44	10	1.47
Canet en Roussillon	22,39	11	2.04	21	1.07
St Nazaire	10,33	5	2.07	14	0.74
Leucate (port-L et L-plage)	6,0	3	2.00	3	2.00
TOTAL superficie	104,84				
TOTAL ouvrages suivis		57		100	

Tableau 9 : Densité de répartition des ouvrages du « réseau chlorures » par commune

La Figure 39 présente la répartition par aquifère des 100 ouvrages suivis depuis 1981 intégrant les 57 ouvrages suivis en 2019. La densité de répartition par commune et par aquifère est illustrée dans le Tableau 10. On constate que les ouvrages implantés dans l'aquifère pliocène sont majoritaires et représentent 76% des ouvrages déjà suivis. En 2019, ils représentent plus de 84% des ouvrages suivis. Le nombre d'ouvrages dont l'aquifère capté est « indéterminé » est nul : tous les ouvrages suivis sont rattachés à un aquifère.

	Superficie terrestre de la commune (km²)	Nombre d'ouvrages suivis en 2019				Nombre d'ouvrages suivi entre 1981 et 2019			
		IVaire	N3	N4	Indéterminé	IVaire	N3	N4	Indéterminé
Le Barcarès	11,65	2	10	3		2	20	4	
Ste Marie la Mer	10,29	1		4		3	2	4	
St Laurent de la Salanque	12,39	1	4	2		2	4	3	
Torreilles	17,14	1	2	2		3	2	3	
St Hippolyte	14,65		3	3		2	4	4	
Canet en Roussillon	22,39	1	10			2	19		
St Nazaire	10,33	1	4			2	12		
Leucate (port-L et L-plage)	6,0		2	1			2	1	
TOTAL superficie	104,84								
TOTAL ouvrages suivis en 2019		7	50	0		16	84	0	

Tableau 10 : Nombre d'ouvrages du « réseau chlorures » par commune et par aquifère



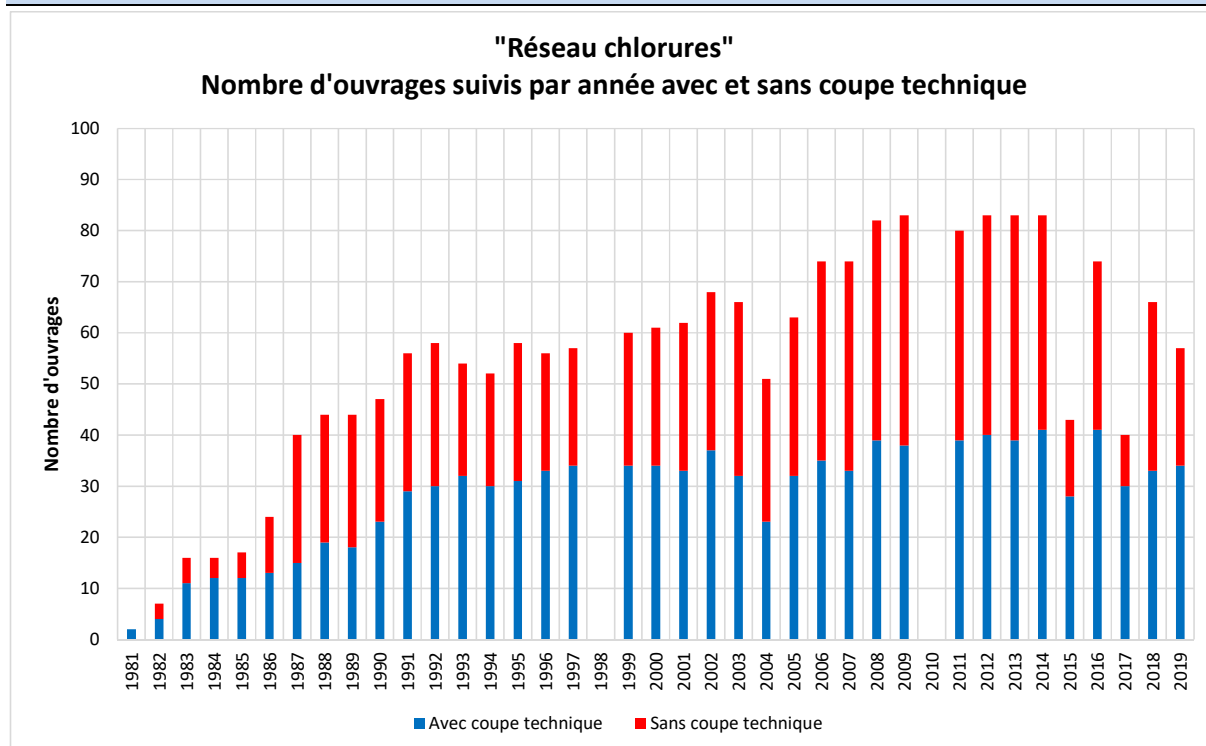


Figure 40 : Typologie des ouvrages du « réseau chlorures » par année avec et sans coupe technique

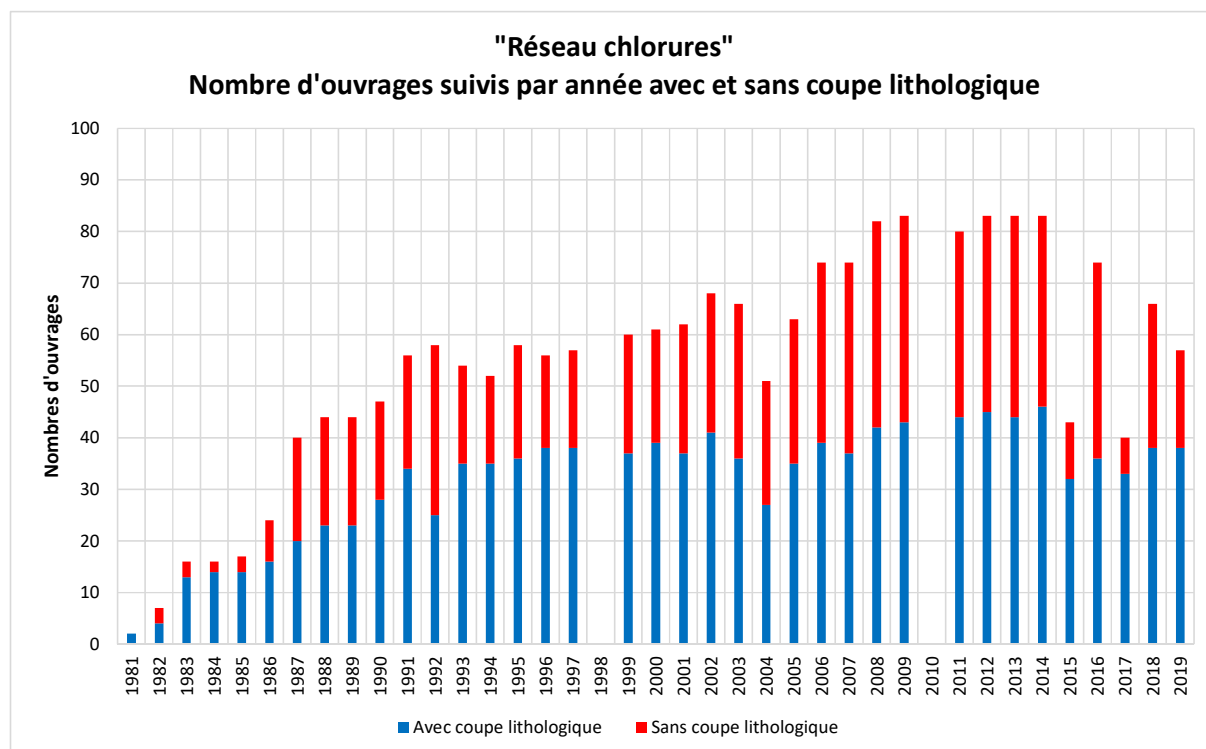


Figure 41 : Typologie des ouvrages du « réseau chlorures » par année avec et sans coupe lithologique

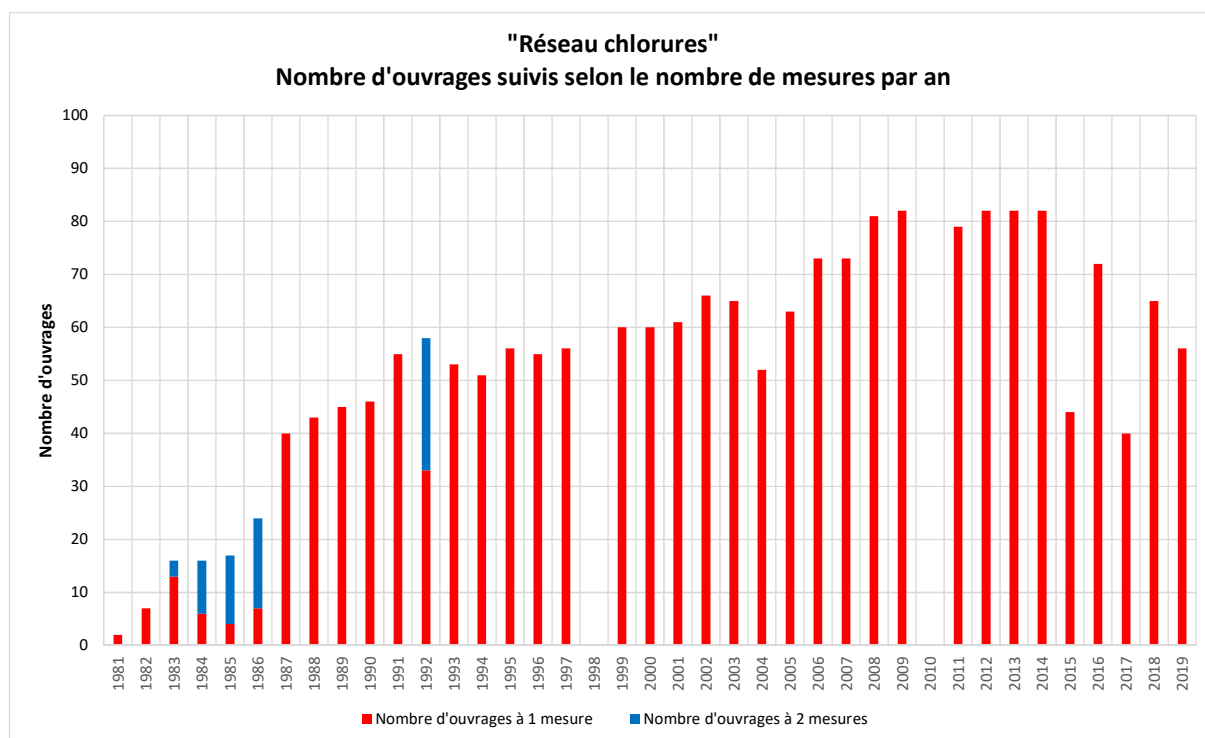


Figure 42 : Nombre de mesures « chlorures » par an et par ouvrage

3.4.1.3 Cartographie de la teneur en chlorures

En septembre 2019, la cartographie de la teneur en chlorures (Figure 43) montre que globalement l'essentiel des ouvrages suivis au droit de la BCN présentent des valeurs de concentration en chlorures < 250 mg/l. Le détail par année depuis 2009 est présenté en Annexe 9.

Comme pour la cartographie de la conductivité, les valeurs > 250 mg/l au droit de la BCN se concentrent essentiellement autour de Le Barcarès et correspondent essentiellement à des ouvrages non AEP et captant le Pliocène supérieur N3 continental ou le Quaternaire. Les ouvrages captant le Pliocène inférieur marin et/ou continental profond N4 (couleur orange) semblent moins impactés que ceux implantés dans les aquifères sus-jacents, à l'exception du forage de F4 à Torreilles.

Au regard de cette cartographie, il apparait que certains secteurs sont stratégiques en termes de suivis tels :

- **Le secteur entre Salanque (où l'on trouve de nombreux ouvrages AEP à ce jour non contaminés) et Le Barcarès (où l'on trouve une importante concentration d'ouvrages privés contaminés, implantés dans le Pliocène N3. De fait, il convient d'étudier plus précisément l'évolution des paramètres conductivité/chlorures dans la zone de transition en vue de prévenir toute tendance évolution dégradante.**
- **Le secteur Sud-Est de Torreilles situé dans deux ouvrages AEP pliocènes impactés (F4 Sainte-Marie et F4 Torreilles).**
- **Le secteur Sud-Est de Sainte-Marie situé entre une zone pliocène contaminée (F4 Sainte-Marie) et les ouvrages AEP de Canet « Centre-Ville » implantés également dans le Pliocène mais pour l'heure préservés.**
- **Le secteur proche de l'étang de Canet/Saint-Nazaire, étendue saumâtre source probable de chlorures dans l'aquifère quaternaire.**

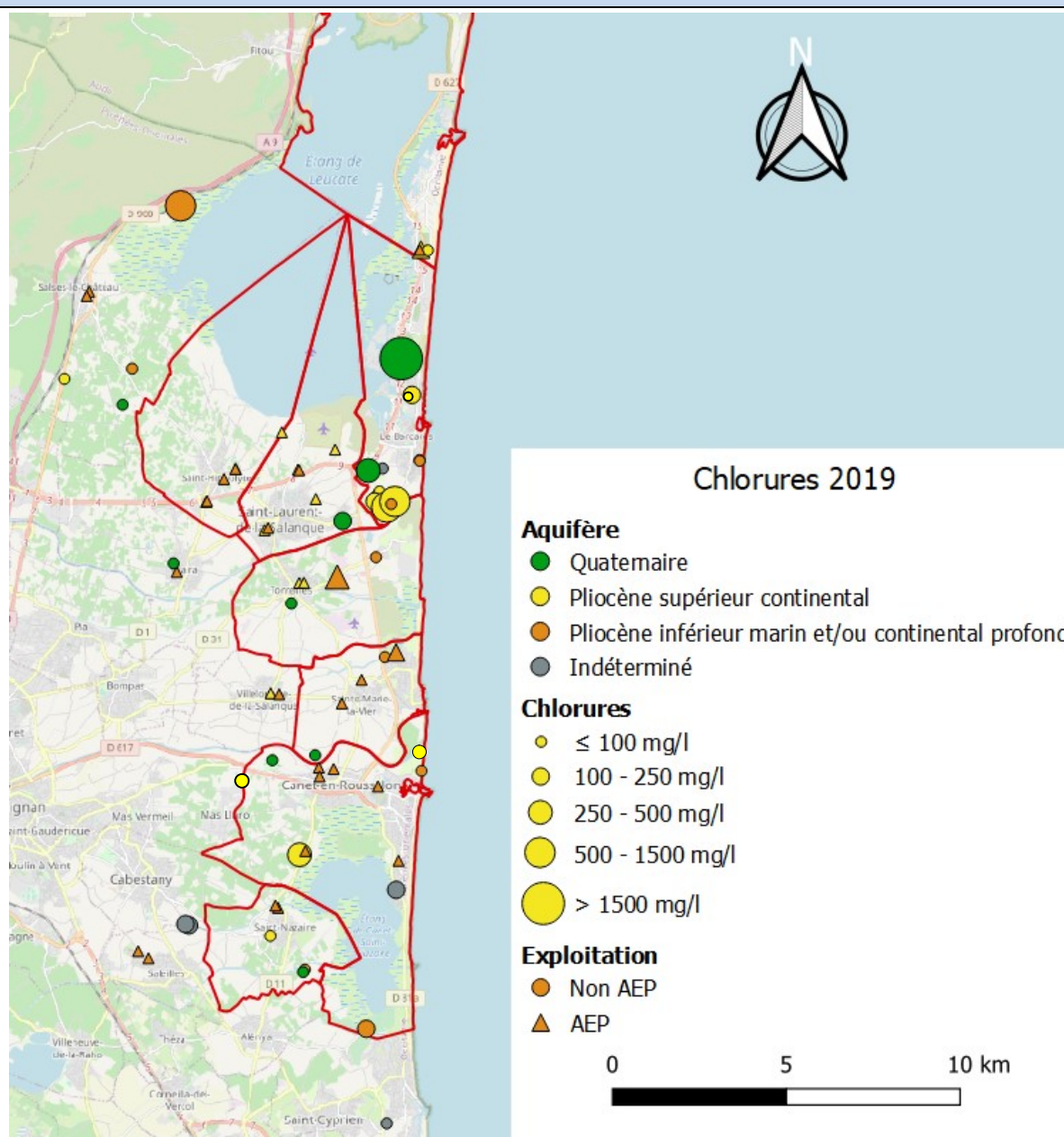


Figure 43 : Cartographie de la teneur en chlorures en septembre 2019, par aquifère et par typologie d'ouvrage

3.4.1.4 Evolution temporelle et variabilité de la teneur en chlorures

En termes d'évolution temporelle, la Figure 44 présente la variabilité des teneurs en chlorures de la totalité des ouvrages déjà suivis depuis 1981. Le détail par secteur est présenté en Annexe 10. Il apparait que les plus fortes variabilités sont observées dans deux secteurs essentiellement :

- Dans le secteur Barcarès - Le Lido entre l'étang de Salses et la mer ;
- Dans le secteur Canet Ouest – Saint-Nazaire, autour de l'Etang de Canet-St Nazaire.

Ces secteurs concernent essentiellement des ouvrages implantés dans le Quaternaire (figuré losange) ou dans le Pliocène continental supérieur N3 (figuré rond). La tendance évolutive des chlorures dans ces deux secteurs est majoritairement « à la hausse » ou « variable ». Quelques ouvrages implantés dans le Pliocène profond N4 (figuré triangle) affichent des tendances en augmentation dans le secteur de Torreilles et de Sainte-Marie mais avec toutefois des teneurs <100 mg/l à l'exception des ouvrages F4 de Torreilles et F4 de Sainte-Marie.

Les tendances « stables » ou « à la baisse » concernent essentiellement des ouvrages implantés dans le Pliocène. Le secteur de la Salanque (entre Saint-Hippolyte et Saint-Laurent de la Salanque) apparait le moins impacté, bien que les prélèvements y soient importants, ainsi que la zone nord Canet où les valeurs des ouvrages implantés dans le Pliocène N4 semblent stables et peu élevées.

Les Figure 45 à Figure 47 présentent l'évolution de la teneur en chlorures pour chaque aquifère. Il en ressort clairement que l'aquifère pliocène profond N4 est moins impacté que l'aquifère pliocène N3 sus-jacent. Dans le détail :

- Pour l'aquifère N4, 2 ouvrages présentent une situation alarmante car ils dépassent les 250 mg/l en chlorures, il s'agit du forage AEP F4 à Torreilles, du forage GAEC de l'Etang à St Nazaire. D'autres ouvrages présentent des évolutions préoccupantes comme le forage AEP F4 de Sainte-Marie ou le forage du Jardin d'Elen à St Nazaire.
- Pour l'aquifère N3, de nombreux ouvrages dépassent les valeurs de 250 mg/l, c'est le cas de l'ancien forage du Mas Sisquelles, du forage du Camping du Soleil Bleu, du forage du Camping Bahia, du forage de la pépinière Peyret, du forage du Camping l'Oasis, du Forage F1 Bouzig Stade de la Mer, du forage Armengau, du forage l'Estanyot ou encore l'ancien forage (N3) du camping Croix du Sud rebouché depuis. D'autres forages présentent une situation préoccupante, comme le forage AEP CF3bis de Leucate.
- Pour l'aquifère quaternaire, le forage Barqua présente des valeurs extrêmes tout en lien probablement avec sa situation en mer et étang. Certains ouvrages présentent de fortes concentrations comme le forage Molier, le forage de la STEP de Torreilles ou encore le forage du Mas de Las Poutes.

Au final, il apparaît que les ouvrages les plus impactés correspondent majoritairement à des campings, des résidences et des pépinières auxquels deux ouvrages AEP s'ajoutent. Les forages de particuliers et les piézomètres de suivi (à l'exception de Barqua) semblent moins impactés.

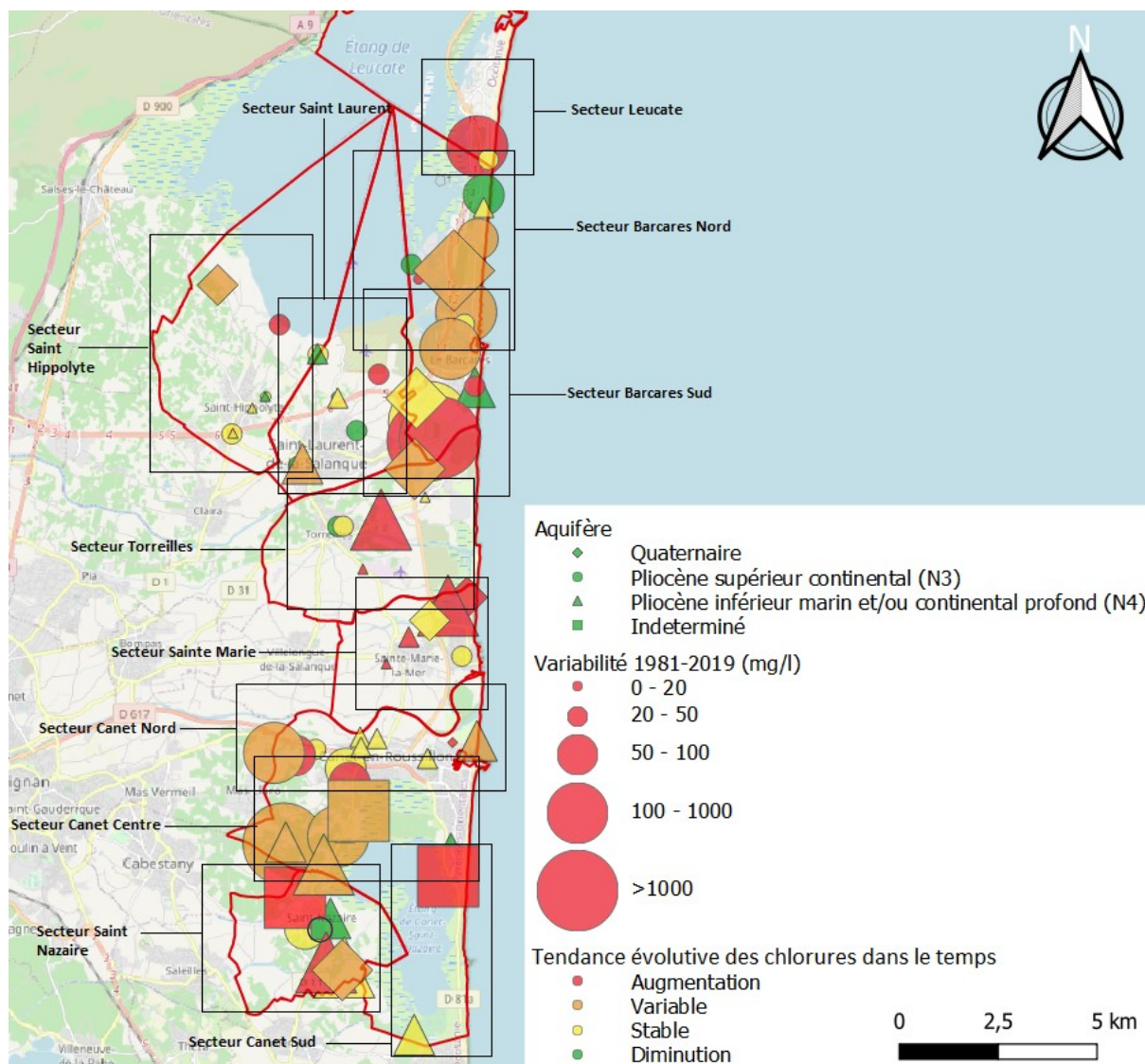


Figure 44 : Variabilité des teneurs en chlorures au droit de la BCN entre 1981 et 2019



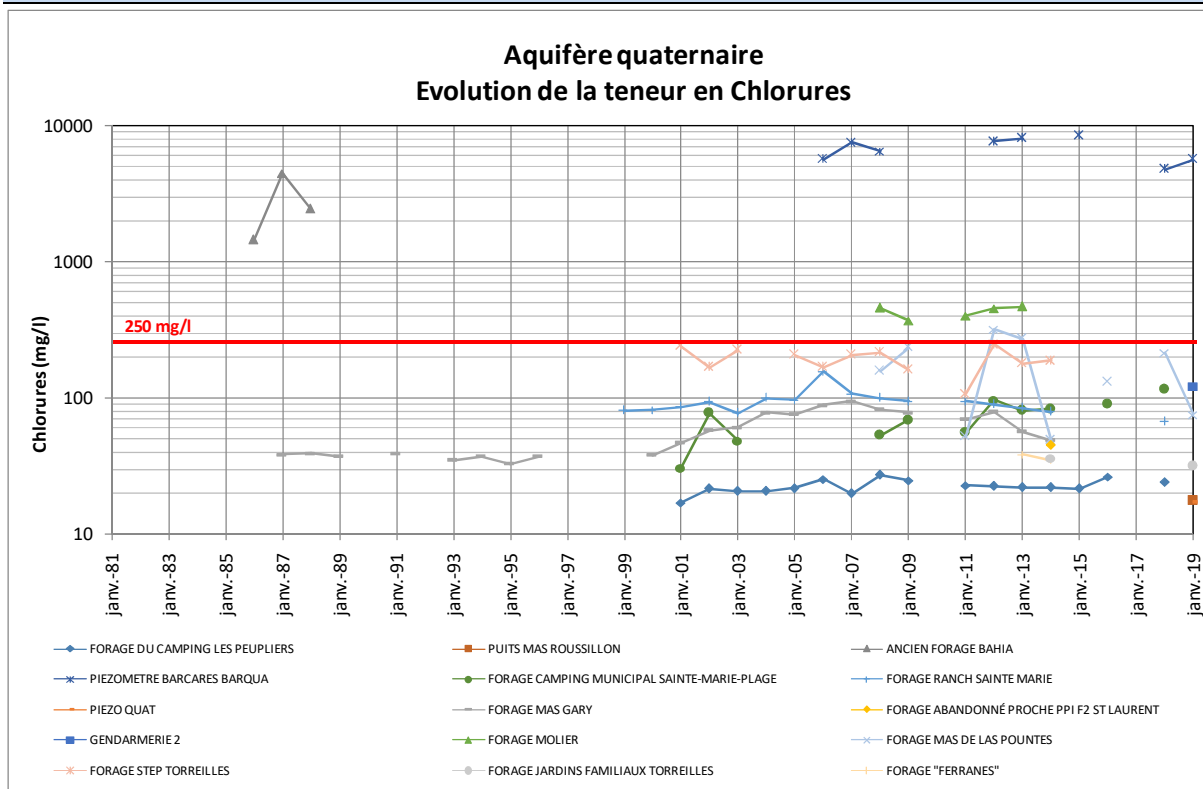


Figure 47 : Evolution de la teneur en chlorures de l'aquifère quaternaire

3.4.2 Analyse de l'évolution annuelle de la teneur en chlorures

Le SMNPR a identifié 11 ouvrages AEP de la BCN qui apparaissent stratégiques à plusieurs niveaux :

- Ils semblent pouvoir permettre l'obtention de données fiables (bonne représentativité de l'aquifère) au regard de leur configuration technique ;
- Certains présentent une évolution interannuelle inquiétante de la conductivité et des chlorures dans l'eau pompée.

Cette étude prévoyait un suivi mensuel des teneurs en chlorures et de la conductivité de l'eau sur ces 11 forages durant un cycle hydrologique complet permettant d'intégrer une période estivale (période de pointe touristique). L'objectif de cette acquisition de données est d'observer l'évolution des chlorures à l'échelle mensuelle. En effet, sur l'ensemble de son réseau de surveillance, le SMNPR ne dispose à l'heure actuelle que de données chlorures au pas de temps annuel (1 prélèvement en août/septembre). L'évolution des chlorures sur la zone d'étude ne peut donc être décrite qu'à l'échelle interannuelle. C'est pourquoi, il apparaissait opportun d'étudier désormais la tendance non plus d'une année à l'autre mais au cours d'un cycle hydrologique au pas de temps mensuel afin de vérifier la représentativité de la fréquence de prélèvements actuels et d'identifier la période propice à cet échantillonnage.

Les ouvrages retenus étaient les suivants :

- 4 forages AEP appartenant au SMIPEP et gérés par VEOLIA :
 - CF3bis à Leucate ;
 - CF4 à Leucate ;
 - F4N3bis à Saint-Laurent de la Salanque ;
 - F3N3 à Saint-Laurent de la Salanque ;
- 7 forages AEP appartenant à PMM et gérés par la SAUR :
 - F4 à Torrellilles ;
 - F1 à Torrellilles ;
 - F3 à Sainte-Marie la Mer ;
 - F4 à Sainte-Marie la Mer ;
 - F8 à Canet en Roussillon ;
 - F10 à Canet en Roussillon ;
 - F6 à Saint-Nazaire ;

Sur le terrain, pour les 11 ouvrages à suivre, le suivi a été fait selon le protocole suivant :

- Pour le protocole d'échantillonnage :
 - La campagne de prélèvement a été réalisée sur une 1 journée maximum. Les prélèvements d'eau ont été réalisés après un minimum de 20 à 30 minutes de pompage au débit d'exploitation (50 à 150 m³/h) si les ouvrages étaient à l'arrêt.
 - Les prélèvements ont été réalisés selon la norme NF T 90-100 dans le flaconnage adapté fourni par le laboratoire. Les échantillons d'eau ont clairement été identifiés (date, heure, forages) et placés immédiatement dans des enceintes réfrigérées pour éviter leur échauffement. Les glacières réfrigérées ont été transportées le jour même au Laboratoire Départemental : Centre d'Analyse Méditerranée Pyrénées à Perpignan agréé COFRAC pour la réalisation des analyses sanitaires des eaux destinées à la consommation humaine. Le délai de conservation des échantillons a donc été respecté.
- Concernant les mesures de conductivité, elles ont été réalisées sur les 11 ouvrages. Ces données ont été mesurées au moyen de sondes de terrain de marque WTW (Figure 48). Notre matériel a été calibré avant chaque campagne.

La campagne de prélèvements couvre la période mai 2019 – juillet 2020 soit 13 prélèvements. Notons que les prélèvements de mars 2020 et d'avril 2020 n'ont pu être réalisés pour cause de confinement sanitaire imposé en France conséquence de l'épidémie de COVID-19. De fait, nous avons prolongé le suivi jusqu'en juillet 2020.



Figure 48 : Mesure de la conductivité lors des campagnes

Les données de conductivité et des teneurs en chlorures ont été confrontées ensuite aux volumes mensuels prélevés. Les résultats par forage sont présentés sur les figures suivantes (Figure 49 à Figure 59).

De manière générale, on observe plusieurs groupes de forages :

- Les ouvrages où la teneur en chlorures semble indépendante des volumes prélevés et reste très stable quelques soit les conditions hydrologiques et les pressions en termes de prélèvement. C'est le cas pour les forages, CF4 à Leucate, F3N3, F1 à Torrellilles, F3 à Sainte-Marie et F6 à Saint-Nazaire.
- Les ouvrages où la teneur en chlorures augmentent légèrement en période estivale : c'est le cas pour CF3bis à Leucate, F4N3bis à Saint-Laurent, F4 à Sainte-Marie et F8 à Canet.
- Les ouvrages où la teneur en chlorures semble indépendante des volumes prélevés et montrent des comportements indépendants des prélèvements et relativement variables : c'est le cas de F4 à Torrellilles et de F10 à Canet. Une influence de la piézométrie et de la pluviométrie serait peut-être alors à rechercher.

Le pic de chlorures observé en juin 2020 sur le forage F4 de Sainte-Marie est à mettre en lien avec un colmatage probable d'un horizon superficiel moins minéralisé ayant provoqué la sollicitation plus importante des horizons profonds plus impactés par les chlorures (cf. paragraphe 3.3.3.7 en page 64).

Au regard des résultats de cette campagne, **il semble donc que dans la majorité des ouvrages étudiés, la teneur en chlorures soit annuellement la plus importante à la fin de la saison estivale.** On peut remarquer également que certains ouvrages semblent indiquer une **légère augmentation de la teneur en chlorures sur décembre/janvier mais rien de significatif selon nous.** C'est le cas pour CF3bis à Leucate, F3N3 à Saint-Laurent, F4 à Torrellilles, F1 à Torrellilles et F10 à Canet.

Au final, dans la mesure du possible, nous proposons de garder la fréquence d'analyse des chlorures à 1 prélèvement par année fin août/début septembre.

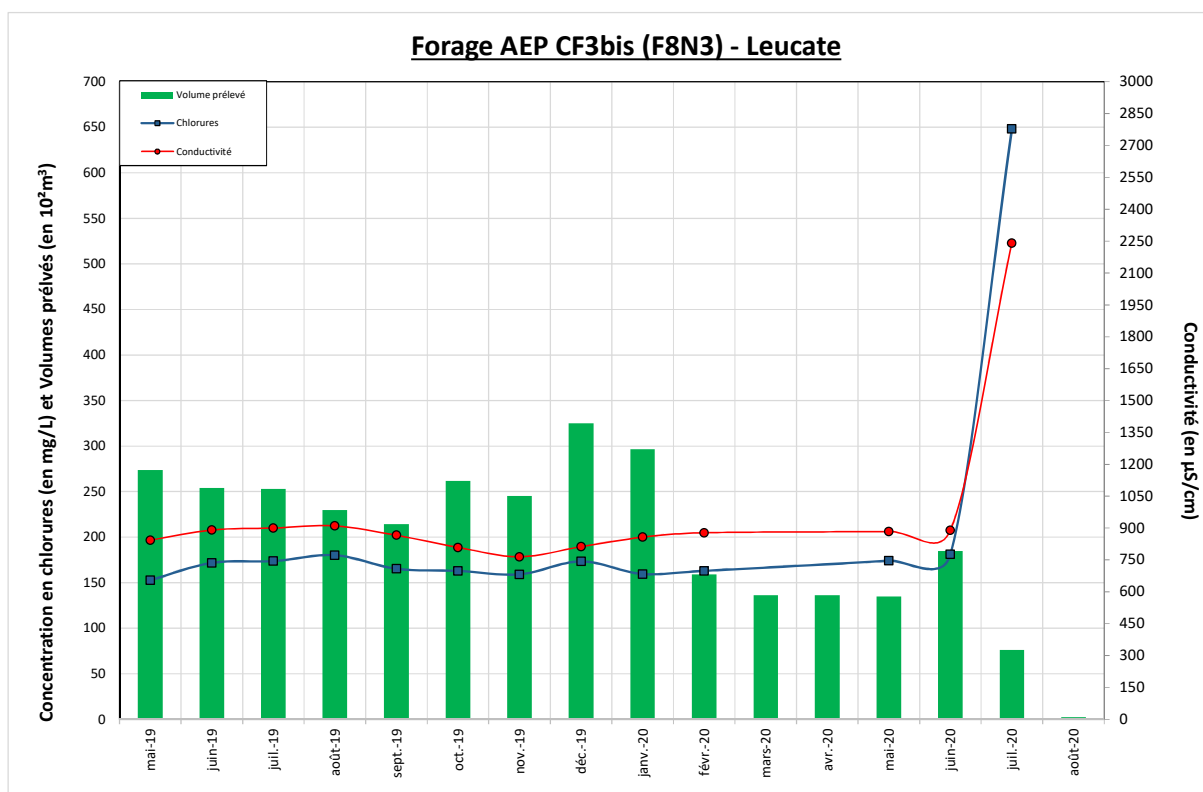


Figure 49 : Evolution des chlorures VS conductivité et volumes prélevés sur le forage AEP CF3bis de Leucate

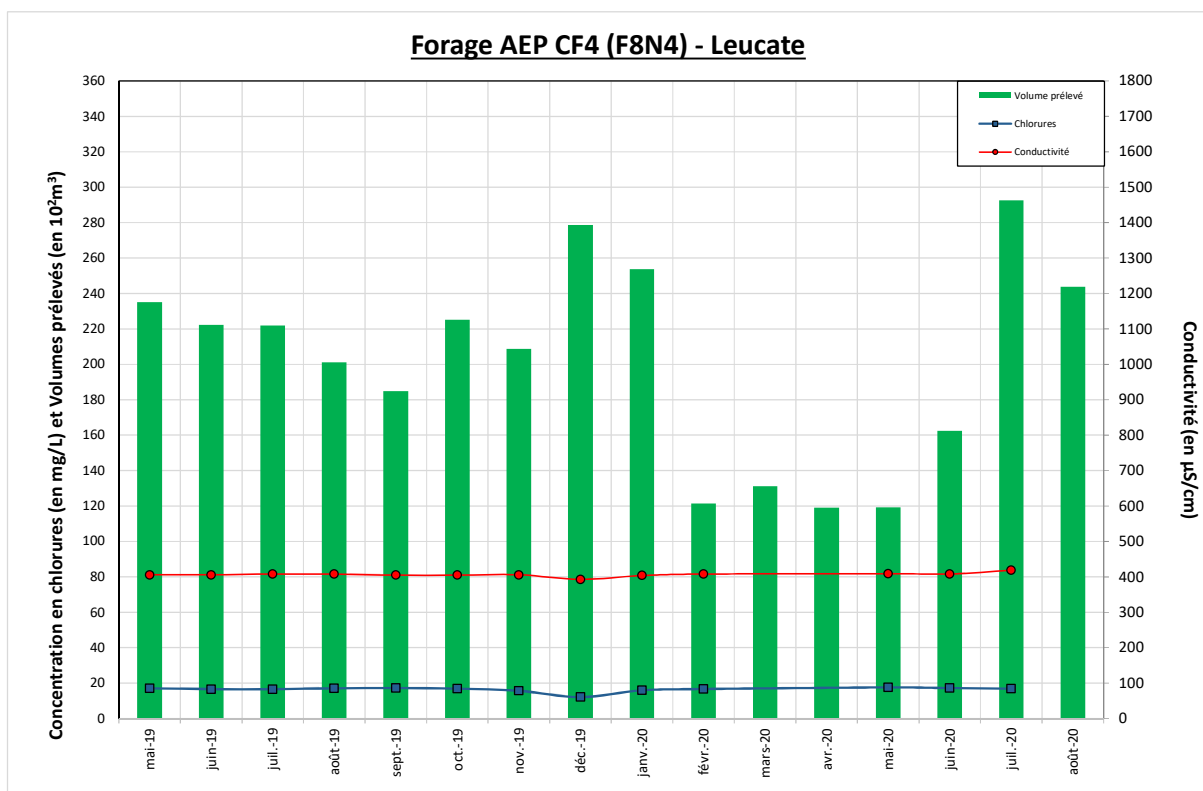


Figure 50 : Evolution des chlorures VS conductivité et volumes prélevés sur le forage AEP CF4 de Leucate

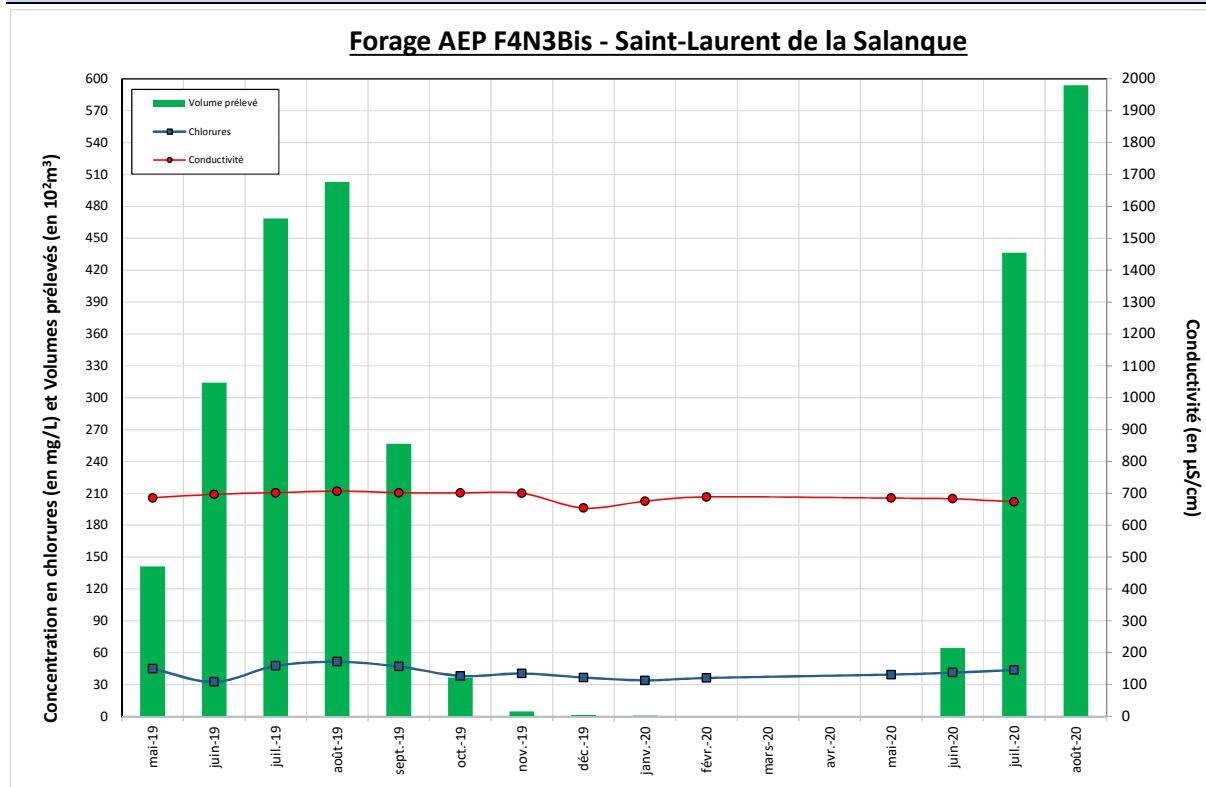


Figure 51 : Evolution des chlorures VS conductivité et volumes prélevés sur le forage AEP F4N3bis à Saint-Laurent de la Salanque

