

INGENIERIE EUROPE

GROUPE



GINGER  
ENVIRONNEMENT &  
INFRASTRUCTURES



**SYNDICAT MIXTE  
D'ETUDES ET DE TRAVAUX  
DE L'ASTIEN**

## **Etude sur l'origine des nitrates dans les eaux de la nappe astienne**

FL34 09 062 / PBE

Mai 2010



# SOMMAIRE

I.	PRESENTATION ET OBJECTIFS DE L'ETUDE .....	1
II.	METHODOLOGIE .....	2
II.1.	Démarche adoptée dans le cadre de l'étude .....	2
II.2.	Analyse des documents existants .....	2
II.3.	Traitement complémentaire des données physico-chimiques.....	3
II.3.1.	Résultats de qualité des eaux souterraines exploités .....	3
II.3.2.	Référentiels d'interprétation de la qualité des eaux souterraines.....	3
III.	QUALITE DES EAUX DE LA NAPPE ASTIENNE VIS-A-VIS DES NITRATES.....	6
III.1.	Résultats de qualité des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates à l'échelle de la nappe astienne .....	6
III.2.	Sectorisation des zones principalement impactées par la présence de nitrates dans les eaux souterraines .....	12
III.3.	Evolution des concentrations en nitrates.....	12
III.3.1.	Evolution interannuelle globale de la qualité des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates .....	12
III.3.2.	Evolution des concentrations en nitrates entre les années hydrologiques 1999-2000 et 2006-2007 .....	13
III.3.3.	Evolution des concentrations pour les principaux forages présentant des variations notables .....	15
III.3.4.	Evolution saisonnière de la qualité des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates .....	20
III.4.	Mise en perspective des fortes concentrations en nitrates avec l'occupation des sols à l'échelle de la nappe.....	21
III.5.	Synthèse relative à la qualité des eaux de la nappe astienne vis-à-vis des concentrations en nitrates .....	23
IV.	PRESSION AZOTEE A L'ECHELLE DU TERRITOIRE DE LA NAPPE ASTIENNE.....	24
IV.1.	Origine non-agricole .....	24
IV.1.1.	Utilisation non-agricole d'engrais azotés.....	24
IV.1.2.	Assainissement non-collectif .....	24
IV.1.3.	Assainissement collectif.....	24
IV.1.4.	Epandage de boues de stations d'épuration .....	25
IV.1.5.	Minéralisation des sols.....	25
IV.2.	Origine agricole .....	25
IV.2.1.	Pollutions ponctuelles .....	25
IV.2.2.	Pollutions diffuses.....	26
V.	DESCRIPTION DES PRINCIPAUX FORAGES PRESENTANT DE FORTES TENEURS EN NITRATES .....	27
V.1.	Forages sélectionnés pour une étude détaillée.....	27
V.2.	Description des forages sélectionnés.....	27

---

VI.	SYNTHESE SUR L'ORIGINE DES NITRATES DANS LA NAPPE ASTIENNE - DIAGNOSTIC .....	85
VI.1.	Evolution des concentrations en nitrates dans les eaux des forages	85
VI.2.	Etat général de la nappe astienne .....	86
VI.3.	Conclusion relative à l'origine des nitrates dans la nappe astienne .....	88
VII.	PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES ET DE MESURES DE PROTECTION .....	90
VII.1.	Orientation des suivis ultérieurs à réaliser et études complémentaires .....	90
VII.2.	Mesures de protection envisageables .....	92

## I. PRESENTATION ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

---

L'objet de la présente étude vise à définir l'origine des nitrates, localement présent à de fortes concentrations, dans les eaux souterraines de la nappe astienne puis, sur la base du diagnostic établi à proposer des études complémentaires à réaliser et des mesures de protection à mettre en œuvre afin d'assurer la préservation de cette nappe.

Les analyses réalisées dans le cadre du 1<sup>er</sup> contrat de nappe ont en effet mis en évidence des concentrations particulièrement élevées en nitrates (supérieure à 50 mg/l) notamment dans des zones de nappe peu profonde (en particulier dans le secteur du nord de l'étang de Thau ainsi qu'en bordure de nappe) mais aussi, plus ponctuellement, dans certains autres secteurs où la nappe se trouve à une profondeur plus importante. Ces analyses viennent confirmer plusieurs mesures antérieures faisant aussi état de concentration élevées en nitrates.

L'étude relative à l'origine des nitrates dans la nappe a été initiée dans le cadre du 2<sup>ème</sup> contrat de nappe. Le protocole d'étude initialement défini se déclinait en 5 phases :

- Phase 1 : Typologie des points d'eau présentant de fortes teneurs en nitrate et environnement hydrogéologique
- Phase 2 : Occupation des sols à proximité des ouvrages et inventaires des activités (enquête terrain)
- Phase 3 : Suivi de la qualité de l'eau sur une année hydrologique au droit de ces points d'eau
- Phase 4 : Analyses d'eau complémentaires
- Phase 5 : Synthèse des résultats et interprétation

Le SMETA a réalisé de 2006 à 2007 le suivi des nitrates sur une année hydrologique au droit d'une trentaine de points d'eau. Ce travail a été complété par des investigations de terrain menées par des étudiants (SupAgro Montpellier, Université Paris-Sud - Orsay) dans le cadre de projets d'études. L'objectif de l'étude confiée à GINGER Environnement & Infrastructures est de synthétiser l'ensemble de ces données et de les interpréter pour aboutir à un diagnostic fiable de la situation de la nappe vis-à-vis des concentrations en nitrates afin de prendre, dans le cadre du SAGE mis en place sur l'aquifère, les dispositions les plus adaptées pour lutter contre cette pollution.

## II. METHODOLOGIE

---

### II.1. Démarche adoptée dans le cadre de l'étude

La démarche retenue dans le cadre de la réalisation de la présente étude est la suivante :

- dans un premier temps, l'ensemble des données disponibles sur la dernière décennie (1999-2009) ont fait l'objet d'une analyse et d'une interprétation générale (sectorisation des zones impactées par les nitrates, évolution temporelle des concentrations en nitrates en particulier). Cette première analyse a permis de localiser les principaux forages impactés par la présence de nitrates et d'en sélectionner un certain nombre sur lesquels des descriptions plus approfondies ont été menées ;
- dans un deuxième temps, les forages considérés comme représentatifs d'une pollution par les nitrates au niveau de la nappe astienne, ont fait l'objet d'une étude plus détaillée (sur la base des documents disponibles) : localisation, caractéristiques du forage, occupation des sols et sources de pollution potentielle aux environs de l'ouvrage...
- une synthèse de ces éléments a été ensuite formulée sous la forme d'un diagnostic permettant de mettre en exergue les principaux foyers de pollution des forages précédemment décrits et de l'ensemble de la nappe,
- la dernière étape a consisté à définir des propositions de solutions et d'actions visant à préserver la nappe vis-à-vis des nitrates.

### II.2. Analyse des documents existants

Plusieurs travaux ont d'ores et déjà été menés par le SMETA afin de définir l'origine des nitrates dans la nappe des sables astiens :

- Etude de la dégradation de la qualité de l'eau dans les affleurements de la zone Nord de la nappe astienne : cas des nitrates, projet d'élèves ingénieurs - Montpellier SupAgro, 2007 ;
- Origine des nitrates mesurés sur certains forages de la nappe astienne, G. Glaizal - Université Paris-Sud 11, septembre 2008 ;
- Fiches techniques des forages, SMETA, avril 2009.

Ces documents fournissent notamment des éléments concernant les caractéristiques de plusieurs forages (localisation, usage, environnement immédiat, caractéristiques techniques), des enquêtes par rapport aux activités potentiellement impactantes, l'occupation des sols, les pratiques agricoles (en terme d'utilisation et de stockage d'engrais azotés, suivant les types de culture).

## II.3. Traitement complémentaire des données physico-chimiques

### II.3.1. Résultats de qualité des eaux souterraines exploités

Les données de qualité des eaux souterraines exploitées dans le cadre de l'étude portent sur la dernière décennie (1999-2009) et sont issues des réseaux et campagnes de mesure suivants :

- Réseau de suivi qualité du SMETA (RQ), comportant 8 points (2004 - 2009),
- Analyses ponctuelles réalisées en 1999-2000 sur les forages astiens (issues de la Base de Données du SMETA),
- Campagnes de suivi réalisées sur l'année hydrologique 2006-2007 (juillet 2006 à avril 2007), à raison d'un prélèvement tous les 3 mois,
- Analyses ponctuelles complémentaires (2008).

### II.3.2. Référentiels d'interprétation de la qualité des eaux souterraines

Les référentiels utilisables pour l'interprétation des données de la qualité des eaux souterraines sont les suivants :

- **SEQ-Eaux souterraines**, permettant d'attribuer, suivant les concentrations mesurées, des classes de qualité pour les paramètres concernés (5 classes de qualité, de très bonne à mauvaise) ;
- **Valeurs limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine** (arrêté du 11 janvier 2007) ;
- **Normes de qualité des eaux souterraines définies afin d'évaluer l'état chimique des eaux souterraines** (Directive européenne 2006/118/CE du 12 décembre 2006 sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration reprise par la circulaire DCE 2006/18 du 21 décembre 2006 relative à la définition du « bon état » pour les eaux souterraines en application de la Directive Cadre sur l'Eau).

Ces référentiels sont décrits ci-après.

#### ❖ *Le SEQ-Eaux souterraines*

Le SEQ-Eaux souterraines (Système d'Evaluation de la Qualité des Eaux souterraines) permet d'approcher la qualité globale de ces eaux au moyen d'altérations correspondant à des groupements de paramètres. Le SEQ-Eau permet d'attribuer, à chaque paramètre ainsi qu'à chaque altération à laquelle ces paramètres se rattachent, une classe de qualité annuelle. Concernant l'altération « Nitrates » (composée uniquement du paramètre nitrates), les classes de qualité du SEQ-Eaux souterraines (et les couleurs associées), en fonction des concentrations mesurées, sont les suivantes :

Concentration en nitrates (mg/l NO <sub>3</sub> )	10	20	50	100	
Qualité vis-à-vis des nitrates	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Très mauvaise

Le SEQ-Eaux souterraines permet aussi d'évaluer l'aptitude des eaux à certaines fonctions et usages, dont l'usage « production d'eau potable ». La grille d'interprétation de cet usage pour les nitrates est la suivante :

Concentration en nitrates (mg/l NO <sub>3</sub> )	25	50	100	
Aptitude de l'eau à satisfaire l'usage	Eau de qualité optimale pour être consommée	Eau de qualité acceptable pour être consommée mais pouvant, le cas échéant, faire l'objet d'un traitement de désinfection	Eau non potable nécessitant un traitement de potabilisation	Eau inapte à la production d'eau potable

#### ❖ Les références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

L'arrêté du 11 janvier 2007<sup>1</sup> fixe, pour divers paramètres physico-chimiques, dont les nitrates, des limites pour :

- les eaux destinées à la consommation humaine,
- les eaux brutes utilisées pour la production d'eaux destinées à la consommation humaine.

Ces limites sont présentées dans le tableau suivant :

	Concentration en nitrates (mg/l NO <sub>3</sub> )
Limite de concentration pour les eaux destinées à la consommation humaine	50
Limite de concentration pour les eaux brutes utilisées pour la production d'eaux destinées à la consommation humaine	100 *

\* limite valable pour les eaux autres que superficielles

<sup>1</sup> Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine

❖ *Les normes de qualité des eaux souterraines au titre de la DCE*

La Directive européenne 2006/118/CE du 12 décembre 2006 sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration (dite Directive fille relative aux eaux souterraines) fournit des normes de qualité des eaux souterraines destinées à apprécier le bon état chimique de ces eaux. Ces normes sont reprises au sein de la circulaire DCE 2006/18 du 21 décembre 2006 relative à la définition du « bon état » pour les eaux souterraines.

Concernant les nitrates, la norme de qualité retenue est de 50 mg/l.

❖ *Classes de qualité retenues dans le cadre de l'étude*

Sur la base des données présentées précédemment, les classes de qualité retenues dans le cadre de la présente étude pour évaluer la qualité des eaux souterraines de la nappe astienne sont les suivantes :

Concentration en nitrates (mg/l NO <sub>3</sub> )	10	20	50	100	
Qualité vis-à-vis des nitrates	Eau de très bonne qualité (concentration en dessous de la valeur guide pour l'Astien)	Eau de bonne qualité	Eau de qualité moyenne, nécessitant le cas échéant un traitement de désinfection	Eau de qualité médiocre et non potable nécessitant un traitement approprié des nitrates + « mauvais état » chimique au titre de la DCE	Eau de très mauvaise qualité inapte à la production d'eau potable + « mauvais état » chimique au titre de la DCE

La valeur-guide considérée pour les nitrates au niveau de la nappe astienne est de l'ordre de 10 mg/l. Au-delà, et dès 20-25 mg/l, les concentrations peuvent être considérées anormales au vu des caractéristiques chimiques de la nappe astienne. Ces éléments concordent avec les classes de qualité retenues : eaux de très bonne qualité vis-à-vis des nitrates pour des concentrations inférieures à 10 mg/l et de qualité moyenne au-dessus de 20 mg/l.

### III. QUALITE DES EAUX DE LA NAPPE ASTIENNE VIS-A-VIS DES NITRATES

---

#### *III.1. Résultats de qualité des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates à l'échelle de la nappe astienne*

Les résultats de qualité des eaux souterraines relatifs aux nitrates sont reportés dans les tableaux suivants. Ces tableaux présentent, pour chaque année **de 1999 à 2009**, les **concentrations moyennes et maximales** mesurées. Dans ce tableau, les classes de qualité (code couleur) correspondent à celles présentées au paragraphe précédent.

En annexe 1 figure le tableau complet de ces analyses comportant, en plus des informations précédentes pour chacun des forages :

- les coordonnées X et Y en Lambert III carto,
- l'existence ou non de fiche technique ou d'enquête,
- le nombre d'analyses réalisées dans l'année (ayant conduit au calcul de la moyenne annuelle),
- la date de mesure de la valeur maximale annuelle.

Les cartographies représentatives de cette qualité des eaux souterraines au niveau de la nappe astienne figurent en page 14.

Commune	Code SMETA	1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		
		Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	
AGDE	17					0,0	0,0	1,6	1,6															
AGDE	151	0,02	0,02																					
AGDE	1424	10,1	10,1															13	13					
AGDE	1429	0,02	0,02																					
AGDE	1430	0,01	0,01																					
AGDE	1434	10,6	10,6																					
AGDE	1491	0,8	1,4	7,0	28	1,0	3	0,7	1,8	0,8	1	0,9	1,00											
AGDE	1493	0,02	0,02																					
AGDE	1502	0,02	0,02																					
AGDE	1503			1,5	1,5																			
AGDE	1507	1,9	3,8																					
AGDE	1508							63	63															
AGDE	1514	0,02	0,02											<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
AGDE	1515	0,02	0,02																					
AGDE	1516	0,02	0,02	3,5	3,5																			
AGDE	1517			71	71																			
AGDE	1519	0,02	0,02																					
AGDE	1520			0,002	0,002																			
AGDE	1522	58,6	58,6	48,0	48											29,0	40,2	37,0	37					
AGDE	1530			0,002	0,002																			
AGDE	1531	0,02	0,02	0,002	0,002																			
AGDE	1604			2	2																			
AGDE	1608	0,02	0,02																					
AGDE	1673			56	56																			
AGDE	1730	6	6																					
AGDE	1757					11,2	11,2																	
AGDE	1758					9,1	9,1																	
AGDE	1776															50,8	55,6	50,4	50,4					
AGDE	1821																			<4	<4			
BESSAN	141	14	14																					
BESSAN	1234	0,0	0,02																					
BESSAN	1235			19	19																			
BESSAN	1236			9	9																			
BESSAN	1237			10,5	10,5																			
BESSAN	1238	6	6																					
BESSAN	1239	0,02	0,02																					
BESSAN	1241			2	2																			
BESSAN	1242			3,5	3,5																			
BESSAN	1243			1,6	1,6																			
BESSAN	1244			10,5	10,5																			
BESSAN	1249			9	9																			
BESSAN	1251												25,0	25	31,7	36	33,8	37	36,8	40	33,0	35	27,0	27
BESSAN	1258			10,5	10,5																			
BESSAN	1259	24	24	16	16																			
BESSAN	1262			29,9	29,9																			
BESSAN	1263	14	14																					
BESSAN	1264	15	15																					
BESSAN	1266			16	16																			
BESSAN	1599	9,6	9,6																					
BESSAN	1775																			7,6	7,7	7,3	7,3	
BEZIERS	1326	23,5	23,5	22,0	22																			
BEZIERS	1330	11	11	11,8	11,8					10,6	10,6													
BEZIERS	1331	7,4	7,4																					
BEZIERS	1333	14,5	14,5	17,1	17,1																			
BEZIERS	1338																14,4	14,8	14,0	14				
BEZIERS	1339	21,9	21,9																					
BEZIERS	1344	60,1	60,1	74,6	74,6											67,5	71,4	59,5	70	60,0	60			
BEZIERS	1534	7,4	7,4																					
BEZIERS	1697															14,0	14			15,0	15			
BEZIERS	1701									5,6	5,6													
BEZIERS	1704	6	6																					
BEZIERS	1773																			30	30			
CERS	128	3,1	3,1																					
CERS	129	11,6	11,6																		3,0	3		
CERS	159												6,8	6,8	6,7	6,8	6,8	7,1	6,6	7	5,3	6,1	6,1	6,1
CERS	163	22,5	22,5			26	26																	
CERS	164	22,1	22,1			26,0	26														33,0	33		
CERS	1579									6,7	6,7													
CERS	1672					12,0	12			4,2	4,2									12,0	12			
CERS	1744									0	0													
CORNEILHAN	CO05																					20,1	20,1	
CORNEILHAN	CO06																					10,1	10,1	
FLORENSAC	1571	18,0	18													59,7	70,3	61,5	77					
FLORENSAC	1572	24,0	24													77,3	92,3	53,0	53					
FLORENSAC	1574	10	10																					
FLORENSAC	1576																					32,3	32,3	
FLORENSAC	FL03																					13,2	13,2	
FLORENSAC	FL10																					12,2	12,2	
MARSEILLAN	153	0,03	0,03																					
MARSEILLAN	1436	10,6	10,6																					
MARSEILLAN	1461	8,3	8,3			6,5	7					7,1	7,1											
MARSEILLAN	1487	5	5																					
MARSEILLAN	1597	0,001	0,001																					
MARSEILLAN	1721	8,4	9,2	8,5	9	9,3	20	8,2	8,5	7,3	7,8	8,1	8,5	7,5	7,7	7,7	7,9	7,8	8,2	7,2	7,5	7,1	7,1	
MEZE	1479	55,4	55,4													46,0	59,5	58,0	58	60,0	60			
MEZE	1480	10,2	10,22	20,0	20			21,3	21,3											10,0	10			
MEZE	1481	32,8	32,8													30,6	33,2	71,0	71					

Commune	Code SMETA	1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
		Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)
MEZE	1481	32,8	32,8													30,6	33,2	71,0	71				
MEZE	1483	22,3	22,3	27,5	27,5											33,6	36,7	32,0	32	30,0	30		
MEZE	1484	51,0	51	4,4	4,4											2,3	2,3	2,0	2				
MEZE	1580	57,0	57	61,0	61											38,2	44,7	35,2	37,4				
MEZE	1582	0,02	0,02	3,3	3,3							2,9	2,9										
MEZE	1583	15,8	15,8																				
MEZE	1584	43,8	43,8									47,0	47	46,8	49	47,3	48	44,5	45	43,0	44	39,0	39
MEZE	1585																					86,0	86
MEZE	1586																					44,9	44,9
MEZE	1719	18,8	18,8	20,0	20,0											26,2	27,8	26,0	26				
MEZE	1791															14,7	19,1	14,2	21				
MONTBLANC	1272	16	16	19,2	19,2																		
MONTBLANC	1276	23,0	23	24,5	24,5											28,7	28,7						
MONTBLANC	1279			22	22																		
MONTBLANC	1280	18,0	18	19,0	19											21,5	22						
MONTBLANC	1290															22,0	22						
MONTBLANC	1395	15	15	11	11							24,9	24,9	24,8	25	24,0	26	24,0	25	24,8	25	24,0	24
MONTBLANC	1698										20,7	20,7											
MONTBLANC	1711					22,0	22														21,0	21	
MONTBLANC	1778											0,001	0,001										
MONTBLANC	1789															28,4	29,5	27,5	28				
PINET	1556							6	6														
PINET	1627					0,1	0,1																
PINET	1792															157,4	168,8	174,0	175	148,0	148		
POMEROLS	1565	15	15																				
POMEROLS	1783																				17	17	
PORTIRAGNES	133	0,01	0,01	0,01	0,01							0,01	0,01										
PORTIRAGNES	134	4,1	5,3	4,3	4,5	4,7	6	5,2	5,2	3,8	4,6	6,7	9,5							5,0	5		
PORTIRAGNES	182									13,8	13,8												
PORTIRAGNES	183	3,5	3,5																				
PORTIRAGNES	185	5,6	6,4							4,8	4,8												
PORTIRAGNES	186	0,0	0,02																				
PORTIRAGNES	189					2,3	2,5	2,133333333	2,3	2,3	3			2,0	2,1								
PORTIRAGNES	192	2,2	2,2							2,1	2,1												
PORTIRAGNES	194	0,02	0,02																				
PORTIRAGNES	1731	3,4	6,7																				
SAUVIAN	119	17,9	26,8	27,9	29	30,6	44	27,5	28,6	26,8	30,7	27,6	29,3							30,0	30		
SAUVIAN	1352	8,2	8,2																				
SAUVIAN	1354	5,6	5,6	5,2	5,2																		
SAUVIAN	1356	43,5	43,5																				
SAUVIAN	1358	17,8	17,8	25,8	25,8																		
SAUVIAN	1361			25	25																		
SAUVIAN	1363	45,9	45,9	52,7	52,7																		
SAUVIAN	1716									17,1	17,1												
SERIGNAN	114	1,6	1,6																				
SERIGNAN	116	5,7	5,7																				
SERIGNAN	123																				7,5	7,5	
SERIGNAN	124	5,2	5,2	7,5	9	6,3	6,5	6,7	7,2	5,5	5,6	6,1	6,7							6,0	6		
SERIGNAN	125	0,02	0,02	1	1																		
SERIGNAN	1117			31	31																		
SERIGNAN	1118			4,0	4																3,5	3,5	
SERIGNAN	1121	2,2	2,2																				
SERIGNAN	1122	0,02	0,02	0,01	0,01					0,01	0,01												
SERIGNAN	1132							4	4														
SERIGNAN	1136			5	5																		
SERIGNAN	1140	10,6	10,6	13,2	13,2																		
SERIGNAN	1142	5,5	5,5	2,3	2,3																		
SERIGNAN	1145							12,4	12,4														
SERIGNAN	1147	0,02	0,02																				
SERIGNAN	1152	0,02	0,02																		<1	<1	
SERIGNAN	1153	0,02	0,02																				
SERIGNAN	1160							0,01	0,01														
SERIGNAN	1163									7,3	7,3												
SERIGNAN	1170	0,02	0,02																				
SERIGNAN	1543														<1	<1							
SERIGNAN	1615					1,1	1,2	0,5	1	1,1	1,3												
SERIGNAN	1620	2,9	2,9																				
SERIGNAN	1649					1,8	2	1,6	1,8	1,7	1,9												
SERIGNAN	1651	0,02	0,02					0,01	0,01														
SERIGNAN	1658									2	2												
SERIGNAN	1751									1,5	1,5												
SERIGNAN	1753							0,1	0,1														
SERIGNAN	1754							0,001	0,001														
SERIGNAN	1759							2,4	2,4														
SERIGNAN	1770											1,4	1,4										
SERIGNAN	1781													2	2								
SERVIAN	144					47,0	47			61,9	61,9									50,0	50		
SERVIAN	145	74,0	74	44,3	44,3																40,0	40	
SERVIAN	146	12,8	12,8																				
SERVIAN	1292									34	34			23,0	23								
SERVIAN	1296	0,02	0,02																				
SERVIAN	1299	15,6	15,6																				
SERVIAN	1300	0,02	0,02																				
SERVIAN	1304	27,6	27,6	18	18																		
SERVIAN	1306	0,02	0,02																				
SERVIAN	1308	6,6	6,6	16	16																		

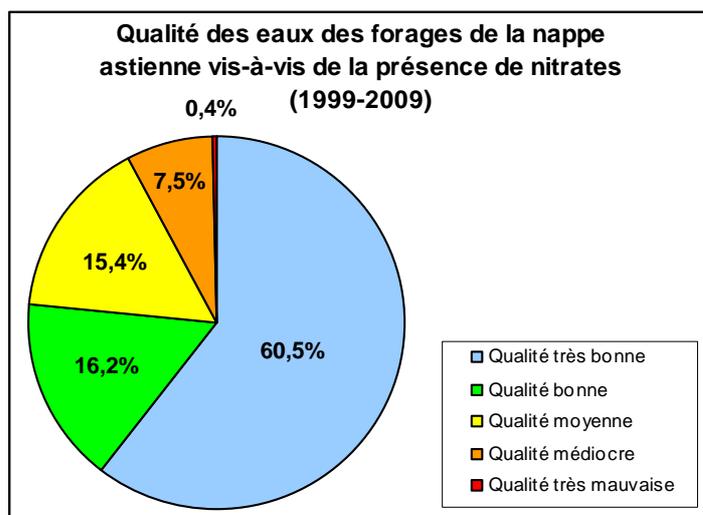
Commune	Code SMETA	1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
		Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Concentration maximale (mg/l NO3)
SERVIAN	1309	0,02	0,02													0,6	0,8						
SERVIAN	1310	4,7	4,7																				
SERVIAN	1311	6,4	6,4																				
SERVIAN	1312	28,7	28,7																				
SERVIAN	1316			0,001	0,001																		
SERVIAN	1317			0,001	0,001																		
SERVIAN	1699	0,02	0,02	2,8	2,8	1,9	2,1	2,3	2,9	2,1	2,2												
SERVIAN	1710	55,2	55,2	1,6	1,6					44,9	44,9					66,3	68,9	53,0	53				
SERVIAN	1745	3,9	3,9																				
SERVIAN	1786																				12	12	
SERVIAN	1795																				24	24	
ST THIBERY	143	39,1	39,1							36,5	36,5										39,0	39	
ST THIBERY	1387											14,0	14	13,8	16	15,0	16	14,8	16	14,5	15	14,0	14
ST THIBERY	1390	6,5	6,5	6	6																		
ST THIBERY	1391	5	5																				
ST THIBERY	1396	61,0	61	66,5	66,5											73,0	73				67,0	67	
ST THIBERY	1397					10	10			13,3	13,3												
ST THIBERY	1677			40	40																		
ST THIBERY	1729			5,2	5,2																		
ST THIBERY	1732	17	17	14,8	14,8																		
VALRAS	11							0,0	0,01														
VALRAS	121					1,0	1																
VALRAS	174			0,01	0,01																		
VALRAS	178					3,2	3,2																
VALRAS	179									1,6	1,6												
VALRAS	181													2,0	2,4								
VALRAS	1544					2,6	2,6			2,3	2,3												
VALRAS-PLAGE	1749					0,01	0,01																
VENDRES	115	4,8	5,7	5,2	6	5,2	6,5	5,6	6	4,4	5,3	3,3	4,9										
VENDRES	1101																				37,0	37	
VENDRES	1102			11,4	11,4																		
VENDRES	1104	17,7	17,7			3,5	3,5	3,7	3,7	3,5	3,5										17,0	17	
VENDRES	1618					3,2	3,2																
VIAS	135	0,02	0,02																				
VIAS	136	0,01	0,01																				
VIAS	137	0,01	0,01																				
VIAS	139					0,505	1	0,01	0,01														
VIAS	140	9	9							8,3	8,3	0,01	0,01										
VIAS	1178					0,1	0,1																
VIAS	1180	0,02	0,02																				
VIAS	1182	0,01	0,01																				
VIAS	1186	1,3	2,2	1,4	2	1,5	4	2,3	4,3	0,8	1,3	1,2	1,2										
VIAS	1188					2,2	2,4	1,8	1,9														
VIAS	1199									0	0												
VIAS	1202	0,001	0,001																				
VIAS	1203	0,02	0,02																				
VIAS	1204					0,01	0,01																
VIAS	1216									0,01	0,01												
VIAS	1224					0,01	0,01																
VIAS	1226									4,8	4,8												
VIAS	1228	7,3	7,3																		7,3	7,3	
VIAS	1541					0,01	0,01	0,01	0,01	0	0												
VIAS	1610									0,01	0,01												
VIAS	1611									0,01	0,01												
VIAS	1612									0,01	0,01												
VIAS	1653					0,3	0,5	0,0	0,01	0,4	0,4												
VIAS	1666	0,03	0,03	0,01	0,01																		
VIAS	1668			0,01	0,01																		
VIAS	1724									3,8	3,8												
VIAS	1734	0,01	0,01							0	0												
VIAS	1735											<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
VIAS	1738	1,2	1,2																				
VIAS	1742	1,4	1,4																				
VIAS	1748							0,01	0,01														
VIAS	1750			0	0																		
VIAS	1762									0,01	0,01												
VIAS	1777											0,02	0,02										
VIAS	1796																						
VIAS	1801																				<1	<1	
VILLENEUVE-BEZIERS	118	5,2	5,2			8,1	8,1																
VILLENEUVE-BEZIERS	127	1,4	1,7	3,2	6,4	3,6	9	4,1	6,3	3,3	5,4	1,4	2,4										
VILLENEUVE-BEZIERS	1367	6,4	6,4							6,4	6,4												
VILLENEUVE-BEZIERS	1368	8,4	8,4			9	9					7,1	7,1										
VILLENEUVE-BEZIERS	1369	7,5	7,5			8	8																
VILLENEUVE-BEZIERS	1370	8,9	8,9			11	11					10	10										
VILLENEUVE-BEZIERS	1371					9	9																
VILLENEUVE-BEZIERS	1379	52,6	69,8									14,7	17,7										
?	1802																				32	32	
?	1816																				12	12	
?	1823														21	21							
?	1826			9,3	9,3																		



Le tableau suivant représente, pour la période 1999-2009 ainsi que pour la période plus récente 2006-2009, la répartition de la concentration maximale en nitrates des forages analysés par classe de qualité (données issues de la base de données du SMETA).

Période	1999 - 2009		2006-2009	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Qualité très bonne	153	60,47 %	18	26,87 %
Qualité bonne	41	16,21 %	13	19,40 %
Qualité moyenne	39	15,42 %	26	38,81 %
Qualité médiocre	19	7,51 %	9	13,43 %
Qualité très mauvaise	1	0,40 %	1	1,49 %
Total	253		67	
Forages présentant un déclassement *	59	23,32 %	36	53,73 %

\* par déclassement, il est entendu un dépassement de la classe de qualité bonne (classe verte)



Sur les 10 dernières années, 253 forages (essentiellement particuliers) ont fait l'objet, au niveau de la nappe des sables astiens, d'analyses de qualité des eaux souterraines. Parmi eux, près de ¼ a présenté a minima une concentration en nitrates qualifiée de déclassante (qualité moyenne à très mauvaise, soit > 20 mg/l) durant cette période.

L'un d'entre-eux (localisé à Pinet) présente notamment des concentrations particulièrement importantes en nitrates, de manière récurrente, entre 2006 et 2008.

Sur la période 2006-2009, une proportion importante des forages prospectés (plus de la moitié) présente des concentrations maximales en nitrates déclassantes. Toutefois, il convient de tempérer ces résultats par le fait que les campagnes réalisées sur ces périodes ont fréquemment ciblé des ouvrages au niveau desquels des problématiques de cet ordre étaient connues ou suspectées (seuls 26,5 % des forages suivis sur l'ensemble de la période l'ont été durant entre 2006 et 2009).

En conclusion, il apparaît tout de même qu'un nombre important de forages présentent des concentrations relativement élevées en nitrates (supérieures à 20 mg/l). La sectorisation des zones les plus impactées ainsi que l'évolution dans le temps des concentrations observées sont évoquées dans les paragraphes suivants.

### **III.2. Sectorisation des zones principalement impactées par la présence de nitrates dans les eaux souterraines**

Les cartes page 14 représentent les concentrations moyennes observées au cours de la dernière décennie sur les forages de la nappe astienne ayant fait l'objet de suivi de qualité.

A l'examen de la répartition des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines des forages de la nappe astienne, il ressort que certaines zones apparaissent comme plus fortement impactées. Par comparaison avec le report cartographique de la profondeur des sables astiens réalisé par le BRGM, il apparaît que la majeure partie de ces secteurs particulièrement impactés est localisée dans des zones où cette nappe offre une faible profondeur donc une vulnérabilité plus importante.

Il s'agit des zones suivantes :

- partie nord-est de la nappe (secteur de Mèze et Pinet),
- limite nord / nord-ouest de la nappe (communes de Saint-Thibéry, Montblanc et Servian),
- de quelques secteurs, moins fortement impactés toutefois, de la frange ouest de la nappe (Sauvian, Villeneuve-lès-Béziers, Béziers...).

