

Document public



# Surveillance de l'aquifère plio- quaternaire du Roussillon Observations réalisées en 2008

Rapport final

BRGM/RP-57158-FR  
Avril 2009





# Surveillance de l'aquifère plio- quaternaire du Roussillon Observations réalisées en 2008

Rapport final

**BRGM/ RP-57158-FR**

Avril 2009

Étude réalisée dans le cadre des projets  
de Service public du BRGM 2008 08EAUB25

**Y. CABALLERO**

Avec la collaboration de  
**H. PAYA et J. CUBIZOLLES**

**Vérificateur : B. LADOUCHE**

**Approbateur : M. AUDIBERT**

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.

**Mots clés** : eau souterraine, piézométrie, réseau, hydrogéologie, résistivité, chlorures, plio-quadernaire, Roussillon, Pyrénées Orientales.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

**Y. Caballero** (2009) – Surveillance de l'aquifère plio-quadernaire du Roussillon. Observations réalisées en 2008. Rapport BRGM/RP-57158-FR, 53 p., 22 ill., 6 ann.

© BRGM, 2009, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

## Synthèse

Le Conseil Général des Pyrénées Orientales a confié au BRGM la gestion et l'exploitation du réseau piézométrique de l'aquifère multicouche plio-quadernaire du Roussillon, ainsi que les opérations de suivi de la qualité de l'eau (chlorures et résistivité) sur la bande littorale de cet aquifère. Cette mission entre dans le cadre d'une opération dont la maîtrise d'ouvrage est assurée par le Conseil Général des Pyrénées Orientales et le financement par le Conseil Général des Pyrénées Orientales, l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse et le Brgm.

Le Brgm réalise le suivi piézométrique de vingt cinq ouvrages, dont cinq piézomètres appartiennent au réseau de surveillance dont le suivi est financé par l'ONEMA au titre de la Directive Cadre Européenne. Les ouvrages sont tous équipés d'un système autonome d'acquisition de données et d'un système de télétransmission. Les mesures piézométriques recueillies sont stockées en BdES (Banque de Données des Eaux Souterraines) et peuvent être consultées via un site internet dédié ([cg66.brgm.fr](http://cg66.brgm.fr)) ou encore via le portail Ades ([www.ades.eaufrance.fr](http://www.ades.eaufrance.fr)). De manière générale, l'année 2008 a été une année déficitaire en termes de pluviométrie, qui a prolongé le déficit observé en 2007. Cette situation a logiquement eu des conséquences négatives sur la recharge des aquifères par rapport aux années précédentes, qui ont impacté de manière importante, tant les aquifères quadernaires que le pliocène.

Le Brgm réalise aussi un suivi en termes de qualité (résistivité, chlorures) de tous les ouvrages accessibles et répartis sur la bordure littorale de l'aquifère plio-quadernaire du Roussillon. Le suivi est réalisé annuellement en fin de période estivale (période durant laquelle les charges piézométriques sont les plus faibles) lors d'une campagne de prélèvements. Les points de surveillance sont adaptés chaque année en fonction des contraintes d'accessibilité et d'exploitation des forages. En 2008, 120 ouvrages ont été échantillonnés. Le suivi ne montre pas de dégradation générale de la qualité des eaux souterraines, malgré la permanence d'ouvrages isolés présentant des teneurs parfois largement supérieures aux normes de qualité de l'eau pour la consommation humaine.

Le présent rapport dresse le bilan de gestion et d'interprétation du réseau au titre de l'année 2008. La poursuite du réseau de surveillance de l'aquifère plio-quadernaire du Roussillon s'avère indispensable afin d'appréhender les évolutions piézométriques et chimiques de cet important réservoir en eau souterraine, classé aquifère patrimonial par le SDAGE Rhône Méditerranée Corse. La connaissance des évolutions des charges piézométriques dans ce milieu constitue un élément indispensable à la compréhension des phénomènes, leur modélisation et aux simulations du comportement en fonction notamment des modifications d'exploitation de la ressource en eau. Le réseau piézométrique actuel possède une taille satisfaisante. Néanmoins, il est proposé de l'optimiser en rajoutant 3 nouveaux points sur des secteurs mal connus.

## Sommaire

<b>1. Introduction .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Le suivi piézométrique.....</b>	<b>9</b>
2.1. REPARTITION DES POINTS DU RESEAU .....	9
2.2. ETAT DES LIEUX DU RESEAU AU 28/02/2009 .....	12
2.2.1. Équipements en place.....	12
2.2.2. Bilan du fonctionnement.....	12
2.2.3. Saisie, validation, stockage des données .....	17
2.2.4. Diffusion des données via internet .....	17
<b>3. Synthèse des observations en 2008.....</b>	<b>21</b>
3.1. SITUATION CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2008 .....	21
3.2. EVOLUTIONS PIEZOMETRIQUES DE L'ANNEE 2008 .....	24
3.2.1. Ouvrages caractéristiques des formations quaternaires .....	26
3.2.2. Ouvrages caractéristiques des aquifères karstiques des Corbières .....	28
3.2.3. Ouvrages caractéristiques des niveaux aquifères captifs, appartenant aux unités du Pliocène continental .....	30
3.2.4. Ouvrages caractéristiques des niveaux aquifères captifs, appartenant aux unités du Pliocène marin sableux .....	33
3.2.5. Ouvrages caractéristiques des niveaux aquifères captifs, appartenant à une ou plusieurs unités du Pliocène continental et ou à une ou plusieurs unités du Pliocène marin sableux .....	36
3.2.6. Évolution de la piézométrie sur le littoral.....	38
3.3. OPTIMISATION DU RESEAU.....	41
<b>4. Suivi des chlorures et de la résistivité sur le littoral .....</b>	<b>43</b>
4.1. MODALITE DE LA SURVEILLANCE .....	43
4.2. RESULTATS .....	43
4.2.1. Évolution globale.....	46
4.2.2. Évolution par secteurs.....	49
4.3. CONCLUSION .....	50
<b>5. Conclusion.....</b>	<b>51</b>

**6. Bibliographie .....53**

**Liste des illustrations**

Illustration 1 : Carte de localisation des points de suivi du réseau piézométrique départemental et national.....8

Illustration 2 : Identification des formations géologiques suivies en 2008. .... 10

Illustration 3 : Du plus récent au plus ancien : HC = Holocène continental (alluvions et plaine d'inondation) ; TQ = ensembles conglomératiques continentaux (terrasses étagées) ; PQsab = prismes sableux marins associés à ces terrasses ; PC = Pliocène continental ; Ppal = Pliocène palustre, horizon de transition entre PC et Psab ; Psab = Pliocène marin sableux ; karst = Calcaires jurassico-crétacés des Corbières (syst. de Cases de Pène-Font Estramar-Fitou (d'après Aunay, 2007)..... 11

Illustration 4 : Synthèse des pannes ayant affecté les équipements installés sur les sites en 2008 et impact sur les données disponibles. .... 15

Illustration 5 : Page d'accueil du site internet <http://cg66.brgm.fr> ..... 18

Illustration 6 : Evolution du nombre annuel de connections au site internet entre 2000 et 2008. .... 19

Illustration 7 : Répartition mensuelle des connections au site internet en 2008..... 19

Illustration 8 : Répartition du nombre de connections en 2008 selon les jours de la semaine..... 20

Illustration 9 : Carte des écarts à la normale pour les précipitations cumulées sur la période septembre 2007 à juillet 2008..... 21

Illustration 10 : Carte des écarts à la normale pour les précipitations cumulées sur la période août 2008 à novembre 2008. .... 22

Illustration 11 : Cumul pluviométrique mensuel observé à la station de Perpignan en 2008 (source Météo France)..... 23

Illustration 12 : Bilan par site de l'historique des mesures ..... 25

Illustration 13 : Comparaison des évolutions piézométriques en 2008 au sein du karst des Corbières observé à Estagel et au sein du pliocène marin sableux observé à Ex-Opoul. .... 33

Illustration 14 : Comparaison des évolutions piézométriques sur la période 2007 - 2008 des ouvrages situés dans le secteur de Millas. .... 34

Illustration 15 : Comparaison des évolutions piézométriques sur l'année 2008 des ouvrages situés sur le secteur littoral de la vallée du Tech et du Réart. .... 38

Illustration 16 : Comparaison des évolutions piézométriques sur la période 2007 - 2008 des ouvrages situés dans le secteur de l'étang de Canet – St Nazaire. .... 39

Illustration 17 : Comparaison des évolutions piézométriques sur l'année 2008 des ouvrages situés sur le secteur littoral de la vallée de la Têt. .... 40

Illustration 18 : Comparaison des évolutions piézométriques sur l'année 2008 des ouvrages situés sur le secteur littoral de la vallée de l'Agly. ....	41
Illustration 19 : Carte de la répartition géographique, avec distinction par aquifère, des valeurs de résistivité mesurées en 2008. ....	44
Illustration 20 : Carte de la répartition géographique, avec distinction par aquifère, des teneurs en chlorures mesurées en 2008. ....	45
Illustration 21 : Distribution des résistivités et teneurs en chlorure dans le Pliocène supérieur et le Pléistocène - nappe supérieure - en 2007. ....	47
Illustration 22 : Distribution des résistivités et teneurs en chlorure dans le Pliocène continental inférieur et le Pliocène marin - nappe inférieure - en 2007. ....	48

## Liste des annexes

Annexe 1 Fiches constructeur du matériel équipant les piézomètres. ....	55
Annexe 2 Coordonnées des ouvrages (nivellement AGT, Argelès, novembre 2005) .....	67
Annexe 3 Fiche ADES du réseau. ....	71
Annexe 4 Evolutions piézométriques .....	79
Annexe 5 Liste des ouvrages et résultats des analyses de résistivité et de teneur en chlorure .....	105
Annexe 6 Chroniques d'évolution des teneurs en chlorure sur les points de surveillance (regroupement par horizon capté et par secteur géographique).....	111

# 1. Introduction

En cohérence avec sa politique d'intervention en matière de gestion de l'eau, le Conseil Général des Pyrénées Orientales a décidé de poursuivre en 2008, l'exploitation du réseau départemental de suivi de la ressource en eau souterraine de l'aquifère plio-quadernaire du Roussillon.

La surveillance concerne l'aquifère multicouche plio-quadernaire du Roussillon qui représente 20 % de la superficie du département des Pyrénées Orientales et permet l'alimentation d'environ 80 % de la population sédentaire, ainsi que la majeure partie de la population touristique. Les prélèvements dans cet aquifère, s'élèvent à plus de 80 millions de m<sup>3</sup> annuels tous usages confondus<sup>1</sup>. Les prélèvements réalisés dans l'aquifère profond pliocène sont réservés à l'Alimentation en Eau Potable (AEP), suite à l'instauration d'une Zone de Répartition des Eaux (décret n°2003-869 du 11 septembre 2003). Ils représentent environ 30 millions de m<sup>3</sup> pour un total de l'ordre de 45 millions de m<sup>3</sup> annuels affectés à cet usage tous aquifères confondus. Les prélèvements dans la nappe superficielle quadernaire sont utilisés pour l'irrigation (23 millions de m<sup>3</sup> environ) et l'AEP (15 millions de m<sup>3</sup> environ).

Le BRGM est en charge de la gestion et de l'exploitation du réseau piézométrique départemental implanté sur cet aquifère multicouche et de la surveillance de la qualité de l'eau souterraine vis-à-vis des intrusions salines sur la bande littorale.

Le réseau piézométrique est composé de vingt-cinq ouvrages, dont cinq voient leur suivi financé par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) dans le cadre du réseau piézométrique national conçu pour la surveillance des masses d'eau souterraine imposée par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE). Le Conseil Général des Pyrénées Orientales finance donc le suivi des vingt autres points implantés dans l'aquifère plio-quadernaire de la plaine du Roussillon (Illustration 1).

La surveillance de la qualité de l'eau souterraine (conductivité électrique et présence de chlorures) circulant dans les formations pliocènes de la bordure littorale de la plaine du Roussillon, est assurée par le BRGM depuis 1982 sur quelques 130 forages situés à moins de 5 km des étangs littoraux et de la mer, entre l'étang de Salses Leucate et l'embouchure du Tech.

Ce rapport présente le bilan du suivi de l'année 2008, l'état des lieux du réseau et interprète les observations réalisées, en tenant compte de l'historique.

---

<sup>1</sup>Connaissance des eaux souterraines de la plaine du Roussillon (Décembre 2003), Accord Cadre pour la définition d'un programme global de protection et de gestion concertée des ressources en eau de l'ensemble aquifère multicouche plio-quadernaire de la plaine du Roussillon, Conseil Général des Pyrénées-Orientales, DIREN Languedoc-Roussillon, BRGM, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales.





Illustration 1 : Carte de localisation des points de suivi du réseau piézométrique départemental et national.

## 2. Le suivi piézométrique

### 2.1. REPARTITION DES POINTS DU RESEAU

Historiquement, les points de suivi du réseau sont répartis de manière à couvrir l'ensemble du territoire concernant le multicouche plio-quadernaire de la plaine du Roussillon, en particulier sur sa bande littorale. Ces points permettent de suivre l'évolution du niveau piézométrique des principaux niveaux aquifères qui composent le multicouche plio-quadernaire, en partant des terrasses alluviales et la plaine d'inondation superficielles du quadernaire (code entité hydrogéologique n°142) jusqu'aux niveaux profonds des formations du pliocène (code entité hydrogéologique n° 225) (Illustration 2).

Les informations relatives à l'aquifère et aux unités sédimentologiques interceptées par les piézomètres suivis sont listées dans le tableau présenté sur l'illustration 3.

Cinq ouvrages sont représentatifs des aquifères alluviaux superficiels. Ils enregistrent les variations piézométriques des unités sédimentaires suivantes : le plio-quadernaire (PQ2sab) avec l'ouvrage de Barqua station (10912X0134), l'holocène continental (HC) avec l'ouvrage d'Alenya (10972X0003) au niveau de la nappe alluviale du Réart, les terrasses quadernaires (TQ) avec l'ouvrage de Saint Hippolyte (10911X0219) au niveau de la nappe alluviale de l'Agly, Millas C2-1 (10906X0039) au niveau de celle de la Têt et Ortaffa (10971X0198) au niveau de celle du Tech.

Dix-huit ouvrages sont représentatifs de l'aquifère multicouche pliocène:

- les ouvrages de Millas C2-2 (10912X0038), Perpignan (10908X0263), Ex-Opoul (10911X0137), Saint Laurent de la Salanque (10912X0061) et Nyls Ponteilla (10964X0119) permettent le suivi des niveaux piézométriques dans des unités sédimentologiques appartenant uniquement au Pliocène marin sableux (Psab),
- les treize autres ouvrages permettent le suivi des niveaux aquifères appartenant à une ou plusieurs unités du Pliocène continental (PC) ou à une ou plusieurs unités du Pliocène continental (PC) et du Pliocène marin sableux (Psab).

Enfin, en 2008, le territoire couvert par le réseau a été élargi à la bordure des formations karstiques des Corbières qui est au contact avec le multicouche plio-quadernaire dans le secteur nord-ouest de la plaine du Roussillon (Fontestramar et Estagel). Deux points sont représentatifs du comportement de la bordure est du karst des Corbières : La source de Fontestramar (10795X0001, seul point qui n'est pas un forage dans le réseau) et Estagel (10903X0034).

Cet élargissement vise à intégrer au réseau de suivi, des points qui permettront de mieux comprendre les relations hydrauliques entre le karst des Corbières et les aquifères du pliocène.

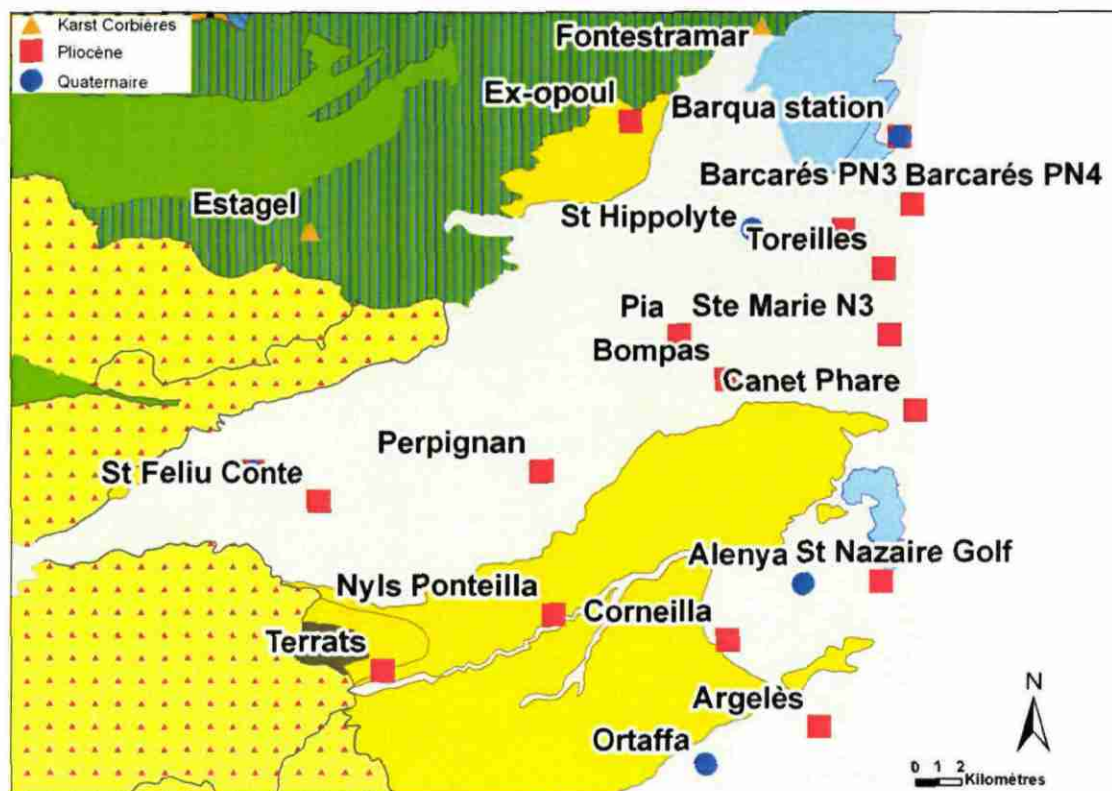


Illustration 2 : Identification des formations géologiques suivies en 2008.

Nom	Commune	Indice BSS	Aquifère	Unité (pour 225)	Unités captées	Centrales d'acquisition	Gamme mesure (bars)	Prof. capteur (m)	Modem
Alenya	Alenya	10972X0003	146		HC	Iris Instr. – Madofil II	1	10	Iristel RTC
Argelés - Pont du Tech	Argeles-sur-Mer	10972X0137	225		PC	Iris Instr. – Madofil II	1	20	Iristel RTC
Barcarés Plage N3	Le Barcarés	10912X0112	225	N3	PC	Iris Instr. – Madofil µS	1	10	Iriscom GSM
Barcarés Plage N4	Le Barcarés	10912X0111	225	N4	PC	Iris Instr. – Madofil µS	2	10	Iriscom GSM
Barcarés station Sautlebar N4	Le Barcarés	10912X0024	225	N4	PC	Iris Instr. – Madofil II	1	10	Iristel RTC
Barqua station Sautlebar Quaternaire	Le Barcarés	10912X0134	146		PQ2sab	Iris Instr. – Madofil II	1	10	Iristel RTC
Bompas Mas Gaffard N3	Bompas	10915X0255	225	N3	PC	Iris Instr. – Madofil II	1	10	Iristel RTC
Canet Phare	Canet-en-Roussillon	10916X0090	225	N4	PC	Iris Instr. – Madofil µS	1	10	Iristel RTC
Corneilla PD 5	Corneilla-del-Vercol	10971X0155	225	N4	PC ; P3sab	Iris Instr. – Madofil II	1	10	Iriscom GSM
Estagel	Estagel	10903X0034	145		karst	Iris Instr. - Madosolo II	5	50	Iriscom GSM
Ex-Opoul	Salses-Le-Château	10911X0137	225	N4	P3sab	OTT – Orpheus-Mini	4	50	Modem ITC
Fontestramar	Salses-Le-Château	10795X0001	145		karst	OTT – Orpheus-Mini	1	1	Modem ITC
Millas C2-1 (Q)	Millas	10906X0039	146		TQ	Iris Instr. – Madofil µS	1	10	Iriscom GSM
Millas C2-2 (P)	Millas	10906X0038	225	N4	P2sab	Iris Instr. – Madofil II	1	10	Iriscom GSM
Ortaffa Brouilla	Ortaffa	10971X0198	146		TQ	Iris Instr. – Madofil II	1	10	Iriscom GSM
Perpignan Figuère	Perpignan	10908X0263	225	N4	P3sab	Iris Instr. – Madofil II	1	10	Iristel RTC
Pia F3	Pia	10915X0316	225	N4	PC ; P4pal	Iris Instr. – Madofil II	1	25	Iriscom GSM
Ponteilla Nyls	Ponteilla	10964X0119	225	N4	P3sab ; P2sab	Iris Instr. – Madofil II	2	20	Iristel RTC
St Feliu Mas Conte	Saint-Feliu d'Amont	10907X0129	225	N4	PC, P2sab, P1sab	Iris Instr. – Madofil µS	1	20	Iristel RTC
St Hippolyte Hippo 2	Saint-Hippolyte	10911X0219	146		TQ	Iris Instr. – Madofil II	1	10	Iristel RTC
St Laurent de la Salanque F3N4	Saint-Laurent	10912X0061	225	N4	P4sab ; P3sab	Iris Instr. – Madofil II	1	10	Iristel RTC
St Nazaire Golf	Saint-Nazaire	10972X0098	225	N4	PC	Iris Instr. – Madofil µS	1	10	Iriscom GSM
Sainte Marie N3	Sainte-Marie	10916X0062	225	N3	PC	Iris Instr. – Madofil µS	1	10	Iriscom GSM
Terrats Medalus	Terrats	10963X0059	225	N4	PC ; P2sab	Iris Instr. – Madofil II	1	60	Iriscom GSM
Toreilles F3	Torreilles	10912X0110	225	N4	PC ; P4sab ; P3sab	Iris Instr. – Madofil µS	1	10	Iristel RTC

*Illustration 3 : Du plus récent au plus ancien : HC = Holocène continental (alluvions et plaine d'inondation) ; TQ = ensembles conglomératiques continentaux (terrasses étagées) ; PQsab = prismes sableux marins associés à ces terrasses ; PC = Pliocène continental ; Ppal = Pliocène palustre, horizon de transition entre PC et Psab ; Psab = Pliocène marin sableux ; karst = Calcaires jurassico-crétacés des Corbières (syst. de Cases de Pène-Font Estramar-Fitou (d'après Aunay, 2007).*

## **2.2. ETAT DES LIEUX DU RESEAU AU 28/02/2009**

### **2.2.1. Équipements en place**

Parmi les capteurs de pression installés sur les 25 sites surveillés, 20 opèrent dans la gamme de mesures de 1 bar, ce qui indique que la majorité des aquifères surveillés présentent des variations du niveau piézométrique d'amplitude inférieure à 10 m. Sur ces 20 points, 16 ont leur capteur immergé à moins de 10 m sous la surface du sol, ce qui indique que plus de la moitié des aquifères suivis présentent des niveaux piézométriques proches de la surface. Sur ces 16 points, 5 sont les ouvrages implantés dans le Quaternaire (cf. 2.1), les 11 autres concernant les aquifères du Pliocène. Les aquifères profonds du pliocène présentent donc majoritairement des charges hydrauliques supérieures à l'altitude du toit des formations géologiques concernées, traduisant ainsi le caractère captif de ces aquifères. Le détail des installations en place est présenté dans le tableau de l'illustration 3.

Toutes les centrales d'acquisition sont reliées à des modems branchés sur le réseau téléphonique commuté (RTC), de type IRISTEL (Iris Instruments) ou GSM, de type IRISCOM (Iris Instruments) ou de type ITC (OTT Hydrométrie) permettant une télétransmission des données. Sur les appareils fonctionnant avec le réseau GSM, une plage d'ouverture d'une heure est définie afin d'économiser la charge des batteries.

En cas de problèmes de connexion au modem ou à la centrale, ainsi que pour toute anomalie dans la récupération des données (par exemple ; données télétransmises incompatibles avec les évolutions acquises précédemment) ou lorsque les piles et batteries présentent une tension faible, une intervention de terrain est programmée sous quinze jours.

Les fiches techniques des constructeurs pour le matériel d'acquisition de la mesure et de télétransmission sont reportées en Annexe 1.

Tous les ouvrages, ont été nivelés en 2005, sauf Ex-Opoul et Fontestramar, nivelés en 2004 et Estagel qui n'est pas nivelé. Les coordonnées nivelées sont reportées en Annexe 2.

### **2.2.2. Bilan du fonctionnement**

#### ***Maintenance des sites***

En dehors de trois sites dont la situation est décrite dans le paragraphe suivant, nous n'avons pas à déplorer d'accidents particuliers sur les sites du réseau (pas d'événements de vandalisme, de dégradation ou de vieillissement). Seules des opérations courantes de maintenance (débroussaillage, nettoyage des sites) ont été effectuées.

- **Détérioration du site de Pia**

En octobre 2007, le site de Pia a été déséquipé et le matériel perdu suite au lancement des travaux de construction d'une maison de retraite sur la commune. Après prise de contact avec le maître d'ouvrage par le CG 66 (Mme Assens), un accord de principe a été obtenu pour maintenir le site de manière à poursuivre le suivi après la fin des travaux. Ce suivi a pu être réactivé fin janvier 2009 seulement (alors que les travaux ne sont pas encore finis, le risque de destruction du matériel installé n'est donc pas écarté), entraînant une perte de 17 mois de données. L'installation de la télétransmission de la centrale (installation d'une antenne GSM) est en cours de discussion avec le maître d'ouvrage (pose d'une gaine sous le revêtement bitumé du parking).

- **Condamnation du forage de St Feliu**

Suite à une inspection par caméra réalisée par la Communauté d'Agglomération de Perpignan (PMCA), il est apparu que le forage de St Feliu - Mas Conte (10907X0129) était en mauvais état et qu'il captait aussi bien des niveaux quaternaires que pliocènes, ce qui induisait un risque de pollution important du pliocène, exploité par PMCA pour l'AEP. Cet ouvrage a donc été rebouché, mettant ainsi fin au suivi sur ce site en début Janvier 2009. La recherche d'un ouvrage de remplacement est en cours pour pouvoir poursuivre rapidement le suivi sur les niveaux aquifères profonds dans ce secteur.

- **Difficulté d'accès au forage de Ste Marie N3**

Le forage de Sainte Marie N3 qui serait implanté sur un terrain appartenant au Camping « Le Palais de la Mer », risque de ne plus être accessible en 2009, le propriétaire souhaitant limiter l'accès au site, voire utiliser l'eau du forage. Pour pouvoir maintenir le suivi sur l'aquifère pliocène dans ce secteur malgré tout, le matériel installé sur ce site sera transféré sur le forage Ste Marie N4 situé à côté, dont le suivi avait été arrêté fin 2007. La qualité du suivi ne devrait pas en être affectée puisque le suivi sur cet ouvrage avait été arrêté l'année dernière pour cause de comportement similaire à celui de Ste Marie N3.

### ***Maintenance des équipements***

Un certain nombre de pannes ont affecté les équipements des différents sites en 2008, dont le détail peut-être consulté sur les fiches descriptives des sites, annexées au présent rapport sous format numérique (CD). Le tableau de l'illustration 4 en présente une synthèse pour l'année 2008.

La télétransmission sur le site de Canet a subi beaucoup de difficultés en fin d'année 2008 du fait d'accidents affectant la ligne téléphonique (conséquence de l'installation de « ganivelles » pour protéger la dune). La ligne téléphonique ayant probablement été coupée lors de l'enfoncement des ganivelles, elle n'a pu être réparée à ce jour. Une nouvelle ligne téléphonique sera installée dès que possible.

Nom du site	Type d'incident	Nbre d'interventions sur site en 2008	Nbre de jours de données manquantes en 2008	Évolutions à envisager sur ce site en 2009
Alenya	Centrale et modem HS, remplacés	5	28	RAS
Argelés	Centrale HS, remplacée	5	86	RAS
Barcarés PN3	RAS	5	0	RAS
Barcarés PN4	Centrale HS, remplacée	5	45	RAS
Barcarés station SN4	RAS	5	50	RAS
Barqua station	Modem HS, remplacé	6	46	RAS
Bompas	RAS	6	6	RAS
Canet Phare	Ligne RTC rompue suite à l'installation de ganivelles de protection de la dune	8	0	Ligne RTC à réinstaller
Corneilla	Centrale HS, remplacée	5	3	RAS
Estagel	Centrale dysfonctionne mais pas remplacée car données récupérables	5	25	Changer la centrale
Ex-Opoul	Changement de centrale pour cause de plage de mesure insuffisante	6	35	RAS
Fontestramar	Désinstallation pour cause de redondance avec DDE	3	119	Si DDE ne répare pas son équipement, il faudra réinstaller le matériel ancien
Millas C2-1 (Q)	Surconsommation de la centrale, remplacée	7	253	RAS
Millas C2-2 (P)	Modem HS, remplacé	8	2	RAS
Nyls Ponteilla	Centrale HS, remplacée	6	33	RAS
Ortaffa	Centrale présente des problèmes, mais maintenue	5	70	RAS
Perpignan	Centrale HS, remplacée	5	24	RAS
Pia	Équipement détruit, centrale et modem GSM réinstallés	5	364	RAS
St Feliu Conte	Ligne RTC coupée, réparée. Modem HS, remplacé. Equipement retiré pour cause d'abandon du forage	8	39	Trouver un autre site équivalent

Nom du site	Type d'incident	Nbre d'interventions sur site en 2008	Nbre de jours de données manquantes en 2008	Évolutions à envisager sur ce site en 2009
St Hippolyte	RAS	5	4	RAS
St Laurent de la Salanque	RAS	5	1	RAS
St Nazaire Golf	RAS	5	30	RAS
Ste Marie N3	Modem HS, remplacé	5	71	Équiper Ste Marie SN4 si pas d'accord trouvé avec le propriétaire du Camping
Terrats	Modem HS, remplacé	8	75	RAS
Toreilles	Ligne RTC rompue pour cause de construction de lotissement autour du forage	5	60	RAS

*Illustration 4 : Synthèse des pannes ayant affecté les équipements installés sur les sites en 2008 et impact sur les données disponibles.*

Toutes les pannes n'ont pas les mêmes impacts en termes de perte de données. Certains appareils peuvent être facilement remplacés car il en existe en stock, entraînant des pertes cumulées de données de moins de 1 mois (cas d'Alenya, d'Estagel d'Ex-Opoul, de Ponteilla, de St Feliu et de Perpignan). Les lacunes sur des durées cumulées comprises entre 1 et 3 mois sont dues soit, à des pannes ou à des acquisitions incorrectes fréquentes, même si des appareils de rechange existent en stock (cas de Barcarés SN4, Barqua, Ortaffa, St Marie N3 et Toreilles), soit au temps de réparation des appareils par le constructeur, par manque de stock (cas d'Argelés, Barcarés PN4 et Terrats). Le site de Millas a subi cette année un grand nombre de lacunes dues à une surconsommation de l'alimentation dont le diagnostic a été difficile.

L'équipement du site de Fontestramar a été retiré le 3 septembre 2008, pour cause de redondance avec le système de suivi installé par la DDE pour les besoins de la prévision des crues. Cette désinstallation a été décidée en accord avec le Conseil Général, l'équipement installé par la DDE étant jugé plus performant (télétransmission des données journalières et soutien de l'alimentation par panneau solaire). Malheureusement, le site a été vandalisé peu de temps après la désinstallation, entraînant une perte de données sur plusieurs mois. Le suivi de la DDE est en passe de reprendre à la date d'édition du présent rapport.





### **2.2.3. Saisie, validation, stockage des données**

Les données piézométriques sont récupérées par interrogation des sites via modem tous les mois. Une veille particulière est réalisée entre le 1er juillet et le 31 août, avec appel et mise en ligne des données tous les 15 jours sur les piézomètres suivants : Perpignan, Canet, Barcarès N3, Barcarès N4, Alenya, Saint Hippolyte et Argelès.

Les données relatives aux charges piézométriques sont saisies en Banque de données des Eaux Souterraines (BdES) au format SANDRE, à raison d'une valeur journalière, qui est la valeur maximale journalière, valeur affectée du code validité 4<sup>2</sup> (donnée non qualifiée) ou du code validité 1 (donnée correcte). La bancarisation de la valeur maximale journalière permet de s'affranchir au maximum de l'influence des pompages.

Les données sont validées en fonction des mesures manuelles réalisées sur sites lors de chaque passage sur le terrain et/ou des évolutions constatées sur l'ensemble de l'aquifère. Le code 4 (données non encore validées) peut alors être transformé en code 1 (données validées) ou en code 2 (données fausses) ou 3 (données douteuses).

Les données saisies en BdEs sont simultanément transférées sur le site Internet du Conseil Général des Pyrénées Orientales (<http://cg66.brgm.fr>). Le réseau étant déclaré dans la structure nationale ADES, toutes les données stockées en BdES sont chargées dans ADES et consultables sur le site (<http://www.ades.eaufrance.fr/>).

### **2.2.4. Diffusion des données via internet**

La fiche descriptive du réseau sous ADES et la fiche des points d'eau intégrés au réseau sont mises à jour, lorsque des modifications interviennent. Ces fiches sont reportées en Annexe 3.

Les données validées sont mises en ligne par quinzaine en été et mensuellement le reste de l'année sur internet, via, en sus du site ADES, un site dédié (<http://cg66.brgm.fr> - Illustration 5). Les données des 25 piézomètres sont consultables sur ce site, qui permet aussi une recherche à partir d'une cartographie interactive ou d'une requête par commune, numéro BSS ou aquifère suivi.

---

<sup>2</sup> Codification SANDRE

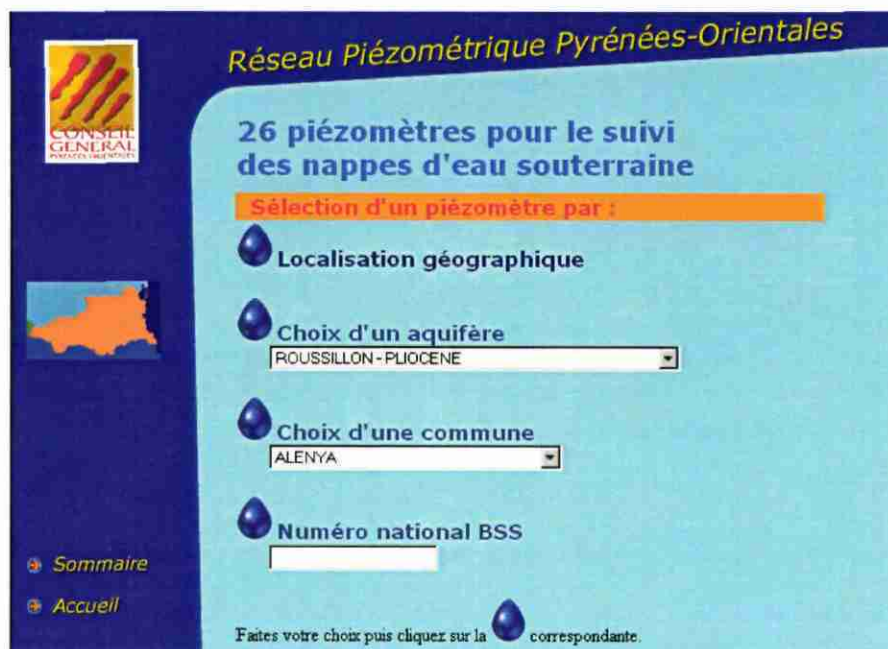


Illustration 5 : Page d'accueil du site internet <http://cg66.brgm.fr>

L'illustration ci-après (Illustration 6) montre l'évolution du nombre de connections entre 2000 et 2008. La fréquentation du site internet a fortement augmentée entre 2000 et 2005, avec un pic de connections en 2005 (13 403 connections annuelles, soit plus de 7 fois plus qu'en 2000 et environ deux fois plus qu'en 2006 et 2007). Le fort intérêt pour le site en 2005 peut être mis en relation avec la situation de sécheresse connue globalement en France cette année là et l'étiage marqué, auquel les nappes de l'aquifère plio-quaternaire du Roussillon (en particulier les nappes superficielles) ont été soumises. Cependant, cette augmentation de fréquentation du site n'a pas été observée en 2006, malgré un étiage piézométrique encore plus marqué. Notons qu'en 2005, le plus grand nombre de connections est enregistré en août, septembre et octobre, ces trois mois cumulant 53 % du nombre annuel de connections.

L'année 2008 a vu le nombre de connections se réduire sensiblement pour se placer au niveau le plus bas observé ces 6 dernières années. De plus, la fréquentation semble avoir été régulière au cours de l'année (autour de 250 à 300 par mois, Illustration 7), en dehors du mois de Janvier qui présente un nombre de connections de l'ordre du double de celles enregistrées le reste de l'année. Ces connections sont majoritairement établies les jours ouvrés (Illustration 8) et constituent un taux de fréquentation moyen de l'ordre de 10 connections par jour.

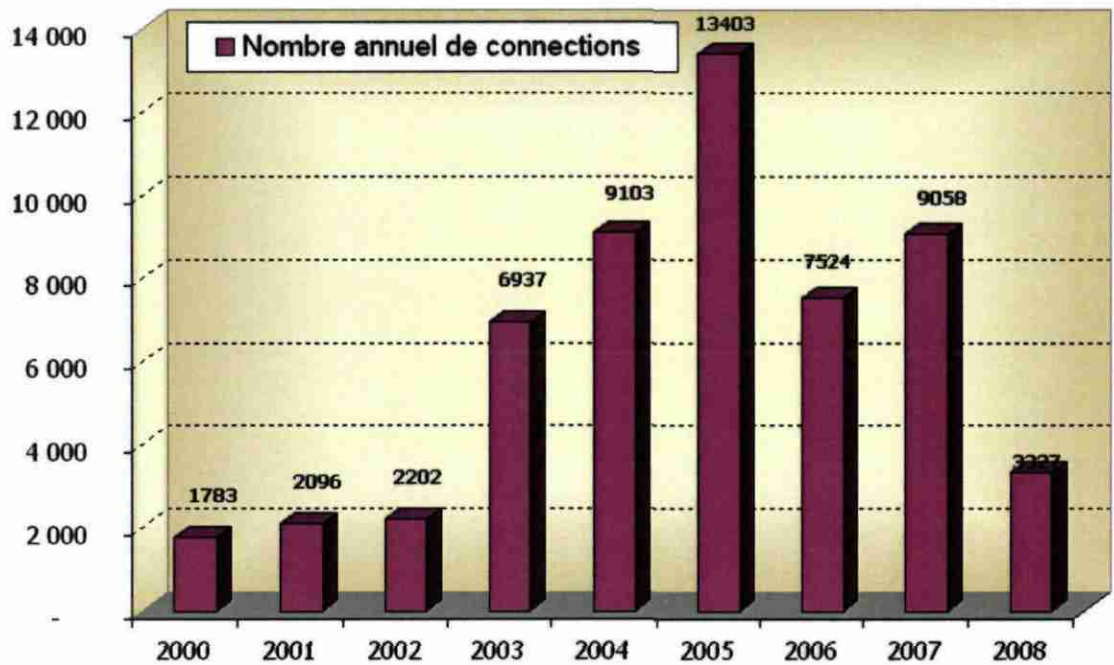


Illustration 6 : Evolution du nombre annuel de connections au site internet entre 2000 et 2008.