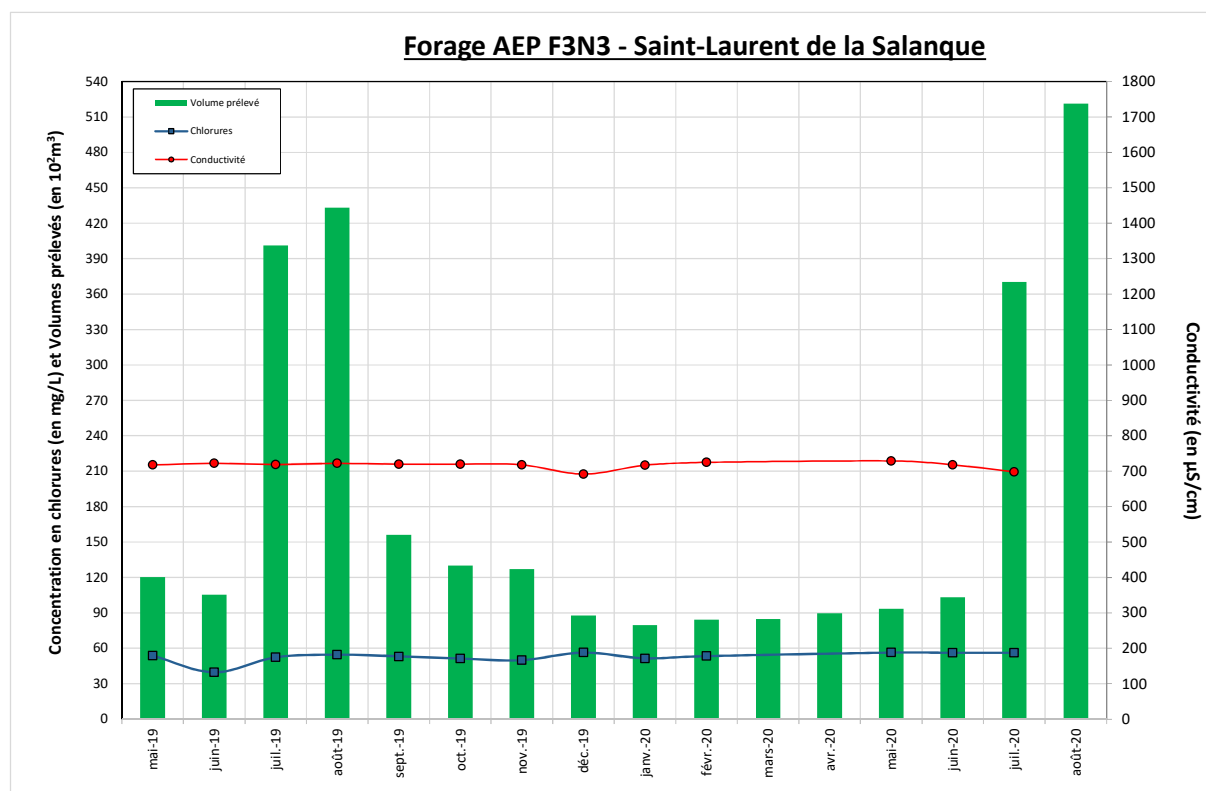


Figure 52 : Evolution des chlorures VS conductivité et volumes prélevés sur le forage AEP F3N3 à Saint-Laurent de la Salanque

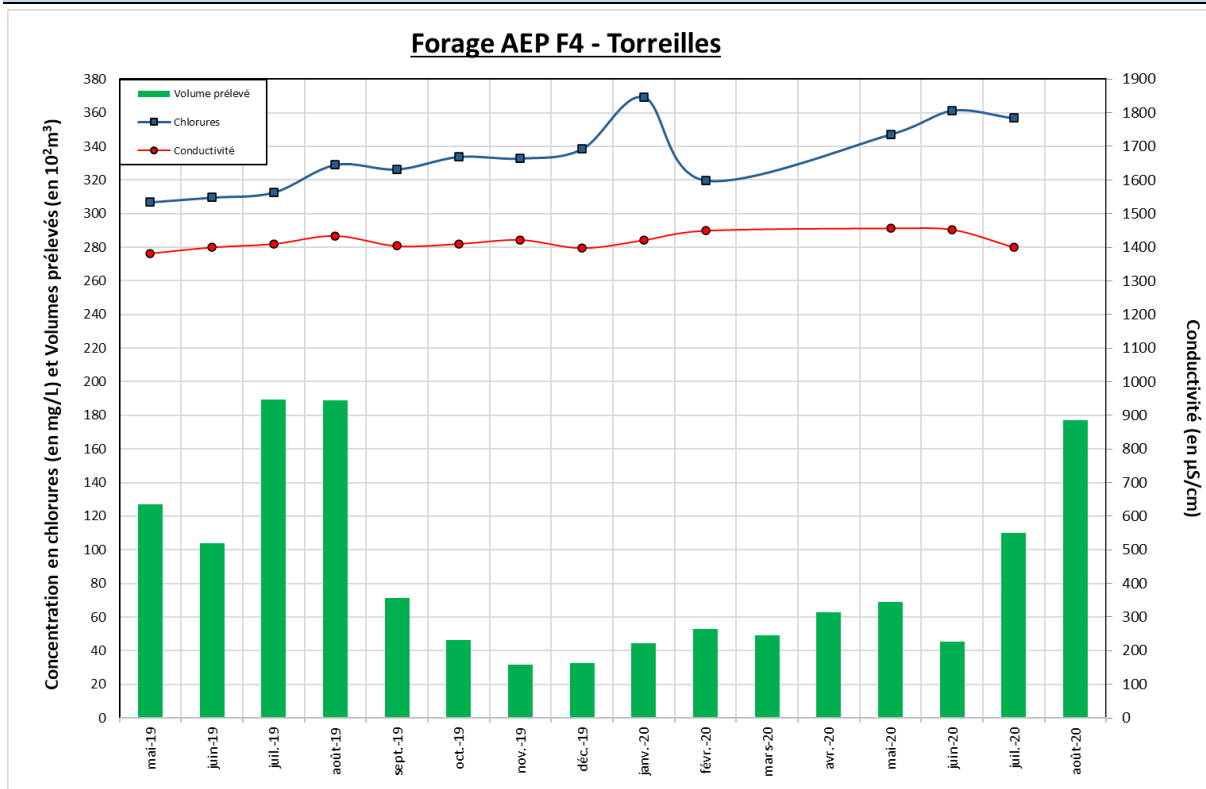


Figure 53 : Evolution des chlorures VS conductivité et volumes prélevés sur le forage AEP F4 à Torréilles

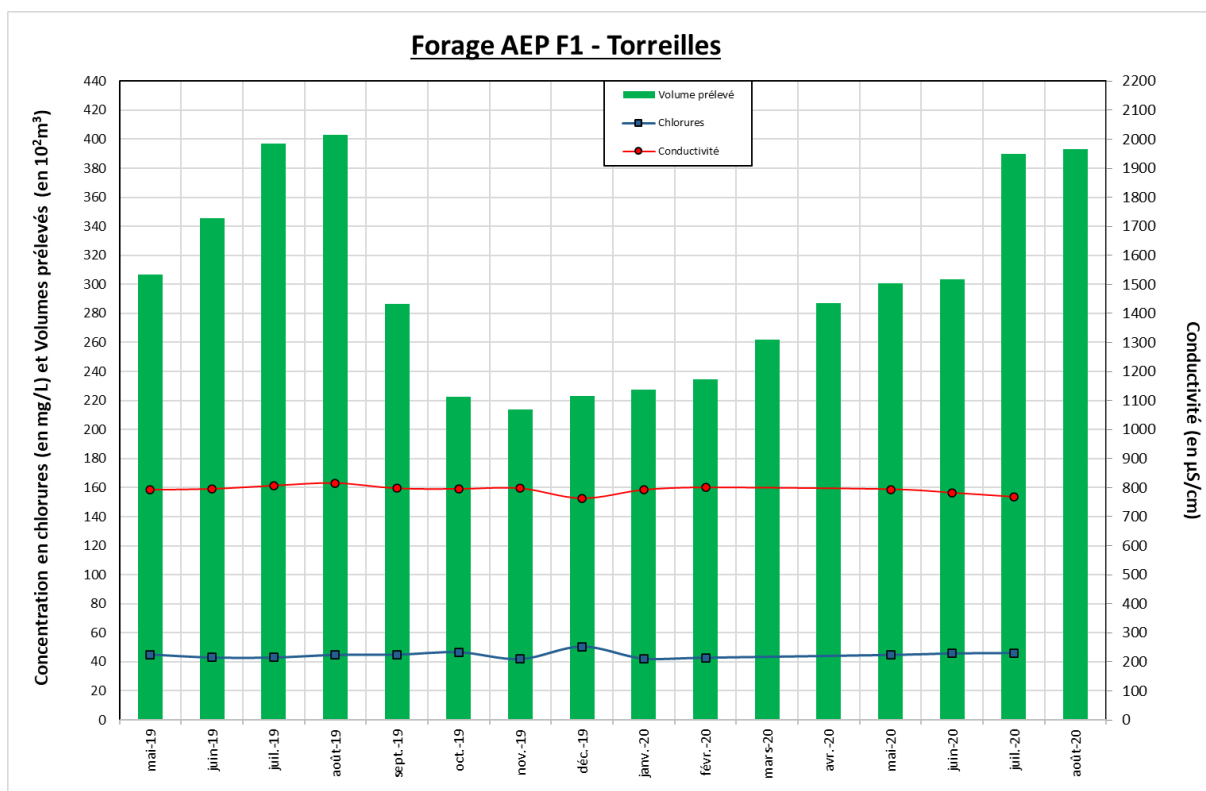


Figure 54 : Evolution des chlorures VS conductivité et volumes prélevés sur le forage AEP F1 à Torréilles

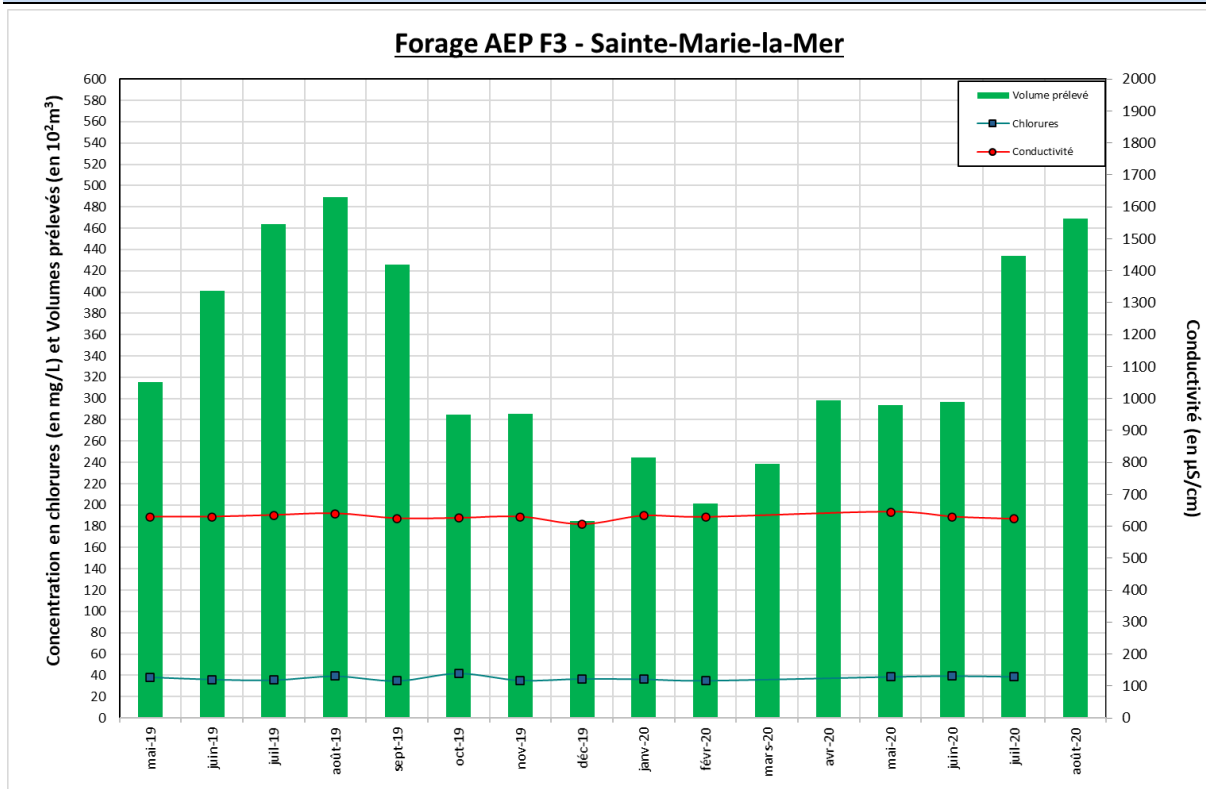


Figure 55 : Evolution des chlorures VS conductivité et volumes prélevés sur le forage AEP F3 à Sainte-Marie la Mer

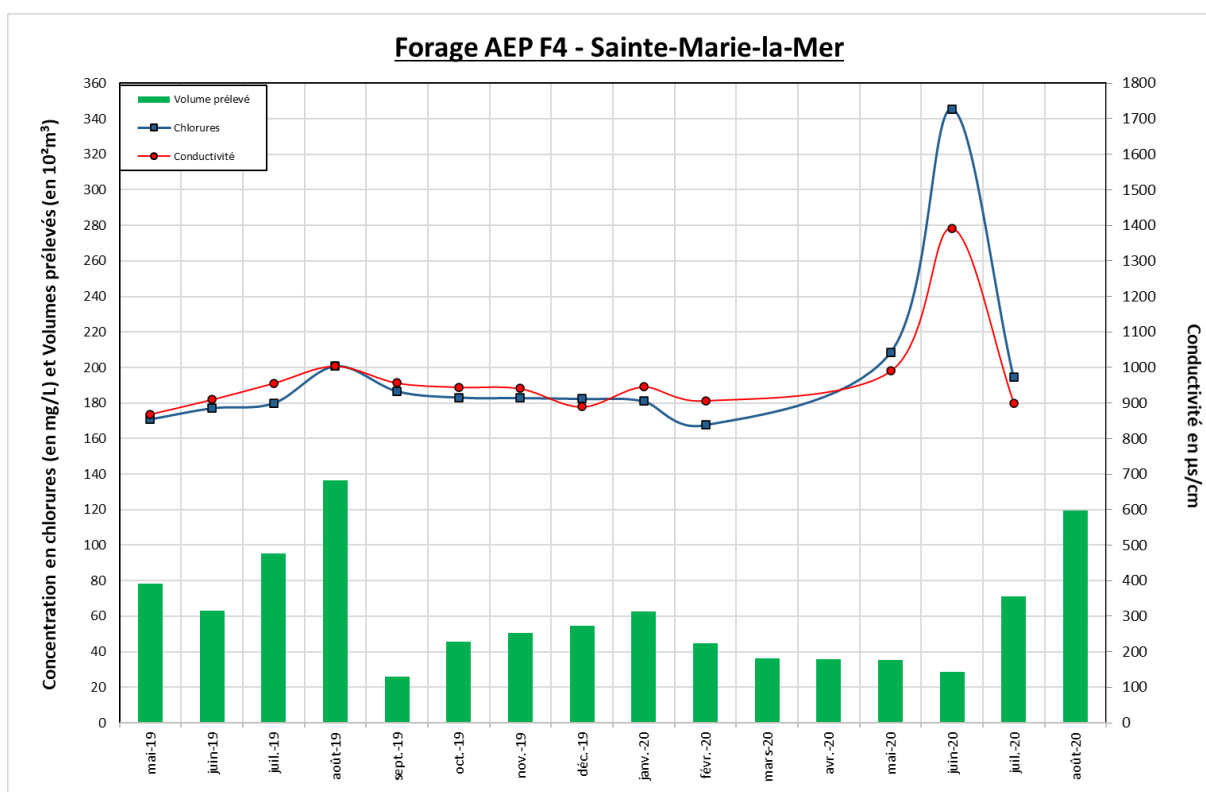


Figure 56 : Evolution des chlorures VS conductivité et volumes prélevés sur le forage AEP F4 à Sainte-Marie la Mer

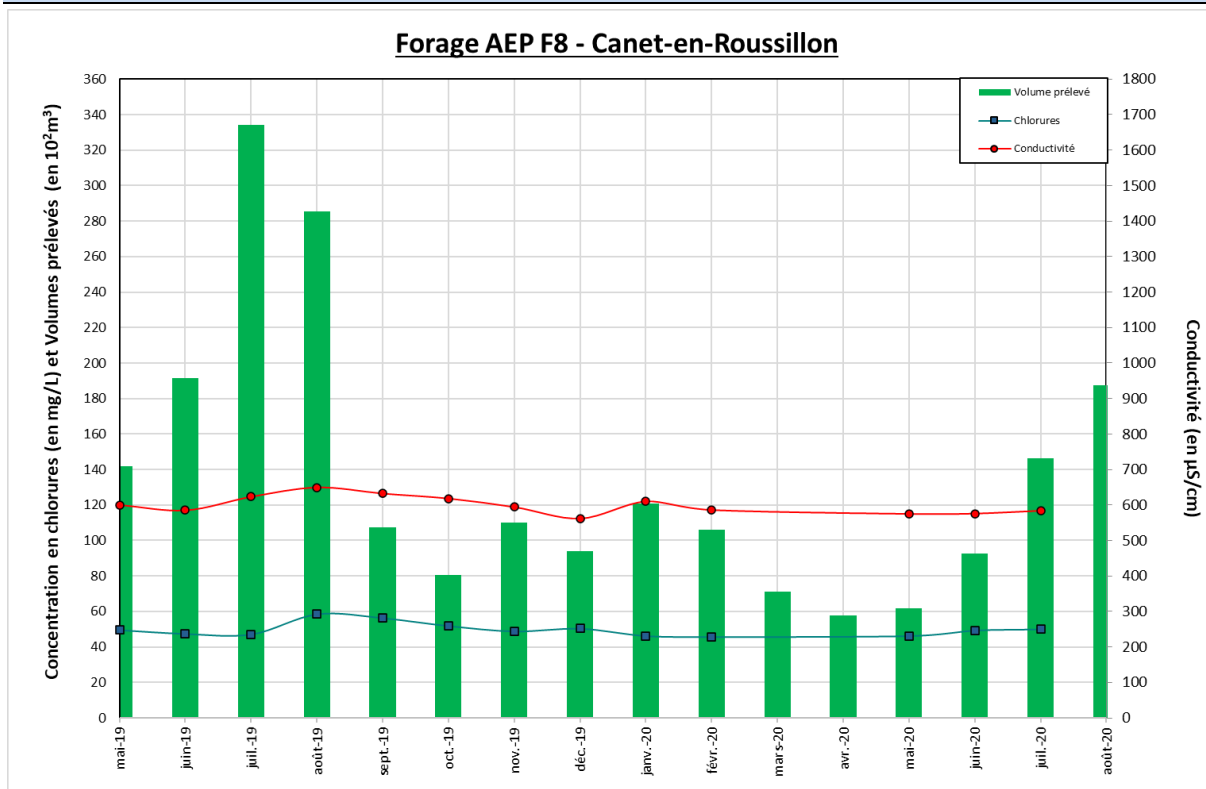


Figure 57 : Evolution des chlorures VS conductivité et volumes prélevés sur le forage AEP F8 à Canet en Roussillon

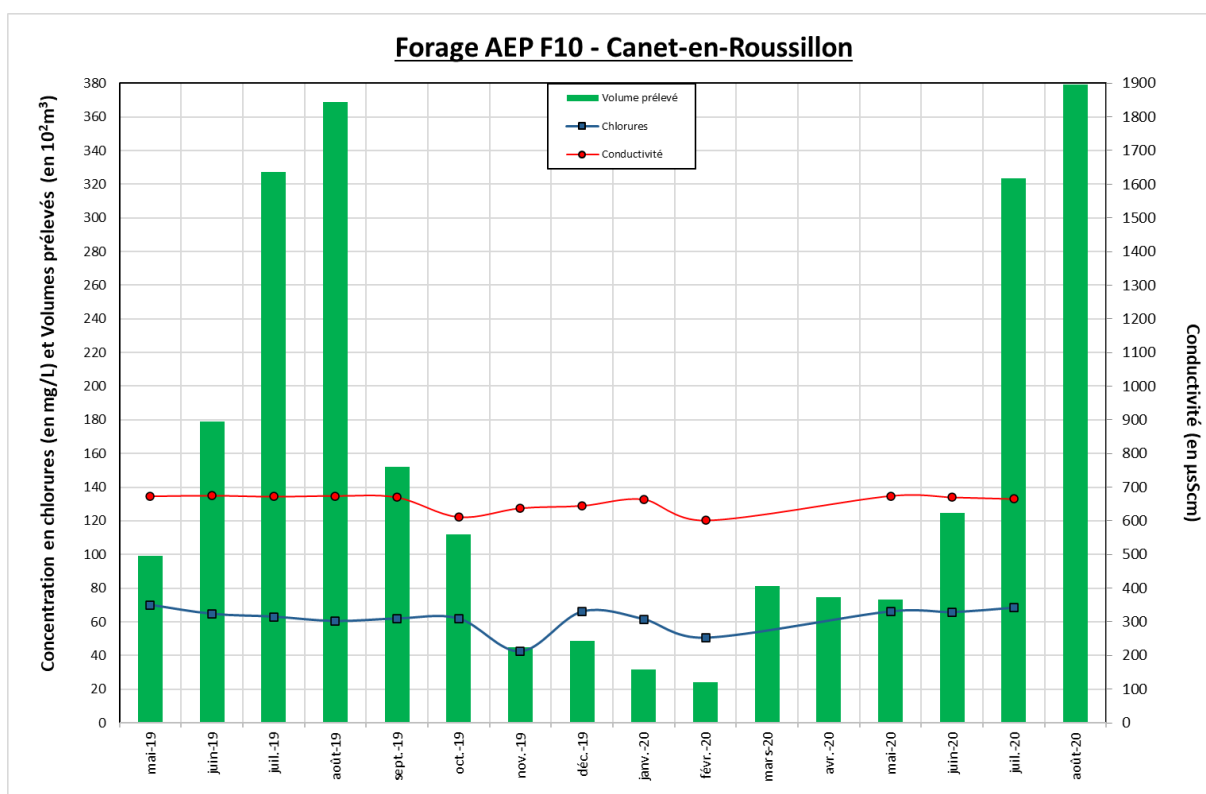


Figure 58 : Evolution des chlorures VS conductivité et volumes prélevés sur le forage AEP F10 à Canet en Roussillon

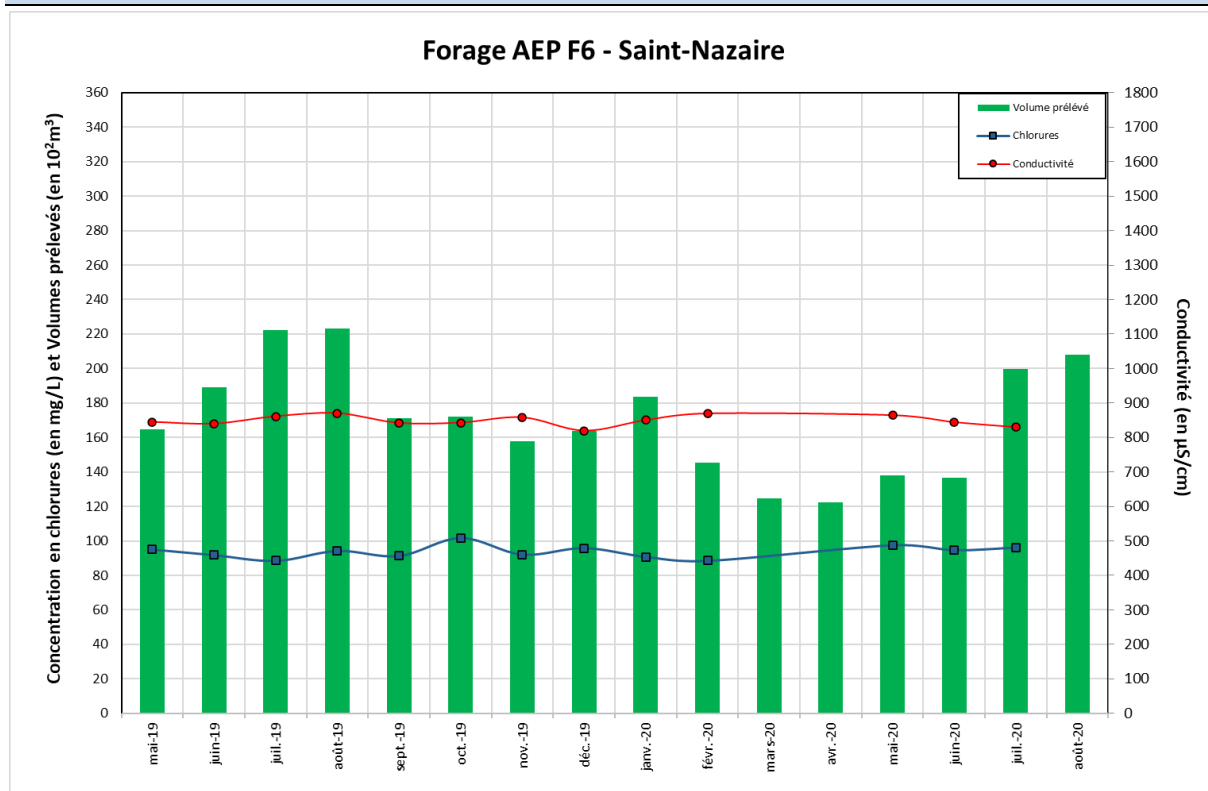


Figure 59 : Evolution des chlorures VS conductivité et volumes prélevés sur le forage AEP F6 à Saint-Nazaire

3.4.3 Critique du « réseau chlorures »

3.4.3.1 Répartition spatiale

Le « réseau chlorures » est beaucoup plus développé que les réseaux « piézométrie » et « conductivité ». Globalement la zone semble relativement bien couverte. Certains secteurs semblent toutefois géographiquement sous-représentés voire dépourvus d'ouvrages de suivi chlorures. **Toutefois, il est fondamental de prendre en compte les enjeux vis-à-vis de la problématique « chlorures ».** Ainsi, au regard des zones géographiques dépourvues d'ouvrages de suivis, certains secteurs apparaissent plus stratégiques à cibler que d'autres. Nous proposons les mêmes secteurs que ceux précédemment évoqués dans le cadre des réseaux « piézométrie » et « conductivité » :

- Secteur entre Salanque et Le Barcarès ;
- Secteur centre Lido au Barcarès ;
- Secteur Sud et Est Torreilles ;
- Secteur Sud et Est Sainte-Marie ;
- Secteur autour de l'étang de Canet/Saint-Nazaire.

C'est pourquoi, nous proposons de réaliser des **prélèvements supplémentaires annuels, dans de nouveaux points de suivis (Pliocène N3, Pliocène N4 et Quaternaire) non exploités et techniquement conformes sur la base des critères suivants :**

- Coupe technique disponible (profondeur, cimentation, position des crépines) ;
- Coupe lithologique disponibles pour les ouvrages pliocènes ;
- Accessibilité ;
- Protection du forage ;
- Ouvrage non exploité ;
- Autorisation du propriétaire ;
- Ouvrage nivelé.

Finalement nous proposons le programme d'amélioration suivant pour l'optimisation du « réseau chlorures » :

- Secteur entre Salanque et Le Barcarès :
 - Prélèvement annuel dans le forage F5N3 (BSS002MQNL) situé entre la zone fortement impactée des campings à Le Barcarès et les ouvrages AEP de la Salanque préservés ;
 - Prélèvement annuel dans un nouveau piézomètre quaternaire à créer pour contrôler l'évolution de la teneur en chlorures dans l'aquifère superficiel entre la zone fortement impactée des campings à Le Barcarès et les ouvrages AEP de la Salanque préservés ;
- Secteur centre Lido au Barcarès :

- Prélèvement annuel dans un forage pliocène N4 : forage Bar 1 (BSS002MQNZ) ou forage Barca 1 (BSS002MQMM) + inspection vidéo du forage retenu pour définir sa coupe technique ;
- Prélèvement annuel dans un forage pliocène N3 : piézomètre MGP1 (BSS002MQJY) ou MGP2 (BSS002MQJZ) ;
- Secteur Sud Torreilles :
 - Prélèvement annuel dans un piézomètre quaternaire : piézomètre M11 (BSS002MRGW) ;
 - Prélèvement annuel dans un nouveau piézomètre pliocène (environ 120 m de profondeur) situé entre les ouvrages AEP F4 Torreilles et F4 Ste-Marie ;
- Secteur Sud Sainte-Marie :
 - Prélèvement annuel dans un piézomètre quaternaire : piézomètre M14 (BSS002MRGT) ou M15 (BSS002MRGS) ;
- Secteur autour de l'étang de Canet/Saint-Nazaire :
 - Prélèvement annuel dans un nouveau piézomètre quaternaire à créer entre les ouvrages AEP F10 à Canet et F5/F6 à Saint-Nazaire ;
 - Prélèvement annuel dans un nouveau piézomètre quaternaire à créer à l'Est de Saint-Nazaire, proche de l'étang ;
 - Prélèvement annuel dans l'un des deux nouveaux forages AEP de PMMCU à Canet (réalisés par AQUAFORAGE en 2019), implantés dans les alluvions quaternaires, en rive droite de la Têt.

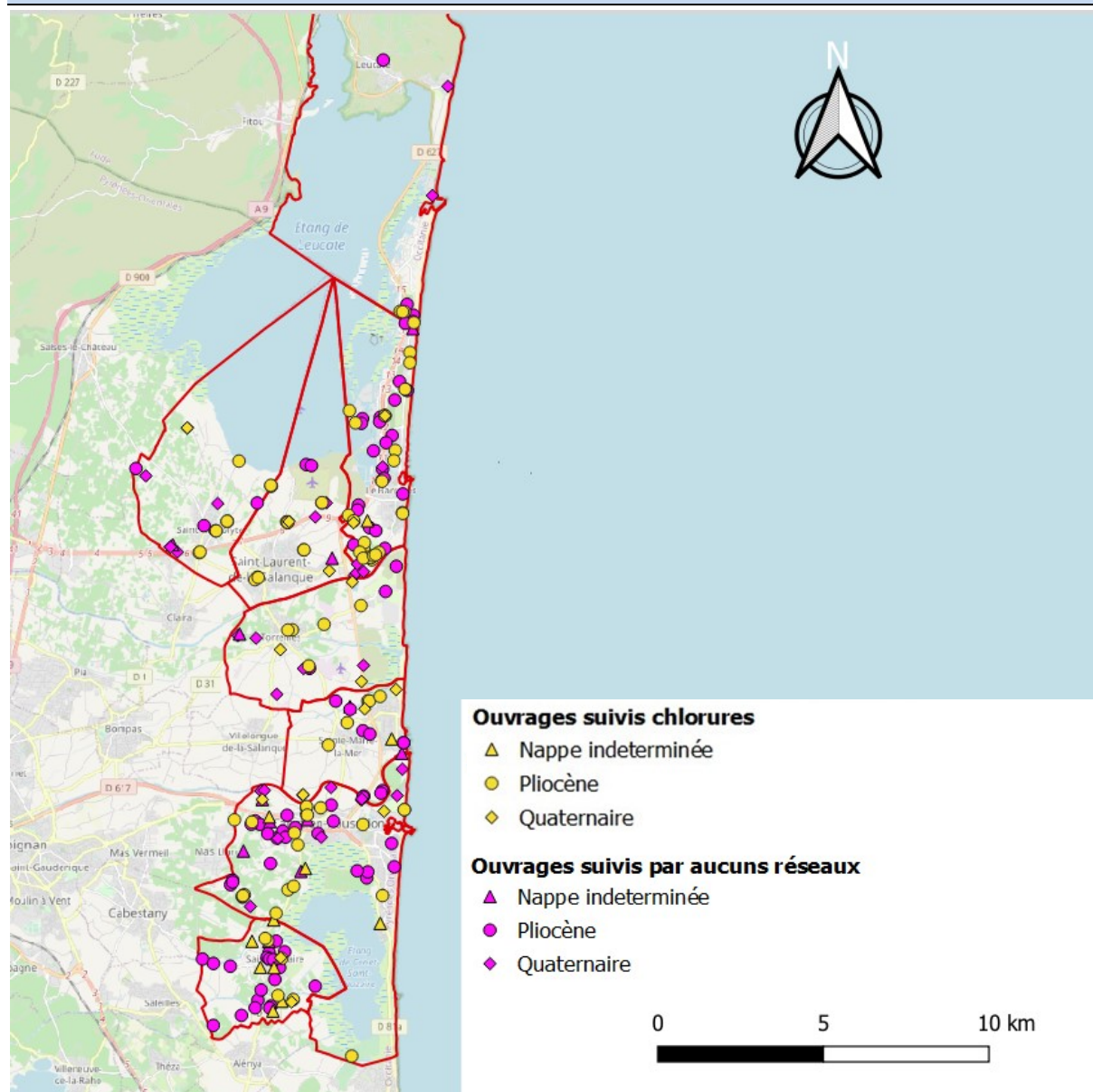


Figure 60 : Localisation des ouvrages du « réseau chlorures » VS ouvrages non suivis

3.4.3.2 Nombre de points d'échantillonnage

Au regard des données, il s'avère que le nombre de points de surveillance fluctuent suivant les années et certains ouvrages du réseau ne sont pas prélevés tous les ans. Or, **en vue d'une amélioration de la cartographie et de l'évolution temporelle des intrusions salines, il convient d'augmenter raisonnablement le nombre de prélèvements (70) et de conserver les mêmes ouvrages prélevés d'une année sur l'autre.**

3.4.3.3 Représentativité des échantillons

Pour que les échantillons prélevés soient représentatifs il convient :

- De connaître la profondeur des horizons captés et donc l'aquifère sollicité ;
- Que l'ouvrage prélevé dispose d'une cimentation annulaire conforme notamment pour les ouvrages pliocènes vis-à-vis des potentiels arrivés par les aquifères de surface ;
- De renouveler suffisamment longtemps la colonne d'eau dans l'ouvrage (3x le volume de la colonne d'eau) notamment pour les ouvrages peu/pas sollicités.

Or, parmi les 100 ouvrages déjà prélevés et potentiellement à nouveau prélevables, 57 ne répondent pas aux 2 premiers critères (cf. tableau en Annexe 1). De fait, comme techniquement il s'agit souvent de forages exploités et donc difficilement diagnosticables, il serait judicieux désormais d'analyser leurs données avec beaucoup de précautions. Néanmoins, **comme certains ouvrages disposent tout de même d'une grande antériorité, il convient selon nous de les conserver dans le réseau mais de garder un mode de prélèvement identique que ce qui est fait actuellement, même si celui-ci n'est pas optimal. Cela permet tout de même de contrôler la tendance d'une année sur l'autre.**

De plus, il faut garder à l'esprit que les échantillons prélevés, sous réserve qu'ils soient bien représentatifs d'un aquifère, sont souvent représentatifs d'un état hydrologique et de conditions de prélèvement. En effet, dans certains ouvrages les teneurs en chlorures semblent évoluer annuellement avec les saisons et les prélèvements (cf. paragraphe 3.4.1.4 en page 73).

3.4.3.4 Compléments d'analyse

En compléments des analyses Chlorures, il nous apparaît opportun de **réaliser en parallèle l'analyse annuelle des ions majeurs sur quinze ouvrages (stratégiquement répartis selon les zones et les aquifères) pour contrôler l'absence ou la présence d'une évolution physico-chimique de l'eau de l'aquifère prélevé.**

4 SYNTHÈSE ET POURSUITE D'ÉTUDE

Au travers cette première étape de l'étude, nous avons pu :

- Constituer une base de données complète regroupant les données techniques, géologiques et hydrogéologiques sur 257 forages répertoriés au droit de la BCN. Nous précisons, que nous n'avons pas pu avoir accès à la base de données de la DDTM 66 concernant les nouveaux ouvrages apparus suite à la campagne de régularisation menée en 2018 car leur base n'était pas encore constituée au moment de cette Etape 1 de l'étude.
- Mettre en lumière des points bloquants et/ou à améliorer pour chacun des réseaux, en vue d'une meilleure analyse des intrusions salines au droit de la BCN.

Dans le tableau suivant, nous proposons un récapitulatif de tous les éléments soulignés dans ce rapport comme « points à améliorer », associés à une proposition technique et à un chiffrage.

Tous ces éléments compilés vont nous permettre en phase 2, de tenter de mettre en évidence des corrélations entre les différents paramètres analysés (débits, volumes, niveaux, productivités, profondeurs d'ouvrages, teneurs en chlorures, conductivités, hauteurs de pluies, ...) par croisement de données en séries temporelles, en analyses croisées ou encore cartographiques. Il conviendra néanmoins de conserver un regard critique sur certaines données disponibles en fonction des points « limitants » qui ont pu être identifiés dans ce rapport. Et à ce titre, le degré d'analyse sera fonction du degré de représentativité des données fournies et utilisées.

A moyen terme, il apparaît fondamental de pouvoir intégrer les ouvrages régularisés par la DDTM 66 quand leur base de données sera constituée, car il est fort probable que certains ouvrages répondent à de nombreux critères recherchés et puissent alors être intégrés aux différents réseaux de surveillance pour pallier les lacunes mises en évidence.

