



SIBVA (40)

Délimitation de l'aire d'alimentation des captages prioritaires d'Orist avec évaluation des risques de transferts parcelaires

Phase 1 : collecte et exploitation des données hydrogéologiques

Phase 2 : proposition de délimitation du Bassin d'Alimentation des captages

TA 17 010 – **Version A** – Janvier 2018



EXPLOITATION, GESTION, VALORISATION ET PROTECTION
DES RESSOURCES DU SOUS-SOL



Table des matières

LISTE DES FIGURES ET DES ILLUSTRATIONS	4
PREAMBULE	7
LA COLLECTIVITE DESSERVIE	8
1 DESCRIPTION SYNTHETIQUE DU FONCTIONNEMENT ACTUEL DU SYSTEME DE PRODUCTION	9
2 ESTIMATION DES BESOINS EN EAU	11
LES CAPTAGES A L'ETUDE	14
1 IDENTIFICATION DES OUVRAGES	14
1 LOCALISATION DES OUVRAGES	14
2 LE FORAGE F1BIS	16
2.1 COUPE GEOLOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE DU FORAGE F1 BIS	18
2.2 COUPE TECHNIQUE	18
2.3 CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES	19
2.3.1 Définition des zones de production	19
2.3.2 Résultats des essais de puits	19
2.4 ETAT DE PROTECTION ACTUEL DE LA TETE D'OUVRAGE	20
3 LE FORAGE F2 BIS	22
3.1 COUPE GEOLOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE DU FORAGE F2 BIS	23
3.2 COUPE TECHNIQUE	23
3.3 CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES	23
3.3.1 Définition des zones de production	23
3.3.2 Résultats des essais de puits	25
3.4 ETAT DE PROTECTION ACTUEL DE LA TETE D'OUVRAGE	27
4 LE FORAGE F3	28
4.1 COUPE GEOLOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE DU FORAGE F3	30
4.2 COUPE TECHNIQUE	30
4.3 CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES	30
4.3.1 Définition des zones de production	30
4.3.2 Résultats des essais de puits	32
4.4 ETAT DE PROTECTION ACTUEL DE LA TETE D'OUVRAGE	33
5 LE FORAGE F6	34
5.1 COUPE GEOLOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE	34
5.2 COUPE TECHNIQUE	34
5.3 CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES	36
5.3.1 Définition des zones de production	36
5.3.2 Résultats des essais de puits	36
5.4 ETAT DE PROTECTION ACTUEL DE LA TETE D'OUVRAGE	38
6 BILAN	39
CONTEXTE GEOLOGIQUE	40
1 CONTEXTE GENERAL	40
2 LITHOSTRATIGRAPHIE ET STRUCTURE GEOLOGIQUE LOCALE	44
2.1 LITHOSTRATIGRAPHIE DE L'EOCENE SUPERIEUR DANS LE SECTEUR DES BARTHES	44
2.2 STRUCTURE GEOLOGIQUE LOCALE : APPORT DES INFORMATIONS PHOTOGRAMMETRIQUES	45
2.3 STRUCTURE GEOLOGIQUE LOCALE : APPORT DES INFORMATIONS GEO-ELECTRIQUES	47
2.4 STRUCTURE GEOLOGIQUE LOCALE : APPORT DES CAMPAGNES ELECTROMAGNETIQUES	48

2.4.1	Bilan	50
CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE		51
1	LES AQUIFERES LOCAUX	51
2	MODALITES D'ECOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES	53
3	PARAMETRES HYDRODYNAMIQUES DE L'AQUIFERE DE L'EOCENE	57
3.1	ESSAI DE NAPPE SUR F6 EN OCTOBRE 2017	57
3.2	AUTRES DONNEES DISPONIBLES	59
4	ETAT DE VARIATION DES NIVEAUX PIEZOMETRIQUES SUR LE CHAMP CAPTANT	62
5	ETAT DE CONNAISSANCE DES RELATIONS NAPPE/RIVIERE	66
5.1	EXPERIENCE DE TRAÇAGE DE 1999	66
5.2	EVOLUTION DE LA QUALITE DES EAUX POMPEES SUR F3 EN PHASE D'EXPLOITATION	69
5.3	JAUGEAGES SERIES D'OCTOBRE 2017	70
6	ELEMENTS DE CONNAISSANCE GEOCHIMIQUE	73
6.1	MECANISME DE DENITRIFICATION NATURELLE	73
6.2	CARACTERISATION GEOCHIMIQUE DES EAUX	75
QUALITE DE L'EAU PRELEVEE		76
1	FACIES GEOCHIMIQUE DES EAUX CAPTEES	76
2	QUALITE DES EAUX CAPTEES AU REGARD DES LIMITES ET REFERENCES FIXEES PAR L'ARRETE DU 11 JANVIER 2007	79
2.1	EVOLUTION DE LA TURBIDITE	79
2.2	OLIGO-ELEMENTS ET ELEMENTS TRACES METALLIQUES	79
2.3	PARAMETRES AZOTES	80
2.4	PRODUITS PHYTOSANITAIRES	82
2.4.1	Forage F1bis	83
2.4.2	Forage F2bis	85
2.4.3	Forage F3	87
3	PROPOSITION DE DELIMITATION DE L'AIRE D'ALIMENTATION DU CHAMP CAPTANT	89
3.1	SCHEMA DE FONCTIONNEMENT HYDROGEOLOGIQUE LOCAL	89
3.2	DELIMITATION DU BASSIN D'ALIMENTATION DU CHAMP CAPTANT DES BARTHES NEUVES	90
ANNEXES		92

LISTE DES FIGURES ET DES ILLUSTRATIONS

Liste des figures :

Figure 1 : communes adhérentes au SIBVA	8
Figure 2 : filière de traitement actuelle des eaux pompées sur les captages d'Orist	10
Figure 3 : localisation des forages à l'étude	15
Figure 4 : coupe technique et géologique du forage F1 bis	16
Figure 5 : coupe technique et géologique du forage F1 bis	17
Figure 6 : essais de puits sur F1bis	21
Figure 7 : vue du site de production F2bis	22
Figure 8 : coupe géologique et technique du forage F2bis - diagraphies de flux	24
Figure 9 : essais de puits sur le forage F2bis	26
Figure 10 : vue du site de production F3.....	28
Figure 11 : coupe technique et géologique du forage F3	29
Figure 12 : essais de puits sur F3.....	31
Figure 13 : coupe géologique, technique et diagraphies sur le forage F6.....	35
Figure 14 : essais de puits sur F6	37
Figure 15 : état de la tête d'ouvrage en octobre 2017 (extrait rapport Hydroassistance HA 01_01-2018/04 ..	38
Figure 16 : coupe géologique schématique transversale – (source : CPGF modifiée)	41
Figure 17 : contexte lithologique - Formations géologiques à l'affleurement (carte géologique de la France au 1 / 50 000 - Vecteurs harmonisés).....	42
Figure 18 : comparaison des données lithologique obtenue à proximité immédiate ou sur les forages d'exploitation (source : CG 40)	44
Figure 19 : carte structurale	46
Figure 20 : profil géoélectrique proposé à partir de l'interprétation de 4 sondages électriques (source : Saunier Techna)	48
Figure 21 : cartes d'isoconductivités sur le secteur des Barthes Neuves (Saunier Techna 2000)	49
Figure 22 : comparaison des cotes piézométriques et de l'altitude des points de mesures en fonction en fonction de l'aquifère capté	55
Figure 23 : esquisses piézométriques	56
Figure 24 : essai de nappe sur F6.....	61
Figure 25 : périodogrammes calculés sur les forages du champ captant des Barthes Neuves	63
Figure 26 : Cercle de corrélation F1bis.....	63
Figure 27 : cercle de corrélation F2bis	64
Figure 28 : cercle de corrélation F3.....	64
Figure 29 : variations des niveaux piézométriques sur la zone des Barthes Neuves.....	65
Figure 30 : restitution du traceur sur le forage F3 en pompage (200 m ³ /h)	67
Figure 31 : évolution de la conductivité et de la température en pompage sur F3.....	69
Figure 32 : période de réalisation des jaugeage au regard du suivi d'exploitation du forage F3	70
Figure 33 : localisation des sections de jaugeages sériés	71
Figure 34 : localisation des points de prélèvements et d'analyse – source : étude géochimique UMPC - Mai 2017.....	73
Figure 35 : évolution du rapport Chlorures / Nitrates entre les terrasses et la zone de Barthe Neuves	74
Figure 36 : représentation du rapport $\delta^{18}\text{O-H}_2\text{O}$ / $\delta^2\text{H-H}_2\text{O}$ sur les points analysés source : étude géochimique UMPC - Mai 2017	75
Figure 37 : faciès géochimique des eaux captées – Diagrammes de Piper et de Schoeller-Berkaloff.....	76
Figure 38 : évolution comparée de la minéralisation sur les forages du champ captant d'Orist.....	76
Figure 39 : évolution comparée de la teneur en oxygène dissous des forages du champ captant d'Orist	77
Figure 40 : évolution comparée du pH sur les forages du champ captant d'Orist	77

Figure 41 : évolution comparée de la turbidité sur les forages du champ captant d'Orist.....	79
Figure 42 : évolution des concentrations en fer sur les forages du champ captant d'Orist.....	80
Figure 43 : évolution des concentrations en manganèse sur les forages du champ captant d'Orist	80
Figure 44 : évolution des concentrations en manganèse sur les forages du champ captant d'Orist	81
Figure 45 : évolution de la concentration en desethylatrazine sur les forages du champ captant d'Orist entre 2010 et 2016	82
Figure 46 : analyse statistique des teneurs en pesticides sur F1bis.....	83
Figure 47 : analyse statistique des teneurs en pesticides sur F2bis.....	85
Figure 48 : analyse statistique des teneurs en pesticides sur F2bis.....	87
Figure 49 : schéma hydrogéologique général	91

Liste des photographies :

vue 1 : protection de la tête de protection du forage F1 bis	20
vue 2 : protection de la tête de protection du forage F2 bis	27
vue 3 : protection de la tête de protection du forage F3.....	33

Liste des tableaux :