Outre ces forages localisés en zone considérée vulnérable, quelques secteurs apparaissent affectés dans des zones semblant mieux protégées du fait de la profondeur de la nappe. Il s'agit en particulier de forages localisés sur les communes d'Agde (au nord et au sud de la commune) et Bessan. Dans ces secteurs, les sables astiens se situent à une profondeur comprise entre 50 et 100 m, sous couverture fréquemment composée d'argiles, marnes, poudingues et grès du Pliocène continental voire de dépôts alluvionnaires ou de laves basaltiques (ces dernières formations ne protègent toutefois pas la nappe : perméabilité des alluvions, fissuration des basaltes).

### **III.3. Evolution des concentrations en nitrates**

#### **III.3.1. Evolution interannuelle globale de la qualité des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates**

A l'examen du tableau présentant l'intégralité des concentrations annuelles moyennes et maximales sur la période 1999-2009 (pages 7 à 9), il apparaît que les concentrations en nitrates au niveau de l'ensemble des forages ayant fait l'objet de plusieurs analyses sur des années différentes **présentent une faible évolution**. En effet, pour la majorité des forages, les concentrations demeurent du même ordre (les écarts sur les moyennes annuelles demeurant faibles) de même que, a fortiori, les classes de qualité correspondantes (classe de qualité similaire ou évolution d'une classe).

Ces évolutions annuelles sont détaillées, pour les forages faisant l'objet d'une description détaillée, au sein du paragraphe V.2.

### III.3.2. Evolution des concentrations en nitrates entre les années hydrologiques 1999-2000 et 2006-2007

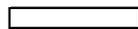
Le tableau suivant présente, pour les stations suivies lors des 2 campagnes de 1999-2000 et 2006-2007, l'évolution des concentrations moyennes et maximales en nitrates entre ces deux périodes.

Code SMETA	Commune	1999-2000				2006-2007				Evolution	
		Concentration moyenne (mg/l NO3)	Nombre de mesures	Concentration maximale (mg/l NO3)	Date du maximum	Concentration moyenne (mg/l NO3)	Nombre de mesures	Concentration maximale (mg/l NO3)	Date du maximum	Concentration moyenne	Concentration maximale
1276	MONTBLANC	23,75	2	24,50	01/09/00	28,70	1	28,70	04/07/06	21%	17%
1280	MONTBLANC	18,50	2	19,00	01/09/00	21,50	2	22,00	04/07/06	16%	16%
1344	BEZIERS	67,35	2	74,60	07/06/00	63,50	4	71,40	04/07/06	-6%	-4%
1395	MONTBLANC	13,00	2	15,00	23/09/99	24,00	6	26,00	23/06/06	85%	73%
1396	ST THIBERY	63,75	2	66,50	21/06/00	73,00	1	73,00	06/10/06	15%	10%
1424	AGDE	10,10	1	10,10	01/06/99	13,00	1	13,00	29/08/07	29%	29%
1479	MEZE	55,40	1	55,40	28/06/99	52,00	4	59,50	06/07/06	-6%	7%
1481	MEZE	32,80	1	32,80	28/06/99	44,07	3	71,00	05/04/07	34%	116%
1483	MEZE	24,90	2	27,50	07/11/00	33,07	3	36,70	06/07/06	33%	33%
1484	MEZE	27,70	2	51,00	28/06/99	2,15	2		06/07/06	-92%	-100%
1514	AGDE	0,02	1	0,02	01/06/99	<1	7	<1	00/01/00	-	-
1522	AGDE	53,30	2	58,60	01/06/99	31,67	3	40,20	12/10/06	-41%	-31%
1571	FLORENSAC	18,00	1	18,00	22/07/99	60,58	4	77,00	11/01/07	237%	328%
1572	FLORENSAC	24,00	1	24,00	22/07/99	69,17	3	92,30	06/07/06	188%	285%
1580	MEZE	59,00	2	61,00	07/11/00	36,68	4	44,70	06/07/06	-38%	-27%
1584	MEZE	43,80	1	43,80	28/06/99	45,88	8	48,00	23/06/06	5%	10%
1710	SERVIAN	28,40	2	55,20	13/07/99	61,83	3	68,90	04/07/06	118%	25%
1719	MEZE	19,40	2	20,00	07/11/00	26,10	3	27,80	06/07/06	35%	39%
1721	MARSEILLAN	8,43	7	9,20	16/09/99	7,71	8	8,20	30/05/07	-8%	-11%

Nombre de mesures :

	1
	2
	3
	Supérieur ou égal à 4

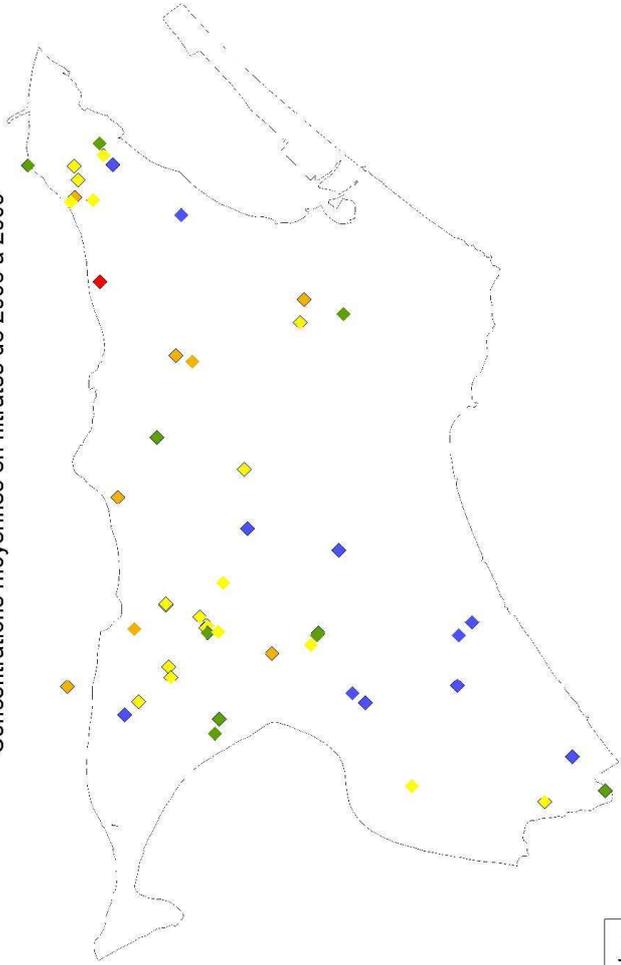
Evolution des concentrations moyennes et maximales :

	Amélioration de la qualité (diminution > 50 % des concentrations)
	Légère amélioration de la qualité (diminution de 25 à 50 % des concentrations)
	Faible évolution des concentrations (< 25 %)
	Légère dégradation de la qualité (augmentation de 25 à 50 % des concentrations)
	Dégradation de la qualité augmentation > 50 % des concentrations)

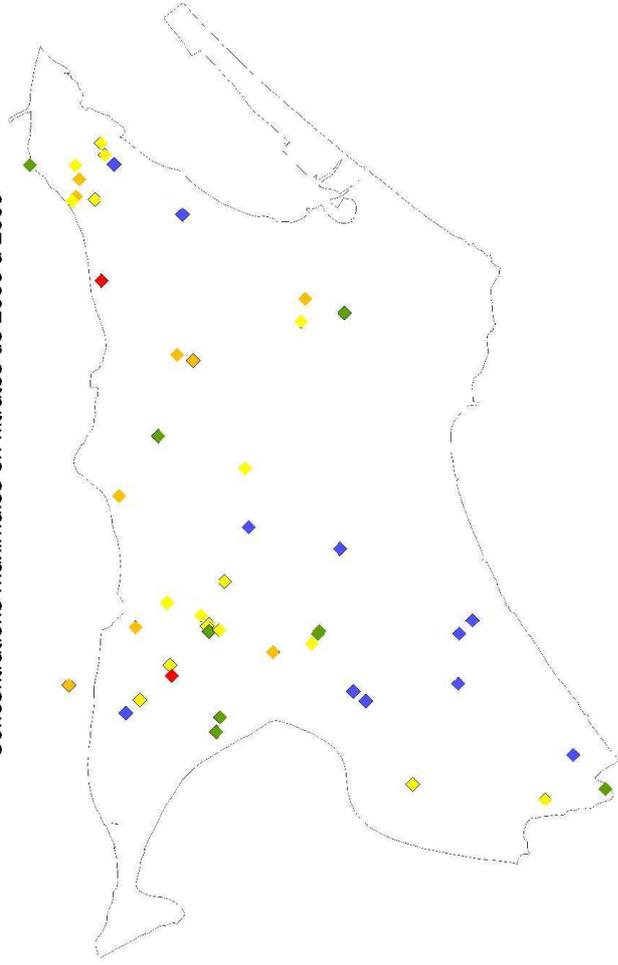
A l'examen du tableau précédent, il apparaît que les moyennes sont, pour de nombreuses stations de suivi, calculées sur la base d'un faible nombre d'analyses (notamment pour l'année hydrologique 1999-2000 : 1 à 2 mesures pour la quasi-totalité des forages).

Il apparaît donc difficile de dégager de réelles tendances d'évolution en terme de concentration en nitrates à l'échelle de la nappe astienne. Ces évolutions semblent variables en fonction des forages.

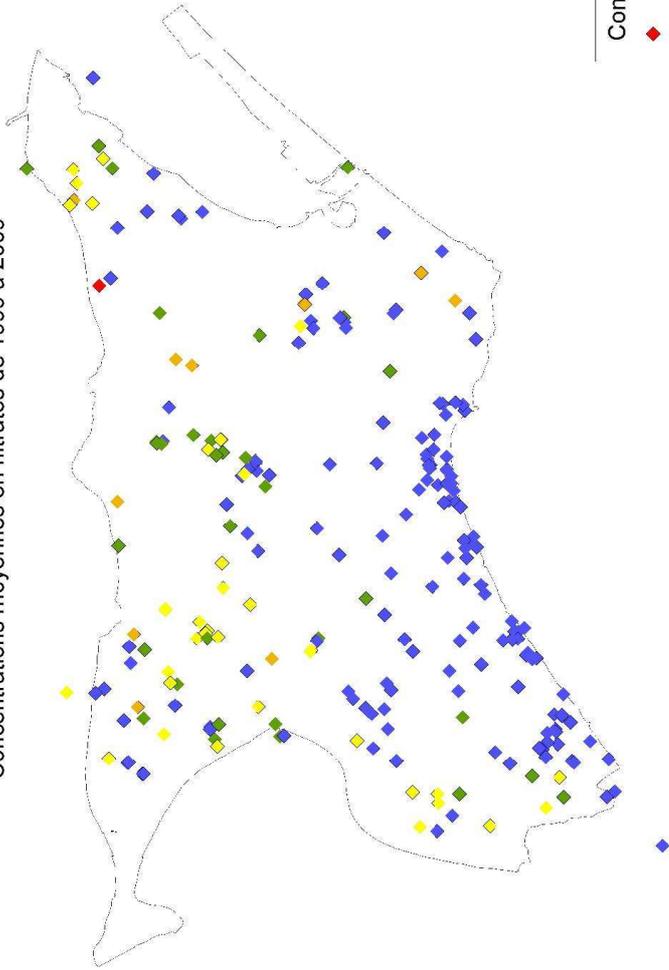
Concentrations moyennes en nitrates de 2006 à 2009



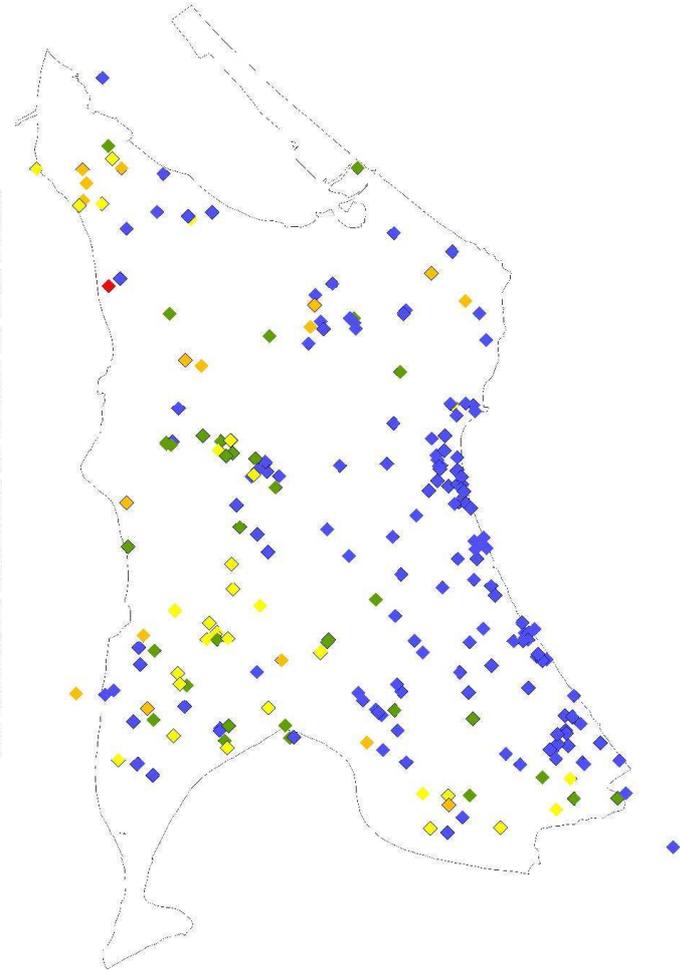
Concentrations maximales en nitrates de 2006 à 2009



Concentrations moyennes en nitrates de 1999 à 2009



Concentrations maximales en nitrates de 1999 à 2009



Concentration en Nitrates

- ◆ >100 mg/L
- ◆ 50 à 100 mg/L
- ◆ 20 à 50 mg/L
- ◆ 10 à 20 mg/L
- ◆ 0 à 10 mg/L

Les forages affichant les principales dégradations de leur qualité vis-à-vis des nitrates sont :

- le forage 1395 à Montblanc, passant d'une qualité bonne à moyenne (cette tendance se confirmant sur les années 2008 et 2009),
- le forage 1481 à Mèze, l'augmentation étant notamment marquée pour la concentration maximale en 2007 (les concentrations en 2006 étant du même ordre que celle de 1999-2000, une seule mesure ayant par ailleurs été réalisée lors de cette première campagne),
- les forages 1571 et 1572 à Florensac,
- le forage 1710 à Servian, montrant une nette augmentation de la concentration moyenne (la concentration maximale évoluant de manière moins notable) : concernant ce forage, la concentration moyenne relativement plus faible lors de la première campagne (1999-2000) est à relier à une amélioration observée lors des mesures réalisées en 2000.

Certains forages montrent une amélioration de leurs eaux vis-à-vis des concentrations en nitrates. Au niveau du forage 1484 à Mèze en particulier, cette amélioration se décèle dès les prélèvements réalisés en 2000 puis se confirme sur les années suivantes. Cependant, tel que précisé au paragraphe précédent, l'origine de l'eau est incertaine au niveau de ce forage (éventuellement eaux de surface).

D'une manière générale, si les concentrations peuvent évoluer entre ces 2 périodes de prélèvement, les classes de qualité varient toutefois assez peu (classe de qualité similaire ou écart d'une classe).

Le détail des analyses réalisées pour les années 1999-2000 d'une part et 2006-2007 d'autre part est annexé au présent rapport (annexe 2).

### **III.3.3. Evolution des concentrations pour les principaux forages présentant des variations notables**

Parmi les forages ayant fait l'objet de suivis de qualité des eaux, la comparaison des concentrations en nitrates mesurées peuvent mettre en évidence des variations importantes entre analyses.

Les forages reportés dans le tableau suivant sont ceux présentant les variations les plus marquées, c'est-à-dire ceux pour lesquels :

- la différence entre les concentrations minimales et maximales mesurées entre 1999 et 2009 est supérieure à 70 %,
- au moins un déclassement (concentration supérieure à 20 mg/l de nitrates) est observé sur la période 1999 - 2009.

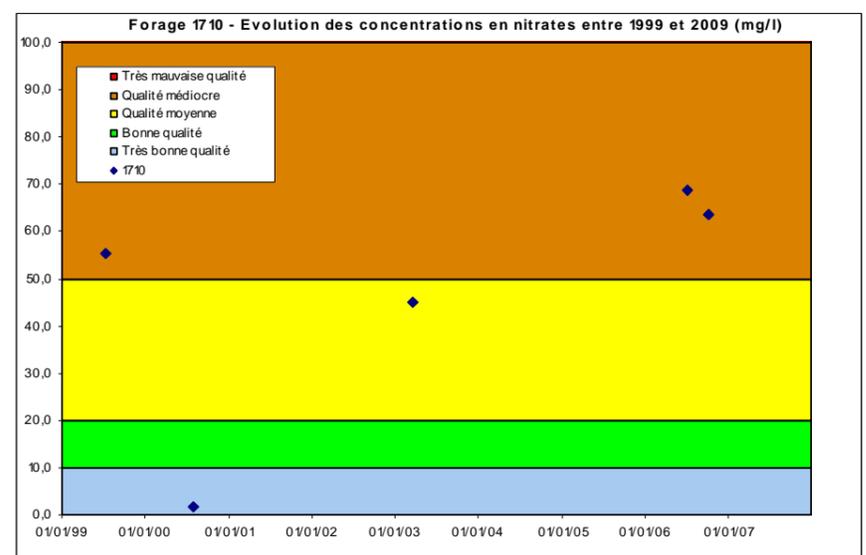
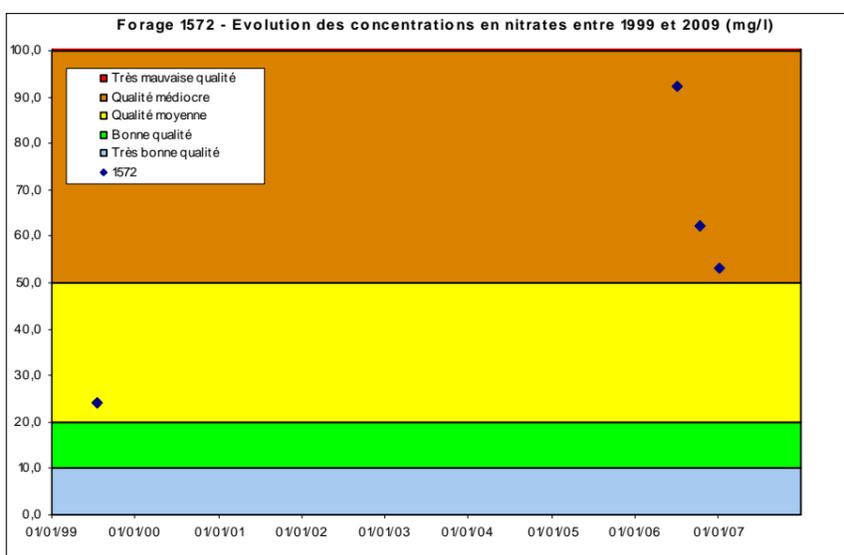
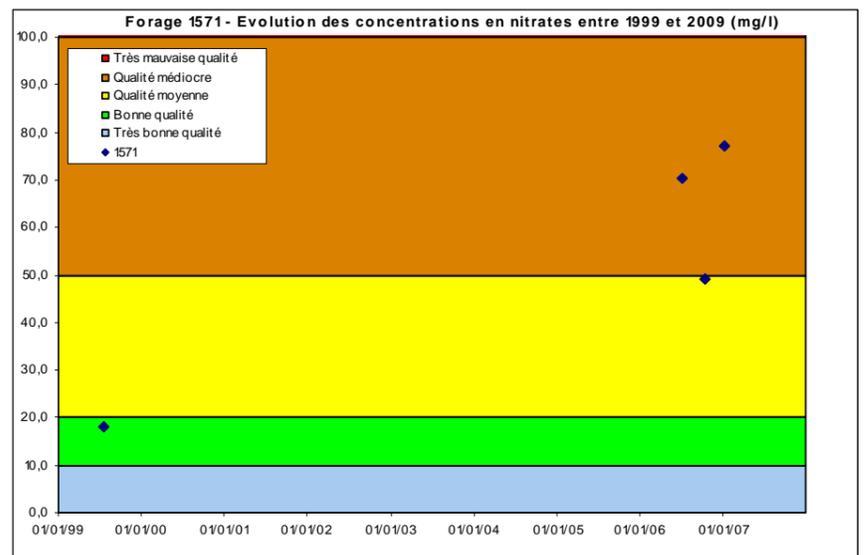
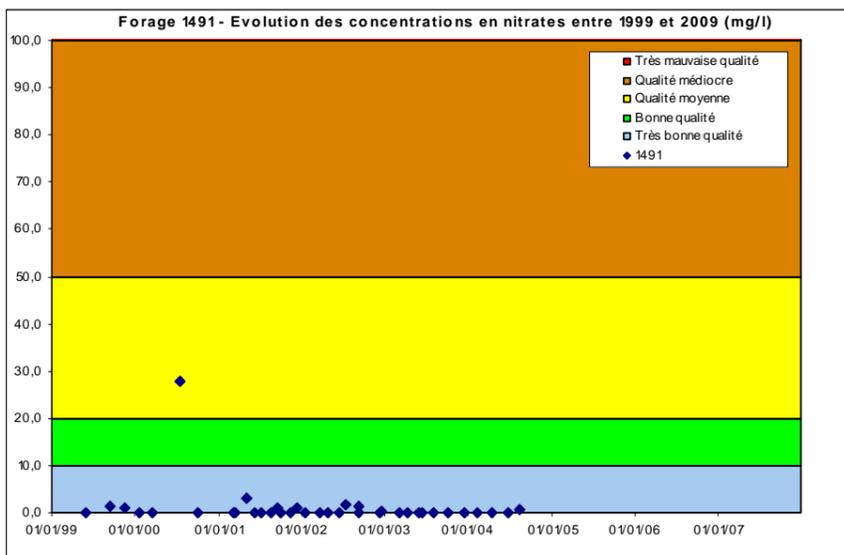
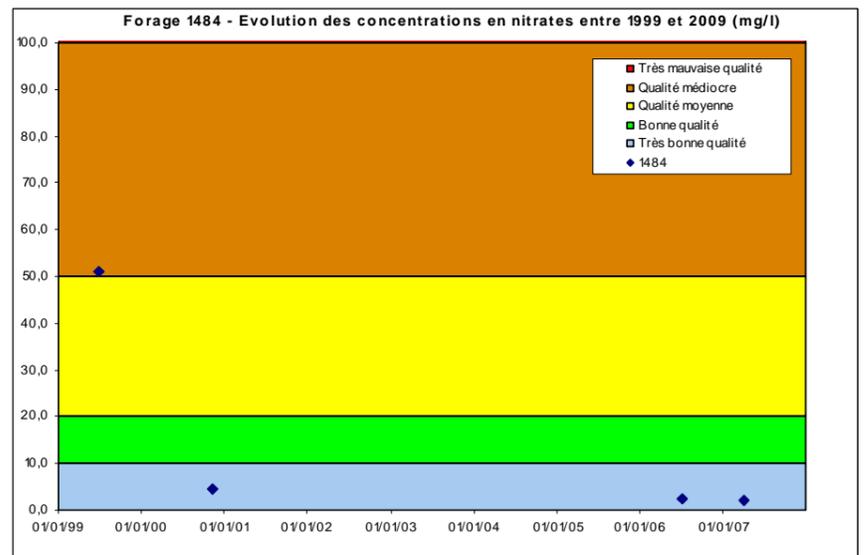
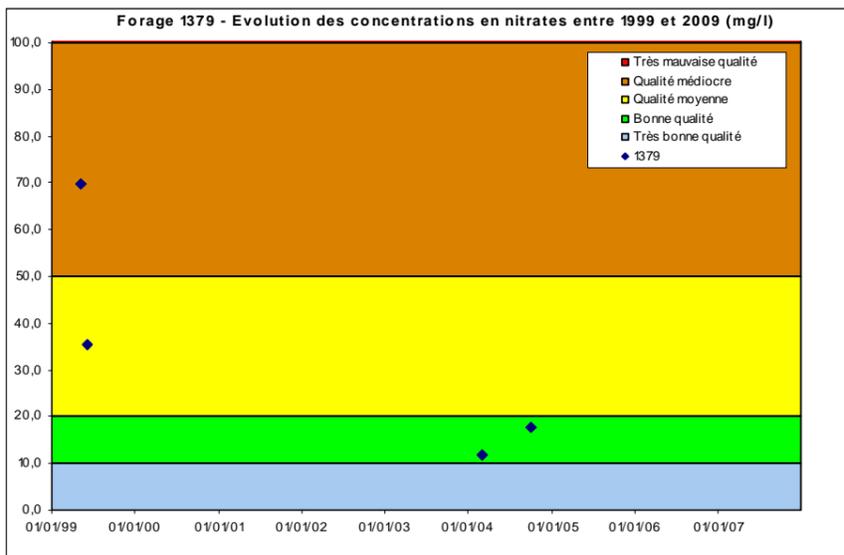
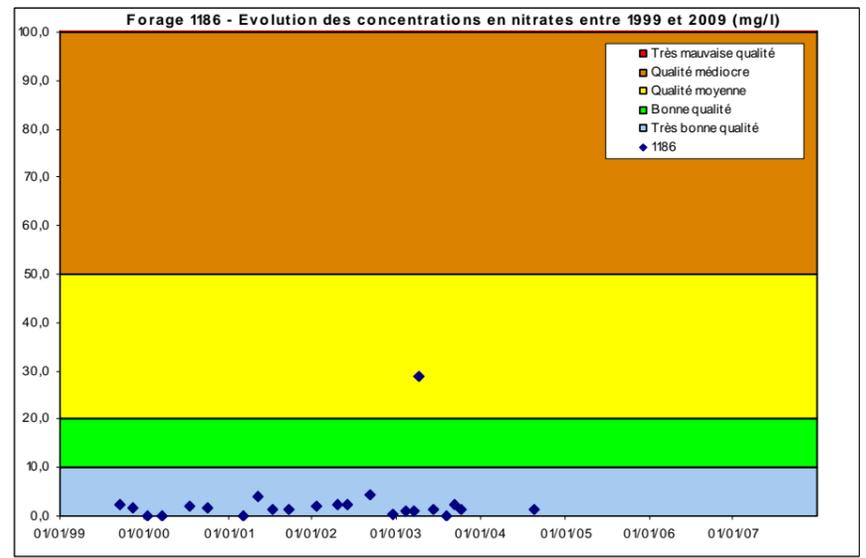
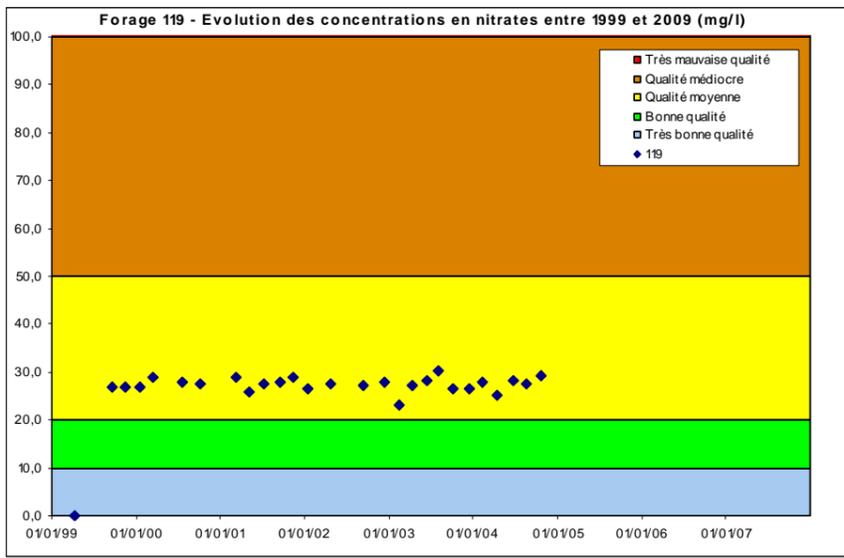
Numéro SMETA	Commune	Nombre de prélèvements entre 1999 et 2009	Concentration minimale	Concentration moyenne	Concentration maximale	Ecart minimum / maximum
119	SAUVIAN	27	0,01	26,46	30,2	99,97%
1186	VIAS	23	0,002	2,73	28,8	99,99%
1379	VILLENEUVE-BEZIERS	4	11,7	33,63	69,8	83,24%
1484	MEZE	3	2,3	19,23	51,0	95,49%
1491	AGDE	37	0	1,09	28,0	100,00%
1571	FLORENSAC	4	18	53,58	77,0	76,62%
1572	FLORENSAC	4	24	57,88	92,3	74,00%
1710	SERVIAN	5	1,6	46,84	68,9	97,68%

Pour ces 8 forages, il apparaît que les variations entre concentration maximale et concentration minimale mesurée entre 1999 et 2009 peuvent être particulièrement importantes. Afin de mieux visualiser ces variations entre analyses, l'ensemble des concentrations en nitrate mesurées sur la période donnée ont été reportées sur les graphiques en page suivante.

A l'analyse des graphiques présentés en page suivante, il est possible d'avancer 2 hypothèses, différentes suivant les forages, quant aux variations observées :

- pour certains forages, une tendance d'évolution globale de la qualité (amélioration ou dégradation) semble se dessiner,
- pour les autres, les écarts mesurés sont dus à un prélèvement présentant une concentration atypique, généralement très éloignée des autres valeurs observées.

Ces éléments sont détaillés dans les paragraphes suivants.





### ❖ Forages présentant une possible tendance d'évolution

Parmi ceux présentant des variations au niveau de la concentration en nitrates de leurs eaux, ceux pour lesquels une tendance globale d'évolution semble pouvoir se distinguer sont les suivants :

- n° 1379 (Villeneuve-lès-Béziers),
- n° 1571 (Florensac),
- n° 1572 (Florensac).

Il convient toutefois de préciser que ces trois forages n'ont fait l'objet que de peu d'analyses au cours de la dernière décennie (4 analyses). De ce fait, il apparaît délicat de qualifier les variations observées de réelles évolutions. Des tendances d'évolution semblent toutefois se dégager et sont décrites ci-après.

- Concernant le **forage 1379**, deux analyses ont été réalisées en 1999, faisant état d'une qualité dégradée vis-à-vis des nitrates (moyenne à mauvaise). Les 2 prélèvements réalisés en 2004 traduisent des concentrations en nitrates de bonne qualité (concentrations inférieures à 20 mg/l). Une tendance à l'amélioration semble se dégager au niveau de ce forage, localisé en zone urbaine.
- Concernant les **forages 1571 et 1572**, l'évolution des concentrations en nitrates est sensiblement similaire. Notons que ces deux forages sont localisés dans des contextes similaires (zone urbaine à péri-urbaine de Florensac). Pour ces deux forages, une analyse a été réalisée en 1999, présentant une concentration en nitrates proche de 20 mg/l (qualité bonne à moyenne). Lors des suivis réalisés en 2006-2007, les analyses réalisées traduisent une qualité dégradée vis-à-vis des nitrates (qualité mauvaise).

Les explications envisageables concernant ces variations sont exposées au paragraphe VI.1 page 85.

### ❖ Forages présentant un prélèvement à concentration atypique

Pour les forages suivants, les écarts importants de concentrations sont uniquement dus à une valeur marginale mesurée lors des analyses :

- n° 119 (Sauvian),
- n° 1186 (Vias),
- n° 1484 (Mèze),
- n° 1491 (Agde),
- n° 1710 (Servian).

- Parmi ces forages, deux d'entre eux (**1484 et 1710**) présentent un nombre d'analyses peu important sur la période considérée (4 à 5 analyses).

Toutefois, pour le **forage 1484**, à Mèze, les 3 dernières analyses, respectivement réalisées en 2001, 2006 et 2007, montrant une très bonne qualité, il semblerait que la concentration en nitrates mesurée en 1999 puisse être considérée comme marginale.

Le **forage 1710** (Servian) présente de manière générale une qualité moyenne à médiocre vis-à-vis des nitrates. L'une des analyses présente cependant une concentration en nitrates faible (1,6 mg/l), correspondant à une très bonne qualité vis-à-vis de ce paramètre.

- Concernant les autres forages (**119, 1186 et 1491**), le nombre d'analyses réalisées est plus important (de 23 à 37). Il apparaît ainsi très nettement qu'une valeur (inférieure ou supérieure aux autres suivant les forages) se détache du lot constitué par les autres analyses réalisées.

La première analyse réalisée sur le **forage 119**, à Sauvian, présentait une concentration en nitrates particulièrement faible (0,01 mg/l). Les 26 autres analyses témoignent toutes d'une qualité moyenne vis-à-vis des nitrates (avec des concentrations globalement stables, variant entre 23 et 30 mg/l de nitrates).

Pour les **forages 1186 (Vias) et 1491 (Agde)**, la qualité est d'une manière générale très bonne avec des concentrations en nitrates n'excédant pas 3 à 4 mg/l. Pour chacun d'entre eux, une valeur ponctuelle correspondant à une qualité moyenne (respectivement 28,8 mg/l le 11/04/2003 et 28 le 19/07/2000) a été mesurée.

