

SIVOM RIVE GAUCHE ALLIER

CAPTAGE PRIORITAIRE : SUIVI DES TENEURS EN NITRATES

STATION LES PACCAGES

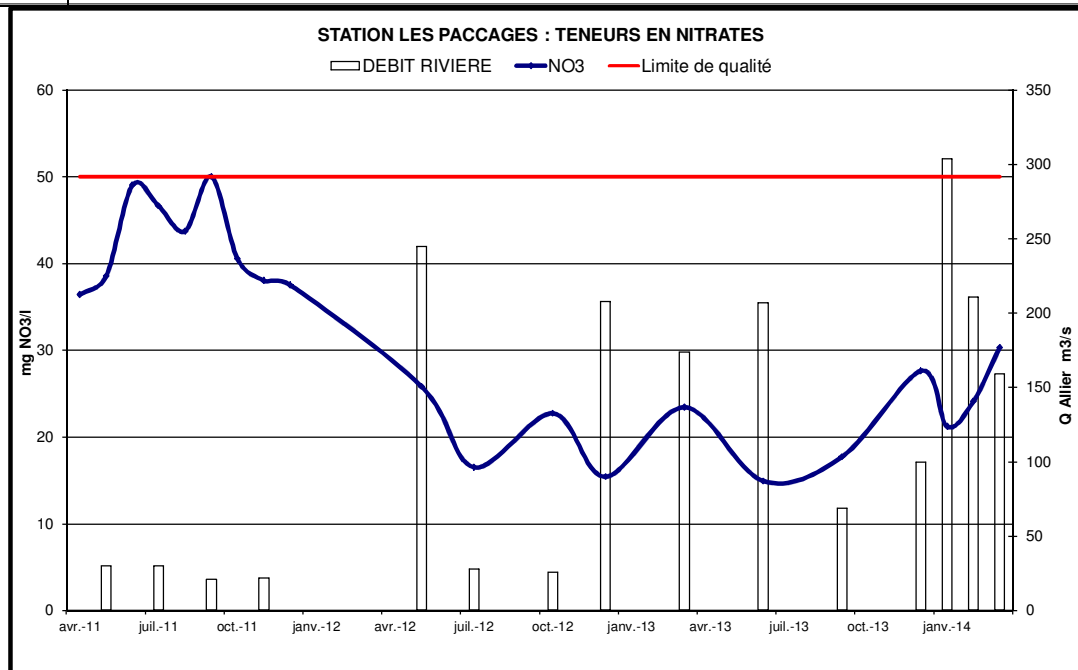
NAPPE PHREATIQUE A CONTIGNY

MESURES ET ANALYSES DE JANVIER A MARS 2014

1. STATION LES PACCAGES : TENEURS EN NITRATES	2
2. MESURES ET TENEURS EN NITRATES DE LA NAPPE	3
3. NIVEAUX DE LA NAPPE PHREATIQUE, DENIVELES D'EAU, SENS D'ECOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES	4
4. EVOLUTION DES TENEURS EN NITRATES	7
4.1 ECOULEMENT AMONT : PIEZOMETRES N° 8 – N° 6	7
4.2 ECOULEMENT CENTRE : PIEZOMETRES N° 7 – N° 5	8
4.3 ECOULEMENTS AVALS	9
4.3.1 PIEZOMETRES N° 9 – N° 3	9
4.3.2 PIEZOMETRE N° 10	10
4.3.3 PIEZOMETRE N° 2	11

1. STATION LES PACCAGES : TENEURS EN NITRATES

		Date																				
Localisation exacte	Paramètre	Unité	05/04/11	10/05/11	02/06/11	18/07/11	09/08/11	12/09/11	03/10/11	03/11/11	06/12/11	22/05/12	24/07/12	01/10/12	19/12/12	18/03/13	06/06/13	19/09/13	18/12/13	30/01/14	27/02/14	27/03/14
ALLIER	DEBIT RIVIERE	m ³ /s		30		30		21		22		245	28	26	208	174	207	69	100	304	211	159
	NIV. ECHELLE CHATEL	m										0,2			0,1	-0,2	0,05	-0,8	-0,6	0,41	0,02	-0,25
BACHEEAU BRUTE	PROF_NAPPE	m										3,61		4,7	4,1	3,63	2,75	4	3,18	3,12	3,08	3,45
	NGF_NAPPE	m										273,14		272,05	272,65	273,12	274,00	272,75	273,57	273,63	273,67	273,30
	TEMPERATURE	°C						15,3		14		11,4	15,8	15,9	12,8	10	13,1	15,7	13,1	10,7	9,8	11,2
	PH	unité pH						7,02		7,04		7,1	7,1	6,9	7,2	7,3	7	7,1	7,1	7,1	7	7,1
	CONDUCTIVITE	µS/cm						538		492		421	394	422	385	387	313	440	440	410	381	433
	NO3	mg NO3/l	36,4		49		43,7	50	40,5	38	37,5	25,8	16,5	22,7	15,4	23,4	14,9	17,7	27,6	21,2	24,1	30,3
ROBINET VERS ANALYSEUR	TEMPERATURE	°C		13,3		14,6																
	PH	unité pH		7,01		7																
	CONDUCTIVITE	µS/cm		544		522																
	NO3	mg NO3/l		38,5		46,6																



Les teneurs en nitrates de l'eau mise en distribution sont satisfaisantes, avec des concentrations comprises entre 20 et 30 mg NO₃/l sur le premier trimestre de l'année 2014, en présence des niveaux de la nappe d'accompagnement de la rivière en relation avec les hauteurs d'eau dans le lit de la rivière, -0,25 à 0,41 m au pont de Châtel-de-Neuvre avec des débits de l'Allier de 159 à 304 m³/s.