Tableau 1 : caractéristiques générales de la future station de traitement des eaux issues des forages d'exploitation d'Orist	11
Tableau 2 : estimation des besoins annuels et journaliers futurs - Volumes mis en distribution (source : SDAEP Phase III).....	11
Tableau 3 : comparaison entre l'estimation des besoins actuels (2010) et les besoins moyens 2035 à l'échelle du SIBVA	11
Tableau 4 : comparaison entre l'estimation des besoins actuels (2010) et les besoins de pointe 2035 à l'échelle du SIBVA	12
Tableau 5 : estimation des temps de fonctionnement par ressource à l'horizon 2035 (déduit des données SDAEP)	12
Tableau 6 : estimation des temps de pompage moyens journaliers (besoins moyens et besoins de pointe) pour un temps de pompage harmonisé sur l'ensemble des ressources.....	13
Tableau 7 : identification des ouvrages à l'étude.....	14
Tableau 8 : localisation des forages étudiés	14
Tableau 9 : coupe géologique F1bis (source : rapport Hydroassistance de Juin 2003).....	18
Tableau 10 : coupe technique du forage d'exploitation F1bis.....	18
Tableau 11 : modalités de réalisation des essais de puits – F1bis	19
Tableau 12 : principaux résultats des essais de puits – forageF1bis.....	19
Tableau 13 : coupe géologique F2bis (source : rapport Hydroassistance de Mars 2008).....	23
Tableau 14 : coupe technique du forage d'exploitation F2bis.....	23
Tableau 15 : distribution des zones productives sur F2 bis	23
Tableau 16 : modalités de réalisation des essais de puits – F2bis	25
Tableau 17 : principaux résultats des essais de puits – forageF2bis.....	25
Tableau 18 : coupe géologique F3 (source : coupe technique et géologique connue sur la Base de Données Infoterre)	30
Tableau 19 : coupe technique du forage d'exploitation F3	30
Tableau 20 : distribution des zones productives sur F3	30
Tableau 21 : modalités de réalisation des essais de puits – F3.....	32
Tableau 22 : principaux résultats des essais de puits – forage F3	32
Tableau 23 : coupe géologique F6 (source : coupe technique et géologique issue du dossier technique de l'entreprise Foradour).....	34
Tableau 24 : coupe technique du forage d'exploitation F6	34
Tableau 25 : distribution des zones productives sur F6	36
Tableau 26 : modalités de réalisation des essais de puits – F6.....	36
Tableau 27 : principaux résultats des essais de puits – forage F6	36
Tableau 28 : aquifères locaux avec références à la BD Lisa	51

Tableau 29 : contexte de réalisation du pompage d'essai de longue durée du F6.....	58
Tableau 30 : évolution du niveau piézométrique sur le forage F6 au repos	58
Tableau 31 : paramètres hydrodynamiques calculés d'après l'essai mené sur F6	59
Tableau 32 : paramètres hydrodynamiques relevés sur le champ captant des Barthes Neuves.....	60
Tableau 33 : niveaux piézométriques moyens, minimum et maximum enregistrés sur F1bis, F2bis et F3 entre juillet 2015 et novembre 2017 - (Niveau maximum journalier)	62
Tableau 34 : modalités de réalisation de l'essai de traçage entre le ruisseau de Lastres/Lespontes et le forage F3	66
Tableau 35 : résultats des analyses effectuées sur le forage F3 durant l'essai de traçage sur le ruisseau de Lastre	67
Tableau 36 : bilan qualitatif des eaux prélevées sur les forages du champ captant d'Orist au regard des limites fixées en distribution par l'arrêté du 11 janvier 2007	78
Tableau 37 : évolution comparée des concentrations en métolachlore ESA sur les forages du champ captant d'Orist et le Lespontes (source : étude UMPC 2017).....	88

PREAMBULE

L'amélioration de la qualité de la ressource utilisée pour l'Alimentation en Eau Potable passe par la mise en œuvre de programmes d'actions sur les zones sensibles des captages.

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 a renforcé les dispositifs de gestion de la ressource en créant des zones de protection des Aires d'Alimentation des Captages (AAC) pour lutter notamment contre les pollutions diffuses d'origine agricole. La définition d'une zone de protection de l'aire d'alimentation du captage permet la mise en œuvre de programmes d'actions visant notamment à modifier les pratiques agricoles (réduction des intrants, couverture des sols, diversification de l'assolement...), dans le but d'améliorer la qualité de la ressource.

L'application de ce dispositif réglementaire nécessite de déterminer précisément l'Aire d'Alimentation du Captage concerné. Dans le cas des eaux souterraines, l'Aire d'Alimentation du Captage est équivalente au Bassin d'Alimentation du Captage (BAC).

Par ailleurs, afin de mieux définir les programmes d'actions, de cibler et hiérarchiser les territoires d'actions au sein de la zone de protection, il est également nécessaire de définir au sein des AAC les zones les plus vulnérables aux pollutions diffuses.

C'est dans ce cadre que le SIBVA (Syndicat Intercommunal de la Basse Vallée de l'Adour) a souhaité développer une démarche sur **ses captages prioritaires « Conférence Environnementale »**.

L'étude lancée sur le champ captant d'Orist vise notamment en :

- La délimitation de l'aire d'alimentation des captages prioritaires (AAC) ;
- La cartographie de leur vulnérabilité intrinsèque vis-à-vis des pollutions diffuses, dans le cadre de la mise en place d'une zone de protection de l'aire d'alimentation du captage au sens de l'article L 211-3 5° du code de l'environnement et du décret 2007-882 (ZSCE) en date du 14 mai 2007 ;
- Une cartographie présentant une hiérarchisation du parcellaire agricole en fonction des niveaux de risques de transferts (classification des niveaux de contributions parcellaires).

L'étude se décompose selon les phases suivantes :

- **Phase 1 : collecte et exploitation des données hydrogéologiques ;**
- **Phase 2 : délimitation de l'aire d'alimentation du captage ;**
- Phase 3 : cartographie de la vulnérabilité ;
- Phase 4 : cartographie des niveaux de risques de transferts parcellaires.

Le présent rapport intermédiaire correspond aux deux premières phases de collecte et de valorisation des données hydrogéologiques devant permettre d'aboutir à la délimitation de l'Aire d'Alimentation du champ captant d'Orist.

LA COLLECTIVITE DESSERVIE

Le champ captant d'Orist participe à la production d'eau destinée à la consommation humaine pour le Syndicat Intercommunal de la Basse Vallée de l'Adour (SIBVA). Ce dernier, créé en 1967, regroupe aujourd'hui **25 communes**, soit **15 657 abonnés** (RPQS 2016) ce qui représente **31 124 habitants**.

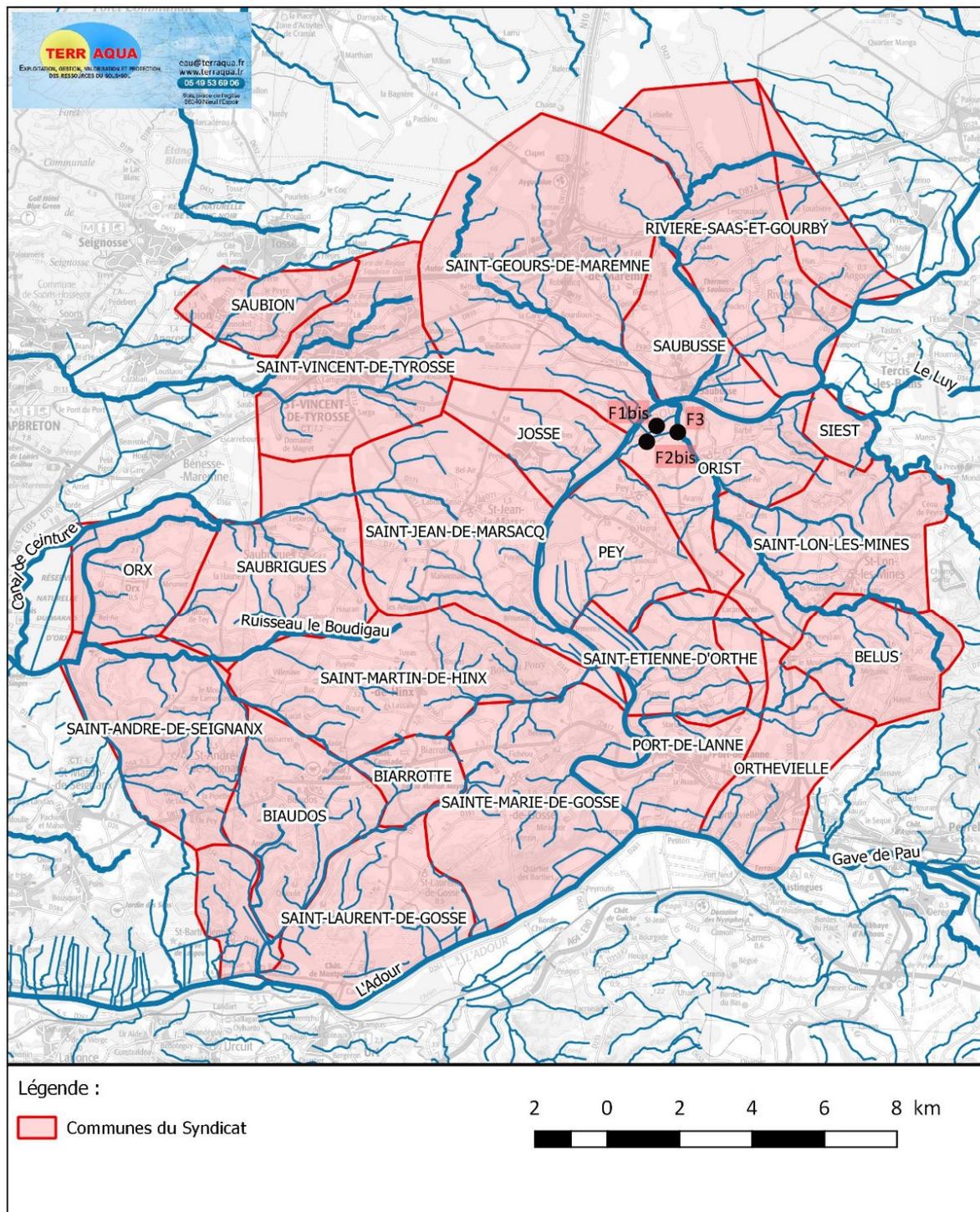


Figure 1 : communes adhérentes au SIBVA

1 Description synthétique du fonctionnement actuel du système de production

Le SIBVA assure le service de production intégralement en régie depuis le 1^{er} janvier 2013. Le syndicat dispose de deux sites de production :

- **L'usine d'Houssad** créée en 1991. Elle est alimentée par un forage captant les formations plio-quaternaires et fait l'objet d'un arrêté d'autorisation de prélèvement portant Déclaration d'Utilité Publique depuis 2000. Le débit d'exploitation instantané de cette ressource est de 150 m³/h.
- **L'usine d'Orist** créée, pour la première filière, en 1973. **Elle est actuellement alimentée par le champ captant à l'étude**, à savoir :
 - o Le forage F1 bis (remplaçant le forage F1), créé en 2003 avec un débit d'exploitation de 200 m³/h ;
 - o Le forage F2 bis (remplaçant le forage F2), créé en 2008 avec un débit d'exploitation de 160 m³/h ;

Les débits cumulés autorisés pour F1 bis + F2 bis atteignent 400 m³/h pour un volume journalier de 8000 m³/j.

- o Le forage F3, créé en 1998 avec un débit d'exploitation de 240 m³/h. **Le débit autorisé par l'arrêté du 23 janvier 1997 est de 245 m³/h et un volume journalier de 4000 m³.**
- o Un nouveau forage (F6 – cf. figure n°3), contribuera également à l'alimentation en eau brute de la station de production d'Orist en substituant, en partie, le forage F3.

Les anciens forages F1 et F2 sont aujourd'hui abandonnés et sont destinés à être comblés au cours de l'année 2018.

L'eau pompée sur les trois forages d'Orist est acheminée vers l'usine de production composée de deux filières :

- Une première réalisée en 1973 d'une capacité de 200 m³/h ;
- Une extension réalisée en 1981 permettant de porter la capacité de traitement à 400 m³/h.

Les deux lignes de traitements fonctionnent de manière parallèle. Les forages alimentent de manière uniformément répartie les deux files de traitement qui peuvent cependant être isolées l'une de l'autre.