Concernant ces deux derniers forages et afin de mettre en parallèle ces concentrations plus élevées qu'à l'accoutumée avec les éventuels apports liés aux ruissellements pluviaux, les données pluviométriques (collectées au niveau de la station météorologique de Béziers-Vias) sur la semaine ayant précédé le prélèvement sont reportées dans les tableaux suivants :

Forage 1186 - Commune de Vias							
Date	05/04/03	06/04/03	07/04/03	08/04/03	09/04/03	10/04/03	11/04/03
Pluviométrie (en mm)	0	0	0	0,8	6,6	0	0

Forage 1491 - Commune d'Agde							
Date	13/07/00	14/07/00	15/07/00	16/07/00	17/07/00	18/07/00	19/07/00
Pluviométrie (en mm)	0	0	0	0	0	0	0

Concernant le forage 1491, la semaine précédant le prélèvement du 19/07/2000 a été marquée par l'absence de pluie. Le fait d'observer lors de cette analyse une concentration inhabituellement haute ne peut donc à priori être relié avec la pluviométrie et donc avec le ruissellement depuis les parcelles aux alentours du forage.

Concernant le forage 1186, une légère pluviométrie a pu être observée l'avant-veille du prélèvement (6,6 mm). Cette pluie pourrait éventuellement être source de ruissellement entraînant ponctuellement des concentrations en nitrates du forage concerné.

Dans tous les cas, ces concentrations élevées mesurées ponctuellement présentent un caractère épisodique et vraisemblablement « accidentel ».

*Nota : pour rappel et tel que précisé auparavant, il apparaît peu évident de tirer des conclusions formelles, en terme de tendance d'évolution ou de valeurs marginales, pour plusieurs forages (notamment 1379, 1484, 1571, 1572 et 1710), du fait de chroniques de données peu représentatives (4 à 5 analyses réalisées entre 1999 et 2009).*

### III.3.4. Evolution saisonnière de la qualité des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates

L'examen de l'ensemble des données brutes de suivi sur les forages de la nappe astienne ne permet pas de mettre en évidence une éventuelle saisonnalité dans les « pics » de concentration en nitrates.

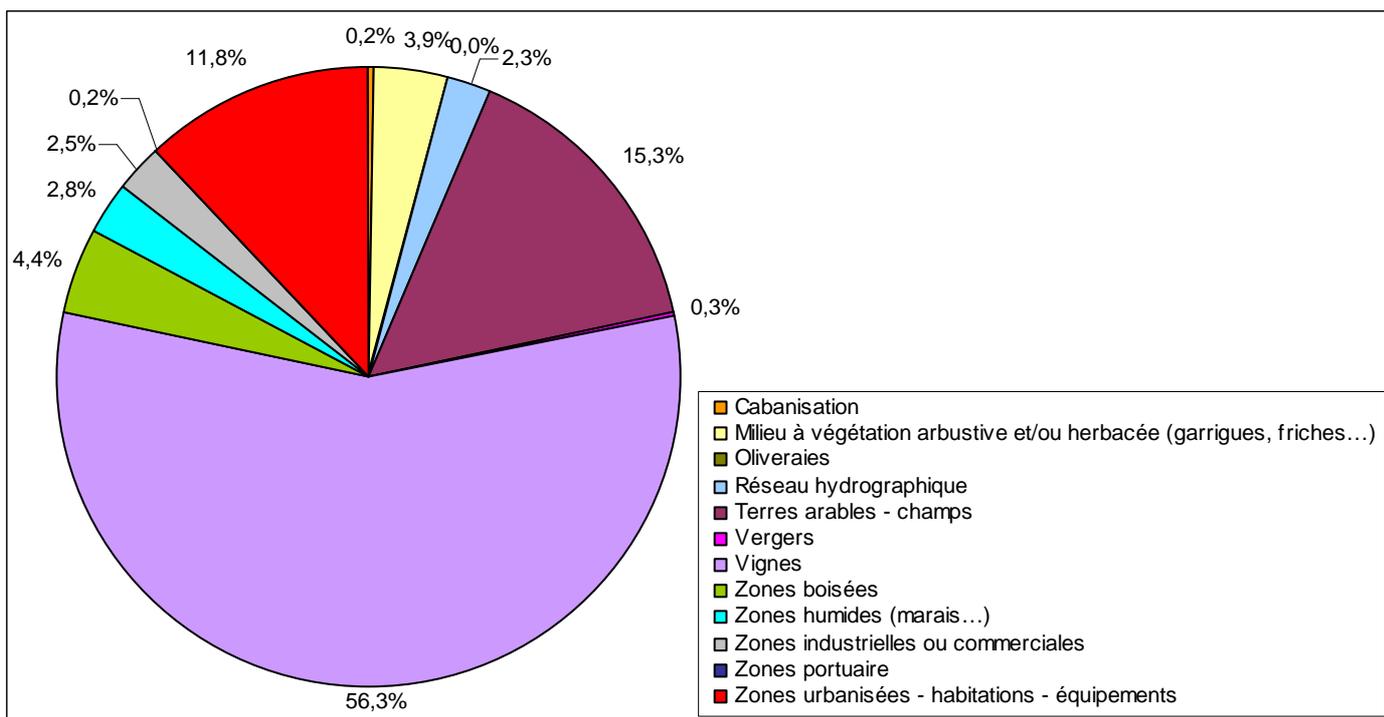
Plusieurs forages présentent des chroniques de données relativement importantes (entre 20 et 45 analyses entre 1999 et 2009) ; toutefois ces forages présentent une relative stabilité dans leur concentration en nitrates, ou du moins pas de variations intra-annuelles.

Pour les autres forages, le nombre d'analyse n'est fréquemment pas suffisant pour apprécier réellement une saisonnalité éventuelle.

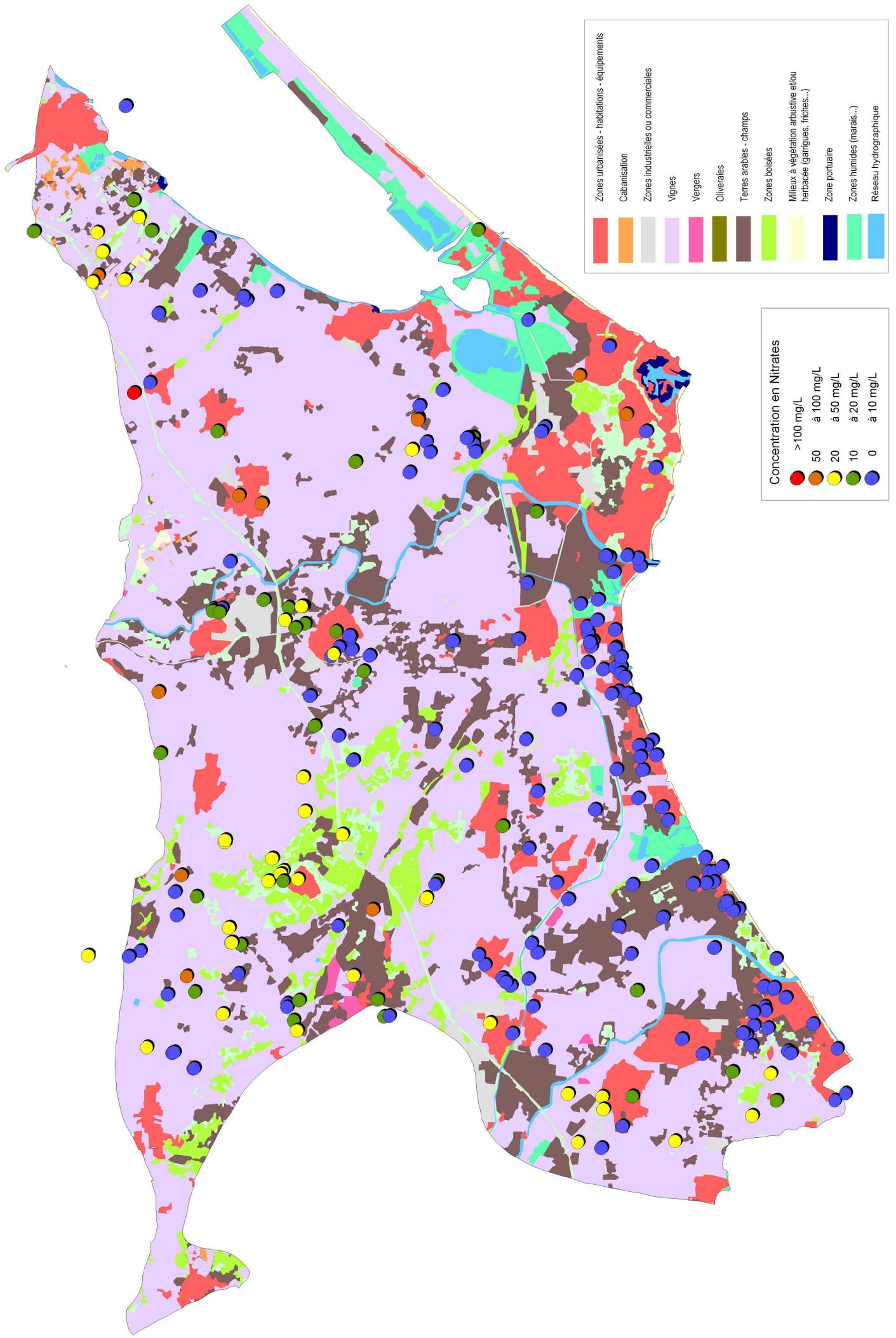
### III.4. Mise en perspective des fortes concentrations en nitrates avec l'occupation des sols à l'échelle de la nappe

L'occupation des sols (*source : SIG LR*) est majoritairement agricole sur le territoire de la nappe astienne (environ 72 % de la superficie), tel que figuré sur la carte page suivante. Parmi les activités agricoles, la viticulture est prépondérante (plus de 78 % de l'occupation des sols agricole de la zone, soit plus de 56 % de l'occupation totale des sols).

La bande littorale entre Agde et Valras est quant à elle fortement urbanisée, les pôles urbains étant toutefois entrecoupés de certaines zones naturelles (zones humides, telles certains étangs en particulier) ou agricoles (vignes, prairies...).



Concernant les forages présentant des concentrations élevés en nitrates, un nombre important d'entres-eux se trouve localisé au sein ou aux abords immédiats de zones viticoles. Plusieurs sont situés toutefois en zone urbaine.



### **III.5. Synthèse relative à la qualité des eaux de la nappe astienne vis-à-vis des concentrations en nitrates**

La qualité des eaux vis-à-vis des nitrates au niveau des forages prospectés s'avère variable à l'échelle de la nappe astienne. Certains secteurs plus impactés semblent se distinguer, correspondant notamment aux zones au niveau desquelles **la nappe se trouve sous une faible couverture**. Toutefois, ce constat n'est pas systématique et certains forages, dont une protection plus efficace pourrait être attendue au vu de la profondeur de la nappe et de l'épaisseur de sa couverture, peuvent aussi présenter des concentrations en nitrates élevées. A noter que cette variabilité peut s'observer pour des ouvrages très proches géographiquement ; il est en effet fréquent, même au cœur de secteurs identifiés comme plus particulièrement impactés, que des forages relativement proches affichent des concentrations bien différentes.

Sur les observations réalisées durant la dernière décennie, **aucune réelle évolution dans le temps ne semble se dessiner à l'échelle globale de la nappe astienne**, ni dans le sens de l'amélioration, ni dans celui de la dégradation. Cette évolution est en effet variable suivant les forages, même si, pour la majorité, les concentrations en nitrates mesurées sur les différentes années de suivi diffèrent relativement peu.

Au niveau de la nappe astienne, les variations géographiques des teneurs en nitrates des eaux issues des forages, ainsi que l'évolution dans le temps, différente suivant les forages, semblent confirmer cette hypothèse de **sources de contamination de proximité ou, du moins, de sources localisées dans des secteurs de superficies réduites** (parcelle d'implantation du forage et parcelles limitrophes) et non d'une contamination généralisée de la nappe.

Il a donc été décidé dans le cadre de la présente étude de procéder, sur une sélection de forages présentant de fortes concentrations en nitrates, à une description des ouvrages et de leur environnement immédiat. L'objectif est, dans ces cas concrets et localisés, d'identifier les sources potentielles de pollution des eaux par les nitrates afin de parvenir, par extrapolation, à mieux cerner les éventuelles possibilités de contamination à l'échelle de la nappe.

La sélection de forages ainsi que les données relatives à chacun d'entre-eux sont présentés dans le chapitre V.

## IV. PRESSION AZOTEE A L'ECHELLE DU TERRITOIRE DE LA NAPPE ASTIENNE

---

*Nota : ne sont listés dans les paragraphes suivants que les sources de pollution potentielle des eaux par les nitrates réellement présentes sur le territoire de la nappe astienne.*

### IV.1. Origine non-agricole

#### IV.1.1. Utilisation non-agricole d'engrais azotés

L'utilisation d'engrais azotés par des particuliers (jardins, potagers) ou des communes (espaces verts, terrains de sport) peuvent être source de pollution par les nitrates. L'utilisation de ces amendements (au moins pour les propriétaires privés) est difficile à quantifier puisque généralement très variable d'un utilisateur à l'autre.

#### IV.1.2. Assainissement non-collectif

Dans le cas d'un dispositif d'assainissement collectif de qualité, il est considéré que 5 à 10 % de l'azote initialement présent dans l'eau résiduaire urbaine est renvoyé dans le milieu, dont environ la moitié sous forme nitrique. L'assainissement non collectif traite également les nitrates mais bien souvent avec des rendements moindres, et s'il est mal maîtrisé, il constitue une source de pollution organique et azotée potentielle.

Une certaine méconnaissance de l'efficacité des traitements par dispositifs d'ANC subsiste du fait du manque de contrôle au niveau de ces installations. Il est fort probable que certaines de ces installations ne fonctionnent pas à leur optimum (défauts de conception, manque d'entretien...) et peuvent potentiellement engendrer des pollutions des eaux par les nitrates.

Rappelons par ailleurs que ce type de dispositif doit se trouver à plus de 35 m des sources, puits et captages destinés à l'alimentation humaine (selon l'article 4 de l'arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif). Par ailleurs, les contrôles de ces dispositifs deviendront obligatoires pour les communes, avec la création de SPANC (Service Public d'Assainissement Non Collectif).

#### IV.1.3. Assainissement collectif

Plusieurs stations d'épuration sont présentes sur le territoire, dont les milieux récepteurs des effluents traités sont les eaux superficielles. Bien que des échanges soient possibles entre ces cours d'eau et la nappe astienne, via les nappes d'accompagnement de ces cours d'eau, il semble peu probable que ces rejets soient à l'origine des concentrations élevées en nitrates mesurées au niveau des eaux de certains forages.

D'éventuels dysfonctionnements au niveau des réseaux de collecte des eaux usées (déversement par temps de pluie en particulier) pourraient être à l'origine de déversements d'effluents non traités, chargés en azote, dans le milieu naturel. L'infiltration ou les ruissellements de ces effluents pourrait localement être source de contamination des eaux des forages par des nitrates.

#### IV.1.4. Epandage de boues de stations d'épuration

Plusieurs parcelles localisées sur le territoire de la nappe de l'Astien reçoivent des épandages de boues issues du traitement des eaux usées au niveau de stations d'épuration (parcelles autorisées à recevoir un épandage de boues de stations d'épuration d'après les plans d'épandage, repris au sein de la base de données SIGEMO).

#### IV.1.5. Minéralisation des sols

Les sols n'ayant jamais fait l'objet d'une fertilisation contiennent, bien qu'en faible quantité, des nitrates. Ils proviennent en effet de la décomposition de la matière organique azotée par les micro-organismes du sol.

La minéralisation des sols est en effet une conséquence de l'action des micro-organismes sur l'azote, présent naturellement dans le sol ou bien apporté par les engrais azotés. Ce processus aboutit, in fine, à la formation des nitrates (processus d'oxydation de la matière azotée).

Le sol peut ainsi libérer des nitrates lors du drainage lié aux fortes pluies, car il contient souvent de façon naturelle des concentrations élevées. Cet apport demeure toutefois difficilement estimable.

### IV.2. Origine agricole

#### IV.2.1. Pollutions ponctuelles

##### ❖ Pollutions liées à la manipulation d'engrais azotés

Plusieurs sources potentielles de pollution ponctuelle peuvent être recensées. Ces risques de pollution par les nitrates surviennent notamment lors de la manipulation et le stockage d'engrais azotés, lors du remplissage et du lavage du matériel agricole utilisé pour les applications et lors de l'élimination des déchets (élimination des contenants).

Ces éventuels risques, liés à la manipulation et au stockage de fertilisants peuvent aussi survenir au niveau d'établissements fournisseurs de fertilisants azotés présents sur le secteur de la nappe astienne, bien que des précautions soient prises au niveau de entreprises (précautions vis-à-vis des conditions de stockage, de la quantité de produits stockés, contrôles...) afin de limiter ces risques.

##### ❖ Effluents viticoles

Les rejets d'effluents des caves viticoles peuvent aussi être source de pollution par les nitrates. La production d'effluents est marquée par une forte saisonnalité. Un pic de consommation d'eau est observé durant la période des vendanges (3 mois). Les rejets ont donc lieu principalement à cette période. L'activité de la cave est soutenue jusqu'à janvier-février, très peu d'effluents étant rejetés entre mai et août. En période de vendange, les effluents sont fortement chargés en DCO (10 000 à 30 000 mg/l). Ils contiennent en moyenne 100 mg/l d'azote (moyenne nationale).

Les caves coopératives sont généralement munies de dispositifs permettant d'assurer un traitement de leurs effluents viticoles. Il s'agit globalement de bassins d'évaporation. En théorie, et sous réserve d'une conception adéquate (imperméabilisation), d'un fonctionnement correct et d'un entretien régulier, les impacts potentiels de ces ouvrages

sur la qualité des eaux vis-à-vis des nitrates demeurent nuls (suivant leur dimensionnement et en fonctionnement normal). Le bassin d'évaporation de la commune de Pomérols, localisé sur la commune de Florensac fait l'objet d'un traitement de neutralisation des odeurs au moyen de nitrate de calcium. Ce traitement, mis en œuvre en partenariat avec l'INRA. Le bassin d'évaporation est implanté en zone d'affleurement des sables astiens dont il est séparé par une couche argileuse visant à imperméabiliser le fond de bassin. L'étanchéité de ce bassin a été récemment testée et ne semble pas présenter de dysfonctionnements.

Concernant les caves particulières, les données relatives à leurs éventuels dispositifs de traitement des effluents viticoles se révèlent fréquemment très incomplètes. Certaines d'entre-elles sont équipées d'un dispositif autonome (plan d'épandage, bassin d'évaporation) ou passent des conventions avec des distilleries qui se chargent de la récupération des effluents. A noter que plusieurs rejets d'effluents viticoles directement dans le milieu naturel ont pu être observés, après les périodes de vendanges, au niveau notamment de caves particulières (en zone d'affleurement de la nappe : dans les secteurs de Mèze et de Florensac).

#### IV.2.2. Pollutions diffuses

Les pollutions diffuses interviennent pendant, et suite, à l'épandage d'engrais sur les parcelles agricoles. Une partie des intrants n'est pas utilisée par les plantes et peut se diffuser, à la faveur de ruissellement pluviaux en direction des eaux superficielles ou de forages.

Sur le secteur d'étude, les activités agricoles sont principalement la vigne, mais également les grandes cultures (blé dur), notamment dans le Biterrois et sur le territoire de Bessan, ainsi que le maraîchage (melons et légumes), notamment à Béziers et Mèze (ainsi que Bessan et Pomérols). Lors des enquêtes réalisées par G. Glaizal (Origine des nitrates mesurés sur certains forages de la nappe astienne, G. Glaizal - Université Paris-Sud 11, septembre 2008), l'un des deux principaux fournisseurs d'engrais de la zone étudiée a déclaré distribuer 5 000 t d'engrais organique et 5 000 à 6 000 t d'engrais chimiques par an. 80 % de ces ventes sont destinées à la vigne, qui consomme pourtant peu d'engrais (15 % étant destiné aux cultures céréalières, les 5 % restant se répartissant entre arboriculture et maraîchage). Par conséquent il existe vraisemblablement des excès de fertilisants sur les parcelles viticoles susceptibles de libérer des nitrates par lessivage.

Les quantités moyennes d'azote apportées pour la fertilisation, suivant le type de cultures pratiquées dans le secteur de la nappe astienne, sont reportées dans le tableau suivant :

Type de culture	Quantité d'azote apportée (en kg/ha/an)
Vigne	20 à 70/80 (20 en AOC ; sinon : généralement entre 50 et 60)
Blé dur	90 à 200 (en moyenne 150)
Maraîchage (melon)	100 à 180

A noter que, en viticulture, les fertilisations azotées sont réalisées généralement une fois dans l'année entre fin février et avril (les apports automnaux demeurant marginaux)

## V. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX FORAGES PRESENTANT DE FORTES TENEURS EN NITRATES

### V.1. Forages sélectionnés pour une étude détaillée

La sélection des forages devant faire l'objet d'une étude détaillée a été réalisée sur la base de plusieurs critères :

- existence de données récentes de la qualité de l'eau faisant état d'une qualité dégradée vis-à-vis des nitrates,
- situation géographique représentative des secteurs impactés,
- existence dans les études et documents antérieurs d'éléments relatifs aux caractéristiques des forages, à leur environnement immédiat... par le biais de fiches techniques ou d'enquêtes de terrain,
- possibilité d'accès aux forages pour permettre la mise en œuvre d'éventuelles actions ou la réalisation de suivis ultérieurs de qualité des eaux souterraines.

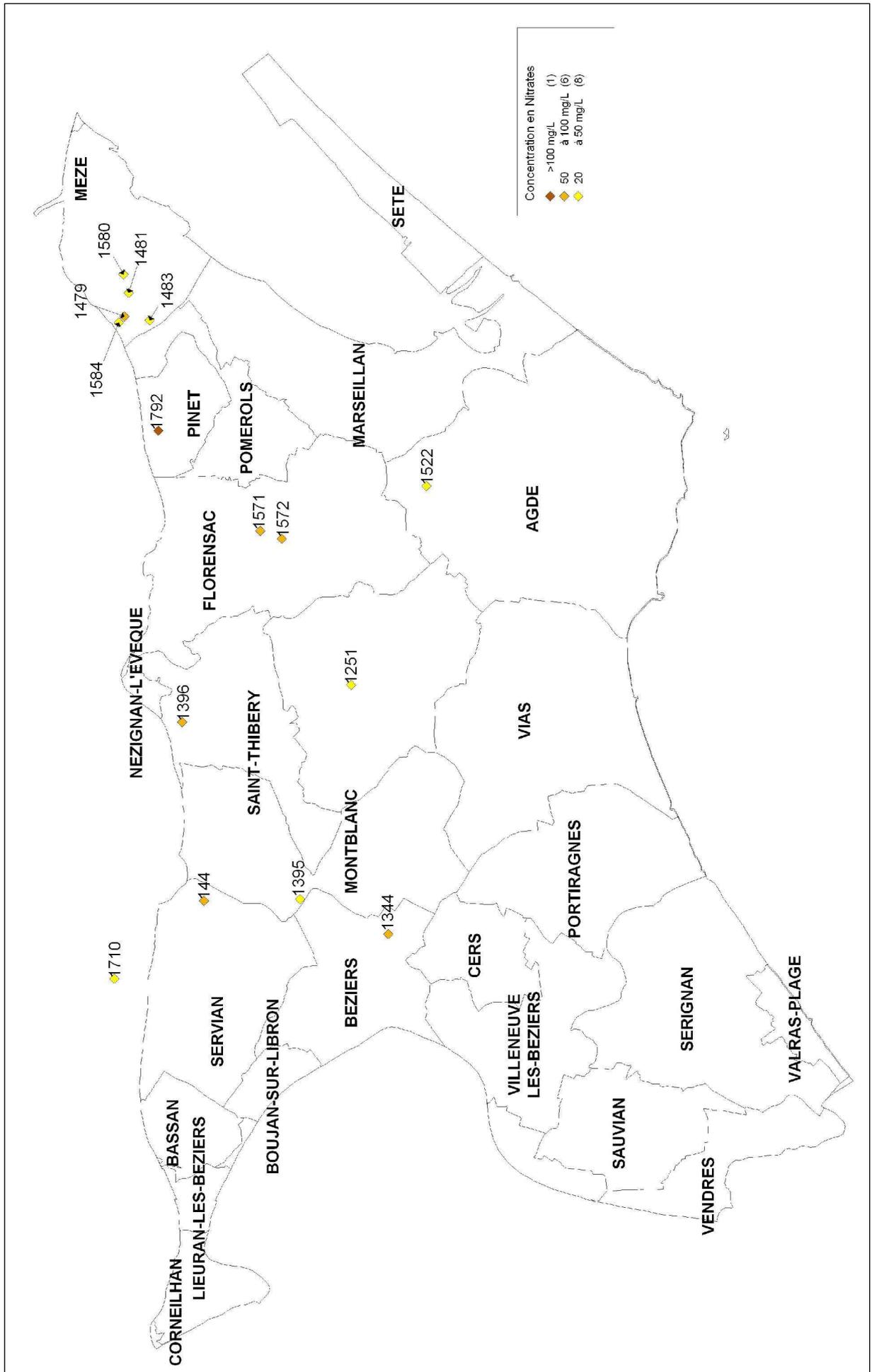
La liste des forages retenus sur la base de ces critères est fournie dans le tableau ci-après.

Commune d'implantation	Code forage	Fiche technique (oui / non)	Enquête (oui / non)	Qualité vis-à-vis des nitrates (2006-2009)
Agde	1522	Oui	Oui	Moyenne
Béziers	1344	Oui	Oui	Médiocre
Florensac	1571	Oui	Oui	Médiocre
Florensac	1572	Oui	Oui	Médiocre
Mèze	1479	Oui	Oui	Médiocre
Mèze	1481	Oui	Oui	Médiocre
Mèze	1483	Oui	Oui	Moyenne
Mèze	1580	Oui	Oui	Moyenne
Mèze	1584	Oui	Oui	Moyenne
Montblanc	1395	Oui	Non	Moyenne
St Thibéry	1396	Non	Oui	Médiocre
Servian	144	Non	Oui	Moyenne
Servian	1710	Oui	Oui	Médiocre
Pinet	1792	Oui	Oui	Très mauvaise

La localisation géographique de ces forages est présentée sur la carte page suivante.

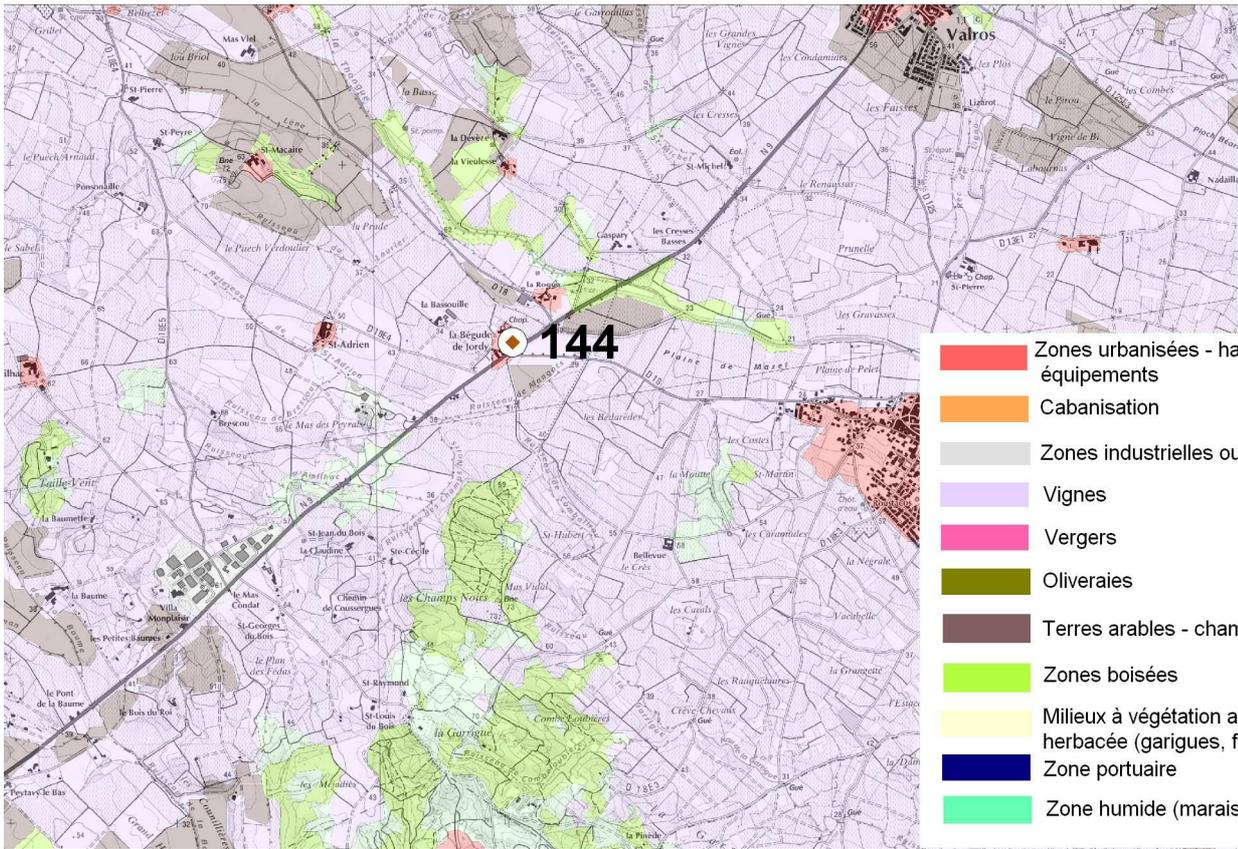
### V.2. Description des forages sélectionnés

Les forages sélectionnés sont décrits au sein des fiches suivantes.





## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE



- Zones urbanisées - habitations équipements
- Cabanisation
- Zones industrielles ou commerciales
- Vignes
- Vergers
- Oliveraies
- Terres arables - champs
- Zones boisées
- Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée (garigues, friches)
- Zone portuaire
- Zone humide (marais)

## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES



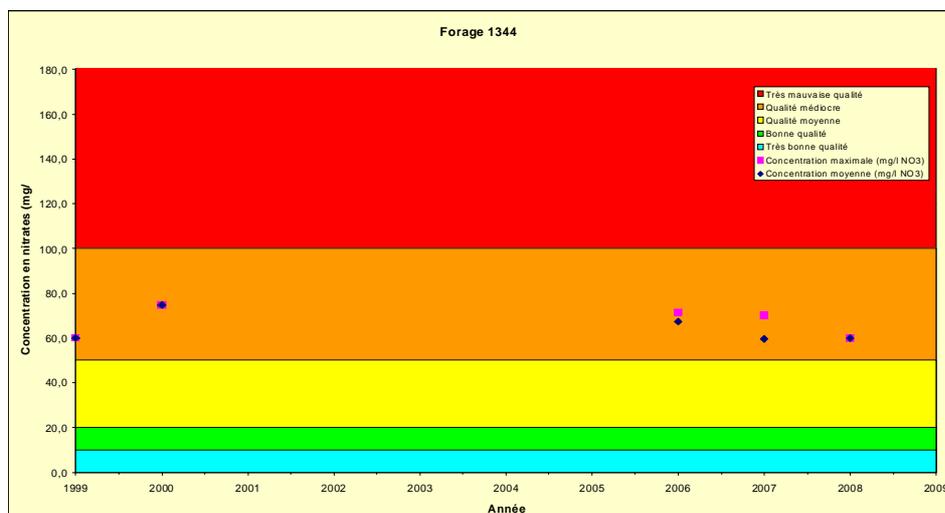
- Zones d'épandage
- Ruissellement
- Domaine viticole
- Fosse septique

## SYNTHESE - COMMENTAIRES

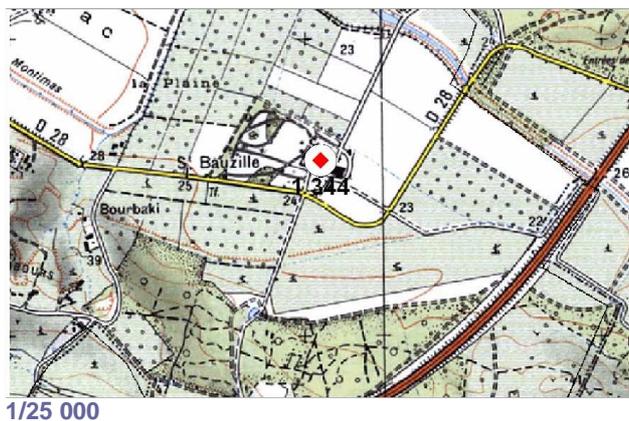
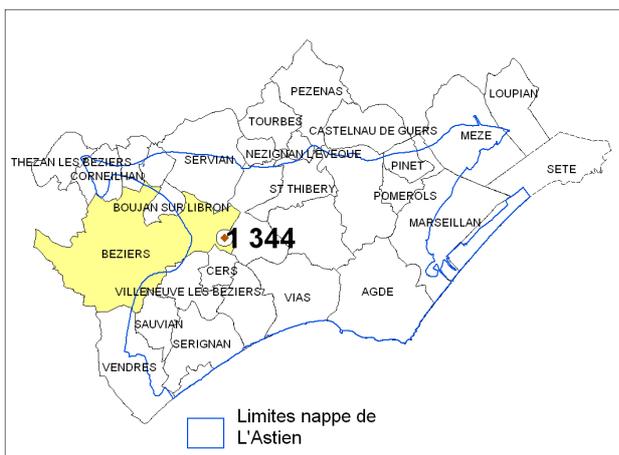
- Présence sur le domaine d'un dispositif d'ANC (non localisé lors des enquêtes)
  - Activité viticole (activité de cave particulière pour partie de la récolte)
  - Activité de maraîchage (melon) sur les parcelles au nord-ouest avec deux résurgences proche de ces parcelles (résurgences rejoignant un fossé s'écoulant vers le forage 144)
  - Présence de vignobles sur des parcelles proches du forage mais peu de chance de contamination au vu de la topographie
  - Idem pour la zone d'épandage des boues de STEP
  - Pas de problèmes de concentrations en nitrates élevées sur les forages proches (forages 1299, 1300, 1745 : qualité bonne en 1999) mais concentration élevée (45 mg/l) sur une résurgence non répertoriée très proche au nord-ouest → contamination de proximité vraisemblablement
- source(s) potentielle(s) de contamination :
- assainissement non collectif
  - utilisation d'engrais azotés par le propriétaire à proximité du forage



## EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES DANS LES EAUX DU FORAGE (1999-2009)



## LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU FORAGE



## CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

Données disponibles :

- Fiche technique       Enquête 2006 - 2007  
 Enquête 2008       Autre :

Usage :

Alimente trois familles + usage agricole

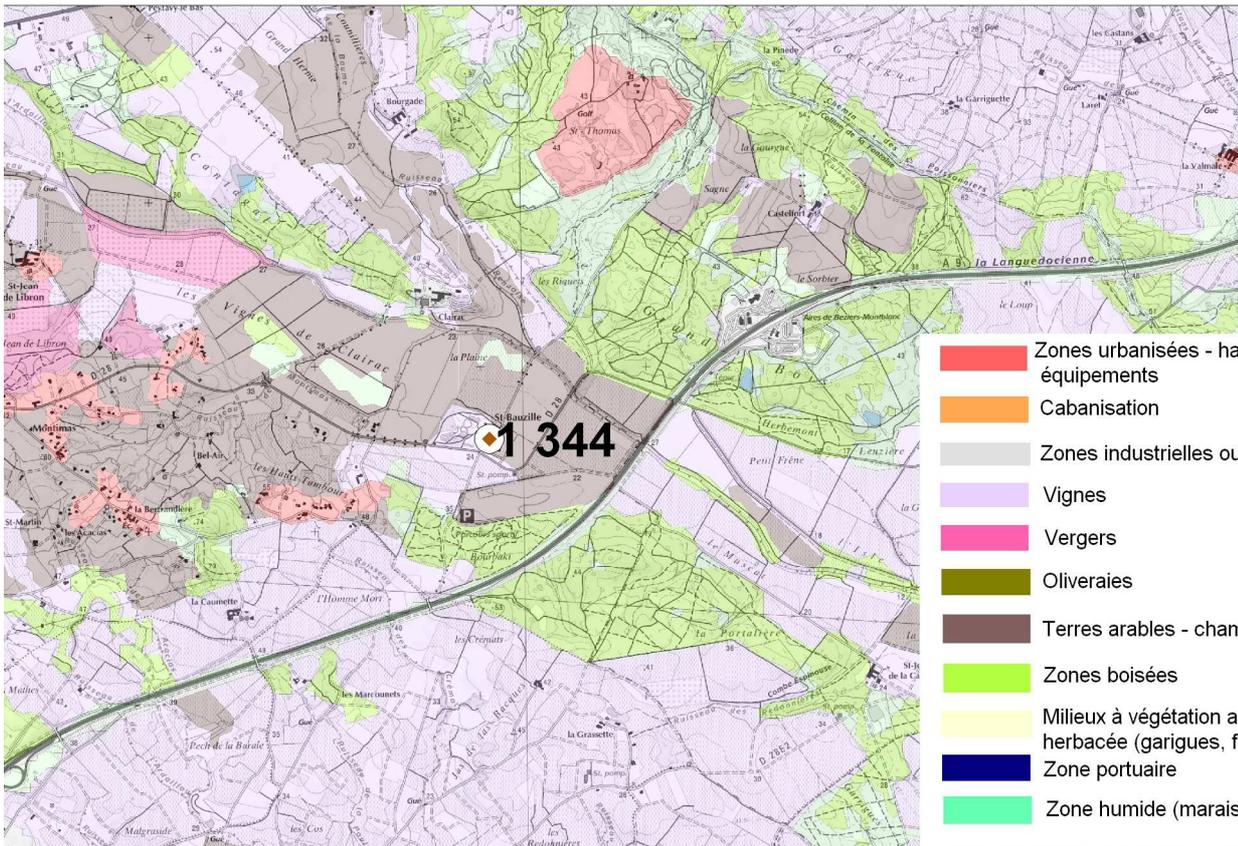
Descriptif :

Puits-forage avec pompe immergée (profondeur estimée : puits 20-25 m puis forage 80 m)

Commentaire :

- Engrais utilisés sur les terres du domaine,
- Forage +/- bouché
- Puits récoltant les eaux de ruissellement.

## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE



- Zones urbanisées - habitations équipements
- Cabanisation
- Zones industrielles ou commerciales
- Vignes
- Vergers
- Oliveraies
- Terres arables - champs
- Zones boisées
- Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée (garigues, friches)
- Zone portuaire
- Zone humide (marais)

1/25000

## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES



- Zones d'épandage
- Ruissellement
- Domaine viticole
- Fosse septique

épandage à 100m →

86 m

© 2009 Tele Atlas

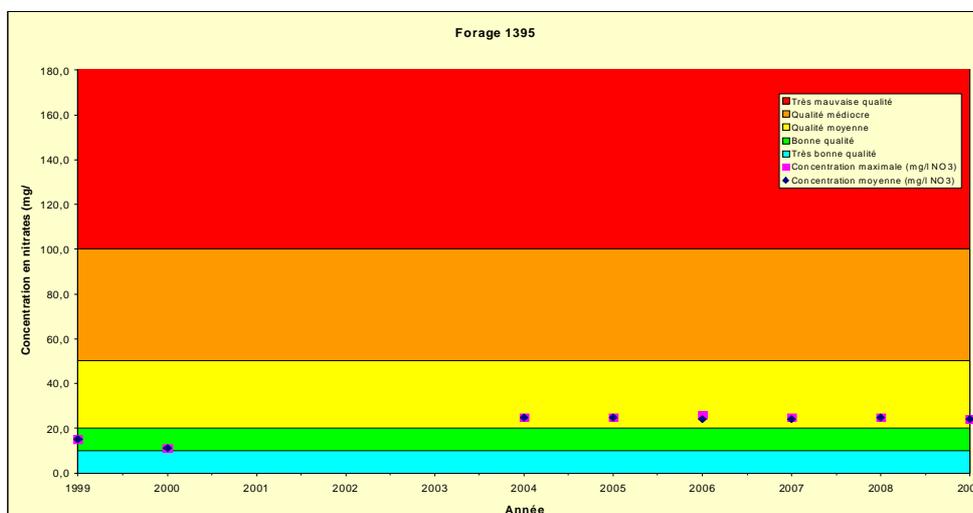
Google

## SYNTHESE - COMMENTAIRES

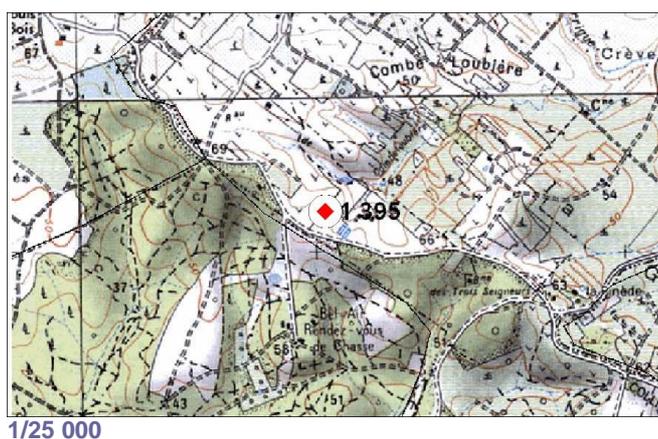
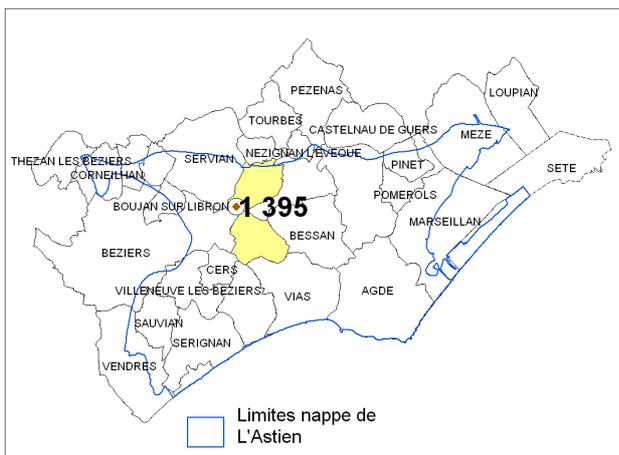
- Présence sur le domaine d'un dispositif d'ANC
  - Activité viticole (coopérative)
  - Présence de vignobles sur des parcelles proches du forage mais peu de chance de contamination au vu de la topographie et des zones tampons végétales
  - Idem pour la zone d'épandage des boues de STEP
  - Présence de concentrations en nitrates relativement élevées (qualité moyenne, soit entre 20 et 50 mg/l) sur certains forages à proximité (1326, 163, 164) ; d'autres ne présentent toutefois pas de problèmes sur les analyses réalisées (1701)
- source(s) potentielle(s) de contamination :
- contamination par les nitrates généralisée dans le secteur, éventuellement par l'activité agricole
  - assainissement non collectif
  - utilisation d'engrais azotés par le propriétaire à proximité du forage



EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES DANS LES EAUX DU FORAGE (1999-2009)



LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU FORAGE



CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

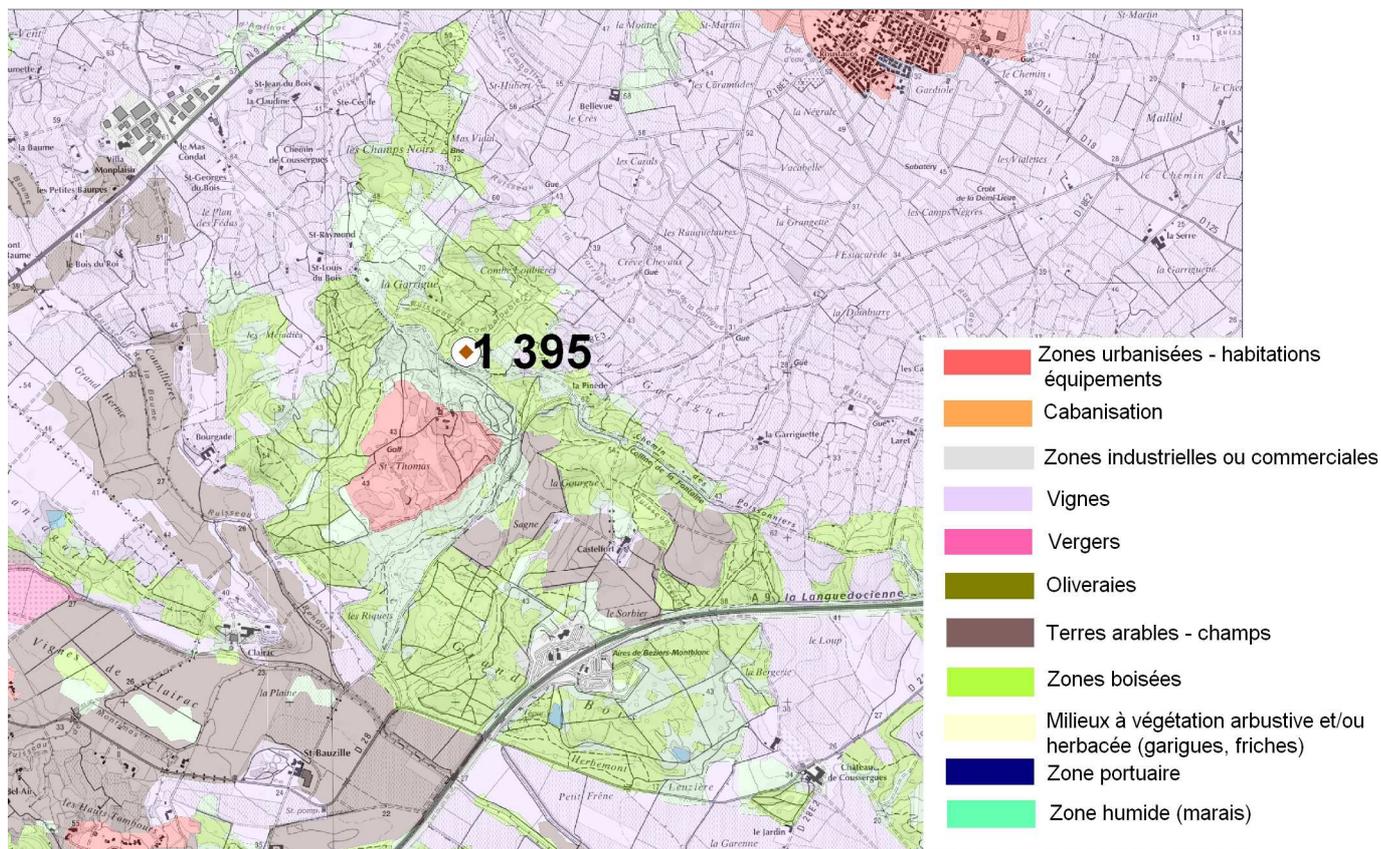
Données disponibles :  Fiche technique  Enquête 2006 - 2007  
 Enquête 2008  Autre :

Usage : Domestique, jardin

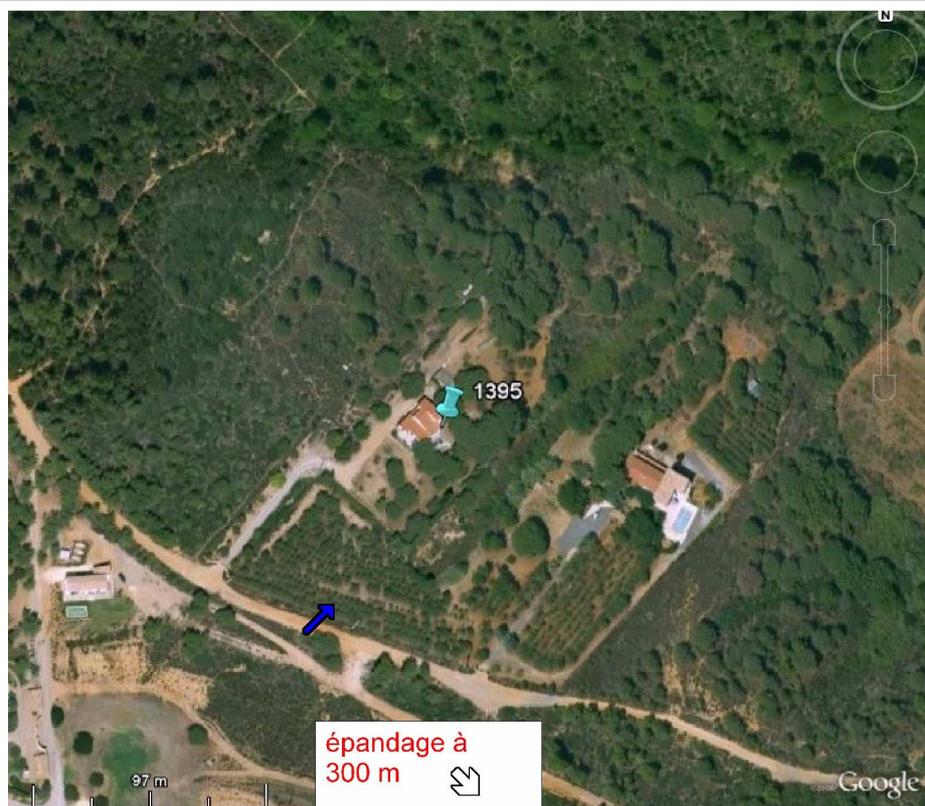
Descriptif : Pompe immergée (profondeur estimée : 121 m)

Commentaire : Peu d'informations disponibles dans les enquêtes réalisées

## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE



## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES

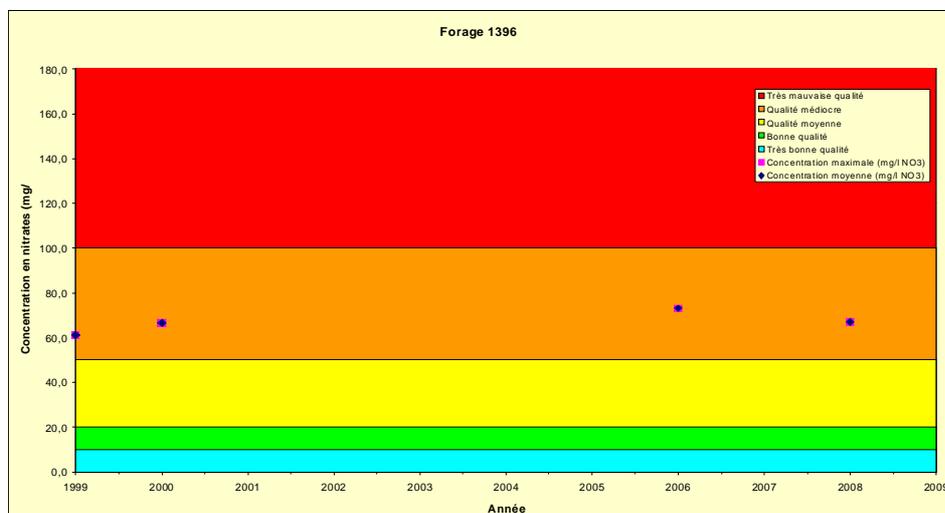


## SYNTHESE - COMMENTAIRES

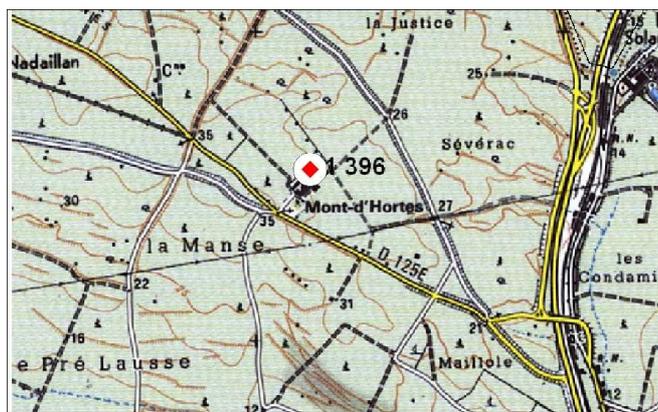
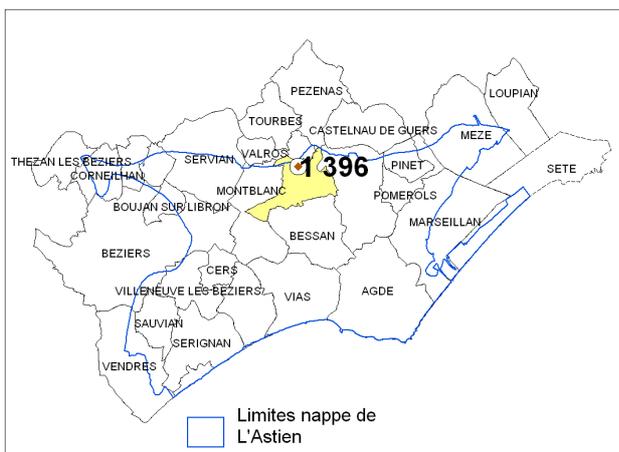
- **Présence a priori d'un verger dans le sens d'écoulement des ruissellements**
  - **Même tendance observée sur les forages proches : 1280 (qualité bonne en 1999-2000 puis dégradation) et 143 (qualité moyenne)**
- **source(s) potentielle(s) de contamination :**
- **contamination par les nitrates généralisée dans le secteur, éventuellement par l'activité agricole**
  - **assainissement non collectif (?)**
  - **utilisation d'engrais azotés par le propriétaire à proximité du forage ou sur le verger**



## EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES DANS LES EAUX DU FORAGE (1999-2009)



## LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU FORAGE



## CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

Données disponibles :

- Fiche technique  
 Enquête 2008

- Enquête 2006 - 2007  
 Autre :

Usage :

Lavage cuves

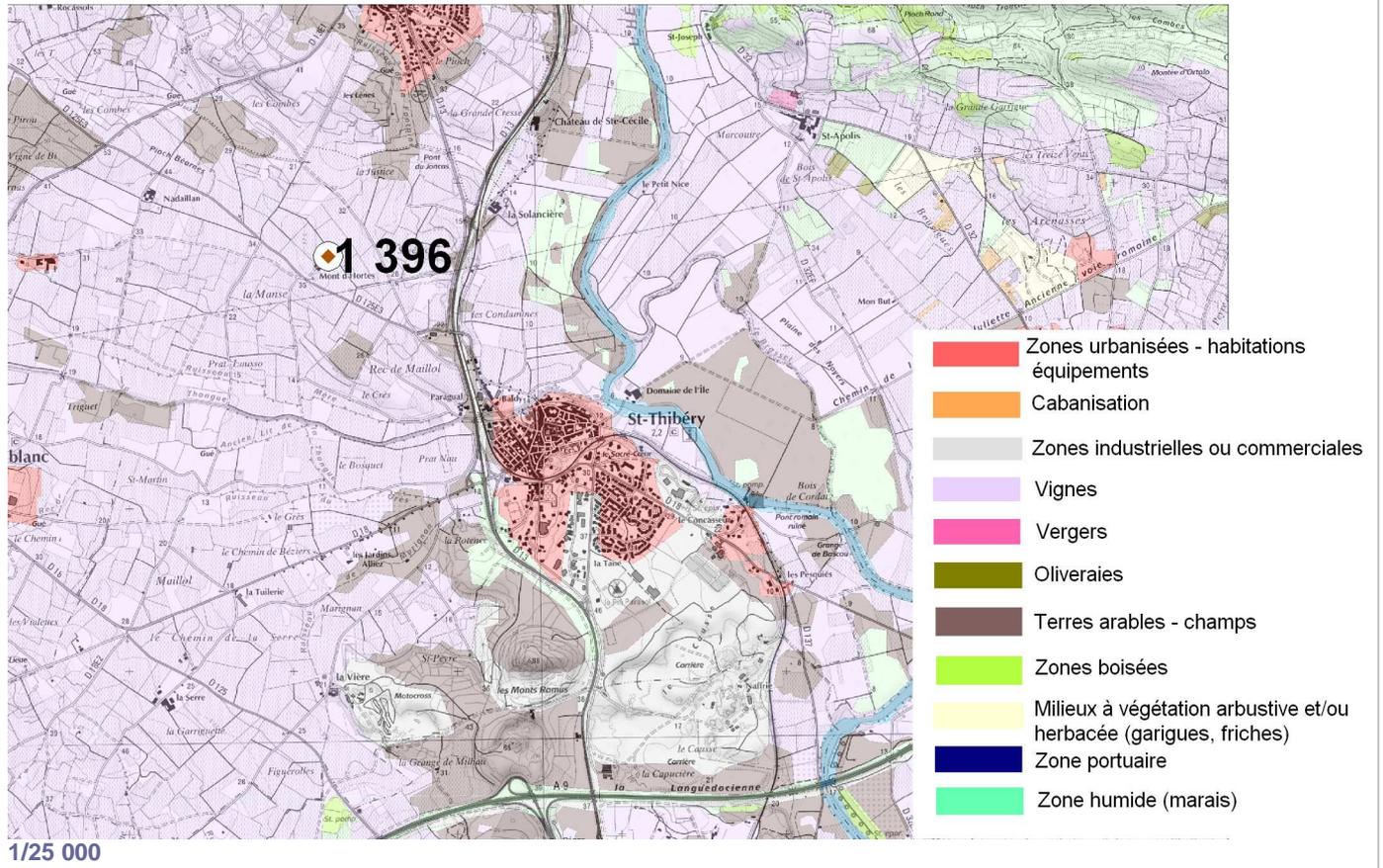
Descriptif :

Puits fermé par une plaque de fer + margelle béton (profondeur estimée : 56 m)

Commentaire :

Il y a également un forage fermé par une dalle en béton à une cinquantaine de mètres au sud-ouest, en bordure d'une parcelle de vigne

## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE



## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES

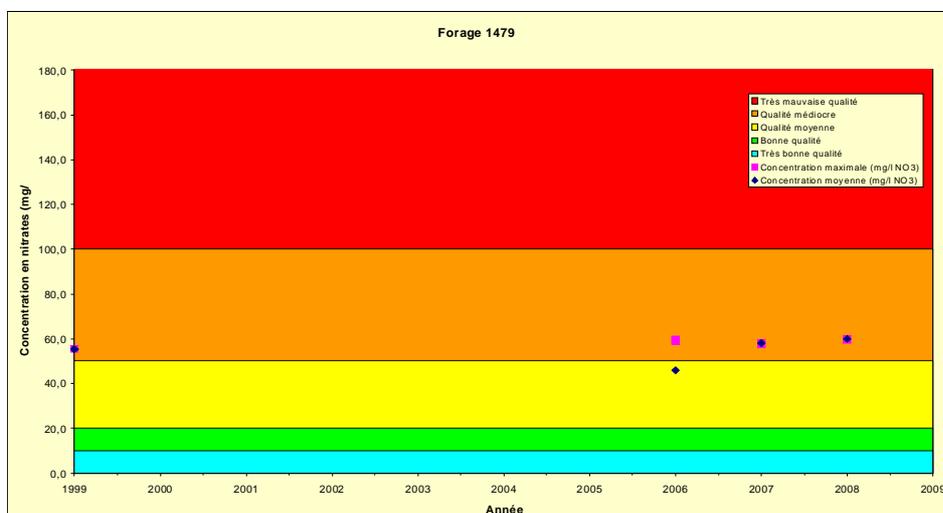


## SYNTHESE - COMMENTAIRES

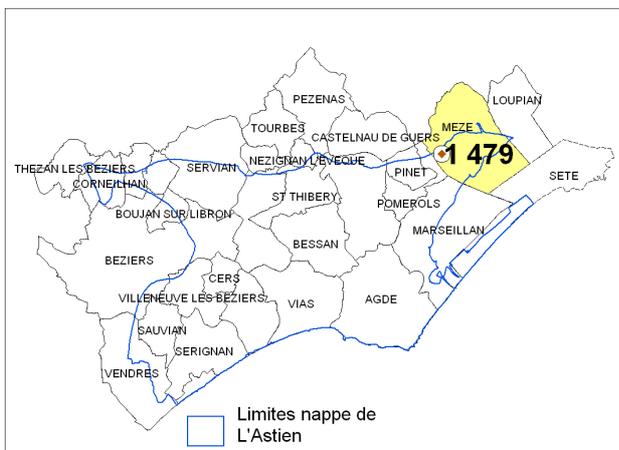
- **Présence sur le domaine d'un dispositif d'ANC**
  - **Activité viticole (activité de cave particulière pour partie de la récolte)**
  - **Présence de vignobles sur des parcelles proches du puits, celui-ci étant préservé des écoulements par la présence de bâtiments mais présence d'un autre forage proche en bordure d'une parcelle de vigne (forage protégé par une plaque béton (étanchéité ?))**
  - **Pas de forage à proximité pour établir une comparaison des concentrations en nitrates**
- ➔ **source(s) potentielle(s) de contamination :**
- **assainissement non collectif**
  - **utilisation d'engrais azotés par le propriétaire à proximité du forage**
  - **utilisation d'engrais sur les parcelles viticoles proches (transfert éventuel via le second forage ?)**



## EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES DANS LES EAUX DU FORAGE (1999-2009)



## LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU FORAGE



## CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

Données disponibles :

- Fiche technique     Enquête 2006 - 2007  
 Enquête 2008         Autre :

Usage :

AEP domestique et nettoyage des cuves (activité viticole)

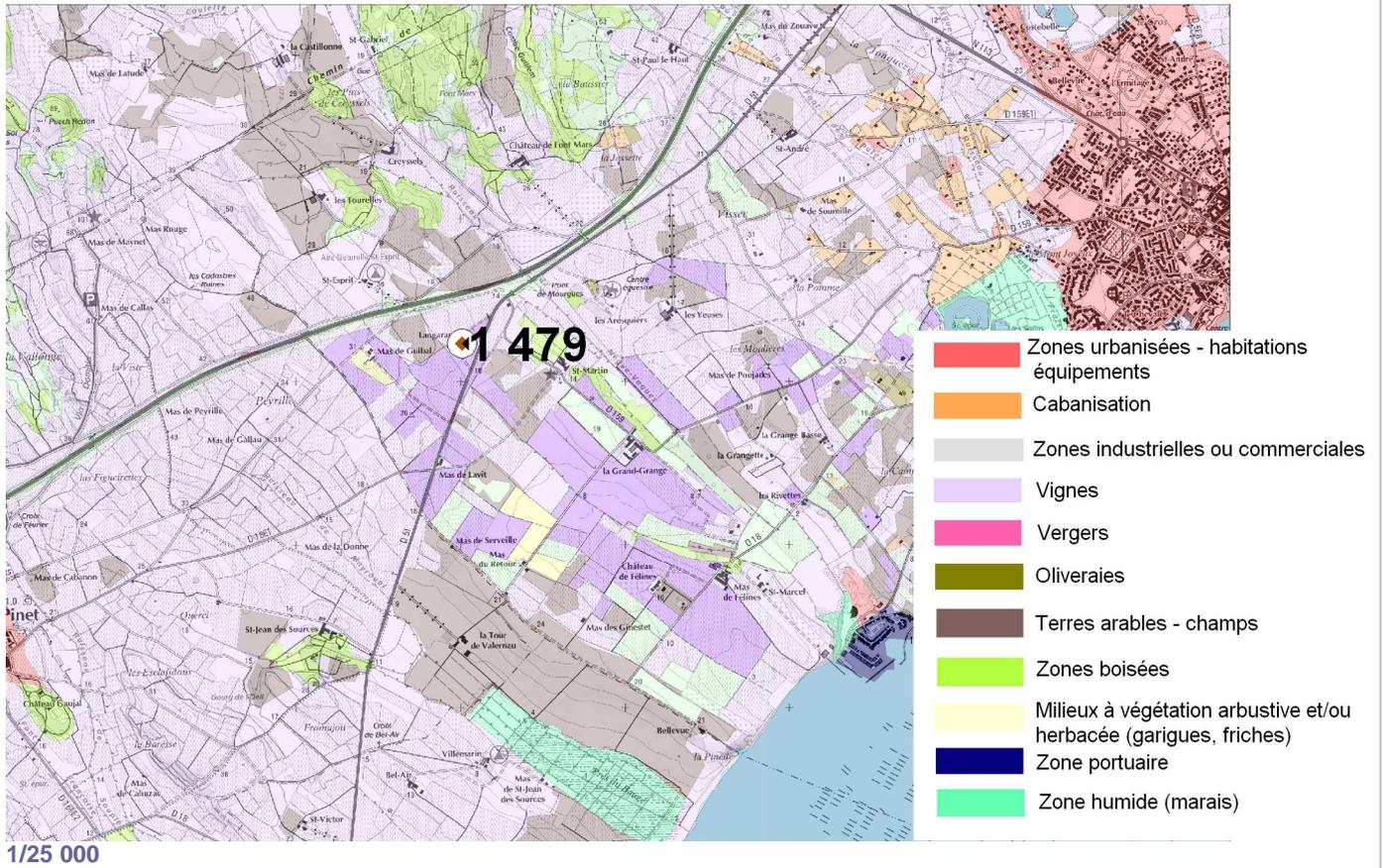
Descriptif :

Pompe immergée (profondeur estimée : 40 m)