2. MESURES ET TENEURS EN NITRATES DE LA NAPPE

Localisation	Paramètre	Unité	Date																	
			21/03/11	28/06/11	27/09/11	23/11/11	22/05/12	24/07/12	01/10/12	19/12/12	18/03/13	06/06/13	19/09/13	18/12/13	30/01/14	31/01/14	27/02/14	28/02/14	25/03/14	27/03/14
ALLIER	DEBIT	m ³ /s	202	22	21	45	245	28	26	208	174	207	69	100	304	211			159	
	NIVEAU CHATEL	m					0,2			0,1	-0,2	0,05	-0,8	-0,6	0,41	0,02			-0,25	
PIEZO 1	NGF_NAPPE	m	271,51													271,88		272,48		
	TEMPERATURE	°C	15													12,2		10,8		
	PH	unité pH	6,8													6,9		7		
	CONDUCTIVITE	µS/cm	492													433		425		
	OXYGENE DISS.	mg O ₂ /l	3,1													0,1		0,2		
	NO ₃	mg NO ₃ /l	0													0		0		
PIEZO 2	NGF_NAPPE	m	273,30	272,87	272,71	272,68	273,04	273,16	272,69	272,63	273,33	273,87	273,02	273,27	273,44	273,67	273,59			
	TEMPERATURE	°C	10,2	14,5	15	13,3	11,6	14,8	15,2	12,2	9,9	12,9	14,7	12,8		110	9,5	10		
	PH	unité pH	7	6,95	6,67	6,9	6,9	6,8	6,7	6,7	7,11	6,8	6,8	6,8						
	CONDUCTIVITE	µS/cm	732	683	685	690	665	686	673	673	659	698	677	711		381	398	532		
	OXYGENE DISS.	mg O ₂ /l	5,4	5,8	5,8	6	6,4	7,2	6,4	6,7	6,96	6,2	5,6	5,7						
	NO ₃	mg NO ₃ /l	56	48,9	48,7	49,3	50,2	53,3	54,3	58,8	64,4	56,2	65	58,7		56,7	59,9	53,6		
PIEZO 3	NGF_NAPPE	m	273,47	272,99	272,88	272,97	273,37	273,32	272,76	272,85	273,50	274,20	273,21	273,51					273,77	
	TEMPERATURE	°C	11,7	15,4	15,8	13	12,2	15,3	14,7	11,9	11,4	14	13,4	13,3					11,5	
	PH	unité pH	7,1	6,95	6,88	6,9	6,9	6,8	6,7	6,7	6,95	6,9	6,7	6,7					6,9	
	CONDUCTIVITE	µS/cm	582	551	569	574	541	532	534	539	501	549	532	551					559	
	OXYGENE DISS.	mg O ₂ /l	5,9	5,3	5,4	6,5	6,3	5,1	4,7	6,4	5,58	4,5	4,3	4,2					6,1	
	NO ₃	mg NO ₃ /l	78,2	66,6	58,8	57	57	51,1	55,6	58,3	59,4	55,7	64	63,8					68,9	
PIEZO 5	NGF_NAPPE	m	273,68	273,21	273,10	273,20	273,53	273,53	273,08	273,14	273,78	274,44	273,47	273,76	273,85	274,16	274,00			
	TEMPERATURE	°C	12,3	14,6	15,3	13,9	11,2	13,1	13,5	12,6	12,1	13,6	12,4	12,9	12,5	12	11,7			
	PH	unité pH	6,9	7,1	6,9	7	6,9	7	6,8	7	7,2	6,9	6,9	6,9	7	7	7			
	CONDUCTIVITE	µS/cm	604	572	572	564	566	570	573	575	548	582	585	592	590	594	593			
	OXYGENE DISS.	mg O ₂ /l	2,9	2,4	2,2	2,9	5,4	3,4	3,1	3,4	3,3	6,6	0,5	1,9	2,8	3,3	0,9			
	NO ₃	mg NO ₃ /l	70,6	69,4	67,9	67,4	63,3	55,1	61,6	60,4	66,1	68,7	62,2	59,1	58,7	60,3	65,3			
PIEZO 6	NGF_NAPPE	m	274,74	274,32	274,19	274,23	274,50	274,47	274,18	274,25	274,78	275,43	274,51	274,77	275,09	275,16	274,97			
	TEMPERATURE	°C	13,1	13,5	13,8	13,1	13,1	13,6	14,2	12,5	13,3	14,2	12,7	13,3	13	12,8	12,8			
	PH	unité pH	6,9	7	6,9	6,8	6,9	6,9	6,8	6,8	6,98	6,9	6,8	6,8	6,7	6,8	6,9			
	CONDUCTIVITE	µS/cm	551	548	535	529	532	524	529	534	510	567	585	607	603	617	603			
	OXYGENE DISS.	mg O ₂ /l	5,6	5,31	5,25	5,4	6,2	6,9	5,4	5,9	5,7	6,2	5,1	6,5	5,3	5,3	4,8			