Le cycle de traitement actuel est le suivant :

- répartition des eaux brutes entre les deux lignes de traitements ;
- désinfection par injection de chlore ;
- injection de coagulant durant les pics de turbidité (notamment vis-à-vis de F3) ;
- déferrisation par aération en cascade ;
- floculation ;
- filtration sur lits de sables ;
- désinfection au bioxyde de chlore ;
- acidification à l'acide sulfurique ;
- stockage dans une bache d'eau traitée sur site.

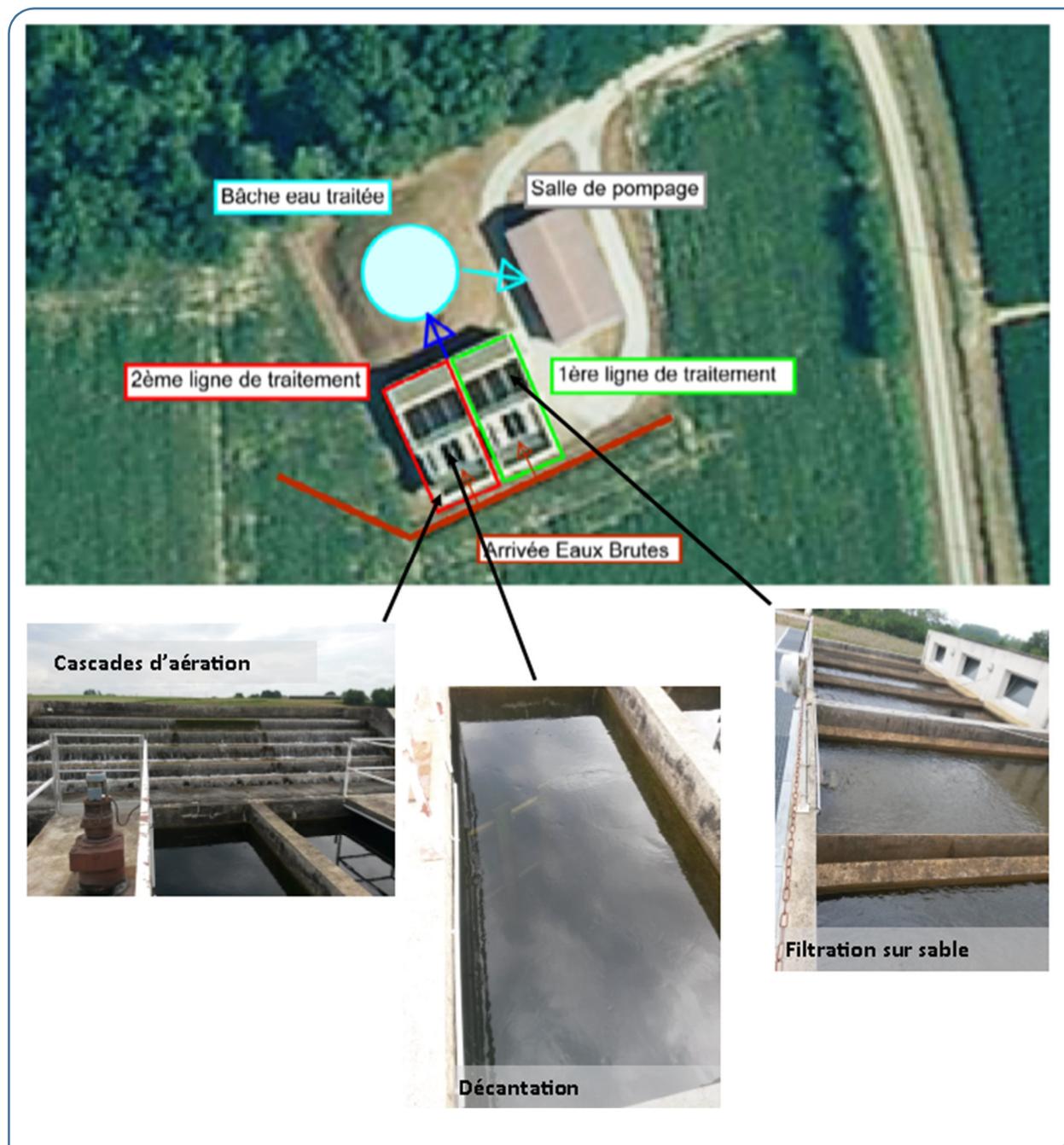


Figure 2 : filière de traitement actuelle des eaux pompées sur les captages d'Orist

L'état des lieux du Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable (SDAEP) fait état d'un génie civil en mauvais état.

Au regard de la présence de métabolites de produits phytosanitaires en concentrations importantes analysés depuis 2012, **une nouvelle filière de traitement est actuellement en cours de construction** pour une mise en service prévue en 2018.

Cette nouvelle filière, dimensionnée pour un débit nominal de 12 000 m³/j et 600 m³/h, permettra de traiter :

- le fer pour des concentration ponctuelles supérieures à 200 µg/L ;
- l'agressivité de l'eau ;

- les pics de turbidité supérieurs à 1 NTU ;
- **les produits phytosanitaires présents et notamment les métabolites de l'alachlore et du métolachlore ;**
- la bactériologie (notamment présente sur le forage F3)

L'usine comportera donc les organes de traitement suivants :

<i>Tour d'oxygénation + filtres à sables</i>	Traitement du fer
<i>Injection de coagulant</i>	Abattement de la turbidité
<i>Filtre Charbon Actif en Grain (CAG)</i>	Rétention des pesticides
<i>Remise à l'équilibre</i>	Correction de l'agressivité
<i>Désinfection</i>	Traitement des paramètres bactériologiques

Tableau 1 : caractéristiques générales de la future station de traitement des eaux issues des forages d'exploitation d'Orist

2 Estimation des besoins en eau

L'usine de production d'Orist participe à l'alimentation des trois unités de distribution du SIBVA (Saint Vincent de Tyrosse, Bellus et Saint Martin de Hinx). A l'échelle du SIBVA, la phase n°3 du Schéma Directeur AEP fait la synthèse des besoins selon deux méthodes :

- La première basée sur l'évolution de la population selon les chiffres de l'INSEE ;
- La seconde sur la base du développement local envisagé à l'horizon 2032 à partir des informations du PLU.

Les estimations des besoins futurs selon les deux méthodes sont les suivantes :

	Projection des besoins annuels – état futur moyen (m ³ /an) – Volumes mis en distribution	Projection des besoins annuels – Etat futur de pointe (m ³ /an) – Volumes mis en distribution	Projection des besoins journaliers – état futur moyen (m ³ /an) – Volume mis en distribution	Projection des besoins journaliers – Etat futur de pointe (m ³ /an) – Volume mis en distribution
Méthode INSEE	5 303 239	7 583 632	14 529	20 777
Méthode PLU	4 616 250	6 601 237	12 647	18 086

Tableau 2 : estimation des besoins annuels et journaliers futurs - Volumes mis en distribution (source : SDAEP Phase III)

La comparaison entre les **besoins moyens futurs** calculés et les capacités de production est la suivante :

	Besoins totaux moyens journaliers identifiés sur la campagne de mesure (m ³ /j) - 2010	Besoins totaux moyens journaliers futurs retenus (m ³ /j) - 2035	Evaluation de l'accroissement de la demande en état futur par unité de distribution (%)
UD Tyrosse – Saint Geours	3 429	7 420	+ 116 %
UD Saint Martin de Hinx	2 122	3 358	+ 58 %
UD Belus	1 747	1 869	+ 7 %
Total SIBVA	7 298	12 647	+ 73 %

Tableau 3 : comparaison entre l'estimation des besoins actuels (2010) et les besoins moyens 2035 à l'échelle du SIBVA

Les capacités de production retenues à l'échelle du SIBVA sont les suivantes :

- Usine d'Houssad : 2 700 m³/j ;
- Usine d'Orist : 12 000 m³/j (sur la base de la somme de la capacité de production actuelle de chaque forage d'exploitation – 600 m³/h).

Le SDAEP conclut alors à un bilan besoins/ressources satisfaisant à l'échelle du syndicat pour les besoins moyens futurs.

Cependant, **en besoins de pointe**, la comparaison entre les besoins futurs calculés et les capacités de production est la suivante :

	Besoins totaux de pointes (m ³ /j) - 2035	Capacité de Production Houssad : 2 700 m ³ /j Orist : 12 000 m ³ /j	Volume nécessaire en plus de la disponibilité existante pour pallier aux besoins totaux de pointe retenus (m ³ /j)
UD Tyrosse – Saint Geours	10 611	UD alimentée depuis Houssad et Orist	+ 3 386
UD Saint Martin de Hinx	4 801	UD alimentée depuis Orist	
UD Belus	2 673	UD Alimentée depuis Orist	
Total SIBVA	18 086	14 700	

Tableau 4 : comparaison entre l'estimation des besoins actuels (2010) et les besoins de pointe 2035 à l'échelle du SIBVA

Il apparaît donc que les capacités de production journalière actuelles du SIBVA **ne permettent pas** de faire face aux besoins journaliers de pointe à l'horizon 2035.

En considérant les capacités de production instantanées et journalières actuelles des deux sites de production du SIBVA, le nombre d'heures journalier d'exploitation envisageable sur les sites de production en période moyenne et de pointe est le suivant :

	Secteurs desservis	Nombre d'heure fonctionnement en besoins moyens	Nombre d'heures fonctionnement en besoins futurs
Houssad (150 m ³ /h – 2700 m ³ /j)	UD Tyrosse	18 heures (maximum atteint)	18 heures (maximum atteint)
Orist (600 m ³ /h – 12 000 m ³ /j)	Les trois unités du SIBVA	16,6 heures	20 heures (Maximum atteint) <i>Reste 3 386 m³ à produire</i>

Tableau 5 : estimation des temps de fonctionnement par ressource à l'horizon 2035 (déduit des données SDAEP)

Les temps de prélèvement sur les ressources pour couvrir les besoins estimés au SDAEP en 2035 montrent **une situation tendue pour les besoins moyens** et **une insuffisance pour les besoins journaliers de pointes**. Dans ces conditions, le schéma Directeur préconise deux solutions :

- renforcement de la capacité de production sur le site d'Houssad avec la création d'un nouveau forage à 200 m³/h ;
- création d'un troisième site de production à Angoumé (création d'un forage de production d'une capacité de 200 m³/h).

Les solutions envisagées permettraient alors d'envisager les besoins horaires de prélèvement en considérant une harmonisation du temps de pompage sur l'ensemble des ressources :

Nombre d'heures de fonctionnement en besoins moyens	Nombre d'heures de fonctionnement en besoins futurs de pointe
13 heures	19 heures

Tableau 6 : estimation des temps de pompage moyens journaliers (besoins moyens et besoins de pointe) pour un temps de pompage harmonisé sur l'ensemble des ressources

LES CAPTAGES A L'ETUDE

1 Identification des ouvrages

Le champ captant d'Orist est actuellement composé de 3 forages en production. Un quatrième a été réalisé en 2017 et pourra substituer en partie F3 qui présente de grandes variations de qualité.