Actions à mener (par ordre de priorité)	Amélioration	Ouvrages concernés	Objectifs	Investigations	Coûts HT
1	Arrêt du suivi actuel de la conductivité du réseau SMNPR dans les 6 ouvrages pliocènes non exploités	SN4bis (BSS002MQMZ) PN4 (BSS002MQMW) PN3 (BSS002MQMX) F3 Torrelles (BSS002MQMV) F1N4 Ste Marie (BSS002MRJF) Pz Phare (BSS002MRKJ) Pz Golf FE1 (BSS002MUUL)	-	-	-
2	Analyse des données de conductivité dans les ouvrages AEP uniquement pendant les phases de pompage	Tous les ouvrages AEP	S'affranchir des données erronées de conductivité des eaux stagnantes dans les conduites pendant les phases d'arrêt des ouvrages	-	-
3	Affranchissement des pertes de charges quadratiques lors du traitement des données piézométriques	Tous les ouvrages AEP	Connaitre l'impact précis des prélèvements sur les aquifères	-	-
4	Nivellement des ouvrages AEP et contrôle de la profondeur des sondes de niveau	CF3bis F1N4bis F6N4bis F2 St Hippolyte F2 La Ville F3 La Ville F4N3bis F5 F6 F7 F8 F9	Permettre une corrélation des niveaux piézométriques	GPS	800 €
5	Création de 4 nouveaux forages	1 forage IV ^{aire} (20-40m) entre Salanque et Le Barcarès 1 forage IV ^{aire} (20-40 m) à Canet entre les forages AEP F10 et F5/F6 1 forage IV ^{aire} (20-40 m) à l'Est de Saint-Nazaire proche de l'étang 1 forage pliocène (120m) entre les forages AEP F4 Torrelles et F4 Ste-Marie	Suivre la piézométrie + qualité de l'eau de l'aquifère IV ^{aire} (conduct./chlorures) Suivre la piézométrie + qualité de l'eau de l'aquifère IV ^{aire} (conduct./chlorures) Suivre la piézométrie + qualité de l'eau de l'aquifère IV ^{aire} (conduct./chlorures) Suivre la qualité de l'eau de l'aquifère pliocène (conduct./chlorures)	Forage PVC 80/90 mm (20 à 40 m) Forage PVC 80/90 mm (20 à 40 m) Forage PVC 80/90 mm (20 à 40 m) Forage PVC 80/90 mm (120 m)	4000 à 10000 € 4000 à 10000 € 4000 à 10000 € 40000 à 50000 €
6	Instrumentation piézométrie	SN4bis (BSS002MQMZ) PN3 (BSS002MQMX) PN4 (BSS002MQMW) F1N4 Ste Marie (BSS002MRJF)	Suivi piézométrie Suivi piézométrie Suivi piézométrie Suivi piézométrie	Pose d'un capteur + modem GSM Pose d'un capteur + conductivité modem GSM Pose d'un capteur + modem GSM Pose d'un capteur + modem GSM	1700 € hors installation 3200 € hors installation 1700 € hors installation 1700 € hors installation

Actions à mener (par ordre de priorité)	Amélioration	Ouvrages concernés	Objectifs	Investigations	Coûts HT	
6	Instrumentation piézométrie	F3 Torrelles (BSS002MRFX)	Suivi piézométrie	Pose d'un capteur + modem GSM	1700 € hors installation	
		Pz Phare (BSS002MRKJ)	Suivi piézométrie	Pose d'un capteur + modem GSM	1700 € hors installation	
		Pz FE1 (BSS002MUUL)	Suivi piézométrie	Pose d'un capteur + modem GSM	1700 € hors installation	
		F5N3 Estaque (BSS002MQNL)	Suivi de la piézométrie de l'aquifère N3 entre Salanque et Le Barcarès	Pose d'un capteur + modem GSM	1700 € hors installation	
		Nouveau forage IV ^{aire}	Suivi de la piézométrie de l'aquifère IV ^{aire} entre Salanque et Le Barcarès	Pose d'un capteur (+conductivité) +modem GSM	2800 € hors installation	
		Bar1 (BSS002MQNZ) ou Barca 1 (BSS002MQMM)	Suivi de la piézométrie de l'aquifère N4 à Le Barcarès	Pose d'un capteur + modem GSM	1700 € hors installation	
		MGP1 (BSS002MQJY) ou MGP2 (BSS002MQJZ)	Suivi de la piézométrie de l'aquifère N3 à Le Barcarès	Pose d'un capteur (+conductivité) +modem GSM	3200 € hors installation	
		M11 (BSS002MRGW)	Suivi de la piézométrie de l'aquifère IV ^{aire} Sud Torrelles	Pose d'un capteur (+conductivité) +modem GSM	2800 € hors installation	
		M14 (BSS002MRGT) ou M15 (BSS002MRGS)	Suivi de la piézométrie de l'aquifère IV ^{aire} Sud Ste-Marie	Pose d'un capteur (+conductivité) +modem GSM	2800 € hors installation	
		Nouveau forage pliocène	Suivi de la piézométrie de l'aquifère pliocène entre les ouvrages AEP F4 Torrelles et F4 Ste-Marie	Pose d'un capteur + modem GSM	1700 € hors installation	
		Nouveau forage IV ^{aire}	Suivi de la piézométrie de l'aquifère IV ^{aire} entre les ouvrages AEP F10 et F5/F6	Pose d'un capteur (+conductivité) +modem GSM	2800 € hors installation	
		Nouveau forage IV ^{aire}	Suivi de la piézométrie de l'aquifère IV ^{aire} à l'Est de St-Nazaire proche de l'étang	Pose d'un capteur (+conductivité) +modem GSM	2800 € hors installation	
7	Inspection vidéo	Bar1 (BSS002MQNZ) ou Barca 1 (BSS002MQMM)	Identification de la coupe technique et contrôle de l'état	Passage caméra	1000 €	2000 € de coût du personnel pour l'ensemble
		Pz FE1 (BSS002MUUL)	Contrôle de l'état technique	Passage caméra	1000 €	
		F5N3 Estaque (BSS002MQNL)	Contrôle de l'état technique	Passage caméra	800 €	
		MGP1 (BSS002MQJY) ou MGP2 (BSS002MQJZ)	Contrôle de l'état technique	Passage caméra	800 €	
		M11 (BSS002MRGW)	Contrôle de l'état technique	Passage caméra	600 €	
		M14 (BSS002MRGT) ou M15 (BSS002MRGS)	Contrôle de l'état technique	Passage caméra	600 €	
8	Travaux de nettoyage (si besoin, à l'issue des inspection vidéo)	Bar1 (BSS002MQNZ) ou Barca 1 (BSS002MQMM)	Nettoyage de l'ouvrage	Brossage/Air-lift	3500 €	3500 € de coût du personnel pour l'ensemble
		Pz FE1 (BSS002MUUL)	Nettoyage de l'ouvrage	Brossage/Air-lift	3500 €	
		F5N3 Estaque (BSS002MQNL)	Nettoyage de l'ouvrage	Brossage/Air-lift	2500 €	

		MGP1 (BSS002MQJY) ou MGP2 (BSS002MQJZ)	Nettoyage de l'ouvrage	Brossage/Air-lift	2500 €	
		M11 (BSS002MRGW)	Nettoyage de l'ouvrage	Brossage/Air-lift	1500 €	
		M14 (BSS002MRGT) ou M15 (BSS002MRGS)	Nettoyage de l'ouvrage	Brossage/Air-lift	1500 €	
Actions à mener (par ordre de priorité)	Amélioration	Ouvrages concernés	Objectifs	Investigations	Coûts HT	
9	Instrumentation « conductivité »	SN4bis (BSS002MQMZ)	Suivi de la conductivité	Diagraphie microM/cond.	1200 €	2000 € de coût du personnel
		PN4 (BSS002MQMW)	Suivi de la conductivité	Diagraphie microM/cond.	1200 €	
		F1N4 Ste Marie (BSS002MRJF)	Suivi de la conductivité	Diagraphie microM/cond.	1200 €	
		F3 Torreilles (BSS002MRFX)	Suivi de la conductivité	Diagraphie microM/cond.	1200 €	
		Pz Phare (BSS002MRKJ)	Suivi de la conductivité	Diagraphie microM/cond.	1200 €	
		Nouveau forage pliocène	Suivi de la conductivité de l'aquifère pliocène entre les ouvrages AEP F4 Torreilles et F4 Ste-Marie	Diagraphie microM/cond.	1200 €	
		Pz FE1 (BSS002MUUL)	Suivi de la conductivité	Diagraphie microM/cond.	1200 €	
		F5N3 Estaque (BSS002MQNL)	Suivi de la conductivité de l'aquifère N3 entre Salanque et Le Barcarès	Diagraphie microM/cond.	1000 €	
		Bar1 (BSS002MQNZ) ou Barca 1 (BSS002MQMM)	Suivi de la piézométrie de l'aquifère N4 à Le Barcarès	Diagraphie microM/cond.	1200 €	
		Nouveau forage IV ^{aire}	Suivi de la piézométrie de l'aquifère IV ^{aire} entre Salanque et Le Barcarès	Pose d'un capteur + conductivité modem GSM	Inclus dans 6.	
		PN3 (BSS002MQMX)	Suivi de la conductivité	Pose d'un capteur + conductivité modem GSM	Inclus dans 6.	
		MGP1 (BSS002MQJY) ou MGP2 (BSS002MQJZ)	Suivi de la piézométrie de l'aquifère N3 à Le Barcarès	Pose d'un capteur + conductivité modem GSM	Inclus dans 6.	
		M11 (BSS002MRGW)	Suivi de la piézométrie de l'aquifère IV ^{aire} Sud Torreilles	Pose d'un capteur + conductivité modem GSM	Inclus dans 6.	
		M14 (BSS002MRGT) ou M15 (BSS002MRGS)	Suivi de la piézométrie de l'aquifère IV ^{aire} Sud Ste-Marie	Pose d'un capteur + conductivité modem GSM	Inclus dans 6.	
		Nouveau forage IV ^{aire}	Suivi de la piézométrie de l'aquifère IV ^{aire} entre les ouvrages AEP F10 et F5/F6	Pose d'un capteur + conductivité modem GSM	Inclus dans 6.	
		Nouveau forage IV ^{aire}	Suivi de la piézométrie de l'aquifère IV ^{aire} à l'Est de St-Nazaire proche de l'étang	Pose d'un capteur + conductivité modem GSM	Inclus dans 6.	

Actions à mener (par ordre de priorité)	Amélioration	Ouvrages concernés	Objectifs	Investigations	Coûts HT
10	Prélèvements et analyses annuelles chlorures + 15 points/an pour analyses ions majeurs	Tous les ouvrages du réseau	Réaliser dans la mesure du possible une campagne annuelle complète	-	7 € par analyse chlorures (environ 100 analyses) + coût du personnel 150 € par analyse ions majeurs (15/an) + coût du personnel
		F5N3 Estaque (BSS002MQNL)	Suivi des chlorures de l'aquifère N3 entre Salanque et Le Barcarès	-	
		Bar1 (BSS002MQNZ) ou Barca 1 (BSS002MQMM)	Suivi des chlorures de l'aquifère N4 à Le Barcarès	-	
		MGP1 (BSS002MQJY) ou MGP2 (BSS002MQJZ)	Suivi des chlorures de l'aquifère N3 à Le Barcarès	-	
		M11 (BSS002MRGW)	Suivi des chlorures de l'aquifère IV ^{aire} Sud Torreilles	-	
		M14 (BSS002MRGT) ou M15 (BSS002MRGS)	Suivi des chlorures de l'aquifère IV ^{aire} Sud Ste-Marie	-	
		Nouveau forage pliocène	Suivi des chlorures de l'aquifère pliocène entre les ouvrages AEP F4 Torreilles et F4 Ste-Marie	-	
		Nouveau forage IV ^{aire}	Suivi des chlorures de l'aquifère IV ^{aire} entre Salanque et Le Barcarès	-	
		Nouveau forage IV ^{aire}	Suivi des chlorures de l'aquifère IV ^{aire} entre les ouvrages AEP F10 et F5/F6	-	
		Nouveau forage IV ^{aire}	Suivi des chlorures de l'aquifère IV ^{aire} à l'Est de St-Nazaire proche de l'étang	-	
		Nouveau forage AEP IV ^{aire} (PMMCU) à Canet	Suivi des chlorures de l'aquifère IV ^{aire} en rive droite de la Têt	-	

Tableau 11 : Récapitulatif des améliorations à apporter aux réseaux de surveillance des nappes au droit de la BCN

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des ouvrages utilisés dans les différents réseaux de surveillance des nappes au droit de la BCN

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques			Réseau						
Nom	Code BSS	Commune	Nivell emen t (m NGF)	Usage	Exploit.	Prof. (m)	Aquif.	Coupe lithologique	Coupe technique	Ciment ation	Position crépines (m)	Réseau	Période de données disponibles	Fréquence de mesure	Type de capteur et date de mise en service	Type de mesure piézo	Prof. du capteur (m)	Fréquence de calibration
Cap de Front CF4	BSS002MH WY	Leucate	1.13	Forage AEP	VEOLIA	165	Plio.	Oui	Oui	0.115	115-163	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	Hauteur d'eau	46	?
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1981-2020	Annuelle	-	-	-	-
Cap de Front CF3bis	BSS002MH XD	Leucate	Non	Forage AEP	VEOLIA	69	Plio.	Identique CF3 ?	Oui	0-50	51.7-63.7	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	Hauteur d'eau	?	?
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	2007-2020	Annuelle	-	-	-	-
Cap de Front CF3	BSS002MH QMK	Leucate	Non	Forage AEP Aband		75	Plio.	Oui	Oui	0-50	50-63	CI-	1981-2006	Annuelle	-	-	-	-
AQUALA ND	BSS002MH QMK	Leucate	Non	Forage AEP Aband		54	Plio.		Non	?	?	CI-	1987-2019	Annuelle	-	-	-	-
SN4 P1 rebouché en 2019 remplacé par SN4bis	BSS002MQJJ	Le Barcarès	1.84	Piézo	SMNPR	140	Plio.	Oui	Oui	SN4 : 0-5 45-80 SN4bis : 0 à ?	SN4 : 89-130 85-92 SN4bis : 104-106	Piézo	Avril 1980 à avril 2000	Mensuelle	1980	NGF	10	Annuelle
													14/04/00 au 18/03/13	Journalière				
													Depuis 2016	Horaire				
												Conduc	2016-2019	3x / jour	2014	-	10	Annuelle
												CI-	2014-2019	Annuelle	-	-	-	-
PN4	BSS002MQMW	Le Barcarès	3.43	Piézo	SMNPR	135	Plio.	Oui	Oui	0-15	96-131	Piézo	12/10/90 au 15/12/93	Mensuelle	1990	NGF	10	Annuelle
													15/12/93 à aujourd'hui	Journalière				
												Conduc	20/10/2016 à aujourd'hui	3x / jour	2016	-	10	Annuelle
												CI-	1991-2019	Annuelle	-	-	-	-
PN3	BSS002MQMX	Le Barcarès	3.71	Piézo	SMNPR	85	Plio.	Oui	Oui	0 à 40	65-73	Piézo	12/10/90 au 15/12/93	Mensuelle	1990	NGF	10	Annuelle
													15/12/93 à aujourd'hui	Journalière				
												Conduc	2003 à 2009 2015 à actuel	3x / jour	2003	-	10	Annuelle
												CI-	1991-2019	Annuelle	-	-	-	-

Réseau																		
Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques			Réseau						
Nom	Code BSS	Commune	Nivell ement (m NGF)	Usage	Exploit.	Prof. (m)	Aquif.	Coupe lithologique	Coupe technique	Ciment ation	Position crépines (m)	Réseau	Période de données disponibles	Fréquence de mesure	Type de capteur et date de mise en service	Type de mesure piézo	Prof. du capteur (m)	Fréquence de calibration
BARQUA	BSS002 MQNK	Le Barcarès	Non	Piézo	SMNPR	12	IVaire	Non	Non	?	?	Piézo	07/12/00 à aujourd’hui	Journalière	2000	NGF	10	Annuelle
												Conduc	2007 à 2009	3x / jour	2007	-	10	Annuelle
												CI-	2006-2019	Annuelle	-	-	-	-
F1bis "Bouzig Stade de la Mer"	BSS002 MQNV	Le Barcarès	Non	Irrig		58.5	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1982-2018	Annuelle	-	-	-	-
F2 "Portes du Roussillon"	BSS002MQNG	Le Barcarès	Non	Irrig		60	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1991-2016	Annuelle	-	-	-	-
F1 Camping Croix du Sud	BSS002 MNQE	Le Barcarès	Non	Privé		60	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1991-2016	Annuelle	-	-	-	-
Forage Pervac	BSS002MQND	Le Barcarès	Non	Privé		70	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	2004-2018	Annuelle	-	-	-	-
Forage PTT	BSS002MQNB	Le Barcarès	Non	Privé		60	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1991-2018	Annuelle	-	-	-	-
Camping Le Florida	BSS002MQMY	Le Barcarès	Non	Privé		59	Plio.	Oui	Oui	0-21m mais mauvaise	50-59	CI-	2018-2019	Annuelle	-	-	-	-
Forage Armengau	BSS002MQMR	Le Barcarès	Non	Privé		60	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1987-2018	Annuelle	-	-	-	-
Résidence la Sardanne	BSS002MQMJ	Le Barcarès	Non	Privé		120	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1987-2018	Annuelle	-	-	-	-
Résidence les Argonautes	BSS002MQMH	Le Barcarès	Non	Privé		65	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1987-2018	Annuelle	-	-	-	-
Pépinière PEYRET	BSS002MQ	Le Barcarès	Non	Irrig		55	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1987-2019	Annuelle	-	-	-	-

IDEES-EAUX – AGENCE DE LA DRÔME

Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques			Réseau						
Nom	Code BSS	Commune	Nivell ement (m NGF)	Usage	Exploit.	Prof. (m)	Aquif.	Coupe lithologique	Coupe technique	Ciment ation	Position crépines (m)	Réseau	Période de données disponibles	Fréquence de mesure	Type de capteur et date de mise en service	Type de mesure piézo	Prof. du capteur (m)	Fréquence de calibration
Camping Bousigues	BSS MQ MG	Le Barcarès	Non	Privé		26	IVaire ?	Non	Non	?	?	CI-	2019	Annuelle	-	-	-	-
Camping Bahia Club/Miami	BSS002 MQ MG	Le Barcarès	Non	Privé		55	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1986-1988	Annuelle	-	-	-	-
Camping le California	BSS0 02M OLV	Le Barcarès	Non	Privé		45	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1986-2019	Annuelle	-	-	-	-
Camping de Pré Catalan	BSS0 02M OLU	Le Barcarès	Non	Privé		60	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1987-2019	Annuelle	-	-	-	-
VVF La Tourre (Oasis)	BSS0 02M OLT	Le Barcarès	Non	Privé		55	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1986-2019	Annuelle	-	-	-	-
Camping l'Oasis	BSS0 02M OLS	Le Barcarès	Non	Privé		60	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1986-2019	Annuelle	-	-	-	-
Village Cap' Vacances L'Estany	BSS002 MQLG	Le Barcarès	Non	Privé		58	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1982-2019	Annuelle	-	-	-	-
Camping Soleil Bleu	BSS0 02M OKT	Le Barcarès	Non	Privé		58	Plio.	Oui	Oui	0-40	52-58	CI-	2014-2019	Annuelle	-	-	-	-
Camping Bahia Club	BSS0 02M OPC	Le Barcarès	Non	Privé		7.1	IVaire	Non	Non	?	?	CI-	1999-2019	Annuelle	-	-	-	-
F4 Camping Croix du Sud	BSS003 HDOS	Le Barcarès	Non	Privé		135	Plio.	Oui	Oui	042	108-132	CI-	2017-2019	Annuelle	-	-	-	-
Forage Coudal	BSS0 02M OLE	Le Barcarès	Non	Irrig		60.5	Plio.	Oui	Oui	0-45	49-58	CI-	1982-2016	Annuelle	-	-	-	-
F1N3 "L'Estaque"	BSS0 02M OLN	Le Barcarès	Non	Forage AEP Aband		67	Plio.	Oui	Oui	0-39	39-62	CI-	2016	Annuelle				

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques			Réseau						
Nom	Code BSS	Commune	Niveau (m NGF)	Usage	Exploit.	Prof. (m)	Aquif.	Coupe lithologique	Coupe technique	Cimentation	Position crépines (m)	Réseau	Période de données disponibles	Fréquence de mesure	Type de capteur et date de mise en service	Type de mesure piézo	Prof. du capteur (m)	Fréquence de calibration
F1N4	BSS002MRJF	Sainte Marie La Mer	2.48	Piézo	SMNPR	142	Plio.	Oui	Oui	0-85	96-119	Piézo	01/04/80 au 18/01/00	Mensuel	1980	NGF	10	Annuelle
													18/01/00 à aujourd’hui	Journalière				
												Conduc	12/2013 à aujourd'hui	3x / jour	2013	-	10	Annuelle
												CI-	1991-2019	Annuelle	-	-	-	-
F2 "Souribe"	BSS002MRGH	Sainte Marie La Mer	Oui	Forage AEP	SAUR	112	Plio.	Oui	Oui	0-40	40-107	Piézo	2017-2020	Réglable	HITEC 05/2015	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	E-H 05/2015	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1988-2020	Annuelle	-	-	-	-
F3 "Oliul"	BSS002MRJ	Sainte Marie La Mer	Oui	Forage AEP	SAUR	205	Plio.	Oui	Oui	0-40	42-164	Piézo	2017-2020	Réglable	HITEC 05/2015	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	E-H 06/2015	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1987-2020	Annuelle	-	-	-	-
F4	BSS002MRJL	Sainte Marie La Mer	Oui	Forage AEP	SAUR	127	Plio.	Non	Oui	0-55	61-121	Piézo	2017-2020	Réglable	10/2018	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	E-H 02/2018	-	tête de forage	Mensuelle
Ranch Ste Marie	BSS002MRJLM	Sainte Marie La Mer	Non	Privé		21	IVaire	Non	Non	?	?	CI-	1999-2018	Annuelle	-	-	-	-
Pz Ste Marie	BSS002MRJCA	Sainte Marie La Mer	Non	Piézo		23	IVaire	Non	Non	?	?	CI-	2019	Annuelle	-	-	-	-
Camping municipal "las Illas"	BSS002MRJL	Sainte Marie La Mer		Privé		26.5	IVaire	Non	Non	?	?	CI-	2001-2018	Annuelle	-	-	-	-
F1N3	BSS002MRJL	Sainte Marie La Mer	2.47	Piézo		64	Plio.	Non	Oui	28-40	48-58	CI-	2006-2014	Annuelle	-	-	-	-
Camping la Pergola	BSS002MRJL	Sainte Marie la Mer	Non	Privé		48	Plio.	Oui	Oui	?	31-48	CI-	1983-2008	Annuelle	-	-	-	-
HIPPO2	BSS002MRJMG	Saint-Hippolyte		Piézo	SMNPR	9	IVaire	Oui	Non	?	?	Piézo	05/01/78 au 13/07/00	Mensuelle	1978	NGF	10	Annuelle
													13/07/00 à aujourd’hui	Journalière				

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques			Réseau						
Nom	Code BSS	Commune	Nivell emen t (m NGF)	Usage	Exploit.	Prof. (m)	Aquif.	Coupe lithologique	Coupe technique	Ciment ation	Position crépines (m)	Réseau	Période de données disponibles	Fréquence de mesure	Type de capteur et date de mise en service	Type de mesure piézo	Prof. du capteur (m)	Fréquence de calibration
F1N3 « Conang le »	BSS002MQ KV	Saint- Hippolyte	2.05	Forage AEP	VEOLIA	49	Plio.	Oui	Oui	0-34	38-47	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	Hauteur d'eau	31.05	?
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1983-2020	Annuelle	-	-	-	-
F1N4 "Conangl e"	BSS002MQ OKL	Saint- Hippolyte	1.61	Forage AEP aband	SMNPR	162	Plio.	Oui	identique F1N4bis?	0-100 probab le	107-156 probable	CI-	1983-2006	Annuelle	-	-	-	-
F1N4bis « Conang le »	BSS002MQ PB	Saint- Hippolyte	Non	Forage AEP	VEOLIA	160	Plio.	Oui	Oui	0-100	107-156	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	Hauteur d'eau	?	?
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	2007-2019	Annuelle	-	-	-	-
F2	BSSMQ NQ	Saint- Hippolyte	Non	Forage AEP	SAUR		Plio.	Oui	Oui	0-51	118.3- 140.6	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	2005-2020	Annuelle	-	-	-	-
F6N3 « Mollag ue »	BSS002MQ LY	Saint- Hippolyte	3.31	Forage AEP	VEOLIA	60	Plio.	Oui	Oui	0-23	26-56	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	Hauteur d'eau	20.96	?
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1986-2020	Annuelle	-	-	-	-
F6N4 "Mollagu e"	BSS002MQ OKL	Saint- Hippolyte	Non	Forage AEP aband		150	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1988-2014	Annuelle	-	-	-	-
F6N4bis « Mollag ue »	BSS002MQ NT	Saint- Hippolyte	Non	Forage AEP	VEOLIA	150	Plio.	Oui	Oui	0-78	79-144	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	Hauteur d'eau	?	?
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1987-2020	Annuelle	-	-	-	-
F7N3 « Pla St Jean »	BSS002MQ FG	Saint- Hippolyte	5.7	Forage AEP	VEOLIA	60	Plio.	Oui	Oui	0-23 probab le	28-55	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	Hauteur d'eau	18.35	?
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1990-2020	Annuelle	-	-	-	-
Mas Gary	BSS002MQ Y	Saint- Hippolyte	Non	Privé		24	Vaire	Non	Non	?	?	CI-	1987-2014	Annuelle	-	-	-	-

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques			Réseau						
Nom	Code BSS	Commune	Niveau (m NGF)	Usage	Exploit.	Prof. (m)	Aquif.	Coupe lithologique	Coupe technique	Cimentation	Position crépines (m)	Réseau	Période de données disponibles	Fréquence de mesure	Type de capteur et date de mise en service	Type de mesure piézo	Prof. du capteur (m)	Fréquence de calibration
F7N4 « Pla St Jean »	BSS002MQFH	Saint-Hippolyte	5.43	Forage AEP	VEOLIA	158	Plio.	Oui	Oui	0-90 probable	93-153	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	Hauteur d'eau	46.7	?
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1990-2020	Annuelle	-	-	-	-
													2001-2020	Annuelle	-	-	-	-
F2N4 « La Source »	BSS002MQKX	Saint-Hippolyte	Non	Privé		45	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1987-2013	Annuelle	-	-	-	-
F3N4	BSS002MQKX	Saint-Laurent de la Salanque	Non	Forage AEP abandon "Piézo"	SMNPR	151	Plio.	Oui	Oui	0-109	113-141	Piézo	13/09/68 au 14/12/74	Journalière	1968	NGF	10	Annuelle
													26/04/79 au 06/04/94	Mensuelle				
													06/04/94 à aujourd'hui	Journalière				
												CI-	1982-2016	Annuelle	-	-	-	-
F2 LA VILLE	BSS002MQLR	Saint-Laurent de la Salanque	Non	Forage AEP	SAUR	60	Plio.	Oui	Oui	0-35	33-45	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1988-2020	Annuelle	-	-	-	-
F3 LA VILLE	BSS002MQNF	Saint-Laurent de la Salanque	Non	Forage AEP	SAUR	167	Plio.	Non	Oui	0-84	85-161	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	2000-2020	Annuelle	-	-	-	-
F2N3 « Rompu da »	BSS002MQKW	Saint-Laurent de la Salanque	2.1	Forage AEP	VEOLIA	49	Plio.	Oui	Oui	0-33	37-46	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	Hauteur d'eau	29.74	?
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1983-2020	Annuelle	-	-	-	-
F2N4bis « Rompu da »	BSS002MQNJ	Saint-Laurent de la Salanque	2.47	Forage AEP	VEOLIA	175	Plio.	Oui	Oui	0-118	136-174	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	Hauteur d'eau	52.85	?
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1983-2020	Annuelle	-	-	-	-
F2N4	BSS002MQLH	Saint-Laurent de la Salanque	2.18	Piézo	SMNPR	165	Plio.	Identique F2N4bis?	Non	?	?	CI-	<2014	Annuelle	-	-	-	-

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques			Réseau						
Nom	Code BSS	Commune	Nivell emen t (m NGF)	Usage	Exploit.	Prof. (m)	Aquif.	Coupe lithologique	Coupe technique	Ciment ation	Position crépines (m)	Réseau	Période de données disponibles	Fréquence de mesure	Type de capteur et date de mise en service	Type de mesure piézo	Prof. du capteur (m)	Fréquence de calibration
F3N3 « Els Prats »	BSS002MQ LD	Saint- Laurent de la Salanque	3.25	Forage AEP	VEOLIA	59	Plio.	Oui	Oui	0-31	37-47	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	Hauteur d'eau	24.45	?
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1983-2020	Annuelle	-	-	-	-
F4N3bis « Varatxe »	BSS002MQ NU	Saint- Laurent de la Salanque	Non	Forage AEP	VEOLIA	57	Plio.	Oui	Oui	0-35	41-53	Piézo	Jusqu'à 2020	Réglable	?	Hauteur d'eau	?	?
												Conduc	Jusqu'à 2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	2002-2020	Annuelle	-	-	-	-
F4N3	BSS002 MQLD	Saint- Laurent de la Salanque	Non	Forage AEP aband		67	Plio	Identique F4N3bis?	Identique F4N3bis?	0-35 probab le	41-53 probable	CI-	1983-2002	Annuelle	-	-	-	-
Forage proche PPI F2	BSS002 MQLD	Saint- Laurent de la Salanque	Non	Forage AEP aband		15	IVaire	Non	Non	?	?	CI-	2014	Annuelle	-	-	-	-
Gendarm erie 2	BSS003 OIVA	Saint- Laurent de la Salanque	Non	Irrig		?	IVaire	Non	Non	?	?	CI-	2019	Annuelle	-	-	-	-
F3	BSS002MQMV	Torreilles	2.56	Piézo	SMNPR	220	Plio.	Oui	Oui	0-70	73-215	Piézo	15/03/90 au 05/09/90	Mensuelle	1990	NGF	10	Annuelle
													05/09/90 à aujourd'hui	Journalière				
												Conduc	2003 à 2009 20/05/2014 à aujourd'hui	3x / jour	2003	-	10	Annuelle
												CI-	1990-2019	Annuelle	-	-	-	-
F1 « Aychug adou »	BSS002 MQKA	Torreilles	Oui	Forage AEP	SAUR	51	Plio.	Oui	Oui	0-51	27-48	Piézo	2017-2020	Réglable	?	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1993-2020	Annuelle	-	-	-	-
F2 « Aychug adou »	BSS002 MQLX	Torreilles	Oui	Forage AEP	SAUR	60	Plio.	Non	Non	?	?	Piézo	2017-2020	Réglable	?	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	?	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1982-2020	Annuelle	-	-	-	-

F4 « Coutius »	BSS002MQ NA	Torreilles	Oui	Forage AEP	SAUR	176	Plio.	Oui	Oui	0-60	62-152	Piézo	2017-2020	Réglable	HITEC 12/2016	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	E-H 09/2017	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1990-2020	Annuelle	-	-	-	-
Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques			Réseau						
Nom	Code BSS	Commune	Nivell emen t (m NGF)	Usage	Exploit.	Prof. (m)	Aquif.	Coupe lithologique	Coupe technique	Ciment ation	Position crépines (m)	Réseau	Période de données disponibles	Fréquence de mesure	Type de capteur et date de mise en service	Type de mesure piézo	Prof. du capteur (m)	Fréquence de calibration
Crudi 2	BSS0 02M RLV	Torreilles	3.53	Indus/ AEP	Crudi SAS	97	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1993-2016	Annuelle	-	-	-	-
STEP	BSS00 2M4Q M	Torreilles	Non	Indus	STEP	20	IVaire	Non	Non	?	?	CI-	2001-2014	Annuelle	-	-	-	-
Jardins familiaux	BSS0 02M QPE	Torreilles	Non	Irrig		12	IVaire	Non	Non	?	?	CI-	2014	Annuelle	-	-	-	-
Forage "Ferran"	BSS0 02M RMT	Torreilles	Non	Privé		25	IVaire	Non	Non	?	?	CI-	2013-2014	Annuelle	-	-	-	-
PHARE	BSS002MRKU	Canet en Roussillon	3.71	Piézo	SMNPR	210	Plio.	Oui	Oui	0-50	60-145	Piézo	05/09/88 au 20/03/92	Mensuelle	1988	NGF	10	Annuelle
													20/03/92 à aujourd'hui	Journalière				
												Conduc	2002 à 2009 04/12/2014 à aujourd'hui	3x / jour	2002	-	10	Annuelle
FE1 (Golf)	BSS002MUUL	Canet en Roussillon	2.46	Arrosa ge	SMNPR	143	Plio.	Oui	Oui	0-70	80-130	Piézo	13/03/00 à aujourd'hui	Journalière	2000	NGF	10	Annuelle
												Conduc	2003 à 2009 13/06/2017 à aujourd'hui	3x / jour	2003	-	10	Annuelle
F1bis	BSS002MRLT	Canet-en- Roussillon	Oui	Forage AEP	SAUR	98	Plio.	Oui	Oui	0-33	32-92	Piézo	2017-2020	Réglable	HITEC 10/2005	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	E-H 02/2019	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1991-2020	Annuelle	-	-	-	-

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques			Réseau						
Nom	Code BSS	Commune	Nivell emen t (m NGF)	Usage	Exploit.	Prof. (m)	Aquif.	Coupe lithologique	Coupe technique	Ciment ation	Position crépines (m)	Réseau	Période de données disponibles	Fréquence de mesure	Type de capteur et date de mise en service	Type de mesure piézo	Prof. du capteur (m)	Fréquence de calibration
F4bis « Moulin »	BSS002MRL U	Canet-en- Roussillon	Oui	Forage AEP	SAUR	199	Plio.	Oui	Oui	0-88	86-194	Piézo	2017-2020	Réglable	HITEC 10/2005	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	E-H 02/2019	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1984-2020	Annuelle	-	-	-	-
F7 « Maren da »	BSS002MRJ K	Canet-en- Roussillon	Non	Forage AEP	SAUR	174	Plio.	Non	Oui	0-92	92-173	Piézo	2017-2020	Réglable	HITEC 10/2005	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	E-H 02/2019	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1983-2020	Annuelle	-	-	-	-
F8	BSS002MRJ U	Canet-en- Roussillon	Non	Forage AEP	SAUR	200	Plio.	Oui	Oui	0-81	81-163	Piézo	2017-2020	Réglable	HITEC 10/2005	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	E-H 02/2019	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1987-2020	Annuelle	-	-	-	-
F9 (F3bis)	BSS002MR KX	Canet-en- Roussillon	Non	Forage AEP	SAUR	180	Plio.	Oui	Oui	0-111	114-136	Piézo	2017-2020	Réglable	HITEC 10/2005	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	E-H 02/2019	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1991-2020	Annuelle	-	-	-	-
F10 «Mas Comte Est »	BSS002MRL D	Canet-en- Roussillon	Oui	Forage AEP	SAUR	175	Plio.	Oui	Oui	0-71	71-167	Piézo	2017-2020	Réglable	HITEC 06/2011	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	E-H 02/2019	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	1997-2020	Annuelle	-	-	-	-
F1	BSS002MRL PG1	Canet-en- Roussillon	Non	Forage AEP Aband		103	Plio.	Non	Oui	0-34	36-69	CI-	1991-2005	Annuelle	-	-	-	-
F3	BSS002MRL RFX	Canet-en- Roussillon	Non	Forage AEP aband	SAUR	165	Plio	Oui	Oui		104-160	CI-	1991-1997	Annuelle	-	-	-	-
F1 Mas Sisquielles	BSS002MRL RMN	Canet en Roussillon	Non	Privé		123	Plio.	Non	Oui	0-50	73-121	CI-	2012-2018	Annuelle	-	-	-	-
Forage Vila	BSS002MRL MRMA	Canet en Roussillon	Non	Privé		35	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	2007-2018	Annuelle	-	-	-	-

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques			Réseau						
Nom	Code BSS	Commune	Nivell ement (m NGF)	Usage	Exploit.	Prof. (m)	Aquif.	Coupe lithologique	Coupe technique	Ciment ation	Position crépines (m)	Réseau	Période de données disponibles	Fréquence de mesure	Type de capteur et date de mise en service	Type de mesure piézo	Prof. du capteur (m)	Fréquence de calibration
Forage Mas du Rey	BSS02MRLZ	Canet en Roussillon	Non	Privé		125	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	2006-2018	Annuelle	-	-	-	-
Forage Riu	BSS002MRKJ	Canet en Roussillon	Non	Privé		60	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1988-2018	Annuelle	-	-	-	-
Pépi nière PEYRET	BSS02MRJW	Canet en Roussillon	Non	Privé		80	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1987-2018	Annuelle	-	-	-	-
Camping Mas Estang	BSS02MRJV	Canet en Roussillon	Non	Privé		32	Plio.	Oui	Oui	0-27	27-32	CI-	1991-2019	Annuelle	-	-	-	-
Camping Ma Prairie	BSS02MRJR	Canet en Roussillon	Non	Privé		43	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1988-2018	Annuelle	-	-	-	-
Forage Touzan	BSS02MRHY	Canet en Roussillon	Non	Privé		75	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1990-2016	Annuelle	-	-	-	-
Camping les Peupliers	BSS02MRHW	Canet en Roussillon	Non	Privé		28	IVaire	Non	Non	?	?	CI-	2001-2018	Annuelle	-	-	-	-
Mas Comte	BSS02MRHJ	Canet en Roussillon	Non	Privé		97	Plio.	Oui	Oui	?	92-97	CI-	1987-2019	Annuelle	-	-	-	-
CERH Mas Sisquille	BSS02MRGM	Canet en Roussillon	Non	Privé		30	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1987-2009	Annuelle	-	-	-	-
Usine Alu SICRE	BSS02MRHE	Canet en Roussillon	Non	Indus		60	Plio.	Oui	Oui	?	52-60	CI-	1987-2018	Annuelle	-	-	-	-
Mas Roussillo n	BSS03PSQS	Canet en Roussillon	Non	Privé		9.3	IVaire	Non	Non	?	?	CI-	2019	Annuelle	-	-	-	-
F5 « Camp Barrere »	BSS002MRGF	Saint-Nazaire	Non	Forage AEP	SAUR	149	Plio.	Oui	Oui	0-70	62-134	Piézo	2017-2020	Réglable	12/2014	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	E-H 10/2012	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	2007-2020	Annuelle	-	-	-	-

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques			Réseau						
Nom	Code BSS	Commune	Nivell emen t (m NGF)	Usage	Exploit.	Prof. (m)	Aquif.	Coupe lithologique	Coupe technique	Ciment ation	Position crépines (m)	Réseau	Période de données disponibles	Fréquence de mesure	Type de capteur et date de mise en service	Type de mesure piézo	Prof. du capteur (m)	Fréquence de calibration
F6 "Camp Barrere"	BSS002MR JD	Saint- Nazaire	Non	Forage AEP	SAUR	138	Plio.	Oui	Oui	0-72	88-131	Piézo	2017-2020	Réglable	HITEC 10/13	NGF	?	Mensuelle
												Conduc	2017-2020	Réglable	E-H 12/2013	-	tête de forage	Mensuelle
												CI-	2001-2020	Annuelle	-	-	-	-
Forage Serres	BSS002M UYU	Saint- Nazaire	Non	Irrig		50	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	2008-2019	Annuelle	-	-	-	-
Mas de les Pontes	BSS002M UYX	Saint- Nazaire	Non	Privé		15	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	2008-2011	Annuelle	-	-	-	-
Forage Schwarz	BSS002M UYU	Saint- Nazaire	Non	Privé		60	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	2012-2016	Annuelle	-	-	-	-
Jardin d'Elen/ Pages	BSS002M UYB	Saint- Nazaire	Non	Privé		179	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1995-2014	Annuelle	-	-	-	-
Mas de las Pontes	BSS002M UUP	Saint- Nazaire	Non	Privé		165	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1995-2019	Annuelle	-	-	-	-
Forage Molier	BSS002M RME	Saint- Nazaire	Non	Privé		7	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	2008-2013	Annuelle	-	-	-	-
GAEC de l'Etang	BSS002M RLF	Saint- Nazaire	Non	Irr		80	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1992-2014	Annuelle	-	-	-	-
Forage Peltier	BSS002M RKG	Saint- Nazaire	Non	Privé		60	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1996-2012	Annuelle	-	-	-	-
Forage Mioche	BSS002M RKD	Saint- Nazaire	Non	Privé		50	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1986-2018	Annuelle	-	-	-	-
Camping Agua Dulce	BSS002M RJP	Saint- Nazaire	Non	Privé		60	Plio.	Non	Non	?	?	CI-	1987-2018	Annuelle	-	-	-	-
Forage Landric	BSS002M RHS	Saint- Nazaire	Non	Privé		40	Plio.	Non	Oui	?	34-40	CI-	1986-2019	Annuelle	-	-	-	-
Forage Rue Mermoz	BSS002M RHK	Saint- Nazaire	Non	Privé		113	Plio.	Oui	Oui	?	108-113	CI-	1986-2016	Annuelle	-	-	-	-

IDEES-EAUX – AGENCE DE LA DRÔME

Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B

Annexe 2 : Liste des ouvrages existants sur la BCN et non utilisés pour la surveillance des nappes