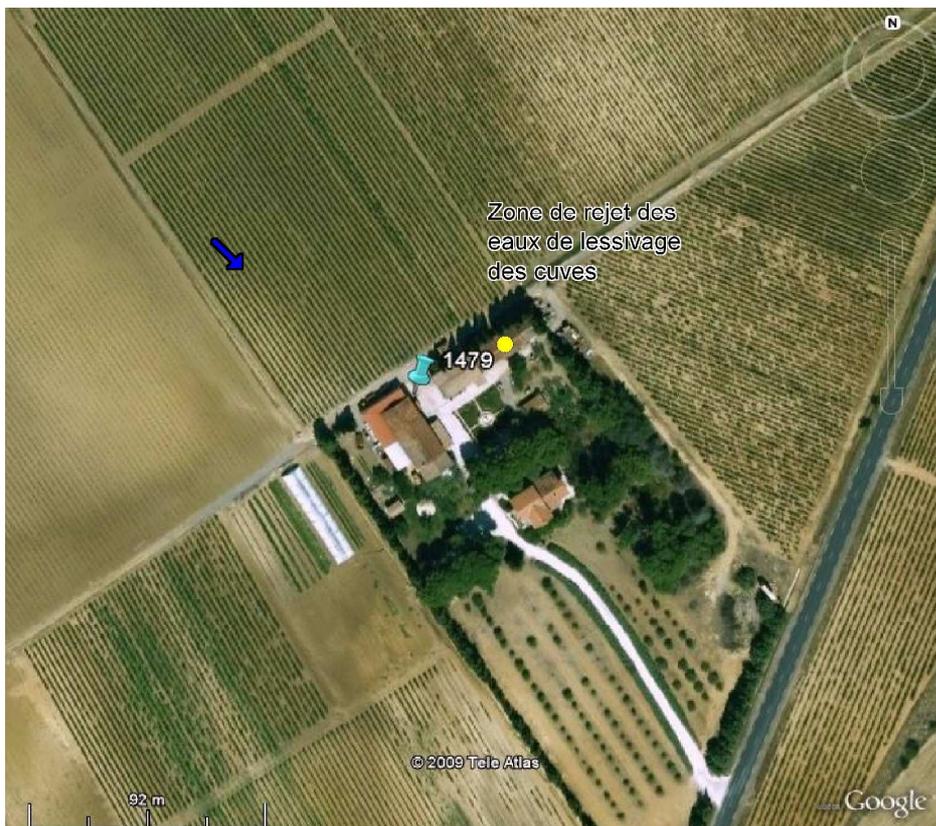
Commentaire :

Localisation à proximité immédiate de l'habitation

## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE



## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES



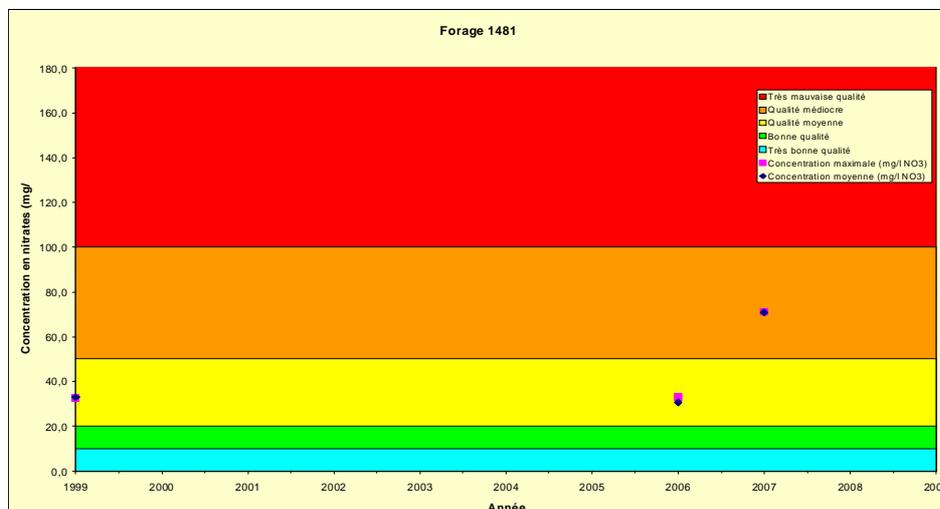
- Zones d'épandage
- ➔ Ruissellement
- Domaine viticole
- Fosse septique

## SYNTHESE - COMMENTAIRES

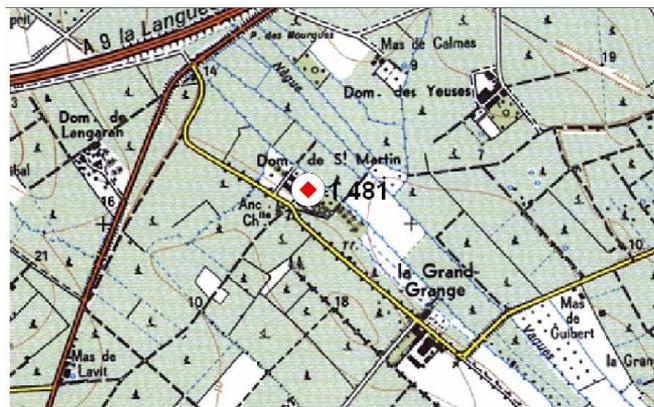
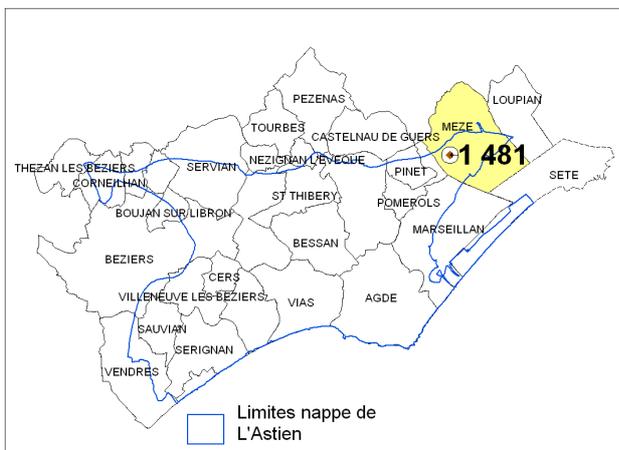
- Secteur localisé en zone d'affleurement de la nappe astienne
  - Présence sur le domaine d'un dispositif d'ANC, à proximité du forage
  - Activité viticole (cave particulière)
  - Présence de vignobles sur des parcelles proches du forage, dans le sens des écoulements
  - Plusieurs forages localisés à proximité (1584, 1481 (cf. fiche suivante) puis, légèrement plus éloignés, 1580 et 1483) et présentant des problèmes des eaux vis-à-vis des nitrates allant dans le sens d'une pollution concernant un secteur relativement vaste
- source(s) potentielle(s) de contamination :
- contamination par les nitrates généralisée dans le secteur, certainement par l'activité agricole
  - assainissement non collectif
  - utilisation d'engrais azotés par le propriétaire à proximité du forage
  - utilisation d'engrais sur les parcelles viticoles proches et contamination du forage via les eaux de ruissellement



## EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES DANS LES EAUX DU FORAGE (1999-2009)



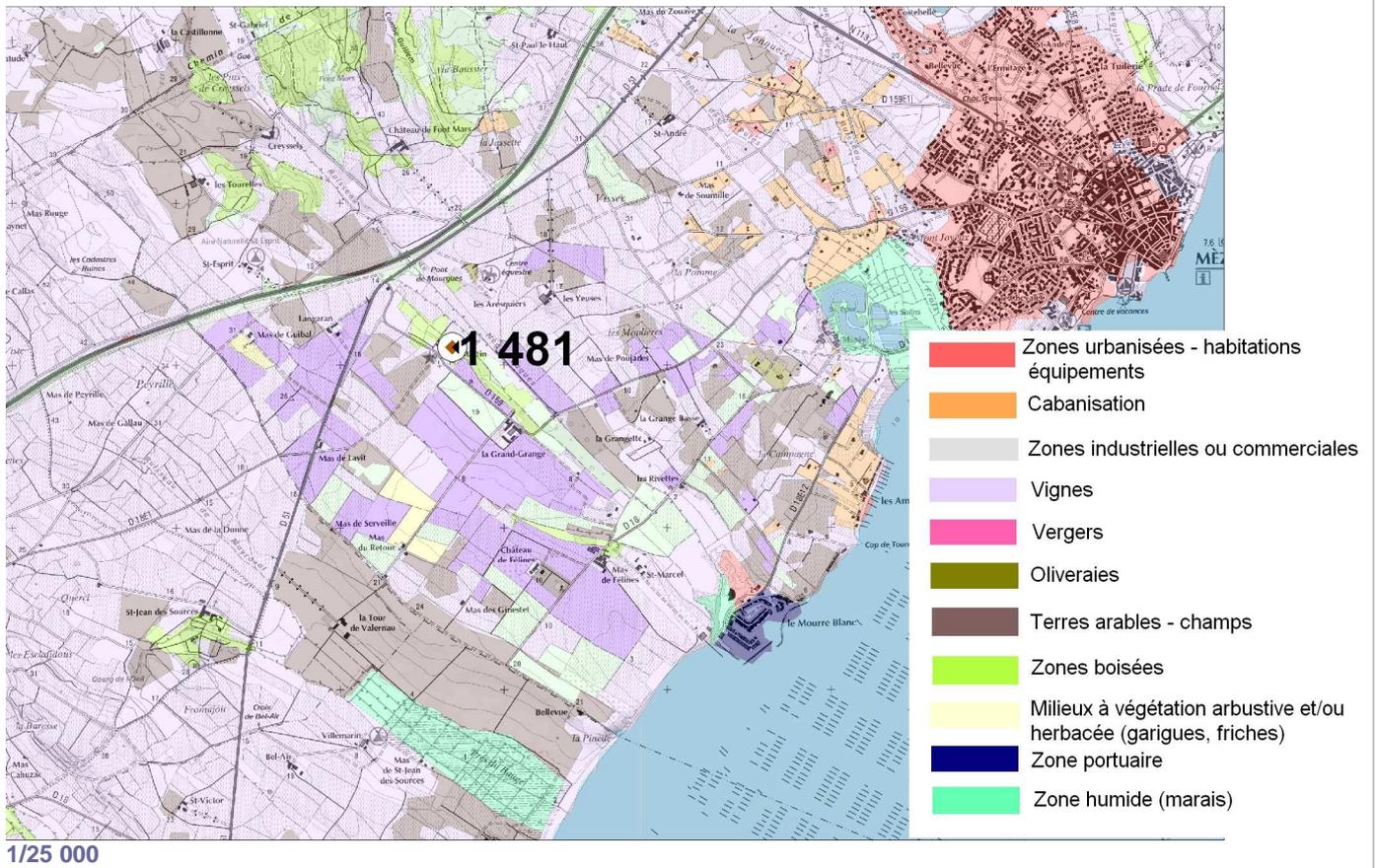
## LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU FORAGE



## CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

Données disponibles :	<input checked="" type="checkbox"/> Fiche technique	<input checked="" type="checkbox"/> Enquête 2006 - 2007
	<input type="checkbox"/> Enquête 2008	<input type="checkbox"/> Autre :
Usage :	Domaine viticole (arrosage et lavage des cuves) (61ha)	
Descriptif :	Puits	
Commentaire :	Peu d'informations disponibles dans les enquêtes réalisées	

## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE



## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES



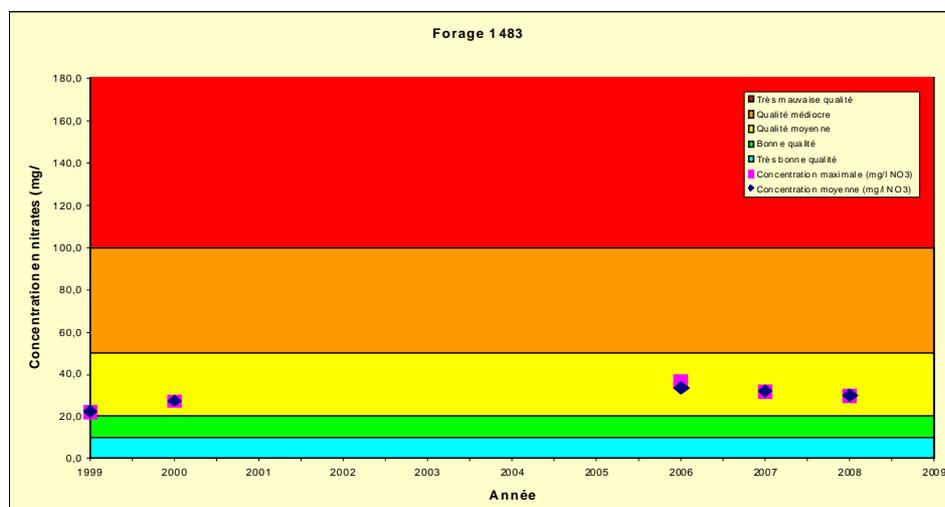
- Zones d'épandage
- ➔ Ruissellement
- Domaine viticole
- Fosse septique

## SYNTHESE - COMMENTAIRES

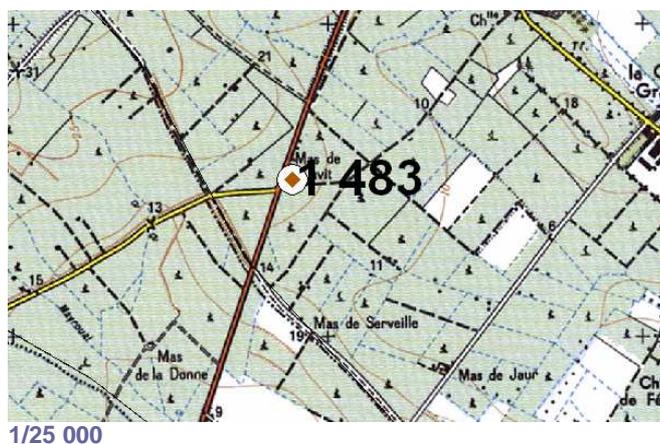
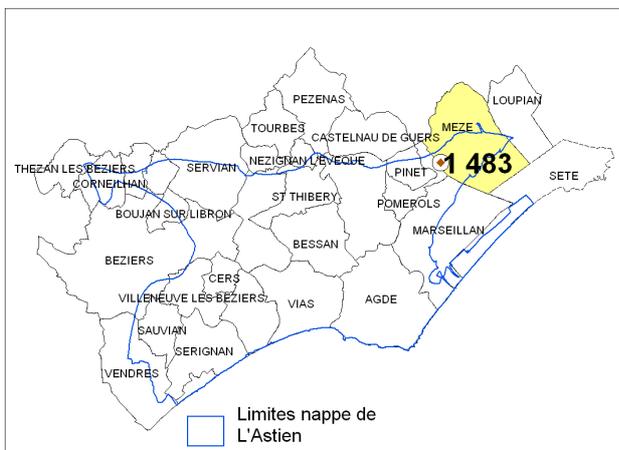
- Secteur localisé en zone d'affleurement de la nappe astienne
  - Dispositif d'ANC vraisemblablement présent
  - Activité viticole
  - Présence de vignobles sur des parcelles proches du forage mais les écoulements en direction du domaine et du forage étant vraisemblablement limités au vu de la topographie
  - Plusieurs forages localisés à proximité (1584, 1479 (cf. fiche précédente), 1580 et 1483) et présentant des problèmes des eaux vis-à-vis des nitrates allant dans le sens d'une pollution concernant un secteur relativement vaste
- source(s) potentielle(s) de contamination :
- contamination par les nitrates généralisée dans le secteur, certainement par l'activité agricole
  - assainissement non collectif (?)
  - utilisation d'engrais azotés par le propriétaire à proximité du forage



## EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES DANS LES EAUX DU FORAGE (1999-2009)



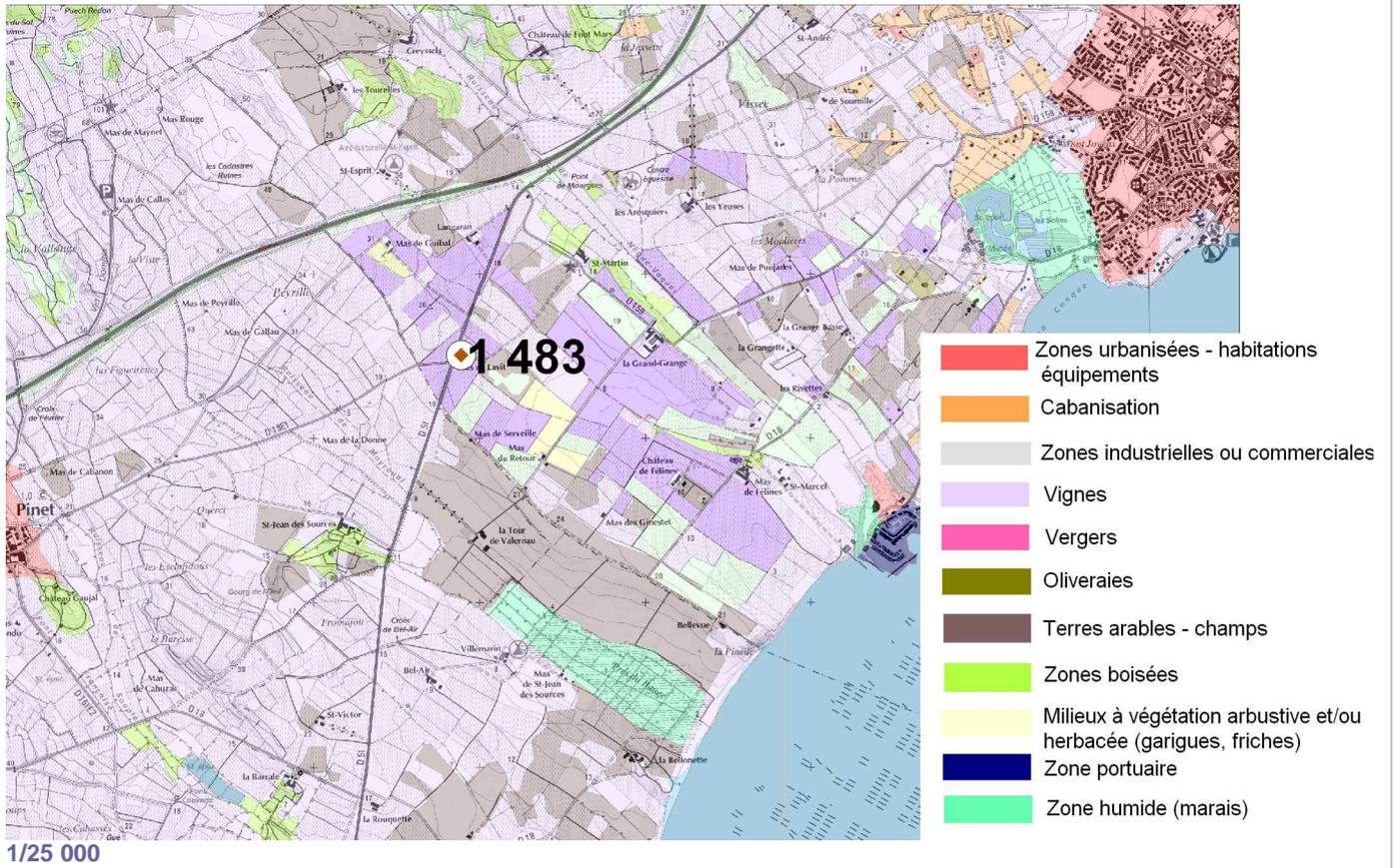
## LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU FORAGE



## CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

Données disponibles :	<input checked="" type="checkbox"/> Fiche technique <input checked="" type="checkbox"/> Enquête 2008	<input checked="" type="checkbox"/> Enquête 2006 - 2007 <input type="checkbox"/> Autre :
Usage :	AEP domestique, arrosage jardin, lavage des cuves (pas de lavage du matériel)	
Descriptif :	Puits avec une margelle de 50cm/sol à ciel ouvert, pompe immergée (profondeur estimée : 10 m)	
Commentaire :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le puits s'ensable et doit être débouché tous les 10 ans</li> <li>- Date de création : années 30</li> </ul>	

## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE



## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES



## SYNTHESE - COMMENTAIRES

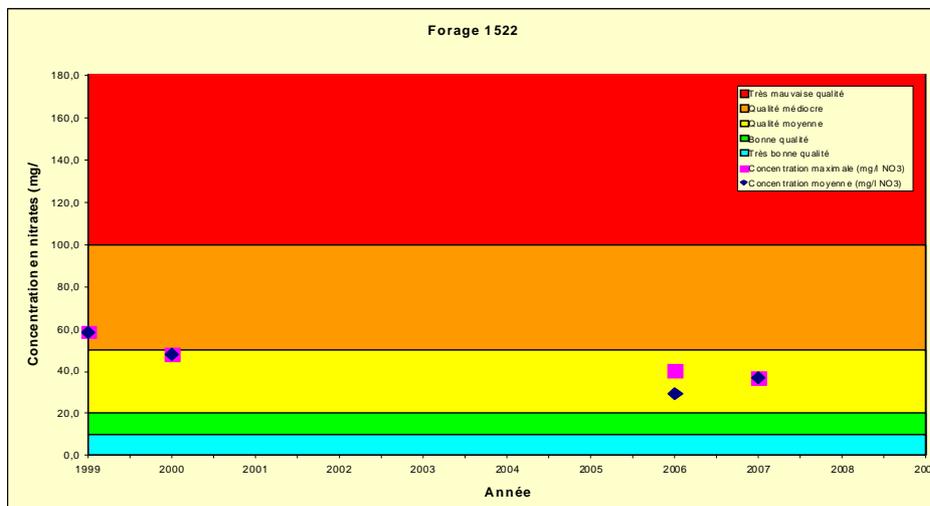
- Secteur localisé en zone d'affleurement de la nappe astienne
- Présence de dispositifs d'ANC sur le Domaine
- Activité viticole (activité de cave particulière pour partie, avec envoi des effluents en distillerie ; cave coopérative pour le reste)
- Présence de vignobles sur des parcelles proches du forage mais pas dans le sens des écoulements (eaux de ruissellement des parcelles de vignes à l'ouest de la route collectées par un fossé en bordure de voirie)
- Plusieurs forages localisés à proximité (1584, 1479, 1481, 1580 et 1483) et présentant des problèmes des eaux vis-à-vis des nitrates allant dans le sens d'une pollution concernant un secteur relativement vaste

→ source(s) potentielle(s) de contamination :

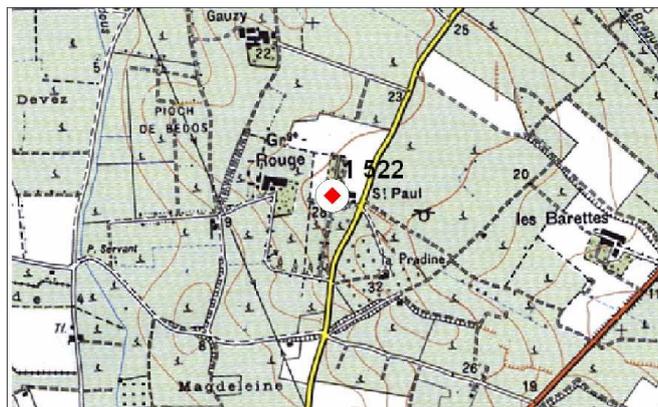
- contamination par les nitrates généralisée dans le secteur, certainement par l'activité agricole
- assainissement non collectif
- utilisation d'engrais azotés par le propriétaire à proximité du forage



## EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES DANS LES EAUX DU FORAGE (1999-2009)



## LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU FORAGE



1/25 000

## CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

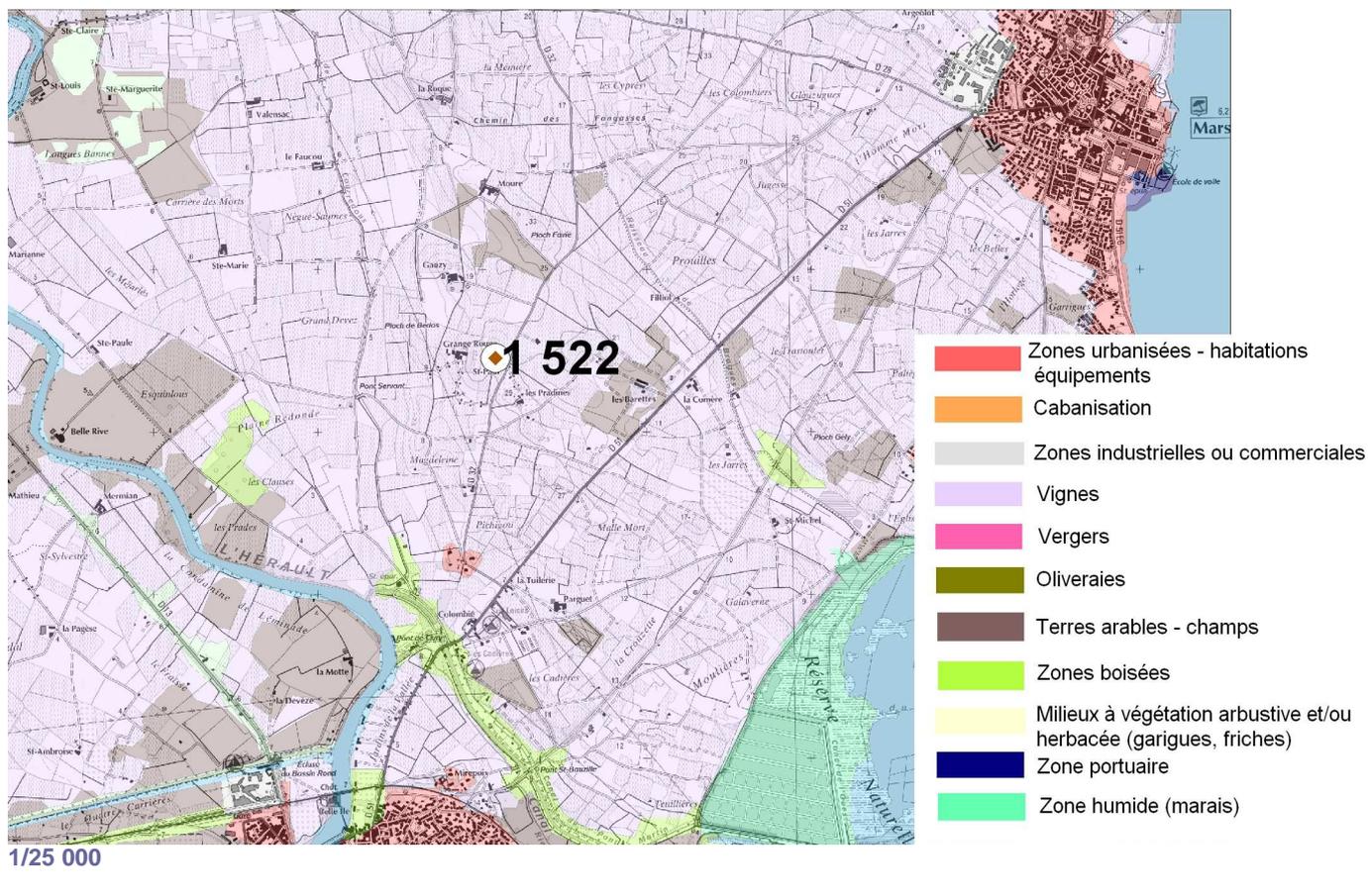
Données disponibles :  Fiche technique  Enquête 2006 - 2007  
 Enquête 2008  Autre :

Usage : AEP trois propriétaires

Descriptif : Puits-forage, pompe immergée (profondeur estimée : 100 m)

Commentaire : Margelle en béton + plaque de fermeture  
 Peu d'informations disponibles dans les enquêtes réalisées

## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE



## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES

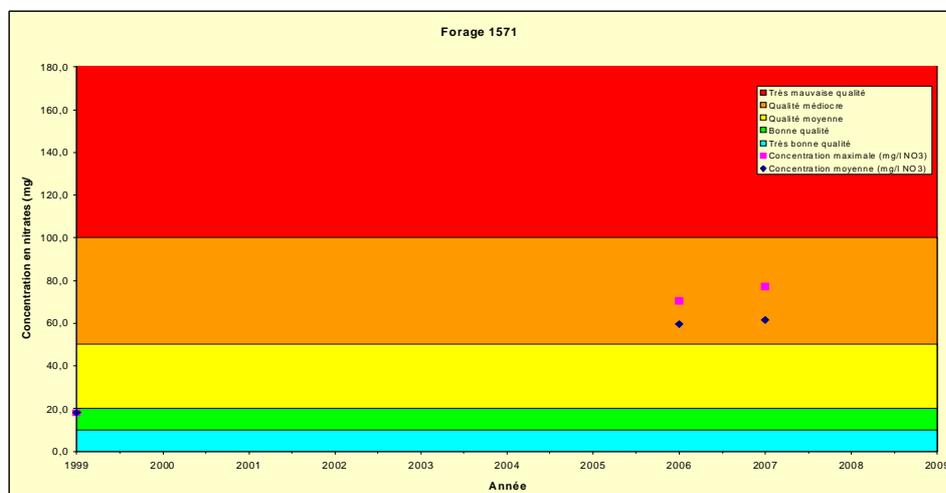


## SYNTHESE - COMMENTAIRES

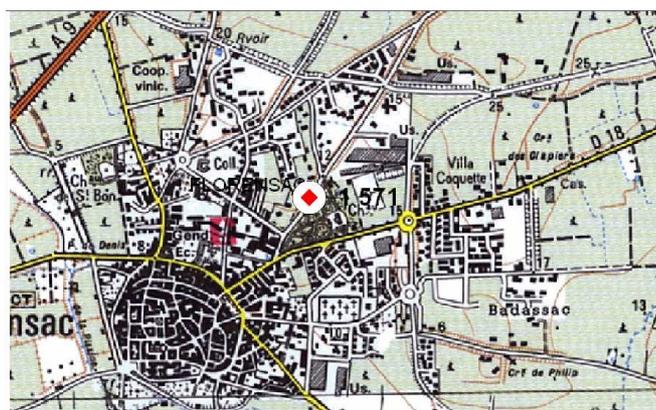
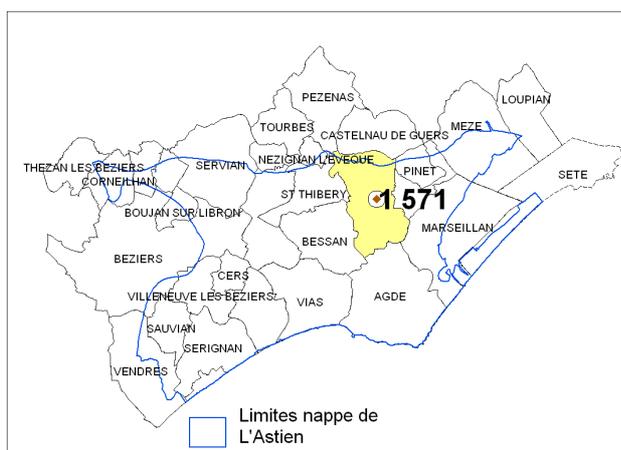
- **Activité viticole**
  - **Présence de vignobles sur des parcelles proches du forage mais pas dans le sens des écoulements**
  - **Les forages les plus proches du forage 1522 (1608, 1520) ne présentent pas de problématiques de pollution par les nitrates ; il s'agit vraisemblablement d'une source de pollution localisée**
- ➔ **source(s) potentielle(s) de contamination :**
- **assainissement non collectif (?)**
  - **utilisation d'engrais azotés par le propriétaire à proximité du forage**



## EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES DANS LES EAUX DU FORAGE (1999-2009)



## LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU FORAGE



## CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

Données disponibles :

 Fiche technique Enquête 2006 - 2007 Enquête 2008 Autre :

Usage :

Arrosage jardin

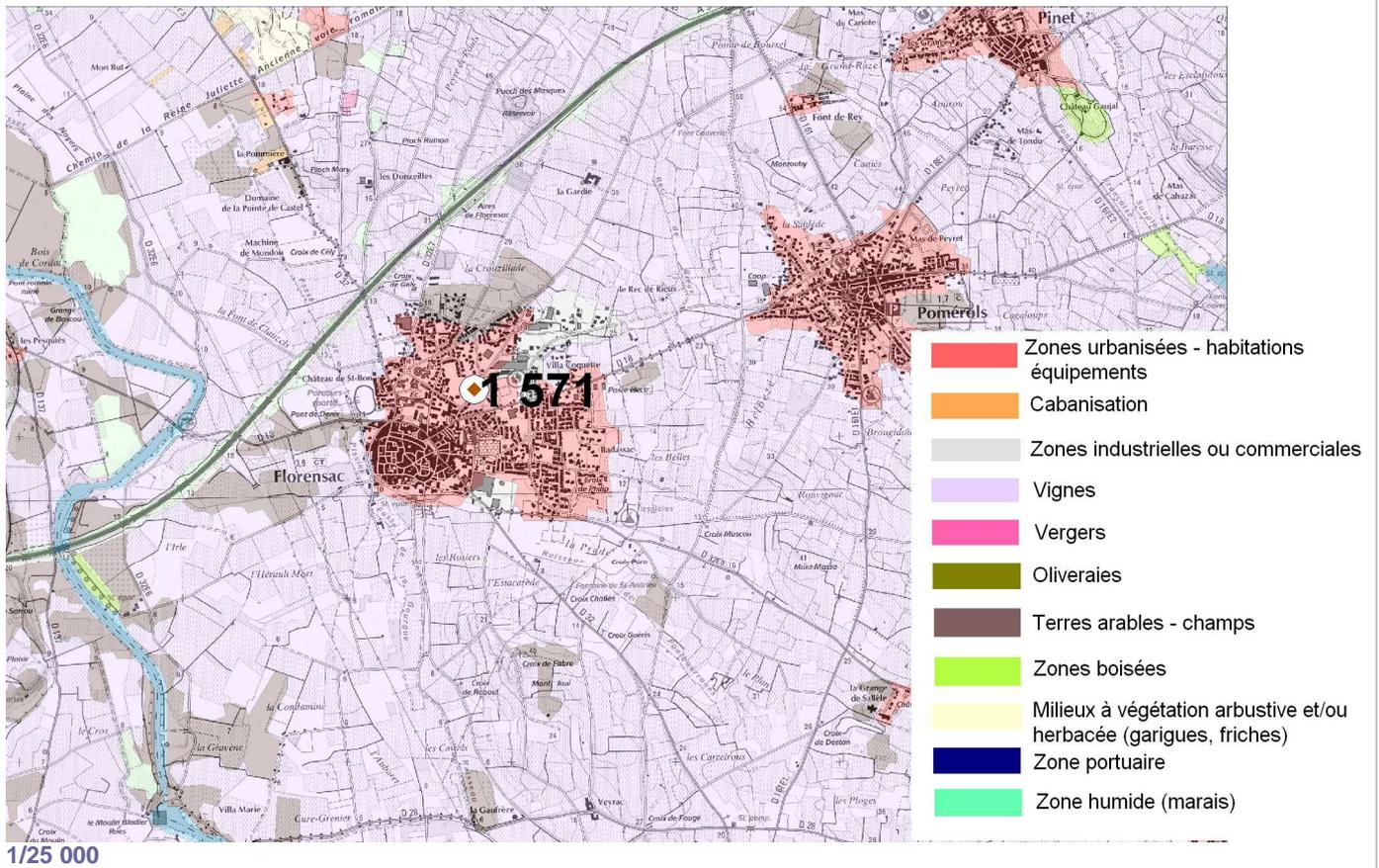
Descriptif :