	Forage F1 Bis	Forage F2 Bis	Forage F3	Forage F6
Indice BRGM	BSS002FKES	BSS002FKEQ	BSS002FKDK	
Date de création	Juin 2003	Février 2008	Octobre 1991	Octobre 2017
Profondeur	51.6 m	40 m	30 m	40 m
Entreprise de forage	Foradour	Foradour	Foradour	Foradour
Dénomination locale de l'aquifère capté	Aquifère des calcaires de l'Eocène			
Référentiel BS Lisa Niveau 1 - National	334 – Formations variées paléocènes du bassin aquitain jusqu'au bassin de Carcassone			
Référentiel BS Lisa Niveau 2 - Régional	334AA – Calcaires et Marnes de l'Eocène moyen du Sud du Bassin Aquitain			
Référentiel BS Lisa Niveau 3 - Local	334AA01 – Calcaires et marnes de l'Eocène moyen du Sud du Bassin Aquitain			

Tableau 7 : identification des ouvrages à l'étude

1 Localisation des ouvrages

Le **tableau n°8** ainsi que la **figure n°3** précisent la localisation des ouvrages à l'étude.

	Forage F1bis BSS002FKES	Forage F2 Bis BSS002FKEQ	Forage F3 BSS002FKDK	Forage F6
Département	Landes (40)			
Commune	Orist			
Section cadastrale	OC	OC	OC	OC
Lieu-Dit	LOUS BARRATS	La BARTHE DE BAS	La CARRIERE	La BARTHE DE BAS
Parcelles cadastrales	55	157	1035	161
Coordonnées géographiques (Lambert 93 en m)	X = 361 528,34 Y = 6 292 227,28	X = 361 256,52 Y = 6 291 785,53	X = 361 112,36 Y = 6 292 051,91	X = 361 529 Y = 6 292 226
Altitude (m) (sol nivelé par nos soins à proximité des têtes d'ouvrage)	2,37 m	3,80 m	3,70 m	3,85 m

Tableau 8 : localisation des forages étudiés

Fig. n°3 Localisation des captages à l'étude



TA 17 010 : SIBVA
Délimitation de l'Aire d'Alimentation des Captage d'ORIST

Fond IGN Scan25, RGE BD Ortho, RGE BD Parcellaire

Légende :

- Captages à l'étude



2 Le forage F1bis

Le forage F1 bis a été implanté à proximité d'un ancien puits de production (F1 – BSS002FKCC) qu'il remplace. A proximité de F1 bis, il est également possible d'observer la présence d'un piézomètre correspondant vraisemblablement à un sondage carotté destiné à l'amélioration de la connaissance géologique locale. Enfin, des anciens tubages aciers en mauvais état semblent indiquer l'emplacement du sondage de reconnaissance de F1. La tête du sondage carotté et de l'ancien forage de reconnaissance sont en mauvais état et permettent l'intrusion d'eau superficielle en période de crue.

Tous les ouvrages à l'exception de F1 bis sont destinés à être comblés dans les règles de l'art afin de supprimer ce risque.

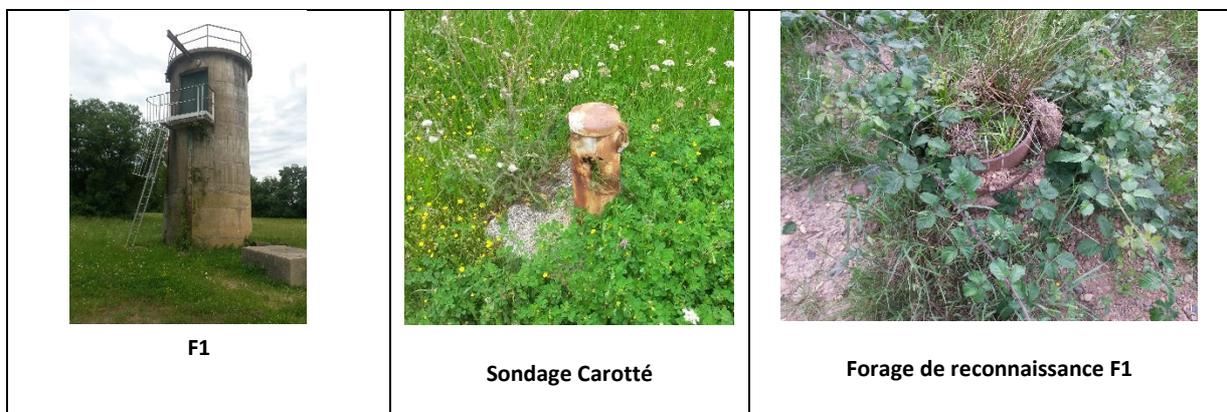
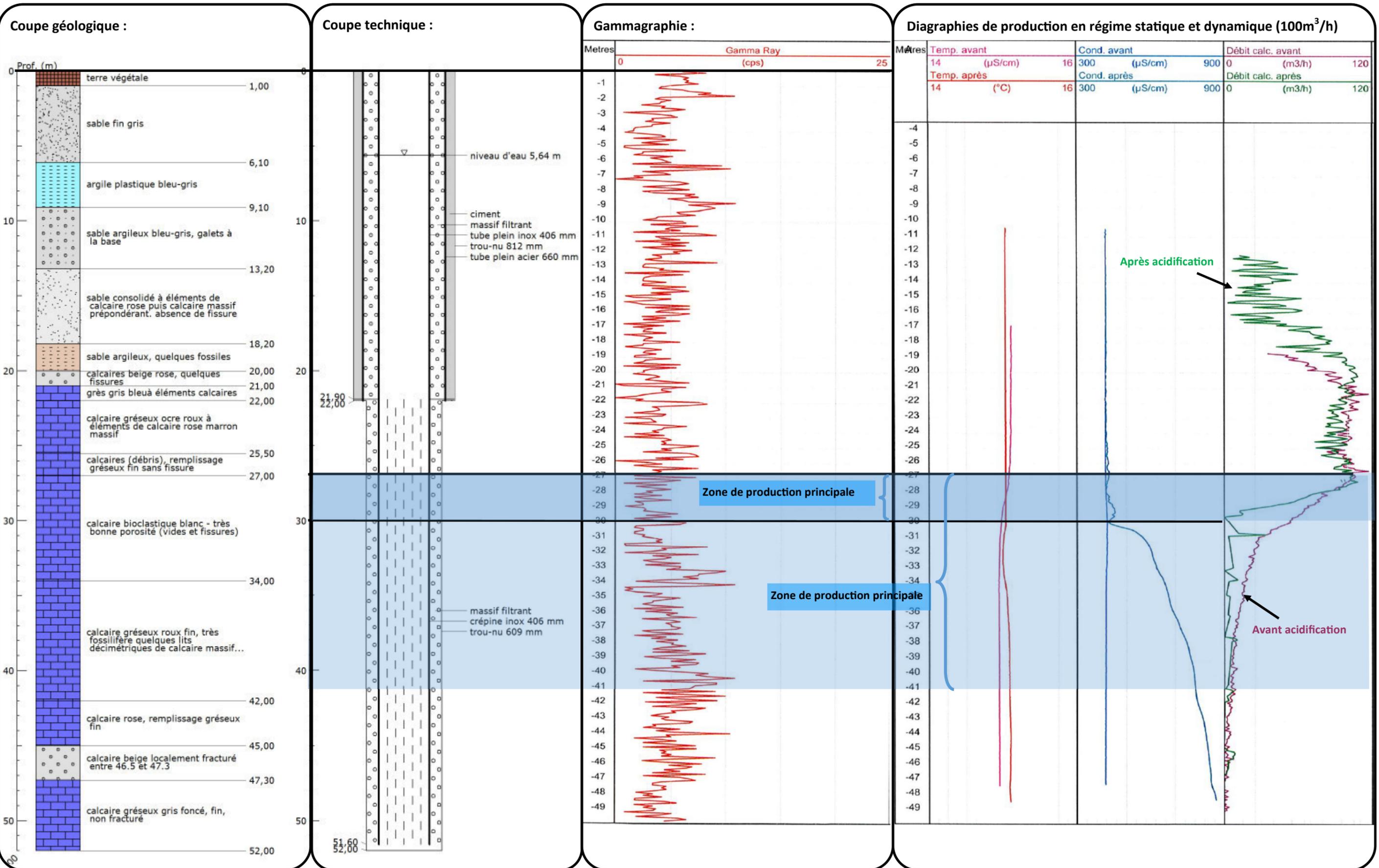


Figure 4 : coupe technique et géologique du forage F1 bis

Fig 5 : Coupe technique et géologique du forage F1 bis



2.1 Coupe géologique et stratigraphique du forage F1 bis

Le **tableau n°9** présente la coupe géologique du forage F1bis.

Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie proposée
0 à 1 m	Terre végétale	Fz : Alluvions récentes
1 à 6.1 m	Sable fin gris	
6.1 à 9.1	Argile plastique bleu-gris	
9,1 à 13,2 m	Sable argileux bleu-gris, galets à la base	
13.2 à 18.2 m	Sable consolidé à éléments de calcaire rose puis calcaire massif prépondérant. Pas de fissure	
18,2 à 20 m	Sable argileux, quelques fossiles	
20 à 21 m	Calcaire beige rose, quelques fissures	E5bB5 : Eocène supérieur (calcaires de Siest)
21 à 22 m	Grès gris-bleu à éléments calcaires	
22 à 25.5 m	Calcaire gréseux ocre roux à élément de calcaire rose marron massif	
25.5 à 27 m	Calcaires (débris), remplissage gréseux fin (sans fissure)	
27 à 34 m	Calcaire bioclastique blanc, très bonne porosité (vides et fissures)	
34 à 42 m	Calcaire gréseux roux fin, très fossilifère – Quelques lits décimétriques de calcaire massif rose.	
42 à 45 m	Calcaire rose, remplissage gréseux fin	
45 à 47,3 m	Calcaire beige localement fracturé (de 45.6 à 47.3)	
De 47,3 à 52	Calcaire gréseux gris foncé, fin, non fracturé	

Tableau 9 : coupe géologique F1bis (source : rapport Hydroassistance de Juin 2003)

La gammagraphie réalisée sur l'ouvrage montre un rayonnement inférieur à 10 CPS sur l'ensemble du profil. Les moins forts rayonnements sont enregistrés au droit des calcaires bioclastiques blancs recoupés entre 27 et 34 m, puis en fond d'ouvrage, entre 47 et 50 m, au droit de calcaires gréseux.

2.2 Coupe technique

La coupe technique de l'ouvrage d'exploitation est présentée dans le **tableau n°10** ainsi qu'en **figure n°3**.

Foration			
Profondeur au sol (m)	Diamètre (mm)	Mode de foration	Fluide
0 à 22 m	Ø 812	Rotary	Boue
22 à 52 m	Ø 608	Rotary	Boue
Equipement			
Profondeur au sol (m)	Diamètre (mm)	Nature	
+ 0 à 22 m	660 mm	Tube acier plein, avec espace annulaire cimenté à l'estrados	
+ 0 à 22 m	406 mm	Tube plein en acier inox, Ø 406 mm, espace annulaire gravillonné.	
+ 22 à 51 m	406 mm	Crépine en acier inox de type fil enroulé. Espace annulaire gravillonné et fond plein à la base	

Tableau 10 : coupe technique du forage d'exploitation F1bis

2.3 Caractéristiques hydrauliques

2.3.1 Définition des zones de production

Les mesures de flux réalisés en juin 2003 avant et après acidification pour un débit de 100 m³/h montrent que la production provient :

- Pour 75 % de 26,5 à 31 m ;
- Pour 25 % de 31 à 45 m.