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques		
Nom	Code BSS	Commune	Nivellement (m NGF)	Usage	Exploitant	Aquif.	Prof. (m)	Coupe lithologique	Coupe technique	Cimentation	Position crépines (m)
FORAGE VILLAGE LA PRESQU'ILE	BSS0 02M QHL	LE BARCARES	NON	Privé	Village vacances la presqu'île/ M GUITER Raymaond (1967)	Plio.	59	NON	OUI	0-30	50(?) -59
FORAGE/PIEZOMETRE 3G	BSS0 02M QHS	LE BARCARES	1.4	Piézomètre	SEMETA Perpignan ?	Inconnu	31,4	OUI	NON	?	?
FORAGE NAPPE POROFONDE "LE LIDO" (HS)	BSS0 02M QKZ	LE BARCARES	NON	Ex-AEP	Anciennement Véolia	Plio.	58	OUI	OUI	?	37,33-43,45 49,79 -58
FORAGE MAS DES SALINS (HS)	BSS0 02M QKY	LE BARCARES	NON	Inconnu	Inconnu	Plio.	78,7	OUI	OUI	0-42	42,55-54,63
FORAGE FBC34	BSS0 02M QKP	LE BARCARES	NON	Inconnu	Inconnu	Plio.	60	NON	NON	?	?
PIEZOMETRE 10912X0047	BSS0 02M QKH	LE BARCARES	NON	Piézomètre	Inconnu	Plio.	20,3	OUI	NON	?	?
PIEZOMETRE 10912X0045	BSS0 02M QKF	LE BARCARES	NON	Piézomètre	Inconnu	Plio.	24	OUI	NON	?	?
FORAGE CAMPING "GALAPAGOS"	BSS0 02M QKE	LE BARCARES	NON	Privé	Camping les Galapagos	Plio.	110	NON	NON	?	?
PIEZOMETRE BAR1	BSS0 02M QNZ	LE BARCARES	NON	Piézomètre	Inconnu	Plio.	135	OUI	OUI	0-20	20-132
PIEZOMETRE BAR2	BSS0 02M QNY	LE BARCARES	NON	Piézomètre	Inconnu	IVaire	20	NON	OUI	0-2	2-20
PIEZOMETRE CITE DU PORT	BSS0 02M QNX	LE BARCARES	NON	Piézomètre	Inconnu	Plio.	92	OUI	OUI	0-12 22-24 34-45	16,25-19,2 28,05-31 54,6-57,55
PIEZOMETRE STATION DE POMPAGE P1	BSS0 02M QNH	LE BARCARES	NON	Inconnu	Inconnu	Plio.	64	OUI	OUI	3-47,59	51,91-58-53
FORAGE CAMPING EUROPE	BSS0 02M QM U	LE BARCARES	2.5	Privé	Camping de l'Europe	IVaire	18	NON	NON	?	?
FORAGE BARCA 2	BSS0 02M QM N	LE BARCARES	NON	Pisciculture	Inconnu	IVaire	12	OUI	OUI	1,1-65	71,47-73,47 93,65-96,65 111,65-120

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques		
Nom	Code BSS	Commune	Nivellement (m NGF)	Usage	Exploitant	Aquif.	Prof. (m)	Coupe lithologique	Coupe technique	Cimentation	Position crépines (m)
FORAGE BARCA 1	BSS0 02M QM M	LE BARCARES	NON	Pisciculture	Inconnu	Plio.	125	OUI	OUI	?	6-11
FORAGE MAS DE LA TOURRE	BSS0 02M QME	LE BARCARES	NON	Inconnu	Particulier	IVaire	13,8	NON	NON	?	?
FORAGE NAUT12	BSS0 02M QM A	LE BARCARES	NON	Privé	Résidence Nautica 2	Plio.	54	NON	NON	?	?
FORAGE FLORID	BSS0 02M QLQ	LE BARCARES	NON	Privé	CENTRE HELIO-MARIN LE FLORIDE	Plio.	66,6	NON	OUI	0-21	50-59
FORAGE F1 LES PORTES DU ROUSSILLON	BSS0 02M QLK	LE BARCARES	NON	Privé	Union Association du Lido du Barcares (1977)	Plio.	62,5	OUI	OUI	0-35,5	52-57 59-62
FORAGE SCIMAR	BSS0 02M QLP	LE BARCARES	NON	Privé	Inconnu	Plio.	80	NON	NON	?	?
FORAGE BOUZIG STADE DE LA MER	BSS0 02M QLM	LE BARCARES	1	Privé	Mairie de Le Barcares	Plio.	58	OUI	OUI	?	47-50 51-56
FORAGE MAS DES SALINS DU SALINS DURAND	BSS0 02M QLC	LE BARCARES	NON	Privé	Particulier	Plio.	54	NON	NON	?	?
FORAGE CERH-B	BSS0 02M QKN	LE BARCARES	NON	Privé	Particulier	Plio.	60	NON	NON	?	?
PIEZOMETRE BARCARES SN4 P2	BSS0 02M QMZ	LE BARCARES	1.59	Piézomètre	SMNPR	Plio.	64	OUI	OUI	3-47,59	51,91-58,11
FORAGE ASLIC	BSS0 02M QM B	LE BARCARES	NON	Privé	Particulier	Plio.	98	OUI	OUI	0-76	50-60 92-98
FORAGE MAS DE LA GRELE	BSS0 02M QJP	LE BARCARES	1.42	Privé	ONF (1975)	Plio.	65	OUI	NON	?	?
PIEZOMETRE MAS DE LA GRELE MGP1	BSS0 02M QJY	LE BARCARES	2.3	Piézomètre	ONF ?	Plio.	69	OUI	OUI	39,25-54,25	55,15-64,15
PIEZOMETRE MAS DE LA GRELE MGP2	BSS0 02M QJZ	LE BARCARES	2.22	Piézomètre	ONF ?	Plio.	66	OUI	OUI	37-52	52,5-61,5

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques		
Nom	Code BSS	Commune	Nivellement (m NGF)	Usage	Exploitant	Aquif.	Prof. (m)	Coupe lithologique	Coupe technique	Cimentation	Position crépines (m)
FORAGE LE PELAT	BSS0 02M HXC	LEUCATE	NON	Privé	Particulier	Plio.	175	NON	NON	?	?
FORAGE /10792X0013/F	BSS0 02M HJW	LEUCATE	4.81	Inconnu	Pont et chaussée de l'Aude-MRU	Plio.	119,3	OUI	NON	?	?
FORAGE /10792X0014/F	BSS0 02M HJX	LEUCATE	16.92	Inconnu	Pont et chaussée de l'Aude - arrondissement de Narbonne	Plio.	89	OUI	OUI	?	54-61 65-68 76-86
PUITS "MOULIN"	BSS0 02M HPD	LEUCATE	2.4	Ex-AEP ?	Inconnu	IVaire	6,1	NON	NON	?	?
PUITS "FENALS"	BSS0 02M HPC	LEUCATE	7.93	Ex-AEP ?	Inconnu	IVaire	11	NON	NON	?	?
FORAGE 10796X0026/F	BSS0 02M HVG	LEUCATE	NON	Inconnu	Inconnu	Plio.	47,8	OUI	NON	?	?
PUITS VILLAMAURICE	BSS0 02M HUH	LEUCATE	3.1	Privé	Raoul SERRE - Villa Maurice	IVaire	2,8	NON	NON	?	?
FORAGE STEP PORT LEUCATE	BSS0 02M HWZ	LEUCATE	NON	Inconnu	STEP Port Leucate?	IVaire	20	OUI	NON	?	?
FORAGE PORT NATURISTE LEUCATE	BSS0 02M HWT	LEUCATE	NON	Inconnu	Inconnu	IVaire	7,5	OUI	NON	?	?
FORAGE ONF	BSS0 02M HWS	LEUCATE	NON	Privé	DDA perpignan	Plio.	60	NON	NON	?	?
PIEZOMETRE CAP DE FRONT	Ø	LEUCATE	NON	Piézomètre	SMIPEP Leucate-Le Barcares	Plio.	65	OUI	OUI	32-42	42-65
PIEZOMETRE CF2/P1	BSS0 02M HW Q	LEUCATE	2.67	Piézomètre	SEMEAA- Narbone ?	Plio.	132	OUI	OUI	103,5-117,5	118,5-128
PIEZOMETRE CF2/P2	BSS0 02M HWR	LEUCATE	1.52	Piézomètre	SEMEAA- Narbone ?	Plio.	132,4	OUI	OUI	105,3-119,3	120,3-129,84
FORAGE CAP DE FRONT CF2	BSS0 02M HW N	LEUCATE	1.64	Ex-AEP ?	SEMEAA- Narbone ?	Plio.	301	OUI	OUI	0-116,84	115,80-136,08

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques		
Nom	Code BSS	Commune	Nivellement (m NGF)	Usage	Exploitant	Aquif.	Prof. (m)	Coupe lithologique	Coupe technique	Cimentation	Position crépines (m)
FORAGE MAS DE LACROIX	BSS0 02M RLH	SAINTE-MARIE	NON	Inconnu	Particulier	Inconnu	Inconnu	NON	NON	?	?
FORAGE PORT SAINTE MARIE	BSS0 02M RM Q	SAINTE-MARIE	NON	Inconnu	Port Ste Marie	Inconnu	Inconnu	NON	NON	?	?
FORAGE MAS DE LACROIX - CADASTRE AE 50	BSS0 02M RML	SAINTE-MARIE	NON	Privé	Particulier	Plio.	39	OUI	NON	?	?
FORAGE EDEN PARK	BSS0 02M RLN	SAINTE-MARIE	NON	Privé	Eden Park	Plio.	41	OUI	OUI	0-29	32-40
FORAGES CAMPING SAINTE MARIE	BSS0 02M RLB	SAINTE-MARIE	NON	Privé	camping sainte marie	Plio.	27	OUI	NON	?	?
FORAGE F2 CAMPING STE MARIE	BSS0 02M RLE	SAINTE-MARIE	NON	Privé	camping sainte marie	Plio.	27	NON	NON	?	?
FORAGE CCAS	BSS0 02M RJN	SAINTE-MARIE	NON	Inconnu	CCAS ?	Plio.	26	NON	NON	?	?
FORAGE 10916X0010/F	BSS0 02M RGC	SAINTE-MARIE	1.3	Inconnu	Commune de Sainte Marie ?	Plio.	120	OUI	OUI	?	30,9-45,99 99,91_115
PIEZOMETRE M14	BSS0 02M RGT	SAINTE-MARIE	NON	Piézomètre	DDE ?	Plio.	24,7	OUI	OUI	?	0-24,7
PIEZOMETRE M15	BSS0 02M RGS	SAINTE-MARIE	NON	Piézomètre	DDE ?	Plio.	26,5	OUI	OUI	?	2-26,5
FORAGE F1 23 BIS RUE DES PINS	BSS0 03TV CG	SAINTE-MARIE	NON	Géothermie PAC	SCI MALA	Plio.	27,6	OUI	OUI	0,4-20	23-27
FORAGE F2 23 BIS RUE DES PINS	BSS0 03TV CA	SAINTE-MARIE	NON	Géothermie PAC	SCI MALA	Plio.	27,6	OUI	OUI	0,4-15	17-20 24-27
FORAGE QUATERNAIRE SAINTE MARIE	BSS0 02PZ CH	SAINTE-MARIE	NON	Ex-AEP ?	SMNPR	IVaire	23	OUI	OUI	?	14,8-22,8
PIEZOMETRE DECHETERIE	BSS0 03FA YG	SAINT-HIPPOLYTE	NON	Piézomètre	SMNPR	IVaire	10,5	OUI	OUI	0-4,5	6,5-10,5

IDEES-EAUX – AGENCE DE LA DRÔME

Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques		
Nom	Code BSS	Commune	Nivellement (m NGF)	Usage	Exploitant	Aquif.	Prof. (m)	Coupe lithologique	Coupe technique	Cimentation	Position crépines (m)
FORAGE 10912X0071/F	BSS0 02M QLH	SAINT-HIPPOLYTE	NON	Inconnu	Inconnu	IVaire	8,5	OUI	NON	?	?
FORAGE BARCARES PINEDE	BSS0 02M QJW	SAINT-HIPPOLYTE	NON	Agricole	Particulier	Plio.	131	OUI	NON	?	?
PUITS IPODEC	BSS0 02M QGQ	SAINT-HIPPOLYTE	NON	Inconnu	Particulier	Inconnu	Inconnu	NON	NON	?	?
PUITS HIPPO	BSS0 02M QDZ	SAINT-HIPPOLYTE	NON	Privé	Particulier	IVaire	4,4	NON	NON	?	?
FORAGE HIPPO	BSS0 02M QHK	SAINT-HIPPOLYTE	NON	Inconnu	Commune de St Hippolyte (1964)	Plio.	157	OUI	NON	?	?
FORAGE H140	BSS0 02M QFN	SAINT-HIPPOLYTE	NON	Inconnu	Inconnu	IVaire	15	OUI	NON	?	?
FORAGE CERH-S VILLAGE	BSS0 02M QCP	SAINT-HIPPOLYTE	NON	Inconnu	Particulier (Mme DE VIRA 1974)	Plio.	100	NON	NON	?	?
FORAGE CERH-S	BSS0 02M QCQ	SAINT-HIPPOLYTE	8.2	Privé	Particulier	IVaire	21	NON	NON	?	?
FORAGE MAS GARY	BSS0 02M QEV	SAINT-HIPPOLYTE	NON	Privé	Particulier	IVaire	21	NON	NON	?	?
FORAGE RAMADE	BSS0 02M QM Q	SAINT-LAURENT-DE-LA-SALANQUE	NON	Inconnu	Inconnu	Plio.	45	OUI	OUI	0-12	82-90
FORAGE DOCTEUR TESMOINGT	BSS0 02M QMP	SAINT-LAURENT-DE-LA-SALANQUE	NON	Privé	Particulier	Plio.	80	NON	NON	?	?
FORAGE CCAS	BSS0 02M QMC	SAINT-LAURENT-DE-LA-SALANQUE	NON	Inconnu	Inconnu	IVaire	24	NON	NON	?	?
FORAGE F1 LA VILLE	BSS0 02M QKC	SAINT-LAURENT-DE-LA-SALANQUE	NON	Ex-AEP ?	Mairie de Saint Laurent ?	Plio.	49	OUI	OUI	0-28	35,46-48
FORAGE L'ABOURADOU	BSS0 02M QLB	SAINT-LAURENT-DE-LA-SALANQUE	NON	Privé	Particulier	IVaire	9	OUI	NON	?	?

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques		
Nom	Code BSS	Commune	Nivellement (m NGF)	Usage	Exploitant	Aquif.	Prof. (m)	Coupe lithologique	Coupe technique	Cimentation	Position crépines (m)
FORAGE GATELI	BSS0 02M QNP	SAINT-LAURENT-DE-LA-SALANQUE	NON	Inconnu	Particulier	Inconnu	Inconnu	NON	NON	?	?
FORAGE MARAIS	BSS0 02M QML	SAINT-LAURENT-DE-LA-SALANQUE	NON	Privé	Particulier	IVaire	16,5	NON	NON	?	?
FORAGE CAMPING LES TAMARIS	BSS0 02M QMD	SAINT-LAURENT-DE-LA-SALANQUE	NON	Privé	Camping les tamaris (448 emplacements)	IVaire	12	NON	NON	?	?
PIEZOMETRE M16	BSS0 02M QKS	TORREILLES	NON	Piézomètre	DDE ?	IVaire	18,5	OUI	OUI	?	0-18,5
FORAGE CAMPING DES DUNES	BSS0 02M QLZ	TORREILLES	NON	Inconnu	Campind des dunes (615 emplacements)	Plio.	78	NON	NON	?	?
FORAGE CENTREX	BSS0 02M QNL	TORREILLES	NON	Privé	Sicacentrex	Inconnu	Inconnu	NON	NON	?	?
FORAGE SICA	BSS0 002 MQ LJ	TORREILLES	6.5	Privé	Sicacentrex	IVaire	24,8	OUI	OUI	0-4	13,14-17,22 19,72-23,8
FORAGE CAMPS DE LA RIBERET	BSS0 02M QKQ	TORREILLES	NON	Inconnu	Inconnu	Plio.	72	OUI	OUI	?	64-72
FORAGE SPA DE TORREILLES	BSS0 02M RND	TORREILLES	NON	Inconnu	SPA de Toreilles	IVaire	15	NON	NON	?	?
FORAGE CRUDI 4	BSS0 02M RLX	TORREILLES	NON	Industriel	CRUDI SAS	IVaire	20	NON	NON	?	?
FORAGE CRUDI 3	BSS0 02M RLW	TORREILLES	NON	Industriel	CRUDI SAS	IVaire	17,3	NON	NON	?	?
FORAGE CRUDI	BSS0 02M RKW	TORREILLES	NON	Industriel	CRUDI SAS	Plio.	94	OUI	OUI	?	?
FORAGE BSS003XGPE/X	BSS0 03X GPE	TORREILLES	5.56	Inconnu	Inconnu	IVaire	15	NON	NON	?	?
PIEZOMETRE M11	BSS0 02M RGW	TORREILLES	NON	Piézomètre	DDE ?	IVaire	22	OUI	OUI	?	0-22

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques		
Nom	Code BSS	Commune	Nivellement (m NGF)	Usage	Exploitant	Aquif.	Prof. (m)	Coupe lithologique	Coupe technique	Cimentation	Position crépines (m)
PIEZOMETRE CANET LA MARREDA	BSS0 02M RMR	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Piézomètre	Inconnu	Ivaire	20	NON	NON	?	?
FORAGE F2 MAS SISQUIELLES	BSS0 02M RMP	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Inconnu	Inconnu	Plio.	75	NON	NON	?	?
FORAGE AS119	BSS0 02M RMH	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Inconnu	Inconnu	Ivaire	25	NON	NON	?	?
FORAGE GEOTH	BSS0 02M RMF	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Géothermie	Particulier	Plio.	90	NON	NON	?	?
FORAGE ISTPE	BSS0 02M RLC	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Inconnu	Inconnu	Ivaire	12	NON	NON	?	?
FORAGE CAGETT	BSS0 02M RKV	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier	Plio.	60	NON	NON	?	?
FORAGE ESPARO (abandonné)	BSS0 02M RKU	CANET-EN-ROUSSILLON	1.42	Privé	Particulier	Plio.	60	NON	NON	?	?
FORAGE RENDU	BSS0 02M RKT	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier	Plio.	91	NON	NON	?	?
FORAGE TANE	BSS0 02M RKS	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier (M TANE 1990)	Plio.	55	NON	NON	?	?
FORAGE VICTOR	BSS0 02M RKM	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier	Plio.	56	NON	NON	?	?
FORAGE TENNIS	BSS0 02M RKK	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Tennis club des vignes (1982)	Plio.	60	NON	NON	?	?
FORAGE MARISO	BSS0 02M RKH	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier	Plio.	41	NON	NON	?	?
FORAGE THUILL	BSS0 02M RKF	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier	Plio.	45	NON	NON	?	?
FORAGE HUC	BSS0 02M RIZ	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier (M HUC 1987)	Plio.	38	NON	NON	?	?

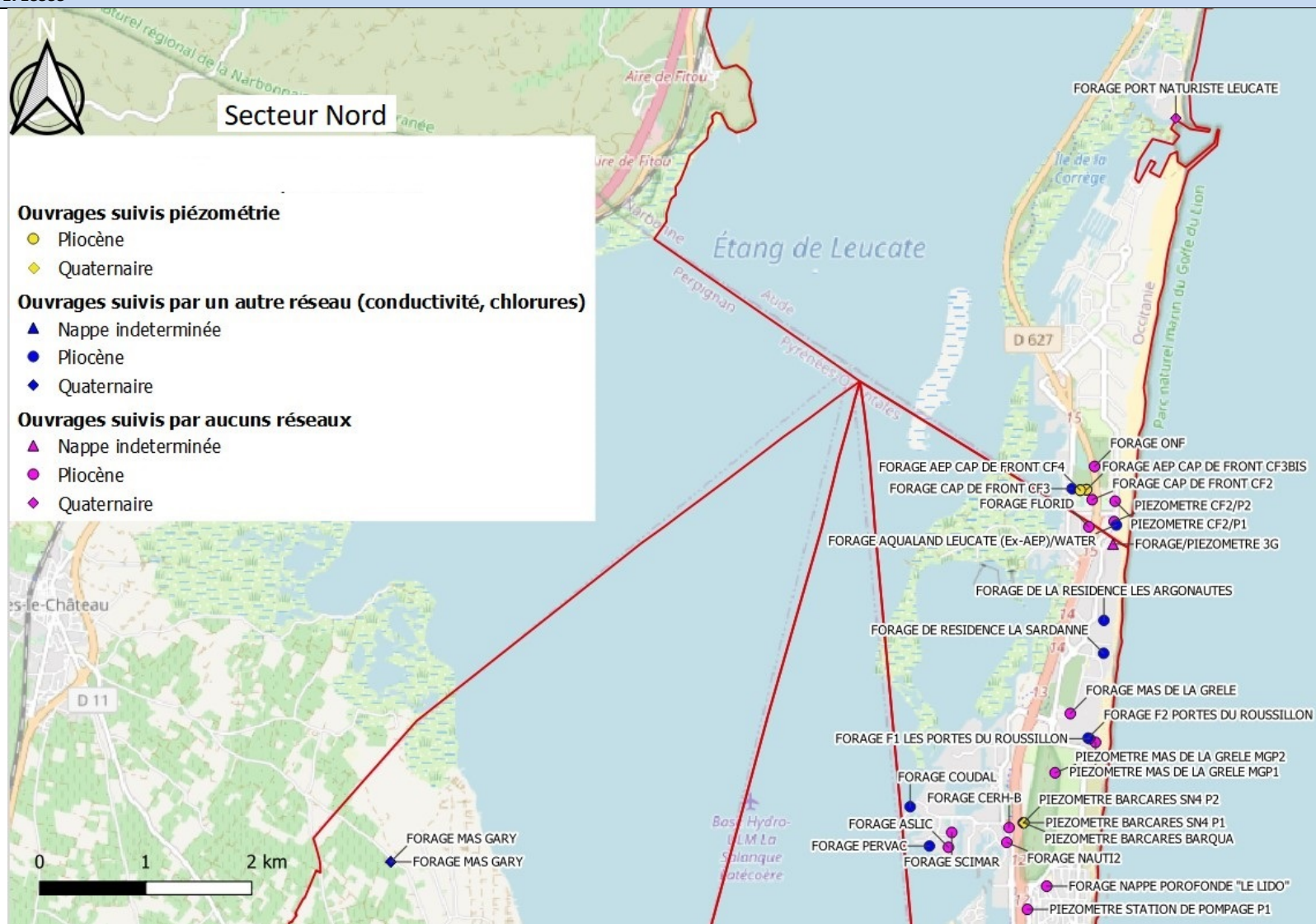
Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques		
Nom	Code BSS	Commune	Nivellement (m NGF)	Usage	Exploitant	Aquif.	Prof. (m)	Coupe lithologique	Coupe technique	Cimentation	Position crépines (m)
FORAGE RENDU	BSS0 02M RJQ	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier (M RENDU 1985)	Plio.	60,5	OUI	OUI	?	25-26 37-39 50-59
FORAGE CASANO	BSS0 02M RJM	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier	Plio.	53	NON	OUI	?	49-53
FORAGE STORA	BSS0 02M RJJ	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier (M STORA 1978)	Plio.	79	NON	NON	?	?
FORAGE FERRIE	BSS0 02M RJH	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier (M FERRIE 1978)	Inconnu	42	NON	NON	?	?
FORAGE LORDAT	BSS0 02M RHZ	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier (M LORDAT 1977)	Plio.	72	NON	NON	?	?
FORAGE COOPERATIVE PECHE	BSS0 02M RHX	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Industriel	Commune de Canet (1976)	Inconnu	28	NON	NON	?	20(?)-28
FORAGE REGAL OUEST	BSS0 02M RHT	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier	Plio.	52	NON	NON	?	46-52
FORAGE AL REGAL	BSS0 02M RHP	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier	Plio.	81	OUI	OUI	?	74-80
FORAGE ALS REGALS	BSS0 02M RHE	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier	Plio.	69	NON	NON	?	59-69
FORAGE TALTAS	BSS0 02M RHD	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier	Plio.	120,5	NON	NON	?	?
FORAGE 10916X0033/F	BSS0 02M RHB	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Inconnu	Particulier	Plio.	90	NON	NON	?	?
FORAGE FCT7	BSS0 02M RHA	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Inconnu	Plio.	110	NON	NON	?	58-68
PIEZOMETRE M12	BSS0 02M RGV	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Piézomètre	DDE ?	IVaire	26	OUI	OUI	?	0-26
PIEZOMETRE M13	BSS0 02M RGU	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Piézomètre	DDE ?	IVaire	25,6	OUI	OUI	?	0-25,6

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques		
Nom	Code BSS	Commune	Nivellement (m NGF)	Usage	Exploitant	Aquif.	Prof. (m)	Coupe lithologique	Coupe technique	Cimentation	Position crépines (m)
FORAGE CERH-C MAS ST CHRISTOPHE	BSS0 02M RGN	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Inconnu	Particulier	Inconnu	Inconnu	NON	NON	?	?
FORAGE CERH-C LA GARRIGUE	BSS0 02M RHQ	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier	Plio.	67,5	OUI	NON	?	64,5-67,5
FORAGE CERH-C MAS DURAND	BSS0 02M RGP	CANET-EN-ROUSSILLON	27.97	Privé	Particulier (M LAFAGE 1973)	Inconnu	31,65	NON	NON	?	?
FORAGE CASINO	BSS0 02M RGG	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Industriel	Inconnu	Plio.	49	OUI	OUI	0-24	41-47
FORAGE LE REGAL OUEST MONIER	BSS0 02M RGE	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier (M MONIER 1970)	Plio.	65	NON	NON	?	?
FORAGE TERRAIN DE CAMPING	BSS0 02M RGB	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier (DELLITO Guerino 1968)/ Camping Brasilia	IVaire	28	NON	NON	?	?
FORAGE BRASILIA	BSS0 02M RGA	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Privé	Particulier (PLA René 1968)	IVaire	28	OUI	NON	?	?
FORAGE S1	BSS0 02M RFU	CANET-EN-ROUSSILLON	NON NON	Inconnu	Inconnu	Inconnu	42	OUI	NON	?	?
PIEZOMZETRE BSS002PZCJ	BSS0 02PZ CI	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Piézomètre	SMNPR	IVaire	22,5	OUI	OUI	0-8	18,5-22,5
PIEZOMZETRE BSS002PZCL	BSS0 02PZ CL	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Piézomètre	SMNPR	IVaire	23	OUI	OUI	0-8	14,5-22,5
Forage BSS003XEZQ/X	BSS0 03XE ZQ	CANET-EN-ROUSSILLON	9.95	Inconnu	Inconnu	IVaire	15	OUI	NON	?	?
PUITS P_MAS	BSS0 03OI CC	CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	NON	NON	?	?
FORAGE 12, rue Molidel Vent	BSS0 03XP IC	CANET-EN-ROUSSILLON	9.07	Inconnu	Particulier	IVaire	25	OUI	NON	?	?
FORAGE 9, rue Maréchal JUIN	BSS0 03XP HI	CANET-EN-ROUSSILLON	13.32	Inconnu	Particulier	IVaire	51	OUI	NON	?	?

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques		
Nom	Code BSS	Commune	Nivellement (m NGF)	Usage	Exploitant	Aquif.	Prof. (m)	Coupe lithologique	Coupe technique	Cimentation	Position crépines (m)
F1 AEP		CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Nouveau Forage AEP	PMM	IVaire	23	OUI	OUI	0-3	13.7-21.7
F2 AEP		CANET-EN-ROUSSILLON	NON	Nouveau Forage AEP	PMM	IVaire	17	OUI	OUI	0-3	8.9-15.1
FORAGE SOURCE SAINTE-THERESE 1	BSS0 02M QVT	SAINT-NAZAIRE	2.78	Privé	Particulier (M VIDAL Sylvain 1953)	Plio.	50	NON	NON	?	?
FORAGE MAS DE ROQUEBRUNE 1	BSS0 02M RGR	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier	Plio.	65	NON	NON	?	?
FORAGE STATION DE POMPAGE	BSS0 02M RFT	SAINT-NAZAIRE	NON	Inconnu	Commune de Saint Nazaire (1964)	Plio.	102	OUI	OUI	?	?
FORAGE FBazan	BSS0 02M UZQ	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Chambre d'hôte Mas Bazan	Plio.	40	NON	NON	?	?
FORAGE CASENO	BSS0 02M UWL	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier	Plio.	70	NON	NON	?	?
FORAGE RIPOU (abandonné)	BSS0 02M UWE	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier	Plio.	55	NON	NON	?	?
FORAGE BLAZY	BSS0 02M UVJ	SAINT-NAZAIRE	7.5	Privé	Particulier	Plio.	117	NON	NON	?	?
FORAGE PUIG	BSS0 02M UWH	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier	Plio.	187	OUI	NON	?	?
FORAGE PUIG JUNCAS	BSS0 02M UVE	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier	Plio.	120	OUI	NON	?	117-120
FORAGE DAUBIE	BSS0 02M UVC	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier	Plio.	76	OUI	NON	?	?
FORAGE LAS PONTES	BSS0 02M UUN	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier (M VILA Henri 1975)	Plio.	165	NON	NON	?	?
FORAGE F7_SOR/STEP	BSS0 02M RMB	SAINT-NAZAIRE	NON	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	NON	NON	?	?

Informations générales				Exploitation		Lithologie			Données techniques		
Nom	Code BSS	Commune	Nivellement (m NGF)	Usage	Exploitant	Aquif.	Prof. (m)	Coupe lithologique	Coupe technique	Cimentation	Position crépines (m)
FORAGE PEYRET	BSS0 02M RKL	SAINT-NAZAIRE	NON	Agricole	Particulier	Plio.	55	NON	NON	?	?
FORAGE GUITAR	BSS0 02M RKC	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier	Plio.	36	NON	NON	?	30-35
FORAGE BLANQ	BSS0 02M RKB	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier	Plio.	32	NON	NON	?	30-35
FORAGE VIZCAI	BSS0 02M RYJ	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier	Plio.	45	NON	NON	?	?
FORAGE DAGREN	BSS0 02M RJX	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier	Plio.	63	NON	NON	?	?
FORAGE CAVE	BSS0 02M RJS	SAINT-NAZAIRE	NON	Inconnu	CAVE COOPERATIVE VINICOLE	Plio.	52	NON	NON	?	?
FORAGE SUBILS	BSS0 02M RJE	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier	Plio.	50	NON	NON	?	à la base
FORAGE MELIDO	BSS0 02M RJB	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier (MELIDONIS Michel 19977)	Plio.	75	NON	NON	?	à la base
FORAGE VICENS	BSS0 02M RJA	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier (VICENS Aime 19977)	IVaire	18	NON	NON	?	?
FORAGE 10916X0042/F	BSS0 02M RHL	SAINT-NAZAIRE	NON	Privé	Particulier	Plio.	45	OUI	NON	?	40-44

Annexe 3 : Détail par secteur, des ouvrages suivis dans le cadre du « réseau piézométrie » VS tous les autres ouvrages existants

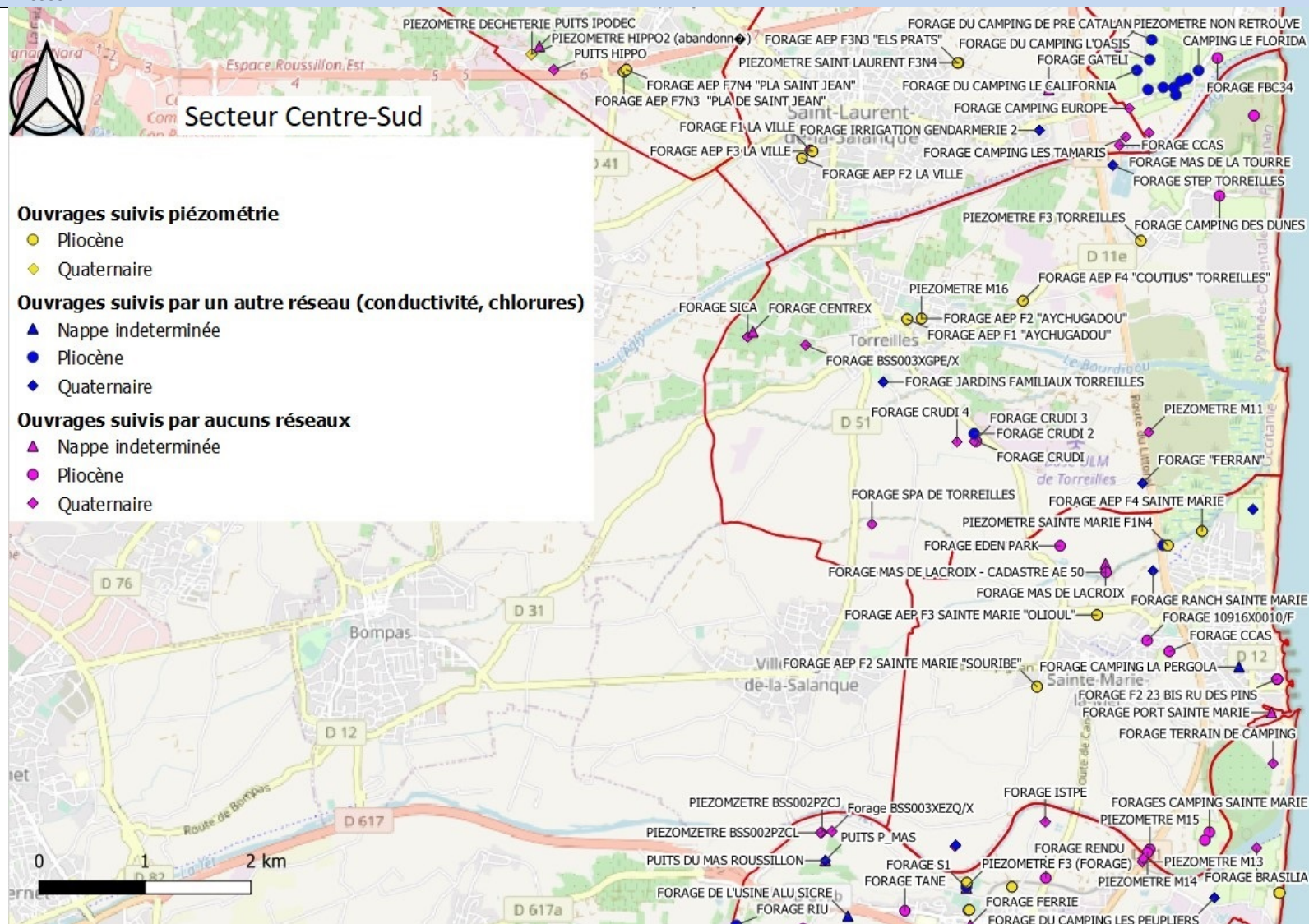


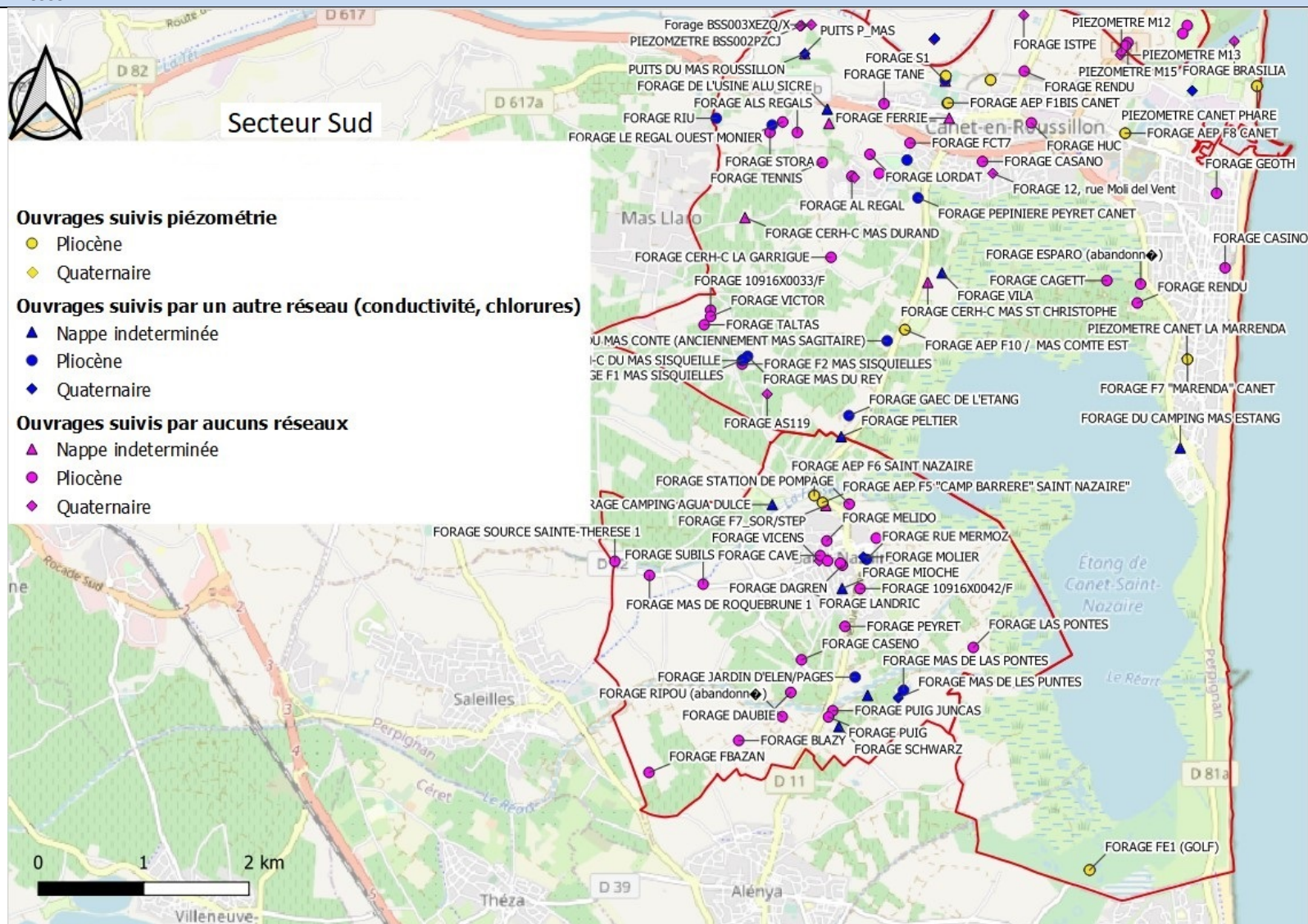


Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

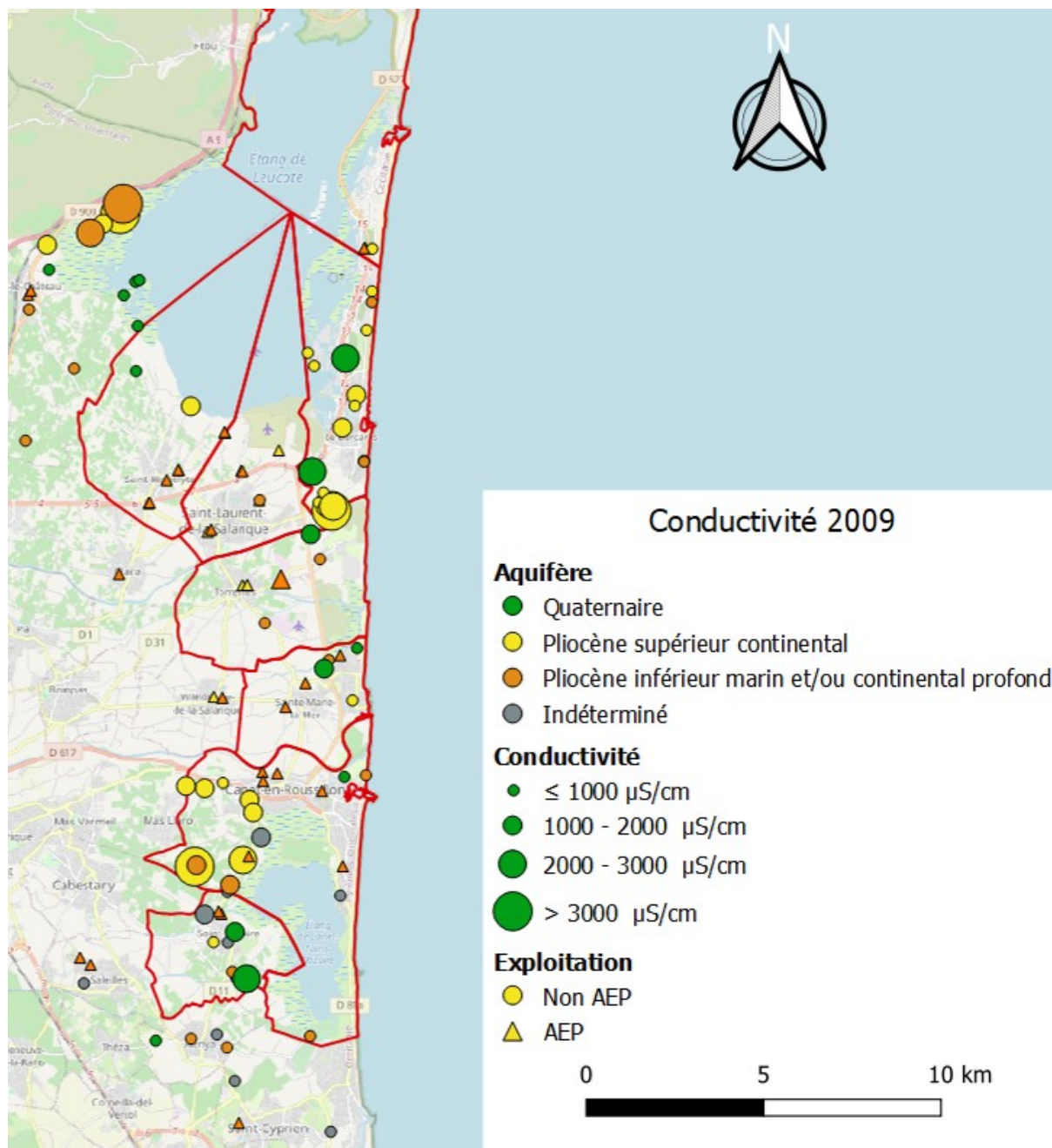
Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