Pompe immergée, Tête de forage dépassant d'environ 30 cm du sol (profondeur estimée : 23,5 m)

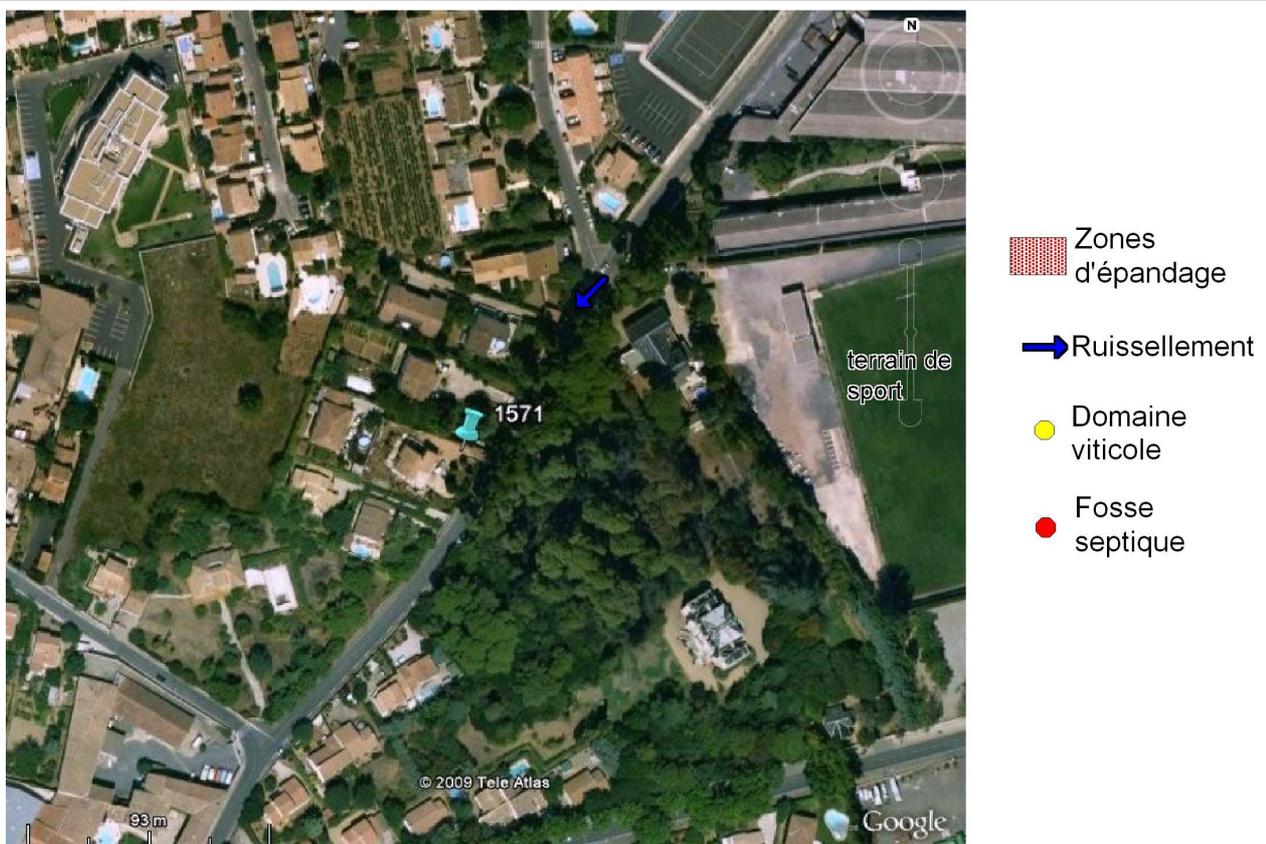
Commentaire :

Peu d'informations disponibles dans les enquêtes réalisées  
A priori localisé dans un jardin particulier

## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE



## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES



## SYNTHESE - COMMENTAIRES

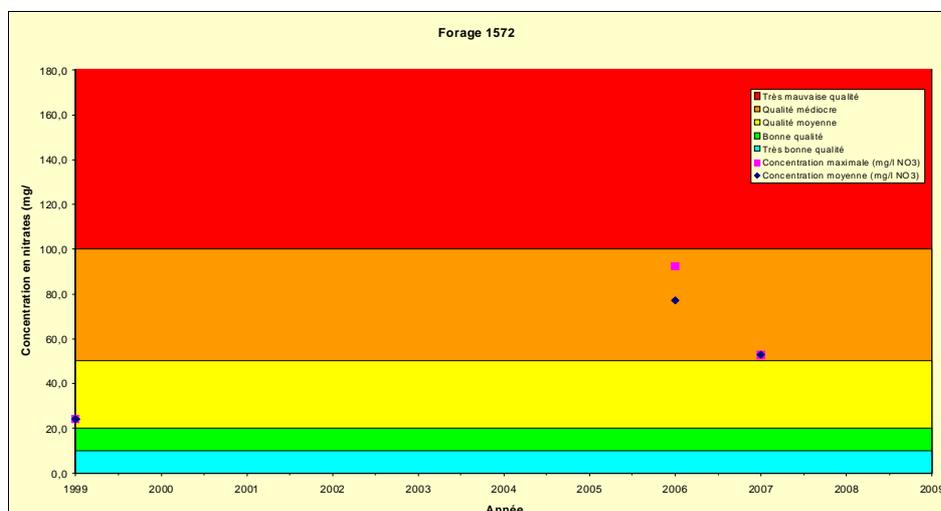
- Pas de forage à proximité pour établir une comparaison des concentrations en nitrates (forage suivi le plus proche : 1576, environ 600 m au nord-ouest, présentant une qualité moyenne lors d'un prélèvement réalisé en 2009)
- Evolution de la qualité des eaux vis-à-vis des nitrates très similaire à celle du forage 1572 au sud du centre-bourg (cf. fiche suivante)

→ source(s) potentielle(s) de contamination :

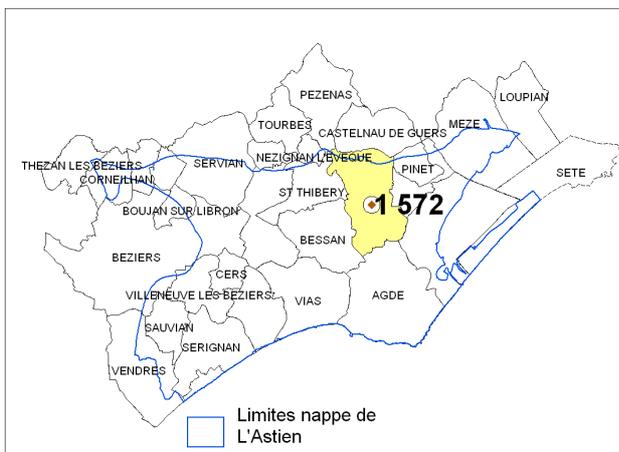
- Utilisation d'engrais azotés par des particuliers à proximité du forage ou de manière plus éloignée s'il s'agit d'une contamination relativement plus étendue (?)



## EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES DANS LES EAUX DU FORAGE (1999-2009)



## LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU FORAGE



## CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

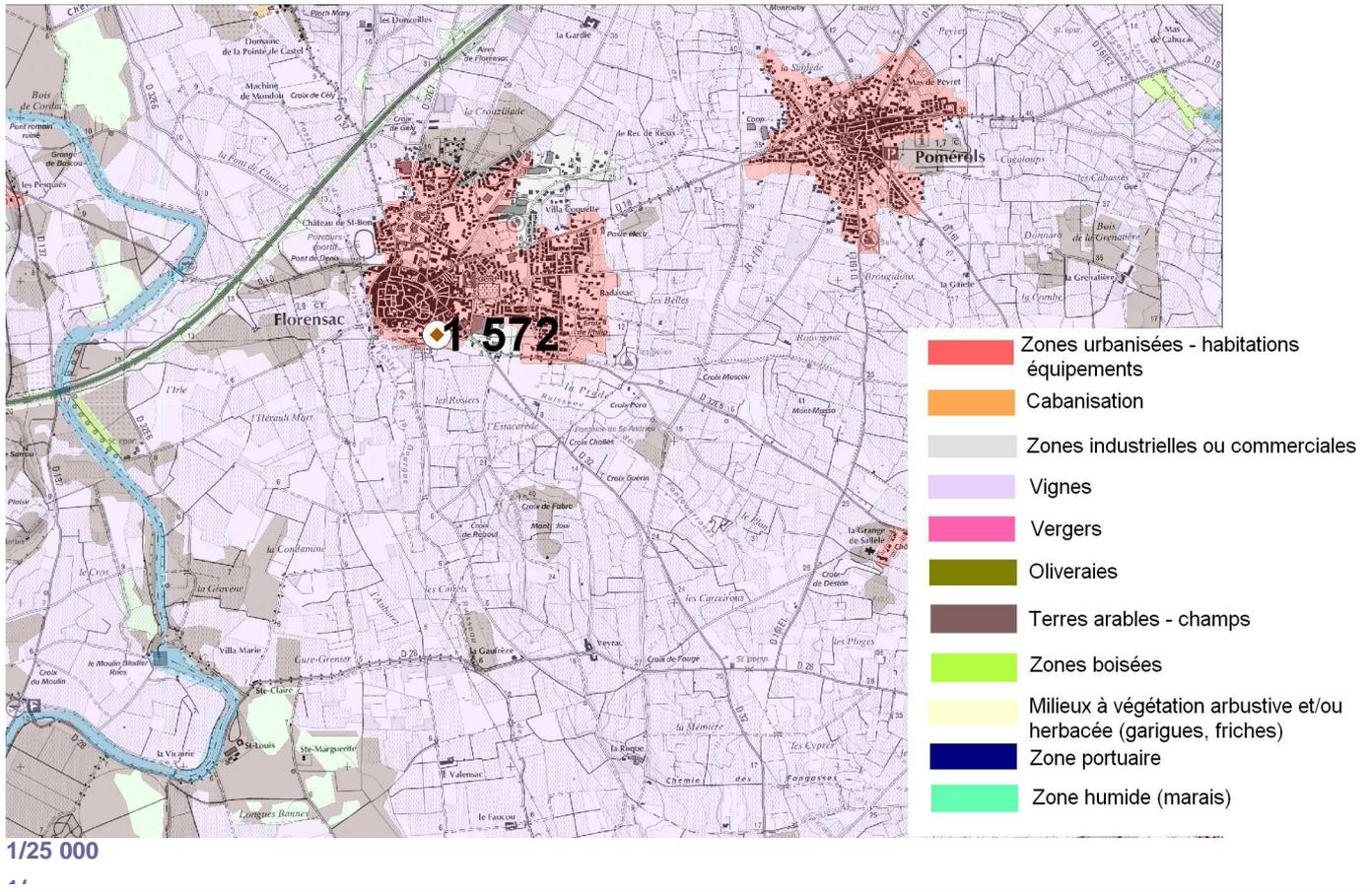
Données disponibles :  Fiche technique  Enquête 2006 - 2007  
 Enquête 2008  Autre :

Usage : Arrosage jardin

Descriptif : Pompe de surface (profondeur estimée : 28 m)

Commentaire : Peu d'informations disponibles dans les enquêtes réalisées  
 Forage sous abri en béton dans un environnement « propre »

## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE



## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES



- Zones d'épandage
- Ruissellement
- Domaine viticole
- Fosse septique

## SYNTHESE - COMMENTAIRES

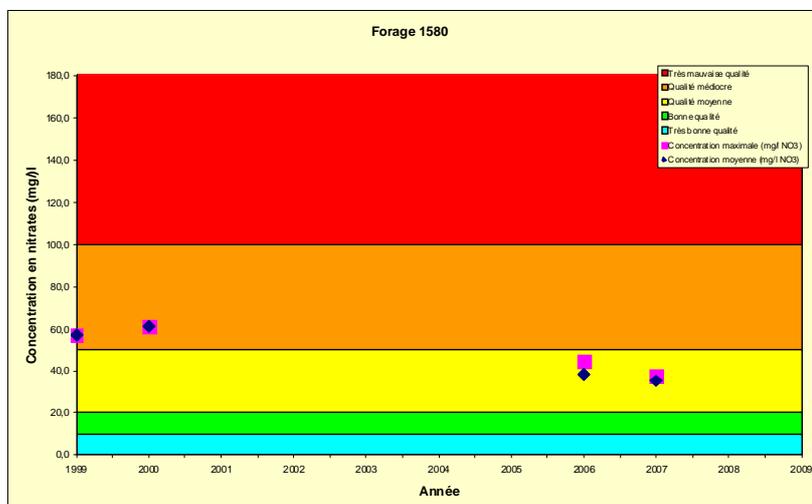
- Jardins (potagers) à proximité
- Pas de forage à proximité pour établir une comparaison des concentrations en nitrates
- Evolution de la qualité des eaux vis-à-vis des nitrates très similaire à celle du forage 1571 au nord-est du centre-bourg (cf. fiche précédente)

→ source(s) potentielle(s) de contamination :

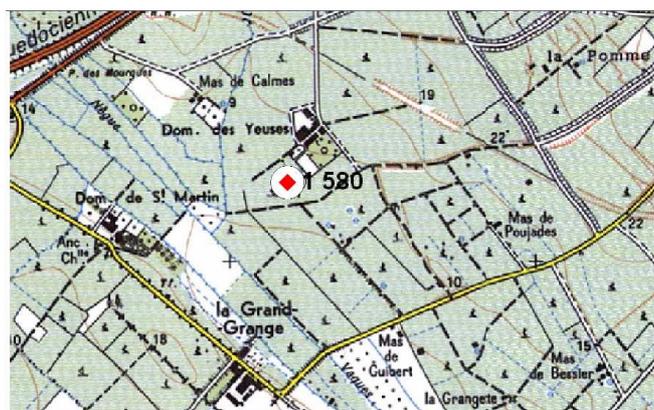
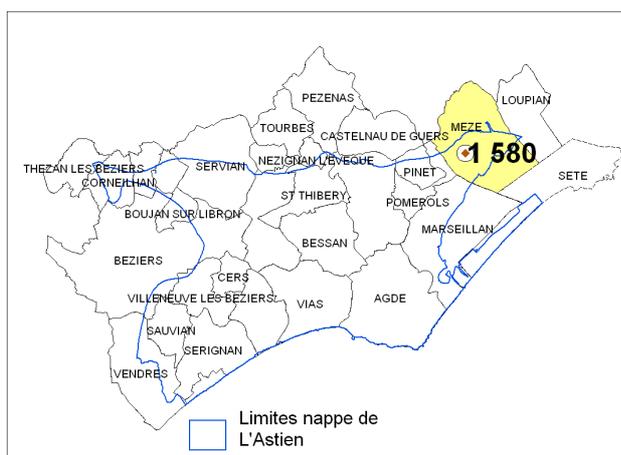
Utilisation d'engrais azotés par des particuliers à proximité du forage ou de manière plus éloignée s'il s'agit d'une contamination relativement plus étendue (?)



## EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES DANS LES EAUX DU FORAGE (1999-2009)



## LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU FORAGE



## CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

Données disponibles :

- Fiche technique  
 Enquête 2006 - 2007  
 Enquête 2008  
 Autre :

Usage :

Domestique + domaine viticole

Descriptif :

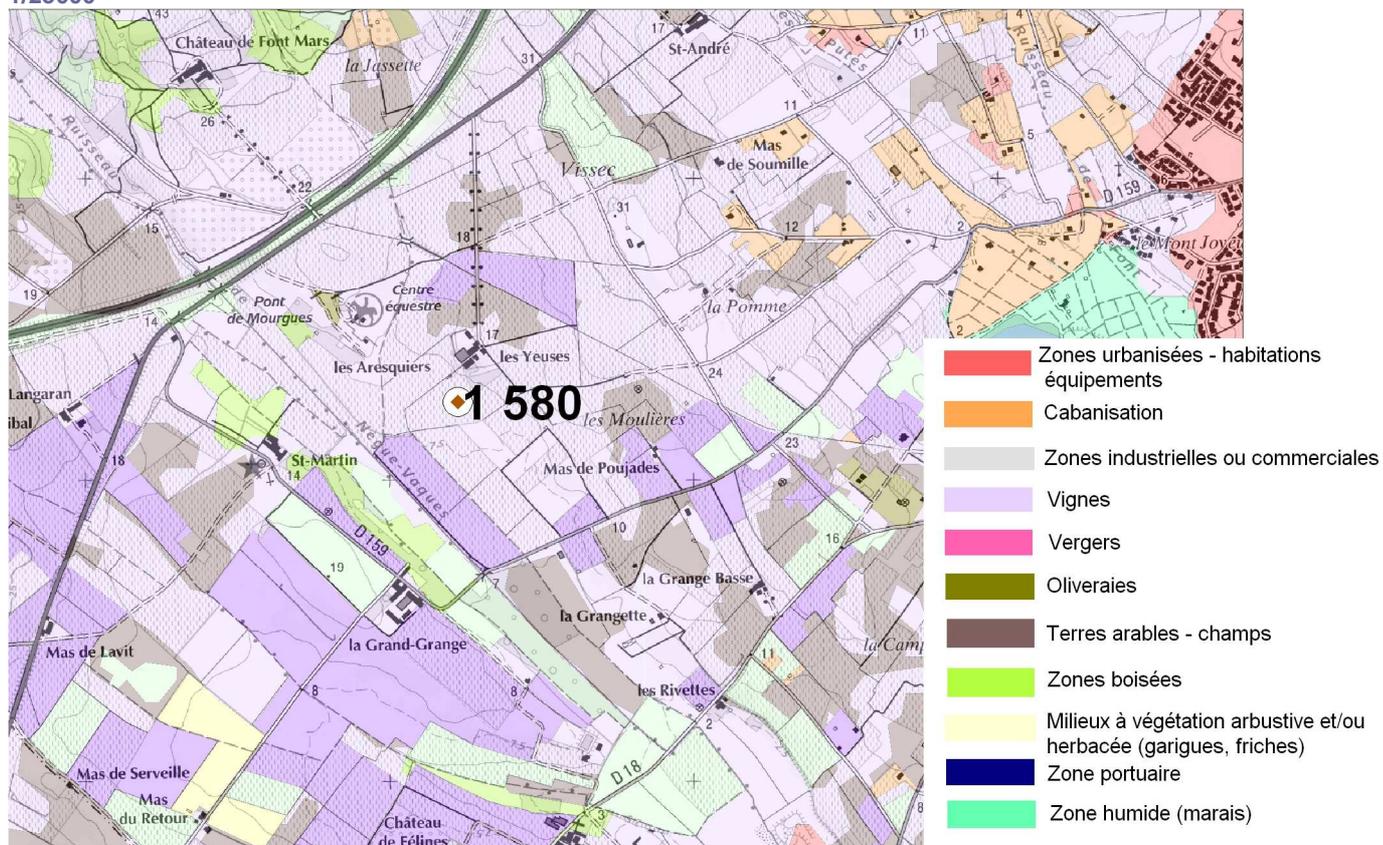
Pompe immergée – Profondeur estimée : 8 m

Commentaire :

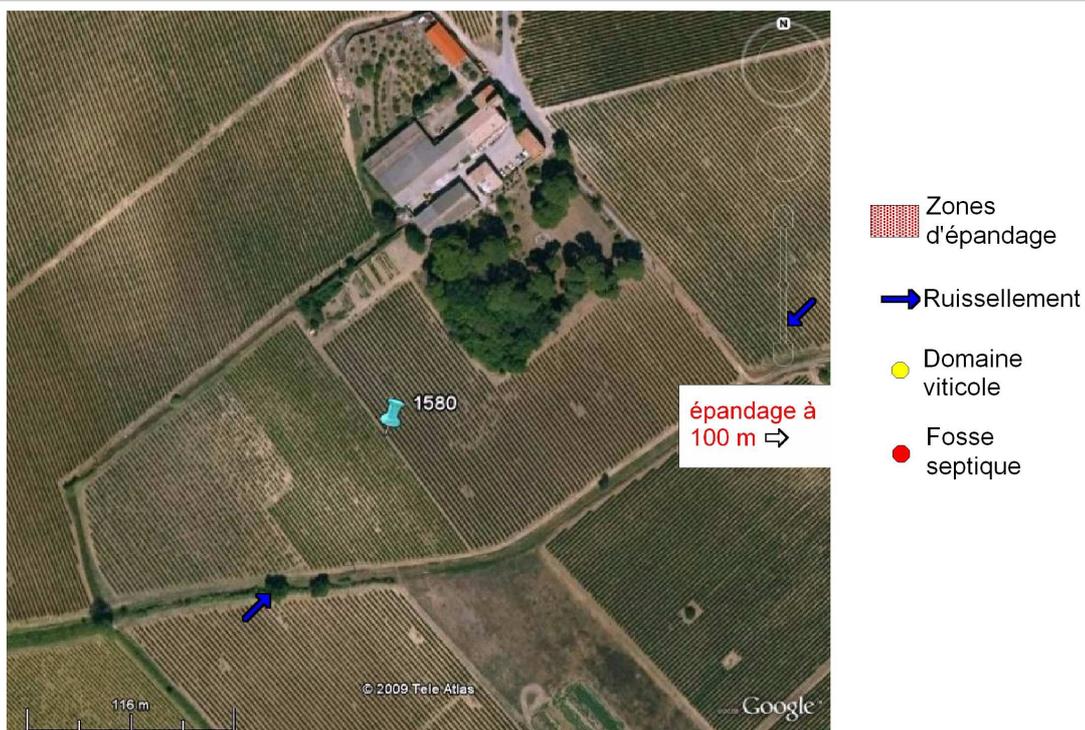
- environnement immédiat : vignes
- a priori protection par rapport aux ruissellements

## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE

1/25000



## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES



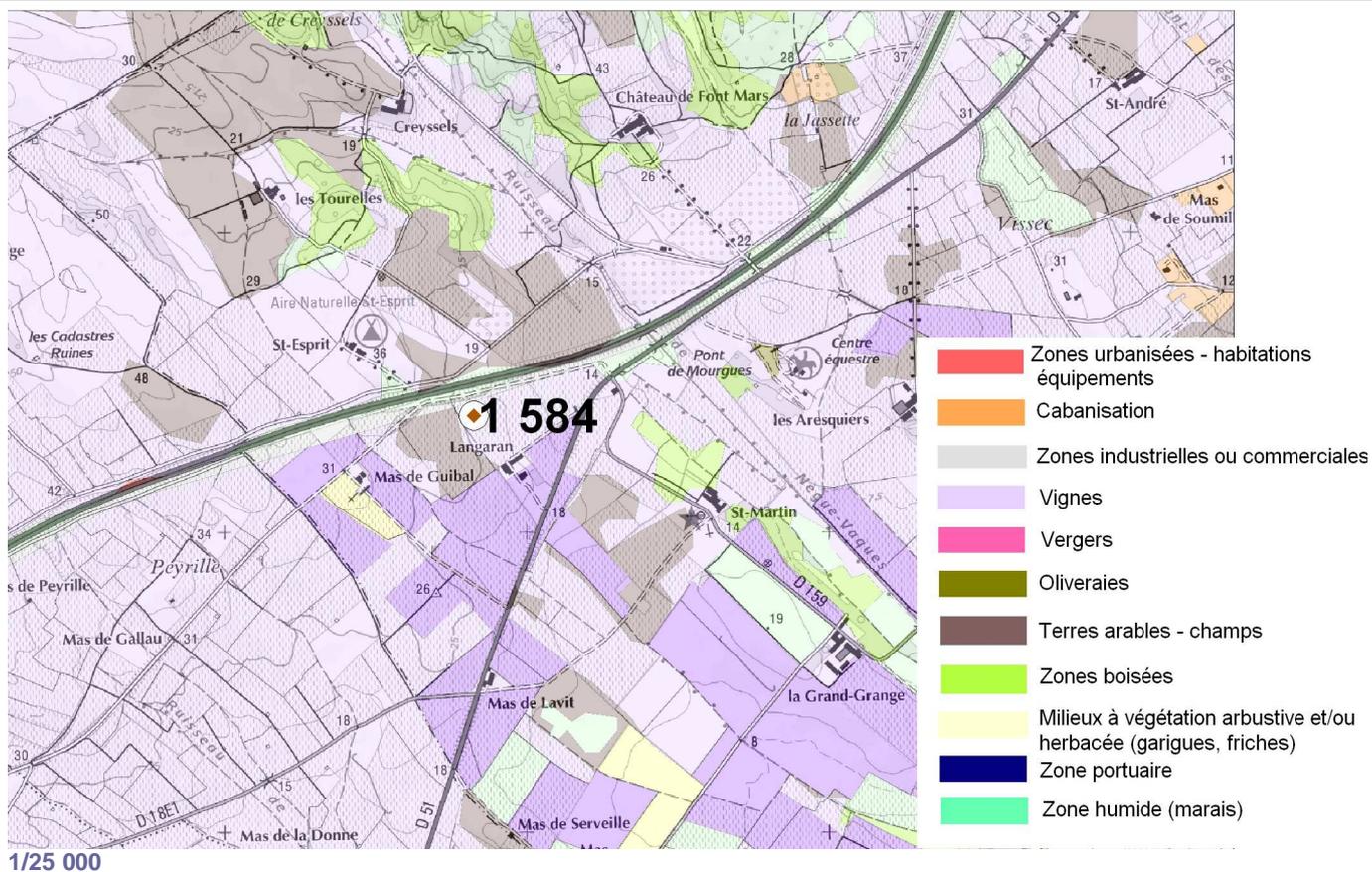
## SYNTHESE - COMMENTAIRES

- Secteur localisé en zone d'affleurement de la nappe astienne
  - Dispositif d'ANC présent proche du forage
  - Activité viticole (fonctionne en coopérative)
  - Présence de vignobles à proximité immédiate de l'ouvrage (le forage étant placé dans le sens des écoulements)
  - Plusieurs forages localisés à proximité (1481, 1479 (cf. fiche précédente), 1584 et 1483) et présentant des problèmes des eaux vis-à-vis des nitrates allant dans le sens d'une pollution concernant un secteur relativement vaste
- source(s) potentielle(s) de contamination :
- contamination par les nitrates généralisée dans le secteur, certainement par l'activité agricole
  - utilisation d'engrais azotés sur les parcelles viticoles proches





## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE



## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES

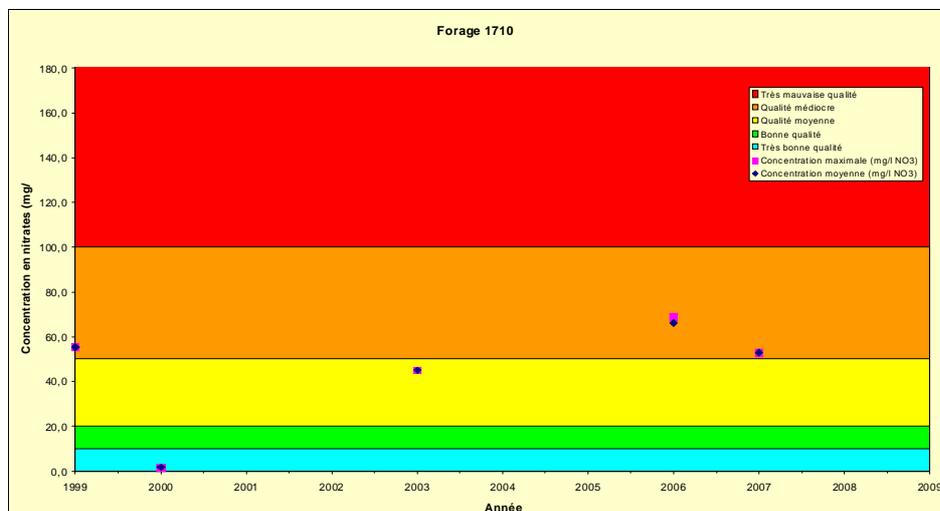


## SYNTHESE - COMMENTAIRES

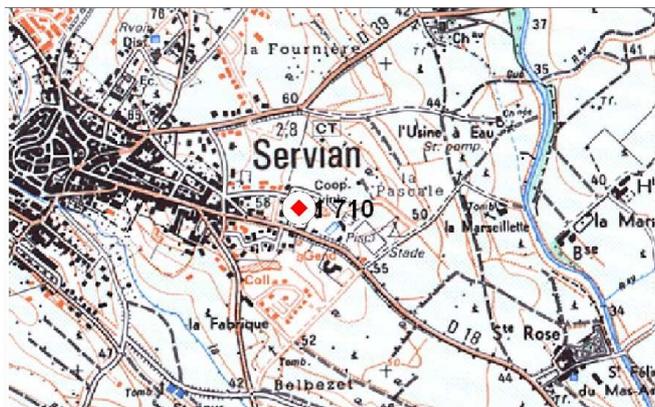
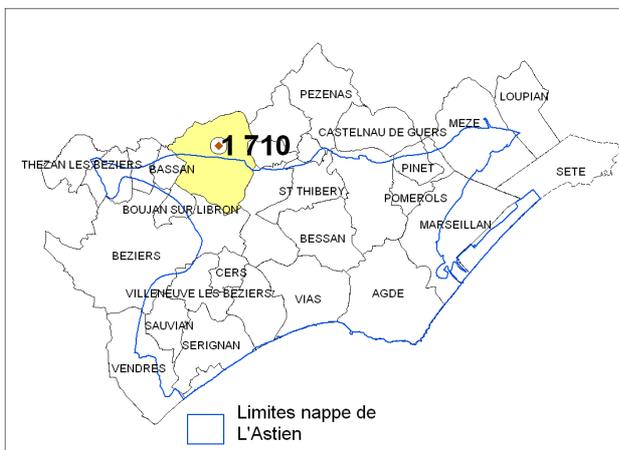
- Secteur localisé en zone d'affleurement de la nappe astienne
  - Dispositif d'ANC présent proche du forage
  - Activité viticole (fonctionne en coopérative)
  - Présence de vignobles sur des parcelles proches du forage mais les écoulements en direction du domaine et du forage étant vraisemblablement limités au vu de la topographie (écoulements depuis les parcelles au nord-ouest de la route vraisemblablement stoppée par la voirie et ses fossés)
  - Plusieurs forages localisés à proximité (1481, 1479 (cf. fiche précédente), 1580 et 1483) et présentant des problèmes des eaux vis-à-vis des nitrates allant dans le sens d'une pollution concernant un secteur relativement vaste
- source(s) potentielle(s) de contamination :
- contamination par les nitrates généralisée dans le secteur, certainement par l'activité agricole
  - assainissement non collectif
  - utilisation d'engrais azotés par le propriétaire à proximité du forage



## EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES DANS LES EAUX DU FORAGE (1999-2009)



## LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU FORAGE



## CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

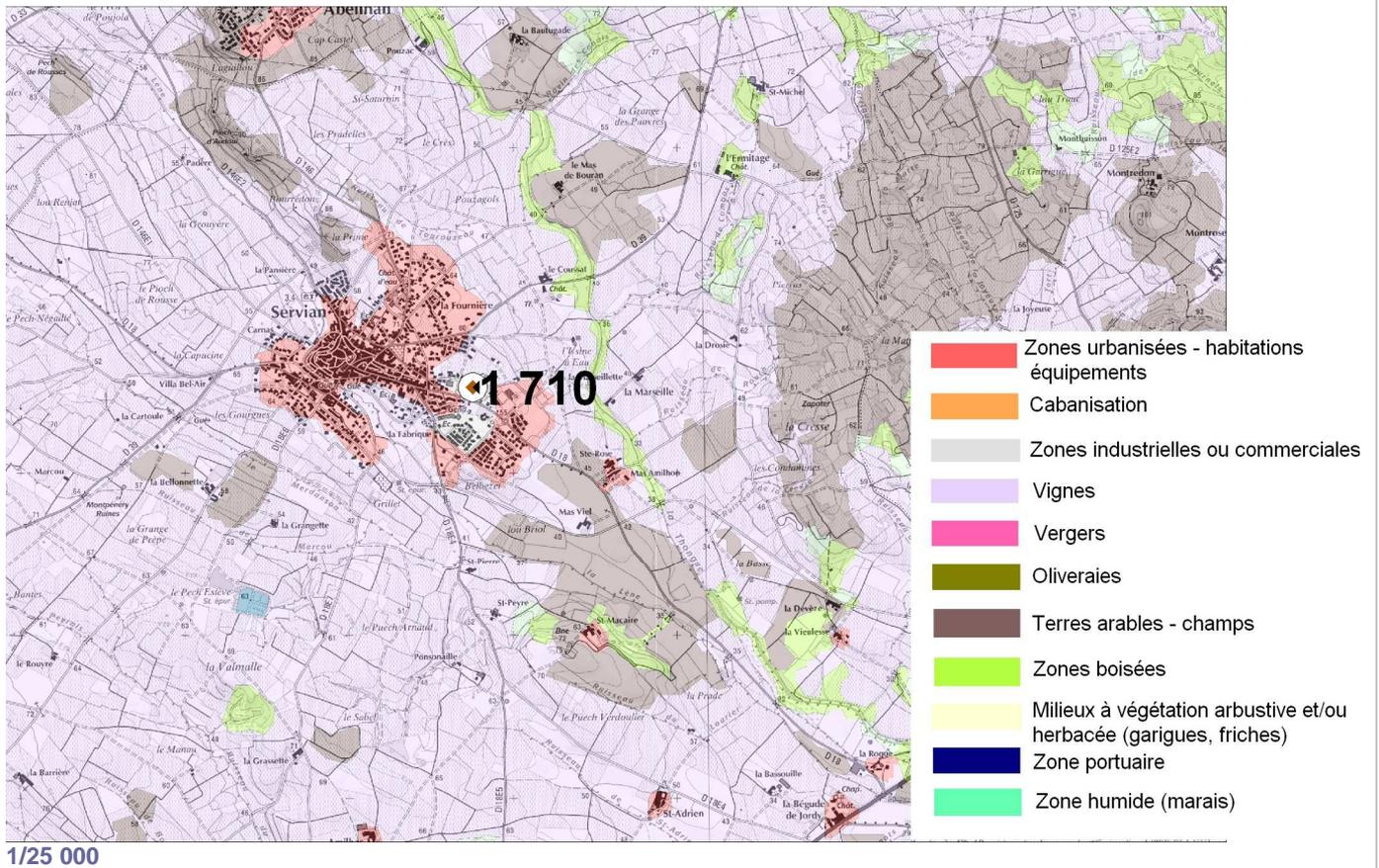
Données disponibles :  Fiche technique  Enquête 2006 - 2007  
 Enquête 2008  Autre :

Usage : Lavage des cuves (27 000 m<sup>3</sup>/an)

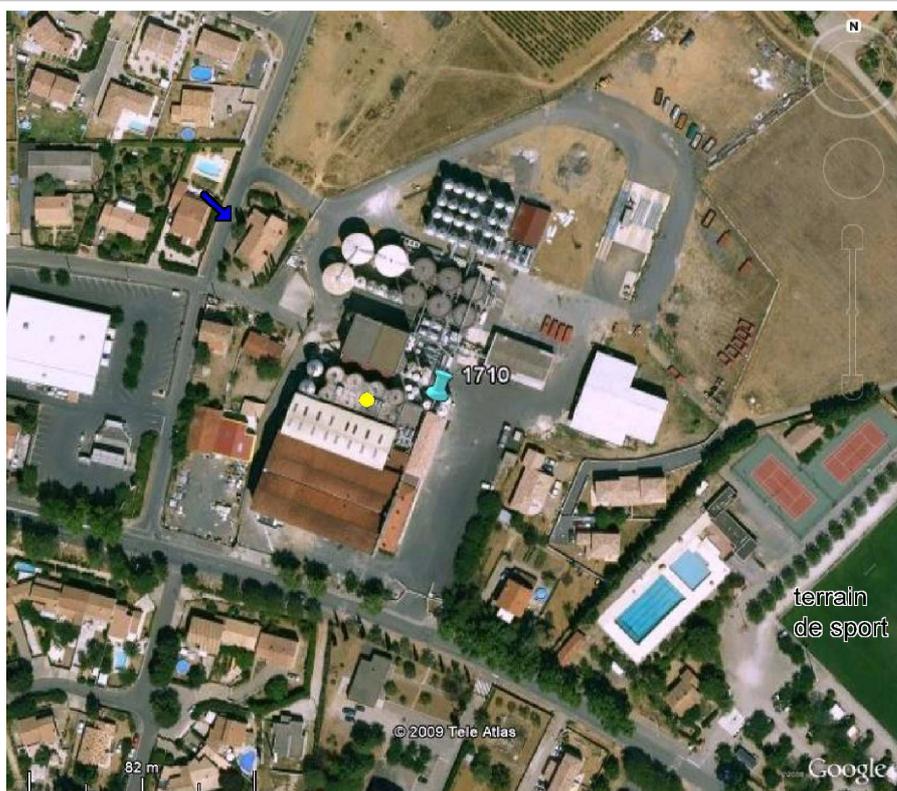
Descriptif : Pompe immergée (profondeur estimée : 82 m)

Commentaire : Sert à obtenir davantage de pression lors du lavage des cuves (en complément du réseau AEP).

## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE



## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES



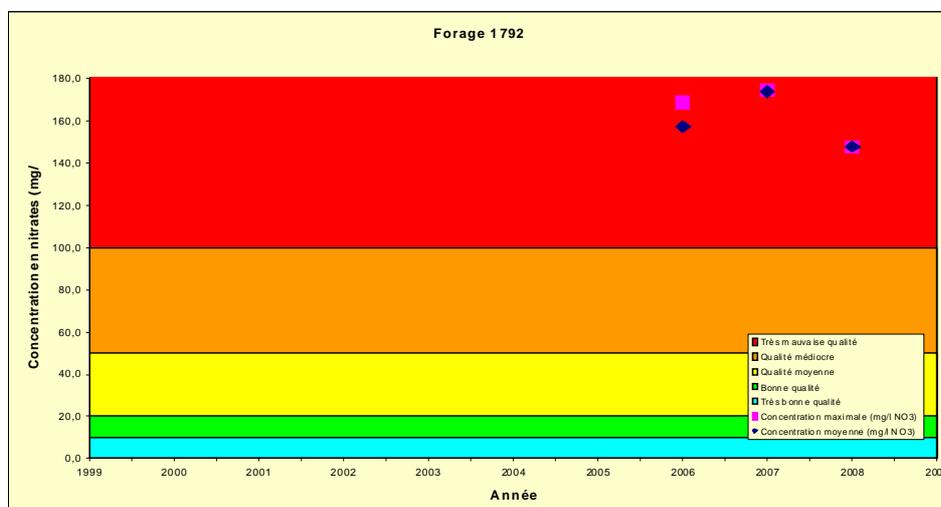
- Zones d'épandage
- ➔ Ruissellement
- Domaine viticole
- Fosse septique

## SYNTHESE - COMMENTAIRES

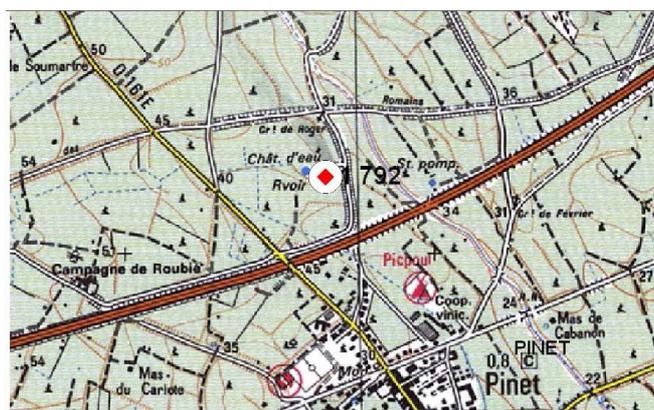
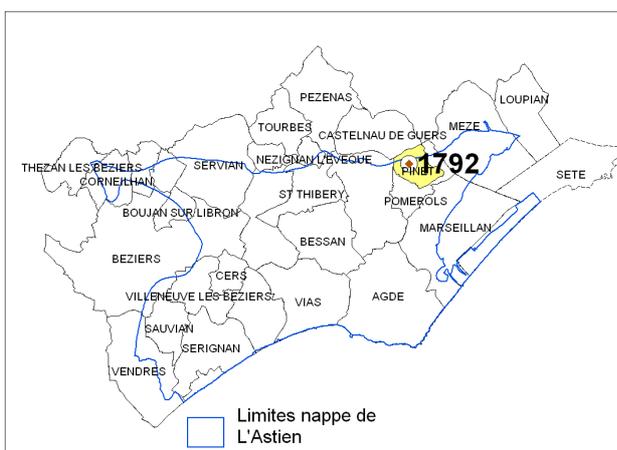
- Cave coopérative
  - Pas de forage à proximité pour établir une comparaison des concentrations en nitrates
  - Peu de sources localisées de pollution par les nitrates hormis liées éventuellement à l'activité viticole (lavage des cuves, des engins, traitement des effluents...)
- source(s) potentielle(s) de contamination :
- contamination par les nitrates généralisée dans le secteur, éventuellement par l'activité agricole (?)
  - lavage de cuves, engins agricoles... traitement des effluents viticoles



## EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN NITRATES DANS LES EAUX DU FORAGE (1999-2009)



## LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU FORAGE



## CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

Données disponibles :

- Fiche technique     Enquête 2006 - 2007  
 Enquête 2008         Autre :

Usage :

Arrosage jardin, piscine, utilisation domestique, lavage

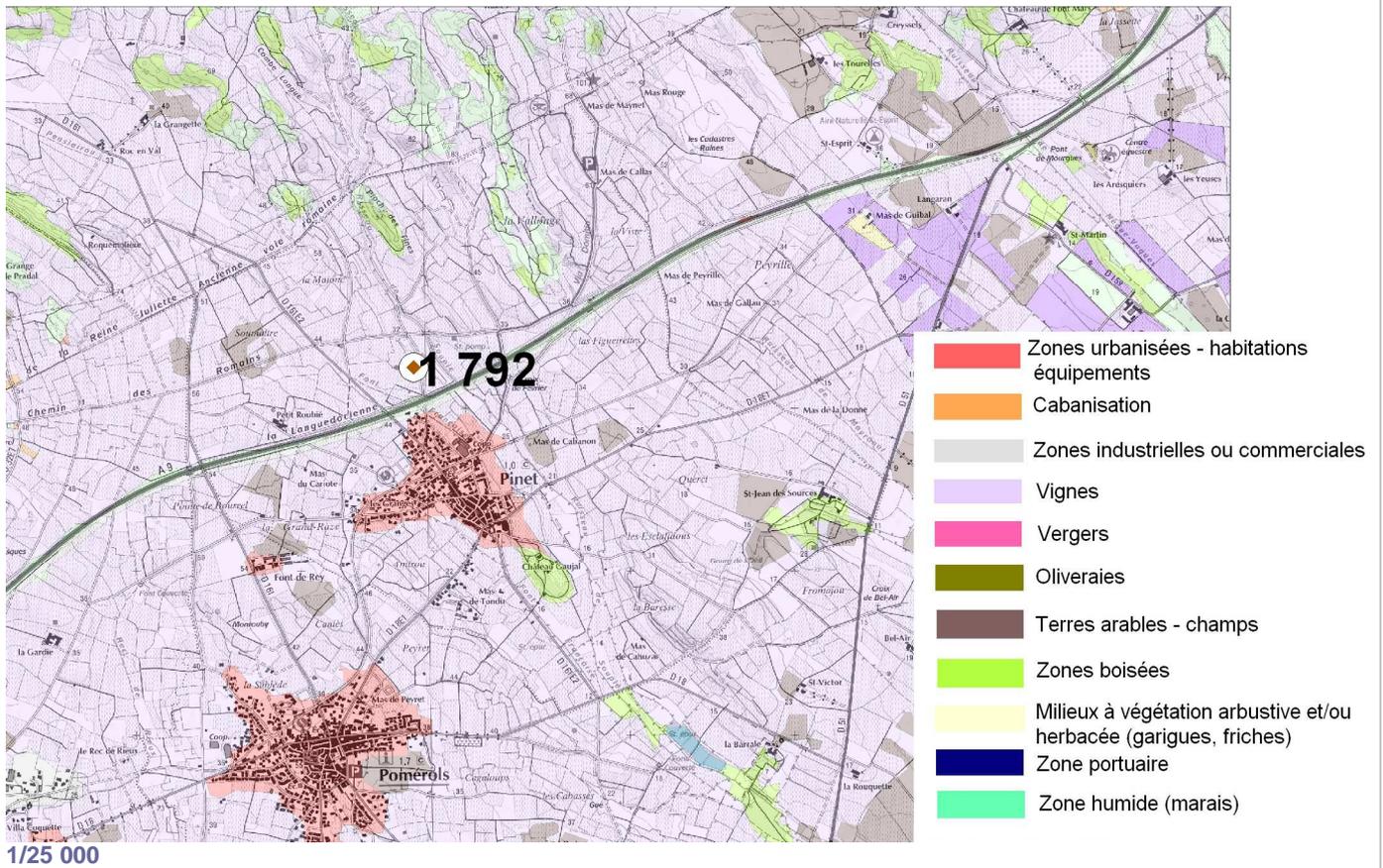
Descriptif :

Pompe immergée – Profondeur estimée : 54 m

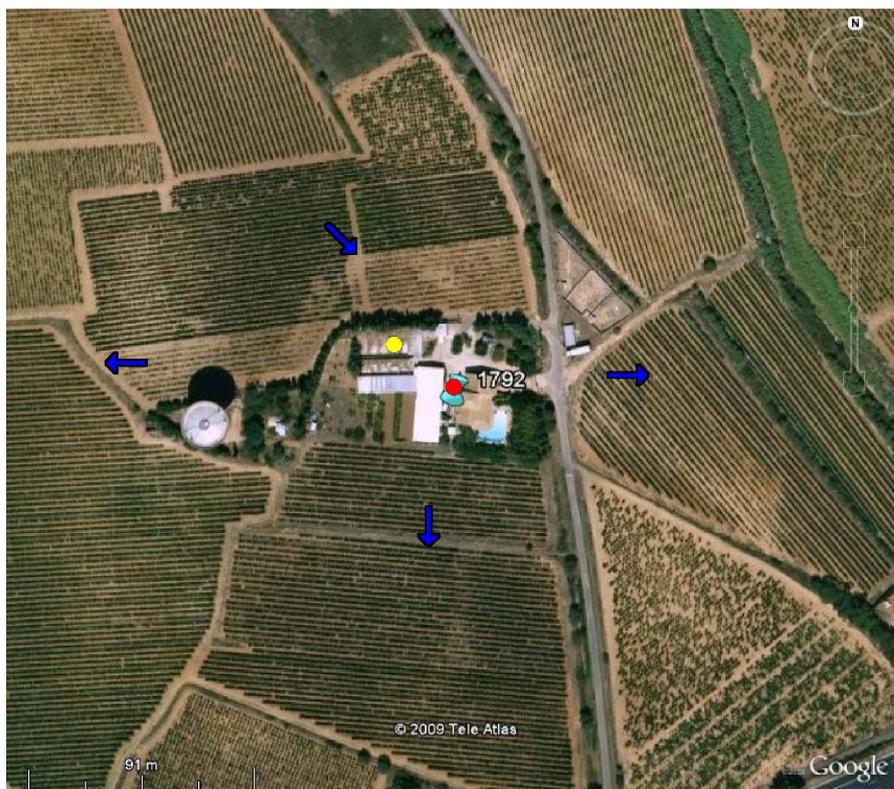
Commentaire :

Forage ensablé jusqu'à 34 m (eau généralement à 32 m) – datant de 1983

## OCCUPATION DES SOLS AUX ENVIRONS DU FORAGE



## SOURCES DE POLLUTION POTENTIELLE PAR LES NITRATES



- Zones d'épandage
- ➔ Ruissellement
- Domaine viticole
- Fosse septique

## SYNTHESE - COMMENTAIRES

- Dispositif d'ANC proche du forage mais dont le rejet s'effectue en aval du forage)
  - Activité viticole (fonctionne en coopérative)
  - Elevage de chiens sur le domaine
  - Présence de vignobles sur des parcelles proches du forage avec de possibles écoulements en direction de ce forage (pour les parcelles localisées au nord) bien que le forage semble préservé
  - Pas de forages faisant l'objet de suivi de qualité des eaux à proximité pour permettre un comparatif (forage le plus proche : 1556, à plus de 500 m au sud – sud-est : qualité très bonne lors de l'unique prélèvement réalisé en 2006)
  - A noter d'après les résultats de suivi de qualité des eaux superficielles réalisés en 2004 et 2008 sur le Soupié s'écoulant à proximité du forage (les stations étant localisées en aval du forage) ne mettait en évidence que des pollutions ponctuelles par les nitrates (les eaux, hors assec de ce cours d'eau, présentant une qualité bonne à très bonne pour ce paramètre le reste du temps)
- source(s) potentielle(s) de contamination :
- assainissement non collectif (le rejet des eaux usées s'effectuant en aval du forage)
  - utilisation d'engrais azotés par le propriétaire à proximité du forage
  - élevage de chiens
  - contamination par les nitrates généralisée dans le secteur, éventuellement par l'activité agricole (?)



## VI. SYNTHÈSE SUR L'ORIGINE DES NITRATES DANS LA NAPPE ASTIENNE - DIAGNOSTIC

---

### VI.1. Evolution des concentrations en nitrates dans les eaux des forages

Aucune réelle tendance d'évolution généralisée à l'échelle de la nappe astienne ne semble se dégager. Cette évolution est très variable suivant les forages. Ceux présentant les principales évolutions dans le temps des concentrations en nitrates sont listés et ces évolutions décrites au paragraphe III.3.3 page 12.

Tel que précisé, certains forages semblent présenter une évolution globale. Concernant l'explication de cette évolution, plusieurs hypothèses peuvent être avancées, sans toutefois, qu'en l'état actuel des connaissances sur ces forages et sur l'historique des activités aux abords de ces ouvrages, il ne soit possible d'en retenir formellement une parmi celles-ci.

Au niveau du forage 1379, à Villeneuve-les-Béziers, les concentrations en nitrates observées en 1999 semblaient liées à un phénomène de pollution proche et localisé. En effet, les forages suivis les plus proches, bien que situés à des distances comprises entre 600 et 1200 m, n'ont pas fait état de concentrations en nitrates élevées. L'amélioration observée sur ce forage peut être liée aux travaux de protection du forage entrepris par le SMETA en mai 2004 (réfection de la tête de forage avec rechemisage du tube dans les 3 premiers mètres et réfection de l'étanchéité de surface). Toutefois, l'analyse réalisée en mars 2004 mettait aussi en évidence des concentrations en nitrates peu élevées (11,7 mg/l).

Les forages localisés à Florensac (1571 et 1572) ont quant à eux subi une évolution quasi-similaire. L'un des autres forages localisés au niveau de la zone urbaine de Florensac (1576, au niveau de la cave coopérative) a présenté une qualité moyenne (concentration supérieure à 20 mg/l) en 2009. Il est ainsi possible que cette dégradation de la qualité soit étendue à l'ensemble du secteur de Florensac, particulièrement sensible car localisé en zone de vulnérabilité de la nappe astienne. A noter toutefois que la qualité vis-à-vis des nitrates de l'Hérault au niveau de Florensac a systématiquement été bonne à très bonne entre 1999 et 2007 (concentrations inférieures à 10 mg/l). Cette dégradation peut éventuellement être liée à une modification des pratiques liées d'utilisation des engrais azotés, tant par l'activité agricole que par les particuliers. Le traitement des effluents viticoles des bassins d'évaporation de la cave de Pomérols, localisés sur la commune de Florensac, par application de nitrate de calcium à des fins de neutralisation des odeurs, n'est quant à lui réalisé que depuis seulement 2 ans et l'étanchéité du bassin semble correcte.

## VI.2. Etat général de la nappe astienne

L'état général de la nappe astienne vis-à-vis des pollutions par les nitrates a été évalué, dans le cadre de la présente étude, au moyen de **données de suivis de qualité des eaux** (suivis ponctuels ou réseaux du SMETA) disponibles pour la **période 1999-2009**.

Ces mesures mettent en évidence, à l'échelle de la nappe, qu'environ **¼ des forages prospectés** a présenté, au moins une fois sur la période donnée, des concentrations en nitrates anormalement élevée par rapport aux caractéristiques et à la nature de la nappe (concentration supérieure à 20 mg/l). Cette proportion peut toutefois présenter un certain biais dans la mesure où, lors de certaines campagnes, les forages analysés ont pu l'être en fonction de problématique suspectée.

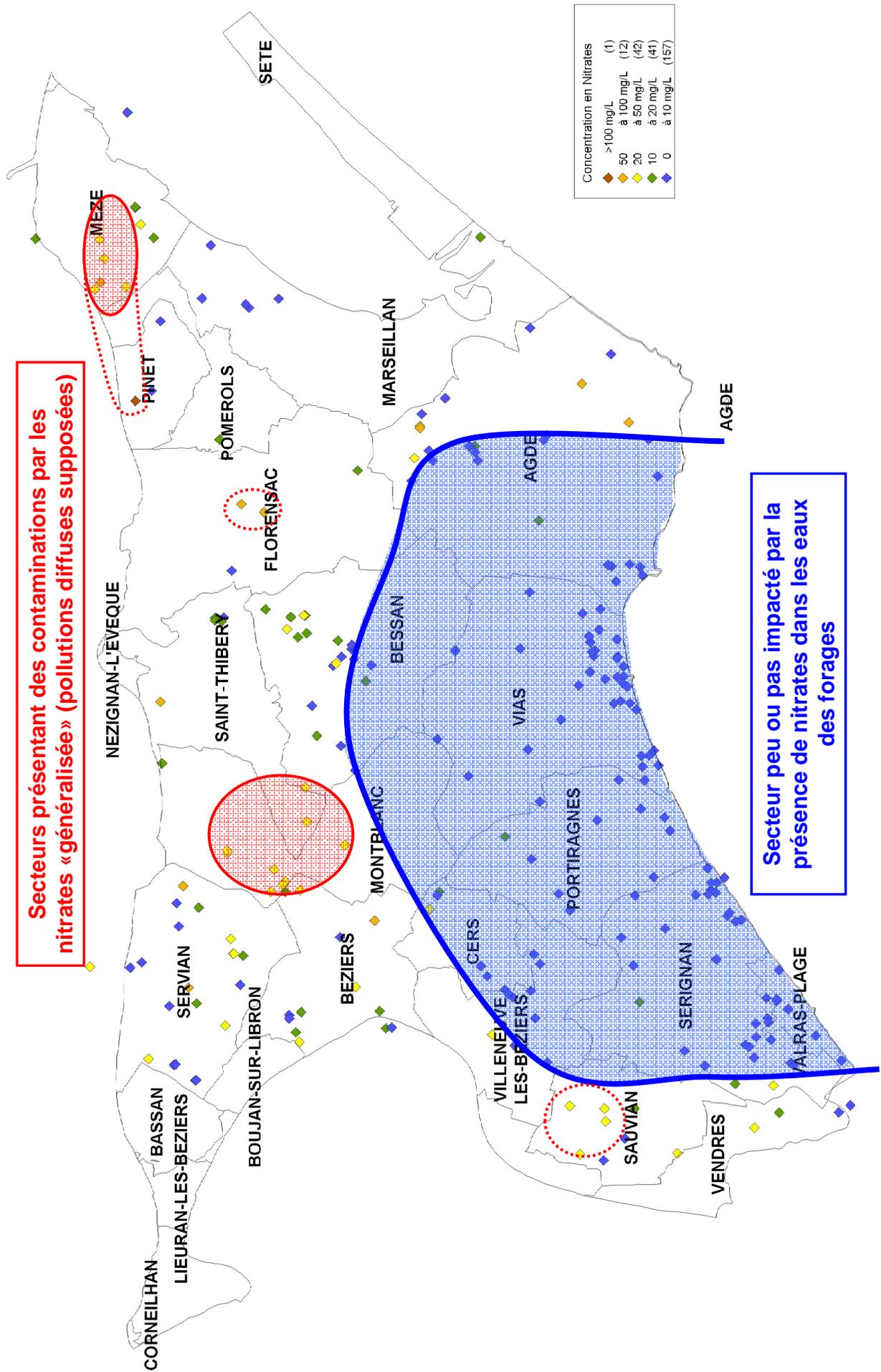
Tel que précisé auparavant, **aucune réelle tendance n'a été mise en évidence**, à l'échelle de la nappe astienne, quant à l'évolution de la qualité des eaux des forages vis-à-vis de leur teneur en nitrates.

En première approche, il est possible de distinguer **deux grands secteurs** (cf. carte page suivante) :

- au sud d'un arc de cercle regroupant notamment les communes du sud du territoire (Sérignan, Portiragnes, Vias, partie ouest d'Agde) se trouve une zone peu ou pas impactée par la présence de nitrates dans les eaux des forages. Au niveau de cette zone, la nappe astienne est la plus profonde, sous couverture, et donc plus protégée des sources de pollution ;
- en dehors de cet arc de cercle, des phénomènes de pollution localisés ou affectant des superficies plus importantes peuvent être recensés.

Au niveau de cette dernière zone, une sectorisation plus fine apparaît plus délicate du fait de la dispersion des forages présentant des concentrations élevées en nitrates. En effet, la plupart de la superficie concernée va présenter des problèmes ponctuels et localisés. Certains secteurs peuvent toutefois se distinguer comme présentant une contamination des eaux a priori plus généralisée :

- le secteur de Mèze, incluant éventuellement la partie nord de Pinet (forage présentant les plus fortes concentrations en nitrates),
- le secteur central de Montblanc et Saint-Thibéry sud, au niveau duquel les forages présentent une qualité moyenne et où la profondeur de la nappe, pourtant de l'ordre d'une cinquantaine voire d'une soixantaine de mètres, ne parvient manifestement pas à la protéger suffisamment,
- éventuellement le secteur urbain de Florensac, bien que seuls 2 forages (tous deux présentant une qualité dégradé) n'offrent de résultats de qualité, la partie nord de Sauvian (4 forages proches avec une qualité moyenne) ainsi que le secteur de la commune de Servian (avec quelques forages présentant une qualité dégradée (> 50 mg/l) sur son territoire).



### VI.3. Conclusion relative à l'origine des nitrates dans la nappe astienne

Au vu des éléments présentés précédemment, notamment ceux relatifs à la description des forages détaillés de manière plus précises, il ressort que :

- **certaines sources supposées de pollution par les nitrates ont pu être identifiées** sur le territoire de la nappe astienne,
- mais aussi que **certaines manques d'information ont pu être relevés** ne permettant fréquemment pas de définir avec précision et certitude les causes de contamination des eaux par les nitrates.

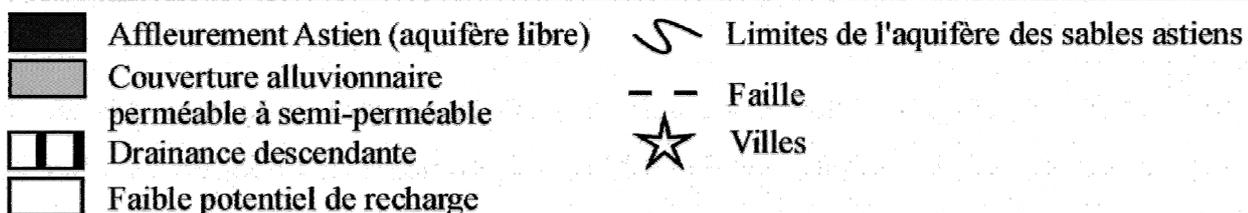
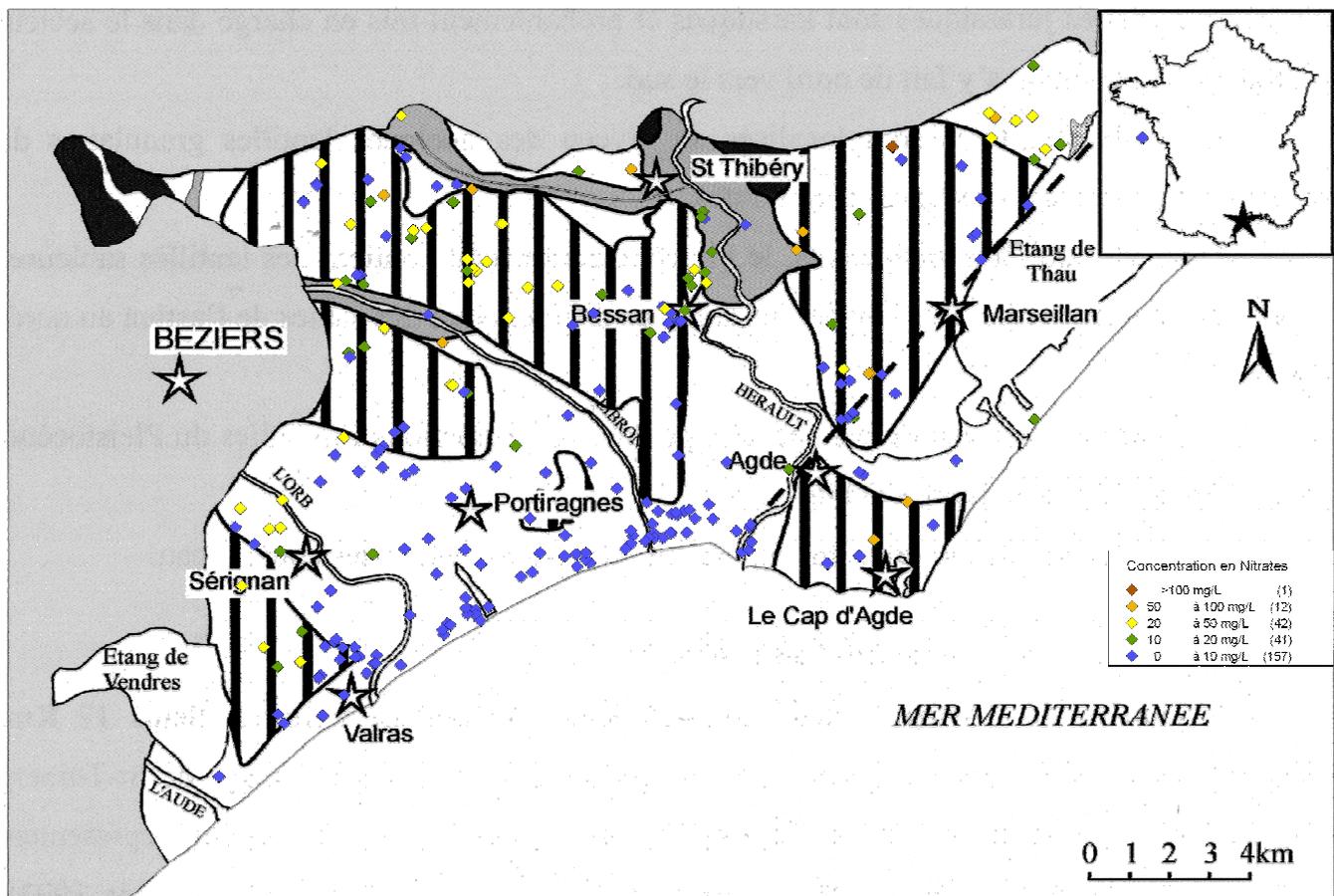
Parmi les sources potentielles de pollution identifiées, **certaines présentent un caractère localisé géographiquement**, telles qu'en témoignent les contaminations isolées de plusieurs forages. Ces phénomènes de pollutions sont ainsi certainement dus à des **pratiques localisées à proximité des forages impactés**. A ce niveau les sources éventuelles de pollution peuvent être liées au fonctionnement (ou au dysfonctionnement) des **dispositifs d'assainissement non-collectif** de certains domaines (problèmes éventuels d'étanchéité des fosses septiques...), dont les installations sont proches des forages, **d'utilisation d'engrais azotés** au niveau des jardins ou des parcelles cultivées proches, de **lavage de cuves ou de matériel agricole** dans certaines caves particulières (ces dernières pratiques, occasionnelle, n'engendrant vraisemblablement que des contaminations ponctuelles).