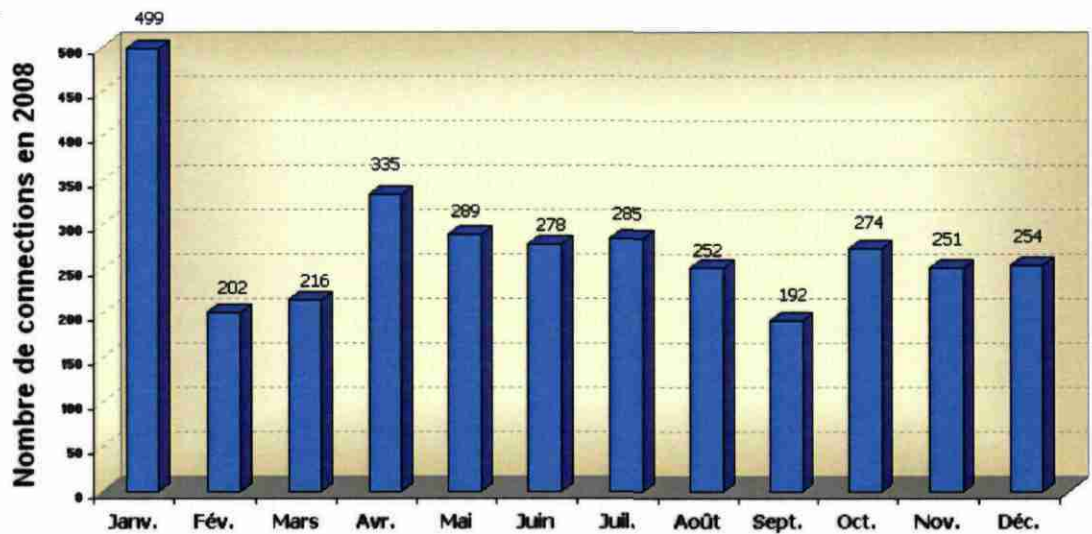
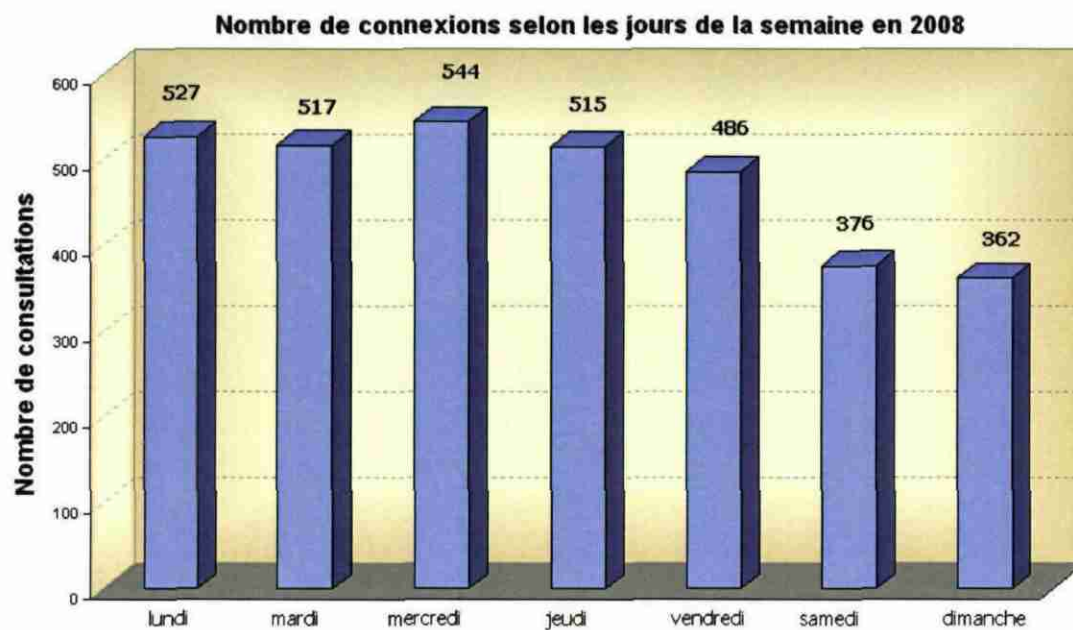


Illustration 7 : Répartition mensuelle des connections au site internet en 2008.



*Illustration 8 : Répartition du nombre de connexions en 2008 selon les jours de la semaine.*

### 3. Synthèse des observations en 2008

#### 3.1. SITUATION CLIMATIQUE DE L'ANNEE 2008

Les années 2007 et 2008 ont été globalement déficitaires en termes de pluviométrie sur l'ensemble du département. En 2008, les précipitations cumulées sont inférieures de 50% par rapport aux normales sur les 30 dernières années, avec un déficit plus accentué en fin d'année (Illustration 9 et Illustration 10).



Ecart/rapport à la normale  
Cumul des précipitations mensuelles  
De 09/2007 à 07/2008

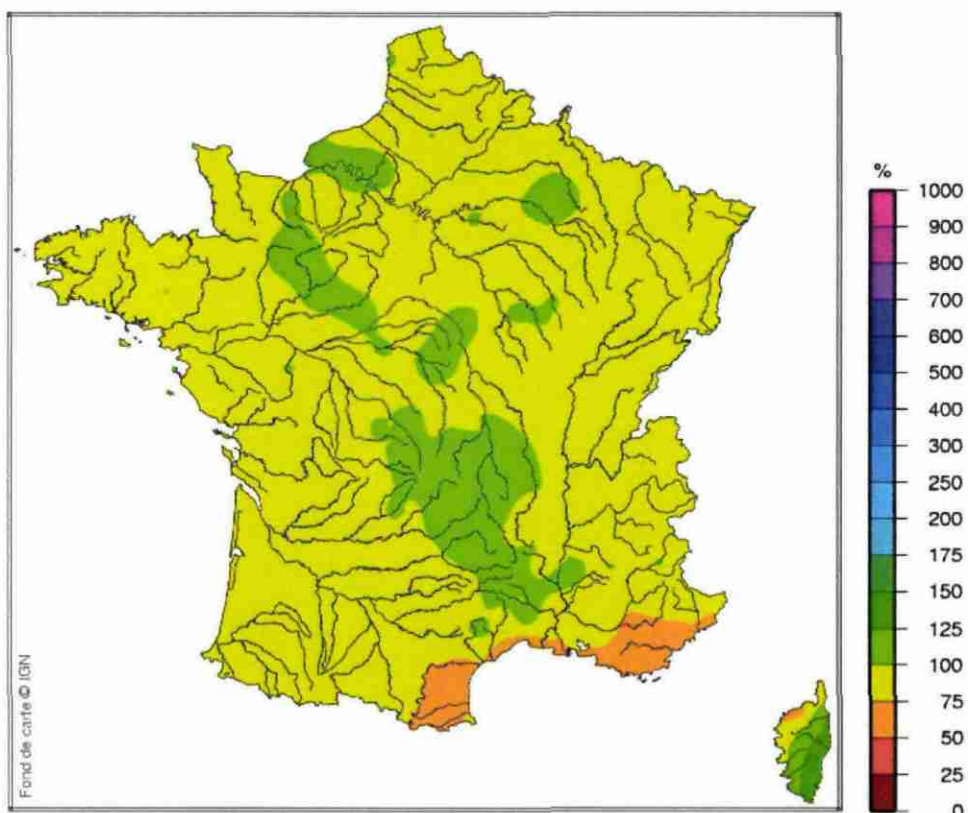


Illustration 9 : Carte des écarts à la normale pour les précipitations cumulées sur la période septembre 2007 à juillet 2008.



Précipitations depuis le début de l'année hydrologique  
Rapport aux normales 1971-2000  
observées entre le 1er septembre et le 30 novembre 2008

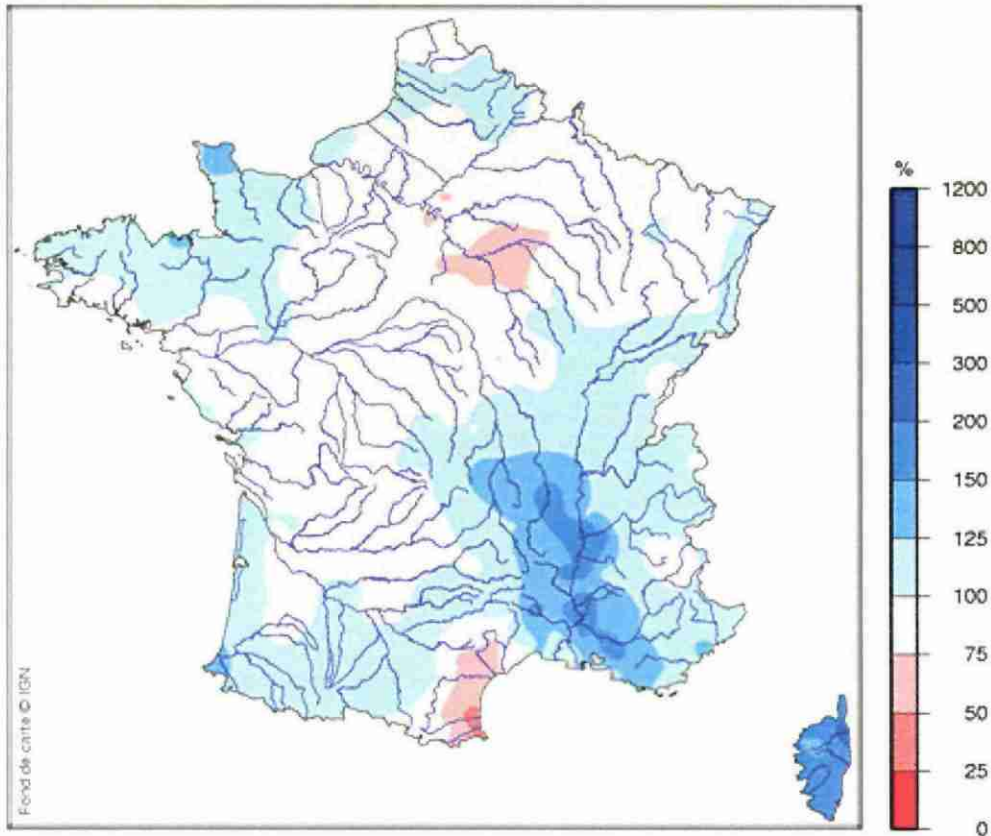


Illustration 10 : Carte des écarts à la normale pour les précipitations cumulées sur la période août 2008 à novembre 2008.

Cette situation s'est traduite par des précipitations cumulées sur l'année inférieures à 500 mm, réparties sur trois périodes principales à l'échelle saisonnière (Illustration 11) :

- Le mois de janvier au cours duquel des cumuls de l'ordre de 50 mm ont été observés, normaux par rapport à l'historique ;
- Les mois de mars-avril-mai, période où les précipitations sont normalement observées dans nos régions, mais qui, en 2008, se sont concentrées sur le mois de mai pour atteindre 70 mm ;

- les mois de novembre et surtout décembre, où les précipitations ont atteint un total de 200 mm, soit quatre fois les précipitations normales pour la saison.

La comparaison des observations à l'historique montre que ce sont principalement les précipitations du mois de février qui ont fait défaut cette année, provoquant une situation de déficit hydrique dès le printemps, que les pluies des mois suivants n'ont pas permis de résorber. Ce déficit a provoqué une situation de sécheresse qui s'est maintenue pendant l'été et l'automne jusqu'aux importantes pluies de novembre et décembre.

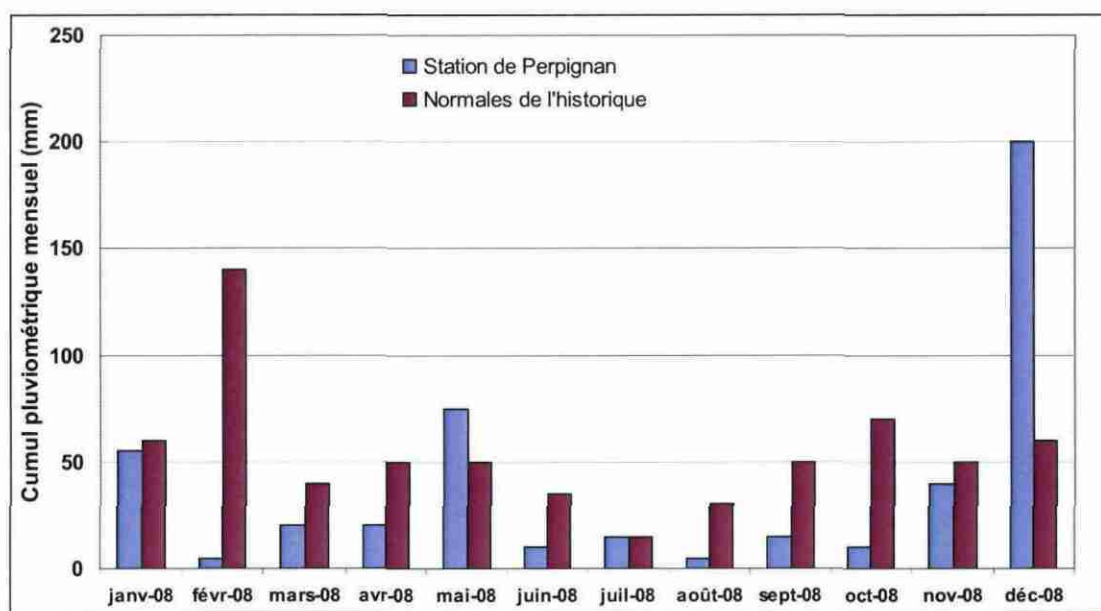


Illustration 11 : Cumul pluviométrique mensuel observé à la station de Perpignan en 2008 (source Météo France).

Le contexte pluviométrique décrit a logiquement eu des conséquences défavorables sur la recharge des aquifères suivis. Ainsi en 2008, les aquifères superficiels et profonds ont connu une situation globalement déficitaire, que nous allons détailler par type d'aquifère et bassin versant dans le paragraphe 3.2.



### 3.2. EVOLUTIONS PIEZOMETRIQUES DE L'ANNEE 2008

Les évolutions piézométriques observées en 2008 sont illustrées par les graphiques présentés en Annexe 4, avec, pour chaque ouvrage :

- les fluctuations piézométriques en cote NGF sur chaque site depuis le début des mesures (premier graphique) ;
- l'évolution piézométrique en cote NGF sur les douze mois de l'année 2008 (deuxième graphique), replacée par rapport aux courbes représentant les cotes minimales, maximales et moyennes mensuelles sur l'ouvrage pour la totalité de la période d'observation.

Le suivi piézométrique trouve son plein intérêt sur le long terme. Certaines séries piézométriques de ce réseau couvrent des périodes décennales à pluri-décennales :

- chroniques trentenales : Perpignan (10908X0263) et St-Laurent-de-la Salanque (10912X0061) qui possèdent des chroniques sur plus de trente ans,
- chroniques vingtenales : Bompas (10915X0255), Ste Marie N3 (10916X0062) et le Barcarès station (10912X0024) qui, avec les mesures réalisées par la DDAF jusqu'en 1999, possèdent des chroniques sur plus de vingt ans,
- chroniques décennales : Alenya (10972X0003), Pont du Tech (10972X0137), Barcarès Plage N3 (10912X0112), Barcarès Plage N4 (10912X0111), Canet (10916X0090), Terrats (10963X0059) et Torrelles (10912X0110), qui possèdent des chroniques entre dix et vingt années .

Le tableau de l'illustration 12 dresse le bilan par site de l'historique des mesures.

Commune	Désignation	Indice BSS	Début des mesures	Indicateur <sup>3</sup>
Alenya	Alenya	10972X0003	05/03/1996	Sécheresse PO et BSH
Argelès-sur-Mer	Pont du Tech	10972X0137	23/04/1987	Sécheresse PO
Barcarès (Le)	Plage N3	10912X0112	12/01/1990	Sécheresse PO et BSH
Barcarès (Le)	Plage N4	10912X0111	12/01/1990	Sécheresse PO et BSH
Barcarès (Le)	Station Sautlebar Barqua	10912X0134	07/12/2000	
Barcarès (Le)	Station Sautlebar N4	10912X0024	01/04/1980	
Bompas	Mas Gaffard N3	10915X0255	01/04/1980	
Canet en Roussillon	Canet phare	10916X0090	05/09/1988	Sécheresse PO
Corneilla del Vercol	PD 5 Corneilla	10971X0155	12/04/2004	
Estagel	Estagel	10903X0034	09/12/2004	
Millas	C2-1 (Q)	10906X0039	14/04/2000	
Millas	C2-2 (P)	10906X0038	14/04/2000	
Ortaffa	Brouilla	10971X0198	21/03/2000	Sécheresse PO
Perpignan	Figuère	10908X0263	11/02/1974	Sécheresse PO et BSH
Pia	F3	10915X0316	16/06/2000	
Ponteilla	Nyls	10964X0119	09/08/2001	
Salses-le-Château	Ex-Opoul	10911X0137	01/09/2006	
Salses-le-Château	Fontestramar	10795X0001	17/11/1987	
St Féliu d'Amont	Mas Conte	10907X0129	15/12/1999	
Saint Hippolyte	Hippo 2	10911X0219	25/01/1988	Sécheresse PO et BSH
St Laurent de la Salanque	F3N4	10912X0061	13/09/1968	
Sainte Marie	Sainte Marie N3	10916X0062	01/04/1980	
Saint Nazaire	Golf	10972X0098	02/01/2000	
Terrats	Médalus	10963X0059	20/02/1992	
Torreilles	F3	10912X0110	15/03/1990	

Illustration 12 : Bilan par site de l'historique des mesures.

<sup>3</sup> Indique si un point est utilisé comme indicateur pour le suivi sécheresse départemental (Sécheresse PO - arrêté cadre n°993/2007) et/ou le bulletin de situation hydrologique national (BSH – [www.eaufrance.fr](http://www.eaufrance.fr)).

### **3.2.1. Ouvrages caractéristiques des formations quaternaires**

#### ***Vallée de l'Agly : Saint Hippolyte et Barqua Sautlebar***

Le suivi de St Hippolyte montre que les secteurs situés à l'intérieur des terres ont connu une situation déficitaire tout au long de l'année. Le niveau piézométrique est passé sous le niveau des valeurs minimales connues sur l'historique dès le mois d'avril et s'est maintenu dans cette position jusqu'à la fin de l'année, sans que les précipitations de mai n'aient renversé la tendance. La chronique reprenant l'ensemble des mesures connues sur ce site montre que cette situation est principalement due à l'absence de recharge pendant l'hiver 2007-2008. En effet, la variation piézométrique estivale (influencée par les prélèvements) de l'ordre de 1 m observée en 2008, est du même ordre de grandeur que celles observées au cours des dernières années. L'absence de recharge au cours de l'hiver 2007-2008, induit un niveau piézométrique qui se situe à une altitude plus basse au début de l'été 2008 qu'à la fin de l'été précédent. Les prélèvements estivaux suivants ont donc logiquement provoqué une baisse supplémentaire de la piézométrie dans l'aquifère, plaçant l'aquifère dans la situation la plus déficitaire connue sur l'historique.

En bordure littorale (secteur de Barcarés Station Sautlebar), le suivi de Barqua montre que la situation s'est maintenue proche de la normale tout au long de l'année. D'après les observations de Météo France, les importantes précipitations observées au mois de mai sur la plaine se sont poursuivies de manière localisée sur le secteur de l'étang de Salses en juin et ont provoqué l'importante recharge observée sur le site de Barqua au cours de cette période. La fin de l'année est marquée par l'absence des précipitations habituellement observées à cette période, qui se traduit par une situation globalement déficitaire pour l'aquifère par rapport à l'historique. Le retour rapide du niveau piézométrique à la normale suite aux pluies du mois de novembre montre cependant la plus forte réactivité de cet aquifère aux précipitations par rapport à celui suivi au niveau St Hippolyte.

Dans la partie basse de la vallée de l'Agly, secteur de la Salanque, on observe donc une situation généralement déficitaire à partir du printemps sur les aquifères quaternaires, même si des contrastes apparaissent entre l'intérieur des terres et le littoral.

#### ***Vallée de la Têt : Millas C2-1***

Le suivi du site de Millas C2-1 a été fortement perturbé cette année par de multiples pannes et problèmes d'alimentation subis par l'équipement en place. L'ensemble du matériel a été remplacé en fin d'année ce qui devrait permettre un suivi de meilleure qualité en 2009. Le peu de données acquises en 2008 montrent cependant que le déficit est ici aussi observé dès le mois d'avril, avec un niveau piézométrique qui atteint des valeurs inférieures aux minimales observées sur l'historique au mois de juin. Le niveau amorçe ensuite une remontée sous l'effet des précipitations du mois de mai, remontée probablement renforcée par l'alimentation des canaux à partir de la retenue

de Vinça. Les lâchers de la retenue, particulièrement importants en 2008 pour répondre à la situation de sécheresse vécue dans le département suite au déficit pluviométrique du début de l'année, ont provoqué une recharge de l'aquifère supérieure à la normale, comme le montrent les observations du mois de septembre. Par conséquent, les faibles précipitations d'automne se traduisent simplement par un retour de l'aquifère à une situation proche de la normale en fin d'année.

### ***Vallée du Réart : Alenya***

Le suivi de site d'Alenya montre un comportement similaire à celui du secteur de St Hippolyte, qui se traduit par une situation déficitaire tout au long de l'année. Le niveau piézométrique est passé sous le niveau des valeurs minimales connues sur l'historique dès le mois d'avril et s'est maintenu dans cette position jusqu'à la fin de l'année, sans que les précipitations de mai n'aient renversée la tendance. De la même manière que pour St Hippolyte, la chronique reprenant l'ensemble des mesures connues sur ce site montre que cette situation est principalement due à l'absence de recharge pendant l'hiver 2007-2008. En effet, la variation piézométrique estivale (influencée par les prélèvements) de l'ordre de 1 m observée en 2008, est du même ordre de grandeur que celles observées au cours des dernières années. L'absence de recharge au cours de l'hiver 2007-2008, induit un niveau piézométrique qui se situe à une altitude plus basse au début de l'été 2008 qu'à la fin de l'été précédent. Les prélèvements estivaux suivants ont donc logiquement provoqué une baisse supplémentaire de la piézométrie dans l'aquifère, plaçant l'aquifère dans la situation la plus déficitaire connue sur l'historique.

### ***Vallée du Tech : Ortaffa***

Le suivi du site d'Ortaffa montre que la situation s'est maintenue proche de la normale tout au long de l'année, dans cet aquifère alluvial fortement liée au Tech. Les bas niveaux de début d'année sont à l'image de la situation de déficit observée partout ailleurs dans le département. Les précipitations de mai ont rechargé l'aquifère pour le placer ponctuellement en situation largement excédentaire. Le niveau s'est ensuite maintenu très proche de la normale, jusqu'à l'hiver.

### ***Synthèse***

Les aquifères quadernaires ont donc connu une situation globalement déficitaire marquée à partir du mois d'avril. Seul le secteur amont de la vallée de la Têt a échappé à cette situation grâce au soutien apporté par l'alimentation des canaux depuis Vinça. Dans le secteur de la Salanque et dans le Vallespir, le déficit a pu être compensé par les pluies de mai, notamment grâce au lien existant avec les eaux de surface. En effet, les aquifères quadernaires qui ne présentent pas de relation directe avec les eaux de surface (Crest et Littoral sud) n'ont pas été rechargés par les pluies de mai et ont donc connu en été et automne, la situation la plus déficitaire jamais observée sur l'historique.

### 3.2.2. Ouvrages caractéristiques des aquifères karstiques des Corbières

#### *Estagel et Fontestramar*

Le suivi sur le site d'Estagel et Fontestramar, introduits dans le réseau en 2008, démarre cependant à une date antérieure (début 1967 pour Fontestramar et fin 2004 pour Estagel), car ils furent utilisés notamment dans le cadre de l'étude de caractérisation de la ressource en eau des Corbières réalisée par le BRGM pour le compte des Conseils Généraux des Pyrénées Orientales et de l'Aude<sup>4</sup>.

Sur le site d'Estagel, placé en amont hydraulique par rapport à Fontestramar, ce suivi ne fournit pas un historique très fiable pour l'instant, d'autant plus que la gamme de mesure de l'appareil installé avant son intégration dans le réseau ne couvrait pas la totalité de la gamme des fluctuations piézométriques observées. En effet, il apparaît clairement sur les chroniques estivales des années 2006 et 2007, que le niveau piézométrique est passé sous le niveau du capteur pendant plusieurs semaines. En 2008, le capteur installé a permis de mieux caractériser le comportement de l'aquifère pendant la période estivale, montrant ainsi que la piézométrie dans l'aquifère baisse de plus de 45 m au cours de cette période. Durant l'été 2008, on observe à nouveau un dénoyage du capteur au cours du mois d'Octobre, contre lequel il n'est pas possible de se prémunir dans la mesure où cette situation correspond à un assèchement total du piézomètre pendant cette période.

Le suivi réalisé jusqu'à présent permet tout de même de caractériser le comportement de l'aquifère au cours de l'année 2008. Le déficit pluviométrique du début d'année se traduit par une baisse du niveau piézométrique de plus de 20 m d'amplitude, qu'une panne de l'équipement de mesure n'a pas permis de suivre jusqu'au bout. La remontée du niveau observée au mois d'Avril est liée au soutien des écoulements dans l'Agly opérés par les lâchers de la retenue de Caramany. Ces lâchers contribuent à la recharge de l'aquifère karstique par l'intermédiaire des pertes situées au niveau de la commune d'Estagel dans le lit de l'Agly. Les pluies de mai provoquent ensuite une recharge à la fin du mois, d'amplitude réduite. A la fin de l'été, une nouvelle baisse du niveau piézométrique traduit l'arrêt du soutien des écoulements par les lâchers, que les rares pluies d'automne ne contribuent à contrecarrer que ponctuellement. Les pluies de décembre rechargent finalement l'aquifère de manière conséquente en fin d'année.

Le suivi d'Estagel en 2008 montre donc la forte influence qu'exercent les lâchers de Caramany sur le comportement de l'aquifère pendant l'été. En dehors de cette période, l'aquifère semble tendre vers une situation d'équilibre qui se situe probablement à une cote inférieure à celle du fond du forage. Il réagit cependant très vivement aux crues provoquées par les précipitations sur l'Agly et le Verdoble, notamment du fait de la

---

<sup>4</sup> Dörfliger N., Ladouche B., (2006) avec la collaboration de P. Le Strat, J-Ch Maréchal, J. Cubizolles et J-L. Izac: rapport de la phase II du projet Corbières, BRGM RP-54708-FR, 289 pp., 130 ill., 30 Tab., 5 ann.,

présence des pertes dans les lits de ces cours d'eau. Le suivi de ce point permet d'estimer le flux d'eau qui contribue à alimenter le karst par l'intermédiaire des pertes.

Sur le site de la source de Fontestramar, la longueur de la chronique disponible est plus importante. Seule source incluse dans le réseau, elle se situe à l'exutoire d'un conduit vertical ascendant, qui forme une vasque d'une trentaine de mètres de largeur. C'est l'altitude de ce plan d'eau qui fait l'objet du suivi. Le suivi entamé en 2008 a subi une grande lacune du fait d'un acte de vandalisme sur les équipements installés par le Service de Prévention des Crues (SPC). Les données acquises jusque là montrent que l'aquifère s'est trouvé en situation déficitaire dès le mois de février, que les pluies de mai n'ont pas permis de résorber. Les niveaux observés au cours de l'année 2008 constituent les valeurs les plus faibles jamais observées sur cette source.

### **Synthèse**

L'aquifère karstique a donc été en situation fortement déficitaire tout au long de l'année, et ce notamment en dehors des périodes d'étiage pendant lesquelles les apports liés aux lâchers de Caramany alimentent l'aquifère.

### **3.2.3. Ouvrages caractéristiques des niveaux aquifères captifs, appartenant aux unités du Pliocène continental**

#### ***Vallée de l'Agly : Barcarés Plage N3***

La situation de la nappe 3 suivie au niveau de Barcarés PN3 a été déficitaire tout au long de l'année, en dehors des mois de juin et juillet. A la fin du printemps, le niveau piézométrique a atteint des valeurs inférieures aux cotes minimales connues sur l'historique. Les pluies du mois de mai ont provoqué une recharge modérée qui a ramené l'aquifère à une situation normale pour la saison, mais qui est redevenue déficitaire dès le mois de septembre et ce, jusqu'à la fin de l'année. La pente de la baisse piézométrique pendant la période estivale indique que les prélèvements ont été relativement stables par rapport aux prélèvements moyens des années précédentes. Une tendance à la baisse interannuelle du niveau piézométrique semble apparaître sur les 3 dernières années.

#### ***Vallée de l'Agly : Barcarés Plage N4***

La situation de la nappe 4 suivie au niveau de Barcarés PN4 a été plus déficitaire que celle de la nappe 3 qui la surmonte. Le niveau piézométrique est resté pratiquement toute l'année à des cotes inférieures aux valeurs minimales observées sur l'historique. Les pluies du mois de mai ont provoqué une légère recharge qui n'a pas suffi pour améliorer la situation de l'aquifère. La pente de la baisse piézométrique pendant la période estivale indique que les prélèvements ont été relativement stables par rapport aux prélèvements moyens des années précédentes. La tendance à la baisse interannuelle du niveau piézométrique semble se poursuivre. Pour la première fois depuis le début du suivi sur ce point, la charge hydraulique au sein de cet aquifère est passée sous le 0 m NGF pendant une dizaine de jours au mois de septembre.

#### ***Vallée de l'Agly : Barcarés Station Sautlebar N4***

La situation de la nappe 4 suivie au niveau de Barcarés SN4 a été moins déficitaire que celle de la nappe 4 suivie au niveau du Barcarés PN4. Cependant, le niveau piézométrique est sur ce site aussi resté toute l'année à des cotes inférieures aux valeurs minimales observées sur l'historique. Les pluies du mois de mai n'ont pas provoqué de recharge visible même si elles ont probablement contribué à ramener la piézométrie à des cotes égales aux valeurs minimales observées sur l'historique au cours du mois d'août. La pente de la baisse piézométrique pendant la période estivale indique que les prélèvements ont été relativement stables par rapport aux prélèvements moyens des années précédentes. La tendance à la baisse interannuelle du niveau piézométrique, notamment sur les 4 dernières années, se poursuit.

### ***Vallée de la Têt : Bompas***

La situation de l'aquifère suivi au niveau de Bompas a été déficitaire tout au long de l'année, avec un niveau piézométrique situé à des cotes inférieures aux valeurs minimales observées sur l'historique. Les pluies du mois de mai ont provoqué une recharge modérée qui ont contribué à ramener la piézométrie à des cotes égales aux valeurs minimales observées sur l'historique au cours du mois de juin et juillet. La pente de la baisse piézométrique pendant la période estivale indique que les prélèvements ont été relativement stables par rapport aux prélèvements moyens des années précédentes. La tendance à la baisse interannuelle du niveau piézométrique, notamment sur les 4 dernières années, se poursuit

### ***Vallée de la Têt : Canet Phare***

La situation de l'aquifère suivi au niveau de Canet Phare a été déficitaire au printemps et en automne. En début d'année, le niveau piézométrique est resté à des cotes supérieures aux valeurs minimales connues sur l'historique. Les pluies du mois de mai ont provoqué une recharge modérée qui a ramené l'aquifère à une situation normale pour la saison, mais qui est redevenue déficitaire dès le mois de septembre et ce, jusqu'à la fin de l'année. La pente de la baisse piézométrique pendant la période estivale indique que les prélèvements ont été relativement stables par rapport aux prélèvements moyens des années précédentes. A l'échelle interannuelle, les niveaux sont restés relativement stables par rapport à l'historique, les prélèvements estivaux ayant moins déprimé l'aquifère en 2008 par rapport aux trois années précédentes.

### ***Vallée de la Têt : Sainte Marie N3***

La situation de la nappe 3 suivie au niveau de Ste Marie se rapproche de celle de la nappe 3 suivie au niveau du Barcarés PN3. Le niveau piézométrique a atteint des valeurs inférieures aux cotes minimales connues sur l'historique dès le mois de mars. Les pluies du mois d'avril et de mai ont provoqué une recharge modérée qui a ramené l'aquifère à une situation normale pour la saison, mais qui est redevenue déficitaire dès le mois d'aout et ce, jusqu'à la fin de l'année. La pente de la baisse piézométrique pendant la période estivale indique que les prélèvements ont été légèrement plus importants par rapport aux prélèvements moyens des années précédentes. La tendance à la baisse interannuelle du niveau piézométrique, notamment sur les 4 dernières années, se poursuit.

### ***Vallée du Réart : Saint Nazaire Golf***

La situation de l'aquifère suivi au niveau de St Nazaire a été moins déficitaire sur l'ensemble de l'année que celle des autres aquifères du pliocène continental. Le niveau piézométrique a atteint des valeurs inférieures aux cotes minimales connues sur l'historique dès le mois de mars, que les pluies du mois de mai ont contribué à remonter. Malgré l'absence de précipitations en fin d'été et au cours de l'automne, les niveaux sont revenus à des valeurs normales pour la saison et s'y sont maintenus jusqu'à la fin de l'année. La pente de la baisse piézométrique pendant la période



estivale indique que les prélèvements ont été légèrement moins importants par rapport aux prélèvements moyens des années précédentes, ce qui explique probablement le retour à une situation normale de l'aquifère en automne. A l'échelle interannuelle, les niveaux sont restés relativement stables par rapport à l'historique relativement court sur ce site.

### ***Vallée du Tech : Argelés sur Mer***

La situation de l'aquifère suivi au niveau d'Argelés a été déficitaire tout au long de l'année. A la fin du printemps, le niveau piézométrique a atteint des valeurs inférieures aux cotes minimales connues sur l'historique. Les pluies du mois de mai ont provoqué une légère recharge qui a ramené l'aquifère à une situation moins préoccupante, laissant tout de même celui-ci déficitaire jusqu'à la fin de l'année. La pente de la baisse piézométrique pendant la période estivale indique que les prélèvements ont été relativement stables par rapport aux prélèvements moyens des années précédentes. La tendance à la baisse interannuelle du niveau piézométrique se maintient malgré tout.

### ***Synthèse***

L'ensemble des aquifères du pliocène continental suivis en 2008 ont présenté une situation allant de moyennement déficitaire (Argelés, Barcarés PN3, Ste Marie N3 et St Nazaire Golf) à très déficitaire (Barcarés PN4, SN4, Bompas) sur l'ensemble de l'année. Les déficits se sont exprimés essentiellement au printemps et en automne, les pluies de fin de printemps ayant permis une recharge modérée qui a parfois permis de ramener les niveaux à des cotes proches des normales pour la saison. L'analyse de la pente de la baisse de la piézométrie estivale, semble indiquer que les prélèvements estivaux ont été relativement stables par rapport aux prélèvements moyens de l'historique pour la plupart des aquifères. Il apparaît tout de même que les prélèvements dans les aquifères suivis par l'ouvrage de Ste Marie N3 auraient été plus importants que la moyenne en 2008. A l'inverse, les prélèvements dans l'aquifère suivi par le St Nazaire Golf auraient été moins importants que la moyenne en 2008. Enfin, pour la première fois depuis le début du suivi, le niveau piézométrique suivi au Barcarés PN4 est passé sous le 0 m NGF.

### 3.2.4. Ouvrages caractéristiques des niveaux aquifères captifs, appartenant aux unités du Pliocène marin sableux

#### Vallée de l'Agly : Ex-Opoul

La situation de l'aquifère suivi au niveau d'ex-Opoul a été déficitaire sur l'ensemble de l'année. Le niveau piézométrique s'est maintenu à des valeurs inférieures aux cotes minimales connues sur le très court historique disponible sur ce site toute l'année.

Le comportement piézométrique de ce site est difficile à rapprocher du contexte pluviométrique de l'année 2008. Ce comportement s'explique plus facilement lorsqu'on le compare à celui observé au niveau du piézomètre d'Estagel (Illustration 13). Il apparaît ainsi que les phases de hautes eaux (niveau piézométrique proche de 50 m NGF) observées au niveau d'Estagel se traduisent par une remontée du niveau piézométrique à Ex-Opoul. De la même manière, la baisse du niveau piézométrique à Estagel (par exemple entre août et décembre), se traduit par une baisse sensible du niveau piézométrique à Ex-Opoul. Les fluctuations piézométriques observées à l'échelle annuelle au niveau d'Ex-Opoul sont donc principalement contrôlées par l'état de remplissage du karst des Corbières.

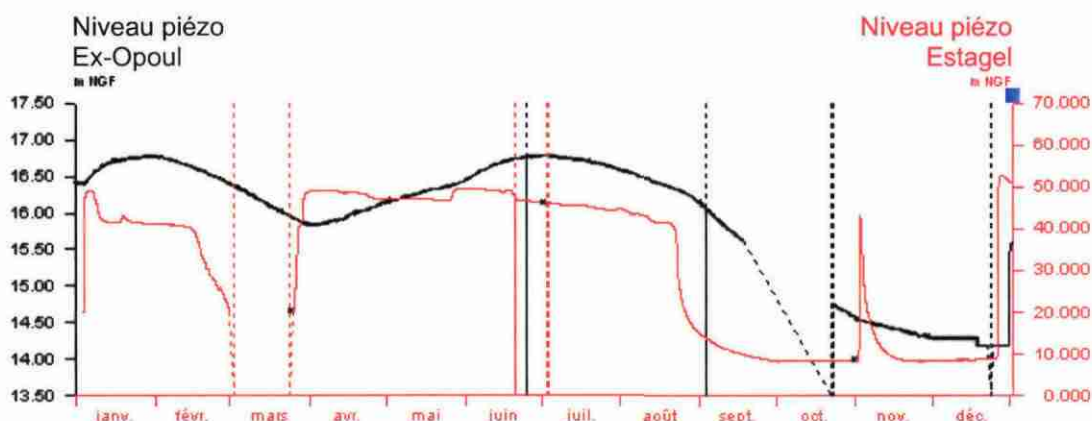


Illustration 13 : Comparaison des évolutions piézométriques en 2008 au sein du karst des Corbières observé à Estagel et au sein du pliocène marin sableux observé à Ex-Opoul.

#### Vallée de l'Agly : Saint Laurent de la Salanque

La situation de l'aquifère suivi au niveau de St Laurent de la Salanque a été moyennement déficitaire sur l'ensemble de l'année. Le niveau piézométrique s'est maintenu à des valeurs supérieures aux cotes minimales connues toute l'année, sauf en avril et mai. Une légère recharge probablement liée aux pluies de mai a permis de ramener les niveaux à des valeurs comprises entre les minimales et les moyennes durant l'été et l'automne. Le déficit pluviométrique d'automne provoque néanmoins une détérioration de la situation en fin d'année, avec un niveau piézométrique qui baisse au

niveau des minimales connues sur l'historique. La pente de la baisse piézométrique pendant la période estivale indique que les prélèvements ont été stables par rapport aux prélèvements moyens des années précédentes. A l'échelle interannuelle, les niveaux sont restés relativement stables par rapport à l'historique des 10 dernières années.

### Vallée de la Têt : Millas C2-2

La situation de l'aquifère suivi au niveau de Millas C2-2 a été déficitaire au printemps et en été. En situation favorable en début d'année, le niveau piézométrique a commencé à baisser au mois de mars jusqu'à passer sous les minimales saisonnières au mois de mai. Il a ensuite amorcé une lente remontée, probablement causée par l'effet combiné des pluies de mai et des apports d'eau dans les canaux de la retenue de Vinça. Cette recharge a ramené l'aquifère à un niveau supérieur à la normale au début de l'automne qui s'est maintenu jusqu'à la fin de l'année. A l'échelle interannuelle, les niveaux sont restés relativement stables par rapport à l'historique relativement court sur ce site.

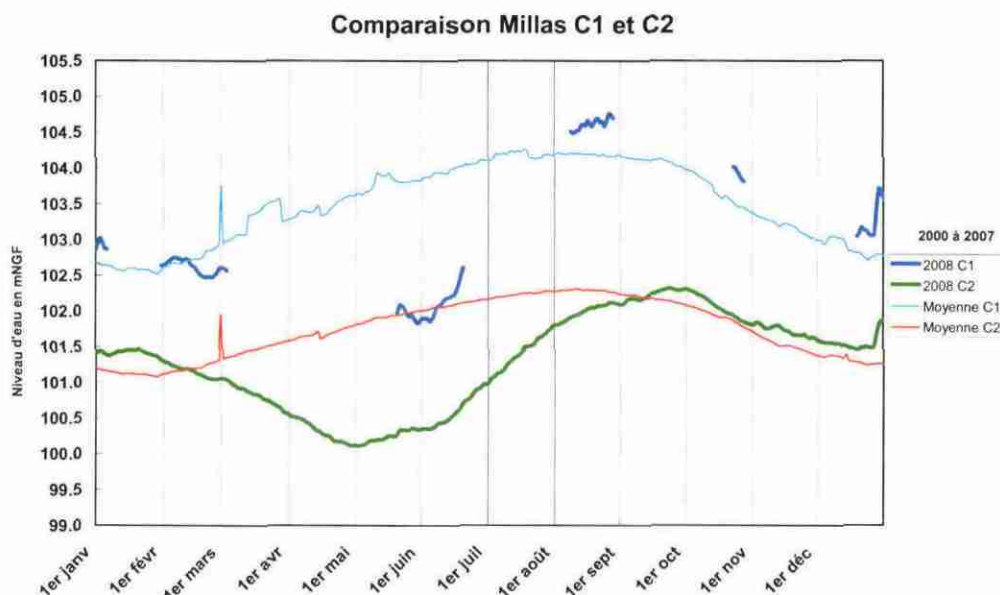


Illustration 14 : Comparaison des évolutions piézométriques sur la période 2007 - 2008 des ouvrages situés dans le secteur de Millas.