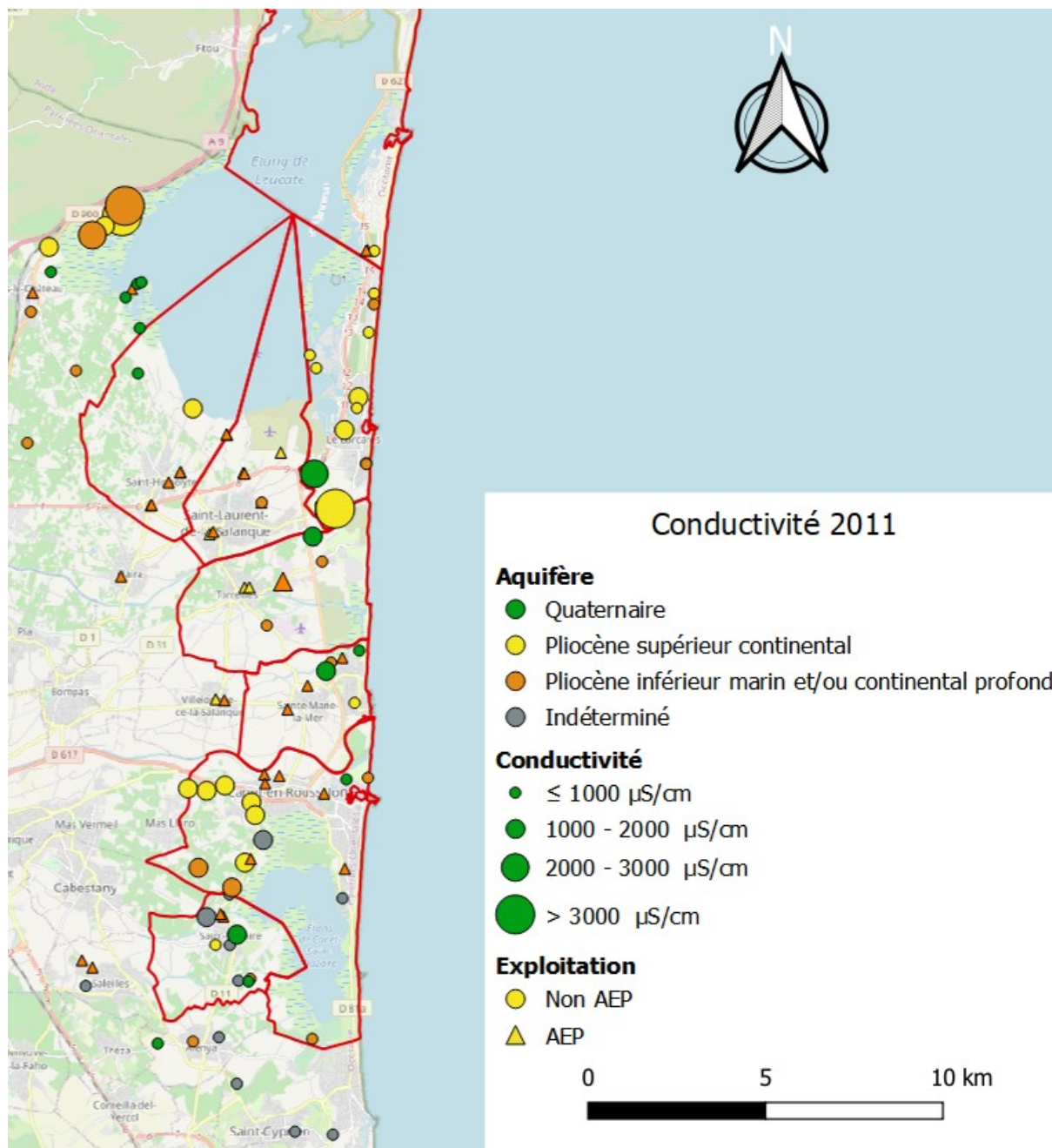
N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B

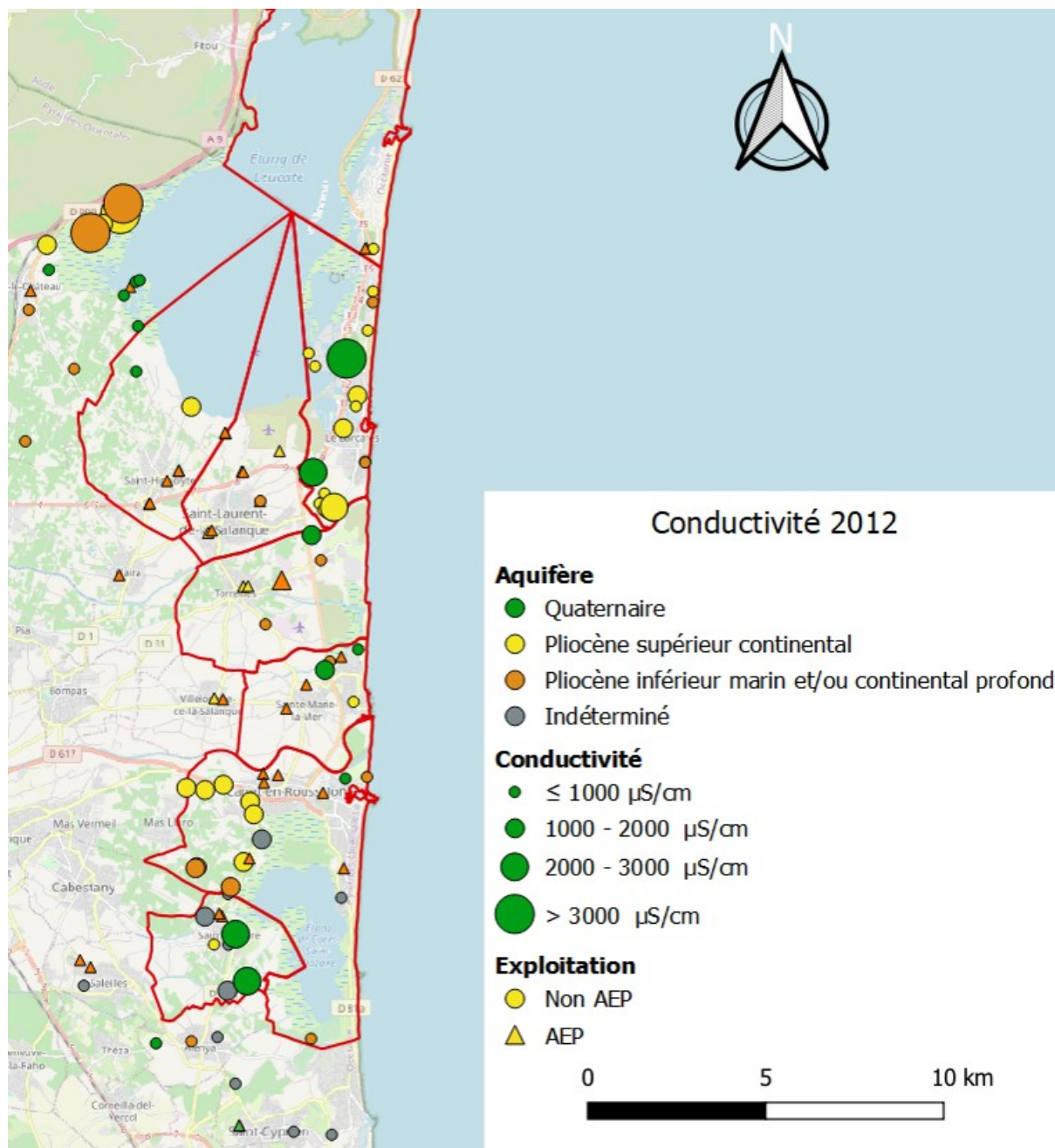


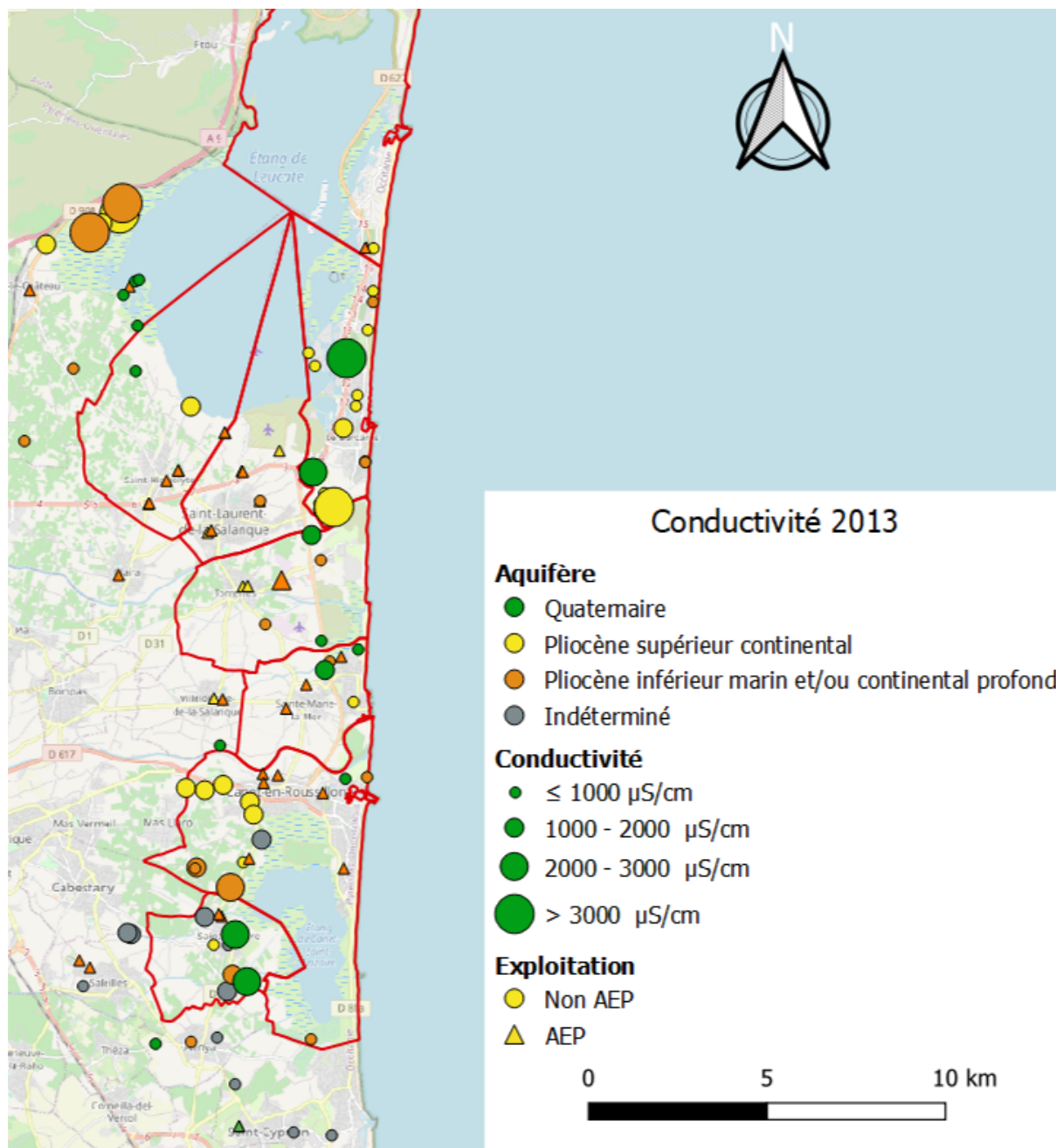


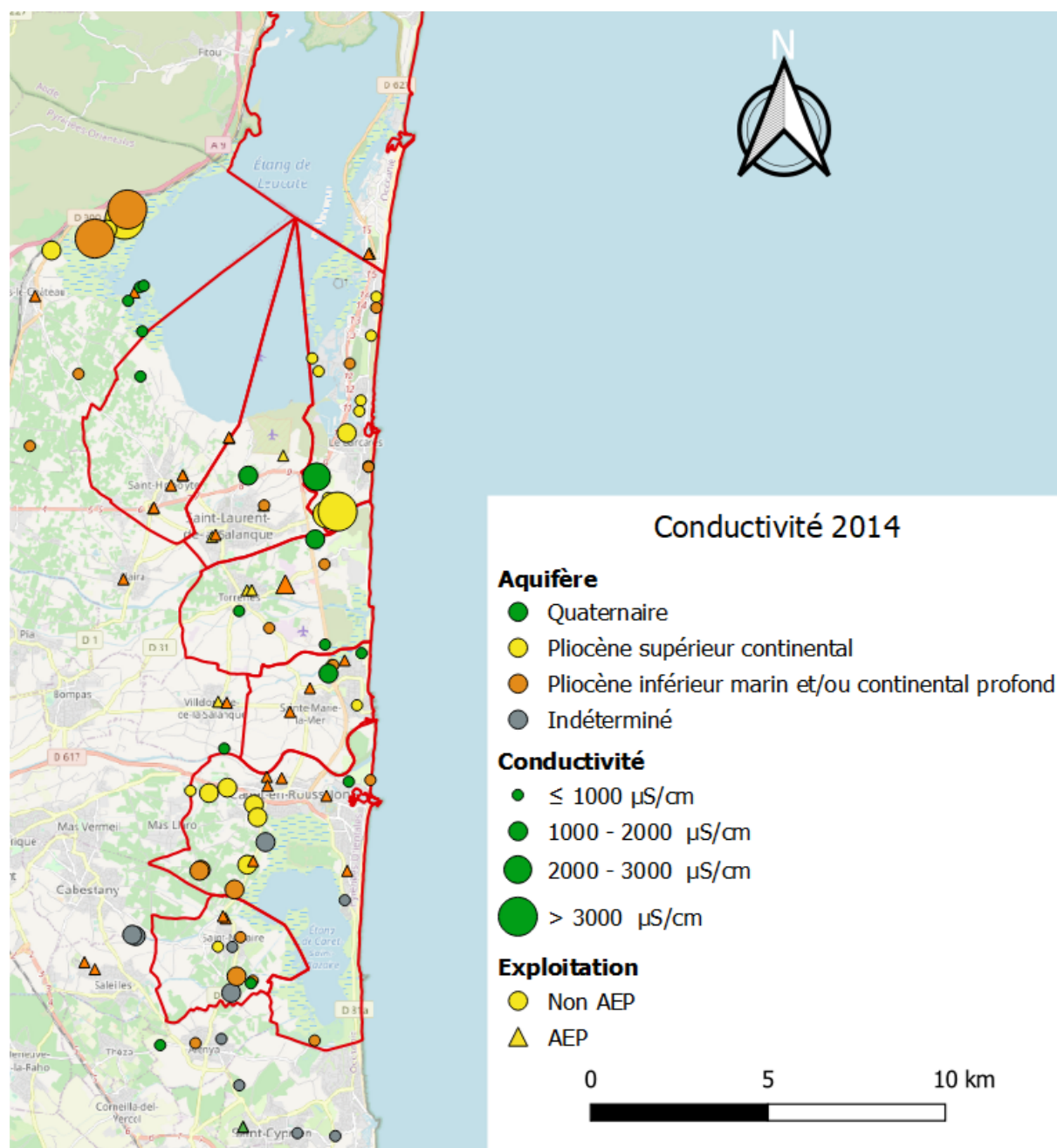
Annexe 4 : Cartographie des valeurs de conductivité dans les ouvrages d'eau suivis sur la BCN entre 2009 et 2018

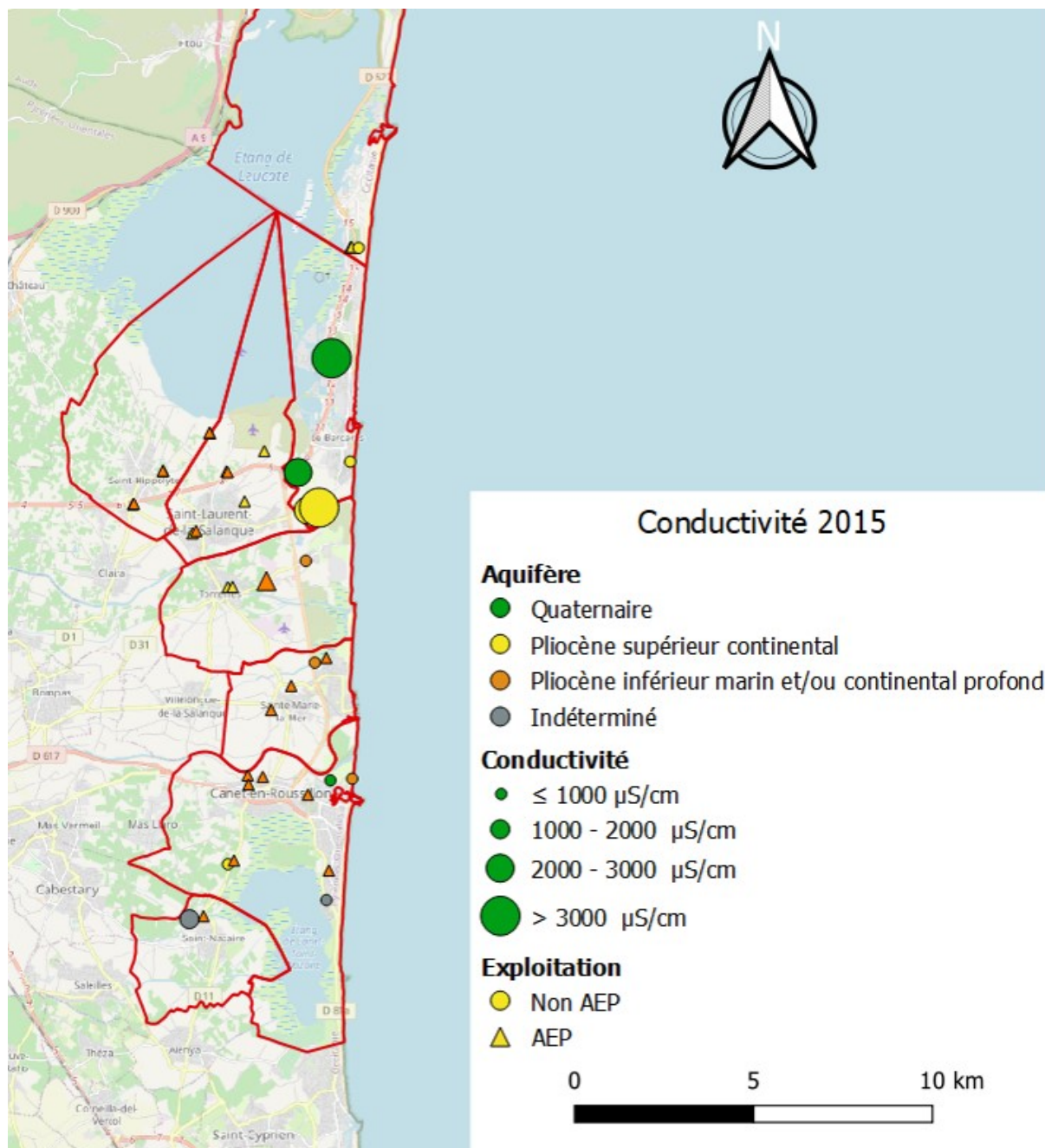


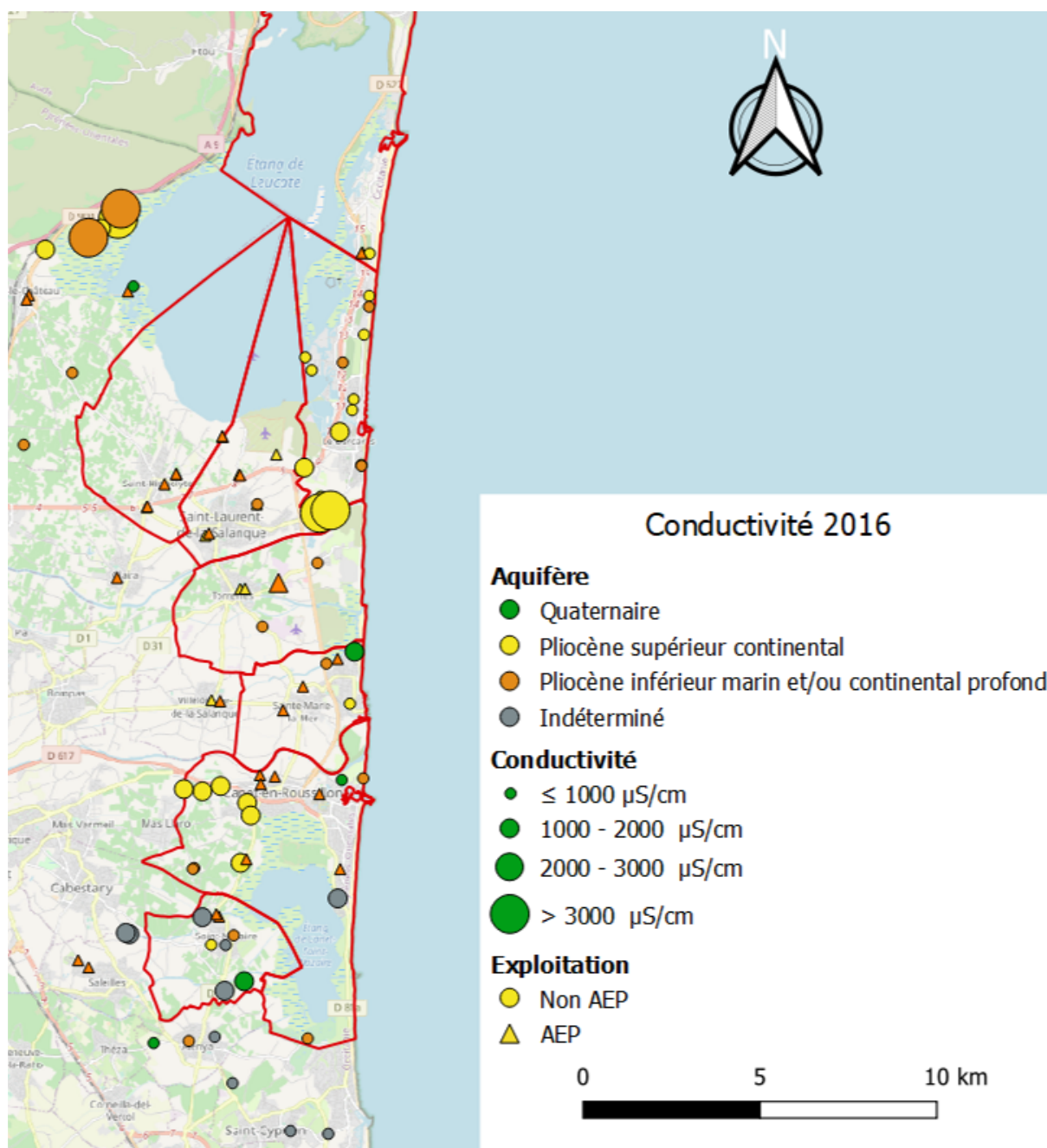


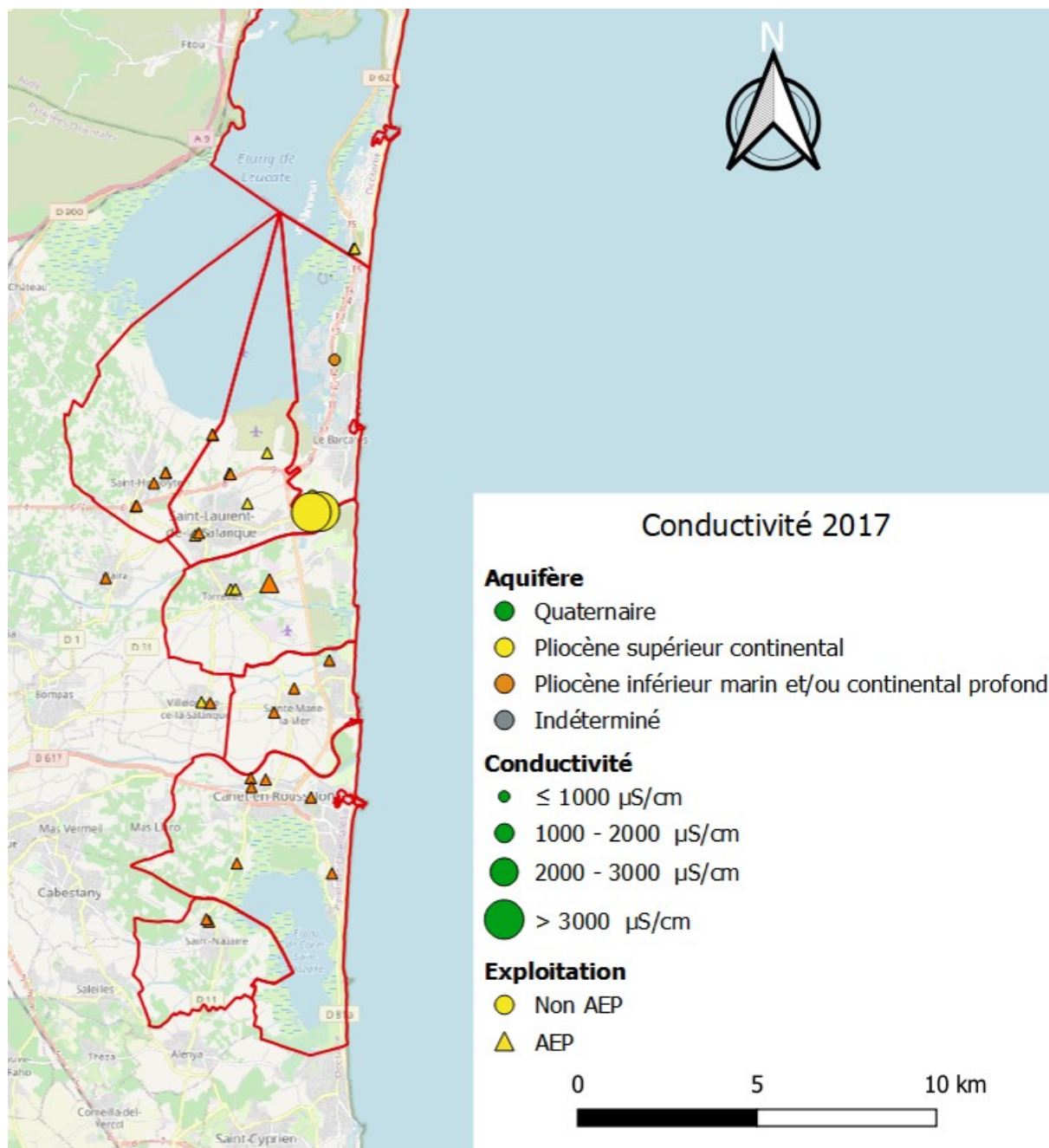


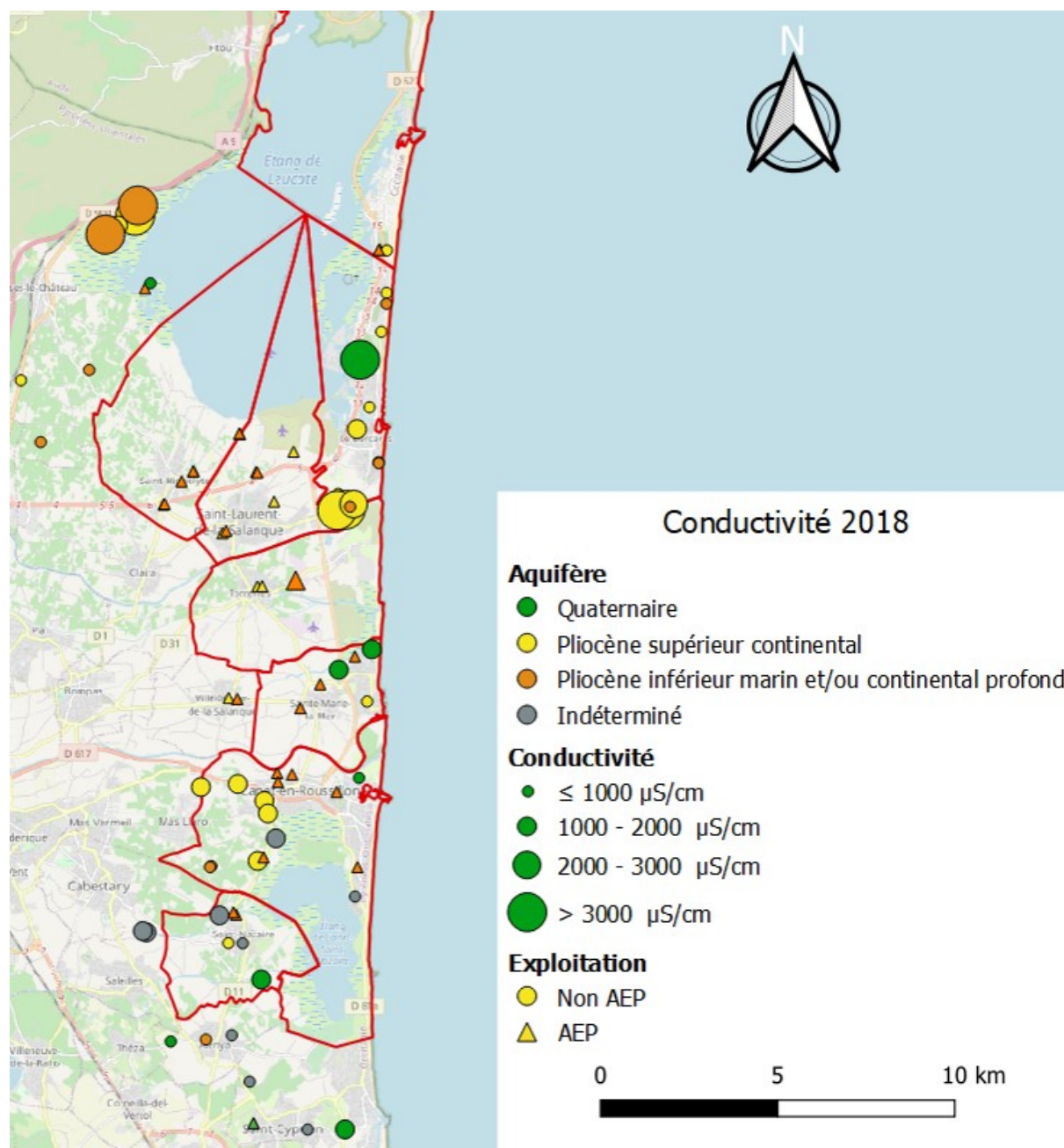




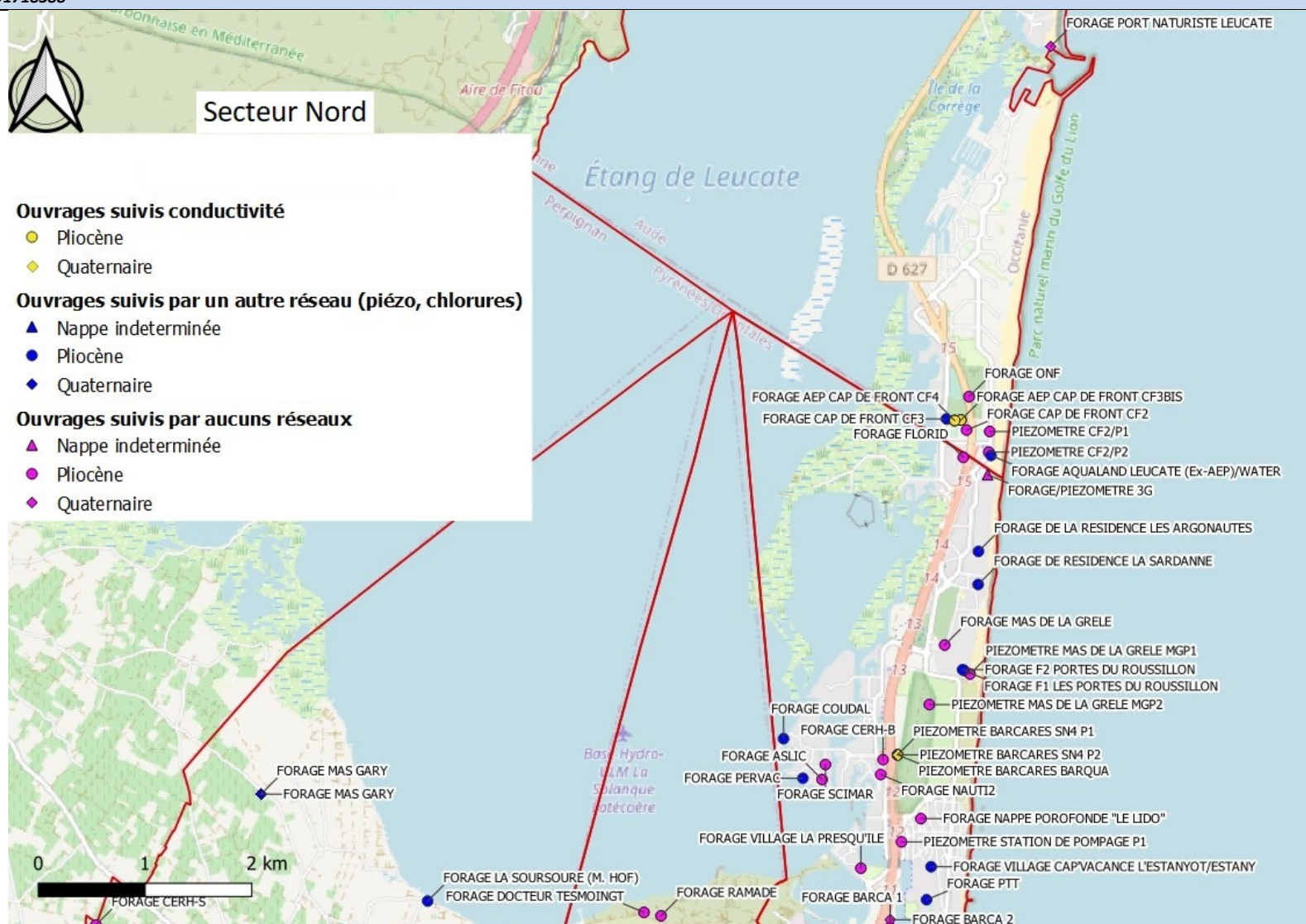


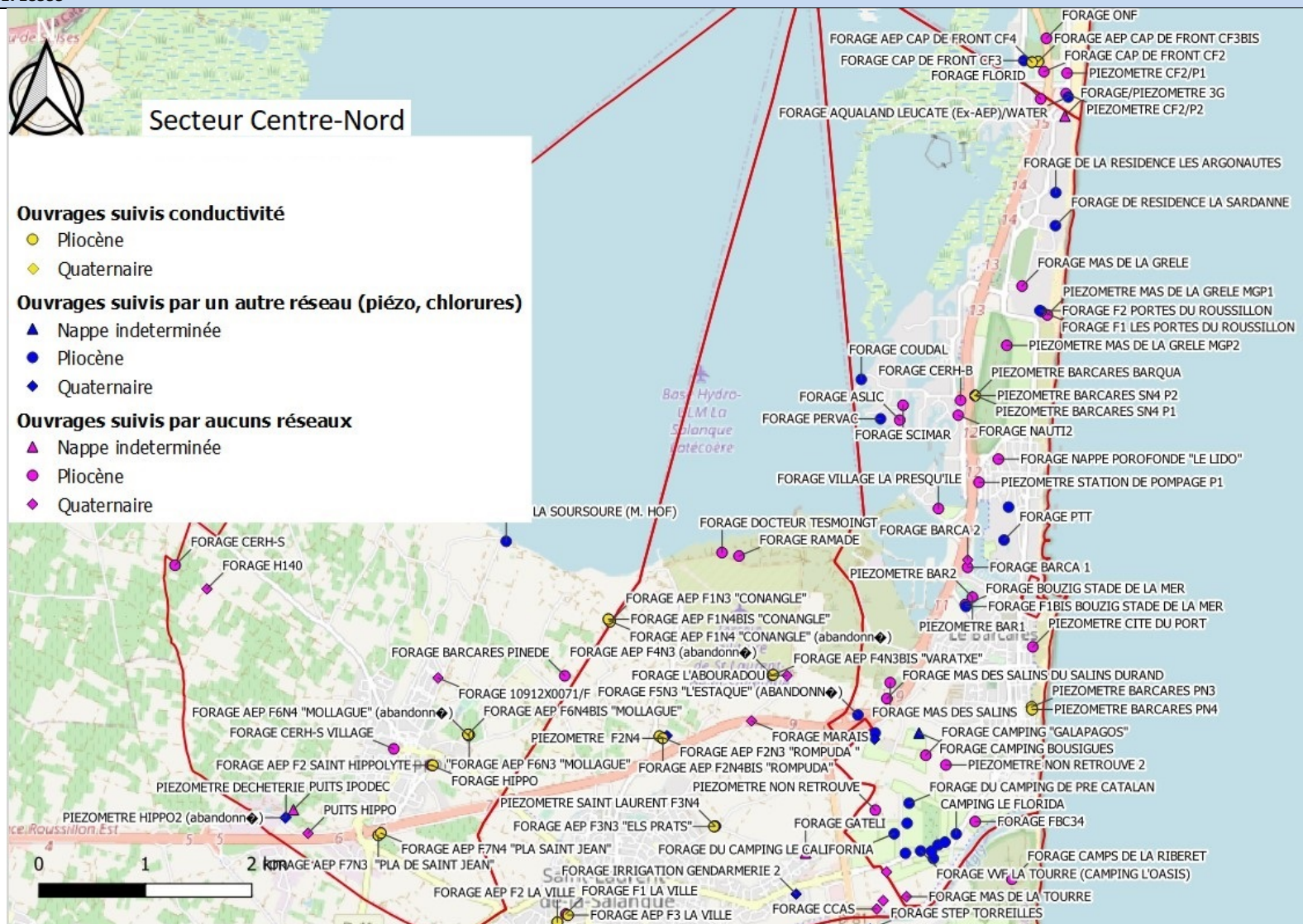






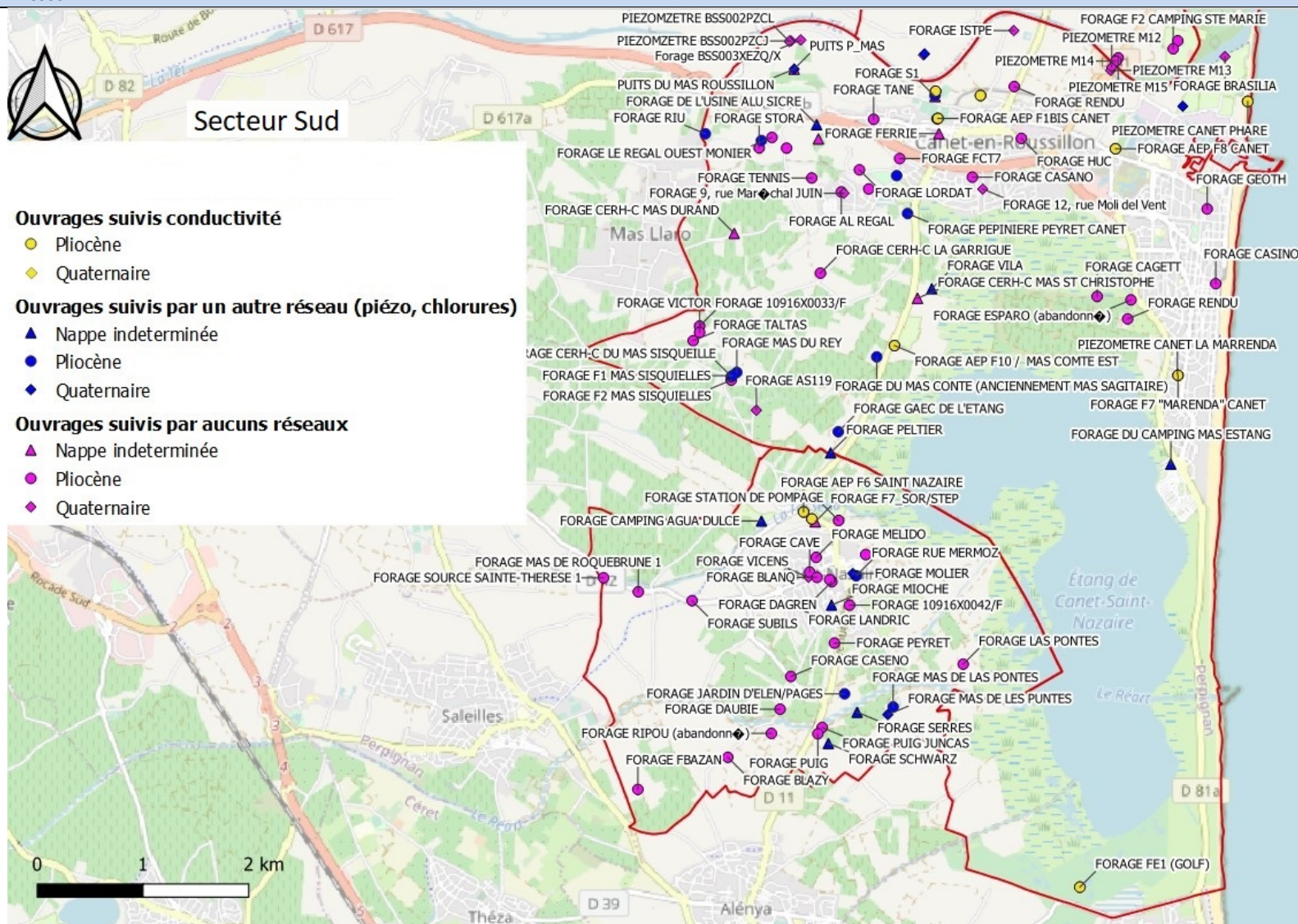
Annexe 5 : Détail par secteur, des ouvrages suivis dans le cadre du « réseau conductivité » VS tous les autres ouvrages existants