La section productive de l'ouvrage correspond donc essentiellement aux calcaires bioclastiques à bonne porosité et fissurés. De plus, une très grande partie de la production de l'ouvrage se concentre sur une zone de près de 2 m d'épaisseur, ce qui traduit la présence de circulations de fractures ou de petits conduits karstifiés.

2.3.2 Résultats des essais de puits

Le forage F1bis a fait l'objet d'un essai de puits en 2003 (à sa création), puis en 2013. Les modalités de réalisation de ces essais sont présentées dans le **tableau n°11**.

	Essai de puits de puits n°1 (2003)	Essai de puits de puits n°2 (2013)
Dates d'essais	10/06/2003	14/11/2013
Nature des essais	3 Paliers (débits croissants) – 2 heures, enchaînés	3 Paliers (débits croissants) – 1 heure, enchaînés
Débits (m ³ /h) – fin de palier	52,5 – 104,4 – 153,5	6,5 – 132 - 196
Niveau statique sur forage pompé (m/sol)	3,64 m /sol	1, 1 m/sol

Tableau 11 : modalités de réalisation des essais de puits – F1bis

Les principaux résultats obtenus sont donnés dans le **tableau 12**. Les résultats graphiques ainsi que la courbe caractéristique sont présentés en **figure n°7**.

	Essai de puits de puits n°1	Essai de puits de puits n°2
Débit spécifique	entre de 32 à 53 m ³ /h/m pour des débits respectifs de 153,5 et 52 m ³ /h	Entre 14 et 27 m ³ /h/m pour des débits respectifs de 196 et 65 m ³ /h
Rabattement spécifique	entre 0.02 et 0.03 m/m ³ /h	entre 0.037 et 0.07 m/m ³ /h
Coefficient de pertes de charges quadratiques	1,24.10 ⁻⁴ m/(m ³ /h) ²	2,74.10 ⁻⁴ m/(m ³ /h) ²
Coefficient de pertes de charges linéaires	1,24.10 ⁻² m/(m ³ /h)	1,92.10 ⁻² m/(m ³ /h)
Equation de la courbe caractéristique	$S = 1,24.10^{-4} \times Q^2 + 1,24.10^{-2} \times Q$ ($s = CQ^2 + BQ$)	$S = 2,74.10^{-4} \times Q^2 + 1,92.10^{-2} \times Q$ ($s = CQ^2 + BQ$)

Tableau 12 : principaux résultats des essais de puits – forageF1bis

Les courbes d'évolution du rabattement spécifique en fonction du débit montrent, pour les deux essais réalisés, une bonne cohérence entre les paliers (coefficient de corrélation supérieur à 0,99), les mesures de rabattements et de débits sont donc jugées fiables pendant les essais.

Les courbes caractéristiques montrent une évolution presque linéaire qui traduit une augmentation raisonnée des pertes de charges quadratiques avec l'accroissement du débit. Celles-ci sont néanmoins légèrement plus importantes sur le deuxième essai sans pour autant atteindre ou dépasser de débit critique.

La comparaison des courbes caractéristiques de 2003 et 2013 montre clairement une diminution non négligeable de la productivité de l'ouvrage en 10 ans malgré une nouvelle acidification réalisée en 2010. Pour un débit d'exploitation à 200 m³/h, l'augmentation des rabattements en pompage est estimée à au moins 6 m. De plus, la comparaison du débit spécifique obtenu pour un débit de pompage de 142 m³/h, entre un pompage réalisé après acidification de régénération en 2010 et le diagnostic de 2013, montre une diminution de production de l'ordre de 66,8%. L'inspection télévisée de contrôle réalisée en 2013 indique une quantité de dépôts importante qui obstrue les ouvertures de crépines notamment jusqu'à 36,5 m, **c'est-à-dire au niveau des secteurs productifs de l'ouvrage** (97 % de la production sur cette zone en 2013).

2.4 Etat de protection actuel de la tête d'ouvrage

Le forage F1 bis bénéficie d'une tête Inox dépassant de +0.5 m/sol, implantée sur une dalle bétonnée surélevée de +0,5 m/sol, étanchée, en bon état, interdisant l'intrusion directe d'eau superficielle durant les épisodes de crue. La tête est protégée par un caisson remplacé en 2017. Les limites du Périmètres de Protection Immédiate bénéficient d'une clôture grillagée et d'un portail verrouillé depuis 2017.

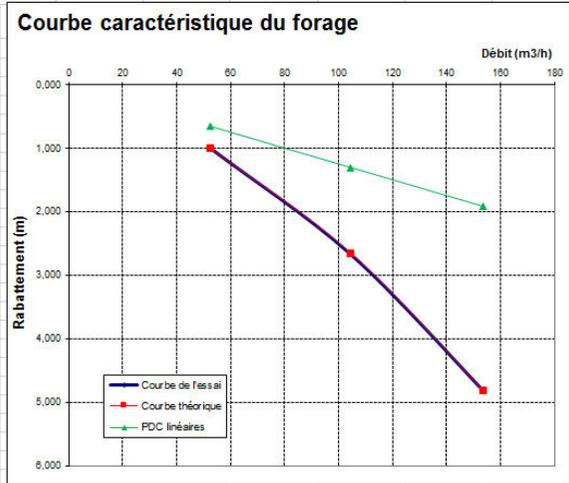
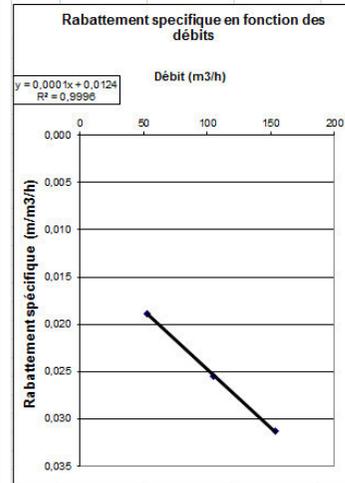


vue 1 : protection de la tête de protection du forage F1 bis

Figure 6 : essais de puits sur F1bis

Essai de 2003 :

Paliers	Durée (heures)	Débit (m3/h)	Débit (m3/s)	Rab. maximal (m)	Rab. spécifique (m/m3/h)	Q spécifique (m3/h/m)	PDC linéaires (m)	PDC quadr. (m)	PDC totales (m)	PDC quadr. (%)
1	1	52,50	1,46E-02	0,990	0,019	53,030	0,65	0,34	0,99	34
2	1	104,40	2,90E-02	2,660	0,025	39,248	1,30	1,35	2,65	51
3	1	153,50	4,26E-02	4,810	0,031	31,913	1,91	2,91	4,82	60
4	1						0,00	0,00	0,00	

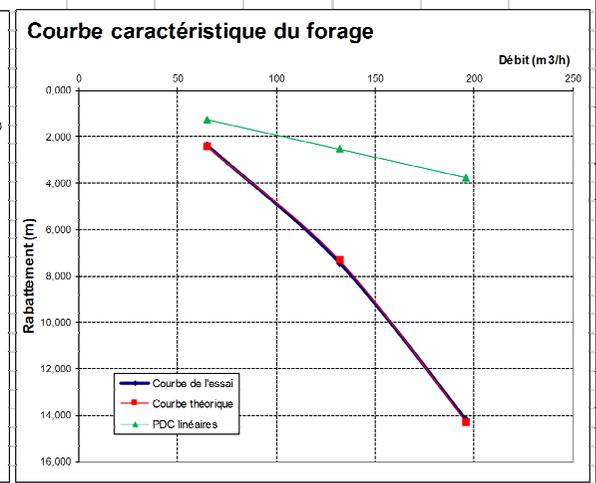
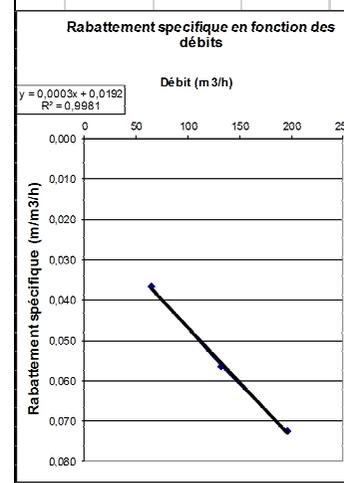


C	Coeff de PDC quad.	1,24E-04	m/(m3/h)²	Soit : 1601,68091	m/(m3/s)²
B	Coeff de PDC lin.	1,24E-02	m/(m3/h)	Soit : 44,77	m/(m3/s)

Débit critique : Non atteint

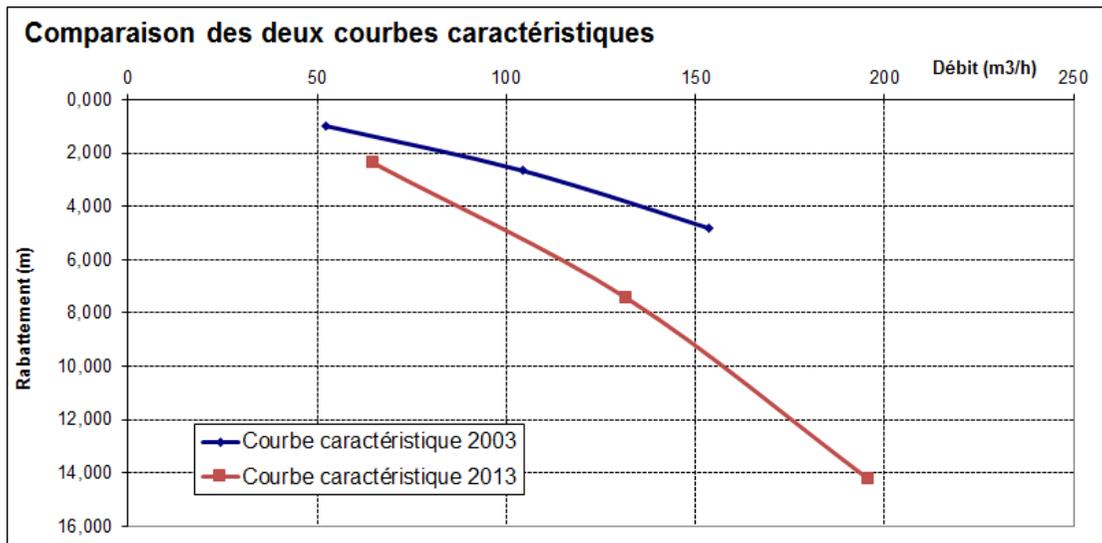
Essai de 2013 :

Paliers	Durée (heures)	Débit (m3/h)	Débit (m3/s)	Rab. maximal (m)	Rab. spécifique (m/m3/h)	Q spécifique (m3/h/m)	PDC linéaires (m)	PDC quadr. (m)	PDC totales (m)	PDC quadr. (%)
1	1	65,00	1,81E-02	2,380	0,037	27,311	1,25	1,10	2,41	48
2	1	132,00	3,67E-02	7,440	0,056	17,742	2,54	4,78	7,32	65
3	1	198,00	5,44E-02	14,220	0,073	13,783	3,77	10,54	14,31	74
4	1						0,00	0,00	0,00	



C	Coeff de PDC quad.	2,74E-04	m/(m3/h)²	Soit : 3667,2204	m/(m3/s)²
B	Coeff de PDC lin.	1,92E-02	m/(m3/h)	Soit : 65,19	m/(m3/s)

Débit critique : Non atteint



3 Le forage F2 Bis

Le forage F2 bis a été implanté à proximité d'un ancien puits de production (F2 – BSS002FKDF) qu'il remplace. A côté de F2 bis, il est également possible d'observer la présence d'un piézomètre correspondant vraisemblablement à un sondage carotté destiné à l'amélioration de la connaissance géologique locale. La tête du sondage carotté n'est pas étanche et peut permettre l'intrusion d'eau superficielle en période de crue sévère. Par ailleurs, l'état de la cimentation annulaire du tube PVC interne n'est pas connu.