Les aquifères quaternaire et pliocène marin sableux sont en connexion hydraulique forte dans le secteur de Millas (Illustration 14), du fait de l'absence d'écran argileux entre les deux formations. Malgré le caractère déficitaire de leur situation en 2008, on constate que leur comportement a été très similaire durant l'année écoulée, conformément à ce qui peut être observé en moyenne annuelle sur l'ensemble de l'historique. Le comportement des deux aquifères est donc fortement tributaire de la gestion de la retenue de Vinça. Enfin, la différence de charge hydraulique entre les deux aquifères indique que le sens des écoulements se fait de la surface vers la

profondeur, ce qui est contraire à ce que l'on observe plus en aval dans la plaine. Cette situation rend l'aquifère pliocène profond vulnérable aux éventuelles pollutions pouvant affecter les eaux de l'aquifère quaternaire.

### ***Vallée de la Têt : Perpignan***

La situation de l'aquifère suivi au niveau de Perpignan a été moyennement déficitaire sur l'ensemble de l'année à l'image de celle observée au niveau de St Laurent de la Salanque. Le niveau piézométrique s'est maintenu à des valeurs supérieures aux cotes minimales connues toute l'année, sauf en mai. Une légère recharge probablement liée aux pluies de mai a permis de ramener les niveaux à des valeurs comprises entre les minimales et les moyennes pendant l'été et l'automne. Le déficit pluviométrique d'automne provoque néanmoins une détérioration de la situation en fin d'année, avec un niveau piézométrique qui baisse au niveau des minimales connues sur l'historique. La pente de la baisse piézométrique pendant la période estivale indique que les prélèvements ont été stables par rapport aux prélèvements moyens des années précédentes. A l'échelle interannuelle, les niveaux sont restés relativement stables par rapport à l'historique des 10 dernières années.

### ***Vallée du Réart : Nyls Ponteilla***

La situation de l'aquifère suivi au niveau de Nyls Ponteilla est fortement déficitaire sur toute l'année. Dès février, le niveau piézométrique est passé sous les minimales saisonnières et il a continué à baisser régulièrement jusqu'à l'été, avant de se stabiliser à la cote la plus basse jamais atteinte sur cet aquifère à l'historique très court. La recharge des pluies de mai n'est pas visible sur la chronique piézométrique. La pente de la baisse piézométrique pendant la période estivale indique que les prélèvements ont été stables par rapport aux prélèvements moyens des années précédentes. A l'échelle interannuelle, les niveaux maintiennent la tendance à la baisse amorcée en 2006, avec notamment l'absence de recharge hivernale en 2006 et 2007.

### ***Synthèse***

L'ensemble des aquifères du pliocène marin sableux suivis en 2008 ont présenté une situation allant de moyennement déficitaire (St Laurent de la Salanque et Perpignan) à très déficitaire (Ex-Opoul et Nyls Ponteilla) sur l'ensemble de l'année. L'aquifère suivi au niveau de St Laurent est celui qui a le moins profité de la recharge des pluies de mai. Les déficits se sont exprimés essentiellement au printemps et en automne, les pluies de fin de printemps ayant permis une recharge modérée qui a ramené les niveaux à des cotes proches des normales pour la saison. L'analyse de la pente de la baisse de la piézométrie estivale semble indiquer que les prélèvements estivaux ont été relativement stables par rapport aux prélèvements moyens de l'historique sur tous les aquifères du pliocène marin sableux. A l'échelle interannuelle, les niveaux se maintiennent stables par rapport à l'historique sur tous les aquifères sauf pour ceux suivis au niveau d'ex-Opoul et Nyls Ponteilla. Ces deux aquifères accusent une absence de recharge hivernale qui provoque une tendance interannuelle à la baisse depuis 2006.

### **3.2.5. Ouvrages caractéristiques des niveaux aquifères captifs, appartenant à une ou plusieurs unités du Pliocène continental et ou à une ou plusieurs unités du Pliocène marin sableux**

#### ***Vallée de la Têt : St Feliu et Toreilles***

La situation de l'aquifère suivi au niveau de St Feliu est fortement déficitaire sur une grande partie de l'année. Au mois de mars, le niveau piézométrique est passé sous les minimales saisonnières et il a continué à baisser régulièrement jusqu'à l'été, pour atteindre des niveaux situés sous le capteur de pression (perte du suivi au mois d'août). A partir de septembre le niveau repart franchement à la hausse, et l'aquifère retrouve une situation normale à la fin de l'automne. La recharge des pluies de mai semble s'exprimer en mai et juin, mais ne suffit pas à inverser la plus forte baisse du niveau piézométrique jamais enregistrée sur cet aquifère. La pente de cette baisse piézométrique traduit des prélèvements sensiblement plus importants que les années précédentes. A l'échelle interannuelle, les niveaux se maintiennent globalement stables, mais une tendance à l'accroissement des prélèvements se traduisant par des niveaux piézométriques de plus en plus bas en été semble se dessiner.

La situation de l'aquifère suivi au niveau de Toreilles est au contraire de celui suivi à St Feliu, relativement stable sur l'année et modérément déficitaire. En effet, les niveaux piézométriques sont restés toute l'année compris entre moyennes et les minimales connues sur l'historique. La recharge des pluies de mai s'exprime faiblement en mai. La pente de la baisse piézométrique pendant la période estivale indique que les prélèvements ont été stables par rapport aux prélèvements moyens des années précédentes. A l'échelle interannuelle, les niveaux sont restés relativement stables par rapport à l'historique, même si la tendance à la baisse se poursuit sur les trois dernières années.

#### ***Vallée du Réart : Terrats et Corneilla***

La situation de l'aquifère suivi au niveau de Terrats, fortement déficitaire sur l'ensemble de l'année, est similaire à celle de l'aquifère suivi au niveau de Nyls Ponteilla. L'absence complète de recharge hivernale place cet aquifère en situation très déficitaire dès le début de l'année. La recharge des pluies de mai n'est pas visible sur la chronique piézométrique. La très faible pente de la baisse piézométrique pendant la période estivale traduit le comportement singulier de cet aquifère qui ne semble pas présenter de saisonnalité claire sur l'historique. A l'échelle interannuelle, les niveaux sont par contre clairement en baisse depuis le début de l'historique, notamment depuis 2004, du fait de l'absence de recharge hivernale en 2006 et 2007.

La situation de l'aquifère suivi au niveau de Corneilla est clairement excédentaire sur l'ensemble de l'année. Ayant démarré l'année en situation proche de la normale malgré le déficit pluviométrique hivernal, la recharge des pluies de mai place le niveau piézométrique au niveau des cotes maximales de l'historique pendant tout l'été. Le déficit pluviométrique de l'automne tempère cependant cette situation et ramène

l'aquifère en situation normale par rapport à l'historique en fin d'année. La pente de la baisse piézométrique pendant la période estivale indique que les prélèvements ont été plutôt plus faibles en 2008 par rapport aux prélèvements moyens des années précédentes. A l'échelle interannuelle, les niveaux se maintiennent stables par rapport à l'historique, avec une tendance à la baisse des prélèvements estivaux observée sur les 4 dernières années.

### **Synthèse**

Les comportements observés sur les ouvrages captant à la fois des aquifères du pliocène continental et du pliocène marin sableux sont assez logiquement hétérogènes. Si les aquifères suivis au niveau de St Feliu et de Terrats ont présenté une situation fortement déficitaire en 2008, il n'en est pas de même pour les aquifères suivis au niveau de Toreilles et encore moins de Corneilla, qui présente une situation excédentaire. Même si les aquifères suivis à St Feliu et Terrats sont similaires en termes de situation par rapport à l'historique, leur comportement saisonnier est totalement différent, avec des prélèvements saisonniers importants et croissants observés à St Feliu, alors qu'une relativement faible saisonnalité des prélèvements est observée à Terrats. En ce qui concerne l'aquifère suivi à Toreilles, les prélèvements semblent rester stables dans le temps, ce qui n'est pas le cas à Corneilla où une baisse des prélèvements estivaux semble avoir lieu.

### 3.2.6. Évolution de la piézométrie sur le littoral

#### Secteur littoral de la vallée du Tech et du Réart

On observe une plus grande stabilité des niveaux sur le site d'Argelés que sur Corneilla, ce qui est probablement lié au fait que Corneilla est un ouvrage qui capte à la fois l'aquifère pliocène continental et le pliocène marin sableux (Illustration 15). Les signaux sont par contre d'une stabilité similaire à Argelés et à St Nazaire, tous deux captant seulement l'aquifère pliocène continental. On constate tout de même des charges hydrauliques plus élevées à Argelés qu'à St Nazaire, ce qui suppose un gradient hydraulique de l'ordre 0,06% en direction de St Nazaire.

Dans le secteur d'Alenya, des phénomènes de drainance ascendante sont possibles entre l'aquifère pliocène et les alluvions quaternaires puisque les cotes observées à Corneilla sont supérieures à celles observées à Alenya pendant toute l'année (ceci a déjà été observé dans les travaux de Guillemot, 2005).

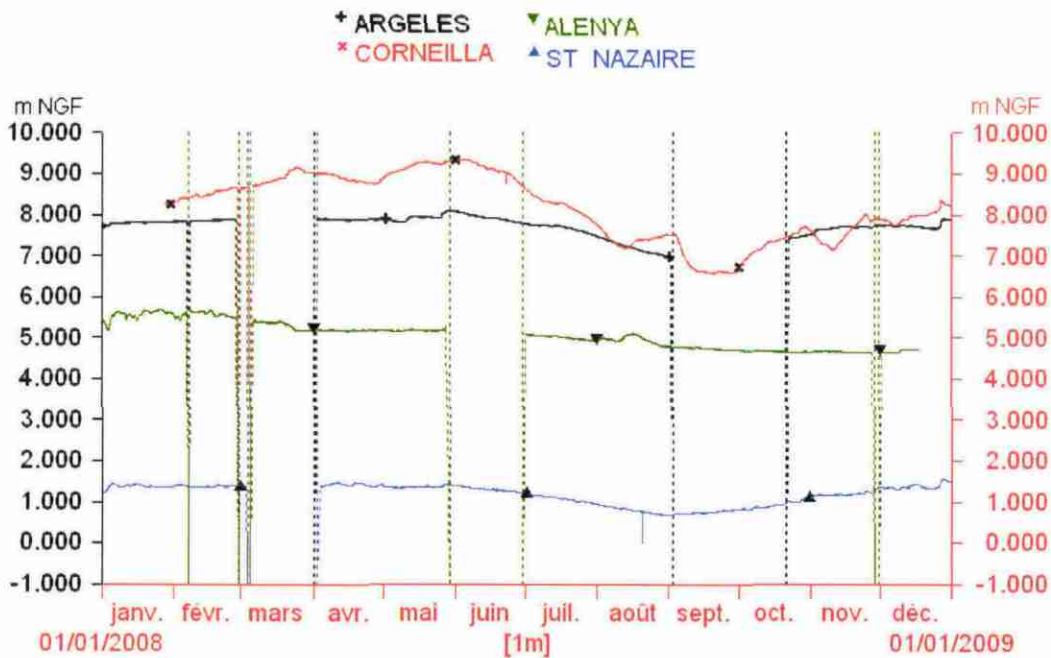


Illustration 15 : Comparaison des évolutions piézométriques sur l'année 2008 des ouvrages situés sur le secteur littoral de la vallée du Tech et du Réart.

Les cotes relevées au niveau de St Nazaire et de Canet, situés en bordure littorale, sont proches de 0 m NGF, niveau au-dessus duquel elles se maintiennent néanmoins toute l'année (Illustration 16). Le secteur de Canet est plus fortement impacté par les prélèvements puisqu'on assiste à une inversion de charges hydrauliques entre les deux ouvrages dès le mois de février, qui se maintient jusqu'à l'automne. Par contre, les prélèvements en 2008 ont visiblement moins impacté la nappe à Canet en 2008

qu'en 2007 (en 2007, le niveau piézométrique est passé sous le 0 m NGF), probablement du fait des restrictions imposées par les arrêtés préfectoraux sécheresse N° 589/2008, 1919/2008 et 3819/2008, qui ont restreint les prélèvements entre le 18 février 2008 et le 15 octobre 2008.

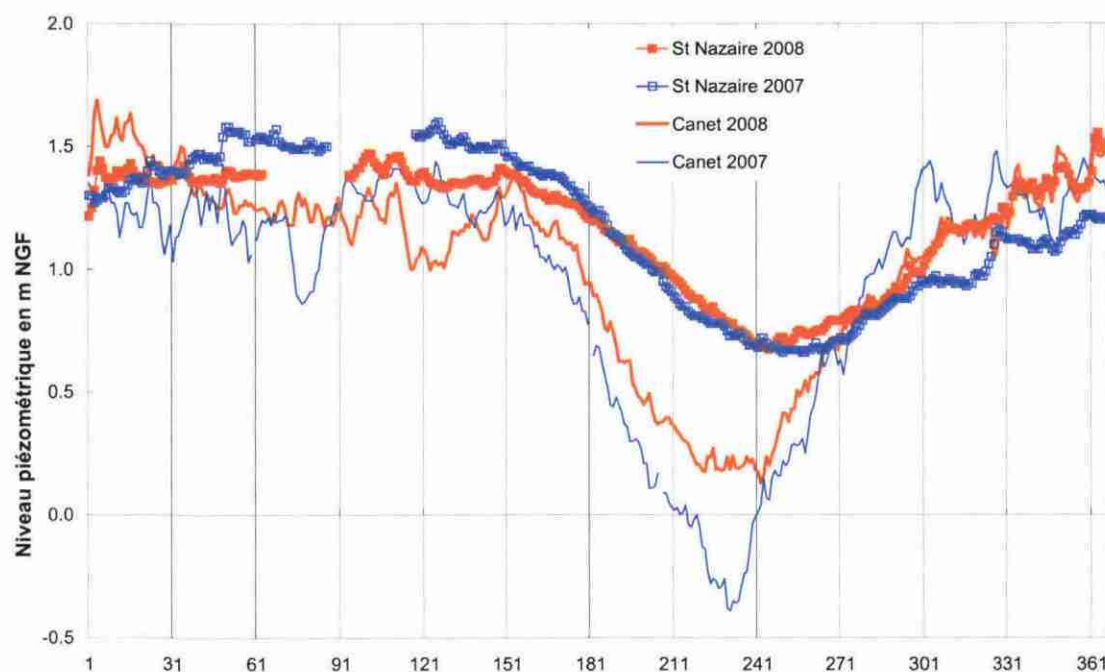


Illustration 16 : Comparaison des évolutions piézométriques sur la période 2007 - 2008 des ouvrages situés dans le secteur de l'étang de Canet – St Nazaire.

### **Secteur littoral de la vallée de la Têt**

Sur le secteur littoral de la Têt (Illustration 17), seul l'aquifère pliocène continental suivi par l'ouvrage de Ste Marie N3 présente des niveaux qui passent sous le 0 m NGF au cours de l'été, de manière similaire à ce qui a été observé en 2007. Les restrictions préconisées par l'arrêté préfectoral n'ont pas eu un effet visible sur l'exploitation de cet aquifère dans ce secteur par rapport à 2007. Une dynamique saisonnière similaire est observée au niveau des trois ouvrages. Cette similitude est logique entre Canet et Ste Marie N3, tous deux recoupant des formations du pliocène continental. Le gradient hydraulique entre ces deux ouvrages est de l'ordre de 0,03% en direction de Canet. Les niveaux piézométriques observés à Toreilles restent supérieurs au 0 m NGF toute l'année.



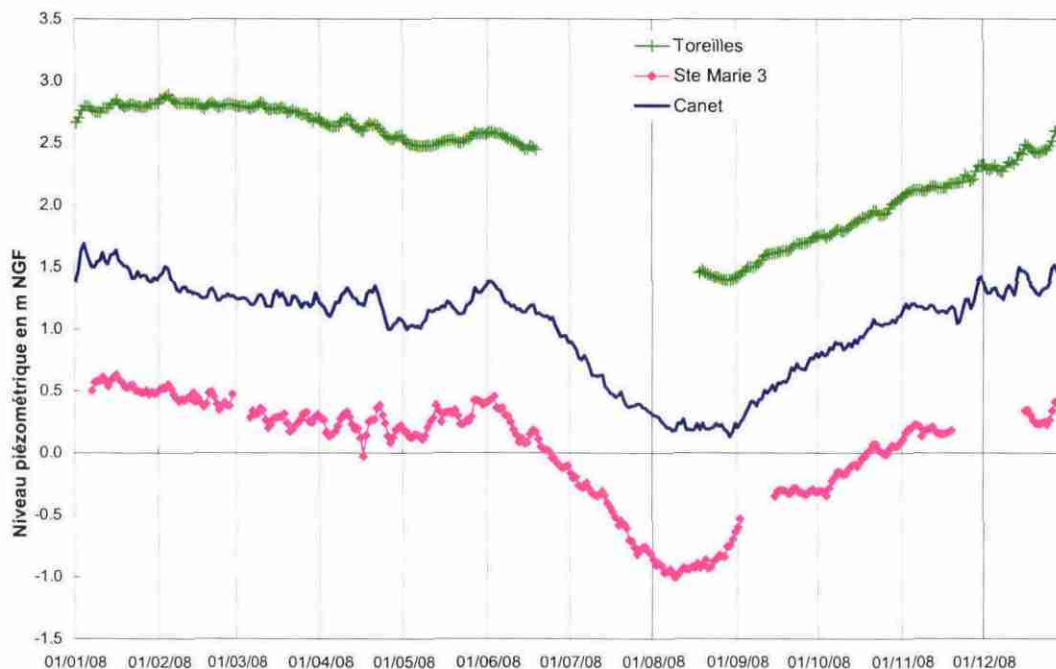


Illustration 17 : Comparaison des évolutions piézométriques sur l'année 2008 des ouvrages situés sur le secteur littoral de la vallée de la Têt.

### Secteur littoral de la vallée de l'Agly

Sur le secteur littoral de l'Agly (Illustration 18), les aquifères du pliocène continental (Barcarés PN3, PN4 et SN4) présentent une dynamique saisonnière similaire. Tous les aquifères présentent globalement des charges hydrauliques en baisse par rapport à 2007. Dans le secteur de la plage du Barcarés, les charges hydrauliques dans l'aquifère le plus profond (PN4) sont restées supérieures à celles de l'aquifère qui le surmonte (PN3), jusqu'en automne, où les niveaux se sont fortement rapprochés sans pour autant s'inverser. A l'instar des aquifères suivis à PN3 et à St Laurent, la forte baisse observée à PN4 a placé cet aquifère en position vulnérable vis-à-vis des eaux saumâtres du quaternaire observé au niveau de Barqua. Seul SN4 a maintenu la différence de charges hydrauliques habituelle avec la surface, même si son niveau a été plus bas que l'an dernier. La dynamique saisonnière de l'aquifère pliocène continental suivi au niveau de PN4 et de SN4 est similaire. Le gradient hydraulique entre ces deux ouvrages est de l'ordre de 0,04% en direction de PN4.

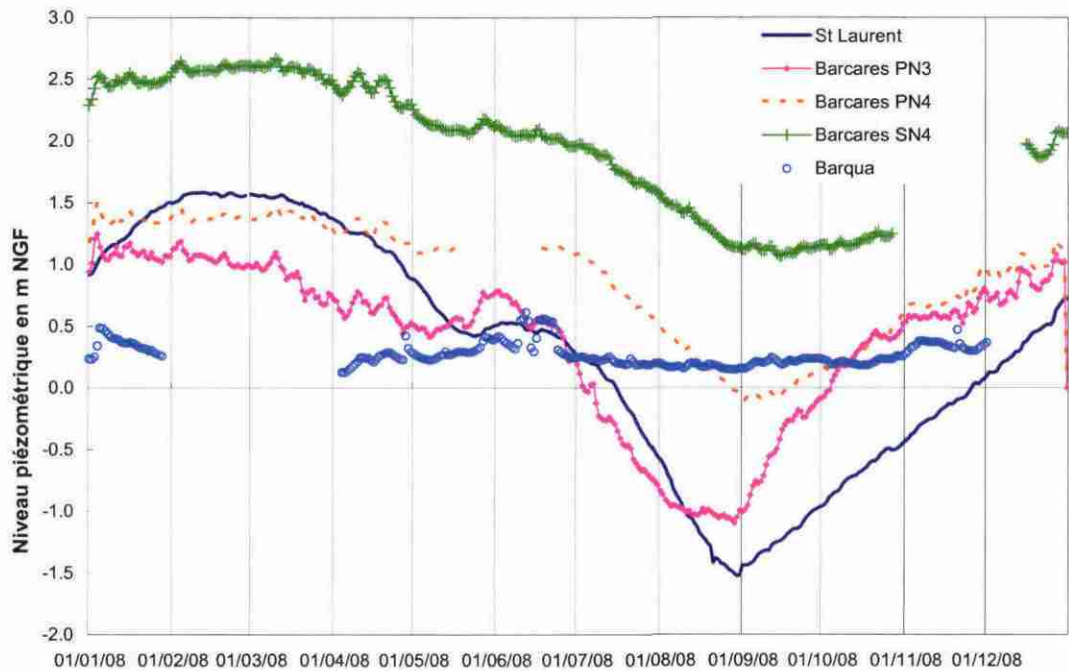


Illustration 18 : Comparaison des évolutions piézométriques sur l'année 2008 des ouvrages situés sur le secteur littoral de la vallée de l'Agly.

### 3.3. OPTIMISATION DU RESEAU

L'objectif d'équiper ou de réaliser un ouvrage complémentaire dans la nappe alluviale du Boulès ainsi qu'au niveau du Mas Comte, est toujours d'actualité. Le suivi de tels ouvrages est considéré comme essentiel en raison des prélèvements importants dans ces secteurs (AEP Perpignan notamment) et surtout en raison des relations majeures existant dans ce secteur entre le drainage par les canaux et la cote piézométrique de la nappe alluviale.

A cet objectif s'ajoute le fait que l'ouvrage suivi à Saint Feliu a dû être rebouché en fin d'année suite à une inspection vidéo réalisée sur l'ouvrage par la Communauté d'Agglomération de Perpignan qui a fait apparaître des risques de pollution des aquifères profonds par des eaux de surface. Un ouvrage de remplacement devra donc être recherché pour poursuivre le suivi des aquifères pliocènes dans ce secteur.

L'objectif de combler l'absence de suivi actuel dans le secteur d'Elne-Saint Cyprien, basse-vallée du Tech, par la réalisation d'un ouvrage d'une profondeur de 15 ou 20 m ou par l'équipement d'un ouvrage existant non exploité et, dans la mesure du possible, non directement influencé par le Tech n'a pas encore abouti, mais reste d'actualité.



## **4. Suivi des chlorures et de la résistivité sur le littoral**

### **4.1. MODALITE DE LA SURVEILLANCE**

Une surveillance de la qualité de l'eau souterraine circulant dans les formations pliocènes et pléistocènes est assurée par le BRGM depuis 1982 sur 100 à 130 forages situés à moins de 5 km des étangs littoraux et de la mer, entre l'étang de Salses Leucate et l'embouchure du Tech.

En 2008, 134 ouvrages ont été programmés pour cette campagne annuelle de prélèvements, 122 ont effectivement pu être prélevés (les autres ne l'ayant pas été pour des raisons pratiques : rebouchage du forage, panne ou absence de la pompe, impossibilité d'accéder au site, ouvrage normalement artésien qui cette année ne coulait pas, etc). Sur les 122 prélèvements réalisés en 2008, 98 % des analyses ont été validées, certains résultats n'ayant pu être retenus pour cause d'anomalies dans les mesures et/ou dans les conditions de prélèvement.

La campagne de 2008 a été réalisée à la fin de la période estivale (fin août à début septembre), lorsque les charges piézométriques s'avèrent les plus basses dans l'aquifère pliocène. Les prélèvements font l'objet de mesures in-situ de la résistivité de l'eau et d'analyses de la teneur en chlorures en laboratoire.

### **4.2. RESULTATS**

La liste des ouvrages analysés et les résultats des analyses de conductivité, température et de teneur en chlorure réalisées dans le cadre de cette surveillance sont reportés en Annexe 5 et 6.

La répartition géographique, avec distinction par aquifère, des valeurs de résistivité et de teneurs en chlorure est présentée sur les cartes ci après (Illustration 19 et Illustration 20).

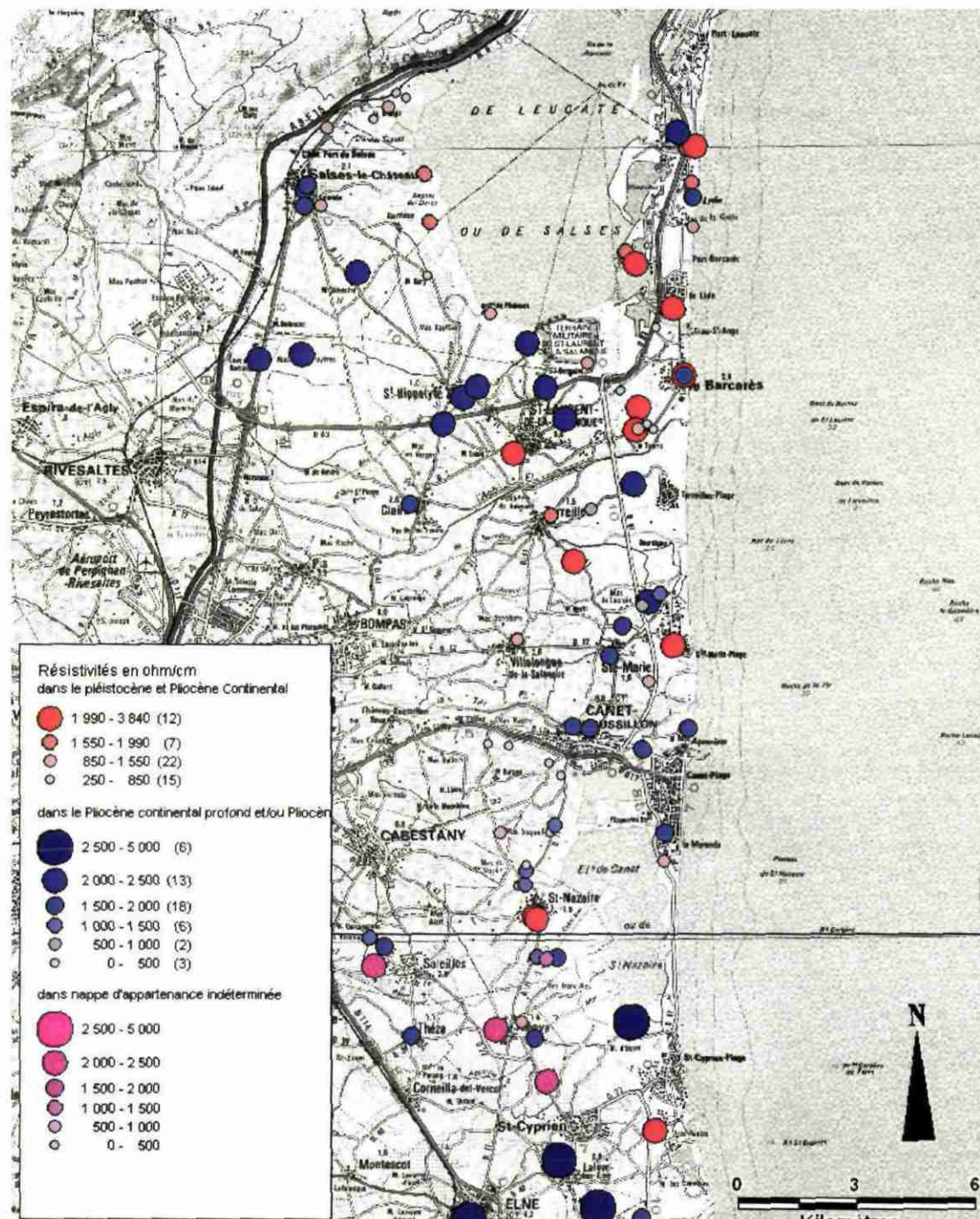


Illustration 19 : Carte de la répartition géographique, avec distinction par aquifère, des valeurs de résistivité mesurées en 2008.

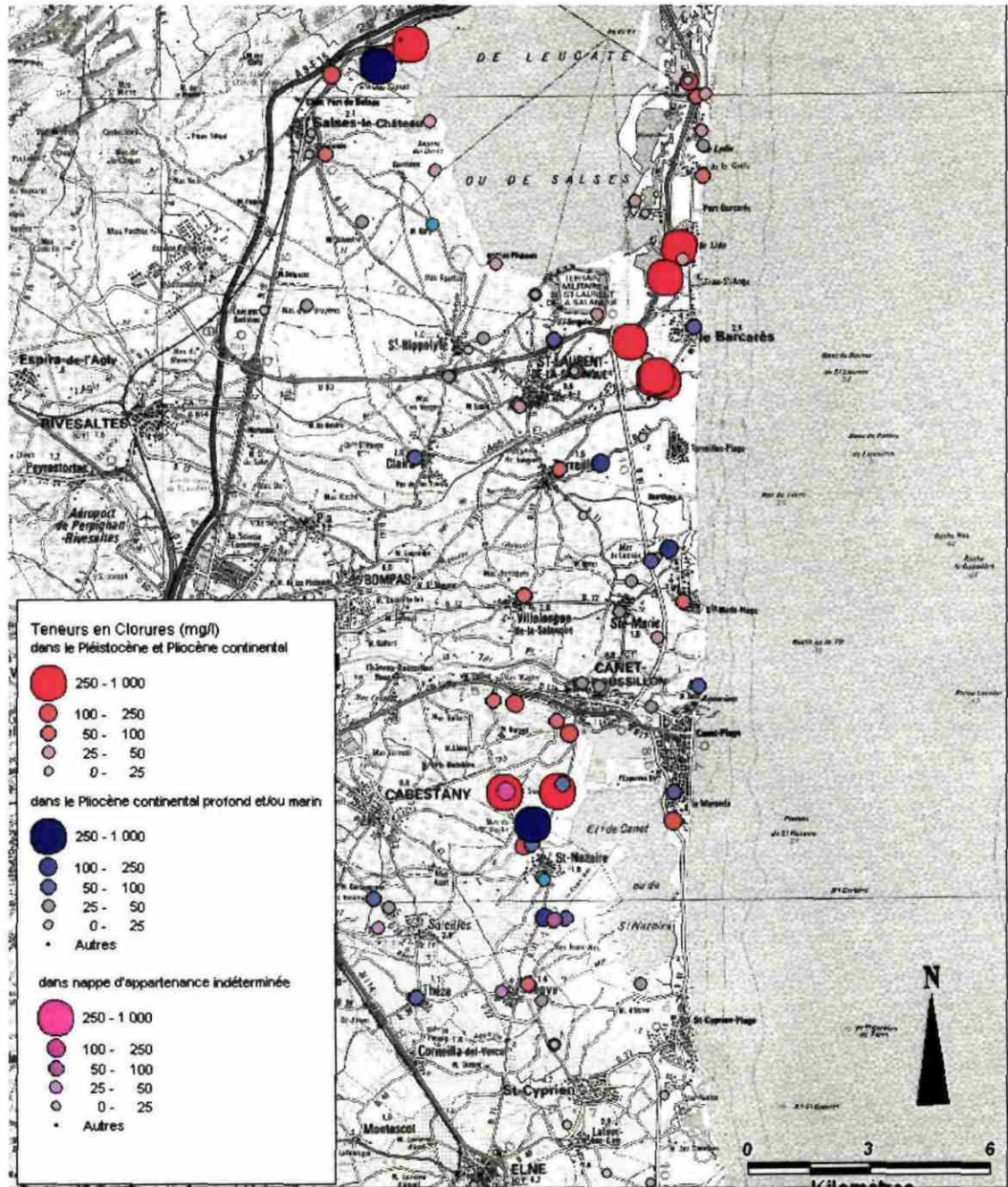


Illustration 20 : Carte de la répartition géographique, avec distinction par aquifère, des teneurs en chlorures mesurées en 2008.

#### 4.2.1. Évolution globale

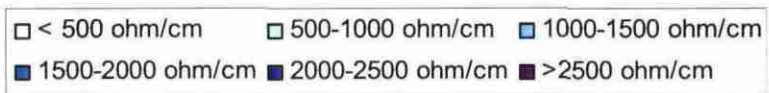
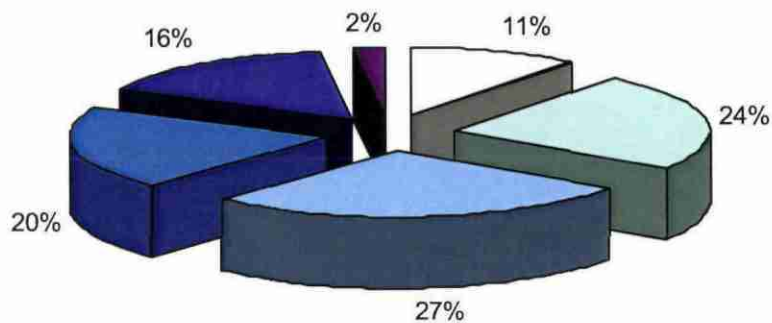
La distribution des teneurs en chlorures et des mesures de résistivité réalisées en 2008 se répartit en fonction de l'horizon aquifère sollicité, comme présenté sur les Illustrations 21 et 22.

Les résistivités sont inversement proportionnelles à la minéralisation totale de l'eau. La distribution des concentrations en ions chlorure et des résistivités dans le Pliocène supérieur et le Pléistocène – nappe supérieure - et dans le Pliocène profond - nappe profonde - montre que les minéralisations et les concentrations en chlorures sont nettement moins élevées dans l'aquifère pliocène profond.

Des résistivités supérieures à 1500 ohms/cm, traduisant une eau de minéralisation moyenne à faible, s'observent pour 77 % des ouvrages échantillonnés (83 % en 2007), représentatifs du Pliocène profond contre 38 % des ouvrages (50 % en 2007) dans le Pliocène continental supérieur et le Pléistocène.

Des teneurs inférieures à 100 mg/l de chlorures s'observent pour 88 % des ouvrages échantillonnés représentatifs du Pliocène profond (84 % en 2007) contre 67 % dans le Pliocène continental supérieur et le Pléistocène (69 % en 2006). La présence de chlorures dans l'eau souterraine des nappes superficielles et profondes reste donc stable par rapport aux années antérieures et ne semble pas avoir été modifiée par le caractère déficitaire de l'année 2008.

### Résistivités dans les nappes supérieures Année 2008



### Teneurs en chlorures dans les nappes supérieures Année 2008

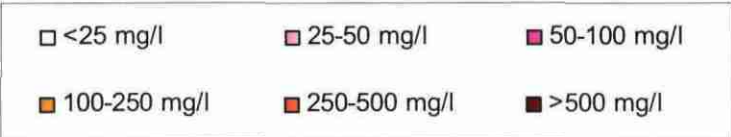
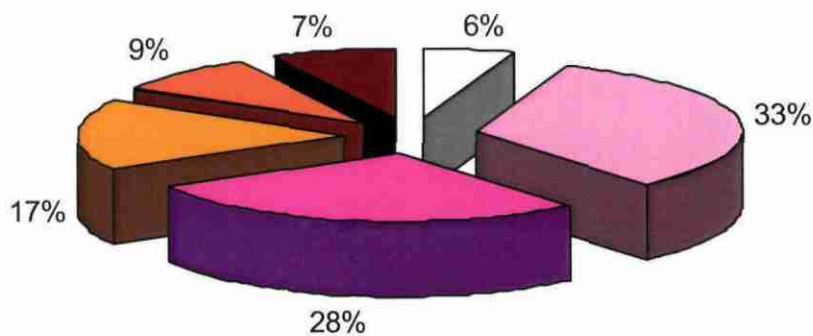
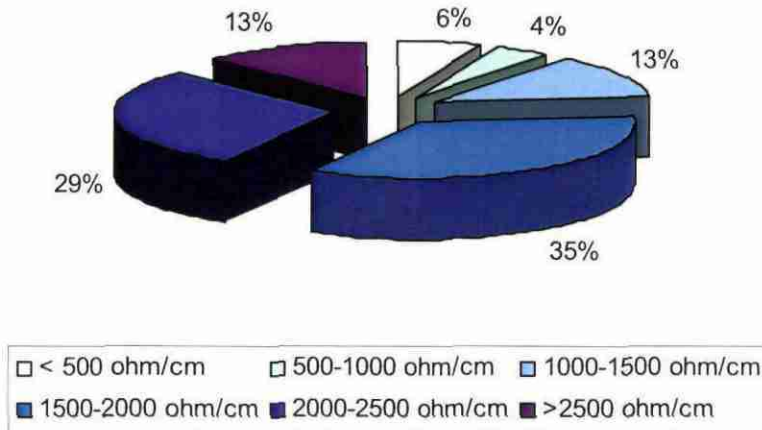


Illustration 21 : Distribution des résistivités et teneurs en chlorure dans le Pliocène supérieur et le Pléistocène - nappe supérieure - en 2007.



**Résistivités pour la nappe profonde  
Année 2008**



**Teneurs en chlorures pour la nappe profonde  
Année 2008**

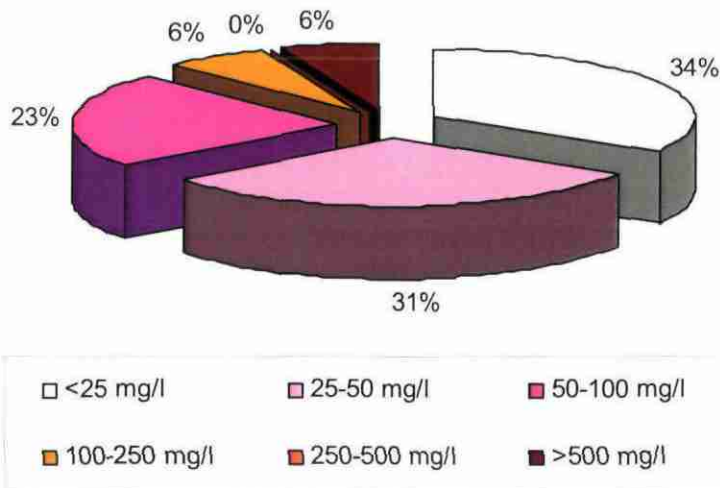


Illustration 22 : Distribution des résistivités et teneurs en chlorure dans le Pliocène continental inférieur et le Pliocène marin - nappe inférieure - en 2007.

#### 4.2.2. Évolution par secteurs

Les chroniques d'évolution des teneurs en chlorures sur les points de surveillance sont illustrées en Annexe 6, avec un regroupement par secteur géographique et par horizon capté. Les secteurs concernés sont les suivants : Nord de Salses ; Est de Salses ; Sud de Leucate ; Ouest et Sud de Port Barcarés - nappe N3 ; Nord Port Barcarés nappe 3 ; Le Barcarés nappe 4 ; St Laurent et St Hippolyte (nappe 4 et nappe 3 sont ici différenciées) ; Toreilles ; Ste Marie et Villelongue ; Canet ; Alenya et Saleilles ; St Nazaire ; Elne - LTB Elne et St Cyprien. Sur les quatorze secteurs ainsi délimités, les tendances d'évolutions sont conformes à celles des années précédentes.