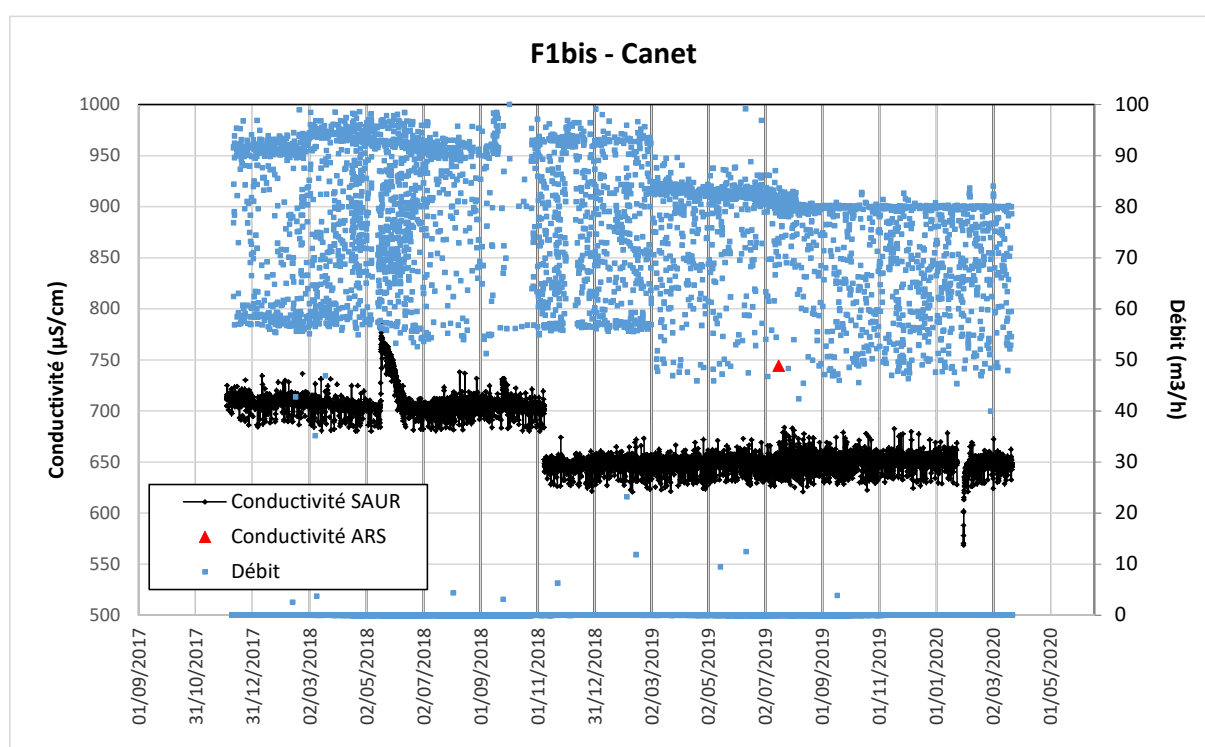
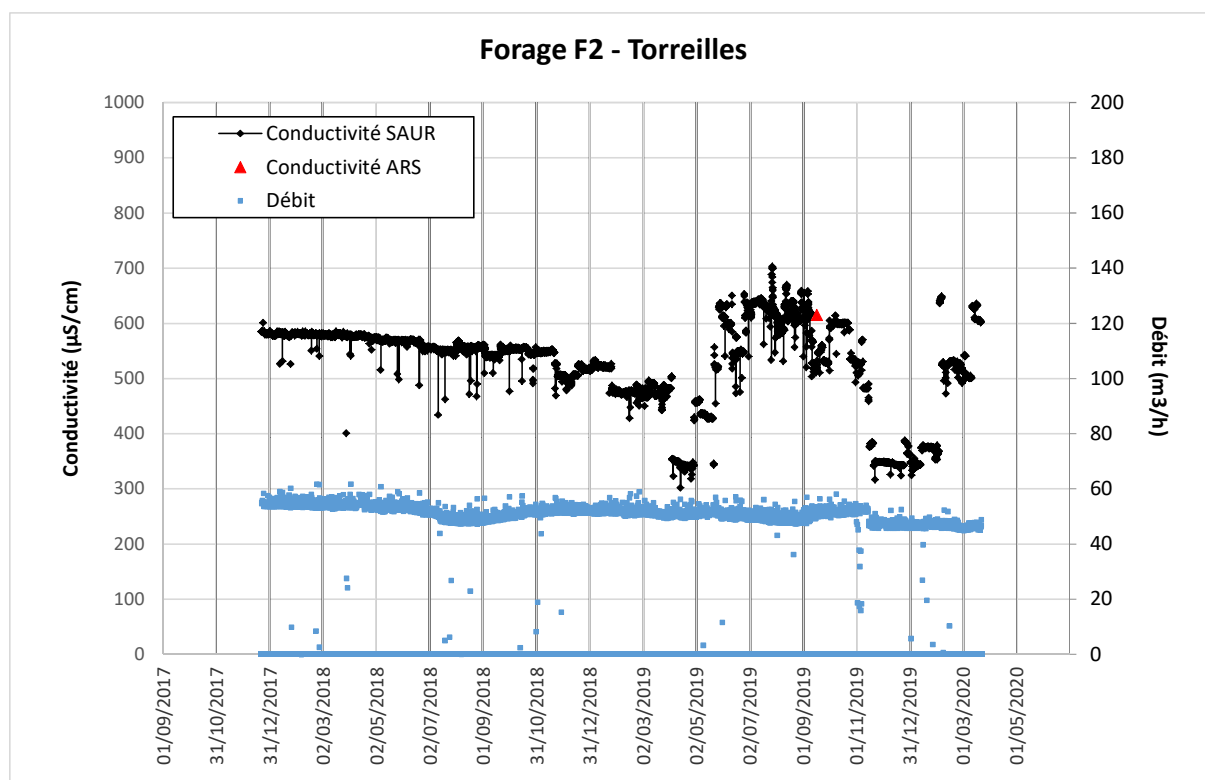


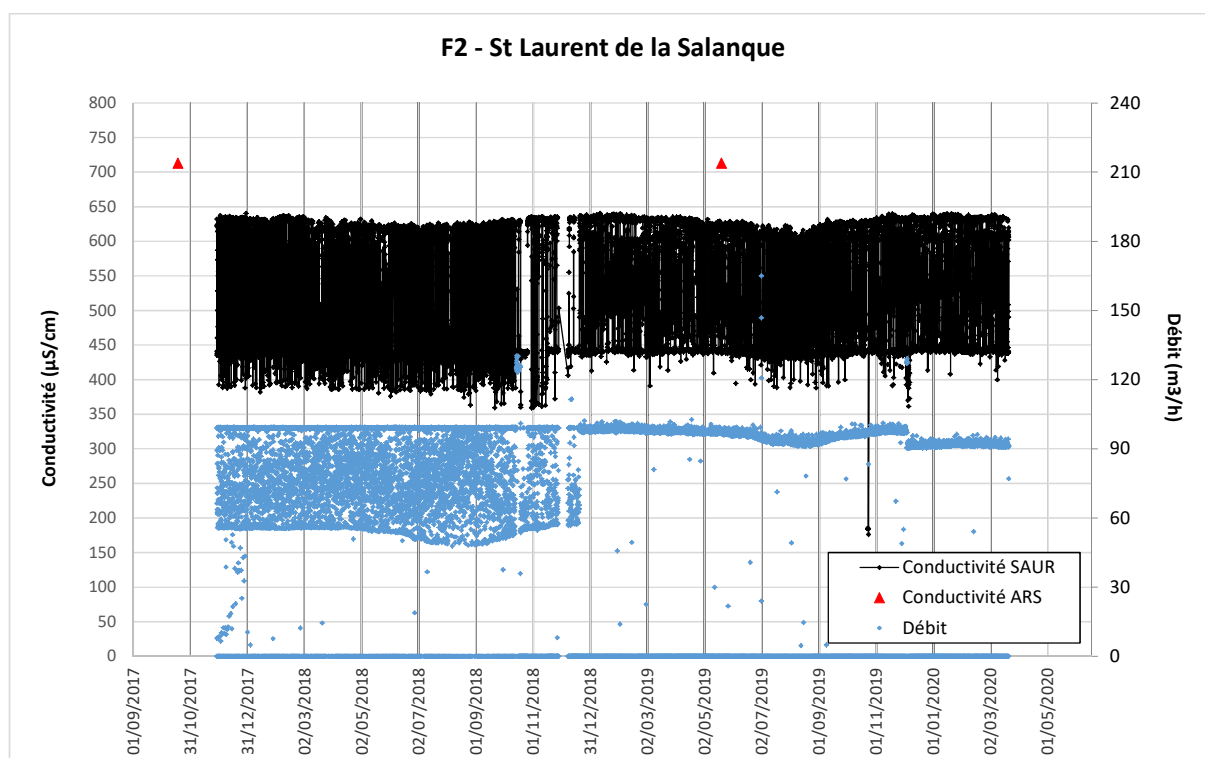
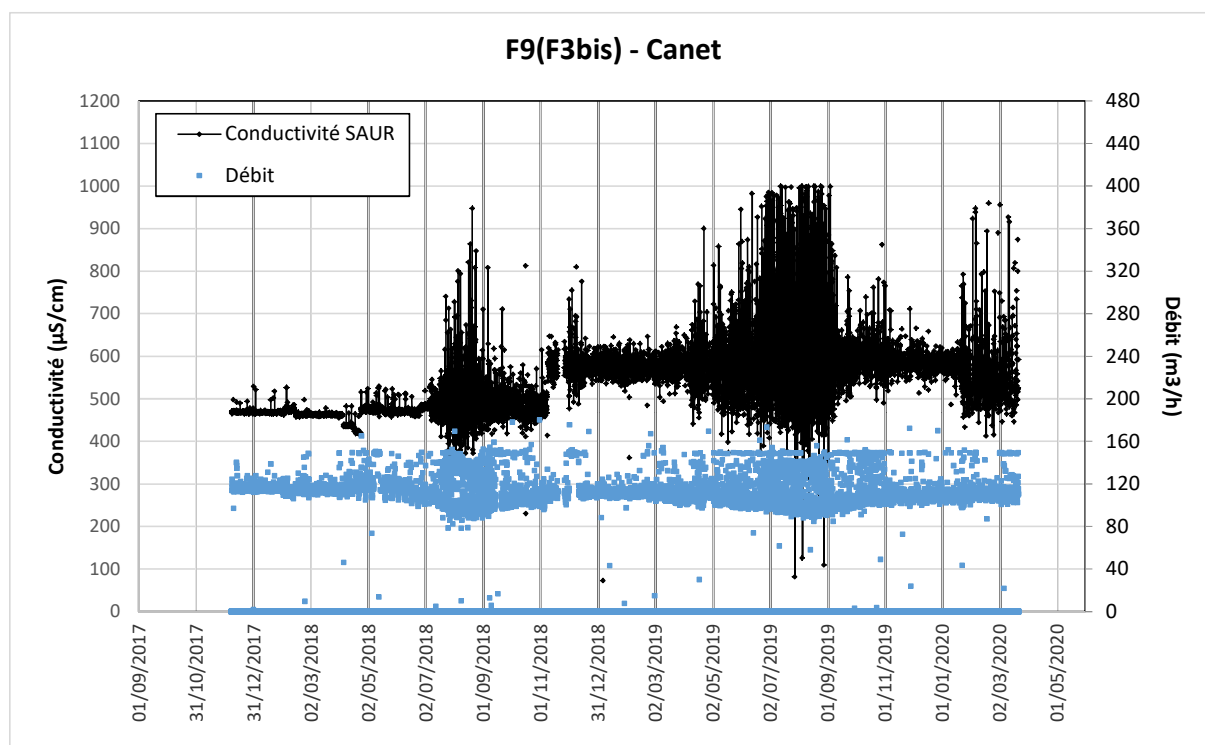


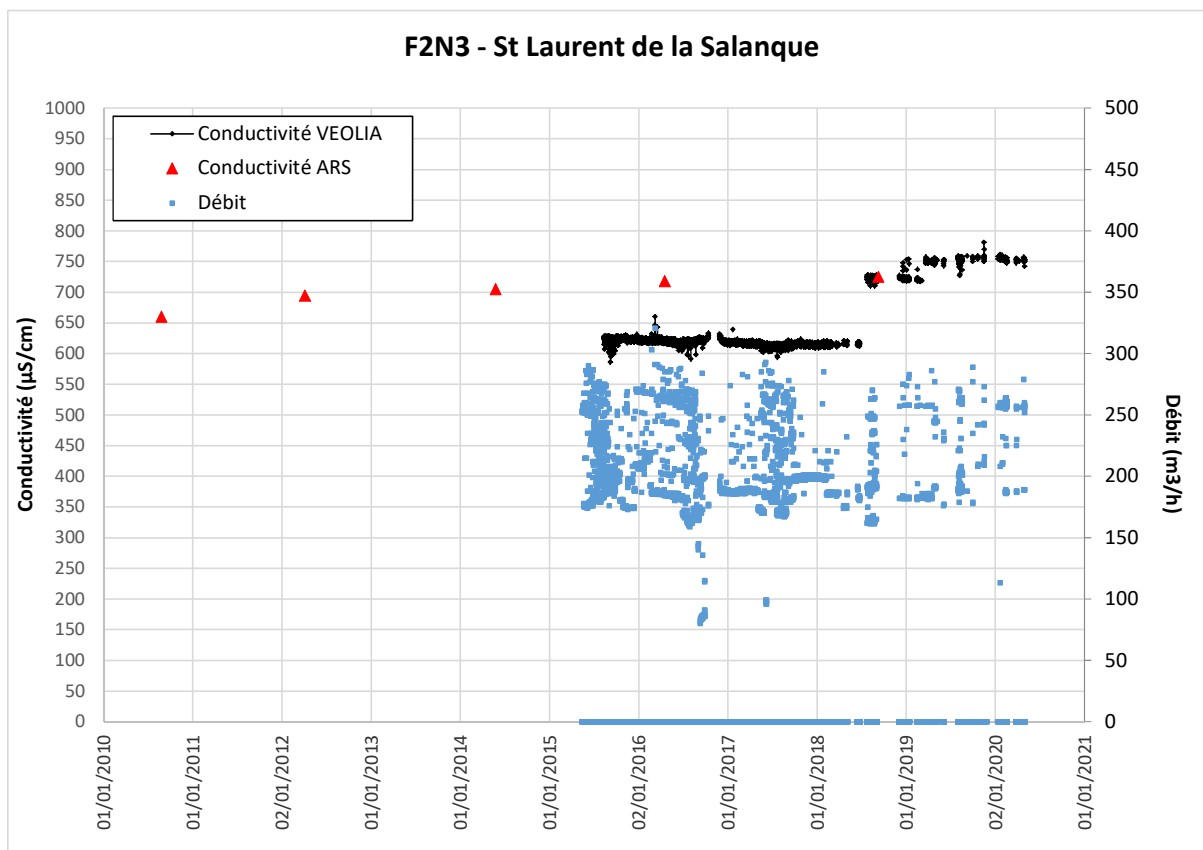
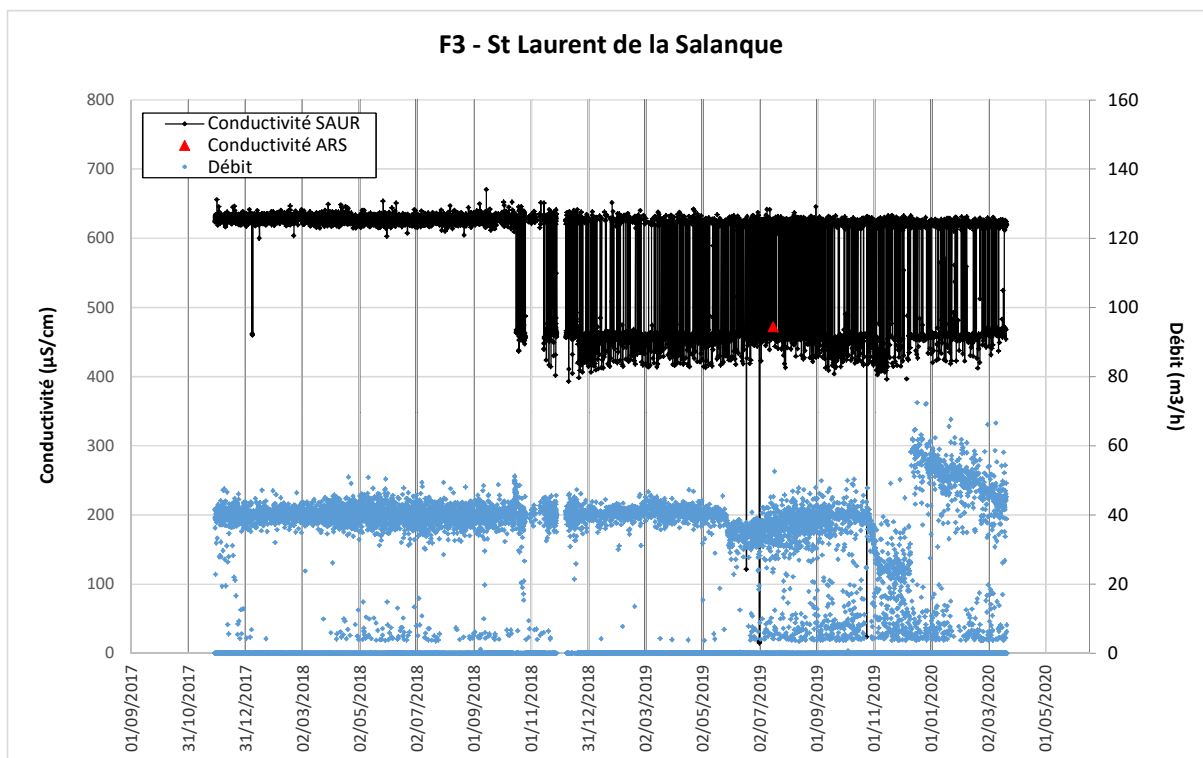
N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B



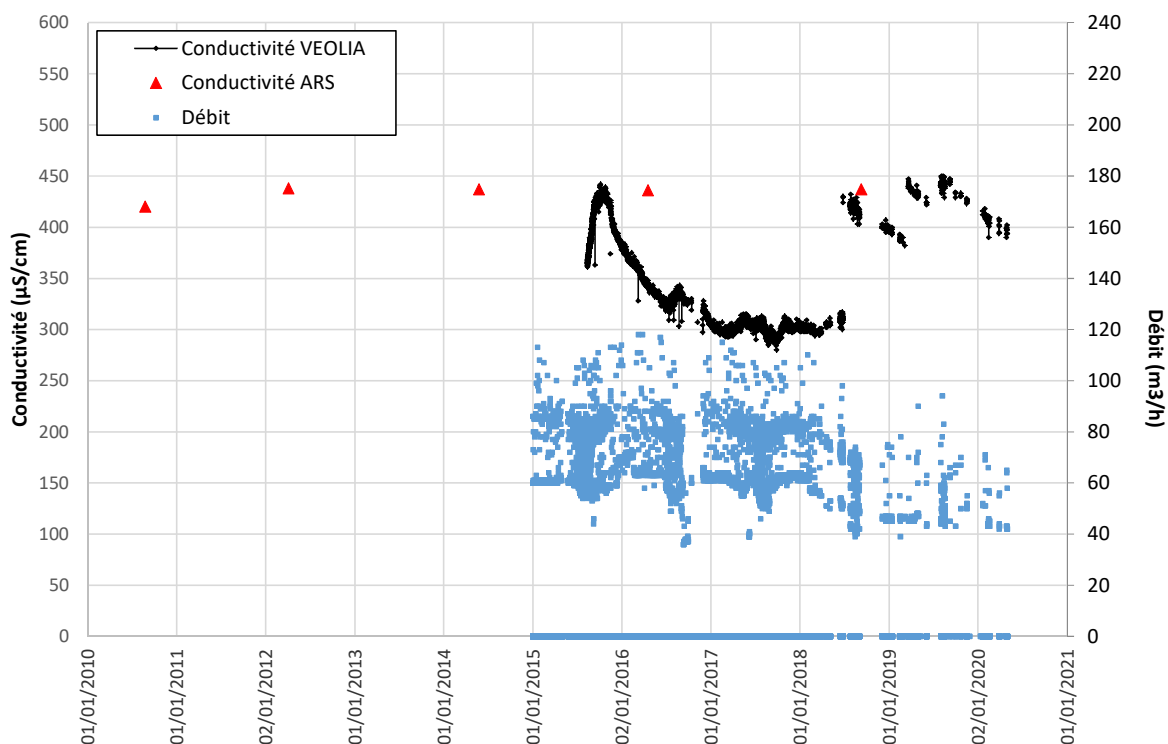
Annexe 6 : Chroniques de conductivité des ouvrages AEP présentant une dérive



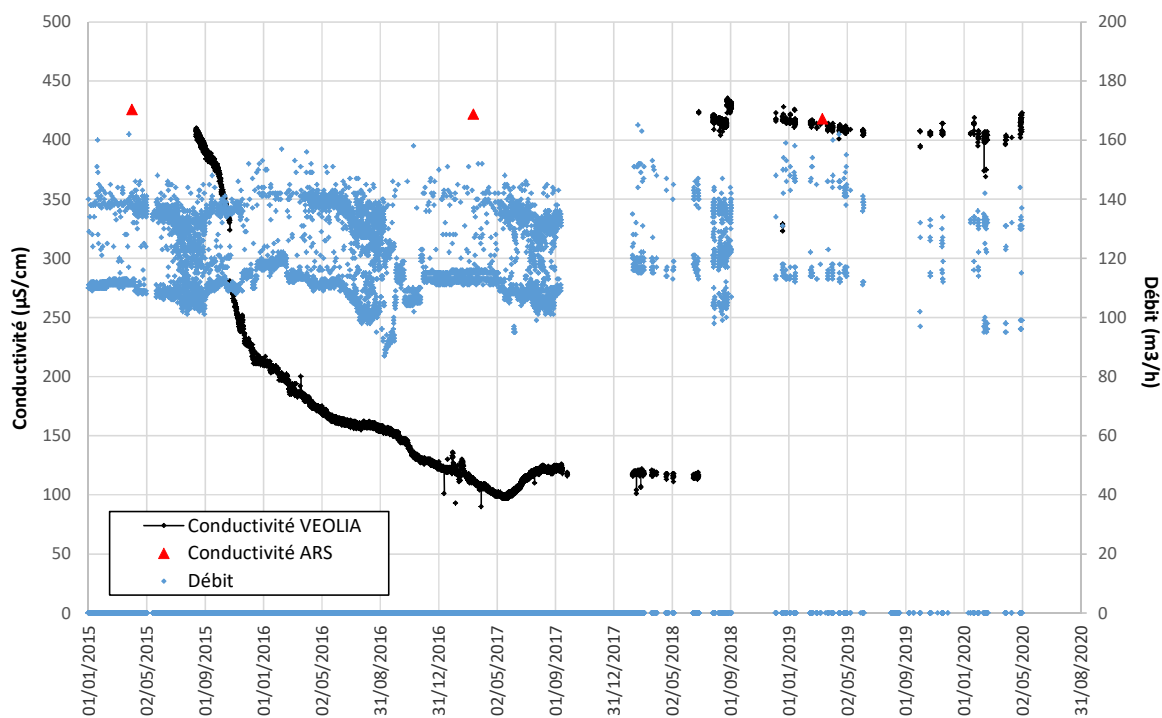




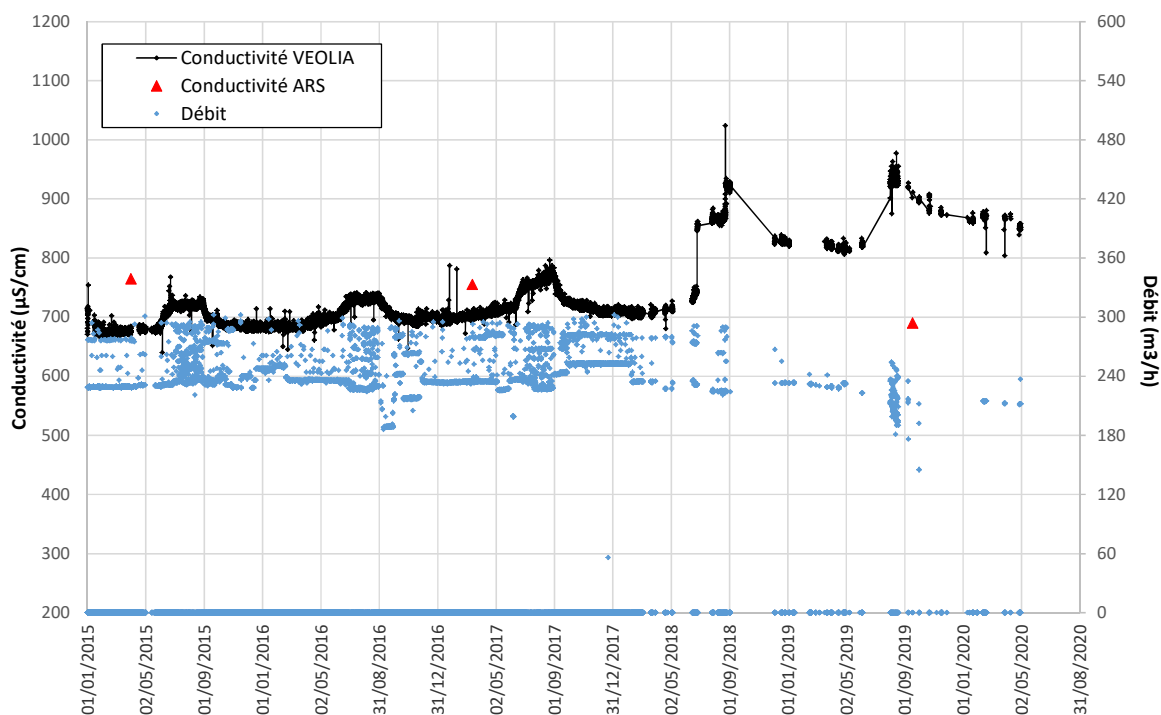
F2N4/F2N4bis - St Laurent de la Salanque



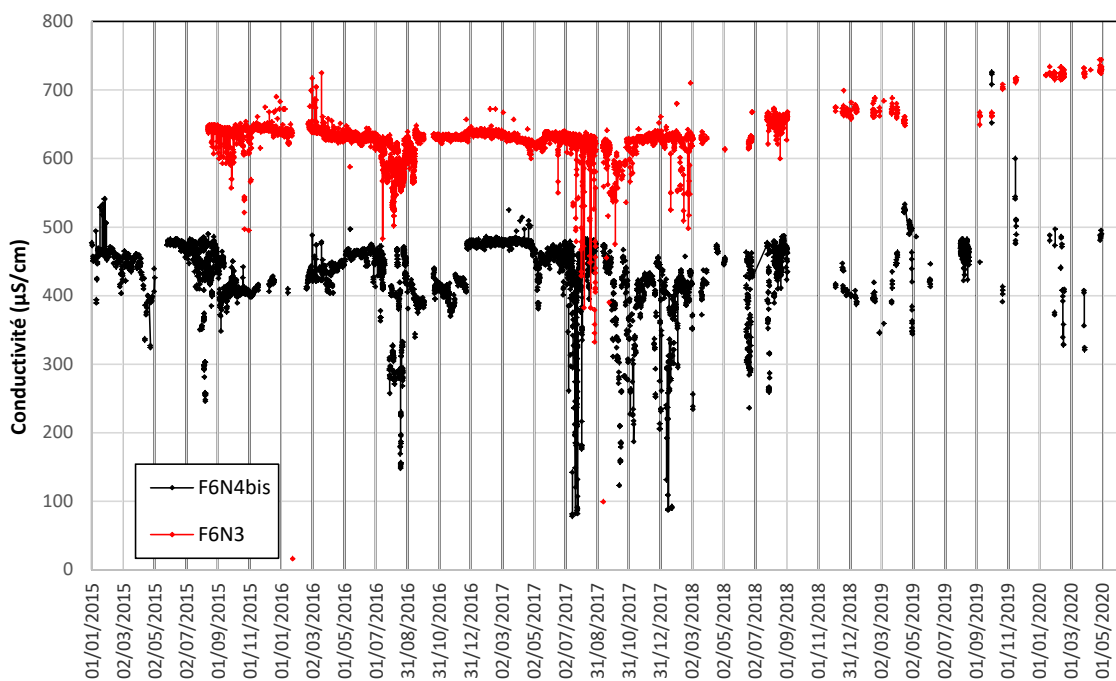
F1N4bis - St Hippolyte

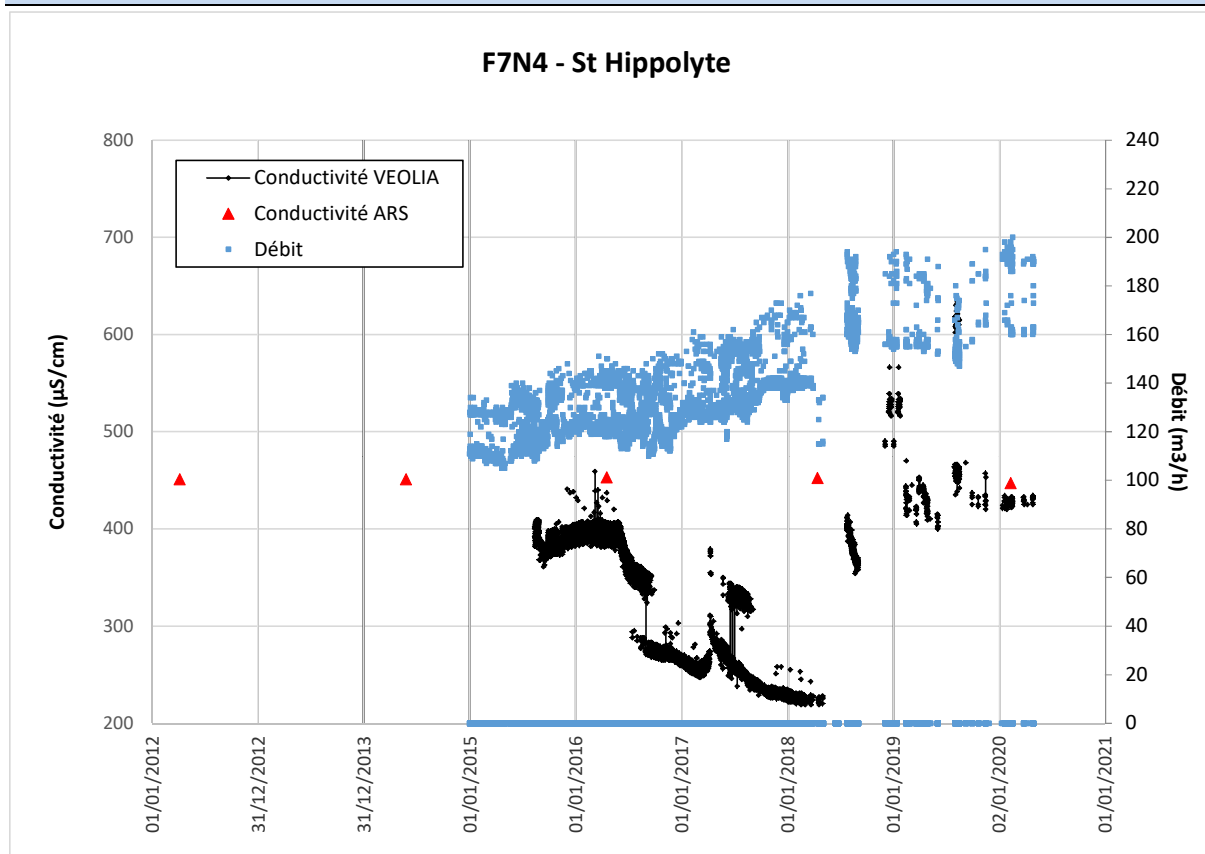


F1N3 - St Hippolyte



F6N3 et F6N4bis - St Hippolyte

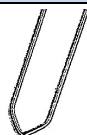




Annexe 7 : Exemple de profils de diagraphie conductivité et micromoulinet d'ouvrage AEP montrant une stratification hydrogéologique de l'aquifère en termes de conductivité



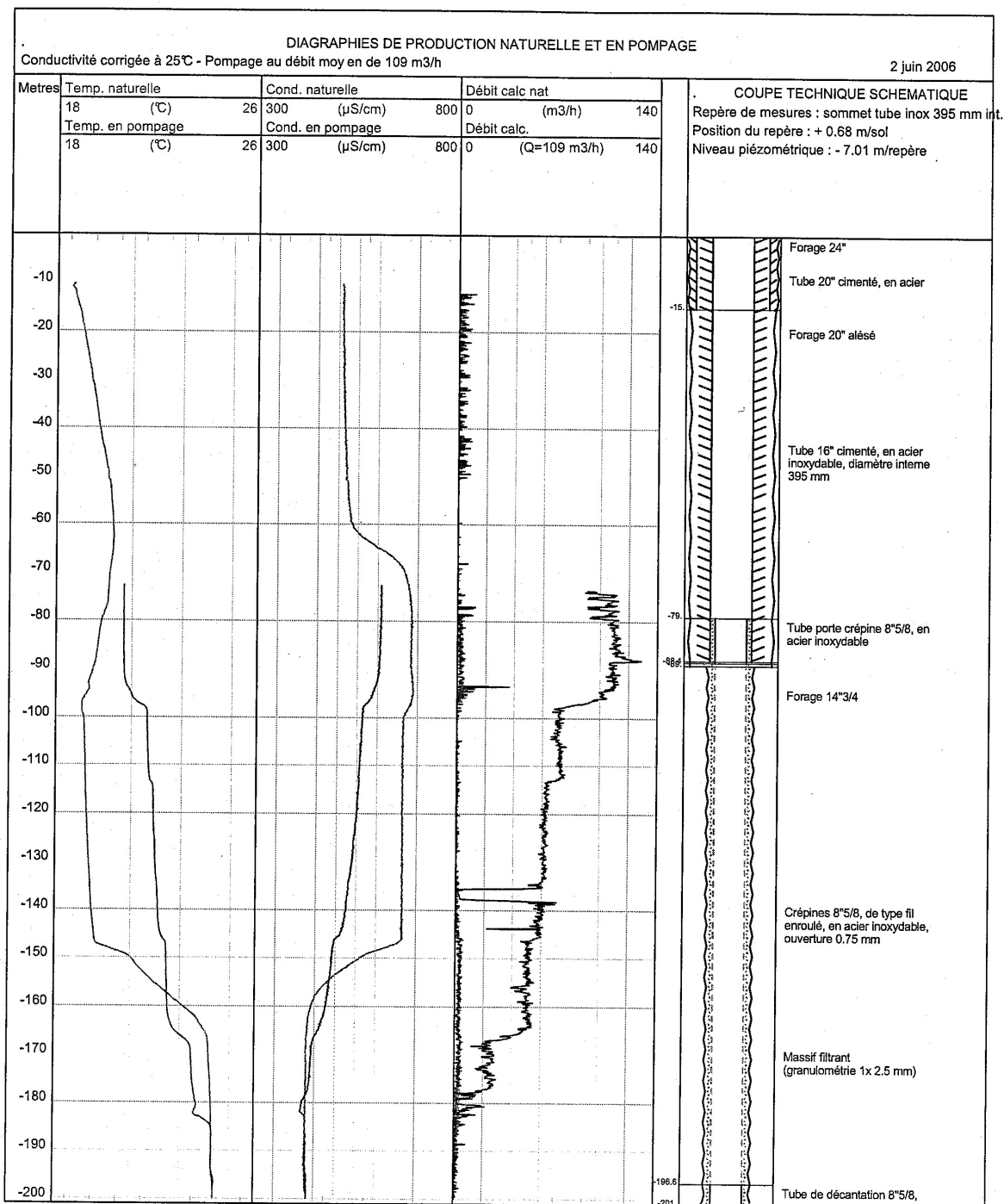
10916X0133
F4BIS
DI-2

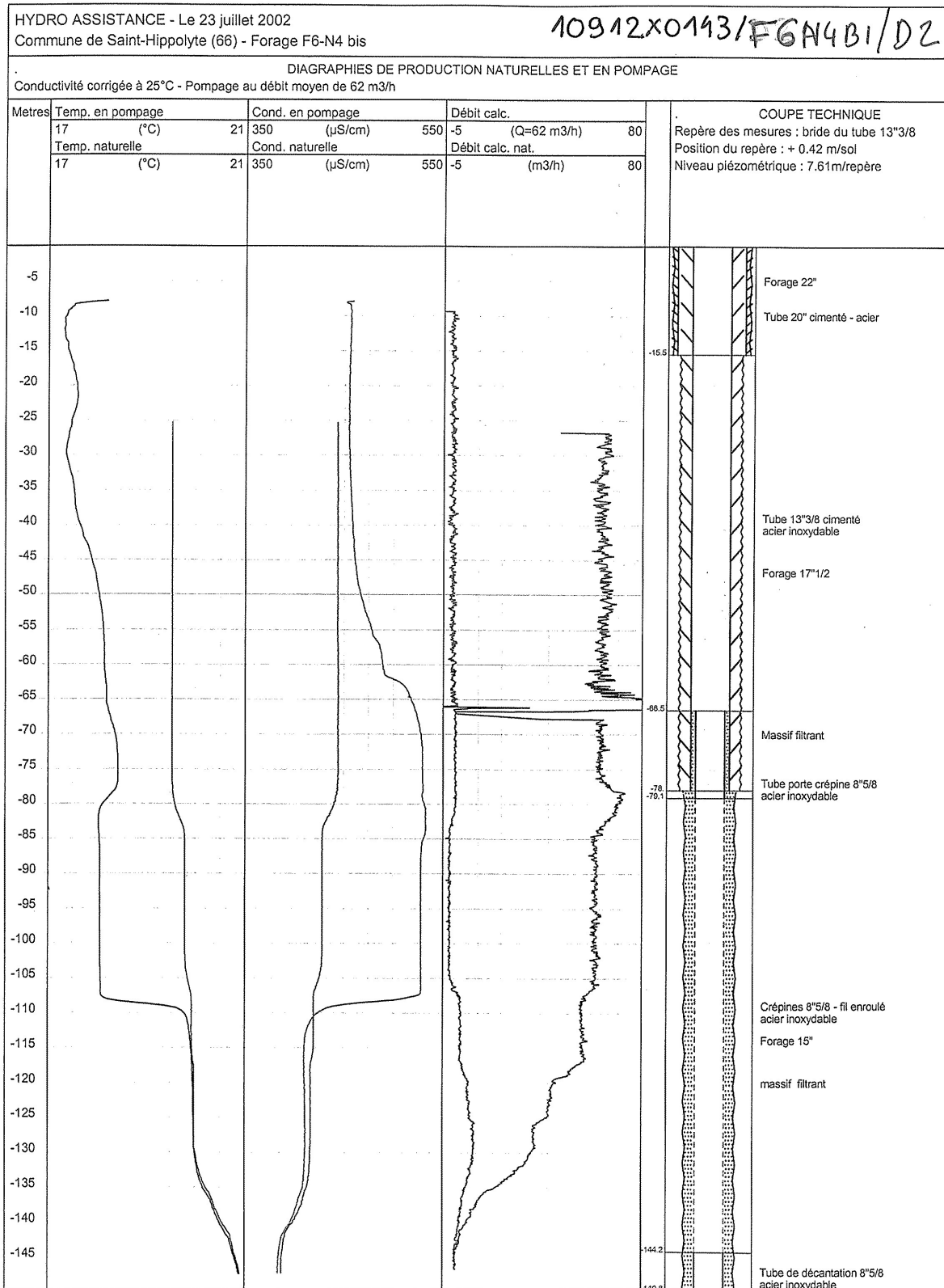


HYDRO ASSISTANCE

Commune : Canet en Roussillon (66)