Sur certains secteurs toutefois, la **densité des forages suivis n'est pas suffisante** pour estimer l'ampleur, en terme de superficie, de la dégradation. Par ailleurs, malgré les enquêtes réalisées pour certains des forages, les sources de pollution des forages par les nitrates demeurent souvent **peu évidentes** et mériteraient quelques **investigations complémentaires**. Par exemple, concernant les deux forages (n° 1571 et 1572 sur la commune de Florensac) présentant des concentrations élevées en nitrates, le lien avec les traitements de neutralisation des odeurs par nitrates de calcium au niveau des bassins de la cave coopérative (de Pomérols) demeure peu évident en l'absence de données complémentaires.

Concernant ces phénomènes de pollution, un élément important par rapport à la préservation des eaux est la protection des forages et puits vis-à-vis des ruissellements pluviaux. Ces forages, suivant leur caractéristique (notamment leur protection et l'état de leur tubage), peuvent constituer des vecteurs directs de pollution en direction de la nappe.

Une **pollution plus diffuse** peut être aussi source de contamination des forages par les nitrates. Une telle pollution trouvera alors vraisemblablement son origine dans **l'activité agricole, notamment viticole**, correspondant en effet, à l'occupation des sols majoritaire au niveau du territoire. D'autres cultures que celle de la vigne peuvent par ailleurs être en cause dans certains secteurs, de manière toutefois plus localisée (blé dur, maraîchage). La viticulture ne constitue pas un consommateur important d'engrais azotés par rapport aux autres types de culture mais rappelons toutefois que 80 % des ventes d'engrais azotés de l'un des principaux fournisseurs du secteur sont à destination de ce type de culture. Quoiqu'il en soit, cette pollution diffuse n'affecte pas l'ensemble de la nappe de manière égale mais semble toucher quelques secteurs relativement localisés.

Le croisement des cartes de qualité des eaux des forages avec la carte des drainances (cf. ci-après) de la nappe astienne (Barbecot, 1999) semble mettre en évidence que la majeure partie des forages présentant des concentrations élevées en nitrates sont localisées dans des secteurs de drainance descendante, en zone de forte perméabilité de couverture ou en zone d'affleurement (secteur de Mèze, bien que la zone d'affleurement ne soit pas figurée sur la carte). La drainance descendante facilite en effet les infiltrations d'eau depuis la surface vers la nappe astienne à travers les couches supérieures (Pliocène en particulier). Les éventuels transferts de pollution depuis la surface s'en trouvent de même facilités.



*Nota : les prélèvements réalisés sur le secteur d'Agde présentent des concentrations nettement inférieures depuis 2002, la nappe étant en charge toute l'année.*

## VII. PROPOSITION D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES ET DE MESURES DE PROTECTION

---

### VII.1. Orientation des suivis ultérieurs à réaliser et études complémentaires

#### ❖ Orientation des suivis ultérieurs

Au vu des éléments présentés précédemment, les orientations pour les suivis ultérieurs pourraient privilégier les forages de la zone « nord », dont plusieurs présentent fréquemment des concentrations élevées en nitrates (sans toutefois délaisser le secteur dont les forages demeurent peu ou pas contaminés par les nitrates afin de s'assurer de l'absence de dégradation de leur qualité).

Concernant les périodes de prélèvement et dans la mesure où aucune réelle variabilité saisonnière des concentrations en nitrates n'a pu être mise en évidence au niveau des forages de la nappe astienne, il pourrait être envisagé de réaliser a minima **2 campagnes de suivi annuelles**. Ces campagnes pourraient avoir lieu, tel que le préconise la circulaire DCE n° 2005-14 du 26 octobre 2005 relative à la surveillance des eaux souterraines en France, en **période de hautes eaux** pour l'une et en **période de basses eaux** pour la seconde.

- **Secteur peu impacté (secteur « sud »)**

Sur le **secteur peu impacté par des pollutions par les nitrates** (secteur « sud »), il pourrait être envisagé de réduire les fréquences des campagnes pour la majeure partie des forages. Quelques forages représentatifs pourraient toutefois être conservés pour un suivi annuel.

- **Secteur plus fortement impacté (secteur « nord »)**

Dans ce secteur, il conviendrait de **poursuivre les suivis sur les zones présentant de possibles pollutions généralisées** de la nappe (telles celles de Mèze ou de Monblanc), cela avec la périodicité décrite plus haut. Il en va de même pour les **forages isolés** et présentant (de manière régulière pour la plupart) de fortes concentrations en nitrates (forage 1792 à Pinet par exemple).

Pour plusieurs forages, il n'est pas évident de statuer entre des dégradations localisées ou des impacts plus généralisés et diffus au niveau de la nappe. Ceci transparaît notamment dans les fiches portant sur les forages étudiés plus en détail dans le cadre de la présente étude (cas notamment des forages 1396 à Saint-Thibéry, 1571 et 1572 à Florensac, 1710 à Servian et 1792 à Pinet). Afin de mieux cerner les sources de pollution, il serait intéressant de procéder à des analyses sur des forages environnants (s'il en existe) de ceux ayant fait l'objet des fiches.

Pour certains des forages étudiés, des puits ou forages localisés à proximité ont été signalés lors des enquêtes, pouvant faire l'objet d'analyse permettant (s'ils sont localisés dans l'Astien) d'apporter des informations complémentaires quant au mode de contamination des forages (par exemple : puits localisé à proximité du forage 144 à Servian et autre forage au nord).

### ❖ Etudes et investigations complémentaires

La présente étude a mis en évidence que la détermination précise des sources de pollution des forages n'est pas toujours aisée suivant les données disponibles. Afin de mieux cerner ces sources de contamination par les nitrates, quelques **compléments d'études ou d'investigation** seraient nécessaires. **Ces compléments viseraient à préciser ces sources et leurs éventuels impacts.** Dans un premier temps, ils pourraient concerner les forages étudiés plus précisément dans le cadre de la présente étude (forages pour lesquels des problématiques « nitrates » ont été recensées et pour lesquels des informations sont d'ores et déjà disponibles) pour être ensuite éventuellement étendus à un plus grand nombre de forages contaminés. Concrètement, ces investigations complémentaires pourraient concerner (*entre parenthèses et en italique sont listés les forages étudiés pour lesquels ces investigations se justifieraient plus particulièrement*) :

- Précisions concernant la **réelle vulnérabilité des forages** : protection vis-à-vis des ruissellements, état du forage et de son tubage... (*ensemble des forages*) ;
- Délimitation des **bassins d'alimentation superficiels** de ces forages (éventuellement pour un temps de transfert donné), sur la base de la topographie, dans lequel les sources de pollutions potentielles d'ores et déjà connues seront localisées et des recherches complémentaires pourront être réalisées (*ensemble des forages*) ;
- Précisions concernant les **dispositifs d'assainissement non-collectif** : localisation précise pour ceux non situés lors des enquêtes, caractéristiques et éventuels dysfonctionnements (*ensemble des forages sauf ceux localisés en zone urbaine : 1571 et 1572 à Florensac, 1710 à Servian*) ;
- Précisions concernant l'**usage agricole** éventuel d'engrais azotés sur les parcelles proches des forages (*notamment pour les forages 1395, 1396 et 1479*) ;
- Précisions concernant certaines **sources ponctuelles de nitrates**, notamment précisions quant aux pratiques mêmes afin de mieux cerner les risques potentiels :
  - **usage non agricole éventuel d'engrais azotés**, notamment pour les jardins privés et potagers : manipulation des produits, zones traitées, fréquence et dosage... (*ensemble des forages*),
  - **lavage du matériel agricole** (notamment matériel de fertilisation) et des **cuves** pour les domaines viticoles (*forages 144, 1344, 1396, 1479, 1481, 1483, 1522, 1580, 1584, 1710 (cave coopérative), 1792*) ;
  - traitement de **neutralisation des odeurs** des bassins d'évaporation de Pomerols (*forages 1571 et 1572 à Florensac*) ;
  - **élevage canin** : devenir des déjections, nettoyage et devenir des eaux de lavage... (*forage 1792 à Pinet*).

Concernant les compléments à apporter concernant les dispositifs d'assainissement non collectif, il conviendra bien entendu dans un premier temps de se rapprocher des Services Publics d'Assainissement Non Collectif (SPANC) afin de prendre connaissance des données en leur possession, acquises lors du contrôle des installations, et des éventuelles problématiques identifiées à proximité de forages.

L'origine des pollutions par les nitrates dans les eaux souterraines de la nappe astienne pourrait aussi être mise en évidence par **traçage isotopique**. En effet, les diverses sources de pollution peuvent avoir des « signatures » isotopiques différentes pour les éléments chimiques suivants : azote (rapport isotopique  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ), bore (rapport isotopique  $^{11}\text{B}/^{10}\text{B}$ ) et strontium (rapport isotopique  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ). De telles études ont notamment été menées au niveau de l'aquifère du Roussillon (BRGM, 2005) et de sources des Causses du Quercy (BRGM, 2008). En particulier, les rapports isotopiques du Bore sont très différents pour les

eaux souterraines, les eaux issues d'eaux résiduares urbaines ou d'eaux d'irrigation par exemple. Les concentrations et les rapports isotopiques du Bore ( $^{11}\text{B}/^{10}\text{B}$ ) sont donc susceptibles de tracer des contaminations ponctuelles de différentes origines.

Le suivi des contaminations des eaux souterraines par les **pesticides**, couplé aux autres mesures et données disponibles, pourrait aussi fournir des indices quant à la provenance des contaminations des forages par les nitrates (pollutions d'origine agricole).

## VII.2. Mesures de protection envisageables

Les différentes actions et mesures envisageables afin de lutter contre la pollution par les nitrates à l'échelle de la nappe astienne sont listées dans le tableau suivant.

Type d'action	Action envisageable	Secteur concerné
Communication / sensibilisation	Sensibiliser la profession agricole, par rapport à l'utilisation d'engrais azotés, notamment pour les propriétaires de parcelles localisées à proximité de forages (ainsi qu'en zone d'affleurement de la nappe) et aux éventuelles mesures agri-environnementales envisageables (en lien avec les actions menées dans le cadre des autres SAGE)	Ensemble du territoire
	Sensibiliser propriétaires de forages (connus) par rapport à leurs éventuelles pratiques, à la protection de leur forage vis-à-vis des ruissellements...	Ensemble du territoire
	Sensibiliser un public plus large afin d'inciter les propriétaires non connus à déclarer leur forage conformément à la réglementation en vigueur	Ensemble du territoire
Protection des forages	Recenser les puits et forages non utilisés, défectueux et/ou sans protection vis-à-vis des ruissellements	Ensemble du territoire
	Entreprendre, lorsque cela s'avère possible, l'obturation des forages non utilisés et favoriser la réparation ou le renouvellement, voire l'obturation des forages défectueux ou anciens (action à mener auprès des propriétaires)	Ensemble du territoire
	Imposer la fermeture et l'obturation des forages défectueux et non utilisés en zone de vulnérabilité de la nappe astienne (par le biais du règlement du SAGE)	Zones de vulnérabilité
	Elaborer des prescriptions à respecter pour toute création de nouveaux forages privés (par le biais du règlement du SAGE)	Ensemble du territoire
Réduction des sources de pollution	Interdire l'épandage de boues de stations d'épuration en zone de vulnérabilité de la nappe (et veiller à ce que l'épandage ne se fasse pas, sur l'ensemble du territoire, à proximité des forages) et revoir les plans d'épandage existant en fonction	Zones de vulnérabilité et proximité des forages
	Définir des modalités de fertilisation azotée, notamment minérale, dans les zones pressenties de pollutions diffuses par les nitrates (limitation des fertilisations minérales éventuellement)	Secteurs présentant une contamination généralisée des forages (à étendre en fonction des études complémentaires) : Mèze, Montblanc...
	Couverture végétale des sols durant la période de risque de lessivage soit de début septembre à fin novembre (notamment sur les anciennes parcelles viticoles en déprise, après arrachage de la vigne)	Secteurs présentant une contamination généralisée des forages (à étendre en fonction des études complémentaires) : Mèze, Montblanc...

# ANNEXE



N_DIREN	X_Lillicarto	Y_Lillicarto	Commune	RQ 1999-2004	RQ 2004-2007	Enquête 2006-2007	Fiches techniques	Enquête 2008	Moyenne 1999	Nombre de mesures	Cmax 1999	Date du max	Moyenne 2000	Nombre de mesures	Max 2000	Date du max	Moyenne 2001	Nombre de mesures	Max 2001	Date du max
17	693590	3109900	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non									0,0	1	0,0	21/05/01
151	694756	3115588	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	01/01/99								
1424	693411	3114760	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	10,1	1	10,1	01/06/99								
1429	689770	3110070	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	10/06/99								
1430	689600	3110811	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	0,01	1	0,01	06/12/99								
1434	691315	3112971	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	10,6	1	10,6	10/06/99								
1491	690021	3110937	AGDE	Oui	Non	Non	Non	Non	0,8	3	1,4	16/09/99	7,0	4	28	19/07/00	1,0	6	3	07/05/01
1493	690001	3110141	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	10/06/99								
1502	693714	3112743	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	0,02		0,02	03/06/99								
1503	693580	3112834	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non					1,5	1	1,5	11/07/00				
1507	696737	3113211	AGDE	Oui	Non	Non	Non	Non	1,9	2	3,8	16/09/99								
1508	695167	3111768	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non												
1514	693231	3114745	AGDE	Non	Oui	Non	Non	Oui	0,02	1	0,02	01/06/99								
1515	693407	3114899	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	01/06/99								
1516	694317	3116249	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	01/06/99	3,5	1	3,5	11/07/00				
1517	693918	3116290	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non				71	1	71	15/03/00					
1519	693284	3116049	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	01/06/99								
1520	692993	3115944	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	0,002	1	0,002	15/03/00								
1522	693075	3116452	AGDE	Non	Non	Oui	Oui	Non	58,6	1	58,6	01/06/99	0,002	1	48	11/07/00				
1530	690062	3111041	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non				0,002	1	0,002	15/03/00					
1531	690077	3110435	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	03/06/99	0,002	1	0,002	15/03/00				
1604	693400	3114925	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non				2	1	2	11/07/00					
1608	692425	3116525	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	01/01/99								
1673	694075	3110450	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non				56	1	56	22/08/00					
1730	696000	3110950	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non	6	1	6	10/06/99								
1757	692560	3109650	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non									11,2	1	11,2	26/06/01
1758	692560	3109650	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non									9,1	1	9,1	26/06/01
1776	693975	3116293	AGDE	Non	Non	Oui	Oui	Non												
1821	693009	3114684	AGDE	Non	Non	Non	Non	Non												
141	688600	3119910	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non	14		14	20/07/99								
1234	684280	3118100	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non	0,0	2	0,02	30/08/99								
1235	685250	3119180	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non					19	1	19	30/06/00				
1236	686100	3119310	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non					9	1	9	17/07/00				
1237	686800	3117810	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non					10,5	1	10,5	11/07/00				
1238	687220	3118720	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non	6	1	6	29/09/99								
1239	687410	3118140	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	29/09/99								
1241	687700	3118210	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non					2	1	2	11/07/00				
1242	687780	3118170	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non					3,5	1	3,5	21/06/00				
1243	687810	3118200	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non					1,6	1	1,6	17/07/00				
1244	687930	3118580	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non					10,5	1	10,5	11/07/00				
1249	687480	3118490	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non					9	1	9	17/07/00				
1251	687290	3118640	BESSAN	Non	Oui	Non	Non	Non												
1258	688640	3119500	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non					10,5	1	10,5	17/07/00				
1259	688640	3119540	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non	24	1	24	20/07/99	16	1	16	21/06/00				
1262	688250	3120010	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non					29,9	1	29,9	09/02/00				
1263	688140	3119460	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non	14	1	14	20/07/99								
1264	688030	3119710	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non	15	1	15	20/07/99								
1266	688815	3120606	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non					16	1	16	17/07/00				
1599	687240	3117650	BESSAN	Non	Non	Non	Non	Non	9,6	1	9,6	29/09/99								
1775	684969	3118508	BESSAN	Non	Oui	Non	Non	Oui												
1326	678180	3118090	BEZIERS	Non	Non	Non	Oui	Non	23,5	1	23,5	05/07/99	22,0	1	22	25/07/00				
1330	677500	3117430	BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Non	11	1	11	05/07/99	11,8	1	11,8	07/06/00				
1331	677392	3119957	BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Non	7,4	1	7,4	05/07/99								
1333	677017	3117243	BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Non	14,5	1	14,5	05/07/99	17,1	1	17,1	07/06/00				
1338	676910	3119770	BEZIERS	Non	Non	Oui	Oui	Non												
1339	676630	3119670	BEZIERS	Non	Non	Non	Oui	Non	21,9	1	21,9	05/07/99								
1344	680050	3117560	BEZIERS	Non	Non	Oui	Oui	Oui	60,1	1	60,1	08/07/99	74,6	1	74,6	07/06/00				
1534	677289	3119957	BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Non	7,4	1	7,4	05/07/99								
1697	680860	3120060	BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Oui												
1701	679586	3118527	BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Non												
1704	677040	3117090	BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Non	6	1	6	17/08/99								
1773	680905	3119644	BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Non												
128	678490	3114420	CERS	Non	Non	Non	Non	Oui	3,1	1	3,1	09/04/99								
129	680860	3115750	CERS	Non	Non	Non	Non	Oui	11,6	1	11,6	09/04/99								
159	678111	3113929	CERS	Non	Oui	Non	Non	Non												
163	680330	3116070	CERS	Non	Non	Non	Non	Non	22,5	1	22,5	17/06/99					26	1	26	07/02/01
164	680380	3116040	CERS	Non	Non	Non	Non	Oui	22,1	1	22,1	17/06/99					26,0	1	26	07/02/01
1579	678774	3114595	CERS	Non	Non	Non	Non	Non												
1672	680757	3115809	CERS	Non	Non	Non	Non	Oui									12,0	1	12	04/07/01
1744	677997	3113828	CERS	Non	Non	Non	Non	Non												
CO05	669302	123825	CORNEILHAN	Non	Non	Non	Non	Non												
CO06	699250	123555	CORNEILHAN	Non	Non	Non	Non	Non												
1571	691771	3121288	FLORENSAC	Non	Non	Oui	Oui	Non	18,0	1	18	22/07/99								
1572	691544	3120659	FLORENSAC	Non	Non	Oui	Oui	Non	24,0	1	24	22/07/99								
1574	692723	3118035	FLORENSAC	Non	Non	Non	Non	Non	10	1	10	22/07/99								
1576	691347	121702	FLORENSAC	Non	Non	Non	Non	Non												
FL03	691149	122395	FLORENSAC	Non	Non	Non	Non	Non												
FL10	690152	123576	FLORENSAC	Non	Non	Non	Non	Non												
153	697555	3120247	MARSEILLAN	Non	Non	Non	Non	Non	0,03	1	0,03	05/08/99								
1436	699291	3114610	MARSEILLAN	Non	Non	Non	Non	Non	10,6	1	10,6	10/06/99								
1461	697401	3121166	MARSEILLAN	Non	Non	Non	Non	Non	8,3	1	8,3	05/05/99					6,5	1	7	16/01/01
1487	697565	3122389	MARSEILLAN	Non	Non	Non	Non	Non	5	1	5	05/05/99								
1597	699061	3122138	MARSEILLAN	Non	Non	Non	Non	Non	0,001	1	0,001	05/05/99								
1721	697300	3121075	MARSEILLAN	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	8,4	3	9,2	16/09/99	8,5	4	9	19/07/00	9,3	6	20	10/01/01
1479	698009	3125233	MEZE	Non	Non	Oui	Oui	Oui	55,4	1	55,4	28/06/99								
1480	699248	3127042	MEZE	Non	Non	Non	Non	Oui	10,2	1	10,22	28/06/99	20,0	1						







N_DIREN	X_Lillicarto	Y_Lillicarto	Commune	Moyenne 2006	Nombre de mesures	Max 2006	Date du max	Moyenne 2007	Nombre de mesures	Max 2007	Date du max	Moyenne 2008	Nombre de mesures	Max 2008	Date du max	Moyenne 2009	Nombre de mesures	Max 2009	Date du max
17	693590	3109900	AGDE																
151	694756	3115588	AGDE																
1424	693411	3114760	AGDE					13	1	13	29/08/07								
1429	689770	3110070	AGDE																
1430	689600	3110811	AGDE																
1434	691315	3112971	AGDE																
1491	690021	3110937	AGDE																
1493	690001	3110141	AGDE																
1502	693714	3112743	AGDE																
1503	693580	3112834	AGDE																
1507	696737	3113211	AGDE																
1508	695167	3111768	AGDE																
1514	693231	3114745	AGDE	<1	4	<1		<1	3	<1		<1	5	<1	<1	1	<1		
1515	693407	3114899	AGDE																
1516	694317	3116249	AGDE																
1517	693918	3116290	AGDE																
1519	693284	3116049	AGDE																
1520	692993	3115944	AGDE																
1522	693075	3116452	AGDE	29,0	2	40,2	12/10/06	37,0	1	37	05/04/07								
1530	690062	3111041	AGDE																
1531	690077	3110435	AGDE																
1604	693400	3114925	AGDE																
1608	692425	3116525	AGDE																
1673	694075	3110450	AGDE																
1730	696000	3110950	AGDE																
1757	692560	3109650	AGDE																
1758	692560	3109650	AGDE																
1776	693975	3116293	AGDE	50,8	2	55,6	06/07/06	50,4	1	50,4	10/01/07								
1821	693009	3114684	AGDE									<4	1	<4	05/06/08				
141	688600	3119910	BESSAN																
1234	684280	3118100	BESSAN																
1235	685250	3119180	BESSAN																
1236	686100	3119310	BESSAN																
1237	686800	3117810	BESSAN																
1238	687220	3118720	BESSAN																
1239	687410	3118140	BESSAN																
1241	687700	3118210	BESSAN																
1242	687780	3118170	BESSAN																
1243	687810	3118200	BESSAN																
1244	687930	3118580	BESSAN																
1249	687480	3118490	BESSAN																
1251	687290	3118640	BESSAN	33,8	4	37	23/06/06	36,8	4	40	30/05/07	33,0	4	35	03/09/08	27,0	1	27	19/02/09
1258	688640	3119500	BESSAN																
1259	688640	3119540	BESSAN																
1262	688250	3120010	BESSAN																
1263	688140	3119460	BESSAN																
1264	688030	3119710	BESSAN																
1266	688815	3120606	BESSAN																
1599	687240	3117650	BESSAN																
1775	684969	3118508	BESSAN									7,6	3	7,7	03/09/08	7,3	1	7,3	19/02/09
1326	678180	3118090	BEZIERS																
1330	677500	3117430	BEZIERS																
1331	677392	3119957	BEZIERS																
1333	677017	3117243	BEZIERS																
1338	676910	3119770	BEZIERS	14,4	2	14,8	04/07/06	14,0	1	14	06/04/07								
1339	676630	3119670	BEZIERS																
1344	680050	3117560	BEZIERS	67,5	2	71,4	04/07/06	59,5	2	70	10/01/07	60,0	1	60					
1534	677289	3119957	BEZIERS																
1697	680860	3120060	BEZIERS	14,0	1	14	08/06/06					15,0	1	15					
1701	679586	3118527	BEZIERS																
1704	677040	3117090	BEZIERS																
1773	680905	3119644	BEZIERS									30	1	30	02/10/08				
128	678490	3114420	CERS									3,0	1	3					
129	680860	3115750	CERS									11,0	1	11					
159	678111	3113929	CERS	6,8	3	7,1	29/03/06	6,6	3	7	30/05/07	5,3	3	6,1	27/11/08	6,1	1	6,1	19/02/09
163	680330	3116070	CERS																
164	680380	3116040	CERS									33,0	1	33	23/05/08				
1579	678774	3114595	CERS																
1672	680757	3115809	CERS									12,0	1	12					
1744	677997	3113828	CERS																
CO05	669302	123825	CORNEILHAN												20,1	1	20,1	30/03/09	
CO06	699250	123555	CORNEILHAN												10,1	1	10,1	30/03/09	
1571	691771	3121288	FLORENSAC	59,7	2	70,3	06/07/06	61,5	2	77	11/01/07								
1572	691544	3120659	FLORENSAC	77,3	2	92,3	06/07/06	53,0	1	53	10/01/07								
1574	692723	3118035	FLORENSAC																
1576	691347	121702	FLORENSAC												32,3	1	32,3	31/03/09	
FL03	691149	122395	FLORENSAC												13,2	1	13,2	30/03/09	
FL10	690152	123576	FLORENSAC												12,2	1	12,2	30/03/09	
153	697555	3120247	MARSEILLAN																
1436	699291	3114610	MARSEILLAN																
1461	697401	3121166	MARSEILLAN																
1487	697565	3122389	MARSEILLAN																
1597	699061	3122138	MARSEILLAN																
1721	697300	3121075	MARSEILLAN	7,7	4	7,9	29/09/06	7,8	4	8,2	30/05/07	7,2	4	7,5	03/09/08	7,1	1	7,1	19/02/09
1479	698009	3125233	MEZE	46,0	2	59,5	06/07/06	58,0	2	58	05/04/07	60,0	1	60					
1480	699248	3127042	MEZE									10,0	1	10					















N_DIREN	X_Lillicarto	Y_Lillicarto	Commune	RQ 1999-2004	RQ 2004-2007	Enquête 2006-2007	Fiches techniques	Enquête 2008	Moyenne 1999	Nombre de mesures	Cmax 1999	Date du max	Moyenne 2000	Nombre de mesures	Max 2000	Date du max	Moyenne 2001	Nombre de mesures	Max 2001	Date du max
1300	680544	3123095	SERVIAN	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	08/07/99								
1304	677094	3121747	SERVIAN	Non	Non	Non	Non	Non	27,6	1	27,6	13/07/99	18	1	18	03/08/00				
1306	675549	3122579	SERVIAN	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	13/07/99								
1308	677720	3122535	SERVIAN	Non	Non	Non	Non	Non	6,6	1	6,6	16/07/99	16	1	16	18/08/00				
1309	677645	3123305	SERVIAN	Non	Non	Oui	Non	Non	0,02	1	0,02	08/07/99								
1310	678879	3124069	SERVIAN	Non	Non	Non	Non	Non	4,7	1	4,7	08/07/99								
1311	678719	3124390	SERVIAN	Non	Non	Non	Non	Non	6,4	1	6,4	08/07/99								
1312	676154	3123886	SERVIAN	Non	Non	Non	Non	Non	28,7	1	28,7	13/07/99								
1316	675988	3123171	SERVIAN	Non	Non	Non	Non	Non					0,001	1	0,001	18/08/00				
1317	676009	3123128	SERVIAN	Non	Non	Non	Non	Non					0,001	1	0,001	03/08/00				
1699	675560	3122550	SERVIAN	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	13/07/99	2,8	1	2,8	03/08/00	1,9	4	2,1	11/12/01
1710	678750	3125525	SERVIAN	Non	Non	Oui	Oui	Non	55,2	1	55,2	13/07/99	1,6	1	1,6	03/08/00				
1745	679885	3123044	SERVIAN	Non	Non	Non	Non	Non	3,9	1	3,9	08/07/99								
1786	677478	3119615	SERVIAN	Non	Non	Non	Non	Non												
1795	679121	3121500	SERVIAN	Non	Non	Non	Non	Non												
143	682830	3119449	ST THIBERY	Non	Non	Non	Non	Oui	39,1	1	39,1	09/04/99								
1387	688563	3122024	ST THIBERY	Non	Oui	Non	Non	Non												
1390	688582	3121779	ST THIBERY	Non	Non	Non	Non	Non	6,5	1	6,5	25/08/99	6	1	6	13/10/00				
1391	688582	3121779	ST THIBERY	Non	Non	Non	Non	Non	5	1	5	25/08/99								
1396	686207	3123555	ST THIBERY	Non	Non	Non	Non	Oui	61,0	1	61	25/08/99	66,5	1	66,5	21/06/00				
1397	688504	3122023	ST THIBERY	Non	Non	Non	Non	Non												
1677	683800	3119500	ST THIBERY	Non	Non	Non	Non	Non					40		40	21/06/00				
1729	689900	3121550	ST THIBERY	Non	Non	Non	Non	Non					5,2	1	5,2	18/05/00				
1732	688469	3121839	ST THIBERY	Non	Non	Non	Non	Non	17	1	17	25/08/99	14,8	1	14,8	18/05/00				
11	676110	3104510	VALRAS	Non	Non	Non	Non	Non												
121	678660	3106260	VALRAS	Non	Non	Non	Non	Non									1,0	1	1	21/06/01
174	677870	3106610	VALRAS	Non	Non	Non	Non	Non					0,01	1	0,01	16/10/00				
178	677560	3105990	VALRAS	Non	Non	Non	Non	Non												
179	677790	3106320	VALRAS	Non	Non	Non	Non	Non												
181	677840	3106320	VALRAS	Non	Non	Non	Non	Non												
1544	676810	3105230	VALRAS	Non	Non	Non	Non	Non									2,6	1	2,6	24/09/01
1749	687970	3110780	VALRAS-PLAGE	Non	Non	Non	Non	Non												
115	672730	3102430	VENDRES	Oui	Non	Non	Non	Non	4,8	2	5,7	16/09/99	5,2	4	6	17/03/00	5,2	6	6,5	10/01/01
1101	674214	3106939	VENDRES	Non	Non	Non	Non	Oui												
1102	674640	3106250	VENDRES	Non	Non	Non	Non	Non					11,4	1	11,4	03/05/00				
1104	674650	3104580	VENDRES	Non	Non	Non	Non	Oui	17,7	1	17,7	17/06/99					3,5	1	3,5	11/07/01
1618	674850	3104260	VENDRES	Non	Non	Non	Non	Non									3,2	1	3,2	12/09/01
135	686230	3110690	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	18/05/99								
136	686670	3111864	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non	0,01	1	0,01	09/04/99								
137	687050	3111540	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non	0,01	1	0,01	09/04/99								
139	686850	3111110	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non									0,505	2	1	27/06/01
140	685156	3115806	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non	9	1	9	06/12/99								
1178	684420	3109630	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non									0,1	1	0,1	10/04/01
1180	684840	3109750	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	18/05/99								
1182	684700	3109890	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non	0,01	1	0,01	03/06/99								
1186	686170	3110420	VIAS	Oui	Non	Non	Non	Non	1,3	3	2,2	16/09/99	1,4	4	2	19/07/00	1,5	6	4	07/05/01
1188	685990	3110240	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non									2,2	2	2,4	12/09/01
1199	687660	3111398	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non												
1202	686908	3110770	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non	0,001	1	0,001	30/09/99								
1203	686921	3110600	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non	0,02	1	0,02	18/05/99								
1204	687476	3110767	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non									0,01	1	0,01	22/01/01
1216	687885	3111534	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non												
1224	684870	3113270	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non									0,01	1	0,01	14/06/01
1226	683400	3112940	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non												
1228	684120	3114950	VIAS	Non	Non	Non	Non	Oui	7,3	1	7,3	18/05/99								
1541	687437	3110786	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non									0,01	1	0,01	12/09/01
1610	688820	3111250	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non												
1611	688060	3111570	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non												
1612	688240	3111280	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non												
1653	684005	3110005	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non									0,3	2	0,5	12/09/01
1666	687200	3110600	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non	0,03	1	0,03	05/08/99	0,01	1	0,01	13/07/00				
1668	689300	3113230	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non					0,01	1	0,01	11/08/00				
1724	687650	3115310	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non												
1734	687710	3113490	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non	0,01	1	0,01	17/03/99								
1735	687500	3111440	VIAS	Non	Oui	Non	Non	Non												
1738	687620	3111480	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non	1,2	1	1,2	30/06/99								
1742	684690	3110100	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non	1,4	1	1,4	04/05/99								
1748	686160	3110875	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non												
1750	686743	3110620	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non					0	1	0	04/07/00				
1762	688700	3111750	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non												
1777	685708	3112353	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non												
1796	684380	3110070	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non												
1801	686638	3110501	VIAS	Non	Non	Non	Non	Non												
118	676063	3112737	VILLENEUVE-BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Non	5,2	1	5,2	09/04/99					8,1	1	8,1	27/02/01
127	677894	3113697	VILLENEUVE-BEZIERS	Oui	Non	Non	Non	Non	1,4	3	1,7	08/06/99	3,2	4	6,4	02/10/00	3,6	6	9	10/01/01
1367	677300	3113070	VILLENEUVE-BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Non	6,4	1	6,4	08/06/99								
1368	678830	3112940	VILLENEUVE-BEZIERS	Oui	Non	Non	Non	Non	8,4	1	8,4	20/05/99					9	1	9	07/02/01
1369	679100	3113110	VILLENEUVE-BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Non	7,5	1	7,5	08/06/99					8	1	8	07/02/01
1370	678080	3113200	VILLENEUVE-BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Non	8,9	1	8,9	08/06/99					11	1	11	07/02/01
1371	676540	3113650	VILLENEUVE-BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Non									9	1	9	07/02/01
1379	676840	3114267	VILLENEUVE-BEZIERS	Non	Non	Non	Non	Non	52,6	2	69,8	11/05/99								
1802	?	?	?	Non	Non	Non	Non	Non												
1816	?	?	?	Non	Non	Non	Non	Non												
1823	?	?	?	Non	Non	Non	Non	Non												
1826	?	?	?	Non	Non	Non	Non	Non					9,3	1	9,3	27/04/00				