Par rapport aux années précédentes, on constate les éléments suivants :

- des teneurs en chlorures élevées persistent dans le secteur Nord de Salses (Sujol 1, Sujol 2) à des valeurs proches de 1000 mg/l ;
- les teneurs en chlorures sont supérieures en 2008 par rapport à 2007 dans le secteur Est de Salses, mais globalement à la baisse sur l'ensemble de l'historique, avec des teneurs bien plus faibles que dans le secteur nord (teneurs comprises entre 15 et 40 mg/l). Les teneurs élevées mesurées en 2007 au Mas Gary se confirment en 2008, même si l'on reste à un niveau peu alarmant, autour de 80 mg/l ;
- les teneurs observées en 2007 dans les nappes supérieures des secteurs Sud Leucate, nord Port-Barcarés, ouest et sud Barcarés se maintiennent en 2008, avec des teneurs qui semblent augmenter du nord vers le sud. Dans les secteurs de Port-Barcarés et Barcarés, plusieurs points sont proches ou dépassent la norme de 250 mg/l pour les eaux destinées à l'AEP (Estanyot et Le Stade – secteur nord Port Barcarés et Le Camping Soleil Bleu, le VVF La Tourre et la Pépinière Peyret – secteur de Barcarés). Des concentrations beaucoup plus faibles existent cependant sur d'autres ouvrages et notamment celui de Barcarés PN3 suivi en piézométrie dans le cadre du réseau. Ces disparités sont très probablement liées à des différences en termes d'état des forages échantillonnés. En ce qui concerne la nappe profonde, on observe de manière homogène sur l'ensemble des secteurs mentionnés, un maintien des teneurs en chlorures qui restent inférieures à 40 mg/l. Le nombre d'ouvrages échantillonnés qui captent la nappe profonde est cependant bien moindre que pour la nappe supérieure ;
- les teneurs en chlorures dans les secteurs de St-Laurent/St-Hippolyte se maintiennent stables, avec des teneurs comprises entre 20 et 30 mg/l dans la nappe profonde (à noter le cas du F2N4 qui présente des teneurs de l'ordre de 50 mg/l pour la deuxième année consécutive), et entre 20 et 65 mg/l dans la nappe supérieure. Les teneurs rencontrées dans la nappe supérieure dans ce secteur sont bien moindres que celles rencontrées dans le secteur du Barcarés et du même ordre que celles du secteur est de Salses ;
- Un constat similaire à celui fait sur le secteur précédent peut être fait sur le secteur de Toreilles, à l'exception des ouvrages F4 et Station d'épuration, pour lesquels

une tendance à l'accroissement des teneurs mesurées est observée ces dernières années, avec des valeurs qui atteignent 200 mg/l en 2008 ;

- les teneurs rencontrées dans le secteur de Ste Marie et Villelongue, ainsi que sur le secteur de Canet restent inférieures à 100 mg/l sur l'ensemble des ouvrages. Quelques ouvrages présentent des teneurs nettement supérieures sur le secteur de Canet comme Vila (150 mg/l) et le Camping Agua Dulce (215 mg/l) et surtout Mas du Rey, qui avec 880 mg/l représente une véritable anomalie sur le secteur ;
- les teneurs observées à Alenya et Saleilles restent modérées et ne dépassent pas 100 mg/l tous ouvrages confondus ;
- les teneurs rencontrées dans le secteur de St Nazaire restent inférieures à 100 mg/l sur l'ensemble des ouvrages, à l'exception de Mas Sagitaire (454 mg/l), Molier (462 mg/l) et le GAEC de l'Etang (680 mg/l) ;
- Enfin, les teneurs rencontrées dans le secteur d'Elne, LTP Elne et St Cyprien restent inférieures à 50 mg/l sur l'ensemble des ouvrages ;

#### **4.3. CONCLUSION**

Sur le littoral, la situation en termes de qualité de l'eau souterraine est très contrastée selon les secteurs géographiques et l'horizon capté. Les concentrations en chlorures dépassent localement la concentration maximale admissible (CMA = 250 mg/l). Elles rendent localement la ressource impropre à l'usage eau potable sur certains ouvrages situés dans les secteurs Nord de Salses, nord de Port Barcarés et Ouest du Barcarès Toreilles, Canet et St-Nazaire. D'une manière générale, on constate des teneurs en chlorures plus faibles sur les ouvrages captant les nappes profondes. Il n'y a donc pas de dégradation généralisée de la qualité de l'eau souterraine, même en zone littorale.

La forte contamination observée sur certains forages peut s'expliquer par la mauvaise qualité technique, la dégradation et la vétusté des tubages, l'absence de cimentation des espaces annulaires, etc. Les teneurs parfois importantes observées dans les nappes des secteurs proches du Barcarés sont plus probablement à rapprocher des forages défectueux qui connectent localement les nappes du pliocène avec les eaux saumâtres de surface, qu'avec un signal lié à une salinisation des eaux en relation avec la mer.

## 5. Conclusion

Assurer la poursuite de la surveillance de l'aquifère plio-quaternaire du Roussillon est indispensable pour appréhender les évolutions piézométriques et chimiques de cet important réservoir en eau souterraine, classé aquifère patrimonial par le SDAGE Rhône Méditerranée Corse. La connaissance des évolutions des charges hydrauliques dans ce milieu constitue un élément de base pour la compréhension, la modélisation et la simulation du comportement de ce réservoir, notamment en fonction des modifications dans l'exploitation de la ressource en eau. Cette connaissance est également un outil nécessaire à la gestion locale.

### ***Bilan piézométrique de l'année 2008***

L'année 2008 a été déficitaire en pluviométrie avec un cumul annuel inférieur à 500 mm. Les précipitations ont principalement eu lieu en Janvier, Mai et en Décembre.

Ce contexte pluviométrique défavorable a logiquement eu des conséquences négatives sur la recharge des aquifères suivis.

Les aquifères superficiels ont connu une situation globalement déficitaire, surtout dans les secteurs non connectés avec les cours d'eau (Alenya - Sud Littoral) qui ont ainsi connu le pire déficit sur l'ensemble de l'historique. Seul le secteur amont de la vallée de la Têt a échappé à cette situation grâce au soutien apporté par l'alimentation des canaux depuis Vinça.

L'aquifère karstique du système du Bas-Agly a été en situation fortement déficitaire tout au long de l'année, et ce, notamment en dehors des périodes d'étiage pendant lesquelles les apports liés aux lâchers de Caramany ont alimenté l'aquifère.

Les aquifères du pliocène continental ont présenté une situation allant de moyennement déficitaire à très déficitaire sur l'ensemble de l'année. Les déficits se sont exprimés essentiellement au printemps et en automne, les pluies de fin de printemps ayant permis une recharge modérée qui a parfois permis de ramener les niveaux à des cotes proches des normales pour la saison.

Les aquifères du pliocène marin sableux ont présenté une situation allant de moyennement déficitaire à très déficitaire sur l'ensemble de l'année. Les déficits se sont exprimés essentiellement au printemps et en automne et les pluies de fin de printemps ont moins efficacement provoqué des recharges en comparaison avec le pliocène continental. A l'échelle interannuelle, les niveaux se maintiennent stables par rapport à l'historique sur tous les aquifères sauf pour ceux suivis au niveau d'ex-Opoul et Nyls Ponteilla. Ces deux aquifères accusent une absence de recharge hivernale qui provoque une tendance interannuelle à la baisse depuis 2006

Les ouvrages captant à la fois des niveaux du pliocène continental et du marin sableux présentent des comportements assez logiquement hétérogènes, qu'il est difficile d'interpréter. Ainsi, les aquifères suivis au niveau de Toreilles et de Corneilla ont présenté une situation excédentaire en 2008.

Sur l'ensemble du littoral et vis-à-vis du risque d'intrusion salée, les ouvrages de Ste Marie N3, Barcarés PN3 et St Laurent ont, comme chaque année, présenté des niveaux piézométriques inférieurs au 0 m NGF. Fait nouveau cette année, des niveaux inférieurs au 0 m NGF ont été observés à Barcarés PN4 pour la première fois depuis le début de son suivi. Ceci marque clairement la poursuite de la tendance à la baisse interannuelle observée sur cet ouvrage. Par ailleurs, les prélèvements dans la nappe pliocène semblent avoir été plus faibles cette année dans le secteur de Canet, car le niveau n'est pas passé sous le 0 m NGF.

### ***Représentativité des points et d'optimisation du réseau***

L'objectif d'équiper ou de réaliser un ouvrage complémentaire dans la nappe alluviale du Boulès ainsi qu'au niveau du Mas Comte, est toujours d'actualité.

A cet objectif s'ajoute la nécessité de trouver un ouvrage de remplacement pour le forage rebouché de St Feliu, pour poursuivre le suivi des aquifères pliocènes dans ce secteur.

Enfin, la recherche ou la réalisation d'un ouvrage non influencé par la rivière dans les alluvions quaternaires de la basse-vallée du Tech reste d'actualité.

### ***Chlorures***

En 2008, le suivi des teneurs en chlorures réalisé en fin de période estivale sur 120 ouvrages ne montre pas de dégradation généralisée de la qualité des eaux souterraines du Pliocène. Un certain nombre d'ouvrages isolés présentent cependant des teneurs importantes que l'on retrouve d'une année sur l'autre, probablement liées à l'état des ouvrages.

## 6. Bibliographie

**Bertrand A.** (2007) - Apport de la stratigraphie séquentielle à la gestion et à la modélisation des ressources des aquifères côtiers, thèse de doctorat de l'université Montpellier II, discipline Hydrogéologie, Ecole Doctorale SIB

**Blaise M., Marchal J.P.** (2007) - Surveillance de l'aquifère plio-quadernaire du Roussillon. Observations réalisées en 2005 et 2006. Rapport BRGM/RP-54842-FR, 149 p, 19 ill., 7 ann.

**Guilleminot P.** (2005) - Traitement des chroniques piézométriques enregistrées dans l'ensemble aquifère plio-quadernaire de la plaine du Roussillon, Pyrénées Orientales; France, mémoire de Master 2, Hydrologie, Hydrochimie, sols et environnement,

**Comité technique « État des lieux »** (2004) - Connaissance des ressources en eau souterraines de la plaine du Roussillon. Accord Cadre pour la définition d'un programme global de protection et de gestion concertée des ressources en eau de l'ensemble aquifère multicouche plio-quadernaire de la plaine du Roussillon.



## **Annexe 1**

### **Fiches constructeur du matériel équipant les piézomètres**





# Madosolo II



CENTRALE D'ACQUISITION DE DONNÉES

- Centrale d'acquisition autonome
- 1 voie en standard (2 en option)
- Connexion possible d'un modem

La nouvelle centrale **MADOSOLO II** est une centrale d'acquisition de données performante et de faible consommation.

Sa mise en place rapide ainsi que sa simplicité d'utilisation en font un outil de terrain très pratique.

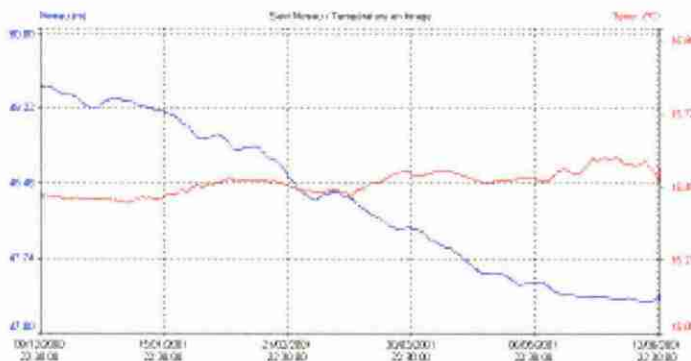
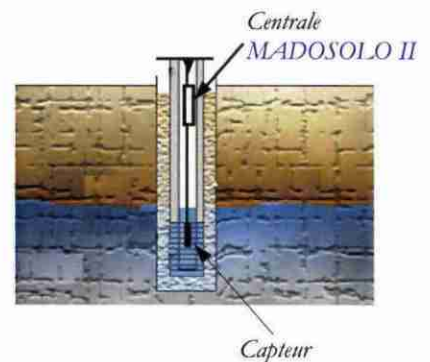
Le logiciel **MADOSOFT Pro**, particulièrement convivial, permet une gestion complète de la centrale sous environnement Windows® 95/98/Me/2000 :

- Définition des voies
- Programmation de la centrale
- Déchargement des données
- Paramétrage des capteurs
- Test sur site
- Visualisation des données et export en fichier ".txt"

## Applications :

Tout type de capteur fournissant un signal 4/20 mA, tension ou impulsionnel peut être connecté à la centrale d'acquisition de données **MADOSOLO II**, tel que :

- Pression / Niveau d'eau
- Conductivité / pH / Turbidité / O<sub>2</sub> dissous...
- Pluviomètre...
- Météo (Anémomètre / Température / UV...)



Suivi piézométrique / température réalisé à l'aide d'une centrale **MADOSOLO II**



IRIS INSTRUMENTS - 1, avenue Buffon, B.P. 6007 - 45060 Orléans Cedex 2, France  
Téléphone : +33 (0)2 38 63 81 00 - Télécopie : +33 (0)2 38 63 81 82  
E-mail : irisins@attglobal.net - Site Web : www.iris-instruments.fr

ENVIRONNEMENT

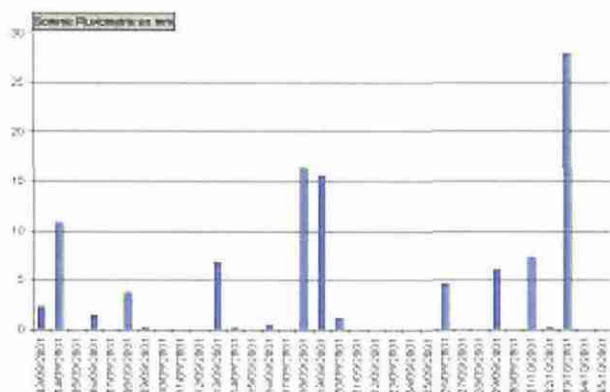
# Madosolo II

## Caractéristiques techniques :

- Intervalle d'enregistrement : programmable de 10 secondes à 99 heures
- Type de mémoire : mémoire interne non volatile
- Capacité mémoire : 24 500 mesures
- Convertisseur : 24 bits
- Alimentation (interne) : 2 piles alcaline R20 (1.5V - Taille D)
- Autonomie : environ 2 ans (avec 2 capteurs 4/20 mA et un pas de mesure de 1 heure)
- Dimensions : 360 x 60 mm (L x D)
- Poids : 2,5 kg (avec piles)
- Température de fonctionnement : -20 °C à +70 °C
- Boîtier : cylindrique en acier inoxydable - IP 67

## Principaux atouts :

- La centrale **MADOSOLO II** peut se décliner en 2 voies de mesure et permet ainsi, moyennant la connexion d'un câble spécifique, d'enregistrer simultanément des signaux sur ces 2 voies.
- La centrale **MADOSOLO II** permet également, moyennant l'ajout d'un module interne, d'enregistrer des signaux impulsifs (fournis par un pluviomètre par exemple...) et de dédier ainsi une voie à un comptage.



Suivi pluviométrique (cumul journalier) réalisé à l'aide d'une centrale **MADOSOLO II**.

- Outre la communication par liaison série standard RS-232, la centrale **MADOSOLO II** peut être pilotée par modem (filaire (**IRISTEL**) ou GSM (**IRISCOM**)). Ces modems développés par **IRIS Instruments**, permettent une gestion complète de la centrale et notamment une télétransmission des données stockées en mémoire.



Modem GSM **IRISCOM**



# MADOFIL II



- Sonde intelligente immergée
- Mesure de Niveau / Température
- Faible diamètre

MADOFIL II est une sonde intelligente immergée de faible diamètre dédiée au suivi temporel des variations de niveau et de température d'une nappe d'eau. Immergée à la profondeur requise, elle mesure et stocke les informations dans sa mémoire avant de les transférer à la surface vers un PC.

Un boîtier piles externe permet de renouveler l'alimentation très facilement, en toute sécurité, sans avoir à remonter la sonde.

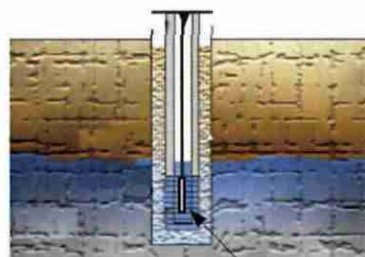
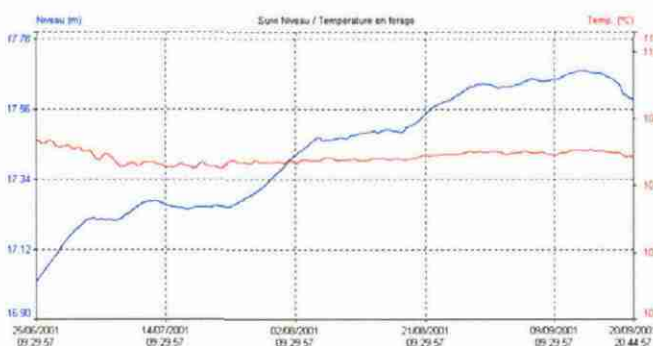
Sa mise en place rapide ainsi que sa simplicité d'utilisation en font un outil de terrain très pratique.

Le logiciel **MADOSOFT Pro**, particulièrement convivial, permet une gestion complète du système sous environnement Windows® 95/98/Me/2000 :

- Programmation de la centrale
- Test sur site
- Visualisation graphique
- Introduction du niveau statique
- Déchargement des données
- Export des données en fichier "txt"

## Applications :

Suivi temporel des variations de niveau et de température d'une nappe d'eau.



Sonde MADOFIL II

*Suivi piézométrique / température réalisé à l'aide d'une centrale MADOFIL II*



IRIS INSTRUMENTS - 1, avenue Buffon, B.P. 6007 - 45060 Orléans Cedex 2, France  
Téléphone : +33 (0)2 38 63 81 00 - Télécopie : +33 (0)2 38 63 81 82  
E-mail : info@iris-instruments.com - Site Web : www.iris-instruments.com

# Madofil II

CENTRALE PIÉZOMÉTRIQUE IMMERGÉE

## Caractéristiques techniques :

- Gamme de pression : 1 bar (10 mètres d'eau max.) ou 2 bars (20 mètres max.)
- Cellule de pression : acier inoxydable de précision 0.05% PE (0.5 cm pour un capteur 1 bar)
- Compensation des variations de température (0-35°C) et de pression atmosphérique
- Résolution sur la température : 0.2 °C
- Intervalle d'enregistrement : programmable de 10 secondes à 99 heures
- Type de mémoire : interne non volatile
- Capacité mémoire : 32 740 mesures
- Convertisseur : 24 bits
- Alimentation (boîtier externe) : 3 piles alcaline R14 (1.5V - Taille C)
- Autonomie : environ 5 ans (avec un pas de mesure de 1 heure)
- Poids : 1 kg (sans câble)
- Dimensions :
  - Sonde : 190 x 32 mm (L x D)
  - Boîtier piles : 120 x 60 mm (L x h) - IP 67  
(boîtier piles cylindrique en option pour forage de diamètre 2 pouces)
- Longueurs de câble standard : 20, 35 ou 50 mètres



Boîtier piles du MADOFIL II

## Principaux atouts :

- Les capteurs de pression et de température sont internes au système ; leurs coefficients d'étalonnage sont donc intrinsèquement connus. Ceci a pour avantage de faciliter l'installation de l'équipement, celle-ci étant réduite à l'introduction du niveau d'eau de départ.
- Outre la communication par liaison série standard RS-232, **MADOFIL II** peut être pilotée par modem filaire (**IRISTEL**) ou GSM (**IRISCOM**). Ces modems développés par *IRIS Instruments* permettent une gestion complète de la centrale et notamment une télétransmission des données stockées en mémoire.

Le boîtier **IRISCOM** inclut le GSM et sa batterie. Une horloge interne permet la gestion du réveil du GSM à heures prédéterminées en vue de son interrogation par un PC de bureau. L'autonomie est d'environ 1 an avec une connexion de 1 heure par semaine.



Modem GSM IRISCOM



IRIS INSTRUMENTS - 1, avenue Buffon, B.P. 6007 - 45060 Orléans Cedex 2, France  
Téléphone : +33 (0)2 38 63 81 00 - Télécopie : +33 (0)2 38 63 81 82  
E-mail : [info@iris-instruments.com](mailto:info@iris-instruments.com) - Site Web : [www.iris-instruments.com](http://www.iris-instruments.com)

ENVIRONNEMENT

# MADOFIL $\mu S$

CENTRALE MULTI-PARAMETRE IMMERGÉE

- Mesure de Niveau / Conductivité / Température
- Sonde intelligente immergée



**MADOFIL  $\mu S$**  est une sonde multi-paramètre immergée dédiée au suivi en continu du niveau, de la conductivité et de la température d'une nappe d'eau. Immergée à la profondeur requise, elle mesure et stocke les informations dans sa mémoire avant de les transférer à la surface vers un PC.

Un boîtier piles externe permet de renouveler l'alimentation très facilement, en toute sécurité, sans avoir à remonter la sonde. Son faible encombrement permet une installation aisée dans tout type d'ouvrage à la fois pour des applications en eaux de surfaces (rivière, bassin, lac...) et en eaux souterraines (piézomètre, forage, puits...).

Le logiciel **MADOSOFT Pro**, particulièrement convivial, permet une gestion complète du système sous environnement Windows® 95/98/Me/2000 :

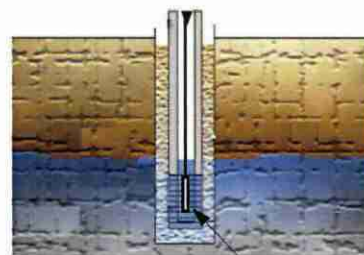
- Programmation de la centrale
- Test sur site
- Visualisation graphique
- Introduction du niveau statique
- Déchargement des données
- Export des données en fichier ".txt"

## Applications :

Suivi temporel des variations de niveau, de température et de conductivité d'une nappe d'eau.



*Suivi piézométrique / conductivité  
réalisé à l'aide d'une centrale  
**MADOFIL  $\mu S$***



*Sonde MADOFIL  $\mu S$*



IRIS INSTRUMENTS - 1, avenue Buffon, B.P. 6007 - 45060 Orléans Cedex 2, France  
Téléphone : +33 (0)2 38 63 81 00 - Télécopie : +33 (0)2 38 63 81 82  
E-mail : [irisins@atglobal.net](mailto:irisins@atglobal.net) - Site Web : [www.iris-instruments.fr](http://www.iris-instruments.fr)

ENVIRONNEMENT

# Madofil $\mu S$

## Caractéristiques techniques :

- Cellule de pression : acier inoxydable
- Cellule de conductivité : 4 électrodes en graphite
- Compensation des variations de température (0-35°C) et de pression atmosphérique
- Intervalle d'enregistrement : programmable de 20 secondes à 99 heures
- Type de mémoire : interne non volatile
- Capacité mémoire : 24 500 mesures
- Convertisseur : 24 bits
- Alimentation (boîtier externe) : 3 piles alcaline R14 (1.5V - Taille C)
- Autonomie : environ 5 ans (avec un pas de mesure de 1 heure)
- Dimensions : diamètre 44 mm, longueur 550 mm
- Poids : 1.8 kg (sans câble)
- Dimensions :
  - Sonde : 550 x 44 mm (L x D)
  - Boîtier piles : 120 x 60 mm (L x h) - IP 67
- Longueurs de câble standards : 10, 20, 35 ou 50 mètres
- Température de fonctionnement : -40 °C à +60 °C
- Sonde cylindrique en acier inoxydable - IP 68



Boîtier piles du MADOFIL  $\mu S$

## Gammes de mesure :

### Pression :

1 ou 2 bars

Précision : 0.05 % PE

### Conductivité :

0 à 60 mS/cm (\*)

Précision : 1 %

### Température :

-5 à +55 °C

Précision : 0.2 °C

## Principaux atouts :

- Les capteurs de pression, de conductivité et de température sont internes au système ; leurs coefficients d'étalonnage sont donc intrinsèquement connus. Ceci a pour avantage de faciliter l'installation de l'équipement, celle-ci étant réduite à l'introduction du niveau d'eau de départ.
- Outre la communication par liaison série standard RS-232, **MADOFIL  $\mu S$**  peut être pilotée par modem filaire (**IRISTEL**) ou GSM (**IRISCOM**). Ces modems développés par **IRIS Instruments** permettent une gestion complète de la centrale et notamment une télétransmission des données stockées en mémoire.

Le boîtier **IRISCOM** inclut le GSM et sa batterie. Une horloge interne permet la gestion du réveil du GSM à heures prédéterminées en vue de son interrogation par un PC de bureau.

L'autonomie est d'environ 1 an avec une connexion de 1 heure par semaine.



IRIS INSTRUMENTS - 1, avenue Buffon, B.P. 6007 - 45060 Orléans Cedex 2, France

Téléphone : +33 (0)2 38 63 81 00 - Télécopie : +33 (0)2 38 63 81 82

E-mail : [irisins@attglobal.net](mailto:irisins@attglobal.net) - Site Web : [www.iris-instruments.fr](http://www.iris-instruments.fr)

# IRIS INSTRUMENTS

## IRISTEL

MODEM AUTONOME POUR LIAISON TELEPHONIQUE  
AVEC LES CENTRALES D'ACQUISITION DE DONNEES



## LA LIAISON TELEPHONIQUE A LA CARTE





## FONCTIONNEMENT

IRISTEL est un modem qui réalise les fonctions de réponse automatique et d'appel automatique pour dialoguer avec une centrale de mesures à distance, par ligne téléphonique.

Lorsqu'il le souhaite, l'utilisateur peut récupérer depuis un PC de bureau équipé d'une carte modem, les données stockées dans la centrale de terrain et reprogrammer celle-ci.

IRISTEL possède une alimentation autonome par pack de piles lithium interne.

La construction d'IRISTEL est très compacte et prévoit le raccordement à une centrale et sur le réseau téléphonique.

## PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Encombrement réduit (forme cylindrique).
- Facilité de dissimulation pour limiter les risques de vandalisme.
- Fonctionnement dans des conditions climatiques extrêmes. Exemple : humidité de 0 à 100 %.
- Résistance aux milieux pollués et agressifs.
- Mise en place rapide.
- Fiabilité.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### PRÉSENTATION

- Boîtier : aluminium, bleu.
- Dimensions : diamètre 71 mm, haut. 440 mm.
- Étanchéité : IP67.
- Poids : 2,3 kg.

### CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

- Température de travail : - 20°C à + 70°C.
- Humidité admissible : 0 à 100 %.

### ALIMENTATION

- Pack de piles lithium.

### AUTONOMIE

- 5 000 appels de 5 minutes.

### PROTOCOLE DE COMMUNICATION

- V23.

### VITESSE DE TRANSMISSION

- 1 200/75 BAUDS.

### LIAISON EXTÉRIEURE

IRISTEL est livré avec :

- 1 cordon de raccordement au réseau téléphonique.
- 1 cordon de liaison avec la centrale de mesure.

### PRINCIPALES FONCTIONS

- Répertoire interne de 4 numéros permanents.
- Numérotation impulsionnelle ou fréquentielle.
- Chargement automatique du répertoire.



IRIS INSTRUMENTS  
1, avenue Buffon  
BP 6007 - 45060 Orléans cedex 2, France  
Téléphone : (33) 38.63.81.00  
Fax : (33) 38.63.81.82

# Iriscom

TELETRANSMISSION PAR MODEM GSM



- Modem GSM
- Télégestion
- Télétransmission

Iriscom est un modem de type GSM qui permet de gérer les centrales de la gamme IRIS Instruments tels que MADOFIL, MADOFIL  $\mu$ S et MADOSIX.

Le logiciel sous Windows® **MADOSOFT Pro** permet une gestion complète de la centrale via l'IRISCOM

- Définition des voies
- Programmation
- Transfert des données
- Paramétrage des capteurs
- Test
- Visualisation graphique

## Caractéristiques techniques :

- Sur le modem IRISCOM, deux câbles sont présents :
  - 1 câble d'antenne
  - 1 câble (7 broches) pour la connexion à la centrale
- Alimentation par batterie 12V / 6.5 Ah
- Une horloge interne permet le réveil du GSM à des heures prédéterminées pour des appels depuis un PC équipé d'un modem standard et permet ainsi d'économiser significativement la batterie interne.
- L'autonomie de la batterie interne est d'environ 1 an, pour une connexion de 1 heure par semaine.
- La vitesse de communication requise pour l'utilisation du modem IRISCOM est de 9600 bauds. L'entrée en communication avec une centrale via ce type de modem est assurée par le logiciel MADOSOFT



IRIS INSTRUMENTS - 1, avenue Buffon, B.P. 6007 - 45060 Orléans Cedex 2, France  
Téléphone : +33 (0)2 38 63 81 00 - Télécopie : +33 (0)2 38 63 81 82  
E-mail : [iris@attglobal.net](mailto:iris@attglobal.net) - Site Web : <http://www.iris-instruments.fr>

ENVIRONNEMENT



# OTT Orpheus Mini =

La formule gagnante pour la surveillance des eaux souterraines

Enregistreur de niveau de nappes pour le suivi du niveau et de la température

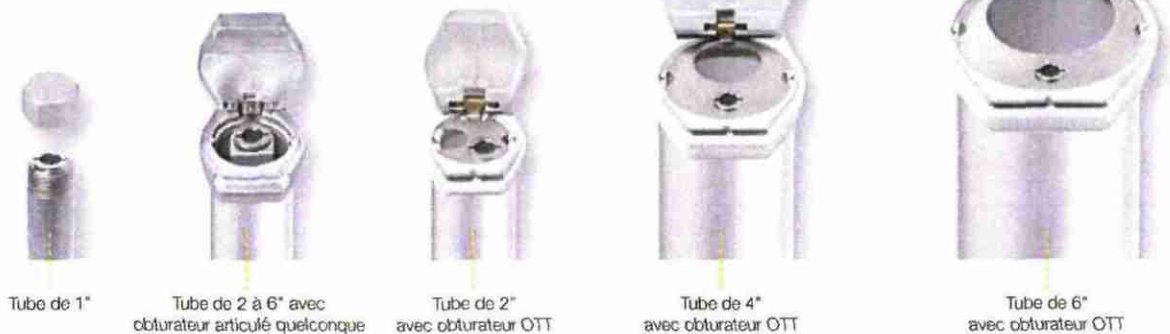


$$p = \rho \times g \times h$$

# Orpheus Mini **OTT** – une innovation sans compromis

## Options d'installation

Installation facilement réalisable dans des tubes de forages à partir de 1" grâce aux plateaux d'adaptation ou à l'anneau de suspension. Pour des longueurs de câbles importantes un dispositif mécanique spécifique est disponible pour suspendre la sonde. Les plateaux d'adaptation sont conçues de façon à permettre les mesures de contrôle par sondes lumineuses sans nécessité de démontage de l'enregistreur OTT Orpheus Mini.



Divers modes de communication sur site sont disponibles: PC portable, PDA – Pocket PC ou Vota 2.

Lecture et paramétrage des données conviviaux via l'interface infrarouge IrDA. Le réglage des paramètres de fonctionnement se fait en un clin d'œil: tous les paramètres sont présentés sur une seule fenêtre. La communication à distance pourra être réalisée via un module de communication GSM permettant la collecte ou l'envoi automatique des données.

## Cellule de mesure robuste en céramique

Orpheus Mini est doté d'une membrane de mesure céramique capacitive. Robustesse et stabilité à long terme: des atouts décisifs par rapport aux cellules de mesure classiques piézo-résistives à membrane métallique.



## **Annexe 2**

### **Coordonnées des ouvrages (nivelement AGT, Argelès, novembre 2005)**



Perpignan le 25/01/06Dossier: 05-217

**CARNET de TERRAIN Leica GPS500**  
**Levé de piézomètres**

N° Point	X (Est)	Y (Nord)	Altitude (m)	Classe	CQ XY	CQ Z	Code	Description
pont	653 278	31 792	14.54	MES	0.014	0.013		Argeles/mer
lafar	648 319	30 175	29.10	MES	0.012	0.011		Ortaffa
pd5	649 266	35 574	11.77	MES	0.011	0.018		Corneilla del V.
figuer	641 141	42 945	54.22	MES	0.007	0.010		Perpignan
medalu	634 210	34 282	155.72	MES	0.012	0.012		Terrats
nyls-1	641 637	36 704	69.37	TCR			plaque	Pontella
c2-1	628 592	42 934	107.16	MES	0.016	0.025	plaque	Millas
c2-2	628 596	42 953	107.07	MES	0.01	0.013	plaque	Millas
c2-1bis	628 591	42 934	106.63	MES	0.023	0.030		sur margelle
conte	631 550	41 634	107.19	MES	0.011	0.017		St Fellu d'Amont
aleny	652 584	38 037	8.59	MOY	0.008	0.003		Alenya
golf	655 992	38 128	2.46	MES	0.012	0.025	plaque	St Nazaire
marie.n3	656 393	48 854	2.47	MOY	0.222	0.005		Ste Marie
marie.n4	656 389	48 854	2.48	MOY	0.200	0.016		Ste Marie
phare	657 470	45 580	3.71	MOY	0.004	0.005		Canet
pia.1	647 219	48 838	21.17	MOY	0.002	0.001		Pia
F2N3	649 250	46 920	17.11	TCR				Bompas
bar3	657 392	54 542	3.71	MES	0.012	0.018		Barcares
bar4	657 396	54 518	3.43	MES	0.013	0.019		Barcares
barqua	656 842	57 465	1.67	MOY	0.005	0		Barcares
F	656 837	57 467	1.59	MOY	0.005	0.004		Barcares
F.bis	656 842	57 467	1.69	MES	0.012	0.013		Barcares
F3N4	654 425	53 398	2.75	MES	0.009	0.011		St Laurent
hippo2	650 386	53 446	7.13	MES	0.009	0.014		St Hippolyte
tor3	656 121	51 737	4.59	MES	0.011	0.017	haut	Torreilles
tor4	656 121	51 737	2.56	MES	0.009	0.014	bas	Torreilles
Ex-Opoul	645 090	58 140	41.83					Ex-Opoul
Fontestramar	650 819	62 320	0.57					Fontestramar
Estagel	631 183	53 373	60 (non nivelé)					Estagel

**NOTA:** Le nivellement est rattaché au **RNGF**. Le c2-1bis est pris sur la margelle béton soutenant le tube acier du c2-1. Le F.bis est un 3<sup>ème</sup> tube acier proche du F. Le nivellement d'Ex-Opoul et de Fontestramar a été réalisé par GéoData le 14/05/04. Pour Fontestramar, le nivellement concerne le 0 de l'échelle limnimétrique.