Forage : F4 bis





Annexe 8 : Exemple de profils de diagraphie conductivité et micromoulinet d'ouvrage AEP montrant une homogénéité de la conductivité de l'aquifère



10916X0132

F1BIS

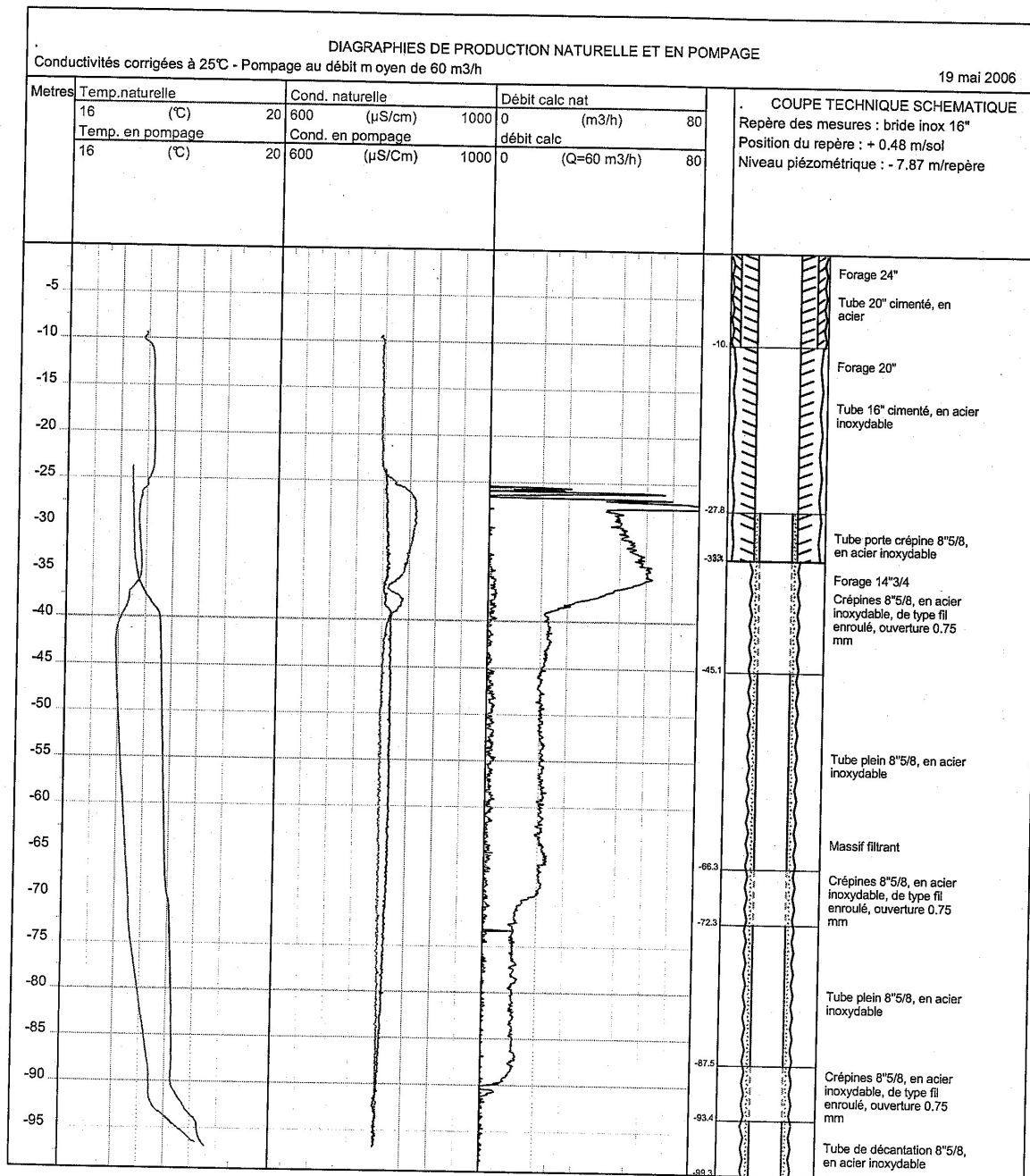
DI-2



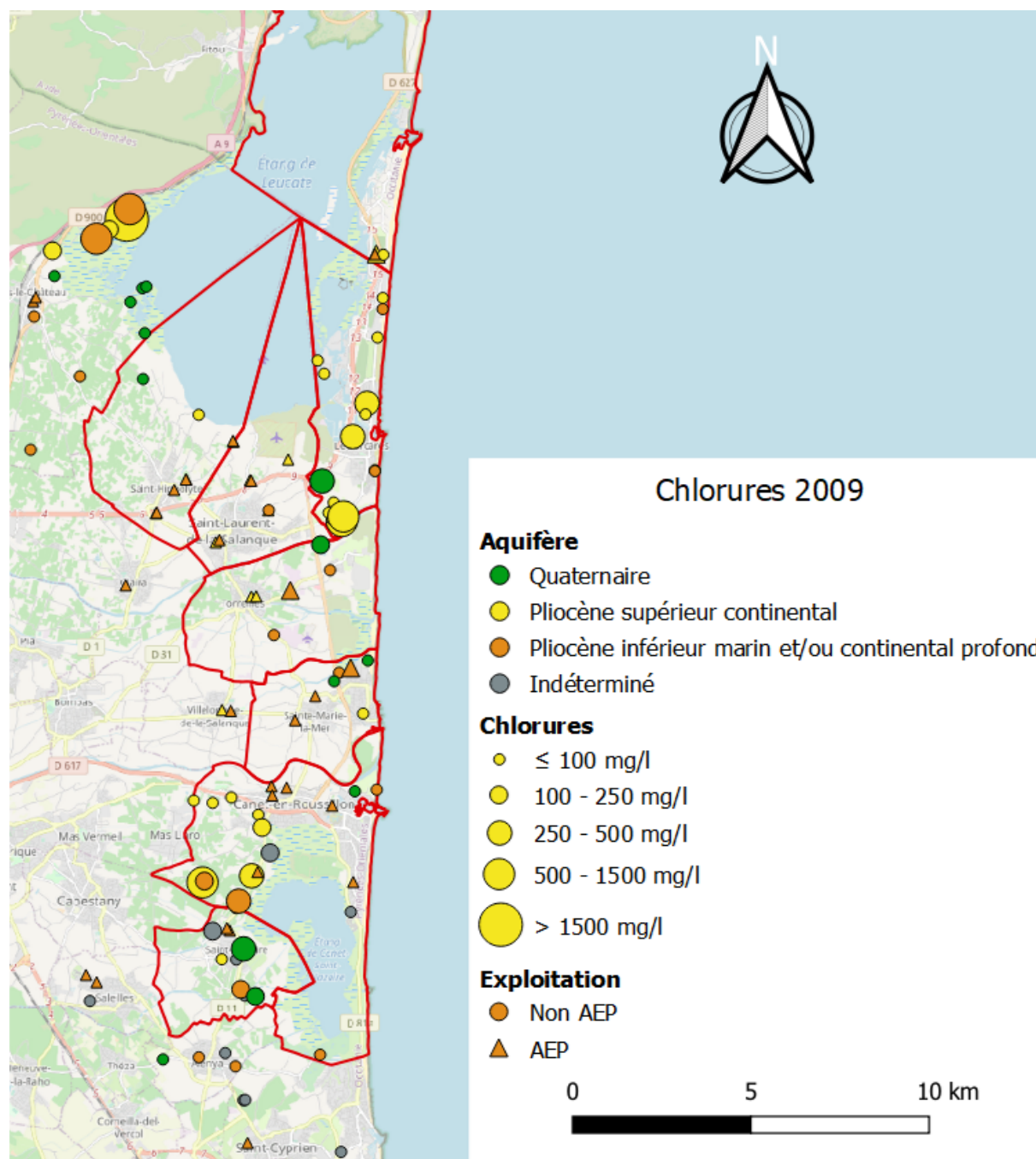
HYDRO ASSISTANCE

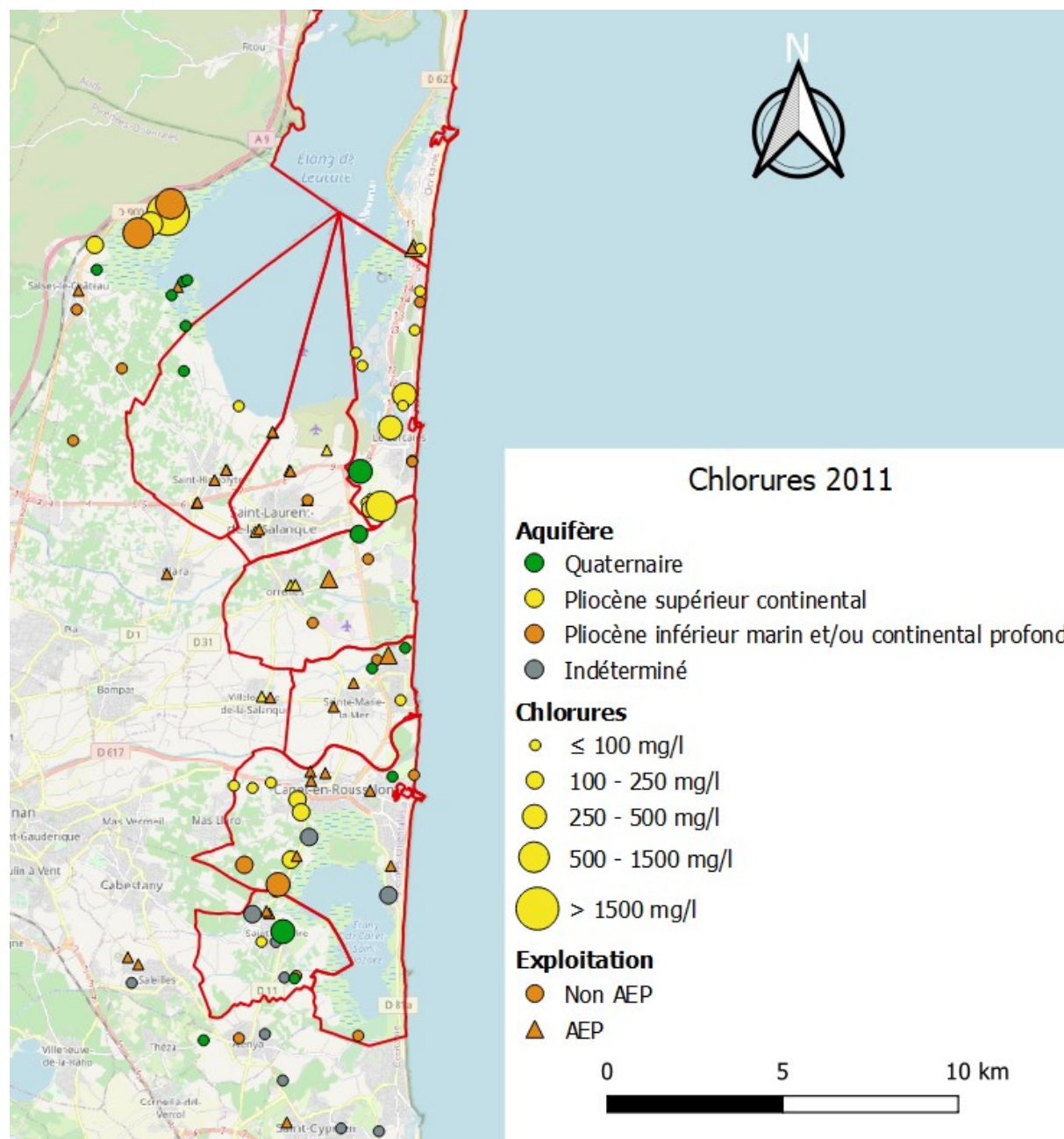
Commune : Canet en Roussillon (66)

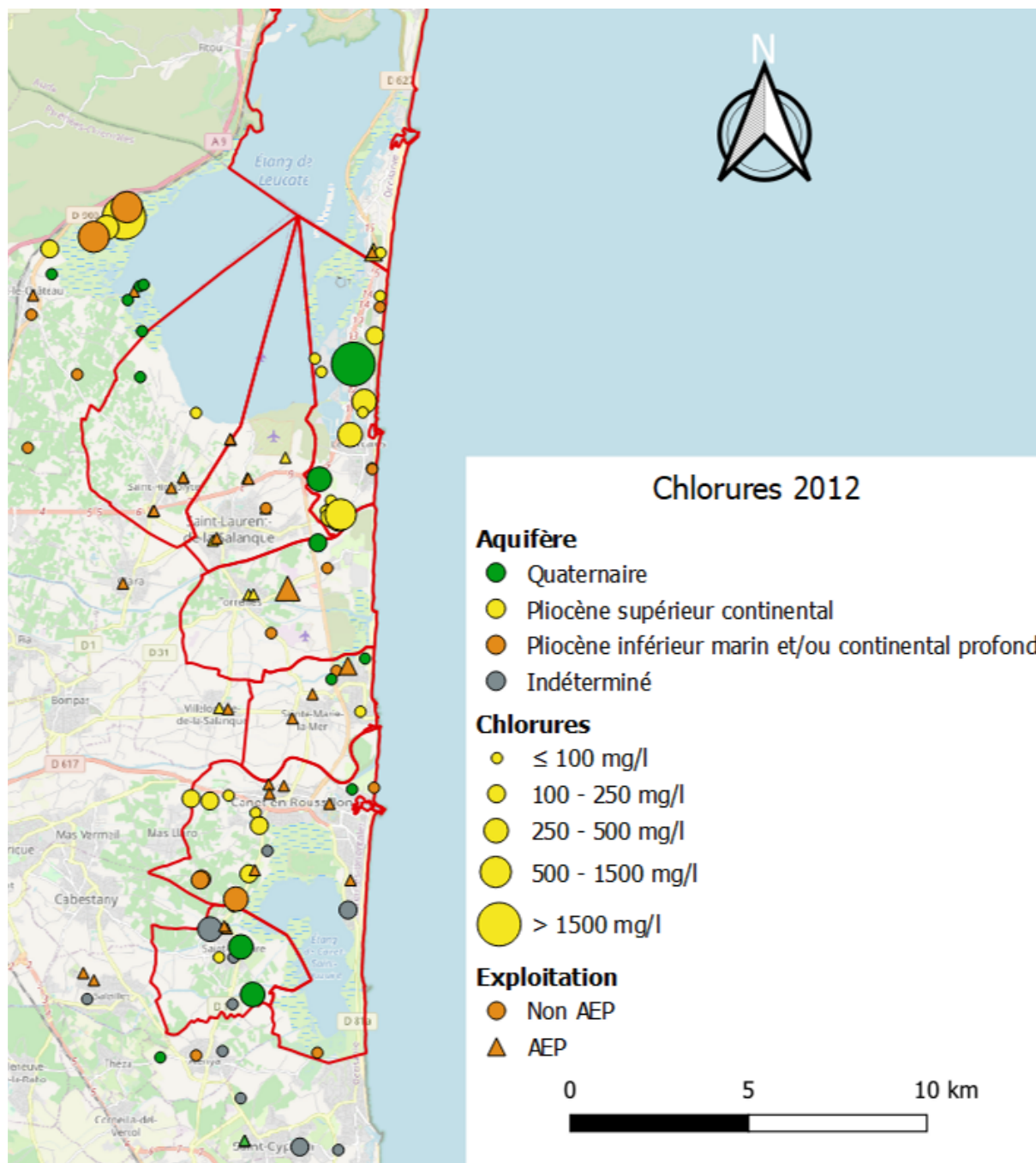
Forage : F1 bis

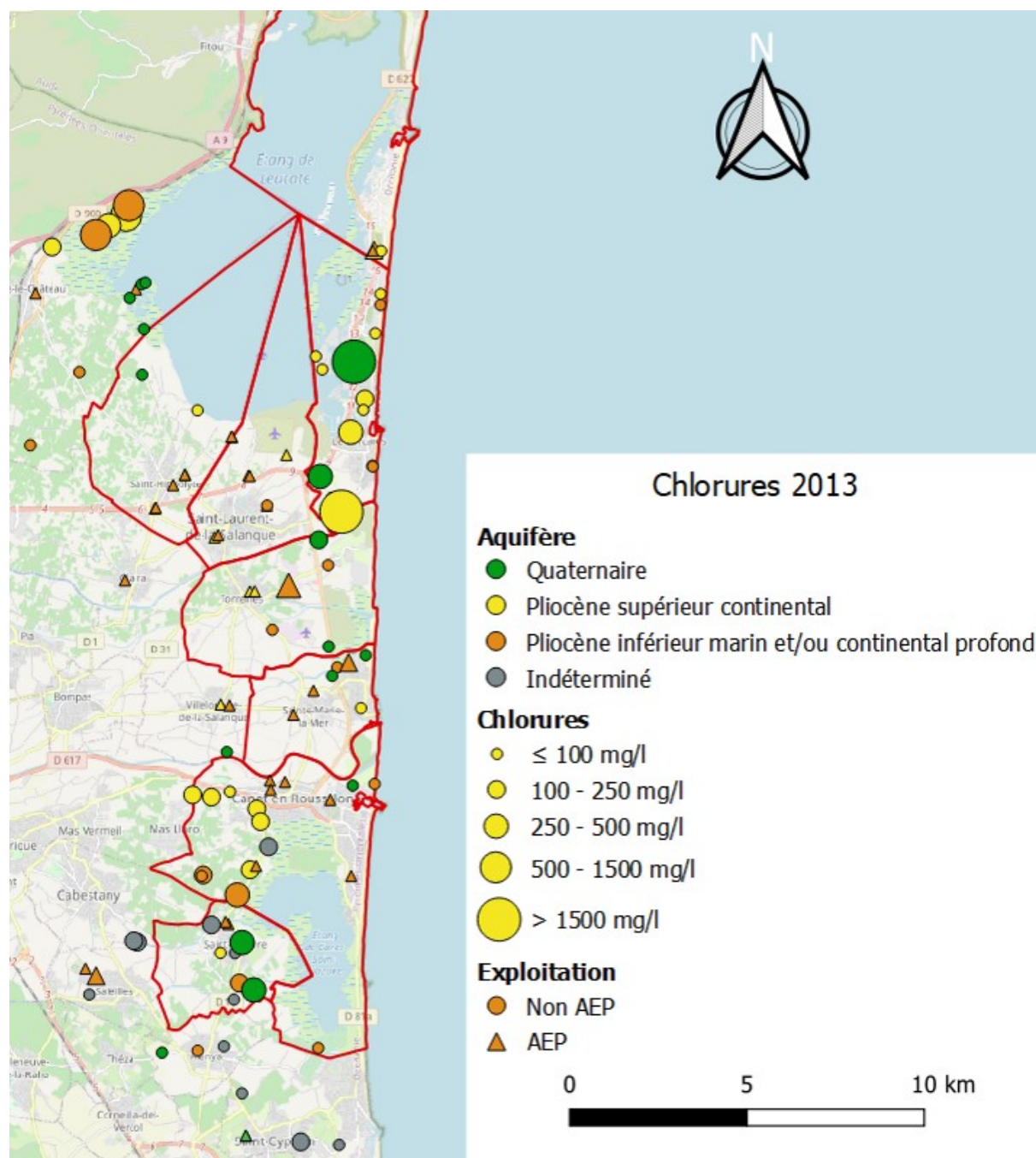


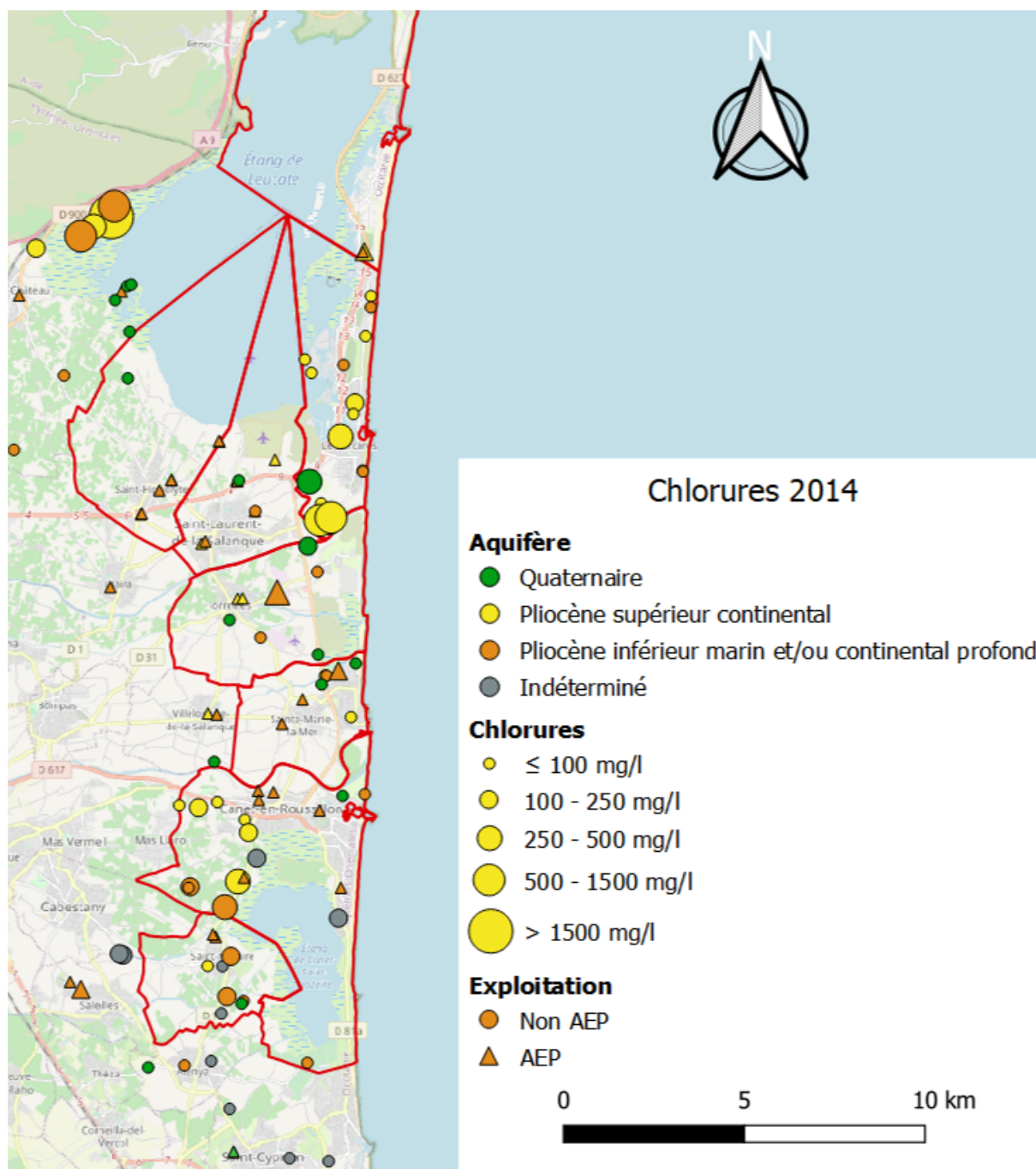
Annexe 9 : Cartographie des valeurs de chlorures dans les ouvrages d'eau suivis sur la BCN entre 2009 et 2018

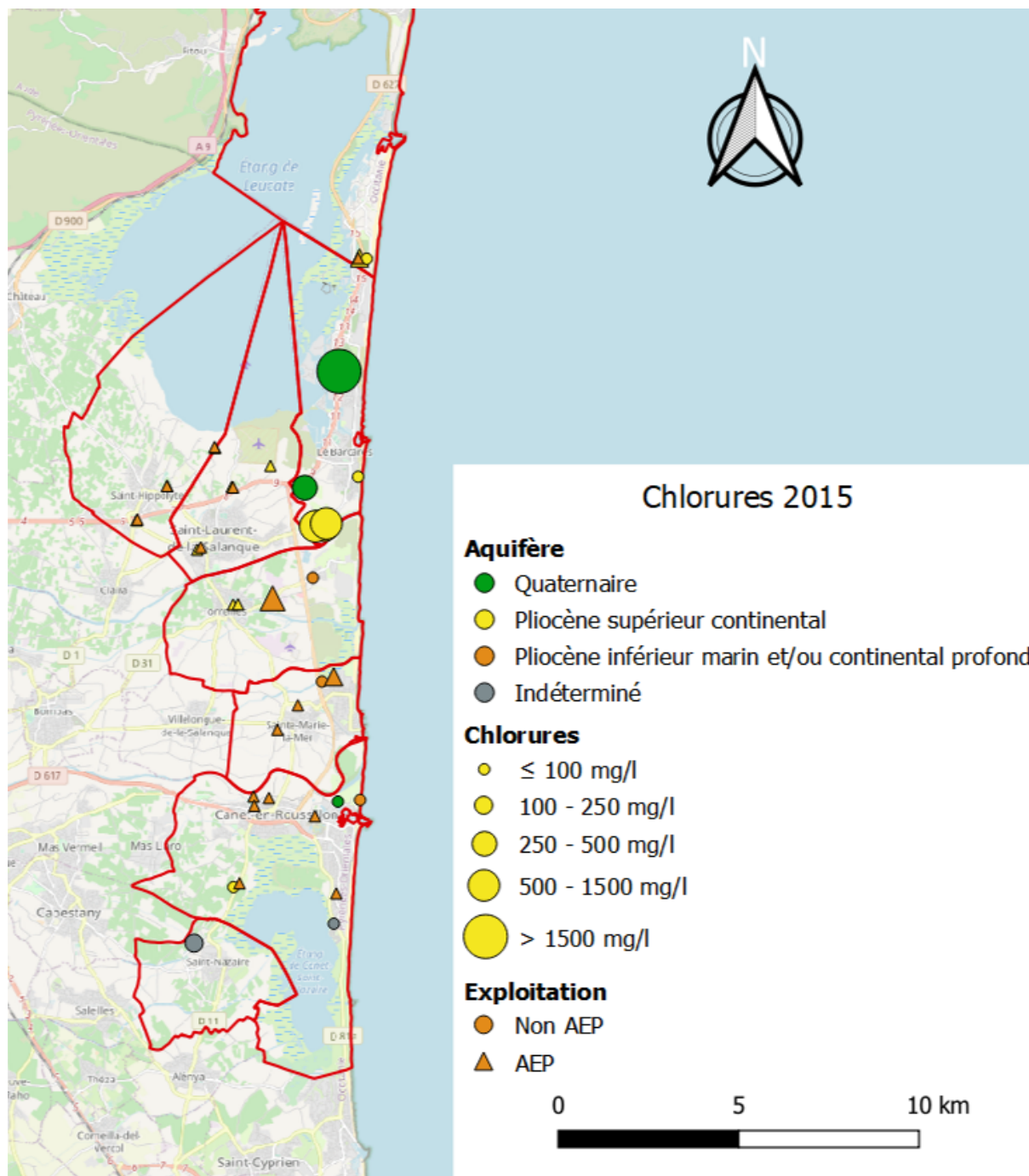


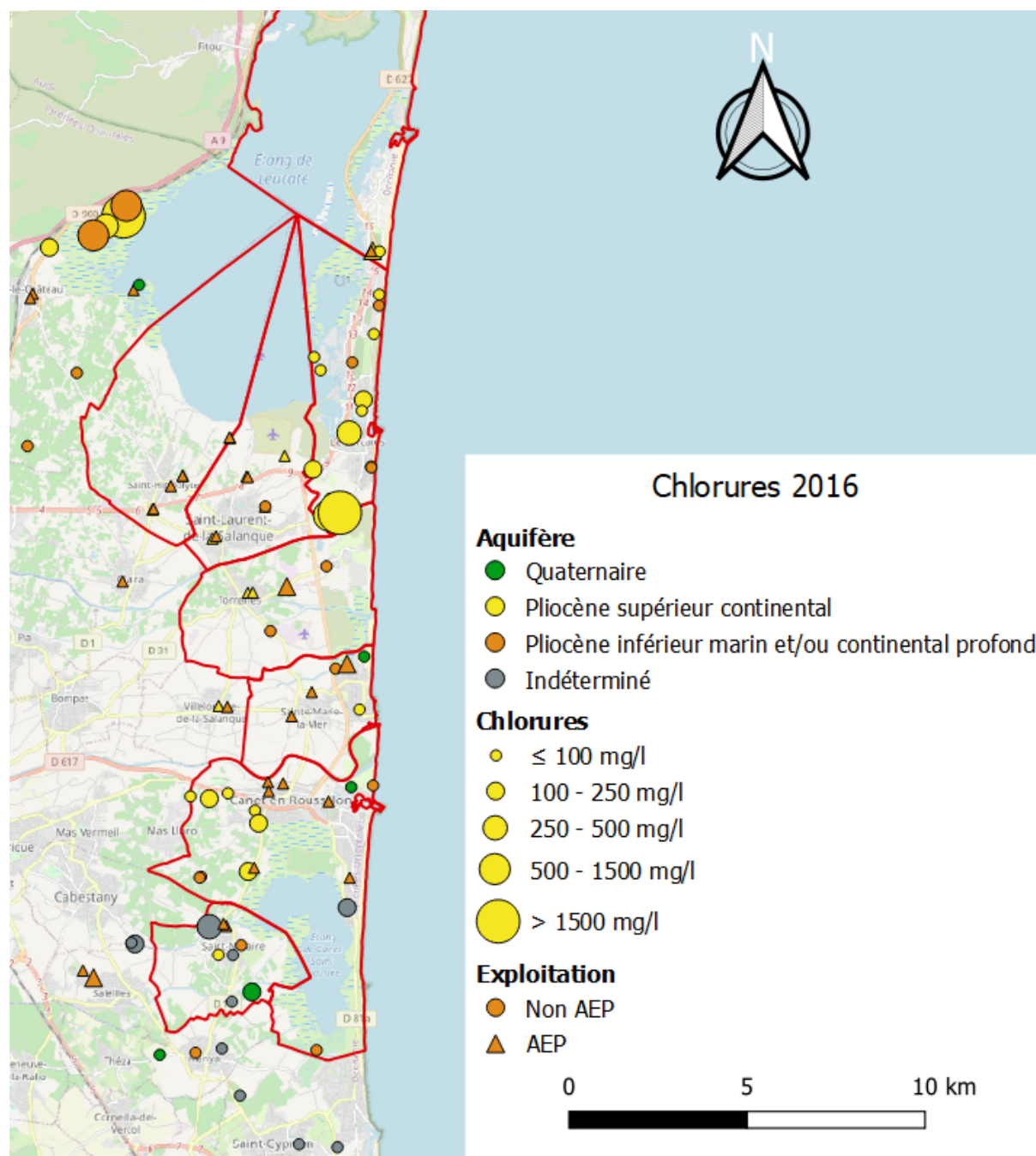


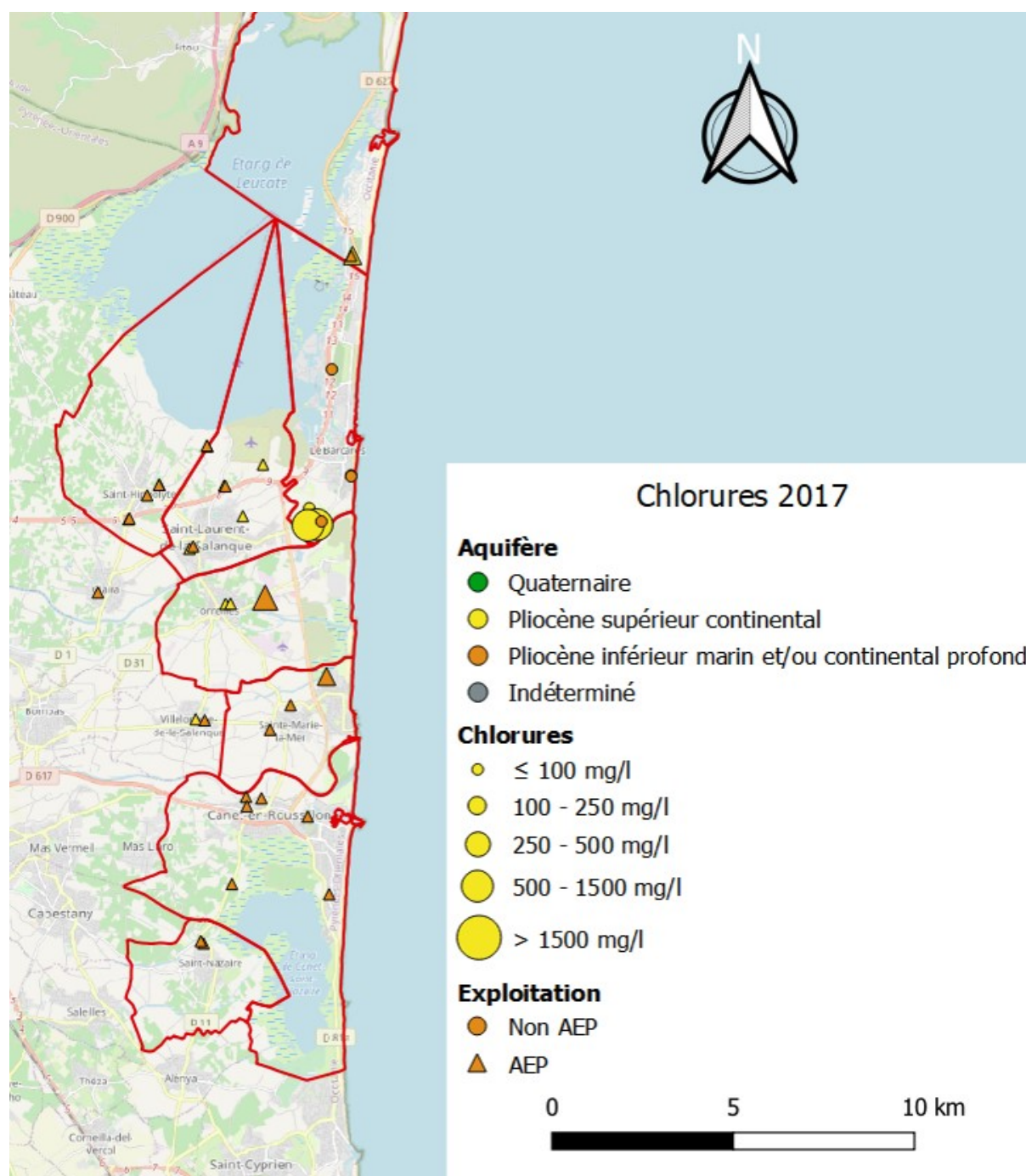


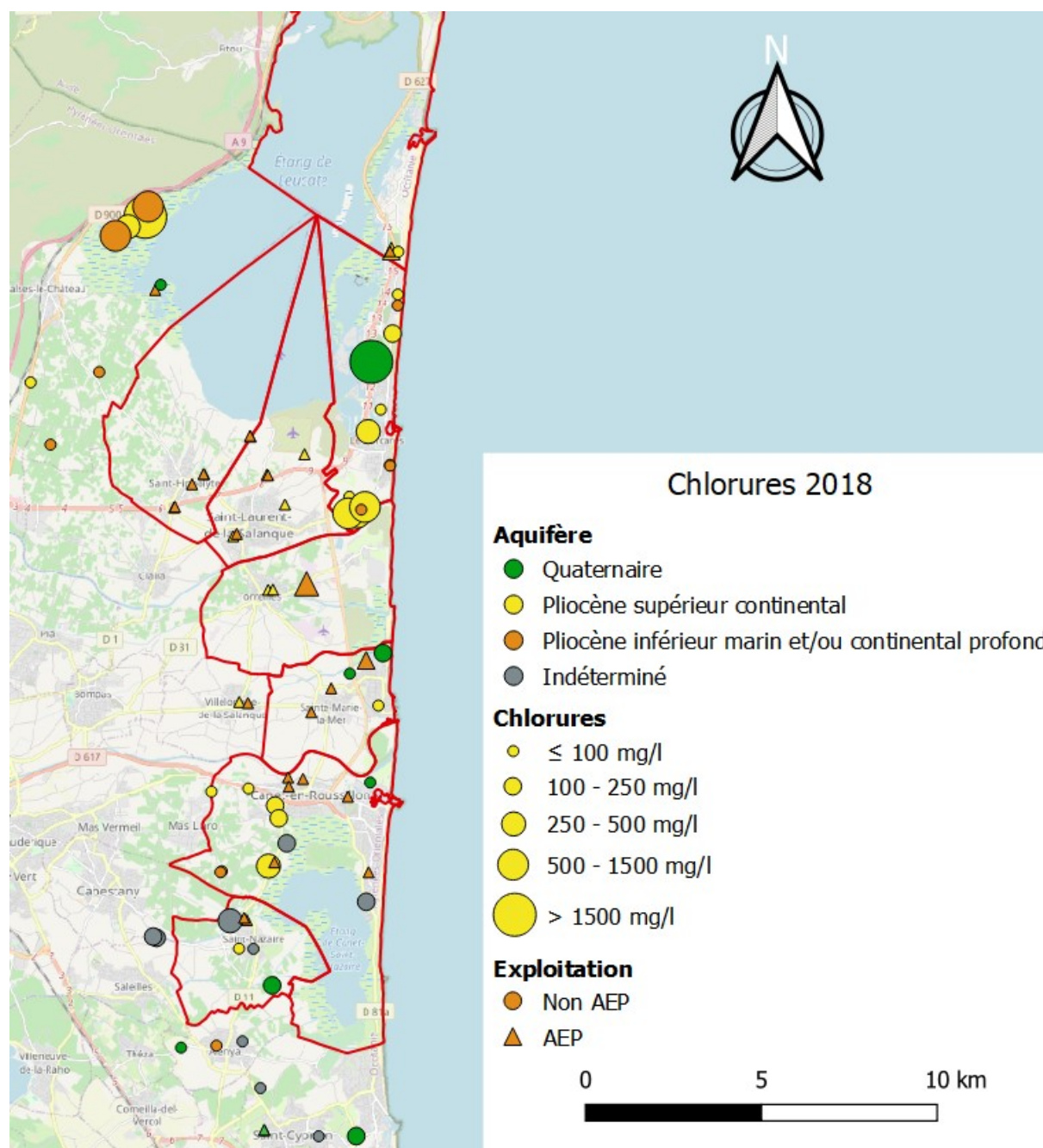




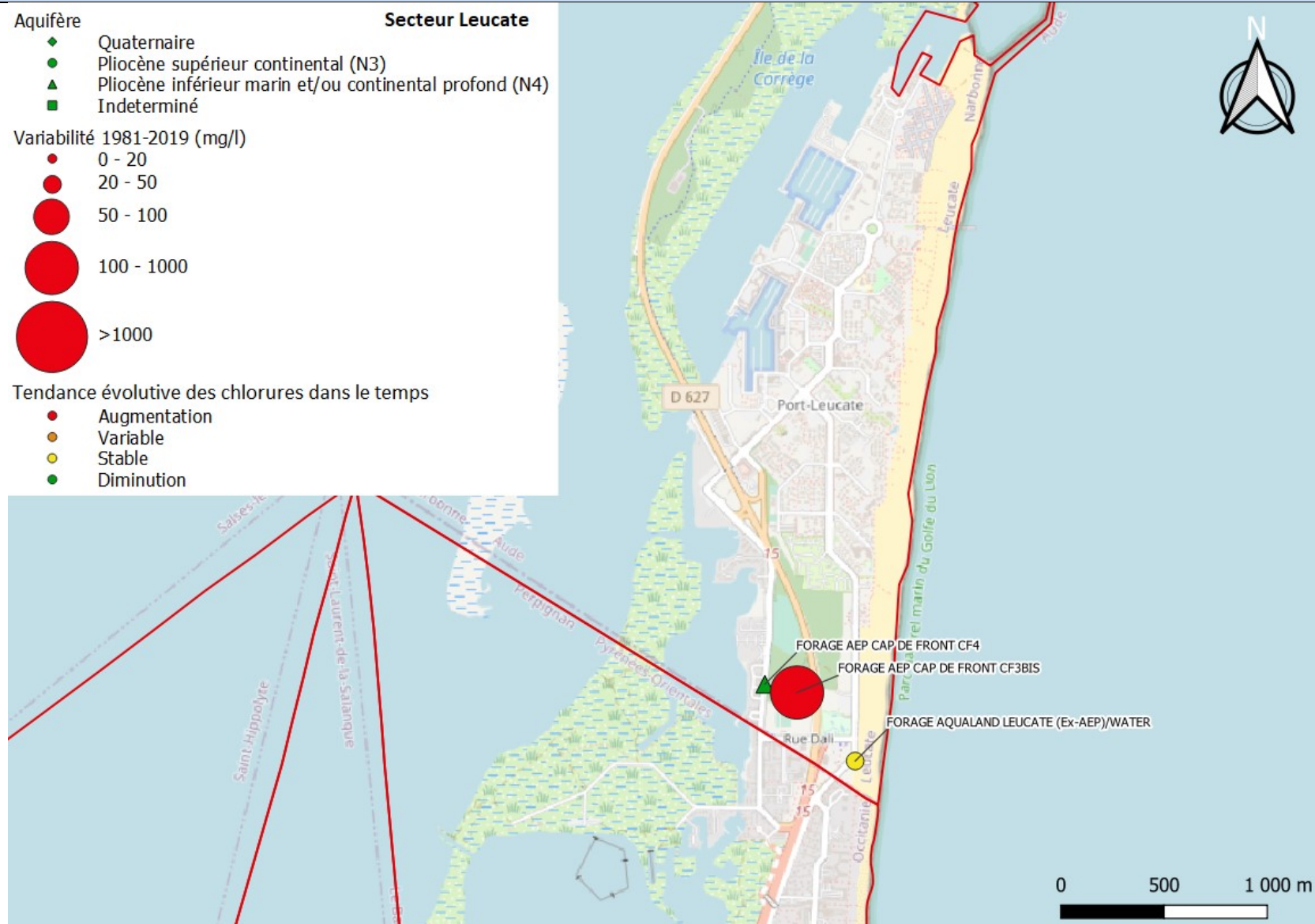








Annexe 10 : Cartographie de la variabilité de la teneur en chlorures dans les ouvrages d'eau suivis sur la BCN entre 1981 et 2019 et par secteurs