Tous les ouvrages, à l'exception de F2 bis, sont destinés à être comblés dans les règles de l'art afin de supprimer ce risque.

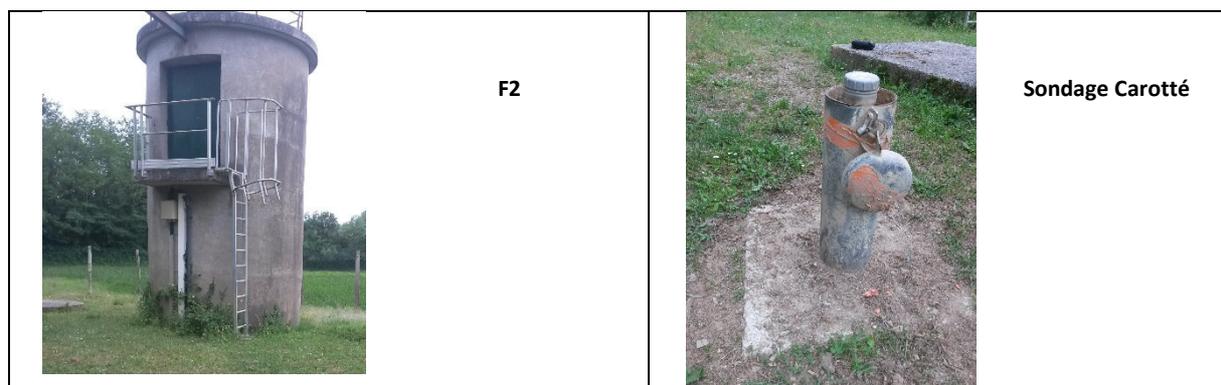


Figure 7 : vue du site de production F2bis

3.1 Coupe géologique et stratigraphique du forage F2 bis

Le **tableau n°13** présente la coupe géologique du forage F1bis.

Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie proposée
De 0 à 3 m	Sable roux et petits galets	Fz : alluvions récentes
De 3 à 9 m	Argile sableuse bleu-gris	
De 9 à 13,5 m	Sable argileux beige-roux	
De 13,5 à 21 m	Calcaire blanchâtre non massif (localement remplissage des vides par sable et argile)	E5bB5 : Eocène supérieur (calcaires de Siest)
De 21 à 31 m	Calcaire bioclastique blanc à roux très poreux et fracturé	
De 31 à 37 m	Calcaire blanchâtre bréchiq ue peu fissuré (porosité fine)	
De 37 à 40,5 m	Calcaire gris à fossiles	

Tableau 13 : coupe géologique F2bis (source : rapport Hydroassistance de Mars 2008)

3.2 Coupe technique

La coupe technique de l'ouvrage d'exploitation est présentée dans le **tableau n°14** ainsi qu'en **figure n°9**.

Foration			
Profondeur au sol (m)	Diamètre (mm)	Mode de foration	Fluide
0 à 14 m	Ø 812	Rotary	Boue
14 à 40,2 m	Ø 608	Rotary	Boue
Equipement			
Profondeur au sol (m)	Diamètre (mm)	Nature	
+ 0 à 14 m	660 mm	Tube acier plein, avec espace annulaire cimenté à l'extrados	
+ 0 à 20 m	406 mm	Tube plein en acier inox, Ø 406 mm, espace annulaire gravillonné (massif de classe granulométrique 4 – 8 mm).	
+ 20 à 40,2 m	406 mm	Crépine en acier inox de type fil enroulé. Espace annulaire gravillonné (massif de classe granulométrique 4 – 8 mm) et fond plein à la base	

Tableau 14 : coupe technique du forage d'exploitation F2bis

3.3 Caractéristiques hydrauliques

3.3.1 Définition des zones de production

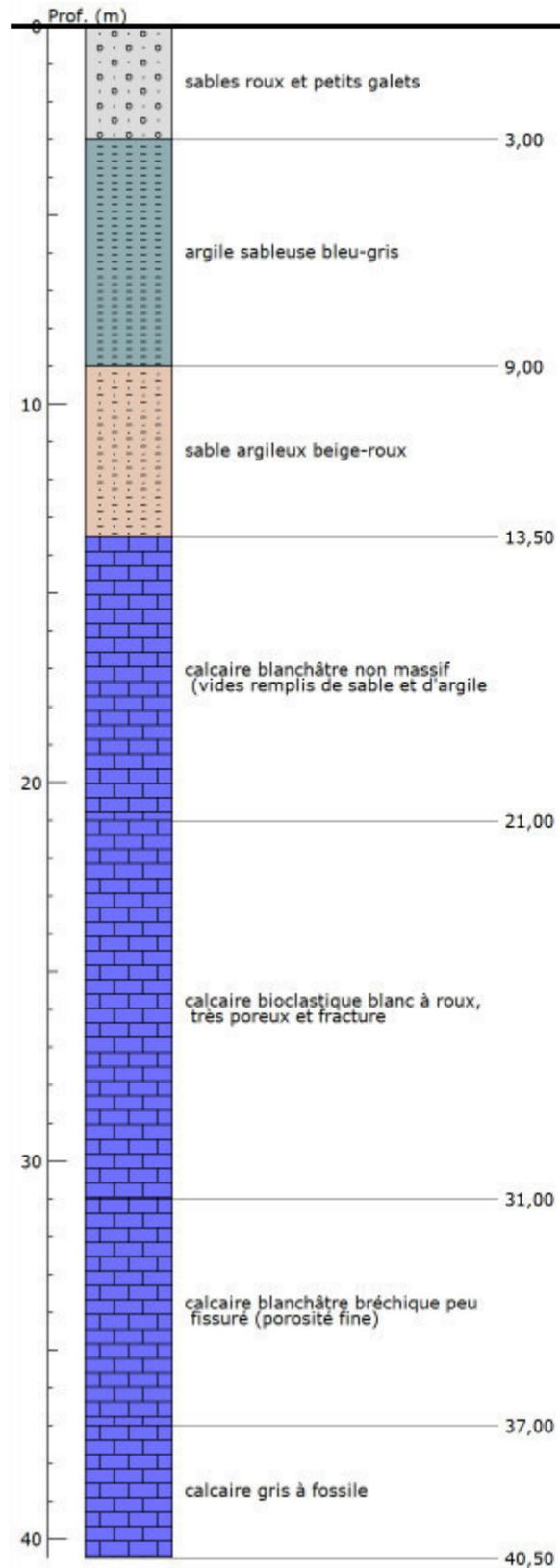
Les mesures de flux réalisés en mars 2008 pour un débit de 120 m³/h montrent les zones de production suivantes :

Profondeur (m/sol)	% de la production totale de l'ouvrage
De 20,4 à 22,7	59,9%
De 22,7 à 27,9	12,1 %
De 27,9 à 29,6	25,9 %
De 29,6 à la base de l'ouvrage	2,1 %

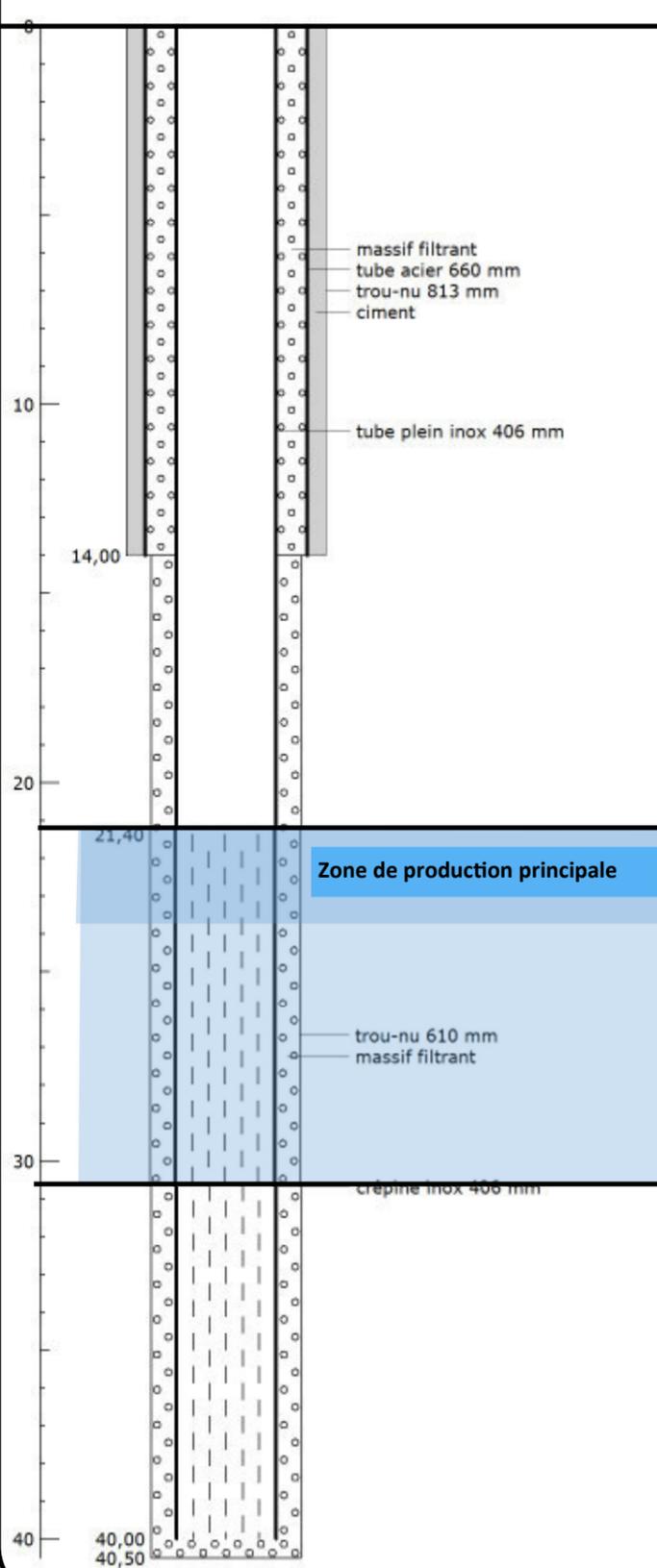
Tableau 15 : distribution des zones productives sur F2 bis