## **Annexe 3**

### **Fiche ADES du réseau**



# ADES

## Site producteurs

### RESEAU DE MESURE DES EAUX SOUTERRAINES

#### Réseau de suivi quantitatif de la nappe du plioquaternaire du Roussillon (66)

#### RAESOUPLI

##### IDENTIFICATION

**Code SANDRE :** 0600000025

**Mnémonique :** RAESOUPLI

**Nom :** Réseau de suivi quantitatif de la nappe du plioquaternaire du Roussillon (66)

**Type :** Réseau de mesure

**Méta-Réseau :** Non

**Dernière mise à jour :**

06/03/2009

**Etat d'avancement de la fiche :**

Validé par le bassin

**Contacts :**

Martine ASSENS - Conseil Général (66)

##### GENERALITES

**Durée du réseau :** Réseau pérenne

**Principales finalités :**

**Description des finalités :** Finalité: Réseau patrimonial de connaissance. Description: Ce réseau comporte 23 piézomètres situés dans le département des Pyrénées Orientales. Ils sont implantés dans l'aquifère plioquaternaire multicouche du Roussillon. Cinq piézomètres sont caractéristiques de l'aquifère superficiel quaternaire et dix-huit de l'aquifère pliocène (aquifère généralement captif). Objectif : L'objectif de ce réseau consiste à surveiller l'évolution piézométrique de cet important réservoir en eau souterraine, classé aquifère patrimonial par le SDAGE Rhone Méditerranée Corse, la connaissance de ces évolutions constituant un élément indispensable à la compréhension des phénomènes, à leur modélisation et aux simulations du comportement en fonction notamment des modifications d'exploitation de la ressource en eau. Délai moyen d'informatisation: en continu. Adresse Internet: données stockées sous le site internet <http://cg66.brgm.fr/>

**Milieu :** Eaux souterraines

**Données décrivant l'état du milieu :** Non

**Données décrivant la pression et l'usage exercés par les activités humaines :** Non

**Données sur la description des réponses réduisant la pression de l'activité humaine :** Non

**Supports :** Eau

**Emprise spatiale administrative :** Locale

**Emprise spatiale liée au milieu :** Entité hydrogéologique (systèmes aquifères)

**Nombre de points d'eau du réseau :** 30

**CREATION ET GESTION****Année de mise en place :** 1968**Evénements :**

- Le réseau a été créé par les ministères en charge de l'industrie et de l'agriculture. Depuis 1982, le BRGM et la DDAF 66 ont repris respectivement en charge les piézomètres. du vendredi 1 janvier 1982 à ce jour
- Le réseau piézométrique de bassin, financé par l'AERMC inclut 5 ouvrages caractéristiques de l'aquifère plio-quaternaire du mercredi 1 janvier 1997 à ce jour
- Le CG 66 prend la maîtrise d'ouvrage du réseau qui intègre une partie des anciens réseaux du BRGM et de la DDAF ainsi que de nouveaux points. Ces ouvrages et les 5 piézomètres de l'AERMC sont modernisés. Le BRGM assure la surveillance et l'exploitation. du samedi 1 janvier 2000 à ce jour
- 18 stations sont gérées par le conseil général 66, 5 sont gérées par l'AERMC et 3 sont arrêtées du mardi 1 janvier 2002 à ce jour
- 18 stations sous maîtrise d'ouvrage CG66, 5 sous maîtrise d'ouvrage AERMC. 23 stations gérées et exploitées par le BRGM jusqu'au 01/01/2007 du samedi 1 janvier 2005 à ce jour

**Financier(s) :**

- Service Géologique Régional Languedoc-Roussillon du samedi 1 janvier 2000 à ce jour
- Conseil Général des Pyrénées-Orientales du samedi 1 janvier 2000 à ce jour
- Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse du samedi 1 janvier 2000 à ce jour

**Maître(s) d'oeuvre :**

- Service Géologique Régional Languedoc-Roussillon du samedi 1 janvier 2000 à ce jour

**Maître d'ouvrage :**

- Conseil Général des Pyrénées-Orientales du samedi 1 janvier 2000 au dimanche 1 mars 2009

**Producteur(s) :**

- Service Géologique Régional Languedoc-Roussillon du samedi 1 janvier 2000 à ce jour

**DESCRIPTION TECHNIQUE****Nombre total de stations en activité :** 25**Nombre de stations annuel programmé rattachées :****Nombre de stations ayant appartenu au réseau :** 30**Support :** Eau**Familles de paramètres :** Paramètres quantitatifs**Détail des paramètres :** Niveau d'eau**Fréquence d'analyse :** Mesures en continu des niveaux d'eau avec télétransmission à distance**Procédure de validation des données :** expertise humaine, test de cohérence, test scientifique**Département(s)** Pyrenees-Orientales - (66)**QUALITE DE LA DONNEE****1) Démarche qualité pour le prélèvement ou la collecte****2) Démarche qualité pour le transport/conditionnement****3) Démarche qualité pour le stockage/bancarisation et le traitement****4) Démarche qualité pour la validation****Protocole associé au réseau :** cc pour l'évolution des réseaux de surveillance des eaux souterraines (circulaire DCE 2003/07- MEDD)**Date de publication du protocole :** 08/10/2003

**STOCKAGE**

**Mode de stockage utilisé :** Informatisé organisé dans une banque de données

- **Nom de la banque :** Accès aux Données des Eaux Souterraines
- **Maître d'ouvrage :** Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT)
- **Exploitant de la banque :** Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT)
- **Type de banque :** Base de données système
- **Cartographie :** Non
- **Emprise spatiale de la banque :** Nationale
- **Fréquence de mise à jour :** hebdomadaire
  
- **Nom de la banque :** Banque de Données du Sous-Sol
- **Maître d'ouvrage :** Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- **Exploitant de la banque :** Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- **Type de banque :** Base de données système
- **Cartographie :** Oui
- **Emprise spatiale de la banque :** Nationale
- **Fréquence de mise à jour :** mensuelle

**ACCESSIBILITE**

**Condition d'accès :** Libre

**Mode de diffusion :** Télétransmission

**Format de diffusion :** Colonné

**Adresse Internet :** <http://www.ad.es.eaufrance.fr>

**Tarifcation :** Gratuite

**Données téléchargeables :** Oui

**Exceptions :**

**COMMENTAIRES**

Les données sont également disponibles à l'adresse suivante : <http://cg66.brgm.fr/>

## La liste des stations actives du réseau 060000025

Imprimer la page

Code BSS	Département	Commune	Lieu-dit	Date de début	Date de fin
10795X0001/S	PYRENEES-ORIENTALES	SALSES	FONTAINE DE SALSES	02/08/2007	
10903X0034/PZSTGL	PYRENEES-ORIENTALES	ESTAGEL		01/05/2007	
10906X0038/C2-2	PYRENEES-ORIENTALES	MILLAS	MILLAS C2-2	01/02/2000	
10906X0039/C2-1	PYRENEES-ORIENTALES	MILLAS		01/02/2000	
10907X0129/CONTE	PYRENEES-ORIENTALES	SAINT-FELIU-D'AMONT	SAINT-FELIU-D'AMONT MAS CONTE	01/02/2000	
10908X0263/FIGUER	PYRENEES-ORIENTALES	PERPIGNAN	PARC DUCUP	01/02/1974	
10911X0137/F2	PYRENEES-ORIENTALES	SALSES		09/12/2004	
10911X0219/HIPPO2	PYRENEES-ORIENTALES	SAINT-HIPPOLYTE	PUITS IPODEC	01/05/2000	
10912X0024/F	PYRENEES-ORIENTALES	BARCARES(LE)	BARCARES SN4	01/04/1980	
10912X0061/F3N4	PYRENEES-ORIENTALES	SAINT-LAURENT-DE-LA-SALANQUE	SAINT-LAURENT-DE-LA-SALANQUE	01/09/1968	
10912X0110/TOR3	PYRENEES-ORIENTALES	TORREILLES	TORREILLES	01/03/1990	
10912X0111/BAR4	PYRENEES-ORIENTALES	BARCARES(LE)	PLAGE BARCARES-NAPPE 4	01/01/1990	
10912X0112/BAR3	PYRENEES-ORIENTALES	BARCARES(LE)	PLAGE BARCARES - NAPPE 3	01/01/1990	
10912X0134/BARQUA	PYRENEES-ORIENTALES	BARCARES(LE)	BARQUA	01/12/2000	
10915X0255/F2N3	PYRENEES-ORIENTALES	BOMPAS	BOMPAS F2N3	01/04/1980	
10915X0316/F3	PYRENEES-ORIENTALES	PIA	PIA	01/06/2000	
10916X0062/F1N3	PYRENEES-ORIENTALES	SAINTE-MARIE	SAINTE-MARIE N3	01/04/1980	
10916X0090/PHARE	PYRENEES-ORIENTALES	CANET-EN-ROUSSILLON-SAINST-NAZAIRE	CANET PHARE	01/09/1988	
10963X0059/MEDALU	PYRENEES-ORIENTALES	TERRATS	L'ESPINASSIERE - MEDALUS	01/02/1992	
10964X0119/NYLS-1	PYRENEES-ORIENTALES	PONTEILLA	NYLS PONTEILLA	09/08/2001	
10971X0155/PD5	PYRENEES-ORIENTALES	CORNEILLA-DEL-VERCOL	CORNEILLA	01/04/2000	
10971X0198/LAFAR	PYRENEES-ORIENTALES	ORTAFFA	ORTAFFA	01/02/2000	
10972X0003/ALENYA	PYRENEES-ORIENTALES	ALENYA	CHATEAU D'EAU - PARC. 56 SECT. AK	01/02/1996	
10972X0098/FE1	PYRENEES-ORIENTALES	SAINT-NAZAIRE	SAINT-NAZAIRE	01/02/2000	
10972X0137/PONT	PYRENEES-ORIENTALES	ARGELES-SUR-MER	ARGELES-SUR-MER	01/04/1987	

## **Annexe 4**

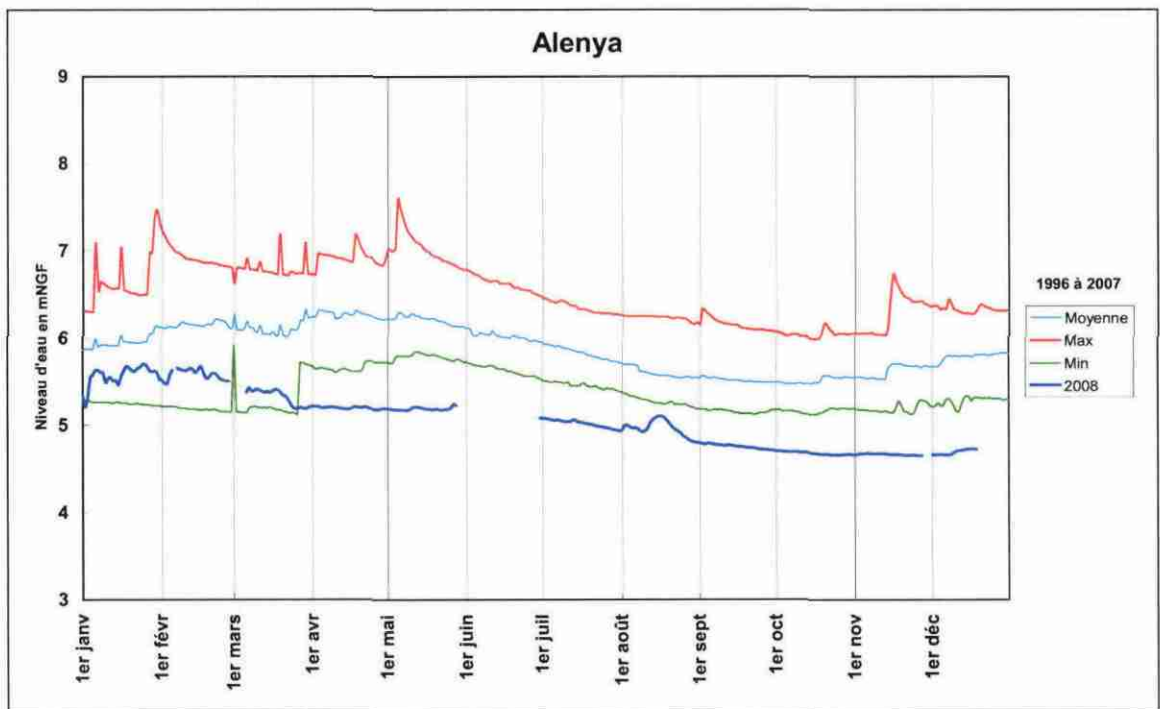
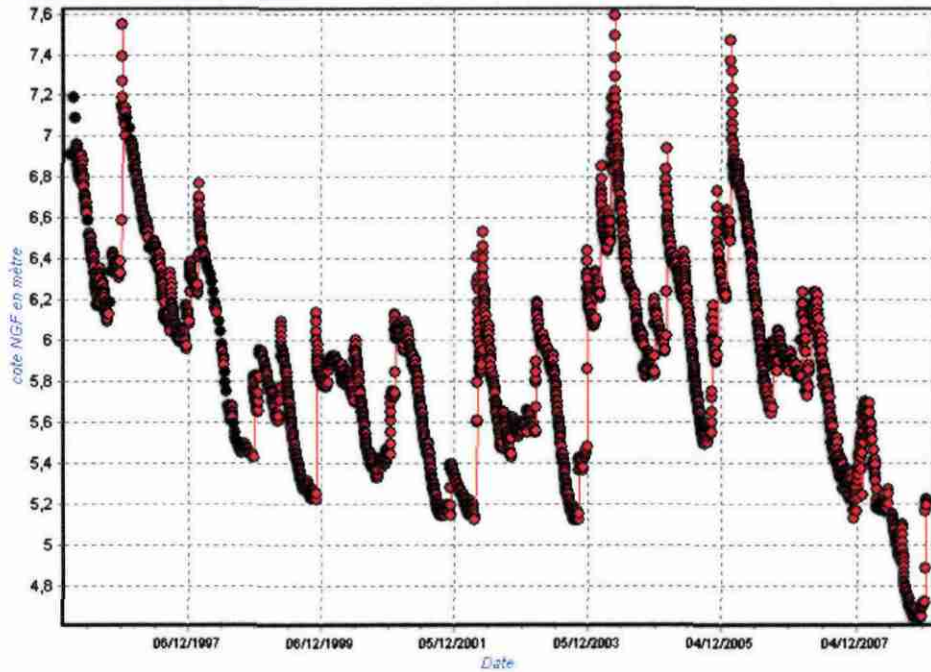
### **Evolutions piézométriques**





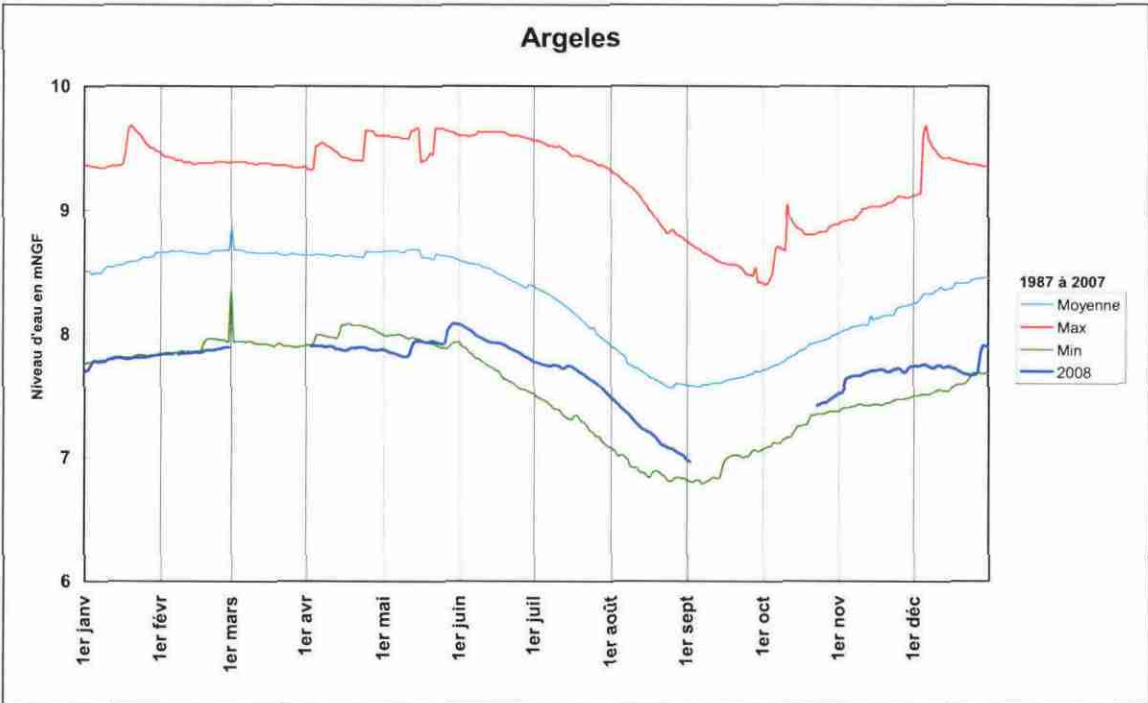
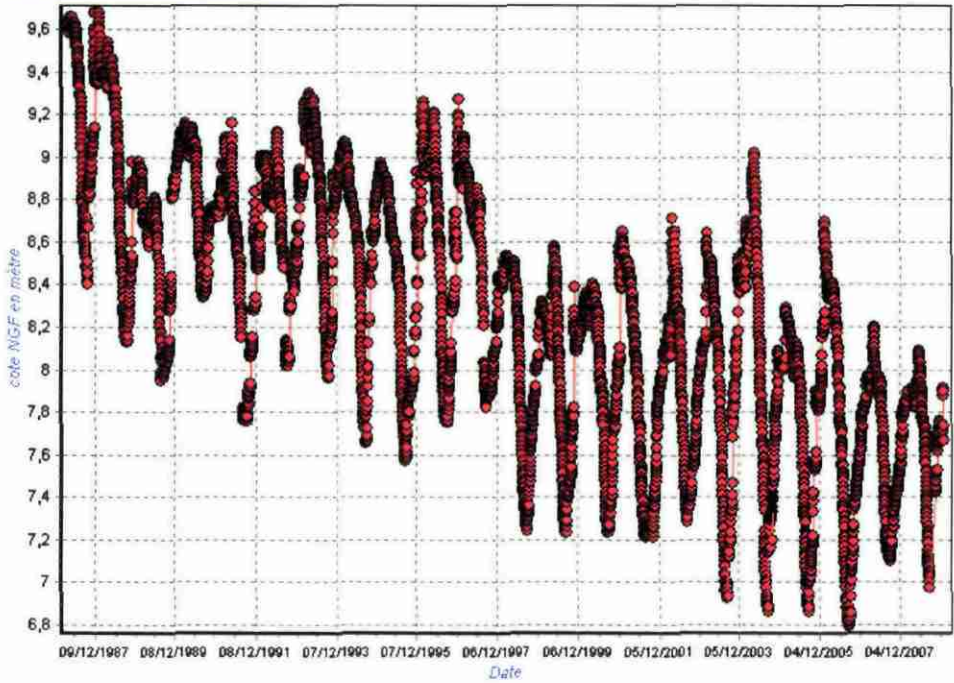
**ALENYA**

**Point(s) d'eau sélectionné(s):**  
 - 10972X0003/ALENYA  
 Du 05 mars 1996 au 31 déc 2008



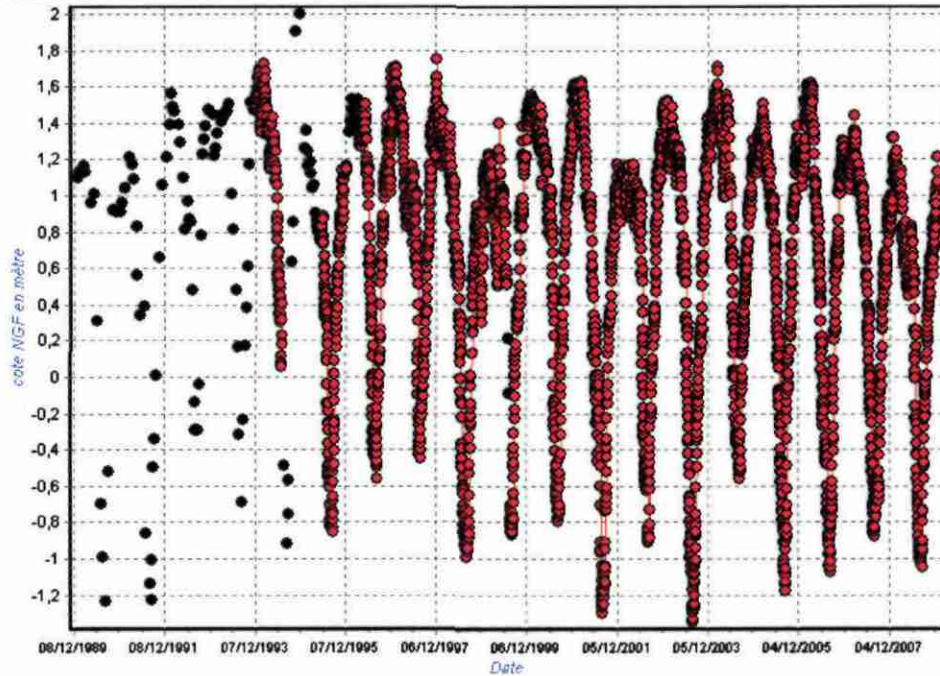
**ARGELES SUR MER**

**Point(s) d'eau sélectionné(s):**  
 - 10972X0137 PONT  
 Du 23 avr 1987 au 31 déc 2008

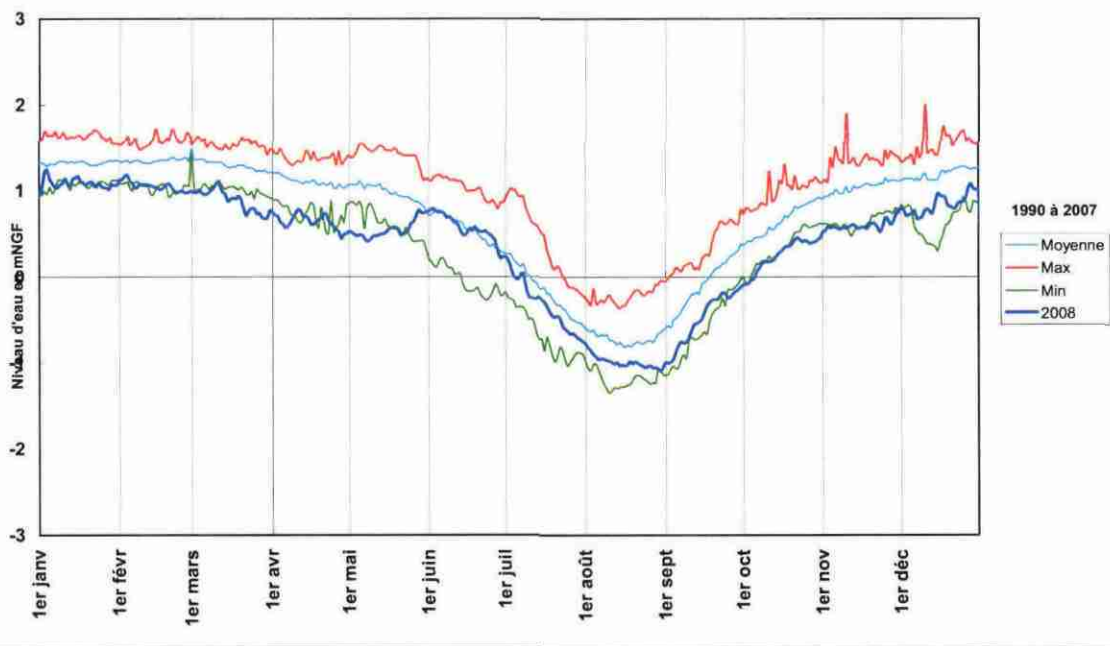


**LE BARCARES PLAGE N3**

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10912X0112/BAR3  
 Du 12 janv 1990 au 31 déc 2008

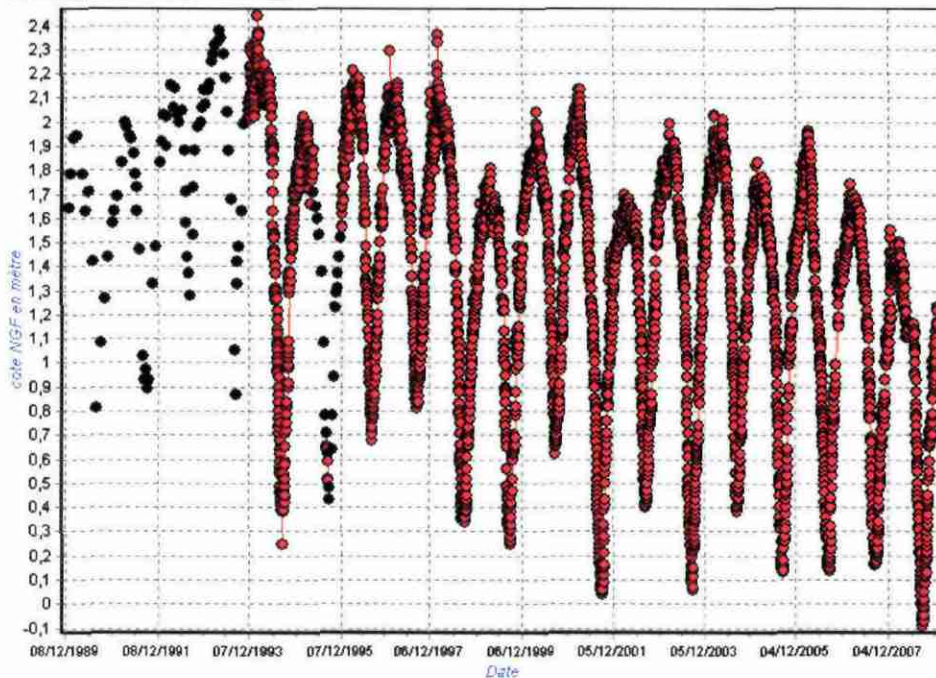


**Barcarès PN3**

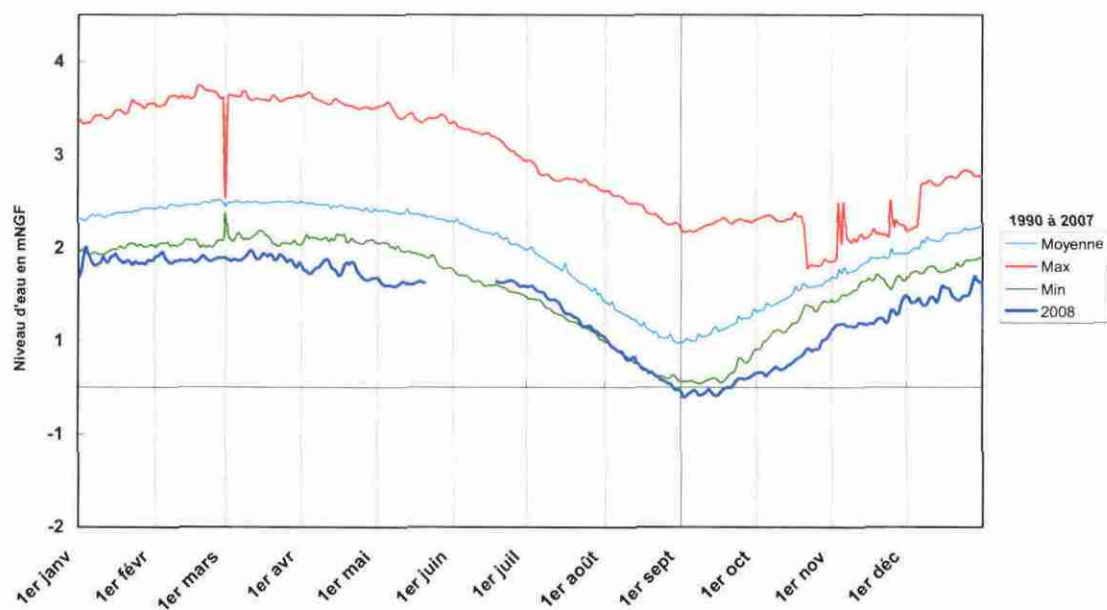


LE BARCARES PLAGE N4

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10912X0111BAR4  
 Du 12 janv 1990 au 31 déc 2008

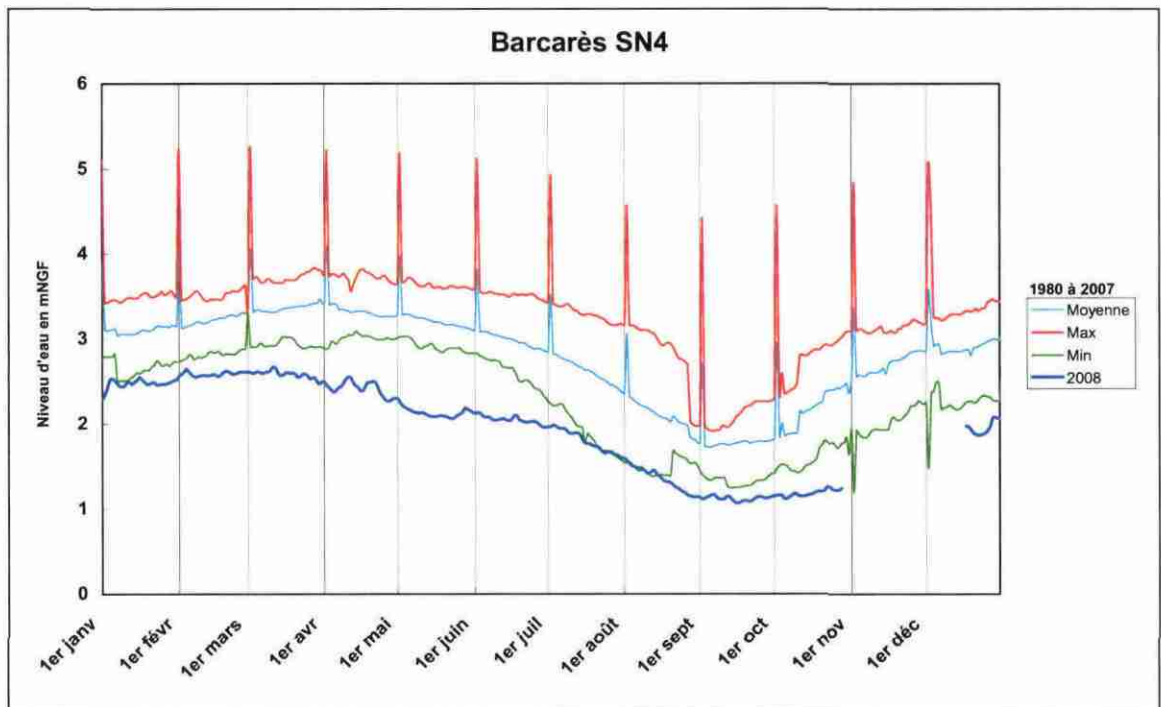
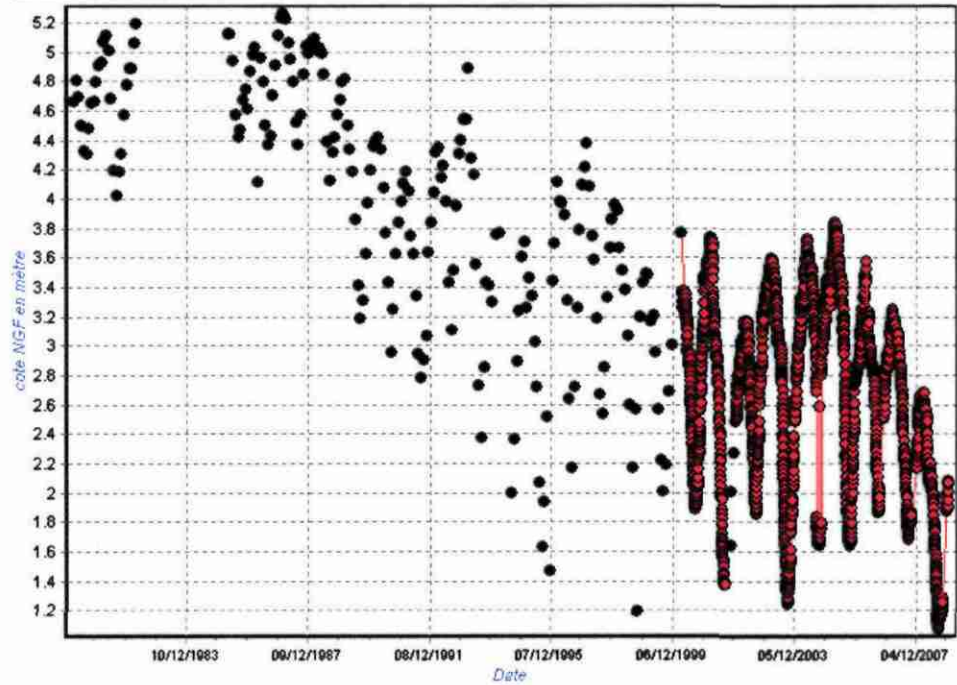


Barcarès PN4



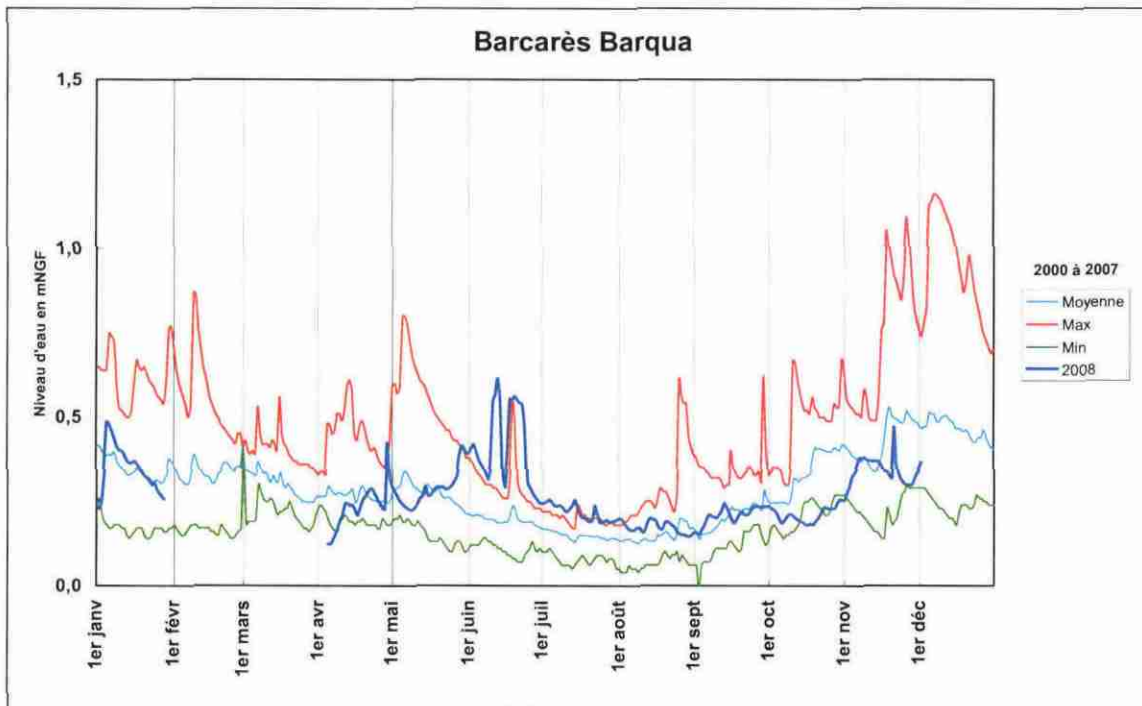
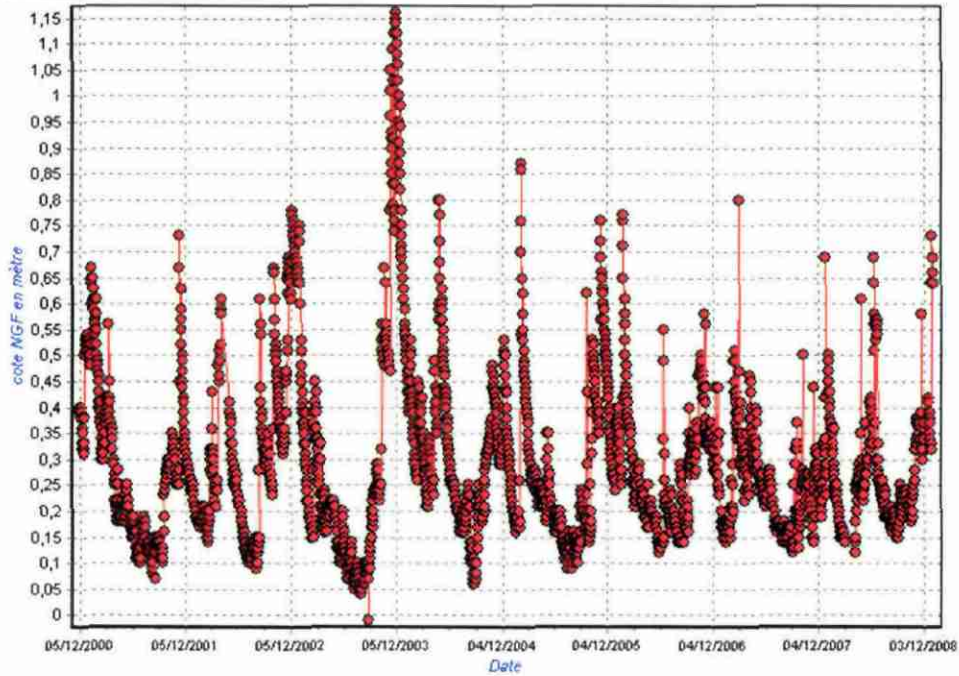
**LE BARCARES STATION SAUTLEBAR N4**

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10912X0024.F  
 Du 01 avr 1980 au 31 déc 2008



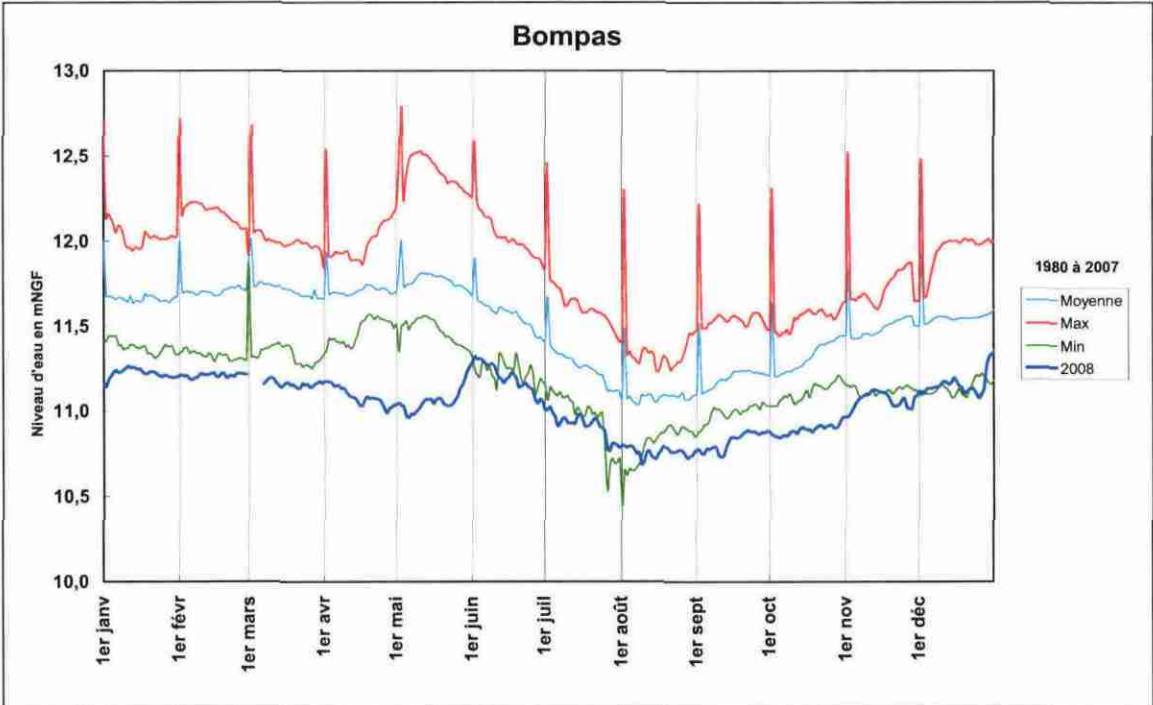
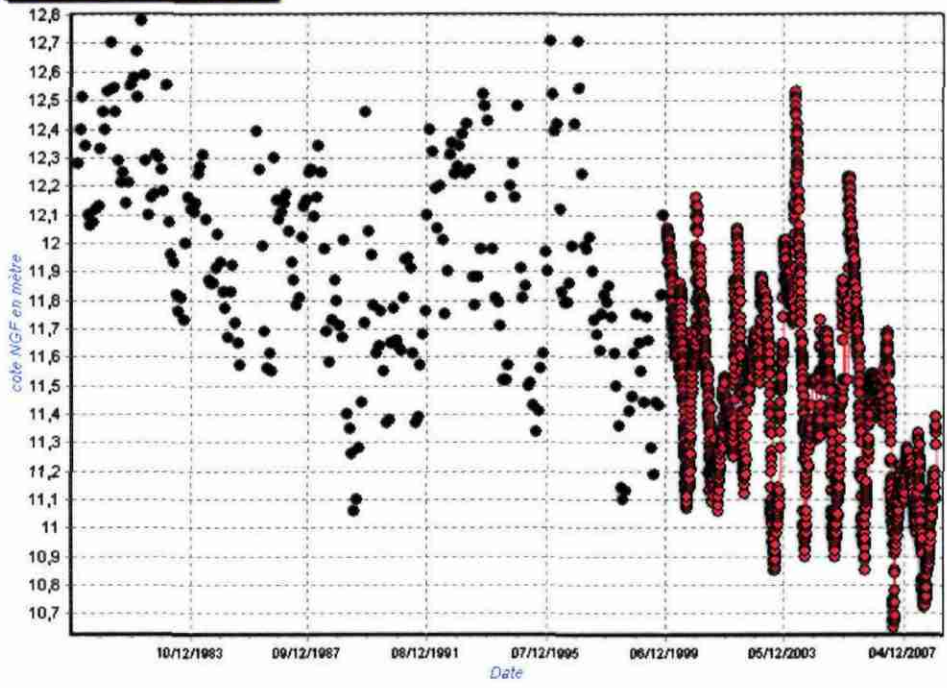
**LE BARCARES STATION SAUTLEBAR BARQUA**

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10912X0134/BARQUA  
 Du 07 déc 2000 au 31 déc 2008



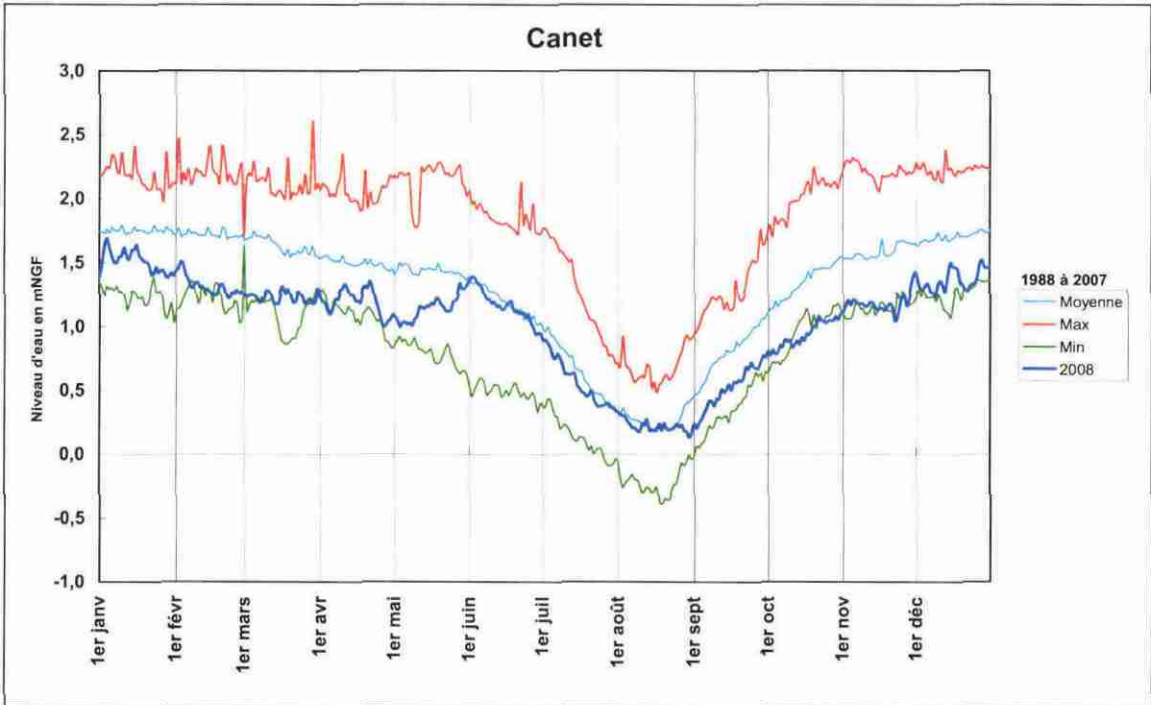
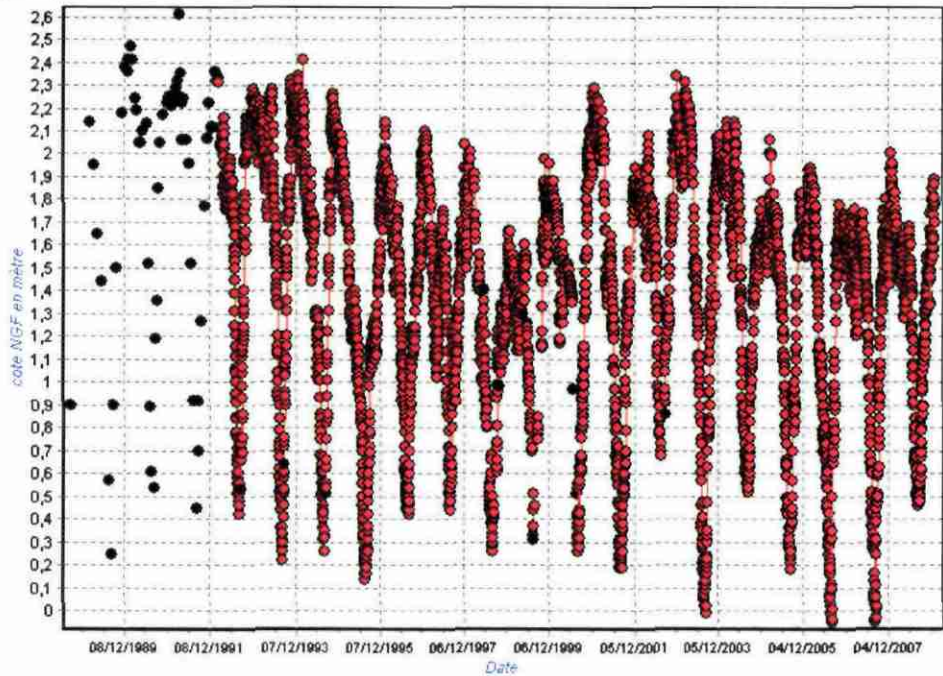
**BOMPAS**