	NO ₃	mg NO ₃ /l	62,9	66,2	65,1	60,1	61	55,7	62,8	62,6	71,9	70,4	88,2	81,4	80	89,5	88,4			
PIEZO 7	NGF_NAPPE	m	274,76	274,5	274,27	274,21	274,36	274,49	274,17	274,09	274,65	274,61	274,51	274,87	274,84	274,97	275,02			
	TEMPERATURE	°C	11	14,1	15,5	13,8	11,9	14,3	14,7	12,7	10,8	13,2	14,1	13	11,8	11,1	11			
	PH	unité pH	6,9	7,1	6,9	6,9	7	6,9	6,7	6,9	7,1	7	6,8	6,9	6,9	6,9	6,9			
	CONDUCTIVITE	µS/cm	567	549	575	580	575	573	682	581	562	619	600	588	579	588	574			
	OXYGENE DISS.	mg O ₂ /l	6,5	5,5	5,5	5,7	6,1	6,7	5,6	5,9	6,1	6,9	5,6	5	5,4	6	5,4			
	NO ₃	mg NO ₃ /l	69,4	64,1	61,6	58,3	65,9	60,9	69,2	58,9	75,1	82,3	88,8	64,3	63,4	71,4	75,1			
PIEZO 8	NGF_NAPPE	m	276,10	275,75	275,43	275,32	275,47	275,53	275,25	275,18	275,80	276,24	275,80	275,82	276,00	276,17	276,20			
	TEMPERATURE	°C	11,9	14,3	16,8	14,6	11,8	14,6	16	13,7	11	13	15,3	14,1	12,2	11,4	11			
	PH	unité pH	7,2	6,94	6,9	6,9	6,9	6,9	6,7	6,9	7,1	7	6,8	6,8	6,8	6,9	6,9			
	CONDUCTIVITE	µS/cm	492	476	503	510	504	512	524	517	478	488	391	462	498	505	498			
	OXYGENE DISS.	mg O ₂ /l	7,6	7,5	6,9	7,1	7,5	7,6	6,6	7,2	8,6	7,9	9,7	8	8,2	8,3	7,8			
	NO ₃	mg NO ₃ /l	88,9	85,6	95,3	87,1	56,7	44,8	52,4	55,3	83,2	42	37,4	46,6	46,5	44,7	44,6			
PIEZO 9	NGF_NAPPE	m	275,40	275,03	274,76	274,66	274,75	274,78	274,59	274,53	274,92	275,34	275,04	275,11	276,14	276,26	276,26			
	TEMPERATURE	°C	9,3	15,3	16,9	13,9	11,6	15,8	16,7	12,5	9,4	12,8	16	12,4		9,8	9,3	10,8		
	PH	unité pH	7,1	7	6,9	7,1	6,9	6,9	6,8	6,9	7,09	7	6,8	6,9						
	CONDUCTIVITE	µS/cm	784	749	770	761	751	808	774	785	705	763	798	809		247	222	397		
	OXYGENE DISS.	mg O ₂ /l	5,6	4,6	5,7	5,9	5,2	5,6	6	6,3	6	5,2	3,6	5,3						
	NO ₃	mg NO ₃ /l	38,6	39,2	32	27,7	20,1	21,6	22,1	23	31,8	27,3	32,2	39,5		36	42,5	43,1		
PIEZO 10	NGF_NAPPE	m	274,17	273,76	273,55	273,46	273,72	273,88	273,53	273,42	274,06	274,47	273,93	274,04	274,54	274,75	274,75			
	TEMPERATURE	°C	11	19,6	14,2	12,9	11,8	16,4	15,4	12,5	10,6	12,8	14,8	12,9		12	11,4	11,8		
	PH	unité pH	7	6,83	6,9	7	6,8	6,8	6,6	6,8	7,06	6,8	6,7	6,7						
	CONDUCTIVITE	µS/cm	544	339	518	524	539	419	523	541	513	538	519	559		372	373	458		
	OXYGENE DISS.	mg O ₂ /l	7,6	7,1	6,3	6,8	6,2	7,8	5,8	5,2	7,2	7,4	6,3	6,8						
	NO ₃	mg NO ₃ /l	64,6	24,6	54,9	55,9	61	53,4	62,9	61,9	75,3	79,1	68	72,6		74,4	81,2	85,2		
PIEZO 11	NGF_NAPPE	m	273,00	271,81	271,87	272,18	272,91	272,02	271,83	273,05	272,79	273,12	272,16	272,52					272,79	
	TEMPERATURE	°C					10,4	14,9	19,1	7,2	6,8	12,5	16,7	10,4						
	PH	unité pH					6,7	7,1	6,9	6,6	7	7,2	6,8	6,9						
	CONDUCTIVITE	µS/cm					186	221	276	191	184	202	283	238						
	OXYGENE DISS.	mg O ₂ /l					4,6	4,9	3,8	8,4	4,9	4,2	0,3	2,8						
	NO ₃	mg NO ₃ /l					3,8	2	3,4	7,2	7,4	5,2	4,3	8,1						