Fig. 8 : Coupe technique et géologique du forage F2 bis

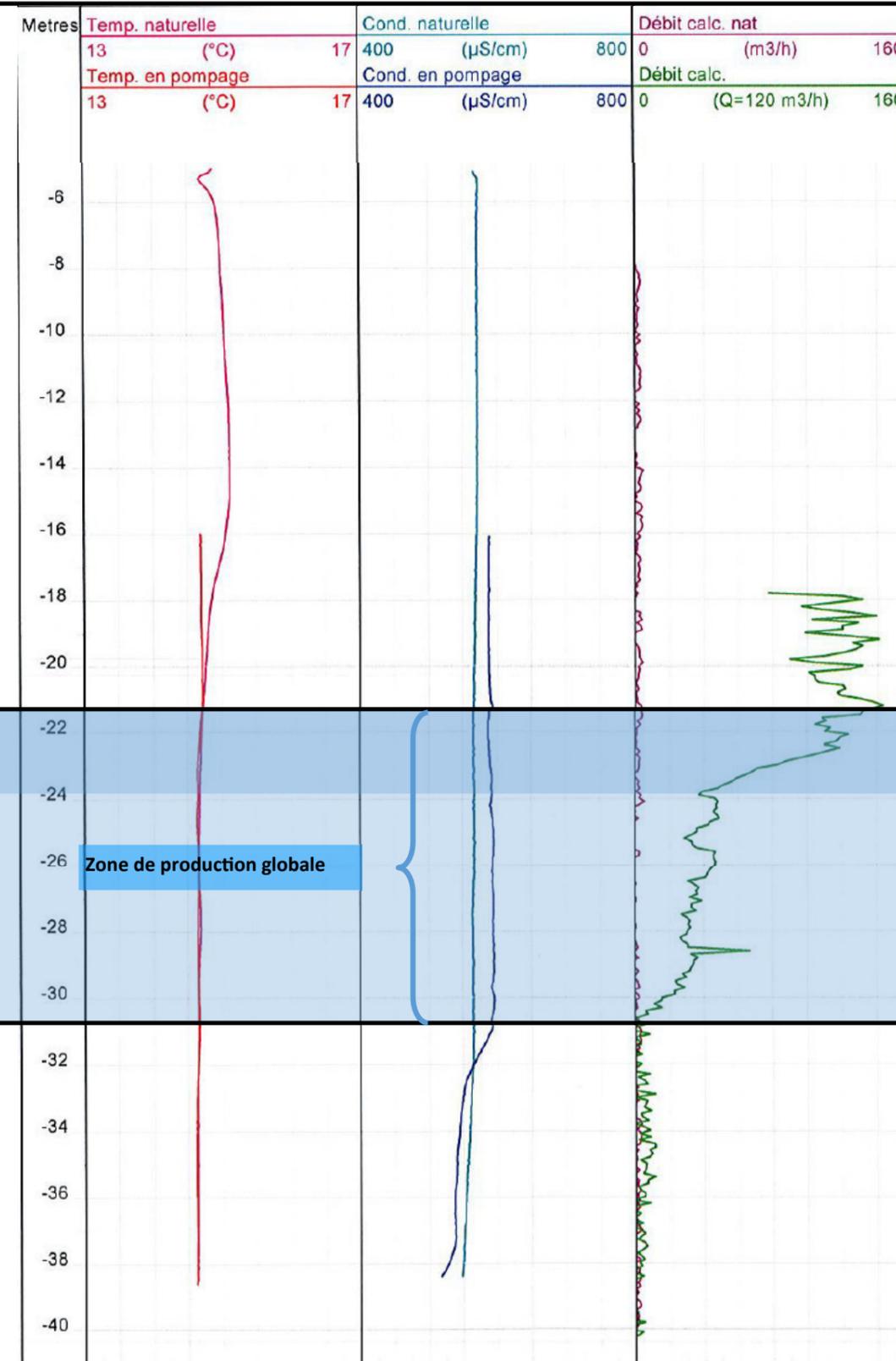
Coupe géologique :



Coupe technique :



Diagraphies de production en régime statique et dynamique (120m³/h)



La section productive de l'ouvrage correspond donc essentiellement aux calcaires bioclastiques roux rencontrés entre 21 et 31 m. Une très grande partie de la production de l'ouvrage (# 86 %) se concentre sur deux zones dont l'épaisseur cumulée n'est que de 4 m, ce qui traduit la présence de circulations de fractures ou de petits conduits karstifiés.

3.3.2 Résultats des essais de puits

Le forage F2bis a fait l'objet d'un essai de puits en mars 2008 (à sa création), en novembre 2013, puis en octobre 2014. Les modalités de réalisation de ces essais sont présentées dans le **tableau n°16**.

	Essai de puits de puits n°1	Essai de puits de puits n°2	Essai de puits de puits n°3 (après acidification)
Dates d'essais	10/03/2008	13/11/2013	17/10/2014
Nature des essais	3 Paliers (débits croissants) – 1 heure, enchaînés	3 Paliers (débits croissants) – 1 heure, enchaînés	3 paliers (débits croissants) - 1 heure, enchaînés
Débits (m ³ /h) – fin de palier	53,3 – 108,8 – 157,8	50,2 – 101,1 – 149,9	57,4 – 112,7 – 161,2
Niveau statique sur forage pompé (m/sol)	3,34 m /sol	2,89 m/sol	4,07 m/sol

Tableau 16 : modalités de réalisation des essais de puits – F2bis

Les principaux résultats obtenus sont donnés dans le **tableau 17**. Les résultats graphiques ainsi que la courbe caractéristique sont présentés en **figure n°9**.

	Essai de puits de puits n°1	Essai de puits de puits n°2	Essai de puits de puits n°3
Débit spécifique	de 16 à 39 m ³ /h/m pour des débits respectifs de 158 et 53 m ³ /h	De 17 à 38 m ³ /h/m pour des débits respectifs de 150 et 50 m ³ /h	De 50 à 82 m ³ /h/m pour des débits respectifs de 161 et 57 m ³ /h
Rabattement spécifique	entre 0.025 et 0.062 m/m ³ /h	entre 0.026 et 0.056 m/m ³ /h	entre 0.012 et 0.020 m/m ³ /h
Coefficient de pertes de charges quadratiques	3,6.10 ⁻⁴ m/(m ³ /h) ²	3.10 ⁻⁴ m/(m ³ /h) ²	7,4.10 ⁻⁵ m/(m ³ /h) ²
Coefficient de pertes de charges linéaires	6,4.10 ⁻³ m/(m ³ /h)	1,1.10 ⁻² m/(m ³ /h)	8,1.10 ⁻³ m/(m ³ /h)
Equation de la courbe caractéristique	$S = 3,6.10^{-4} \times Q^2 + 6,4.10^{-3} \times Q$ ($s = CQ^2 + BQ$)	$S = 3.10^{-4} \times Q^2 + 1,1.10^{-2} \times Q$ ($s = CQ^2 + BQ$)	$S = 7,4.10^{-5} \times Q^2 + 8,1.10^{-3} \times Q$ ($s = CQ^2 + BQ$)

Tableau 17 : principaux résultats des essais de puits – forage F2bis

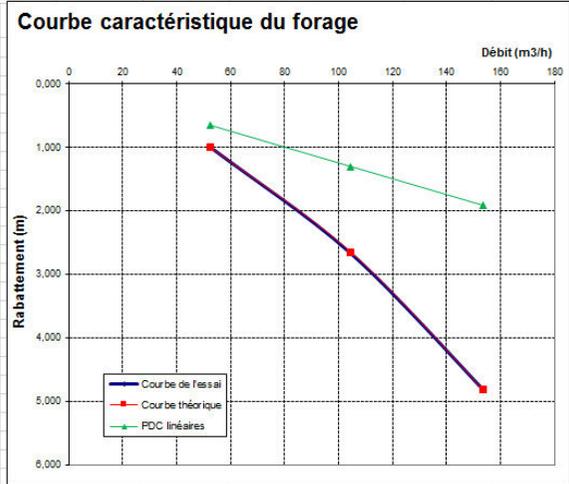
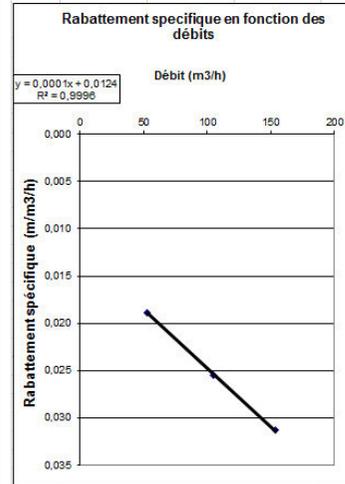
Les courbes d'évolution du rabattement spécifique en fonction du débit montrent, pour les trois essais réalisés, une bonne cohérence entre les paliers (coefficient de corrélation supérieur à 0,99), les mesures de rabattements et de débits pendant les essais sont donc jugées fiables.

Les courbes caractéristiques des essais de 2008 et 2013 sont très proches. Les variations obtenues dans le calcul des coefficients de pertes de charges proviennent pour partie de la différence des débits de paliers réalisés alors que ces derniers n'étaient stabilisés.

Figure 9 : essais de puits sur F2bis

Essai de 2003 :

Paliers	Durée (heures)	Débit (m3/h)	Débit (m3/s)	Rab. maximal (m)	Rab. spécifique (m/m3/h)	Q spécifique (m3/h/m)	PDC linéaires (m)	PDC quadr. (m)	PDC totales (m)	PDC quadr. (%)
1	1	52,50	1,46E-02	0,990	0,019	53,030	0,65	0,34	0,99	34
2	1	104,40	2,90E-02	2,660	0,025	39,248	1,30	1,35	2,65	51
3	1	153,50	4,26E-02	4,810	0,031	31,913	1,91	2,91	4,82	60
4	1						0,00	0,00	0,00	

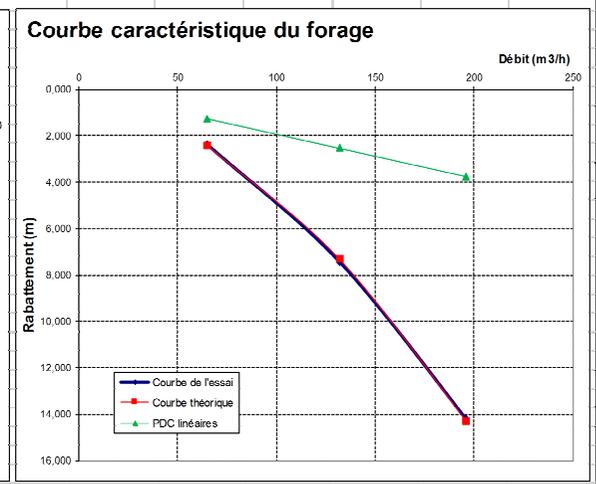
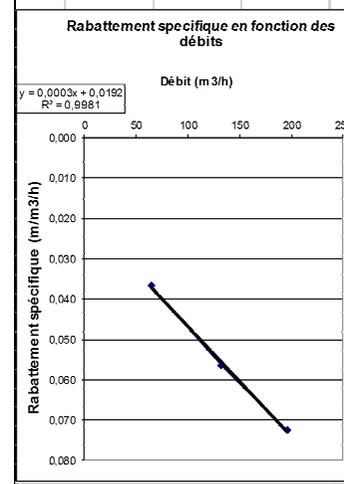