**Point(s) d'eau sélectionné(s):**  
 - 10915X0255.F2N3  
 Du 01 avr 1980 au 31 déc 2008



**CANET PHARE**

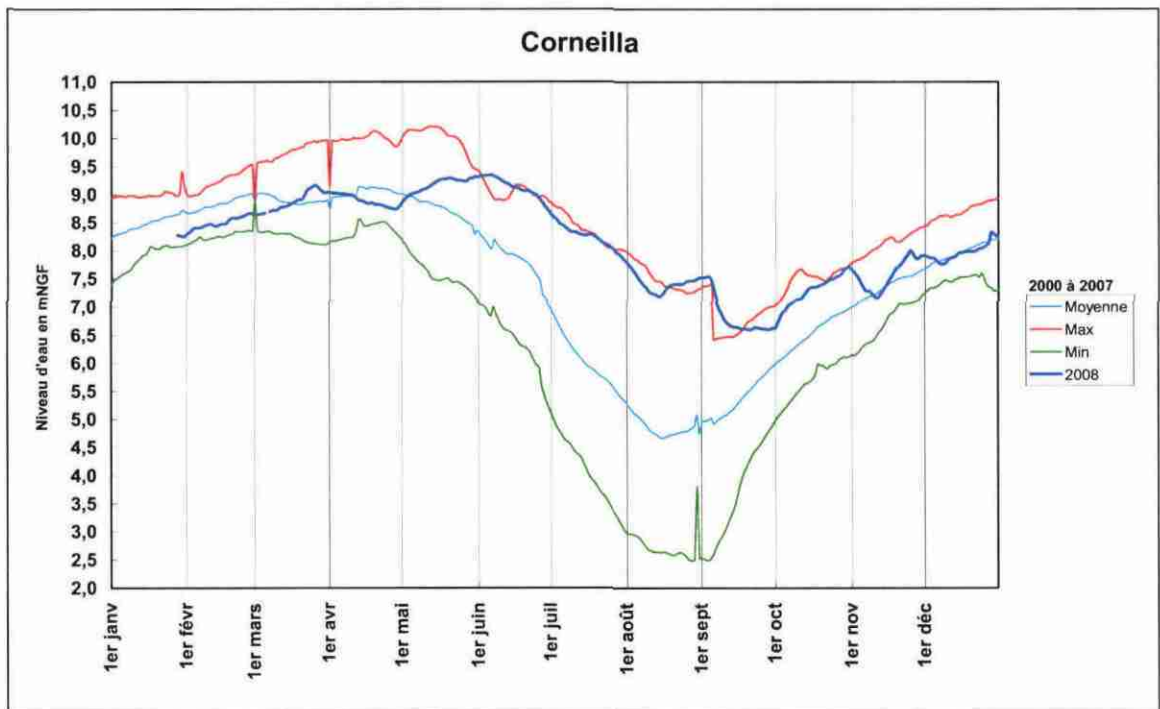
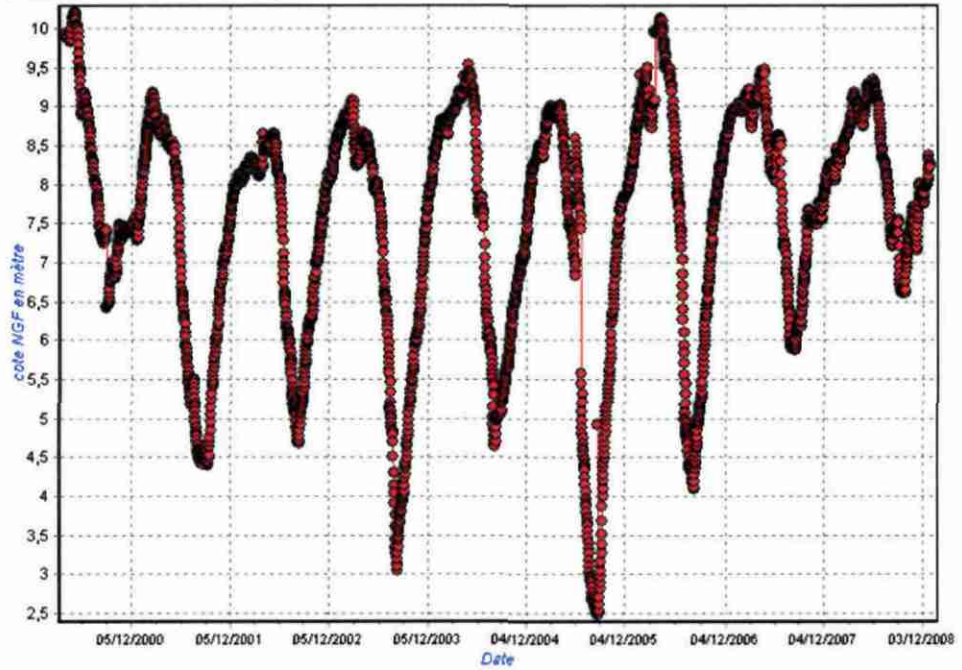
**Point(s) d'eau sélectionné(s):**  
 - 10916X0090/PHARE  
 Du 05 sept 1988 au 31 déc 2008





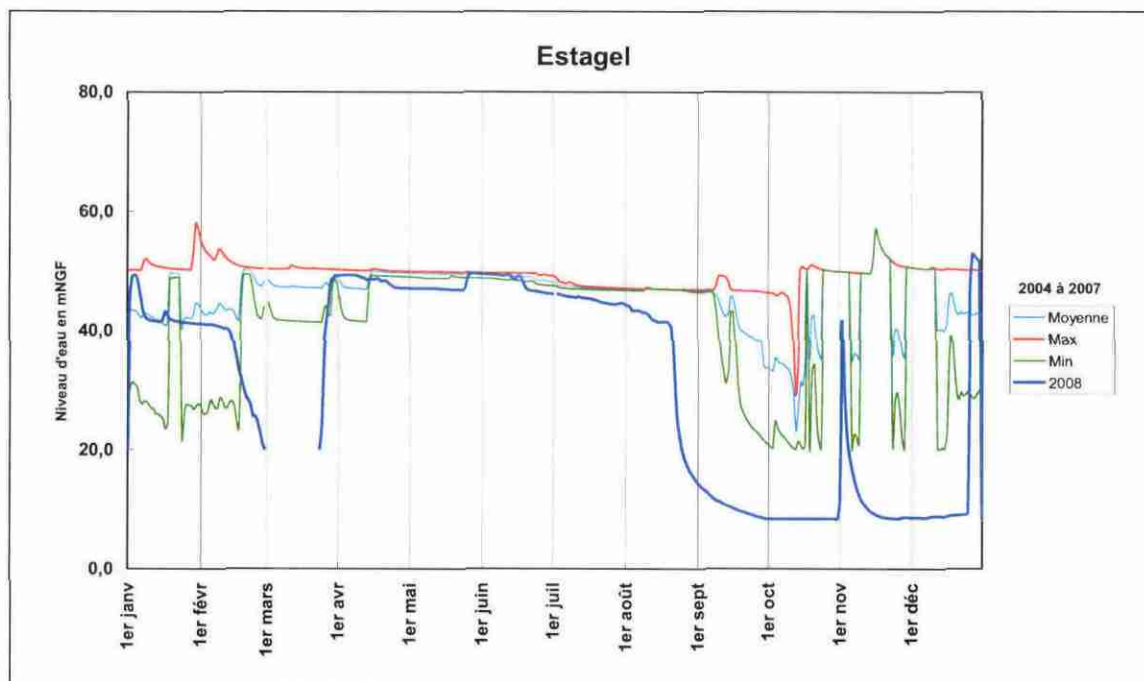
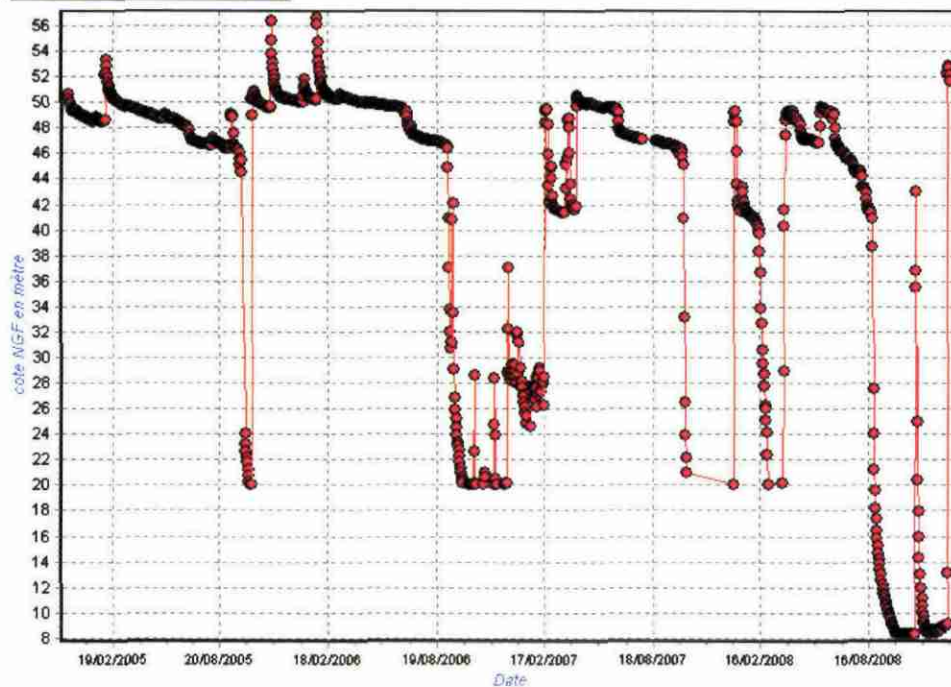
CORNEILLA

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10971X0155/PD5  
 Du 12 avr 2000 au 31 déc 2008



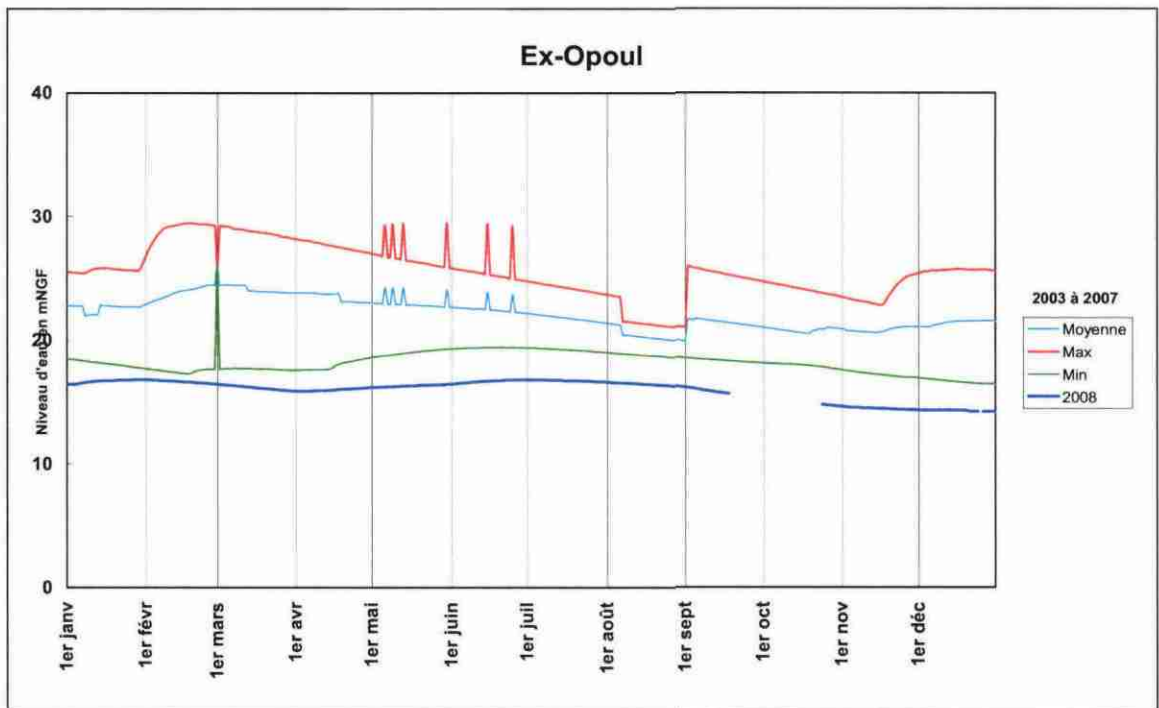
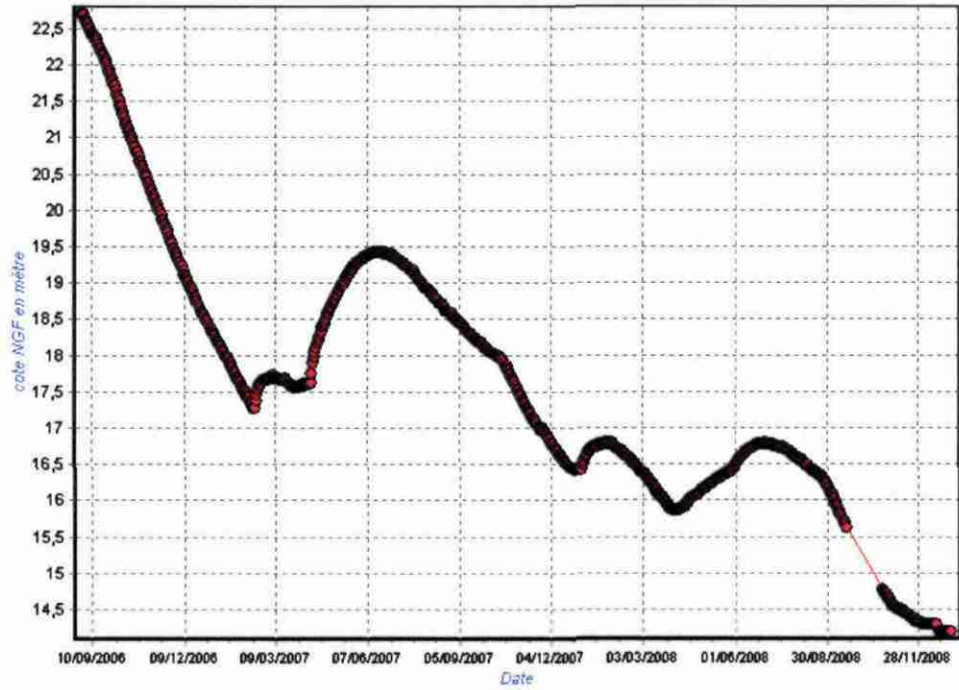
ESTAGEL

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10903X0034PZSTGL  
 Du 09 déc 2004 au 31 déc 2008



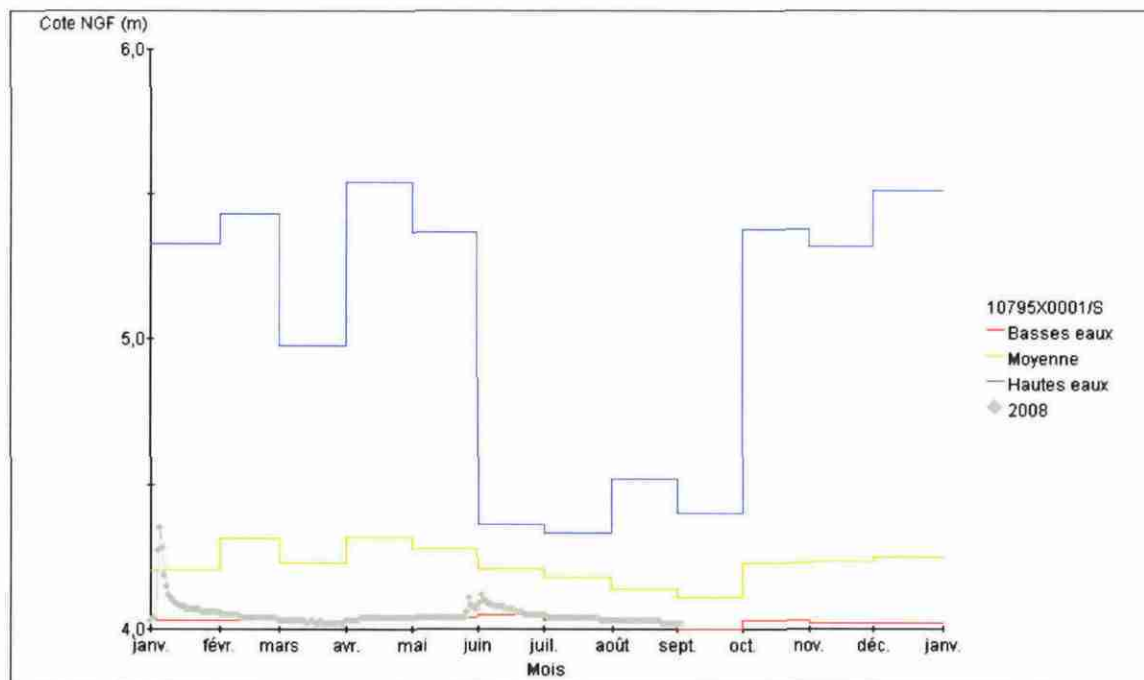
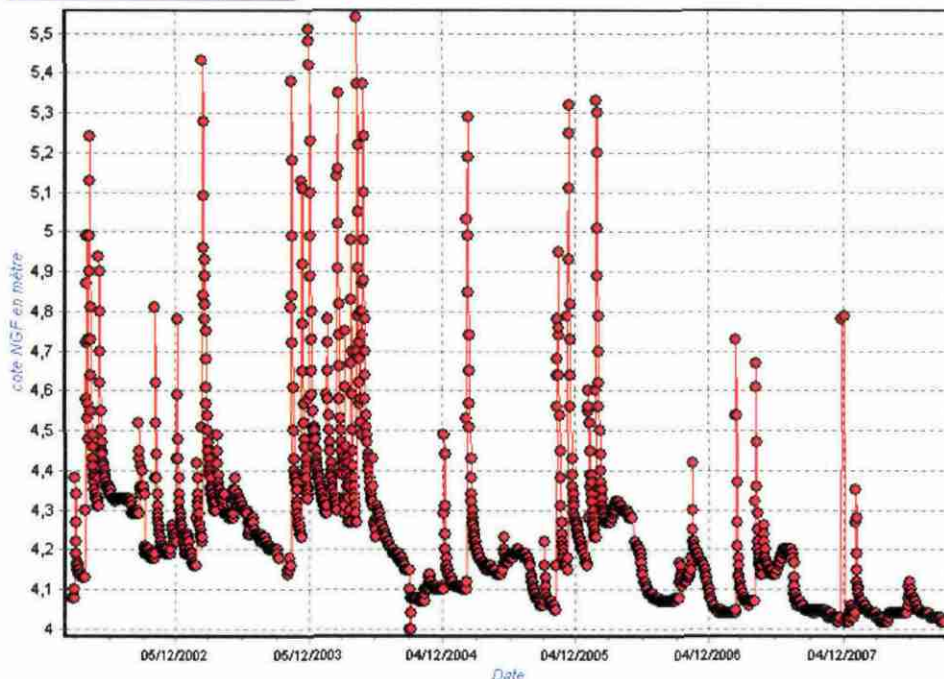
EX-OPOUL

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10911X0137F2  
 Du 01 sept 2006 au 31 déc 2008



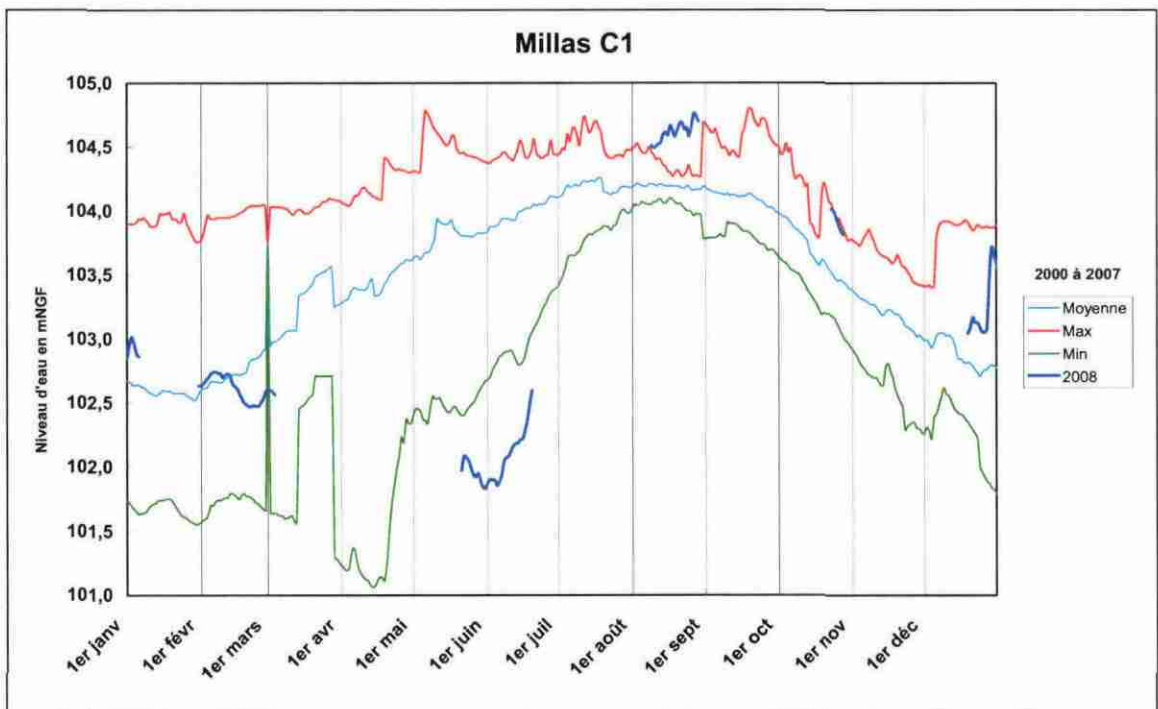
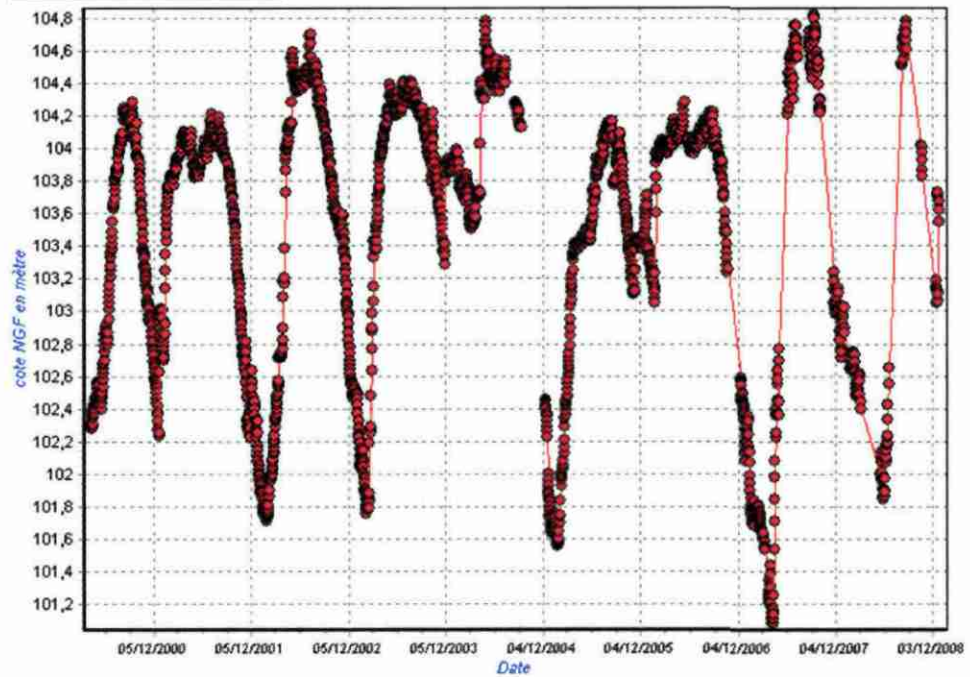
SOURCE DE FONT ESTRAMAR

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10795X0001/S  
 Du 28 févr 2002 au 03 sept 2008



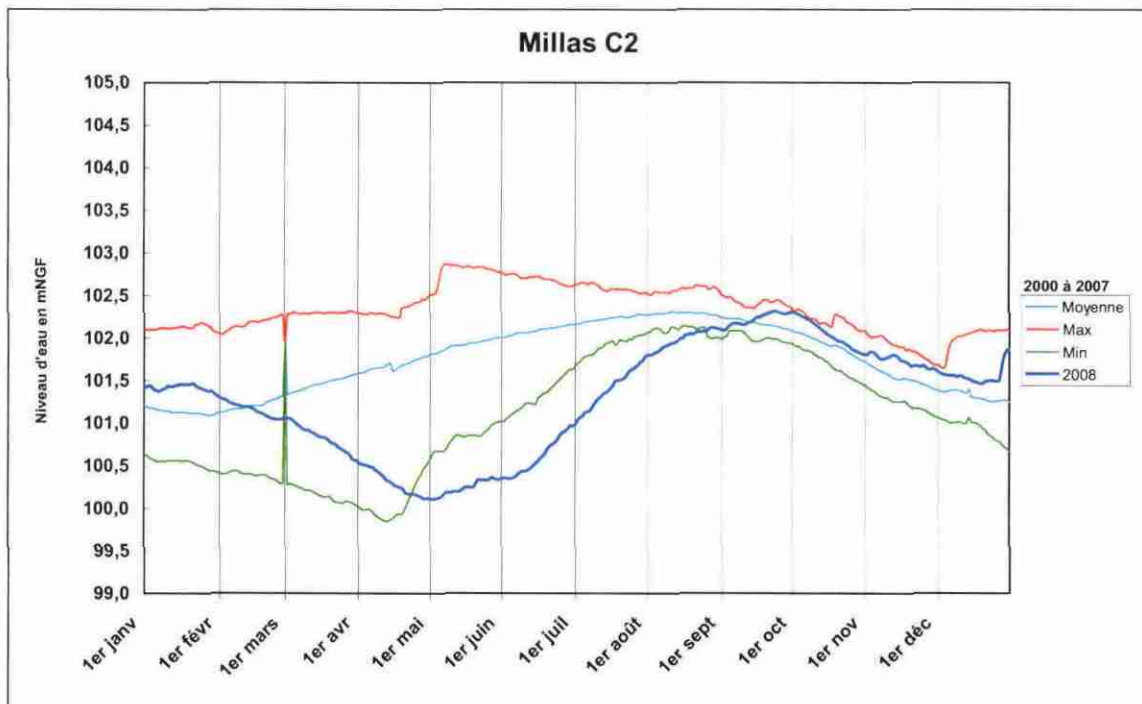
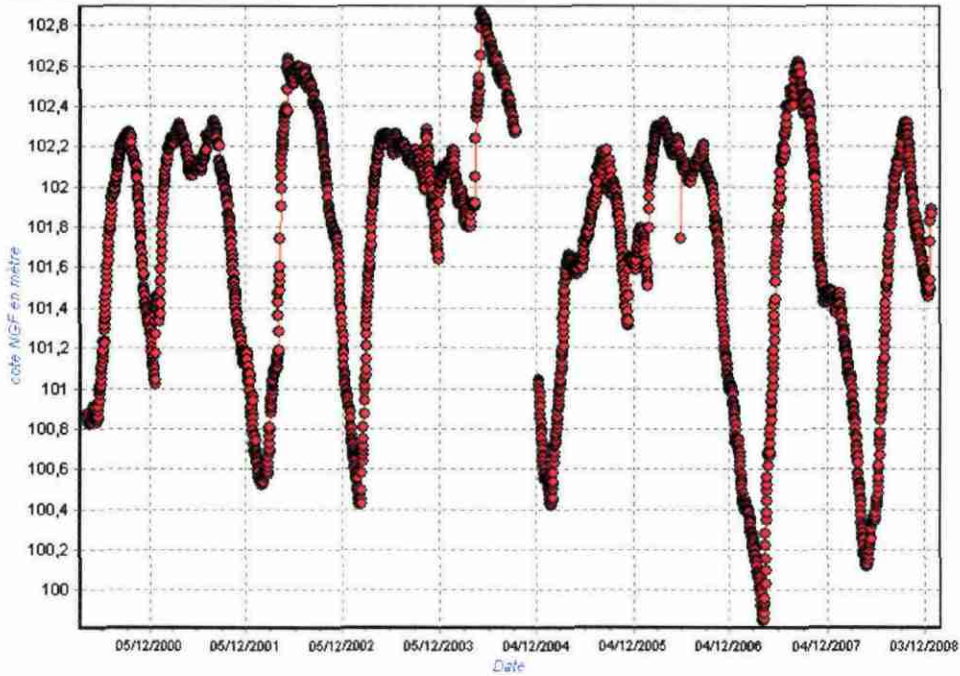
MILLAS C2-1

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
- 10906X0039.C2-1  
Du 14 avr 2000 au 31 déc 2008



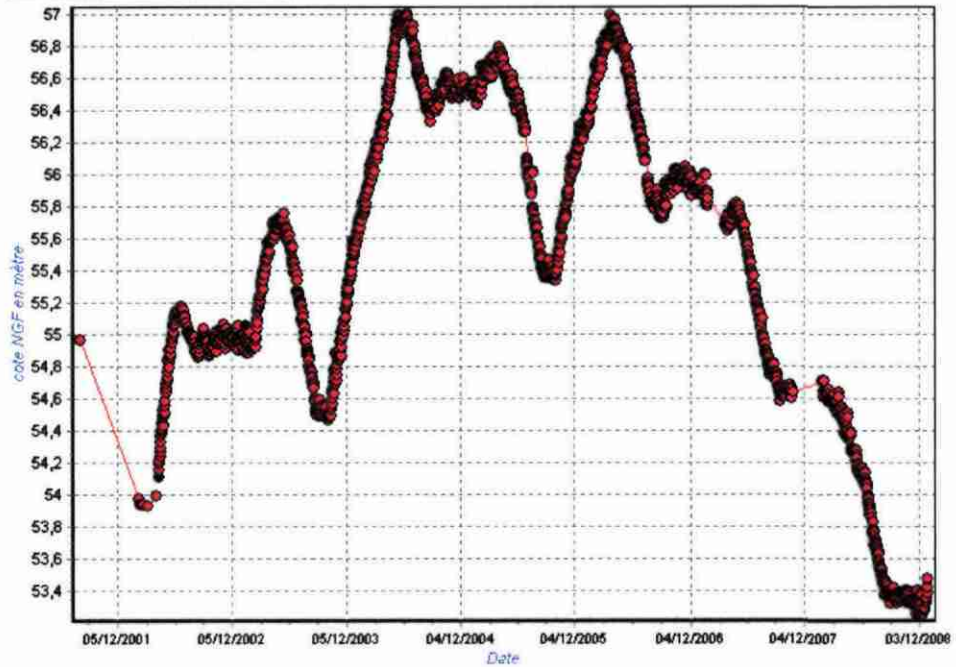
MILLAS C2-2

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10906X0038.C2-2  
 Du 14 avr 2000 au 31 déc 2008

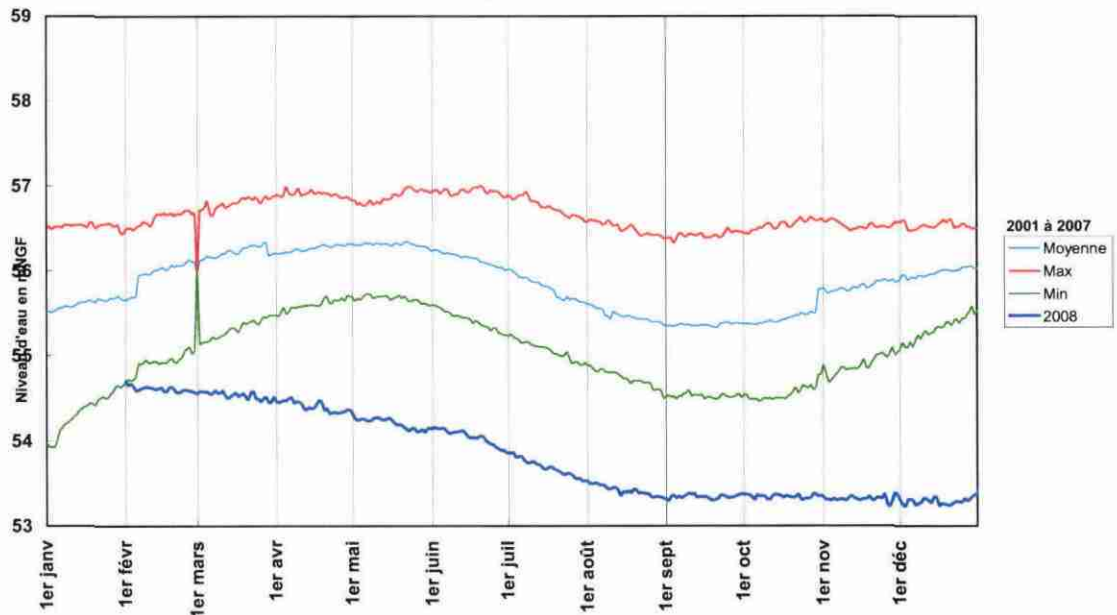


**NYLS PONTEILLA**

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10964X0119NYLS-1  
 Du 09 août 2001 au 31 déc 2008

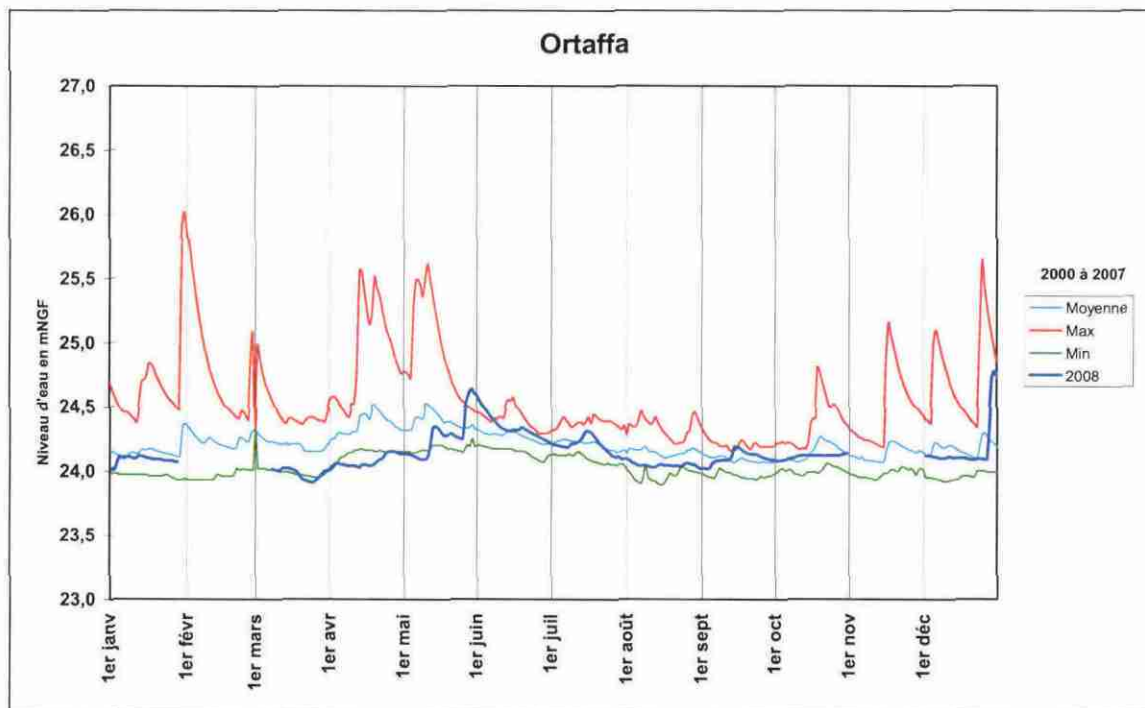
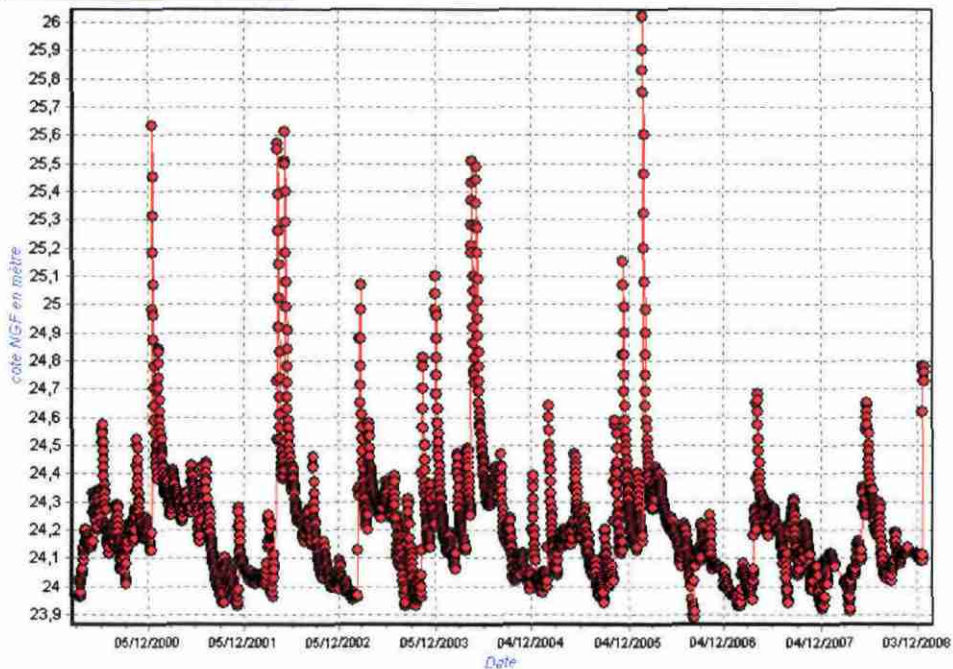