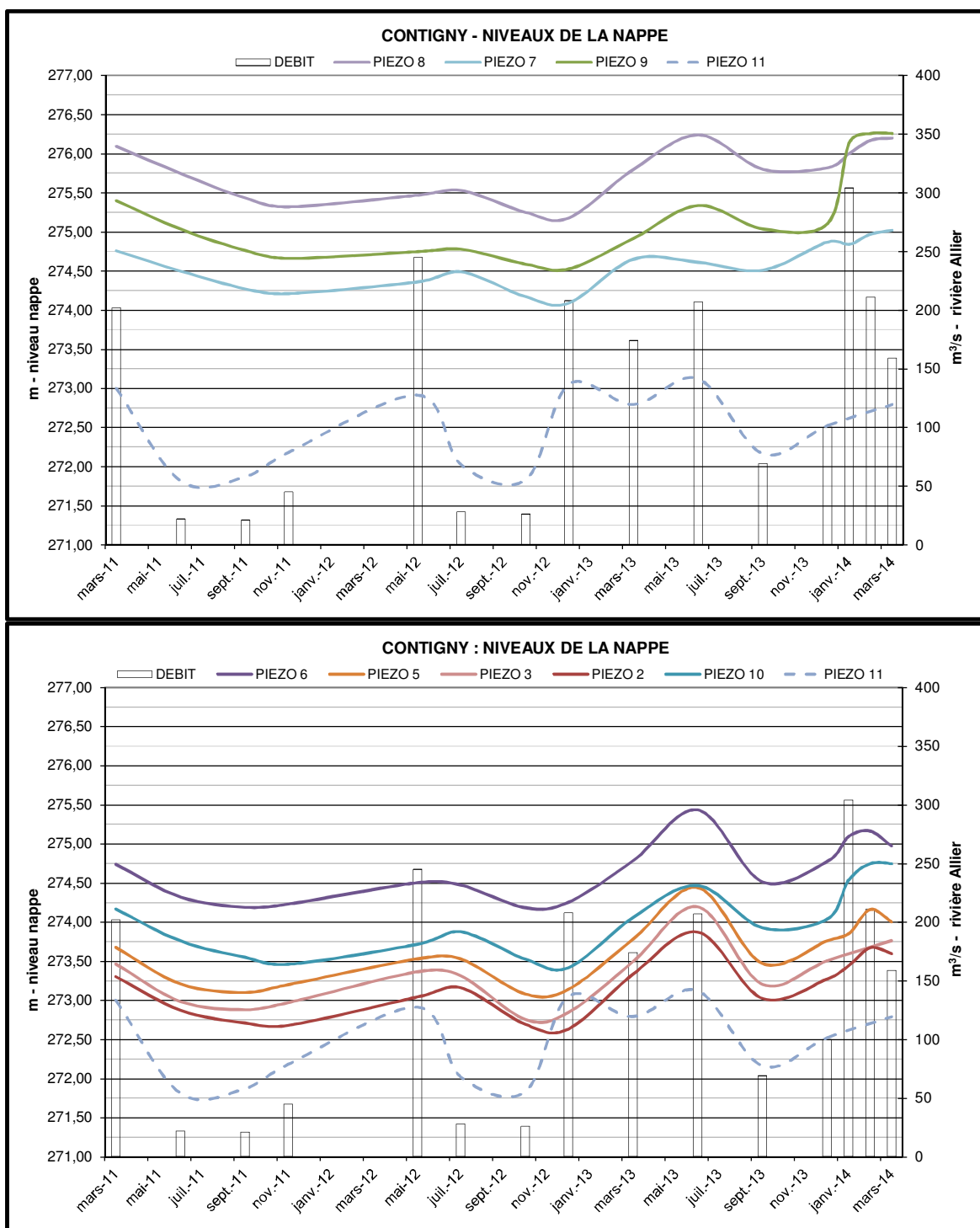
La nappe phréatique à proximité du champ captant d'eau potable est polluée par les nitrates, avec des teneurs supérieures à 50 mg NO₃/l, limite de qualité des eaux destinées à l'alimentation en eau potable. Sur le premier trimestre de l'année 2014, il est analysé 58 à 65 mg NO₃/l au niveau du piézomètre n° 5, 69 mg NO₃/l au niveau du piézomètre n° 3, et 56 à 60 mg NO₃/l au niveau du piézomètre n° 2.