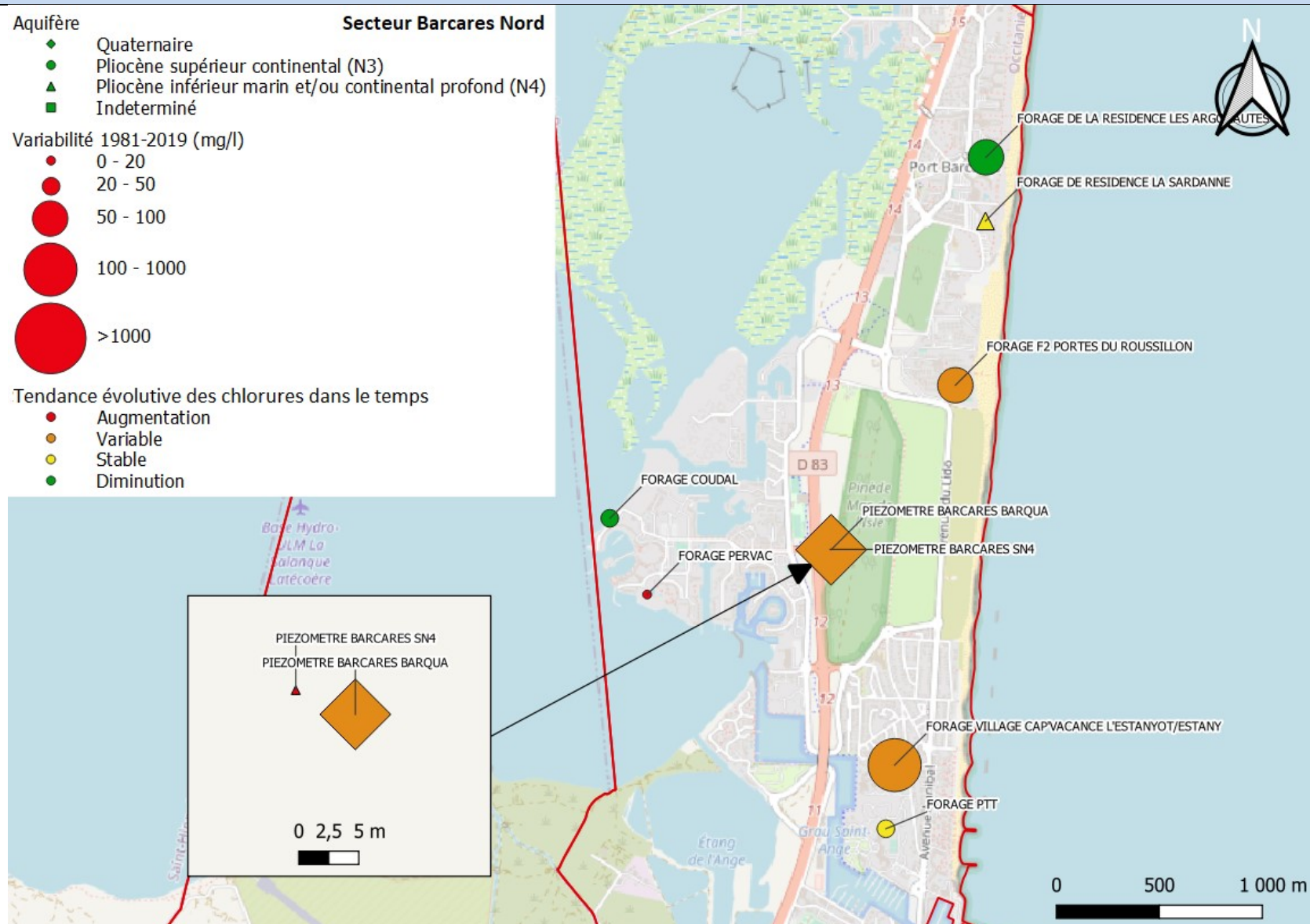


IDEES-EAUX – AGENCE DE LA DRÔME

Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B

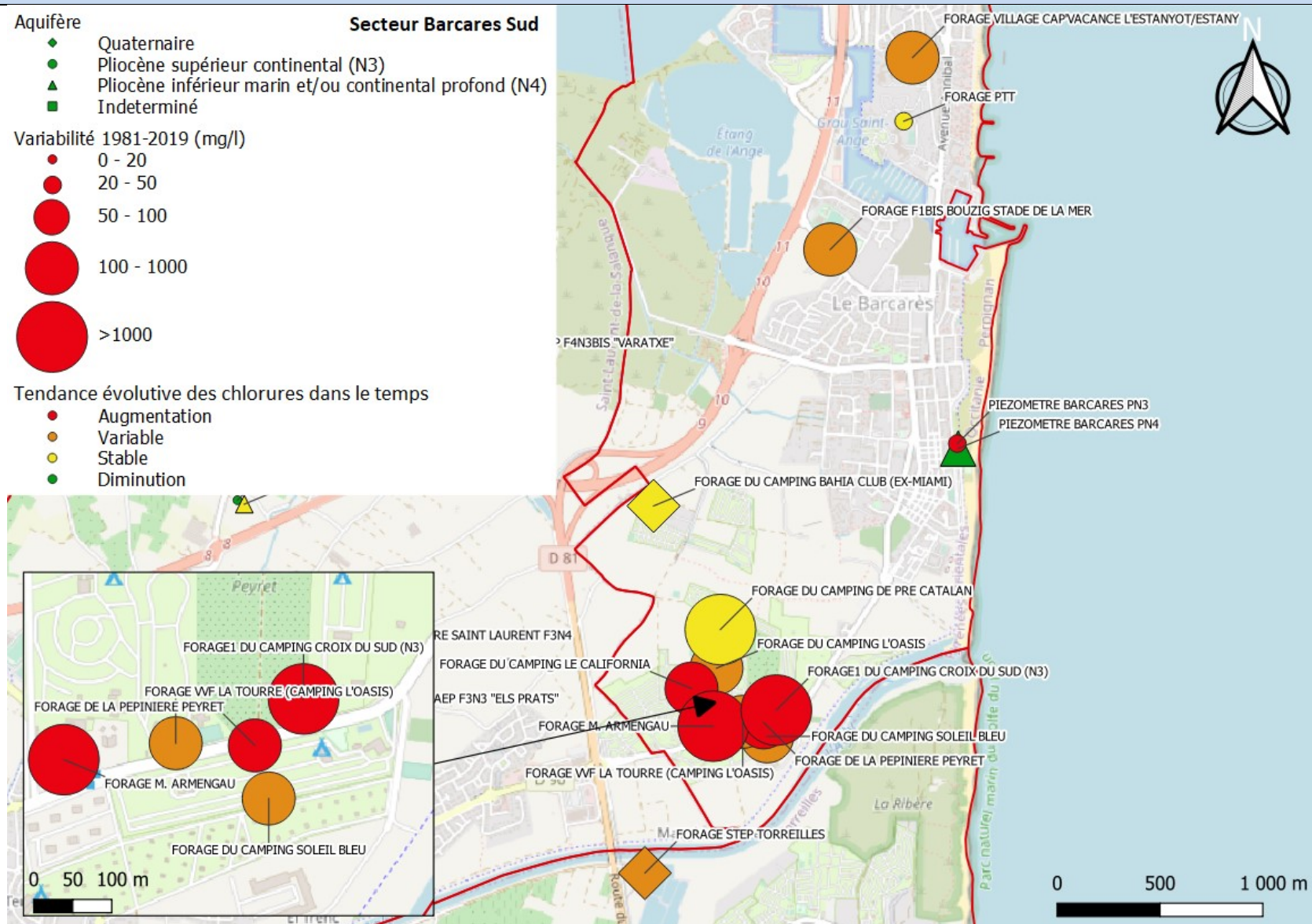


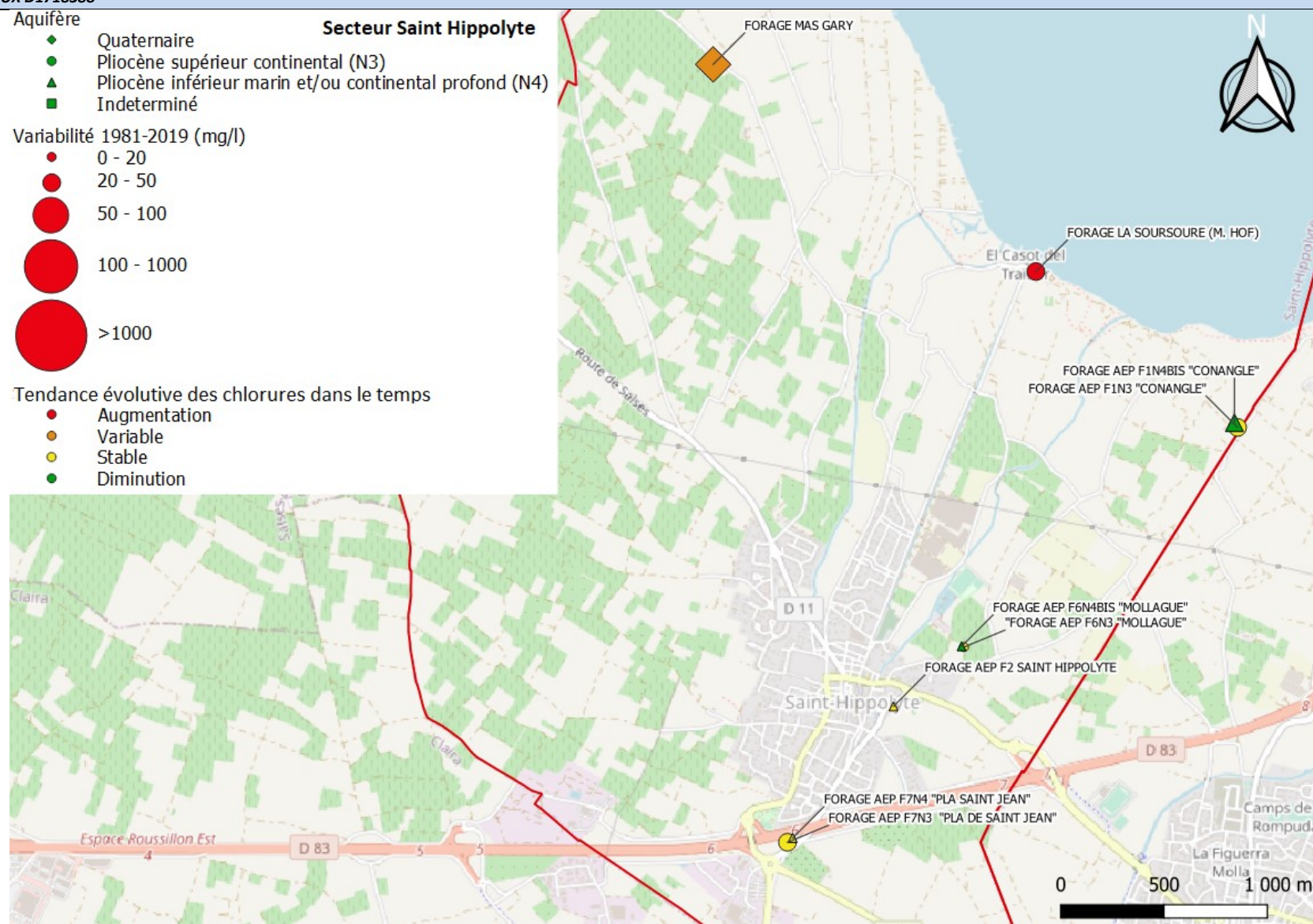
IDEES-EAUX – AGENCE DE LA DRÔME

Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B



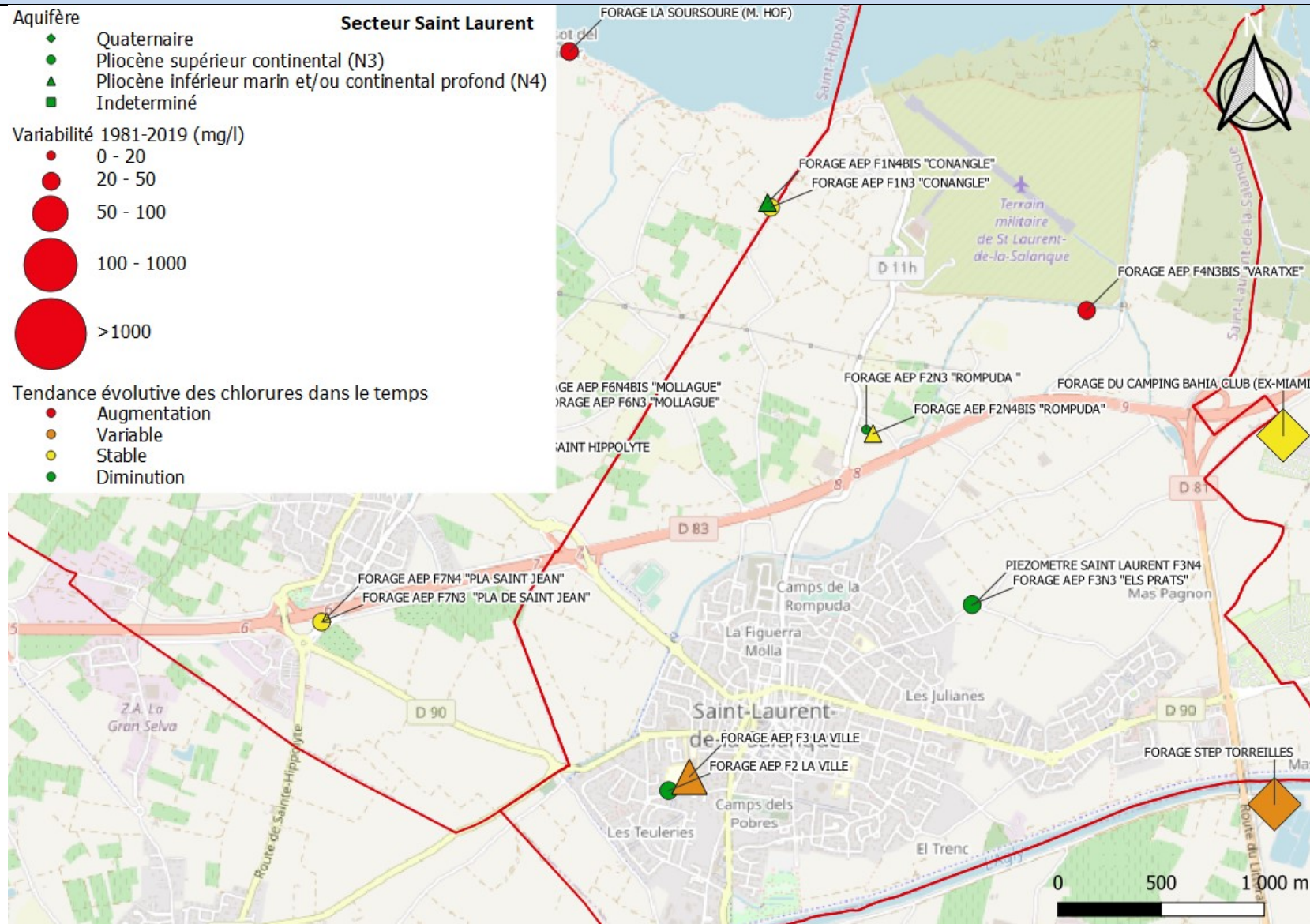


IDEES-EAUX – AGENCE DE LA DRÔME

Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B

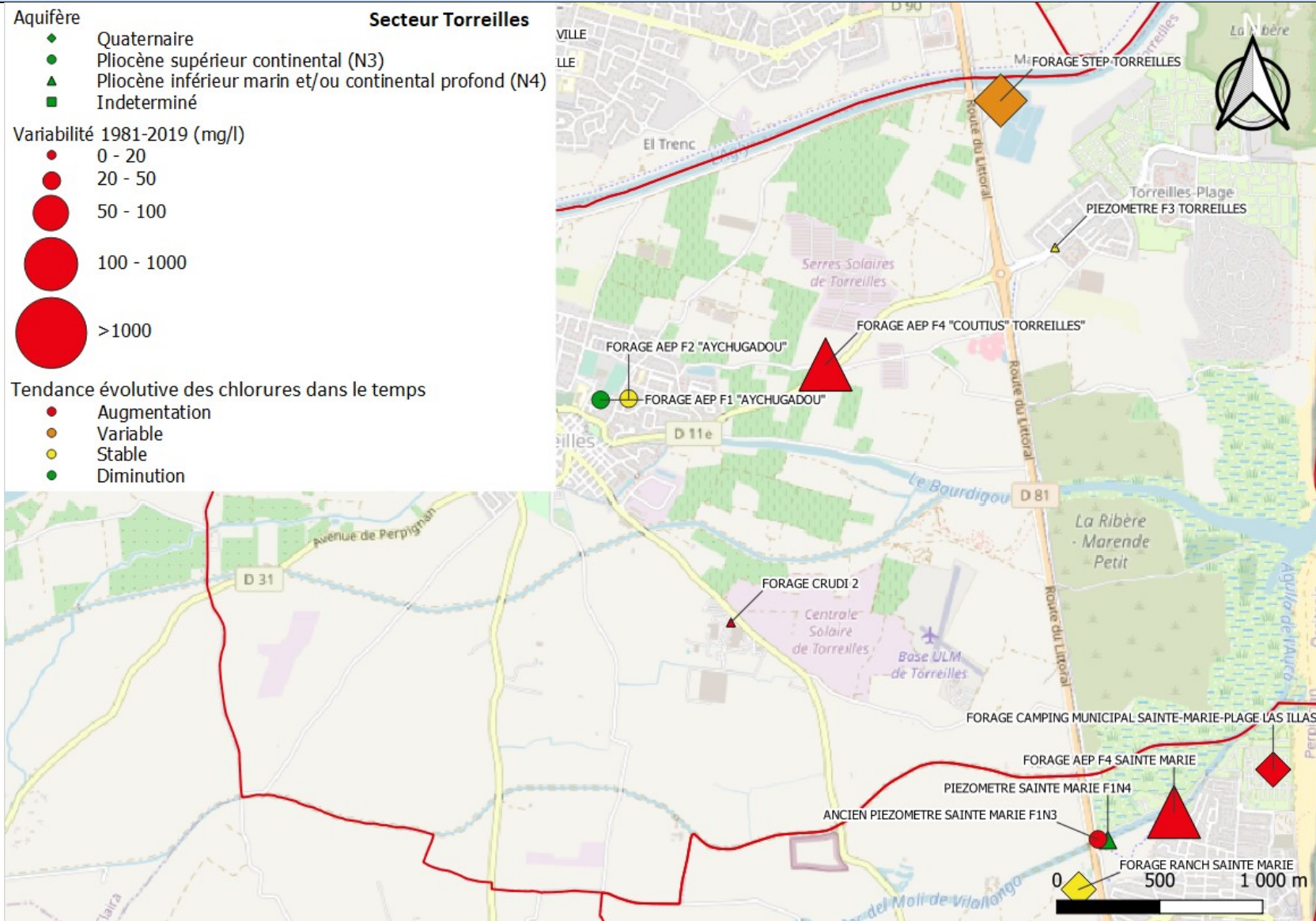


IDEES-EAUX – AGENCE DE LA DRÔME

Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B

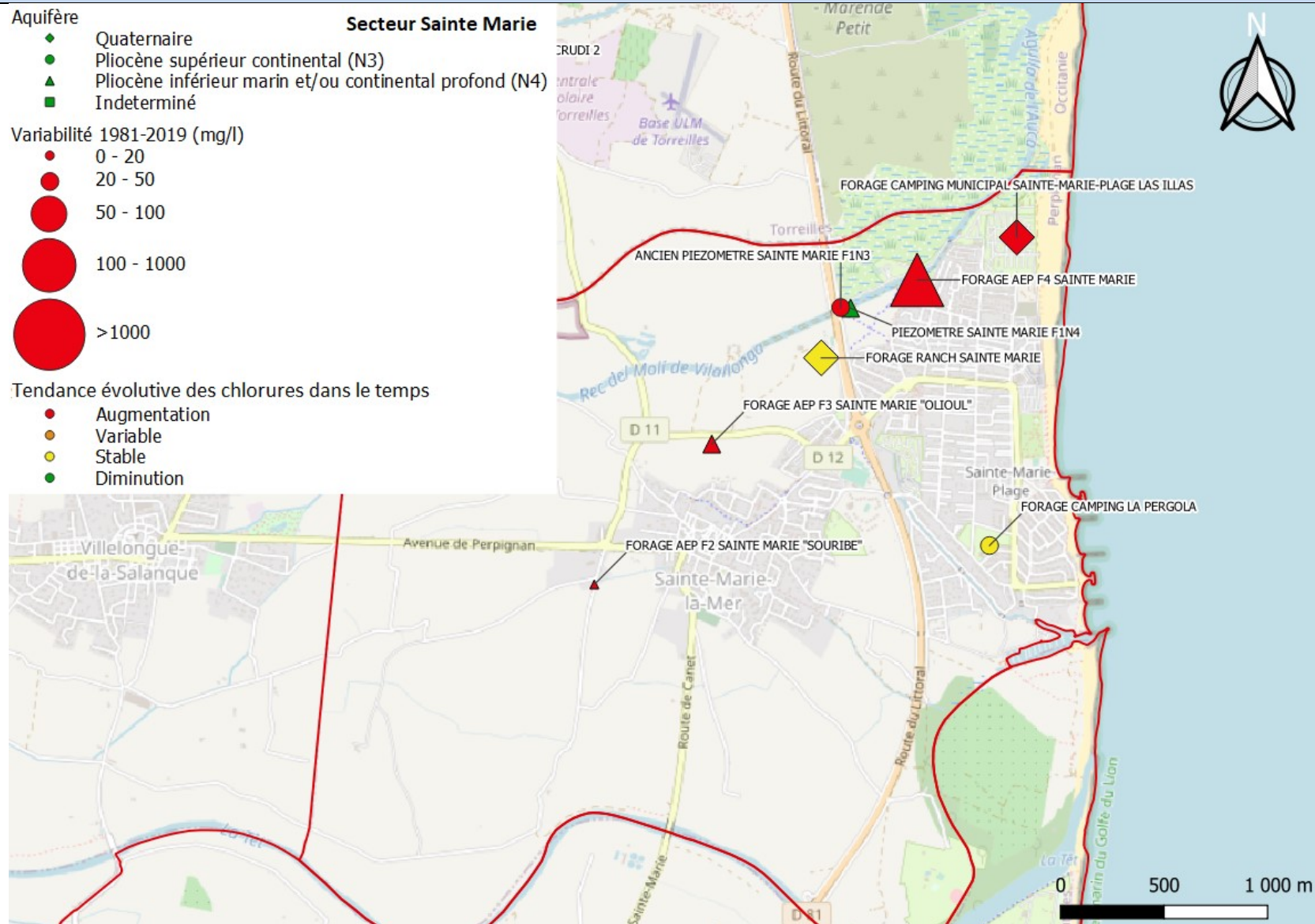


IDEES-EAUX – AGENCE DE LA DRÔME

Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B

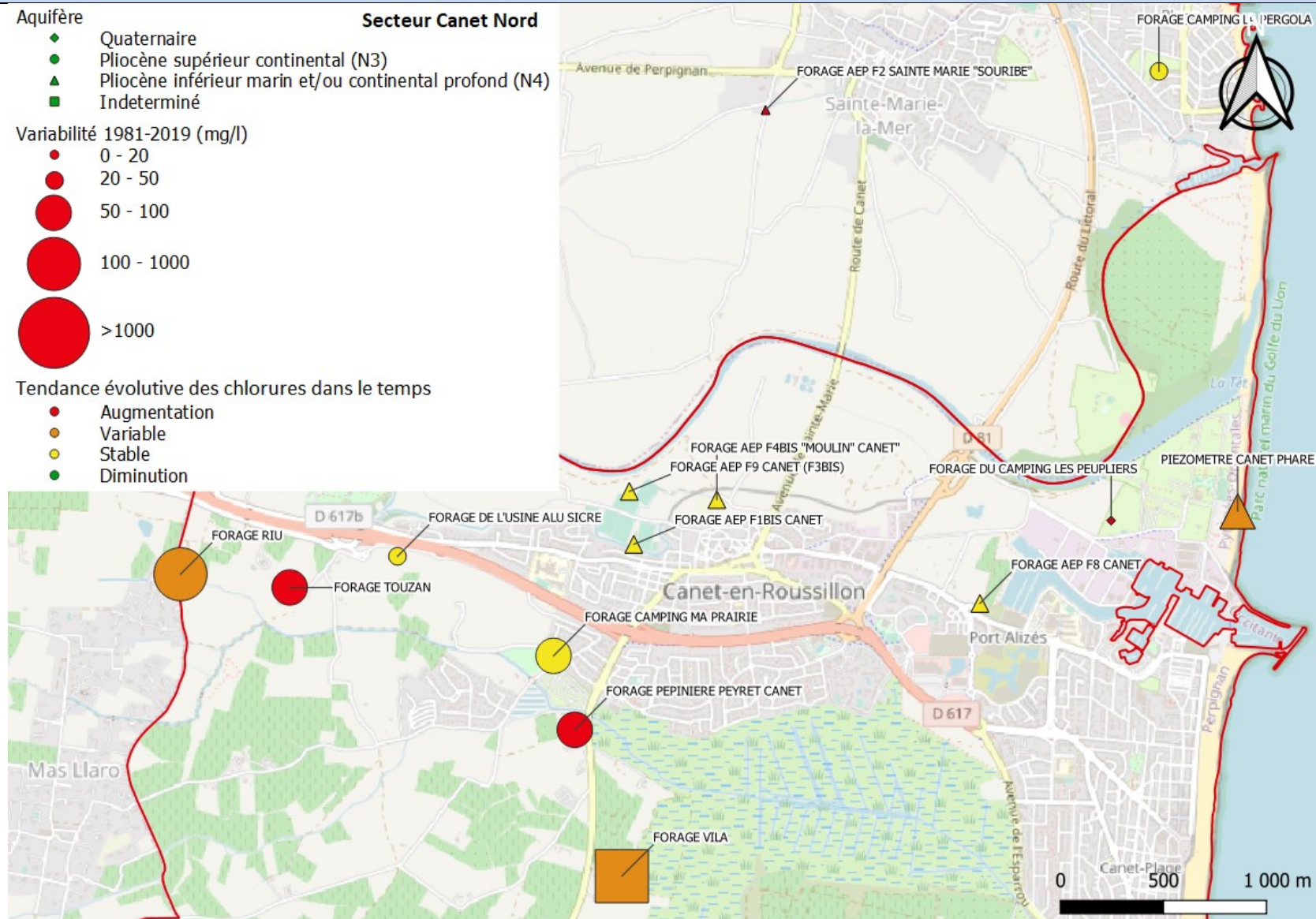


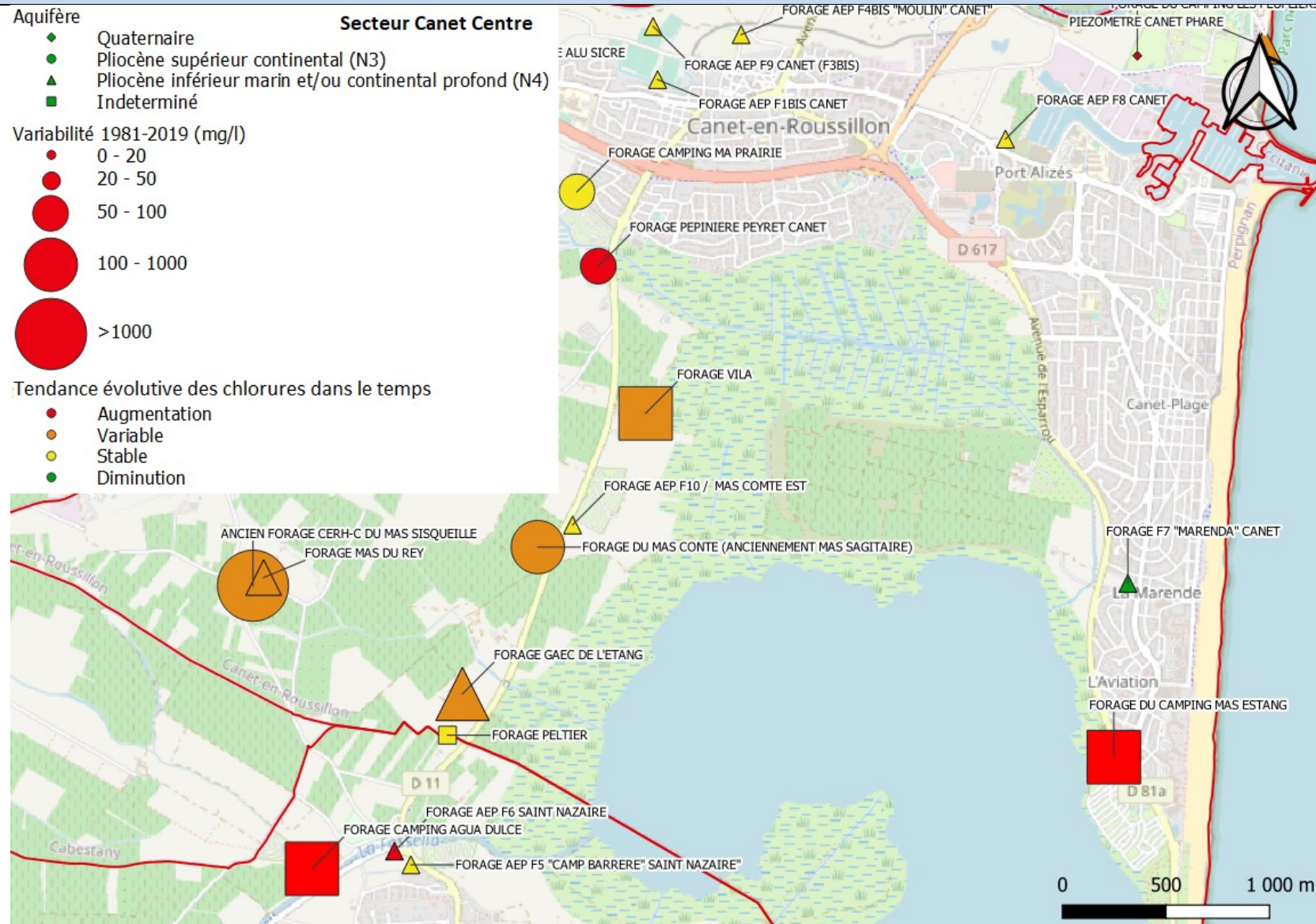
IDEES-EAUX – AGENCE DE LA DRÔME

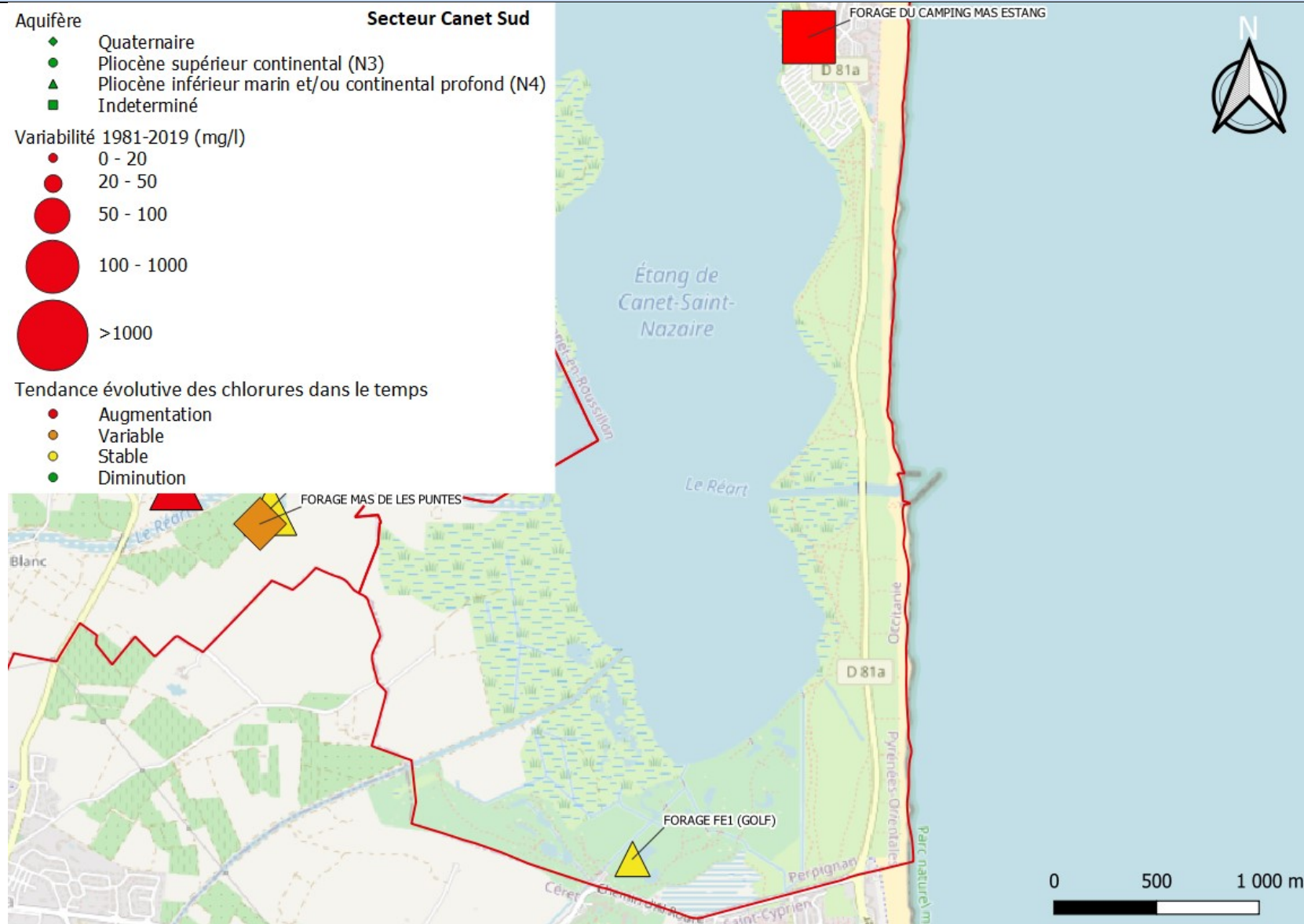
Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B





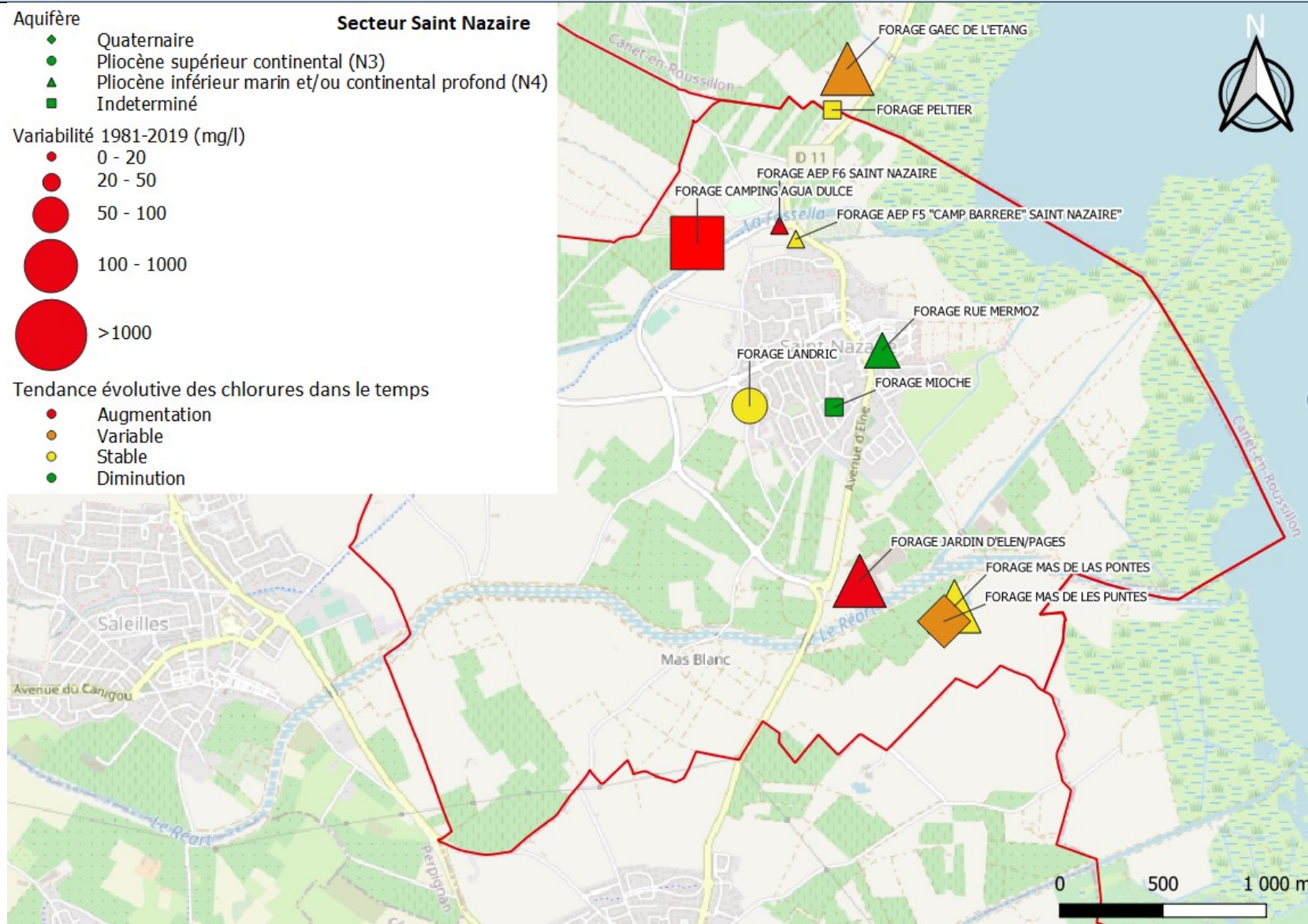


IDEES-EAUX – AGENCE DE LA DRÔME

Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B



IDEES-EAUX – AGENCE DE LA DRÔME

Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B

Annexe 11 : Détail par secteur, des ouvrages suivis dans le cadre du « réseau chlorures » VS tous les autres ouvrages existants



Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B



Siège social : Quartier les Drets - 26 300 BOURG-DE-PEAGE (France)

Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 – Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 – Email : contact@ideeseaux.com – www.ideeseaux.com

N° SIRET : 413 116 047 00023 – SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 413 116 047 – APE : 7112B