**Nyls Ponteilla**



ORTAFFA BROUILLA

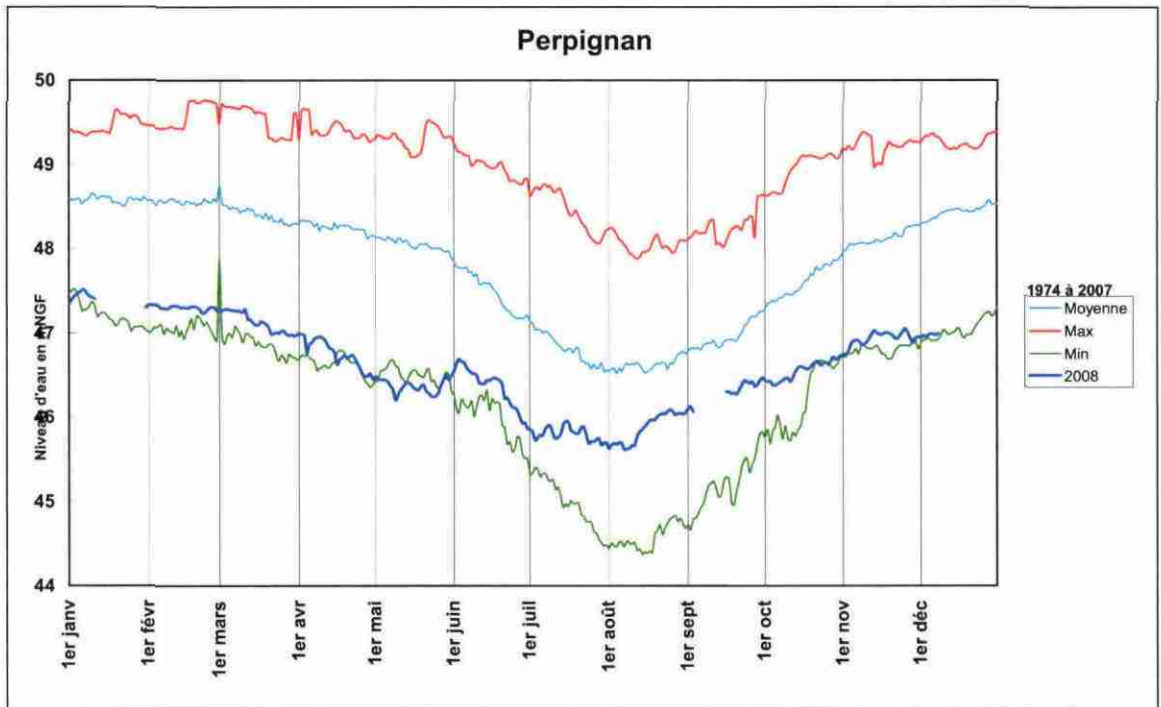
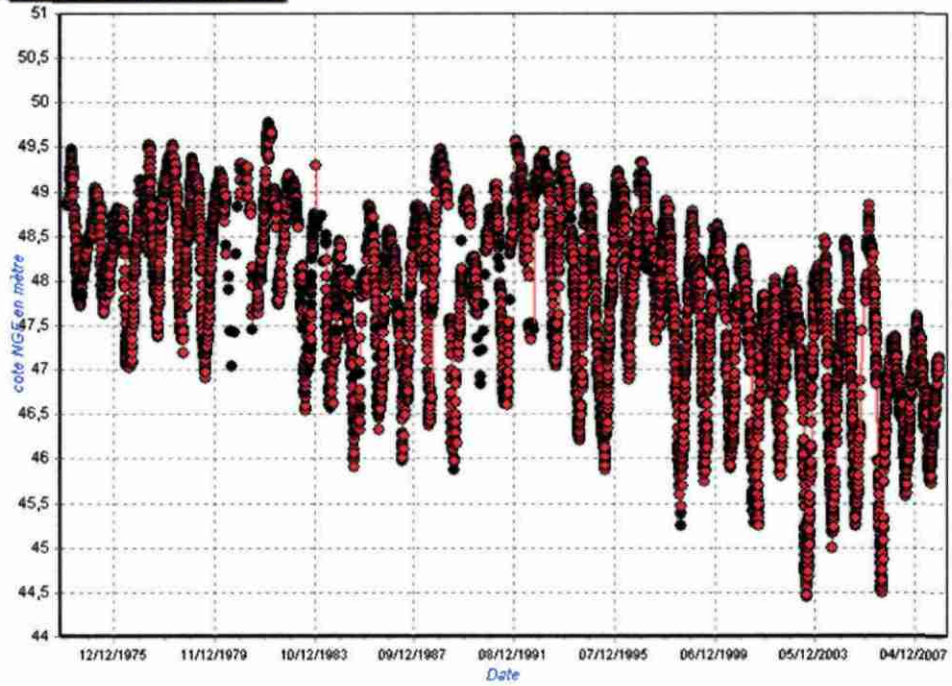
Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10971X0198.LAFAR  
 Du 21 mars 2000 au 31 déc 2008





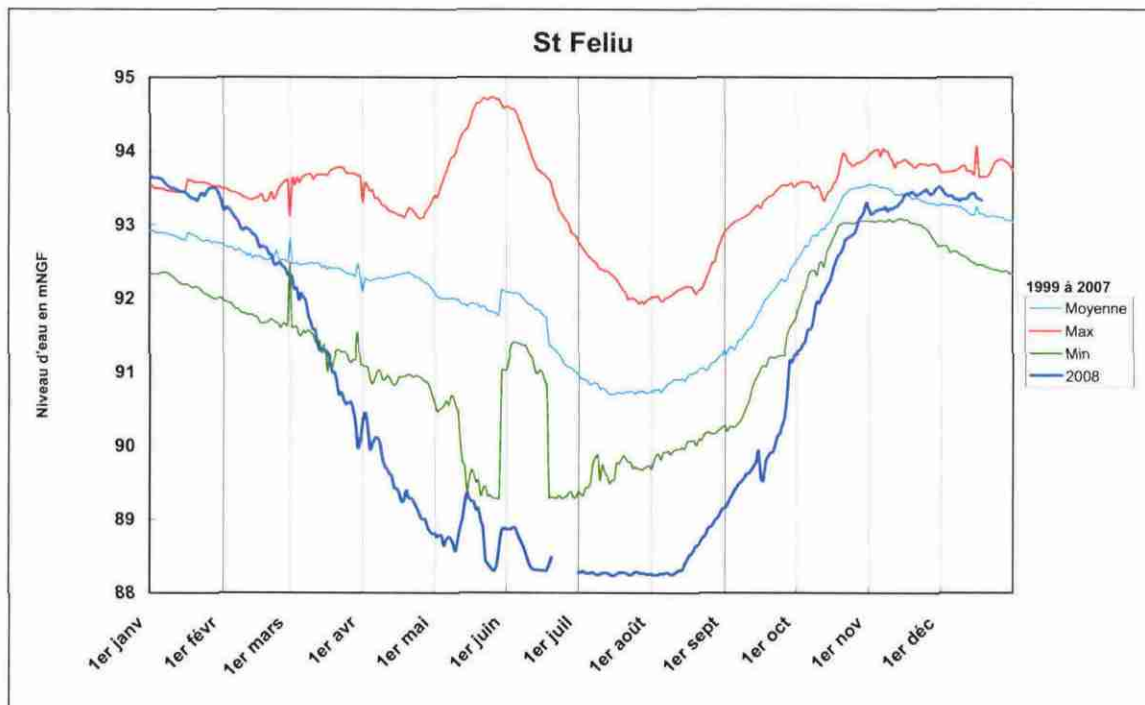
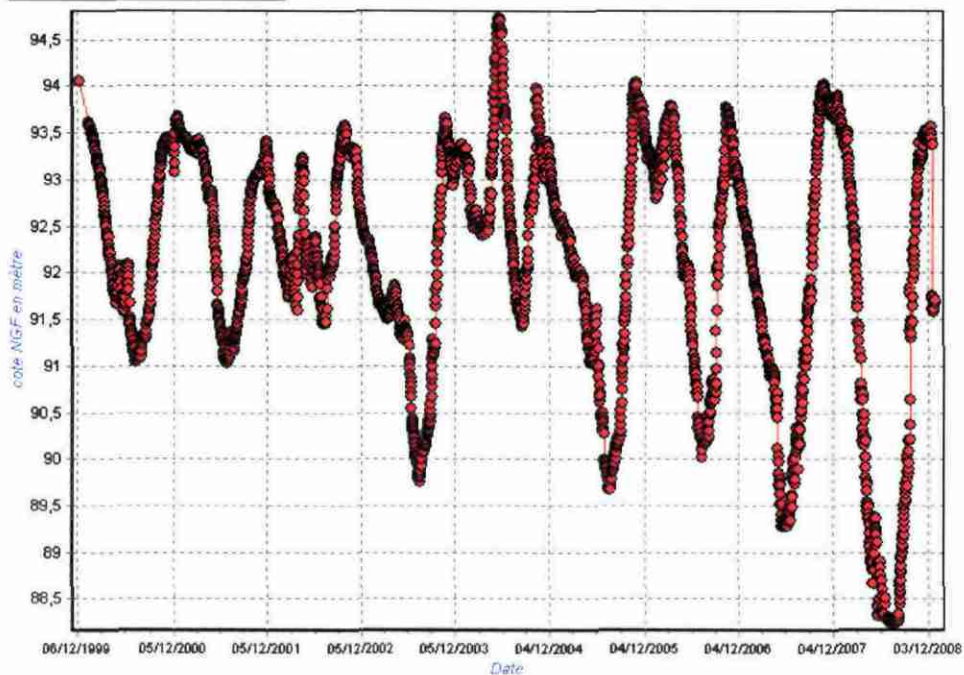
PERPIGNAN

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10908X0263 FIGUER  
 Du 11 fév 1974 au 30 nov 2008



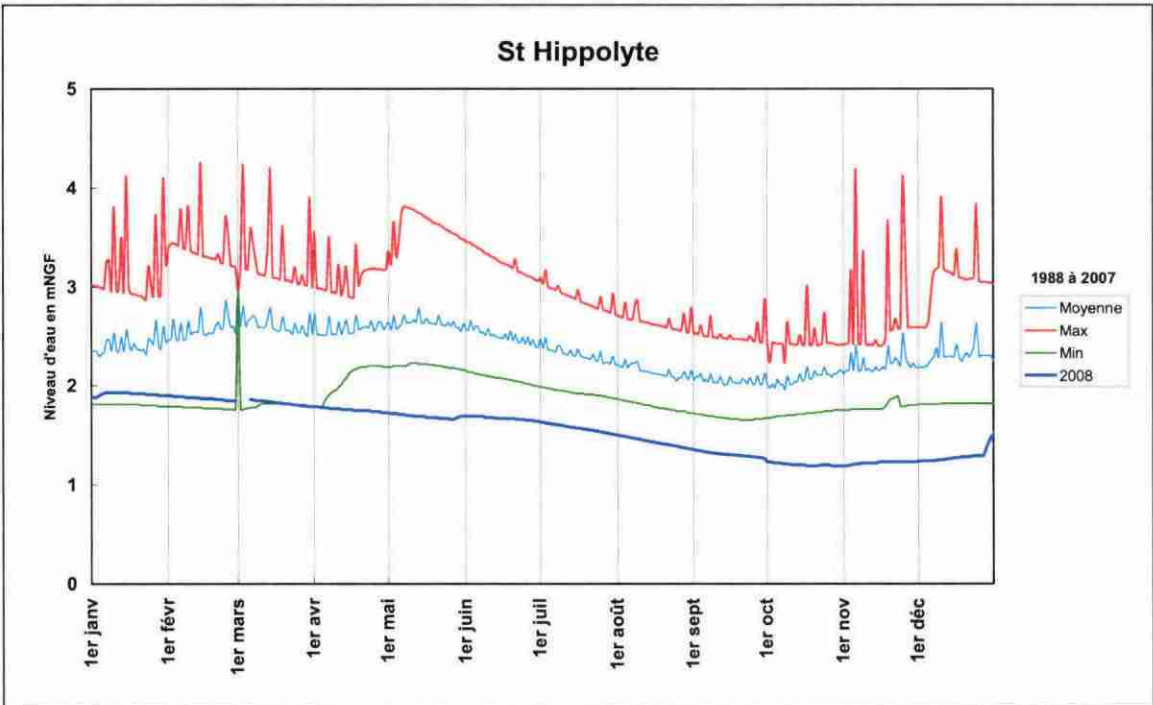
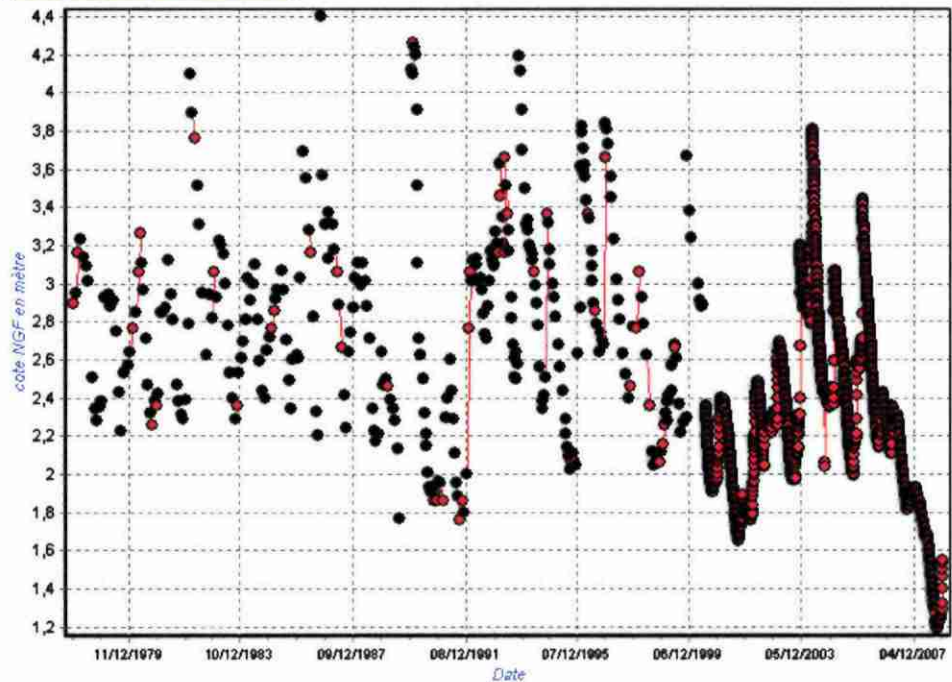
SAINT FELIU D'AMONT - MAS CONTE

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10907X0129:CONTE  
 Du 15 déc 1999 au 31 déc 2008



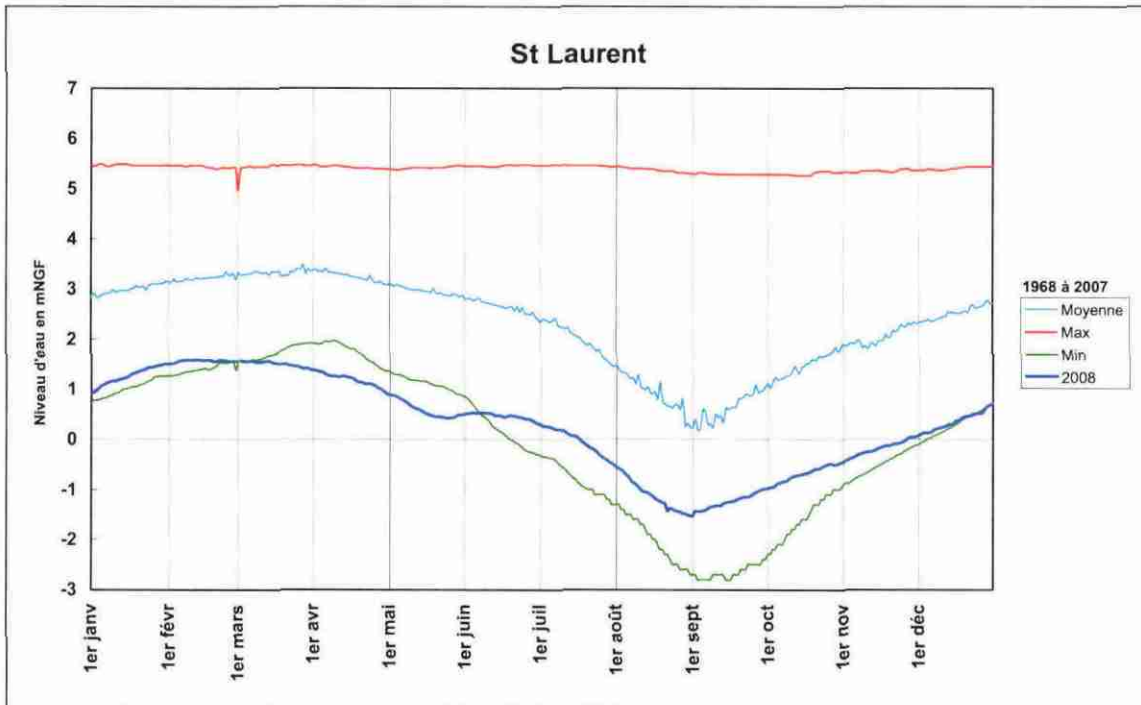
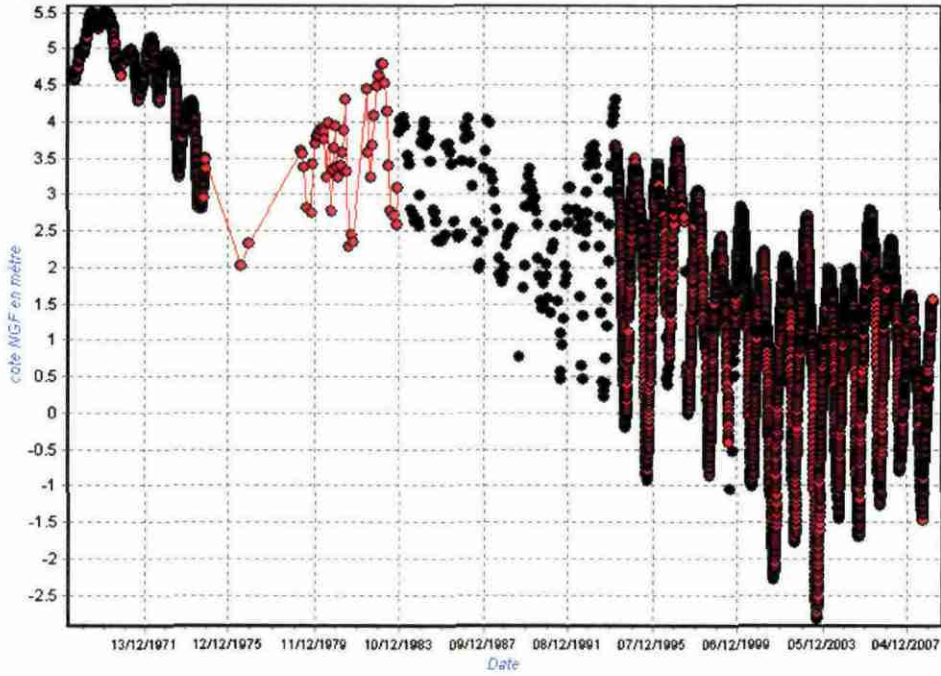
**SAINT HIPPOLYTE**

**Point(s) d'eau sélectionné(s):**  
 - 10911X0219HIPPO2  
 Du 05 janv 1978 au 31 déc 2008



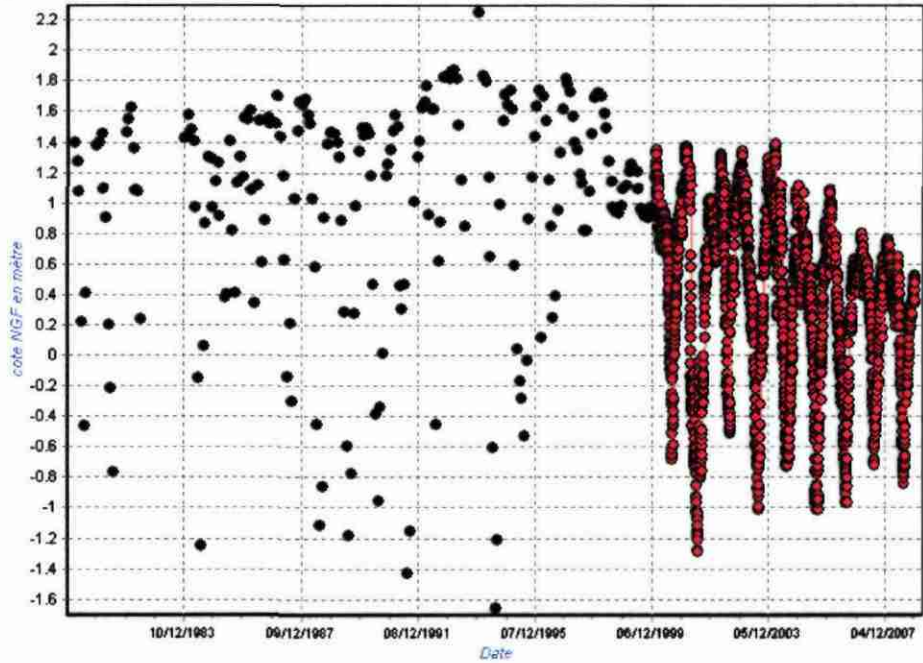
SAINT LAURENT DE LA SALANQUE

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10912X0061F3N4  
 Du 13 sept 1968 au 02 mars 2009

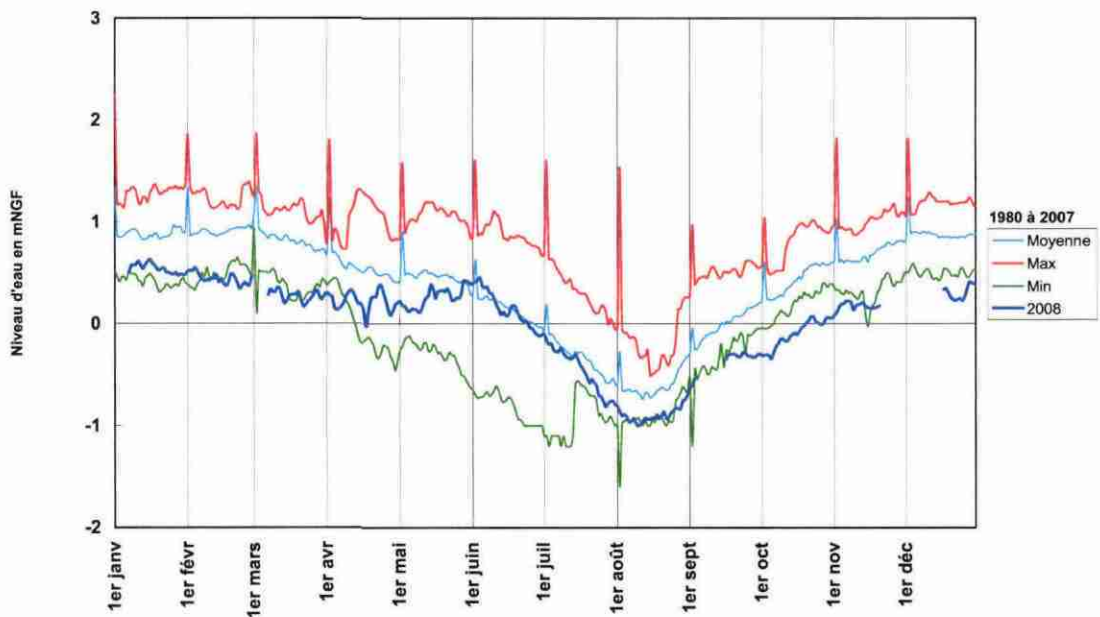


SAINTE MARIE N3

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
 - 10916X0062F1N3  
 Du 01 avr 1980 au 31 déc 2008

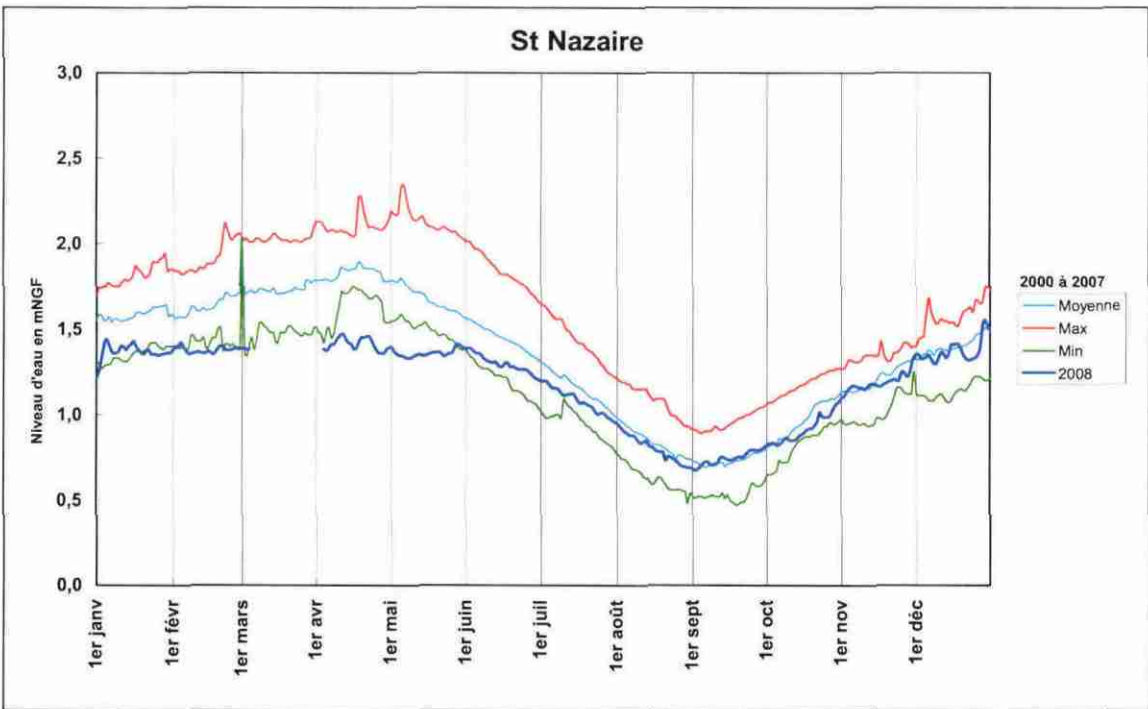
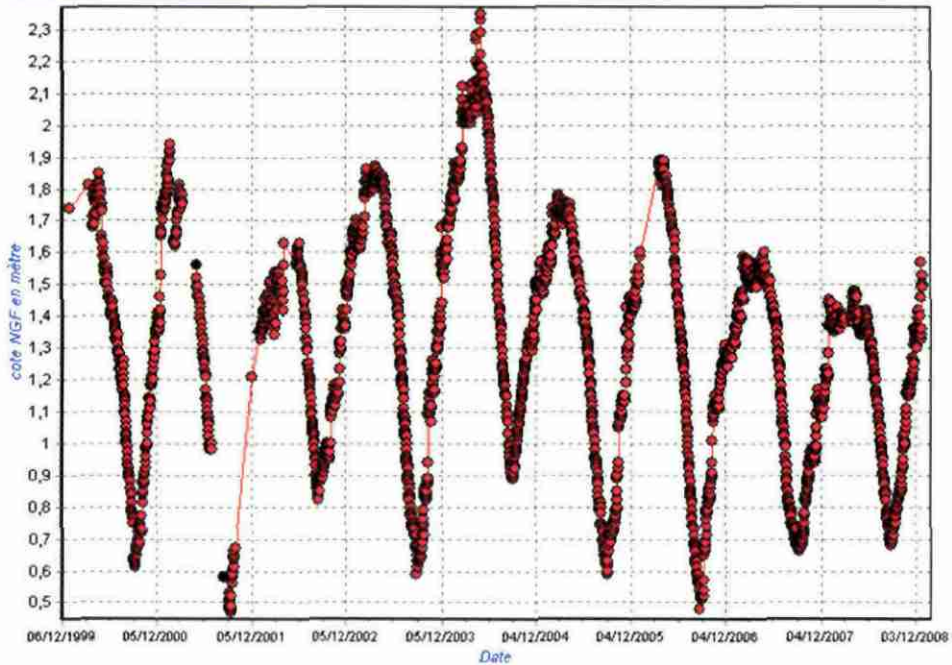


Ste Marie 3



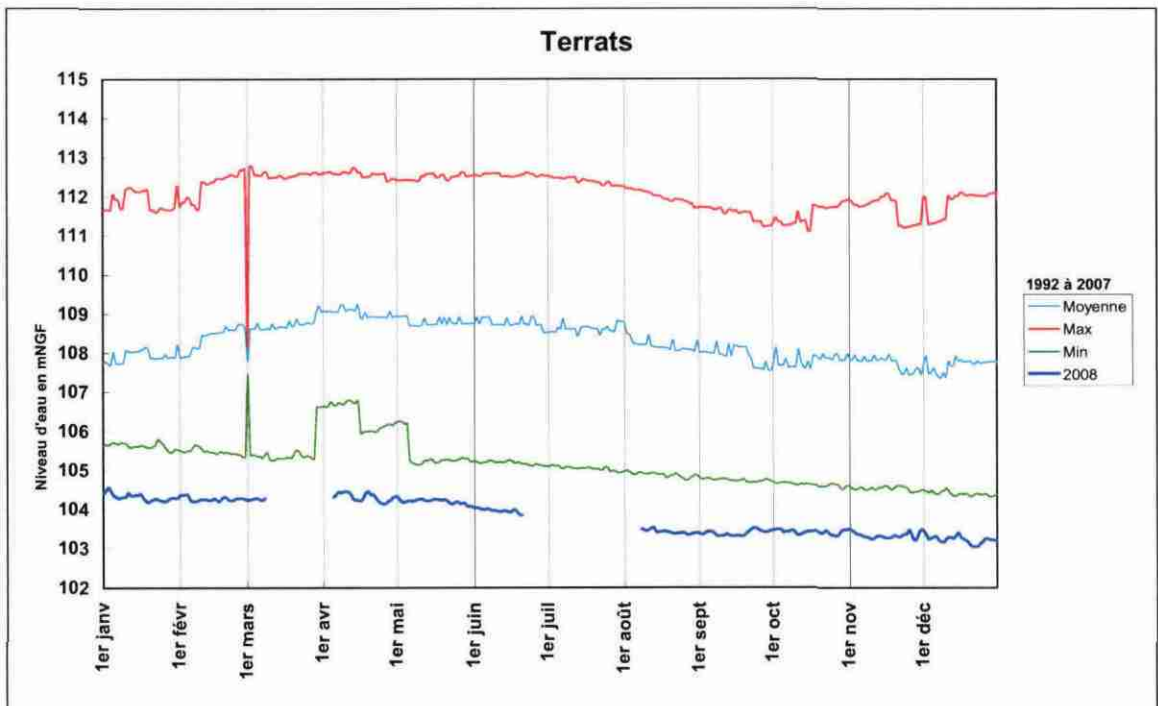
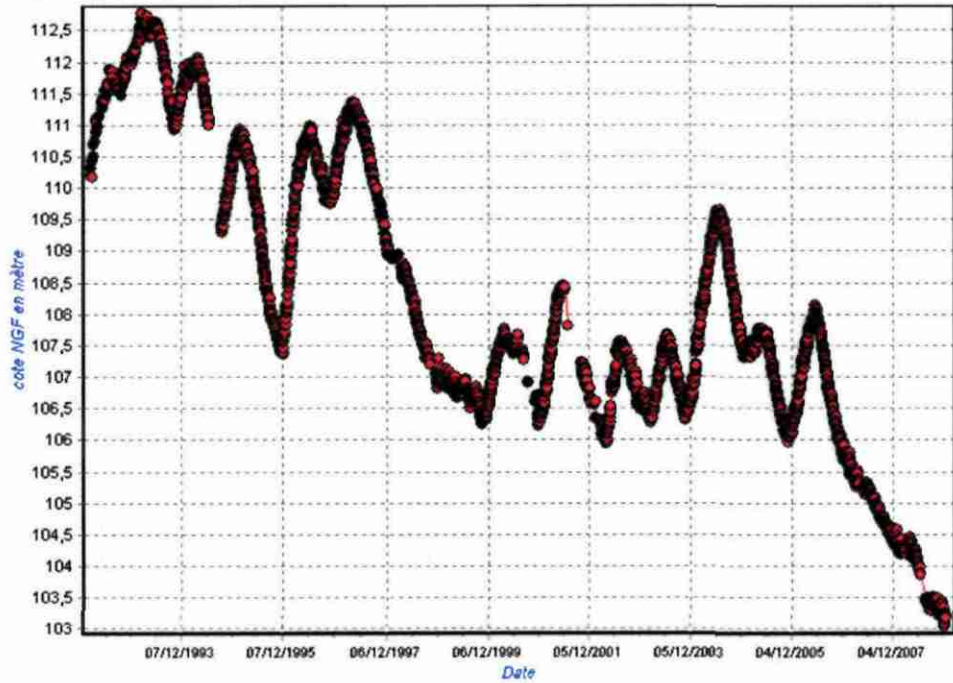
**SAINT NAZAIRE GOLF**

**Point(s) d'eau sélectionné(s):**  
 - 10972X0098.FE1  
 Du 02 janv 2000 au 31 déc 2008



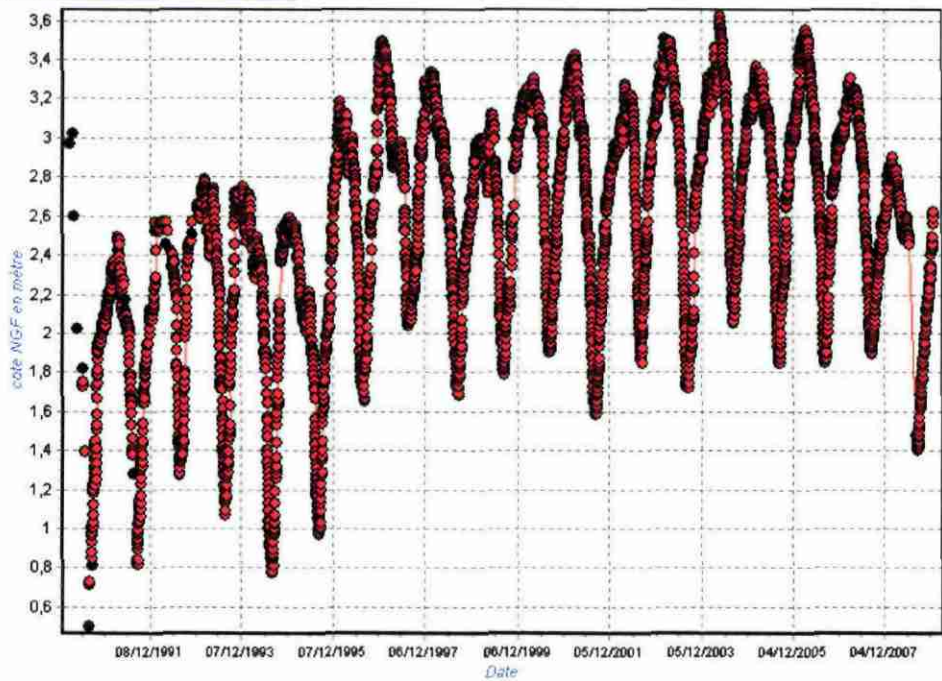
**TERRATS**

**Point(s) d'eau sélectionné(s):**  
 - 10963X0059/MEDALU  
 Du 20 févr 1992 au 31 déc 2008

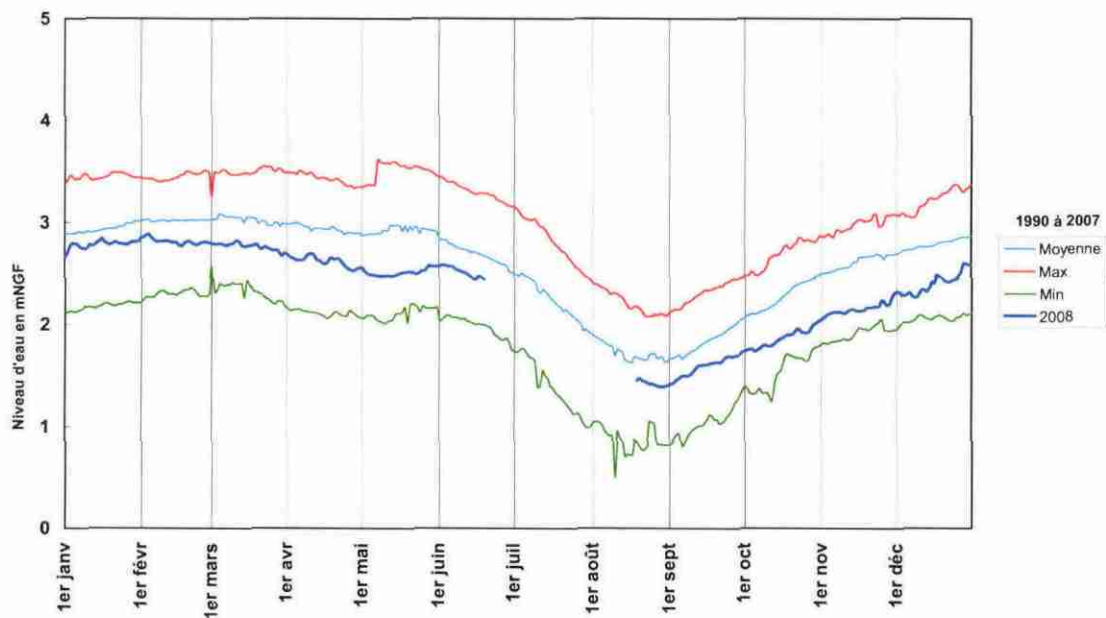


**TOREILLES**

Point(s) d'eau sélectionné(s):  
- 10912X0110/TOR3  
Du 15 mars 1990 au 31 déc 2008



**Toreilles**





## **Annexe 5**

### **Liste des ouvrages et résultats des analyses de résistivité et de teneur en chlorure**



Indice BSS	Désignation	Commune	C (µs/cm)	T (°C)	Cl (mg/l)
10972X0056	CENTRE LAS MOTTAS	ALENYA	960	19.5	53.9
10972X0117	ETS PEYRONNET	ALENYA	625	18	35.4
10916X0016	AEP F1 bis en remplacement du F1 depuis 2006	CANET-EN-ROUSSILLON	745	25.5	56.7
10916X0018	AEP F4 nouveau forage mis en service le 07 06 à proximité de l'ancien AEPF4	CANET-EN-ROUSSILLON	545	21.3	39.2
10916X0019	MAS DU REY	CANET-EN-ROUSSILLON	3490	22.5	881.1
10916X0052	PEUPLIERS	CANET-EN-ROUSSILLON	460	16.3	27.2
10916X0054	M. TOUZAN	CANET-EN-ROUSSILLON	1300	25	101.7
10916X0065	AEP F7	CANET-EN-ROUSSILLON	600	21.5	57.6
10916X0069	CAMPING AGUA DULCE	CANET-EN-ROUSSILLON	1380	19.5	216.4
10916X0074	AEP F8	CANET-EN-ROUSSILLON	573	20.5	48.6
10916X0075	CAMPING MAR ESTANG	CANET-EN-ROUSSILLON	805	21	114
10916X0076	PEPINIERE PEYRET	CANET-EN-ROUSSILLON	1230	18.5	122.4
10916X0086	M. VALRECILLO (M. RIU)	CANET-EN-ROUSSILLON	1180	21	97
10916X0089	CAMPING LA PRAIRIE	CANET-EN-ROUSSILLON	1245	17.5	95.1
10916X0090	PIEZO CANET PHARE	CANET-EN-ROUSSILLON	604	18.5	57.5
10916X0103	AEP F9	CANET-EN-ROUSSILLON	536	22.5	43.4
10916X0117	AEP F10	CANET-EN-ROUSSILLON	667	21.4	62.9
10911X0216	AEP F2	CLAIRA	604	23	60.3
10971X0120	MAS ARAGON	ELNE	295	15.5	9
10972X0138	P3 ELNE	ELNE	262	20.5	12.3
10972X0133	S.I. COTE VERMEILLE	LATOUB-BAS-ELNE	265	20.5	12.1
10972X0145	F. SCYLAS	LATOUB-BAS-ELNE	375	22	17.7
10972X0182	M. RIOLS	LATOUB-BAS-ELNE	530	16	20.2
10912X0057	CAMPING SOLEIL BLEU (DE PARIS)	LE BARCARES	3150	20	929.8
10912X0068	COUDALERE	LE BARCARES	560	22	25.7
10912X0070	ESTANYOT	LE BARCARES	1879	21	457.6
10912X0075	STADE	LE BARCARES	1570	24	353.6
10912X0078	CENTRE HELIO MARIN	LE BARCARES	535	21	59.7
10912X0080	CAMPING L'OASIS	LE BARCARES	599	19.5	58.1
10912X0081	VVF LA TOURRE	LE BARCARES	1100	19	238.5
10912X0082	CAMPING PRE CATALAN	LE BARCARES	482	21.5	32
10912X0083	CAMPING CALIFORNIA	LE BARCARES	485	20.5	36.6
10912X0084	CAMPING BAHIA CLUB	LE BARCARES	2570	18.5	422.7