Plus éloigné des puits d'eau potable, au centre du périmètre de surveillance, la pollution azotée est plus importante avec des teneurs en nitrates supérieures, 80 à 90 mg NO₃/l au niveau du piézomètre n° 6, 63 à 75 mg NO₃/l au niveau du piézomètre n° 7, et 74 à 85 mg NO₃/l au niveau du piézomètre n° 10.

Au niveau des piézomètres les plus écartés du champ captant d'eau potable, les teneurs en nitrates sont élevées, proches de la norme des eaux potables, 44 à 46 mg NO₃/l au niveau du piézomètre n° 8 et 36 à 43 mg NO₃/l au niveau du piézomètre n° 9 ; la pollution azotée n'est pas négligeable.

Sur le piézomètre n° 1, en aval hydraulique des puits d'eau potable, dans la réserve naturelle et proche de l'Allier, les nitrates sont absents (<1 mg NO₃/l).

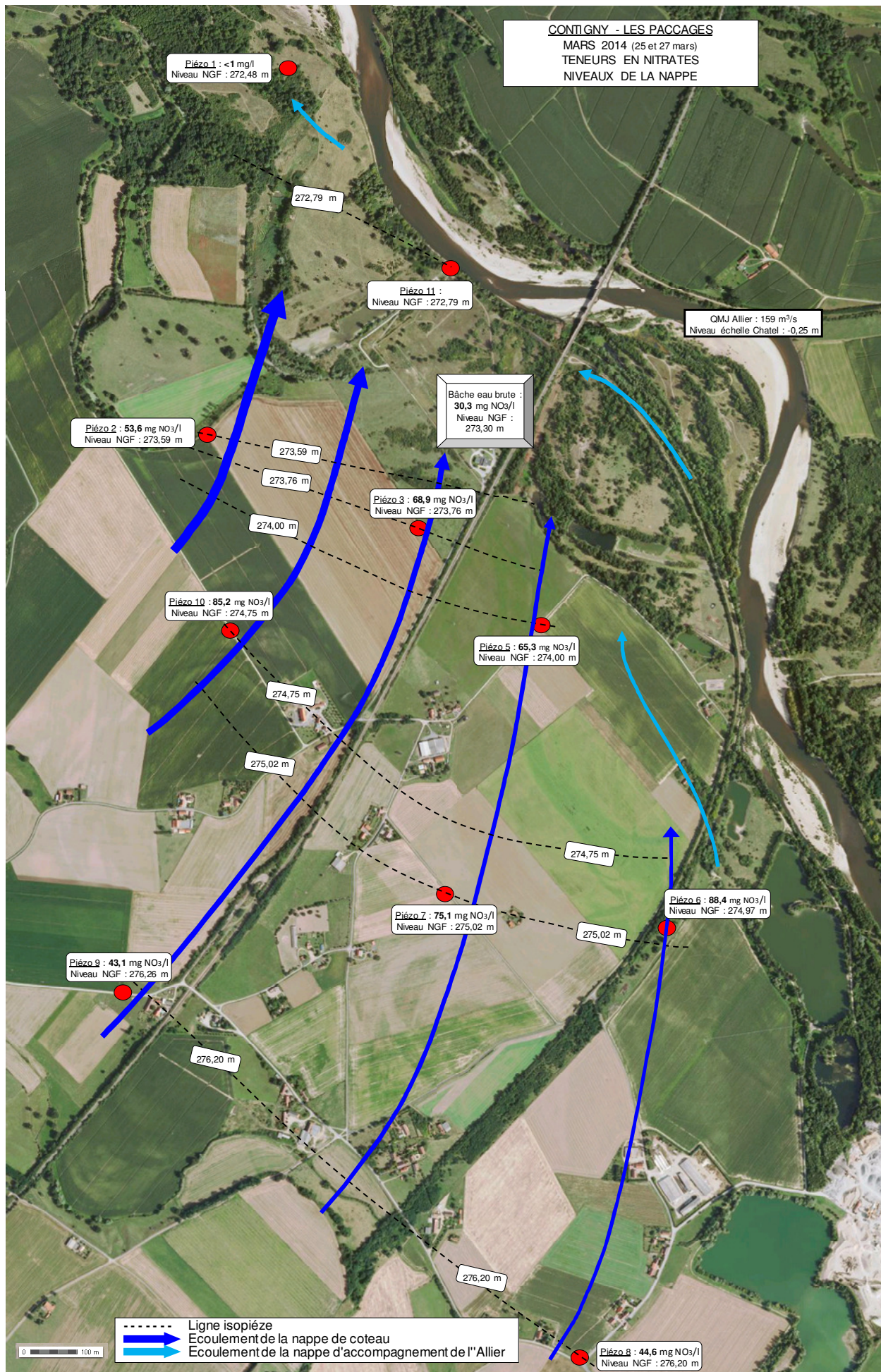
3. NIVEAUX DE LA NAPPE PHREATIQUE, DENIVELES D'EAU, SENS D'ÉCOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES



Les niveaux de la nappe les plus bas sont mesurés sur le piézomètre n° 11 en bordure de l'Allier ; la nappe est ici en équilibre avec le niveau d'eau dans le lit de la rivière.

Les niveaux de la nappe augmentent au fur et à mesure que l'on s'éloigne du champ captant, signe de la présence d'une nappe de coteau qui gravitairement va s'écouler vers la rivière et donc vers les puits d'eau potable.

L'ensemble des mesures des niveaux de la nappe permet de tracer des lignes isopièzes et d'estimer les sens des écoulements des eaux souterraines qui sont représentés sur la carte suivante d'après les mesures du mois de mars 2014.



On remarque un resserrement des courbes ou lignes isopièzes sur la partie ouest du périmètre de mesures des niveaux de la nappe : les courbes de niveaux de 276,20 m et 275,02 m sont plus écartées du côté de la rivière à l'est par rapport à la zone située à l'ouest ; il est est de même pour l'ensemble des autres lignes isopièzes plus proches du champ captant d'eau potable. Ces situations permettent de voir des dénivelés d'eau plus importants sur la partie ouest par rapport au secteur est ; la nappe s'écoule donc plus rapidement lorsque l'on s'éloigne de la rivière, en relation avec une nappe de coteau d'un volume conséquent qui influence fortement les sens et les vitesses d'écoulements des eaux souterraines.

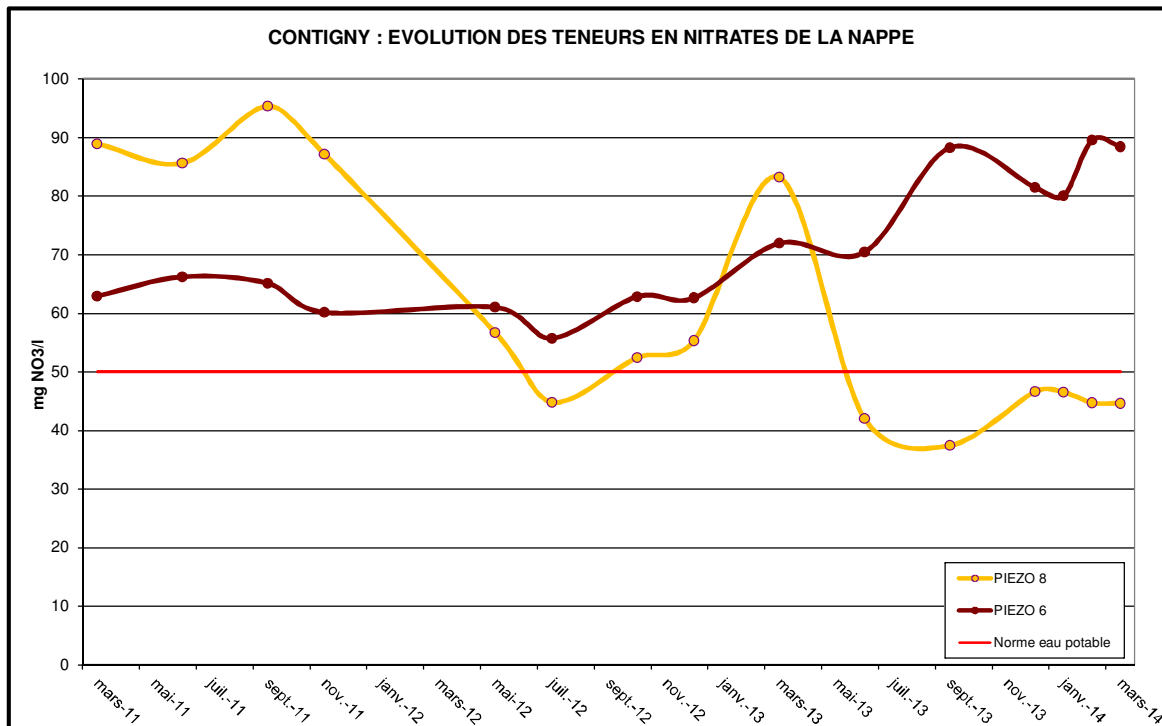
D'après les lignes isopièzes, le dénivellement de la nappe entre les piézomètres les plus proches de la rivière (pz 8, pz 6, pz 5) est en moyenne de 1,6 mm/m ; entre les piézomètres les plus éloignés de l'Allier (pz 9, pz 10, pz 2), le dénivelé est de 2,9 mm/m en moyenne, soit quasiment le double.