Indice BSS	Désignation	Commune	C (µs/cm)	T (°C)	Cl (mg/l)
10912X0093	PEPINIERE PEYRET	LE BARCARES	1200	19	258.4
10912X0095	RESIDENCE ARGONAUTES	LE BARCARES	505	20	45.2
10912X0096	RESIDENCE LA SARDANNE	LE BARCARES	605	23	30.7
10912X0103	M. ARMENGAU	LE BARCARES	835	17.2	117.7
10912X0111	PIEZO PLAGE N4	LE BARCARES	490	18.5	30.6
10912X0112	PIEZO PLAGE N3	LE BARCARES	524	19	50.1
10912X0123	CLUB VILLAGE PTT	LE BARCARES	495	21	40.9
10912X0127	PIERRE ET VACANCES	LE BARCARES	454	21	21.5
10912X0128	CAMPING CROIX DU SUD	LE BARCARES	2400	24.5	712.5
10912X0131	PORTES DU ROUSSILLON F2	LE BARCARES	705	25	93.6
10912X0134	BARQUA	LE BARCARES	1950	18	6557.3
10796X0065	CGE N3	LEUCATE	694	19	110.9
10796X0066	CGE N4	LEUCATE	410	21.5	17.5
10912X0097	AQUAGLISS	LEUCATE	492	18.5	49.7
10972X0098	GOLF	SAINT-CYPRIEN	390	16	29.2
10972X0141	UDSIST	SAINT-CYPRIEN	278	19.5	11.1
10916X0048	M. VILA alluviale 28 m	SAINT-CYPRIEN	495	18.5	40.7
10916X0015	AEP F2	SAINTE-MARIE	618	17	31
10916X0017	CAMPING PERGOLA	SAINTE-MARIE	450	18.5	50.7
10916X0061	PIEZO N4	SAINTE-MARIE	412	18	18.1
10916X0062	PIEZO N3	SAINTE-MARIE	670	16.5	41.5
10916X0066	CAMPING MUNICIPAL LAS ILLES	SAINTE-MARIE	550	20	52.8
10916X0073	AEP F3	SAINTE-MARIE	504	18	27.6
10916X0120	AEP F4	SAINTE-MARIE	680	18.5	107.1
10916X0126	RANCH	SAINTE-MARIE	1300	24	99.3
10911X0171	F7N3	SAINT-HIPPOLYTE	728	18.5	39.8
10911X0172	F7N4	SAINT-HIPPOLYTE	453	21.5	25.2
10912X0140	F2	SAINT-HIPPOLYTE	446	20.5	19
10912X0058	F1N4	SAINT-HIPPOLYTE	448	21.5	17.7
10912X0059	F1N3	SAINT-HIPPOLYTE	730	18	29.4
10912X0086	F6N3	SAINT-HIPPOLYTE	660	17.5	25.1
10912X0104	Villasec	SAINT-HIPPOLYTE	1075	17	49.3
10912X0108	F6N4	SAINT-HIPPOLYTE	480	21	27.1
10912X0004	F2N4	SAINT-LAURENT	432	24	50.9
10912X0042	AEP F2	SAINT-LAURENT	720	18.3	59.7
10912X0060	F2N3	SAINT-LAURENT	683	18	28.9
10912X0061	F3N4	SAINT-LAURENT	405	18.5	16
10912X0067	F3N3	SAINT-LAURENT	665	20	57

Indice BSS	Désignation	Commune	C (µs/cm)	T (°C)	Cl (mg/l)
10912X0074	F4N3	SAINT-LAURENT	660	18.5	42.2
10912X0129	AEP F3	SAINT-LAURENT	432	23	31.3
10916X0013	AEP F6	SAINT-NAZAIRE	810	20	83
10916X0040	MAS SAGITTAIRE	SAINT-NAZAIRE	2400	20.5	453.7
10916X0048	M. LANDRIC	SAINT-NAZAIRE	495	18.5	40.7
10916X0088	M. PELTIER (SOLEILOUP)	SAINT-NAZAIRE	741	21	73.9
10916X0119	GAEC DE L' ETANG	SAINT-NAZAIRE	2870	22.5	679.2
10916X0013	F prélèvement pris sur le F6	SAINT-NAZAIRE	810	20	83
10972X0101	MAS LA PONTES	SAINT-NAZAIRE	640	22	76.5
10972X0115	M. CAMBRE	SAINT-NAZAIRE	850	21.5	118.7
10915X0134	AEP2	SALEILLES	765	20.5	83.7
10971X0023	FORAGE F1 LES CROUETTES	SALEILLES	565	22.5	44.6
10795X0026	MAISON DE RETRAITE	SALSES	1123	17.5	149
10795X0038	Les GRANGES	SALSES	1160	21	184.4
10795X0045	SUJOL 1	SALSES	3400	18.5	927.7
10795X0047	SUJOL 2	SALSES	5400	15	1493.8
10795X0050	FONT DAME	SALSES	2810	17	727
10911X0074	MAS GARY	SALSES	950	19	82.8
10911X0086	MAS LAMER	SALSES	480	20.5	25.9
10911X0098	MAS D'EN BRUGUIERES	SALSES	480	25	26.2
10911X0115	AEP F2	SALSES	630	17.2	17.4
10911X0155	EID	SALSES	610	17	26.1
10911X0156	F. ARTESIEN	SALSES	596	17	26.1
10911X0170	CAVE COOPERATIVE	SALSES	629	20	18.1
10911X0213	AEP F3	SALSES	614	17.9	17.7
10971X0004	AEP	THEZA	585	25	55
10912X0040	AEP F1	TORREILLES	842	17.8	49.8
10912X0085	AEP F2	TORREILLES	600	17.3	54.3
10912X0110	F3	TORREILLES	465	17.5	15.9
10912X0119	F4	TORREILLES	1065	19	215
10912X0136	STATION D'EPURATION	TORREILLES	1530	19.5	215.2
10916X0102	CRUDI	TORREILLES	428	18	22.7
10916X0006	AEP (voir CGE Perpignan Espigolet)	VILLELONGUE	800	17	53.9
10911X0002	BYRRH	SALSES	448	18.5	22.7
10916X0130	F2	VILLELONGUE	785	21	52.3
10971X0099	PLA	ALENYA	465	22.4	29.4
10972X0005	ELNE-1	ELNE	318	17	11.7
10972X0084	PUITS NEGADE	LATOUR-BAS-ELNE	362	16.5	11.4
10972X0151	F6	SAINT-CYPRIEN	544	16.5	23.9
10972X0161	F2	ALENYA	472	23	41.5
10972X0165	M. VILA	SAINT-CYPRIEN	420	22	17.9
10972X0206	LSPNTS	SAINT-NAZAIRE	1380	19.5	157.5

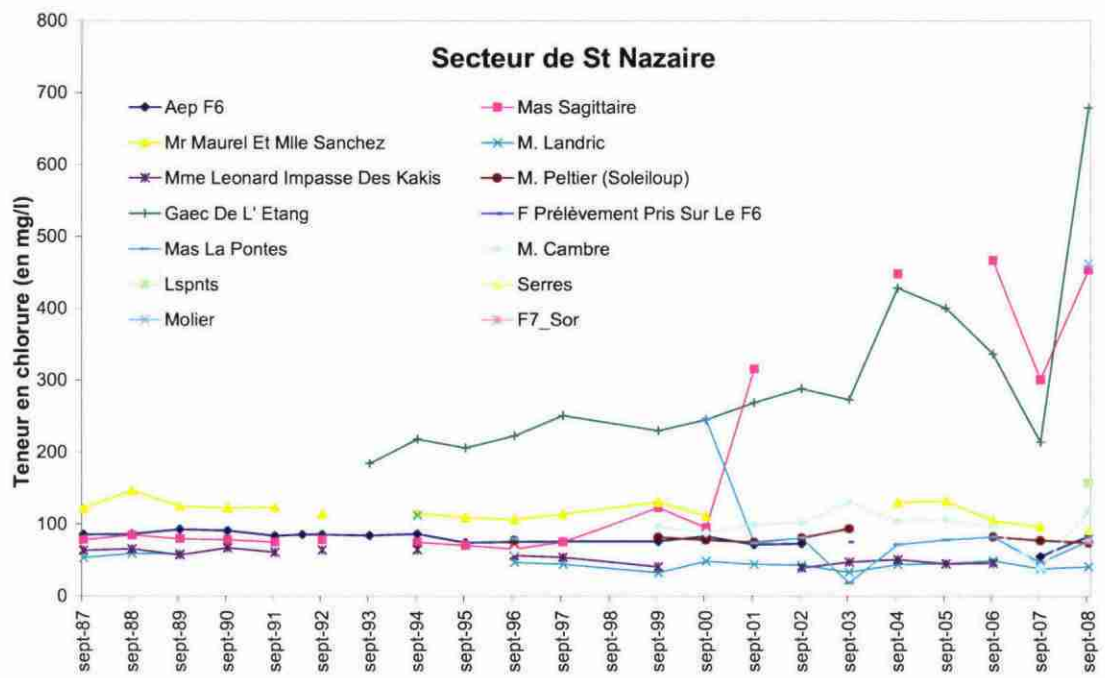
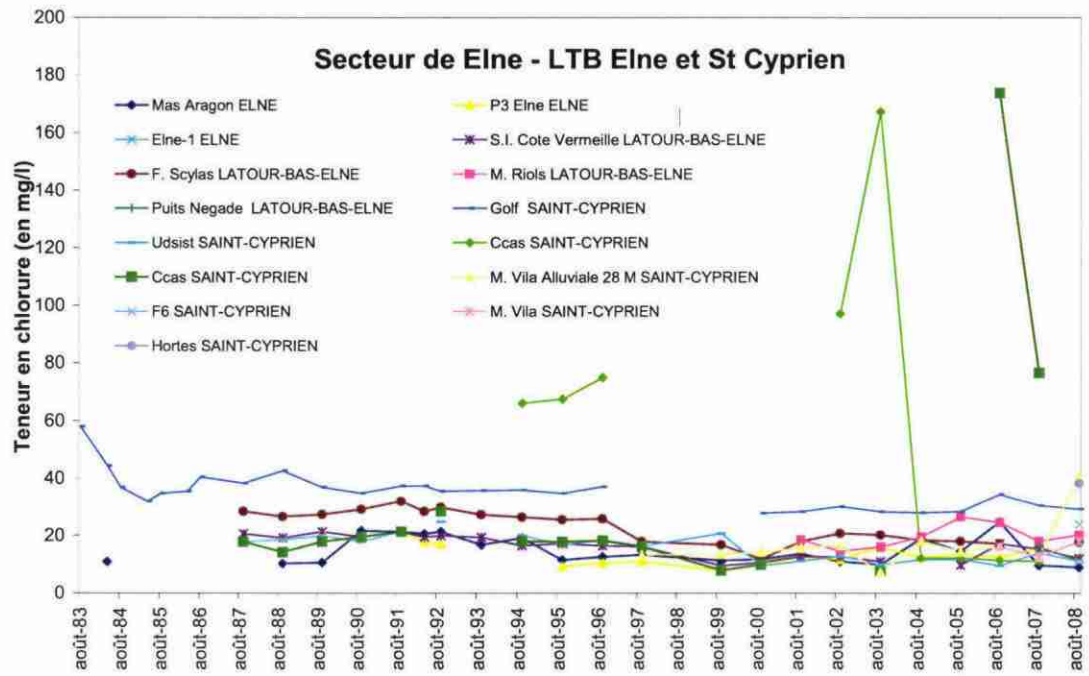
Indice BSS	Désignation	Commune	C (µs/cm)	T (°C)	Cl (mg/l)
10972X0207	SERRES	SAINT-NAZAIRE	750	21	91.3
10916X0138	6KEYE	CANET-EN-ROUSSILLON	1084	21.5	111.8
10972X0208	HORTES	SAINT-CYPRIEN	486	239	38.3
10916X0139	VILA	CANET-EN-ROUSSILLON	1189	20	152.6
10971X0218	VILVAC	ALENYA	465	22.4	38.7
10916X0141	MOLIER	SAINT-NAZAIRE	2010	17.5	462.5
10916X0140	F7_SOR	SAINT-NAZAIRE	709	20.2	77.2

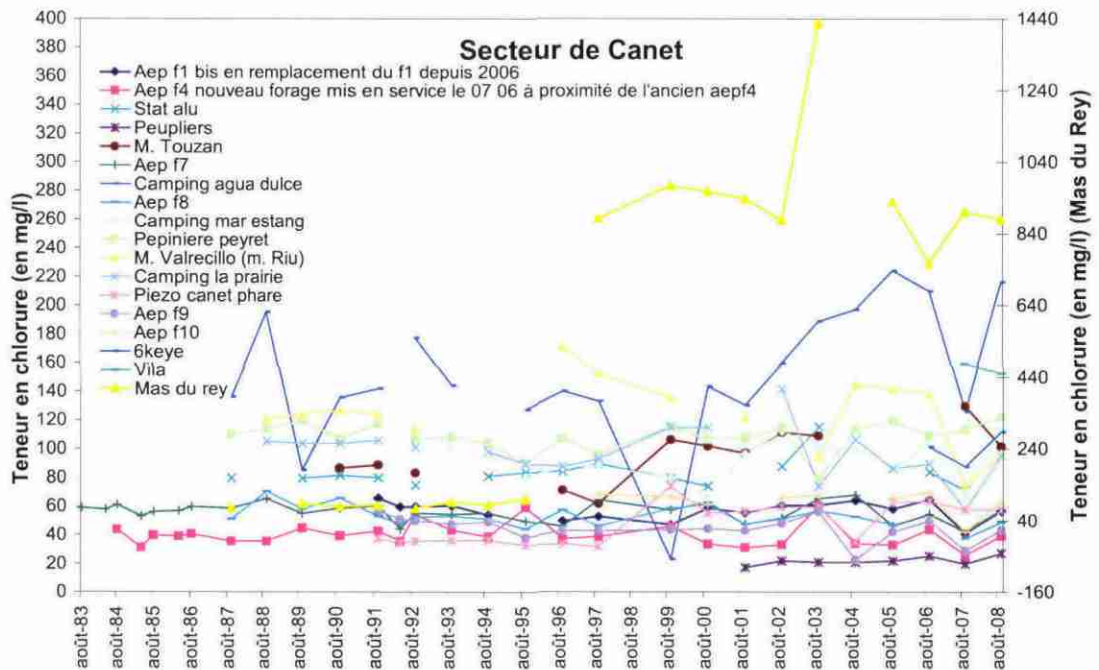
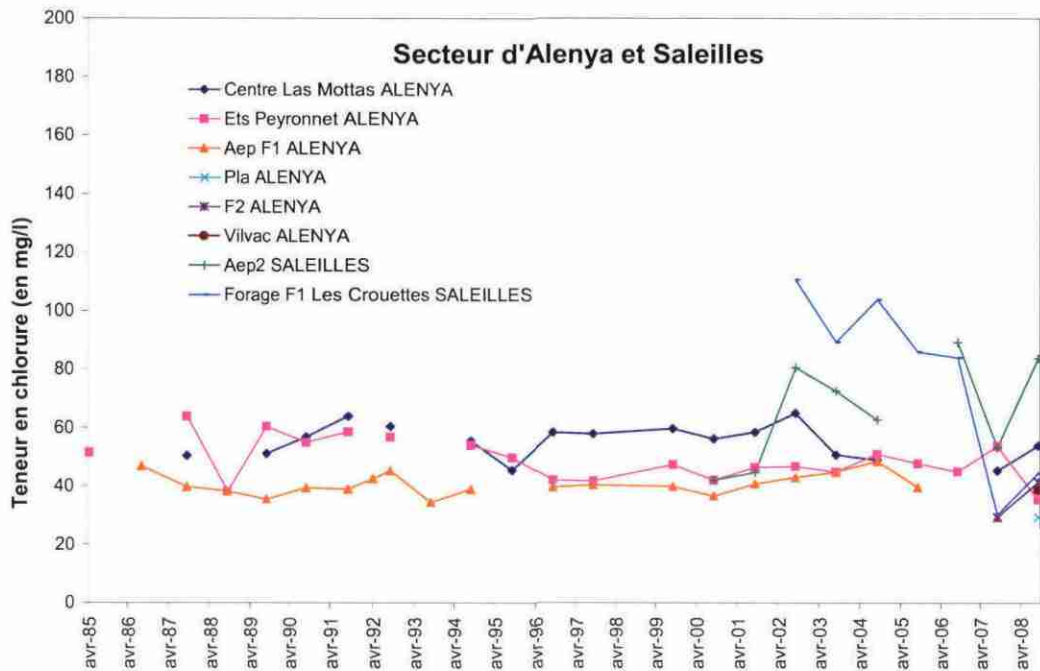
## **Annexe 6**

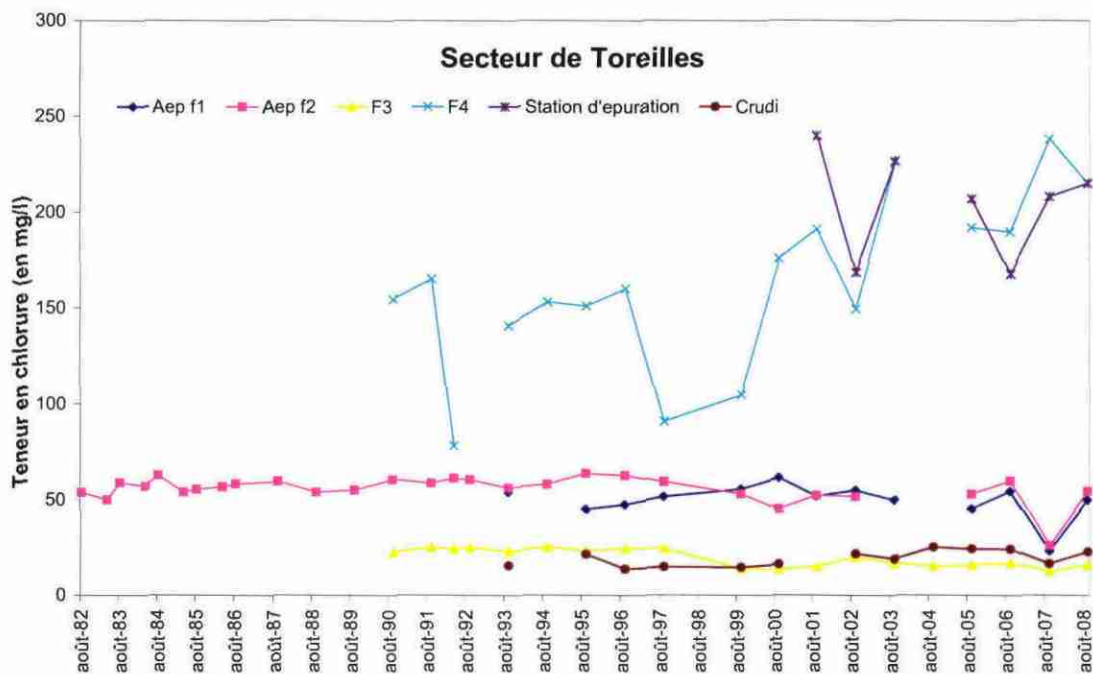
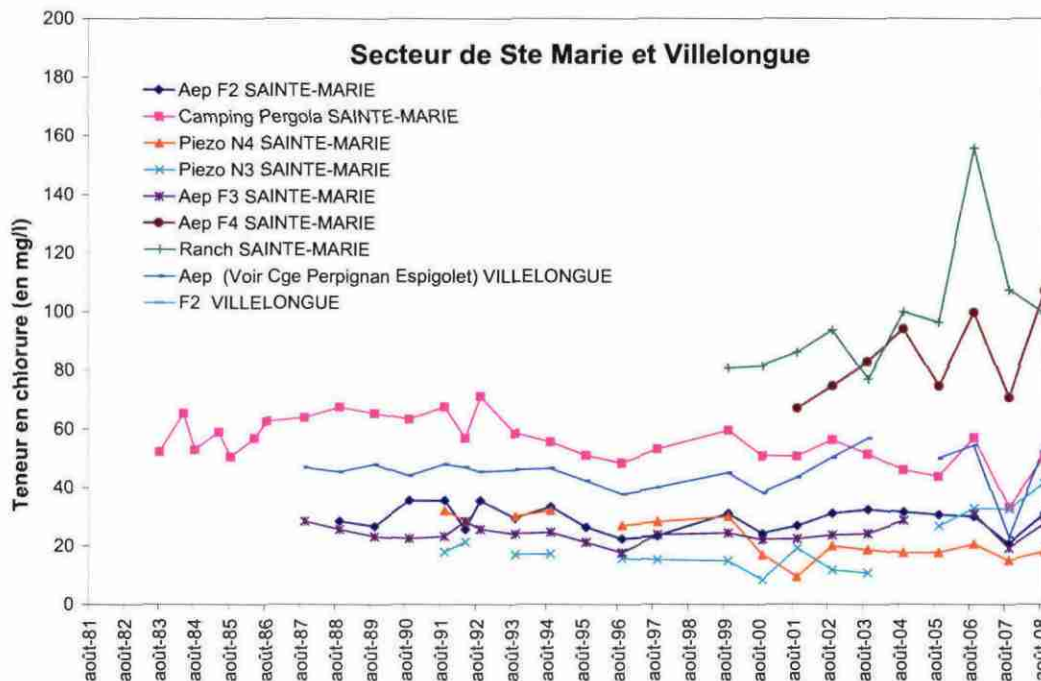
### **Chroniques d'évolution des teneurs en chlorure sur les points de surveillance (regroupement par horizon capté et par secteur géographique)**

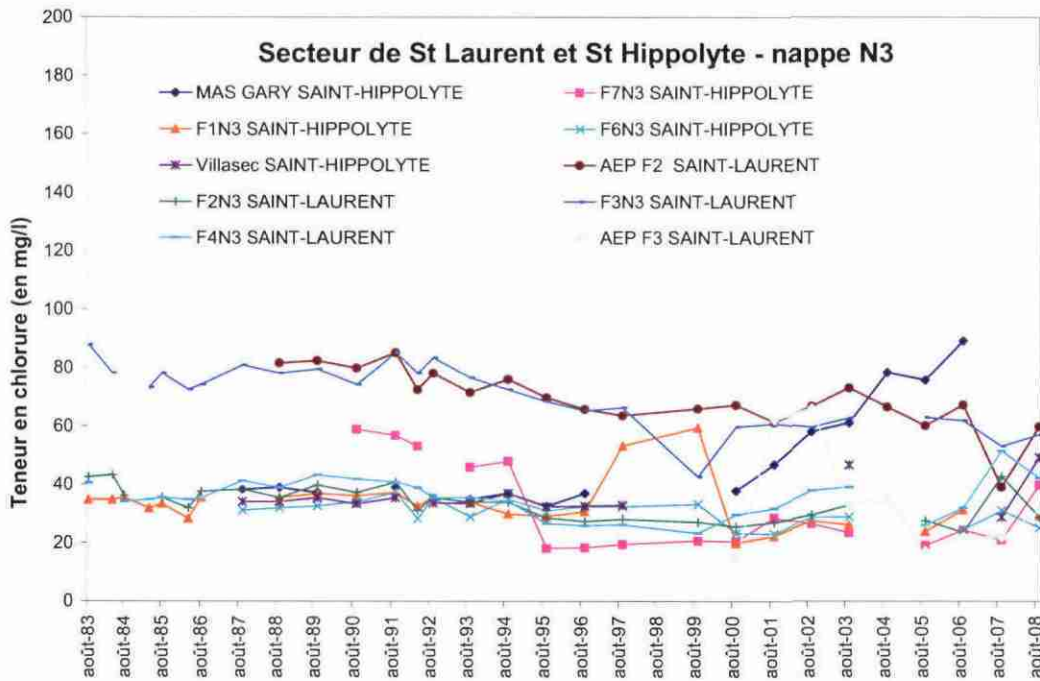
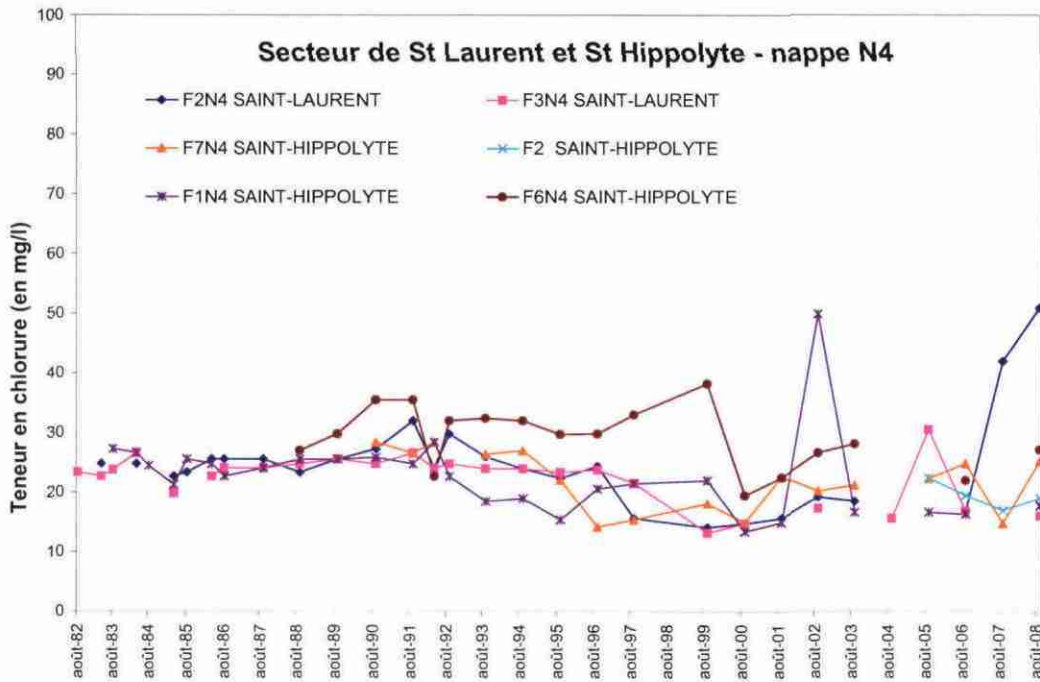


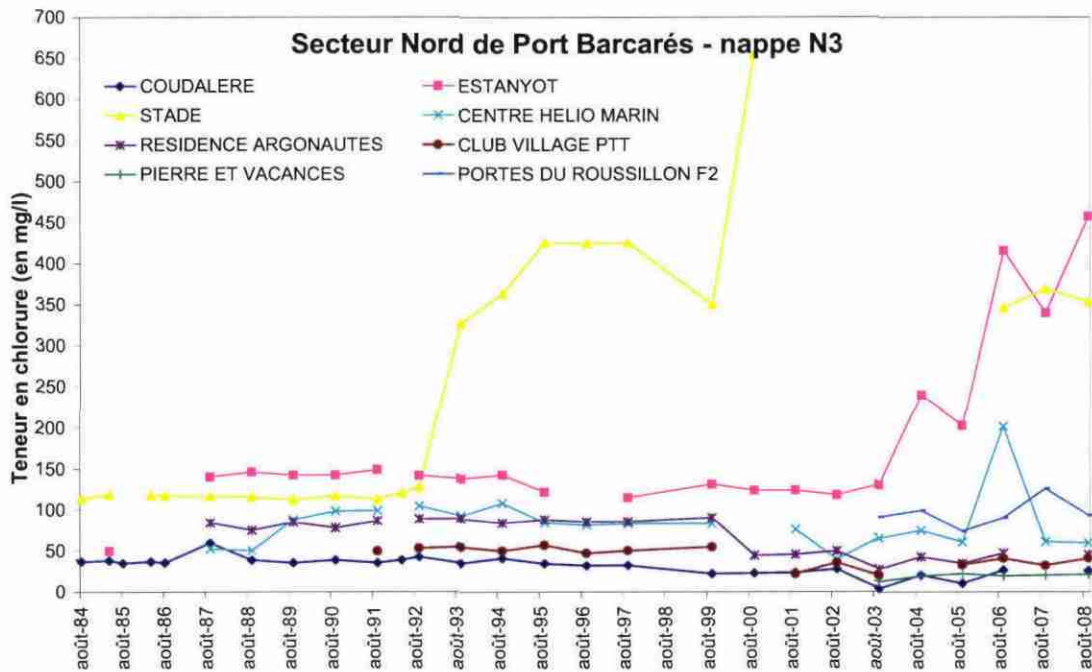
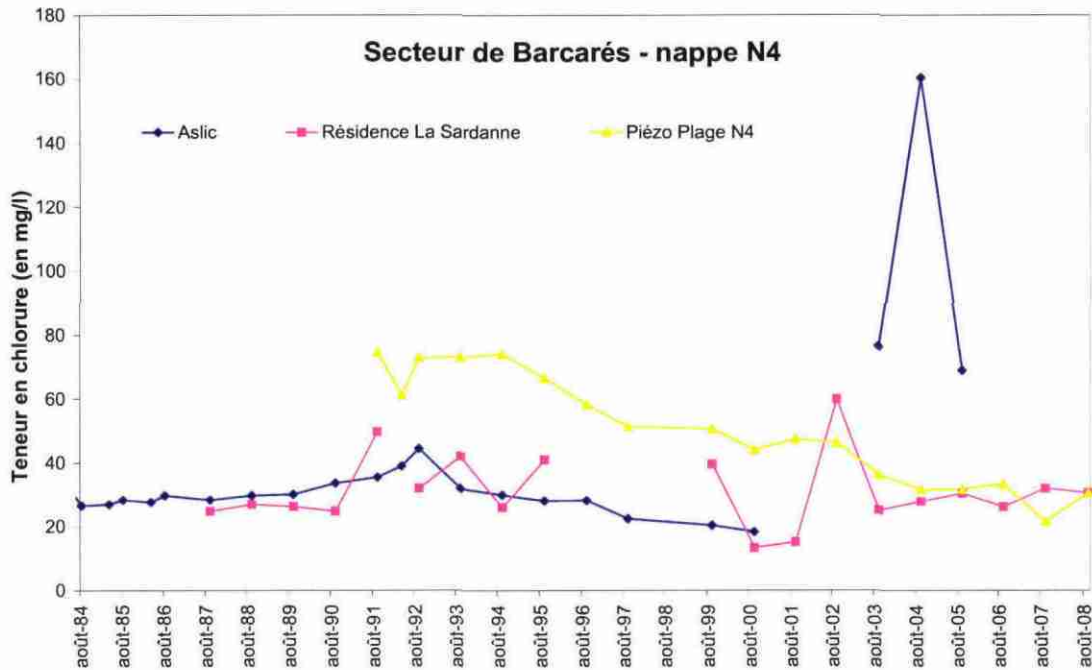


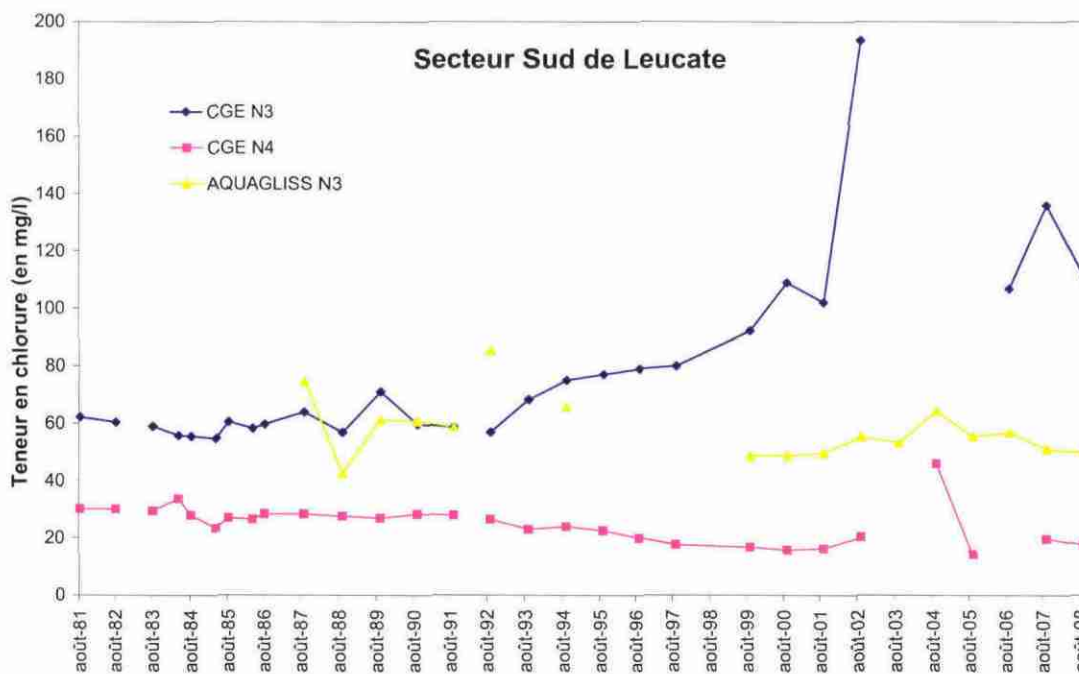
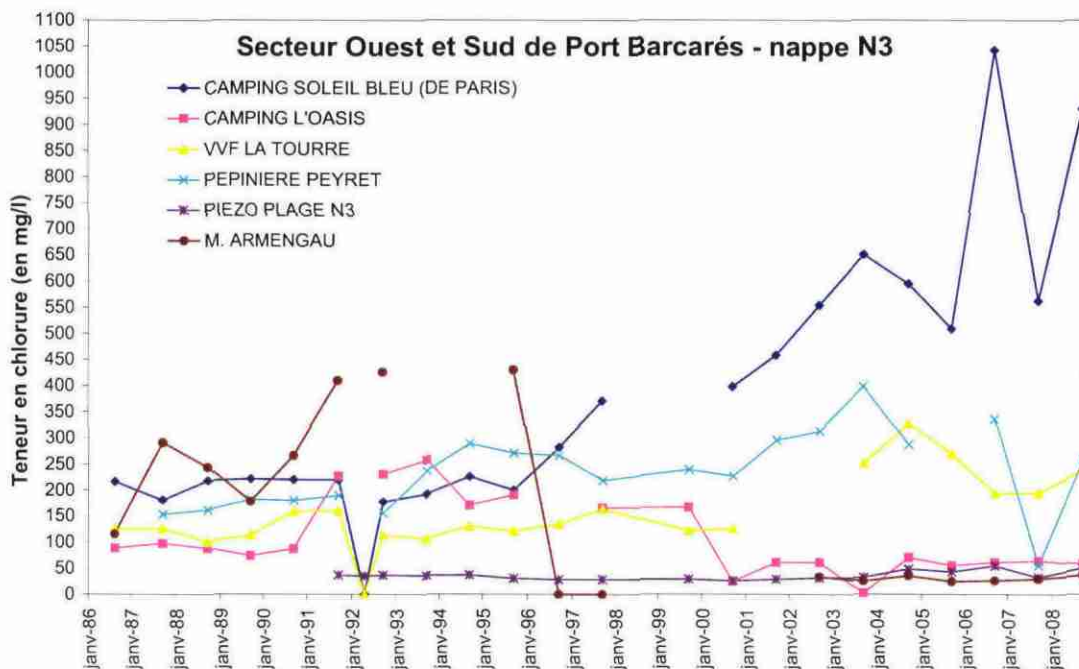


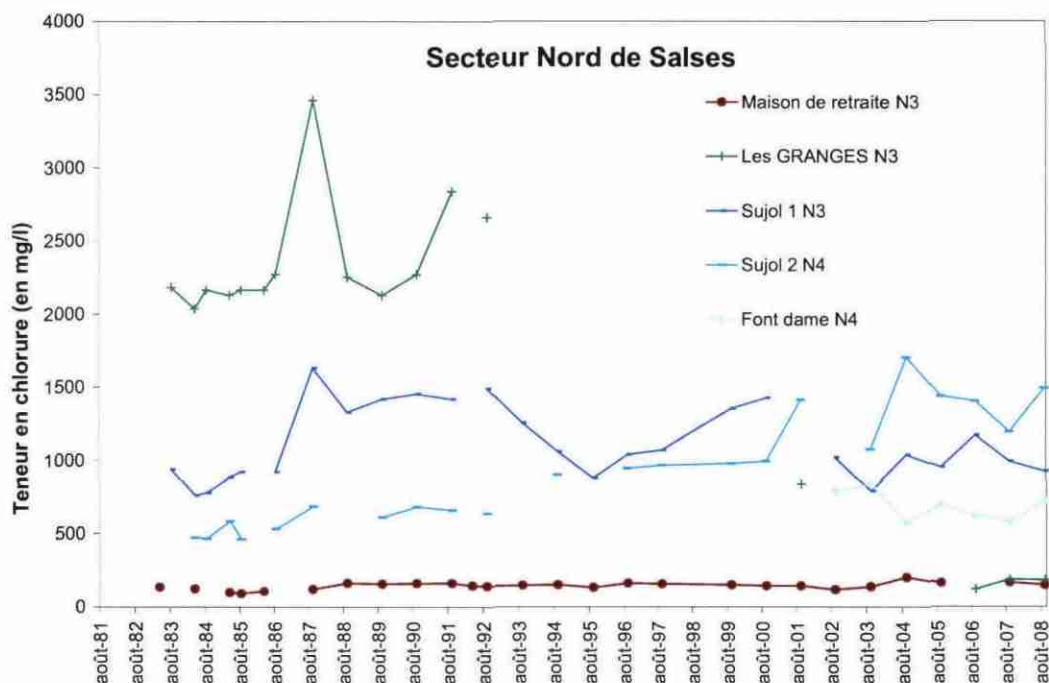
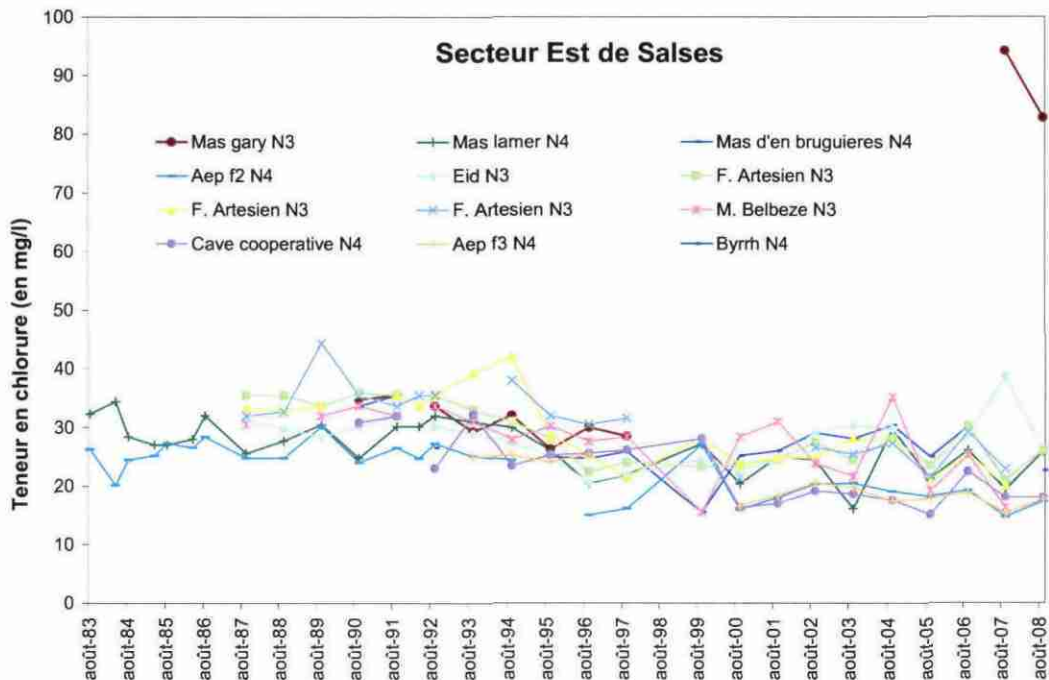




















Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

**Centre scientifique et technique**  
3, avenue Claude-Guillemin  
BP 36009  
45060 – Orléans Cedex 2 – France  
Tél. : 02 38 64 34 34

**Service géologique régional Languedoc-Roussillon**  
1039 rue de Pinville  
34000 – Montpellier - France  
Tél. : 04 67 15 79 80