Les dénivelés de la nappe plus faibles du côté de la rivière présagent une vitesse d'écoulement moindre de la nappe d'accompagnement de l'Allier et une influence de cette dernière, au niveau du champ captant d'eau potable, alors moins prépondérante par rapport à la nappe de coteau véhiculant une forte pollution azotée.

4. EVOLUTION DES TENEURS EN NITRATES

4.1 ECOULEMENT AMONT : PIEZOMETRES N° 8 – N° 6

Les nitrates analysés sur ces deux piézomètres se dirigent vers la nappe d'accompagnement de l'Allier en amont du champ captant d'eau potable.



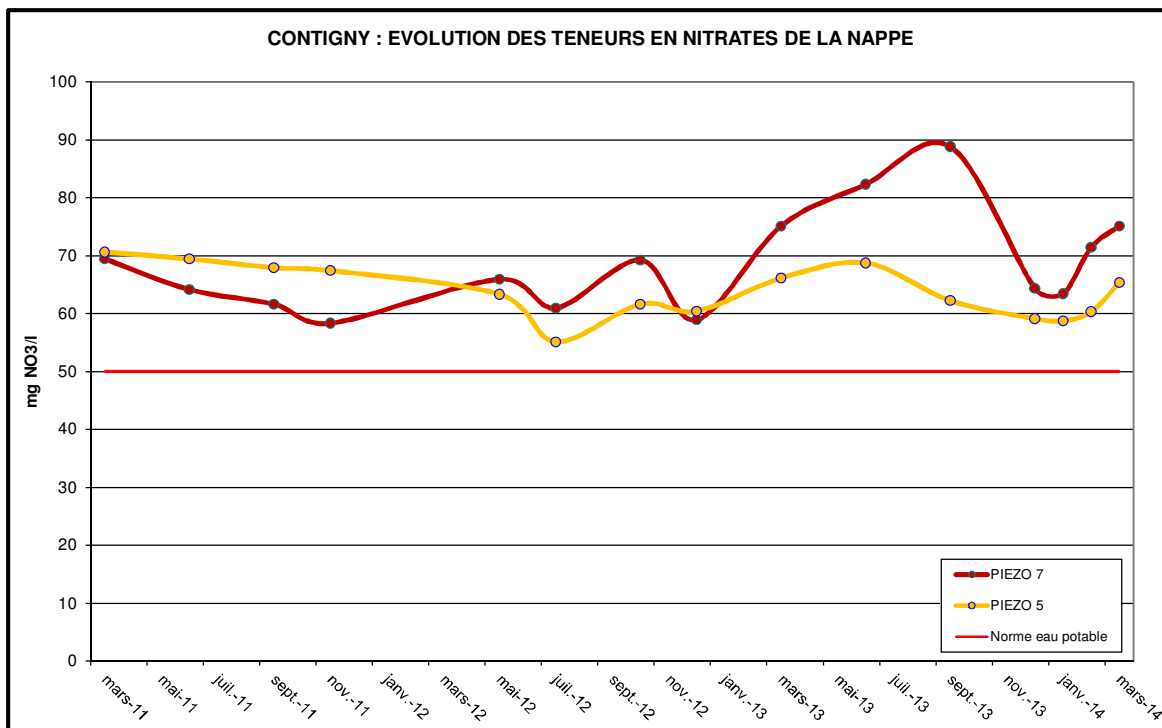
A l'entrée du périmètre de surveillance, la pollution azotée de la nappe est déjà importantes avec des teneurs en nitrates élevées sur le piézomètre n° 8, 44 à 46 mg NO₃/l en début d'année 2014. Les nitrates sont cependant à des quantités moindres comparé aux analyses de mars 2011 à mars 2013.

En aval du sens d'écoulement de la nappe, les teneurs en nitrates deviennent excessives au niveau du piézomètre n° 6, entre 80 et 90 mg NO₃/l de janvier à mars 2014.

La pollution azotée de la nappe entre ces deux piézomètres de surveillance est croissante depuis juin 2013 ; comparées aux analyses sur le piézomètre n° 8, les teneurs en nitrates sur le piézomètre n° 6 augmentent de 35 à 40 mg NO₃/l au premier trimestre de l'année 2014.

4.2 ECOULEMENT CENTRE : PIEZOMETRES N° 7 – N° 5

Les nitrates analysés sur ces deux piézomètres se dirigent vers la nappe d'accompagnement de l'Allier en amont immédiat du champ captant d'eau potable.



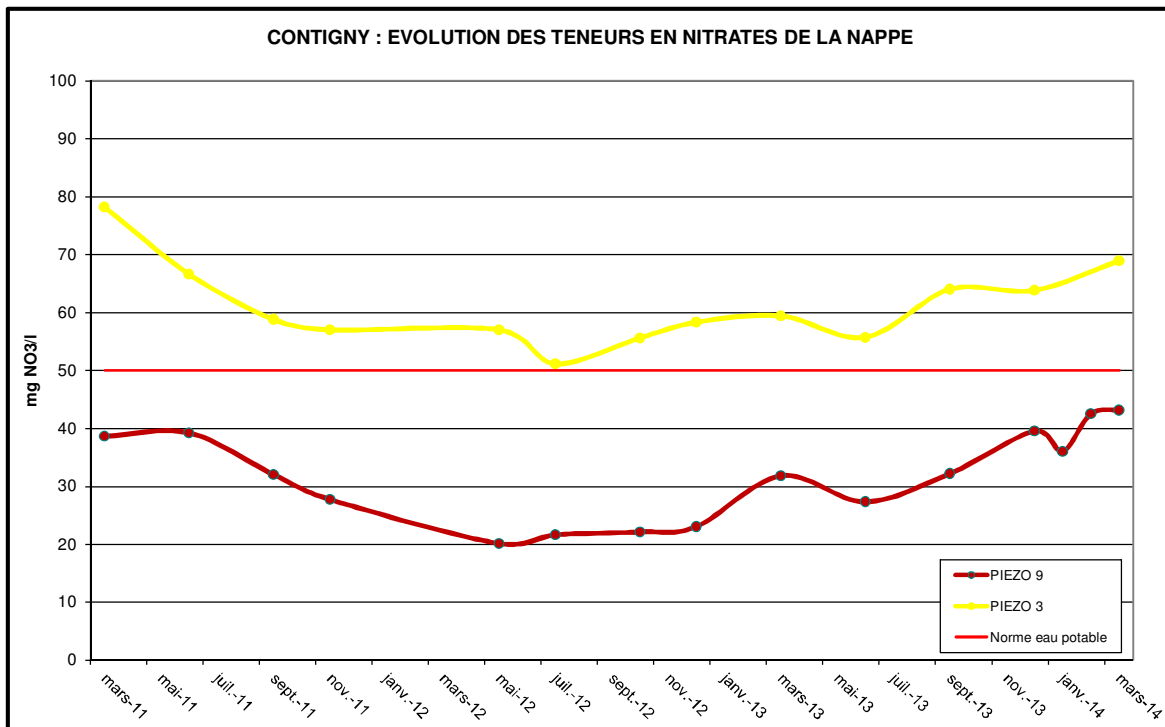
Quasiment au centre du périmètre de surveillance, les teneur en nitrates sur le piézomètre n° 7 sont excessives, de 63 mg NO₃/l en janvier 2014 à 75 mg NO₃/l au mois de mars. Bien que ces teneurs soient inférieures à celles de juin et septembre 2013 (82 et 89 mg NO₃/l), on n'observe pas d'amélioration de la qualité des eaux souterraines sur ce point de surveillance.

L'absence de piézomètre en amont hydraulique du piézomètre n° 7 ne permet pas la connaissance de la qualité de la nappe plus au sud.

En aval hydraulique du piézomètre n° 7, les teneurs en nitrates au niveau des piézomètres n° 5 varient de 59 à 69 mg NO₃/l en 2014, du même ordre de grandeur que les années précédentes. On ne constate pas d'augmentation des teneurs par rapport au piézomètre n° 7 ; il n'y aurait donc pas de pollution azotée qui contamine la nappe entre le piézomètre n° 7 et le piézomètres n° 5.

4.3 ECOULEMENTS AVALS

4.3.1 PIEZOMETRES N° 9 – N° 3



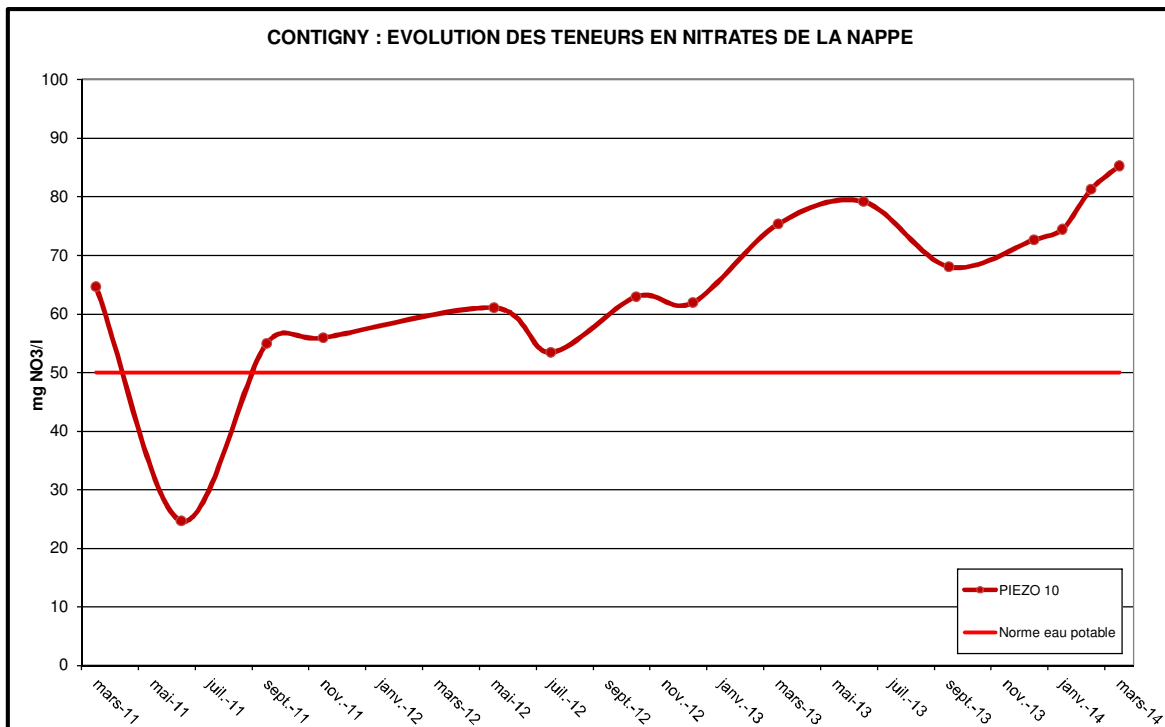
En amont de cet axe d'écoulement des eaux souterraines, les teneurs en nitrates du piézomètre n° 9 deviennent élevées en étant proches de 40 mg NO₃/l, voir supérieures, 42 et 43 mg NO₃/l en février et mars 2014. On assiste à une dégradation de la qualité de la nappe sur ce point de surveillance depuis mars 2013 ; une pollution azotée de la nappe en amont hydraulique du piézomètre n° 9 se confirme.

La hausse des teneurs en nitrates du piézomètre n° 9 est ressentie au niveau du piézomètre n° 3 où les teneurs sont excessives, augmentant depuis juillet 2012 et la teneur est de 69 mg NO₃/l au mois de mars 2014.

Les fortes teneurs en nitrates du piézomètre n° 3 ne sont pas seulement expliquer par les analyses sur le piézomètre n° 9 ; une ou des pollutions azotées entre ces deux piézomètres contaminent la nappe, avec un apport, en moyenne sur les trois dernières années, de 29 mg NO₃/l.

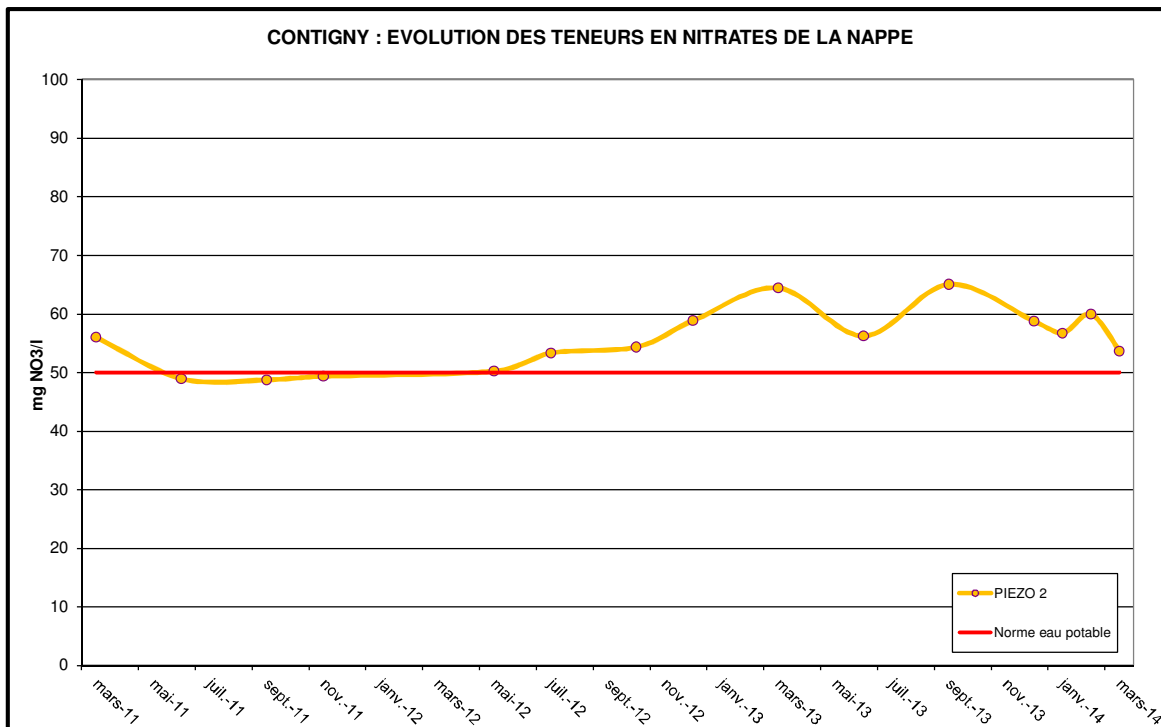
Les nitrates présents sur le piézomètre n° 3 se retrouveront dans les deux séries des puits syphonnés du champ captant.

4.3.2 PIEZOMETRE N° 10



Les teneurs en nitrates au niveau du piézomètre n° 10 sont en forte augmentation sur les trois dernières années, et atteignent un maximum de 85 mg NO₃/l en mars 2014. D'après le sens d'écoulement des eaux souterraines, ces nitrates seront captés par les puits avals du champ captant, et d'autant plus que ces derniers créeront un cône d'appel de la nappe lors des pompages.

4.3.3 PIEZOMETRE N° 2



Les nitrates analysés sur le piézomètre n° 2 doivent moins impacter la qualité des eaux du champ captant en se dirigeant sur la partie aval du site d'après les lignes isopièzes de la nappe du mois de mars 2014. Mais dans le temps, avec les possibles modifications des sens d'écoulement des eaux souterraines (en relation avec les variations des niveaux de nappe), ces nitrates peuvent se retrouver au niveau des puits les plus en avals.

Le suivi qualitatif au niveau du piézomètre n° 2 ne montre pas une amélioration de la qualité des eaux souterraines, mais plutôt une détérioration de celles-ci depuis juillet 2012 avec des teneurs qui dépassent 50 mg NO₃/l, comprises entre 50 et 60 mg NO₃/l au premier trimestre 2014.