C	Coeff de PDC quad.	1,24E-04	m/(m3/h)²	Soit : 1601,68091	m/(m3/s)²
B	Coeff de PDC lin.	1,24E-02	m/(m3/h)	Soit : 44,77	m/(m3/s)

Débit critique : Non atteint

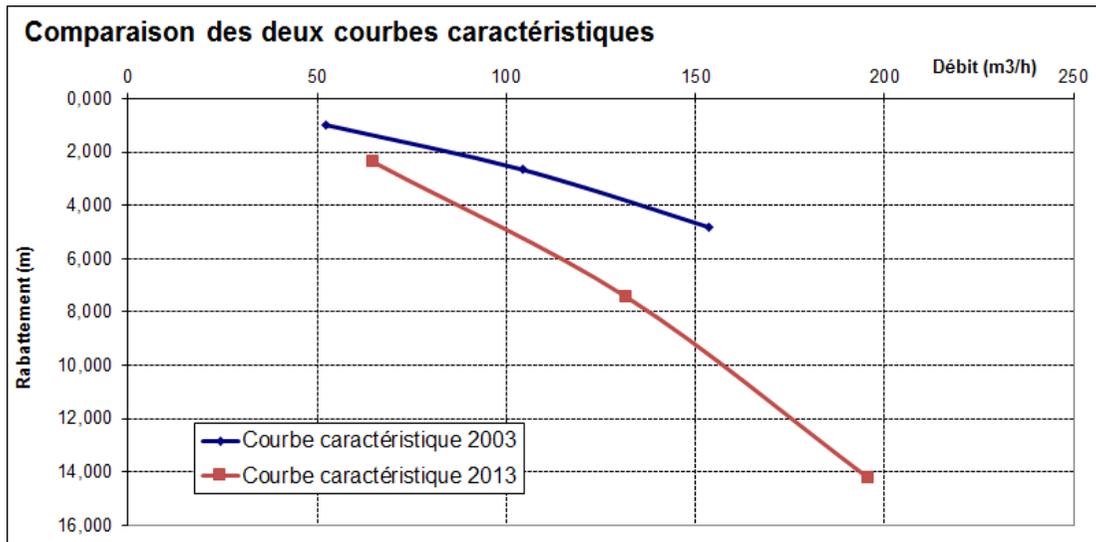
Essai de 2013 :

Paliers	Durée (heures)	Débit (m3/h)	Débit (m3/s)	Rab. maximal (m)	Rab. spécifique (m/m3/h)	Q spécifique (m3/h/m)	PDC linéaires (m)	PDC quadr. (m)	PDC totales (m)	PDC quadr. (%)
1	1	65,00	1,81E-02	2,380	0,037	27,311	1,25	1,10	2,41	48
2	1	132,00	3,67E-02	7,440	0,056	17,742	2,54	4,78	7,32	65
3	1	198,00	5,44E-02	14,220	0,073	13,783	3,77	10,54	14,31	74
4	1						0,00	0,00	0,00	



C	Coeff de PDC quad.	2,74E-04	m/(m3/h)²	Soit : 3667,2204	m/(m3/s)²
B	Coeff de PDC lin.	1,92E-02	m/(m3/h)	Soit : 65,19	m/(m3/s)

Débit critique : Non atteint

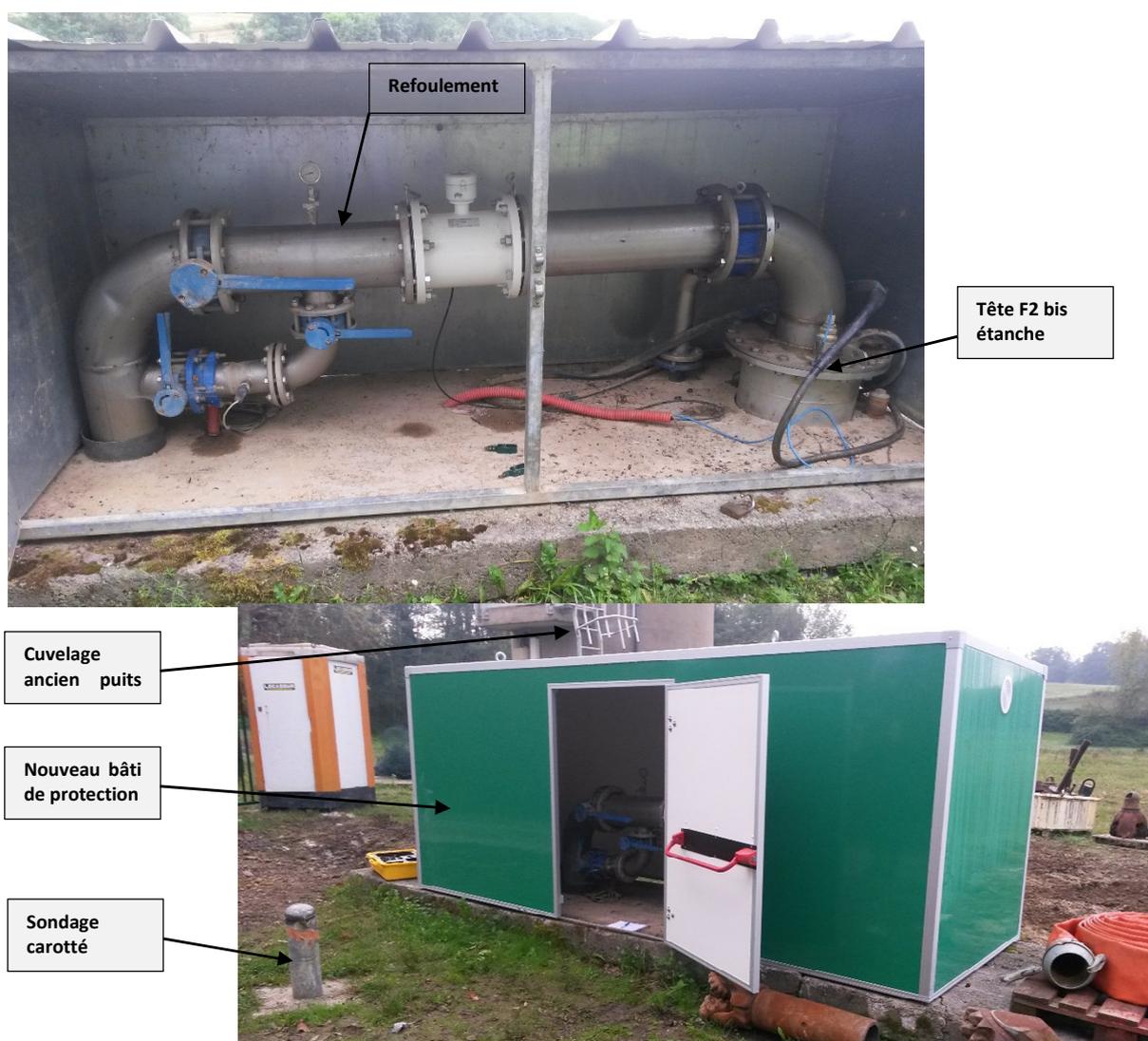


La courbe caractéristique de 2014 montre un gain de productivité très important. Pour un débit d'exploitation de l'ordre de 150 m³/h, les rabattements observés après une heure passeraient de près de 9 m avant acidification à environ 3 m après acidification. Les travaux de régénération de l'ouvrage (effectués de manière préventive à une chute du débit spécifique) ont permis d'augmenter significativement la productivité. L'inspection effectuée après régénération met en évidence un ouvrage en bon état mécanique avec l'ensemble de la section crépinée très propre

3.4 Etat de protection actuel de la tête d'ouvrage

Le forage F2 bis bénéficie d'une tête Inox dépassant de +0.3 m/dalle béton surélevée de +0,15 m/sol, étanchée, en bon état, interdisant l'intrusion directe d'eau superficielle durant les épisodes de crue.

La tête est protégée par un caisson remplacé en 2017. L'ouvrage se situe par ailleurs sur une plateforme réhaussée par rapport à la topographie naturelle de la parcelle des Barthes (+1,80 m environ), ce qui permet de limiter le risque d'immersion des équipements.



vue 2 : protection de la tête de protection du forage F2 bis

4 Le forage F3

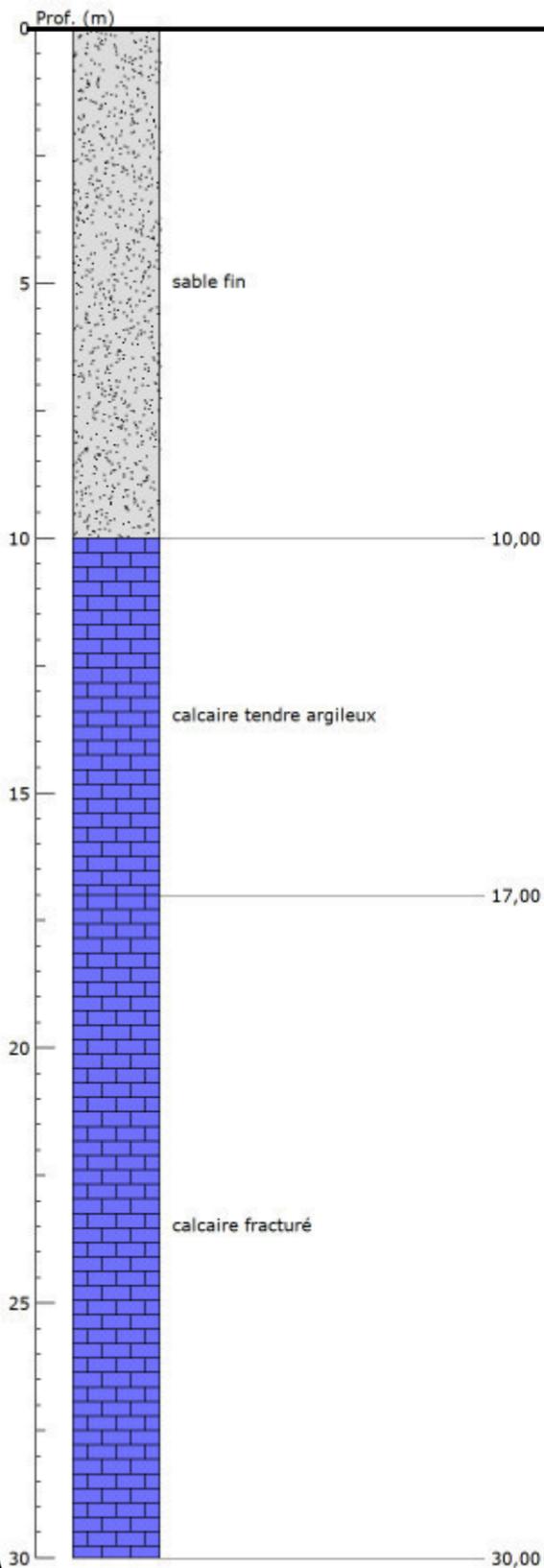
Le forage F3 a été implanté en limite de la zone de Barthes, en pied de coteau constitué par les anciennes terrasses alluviales. Il se caractérise également par la proximité du ruisseau du Lespontes qui passe à environ 30 m à l'Est. L'ouvrage de production se situe par ailleurs à environ 15 m d'un premier forage de reconnaissance d'une profondeur de 102 m toujours existant.



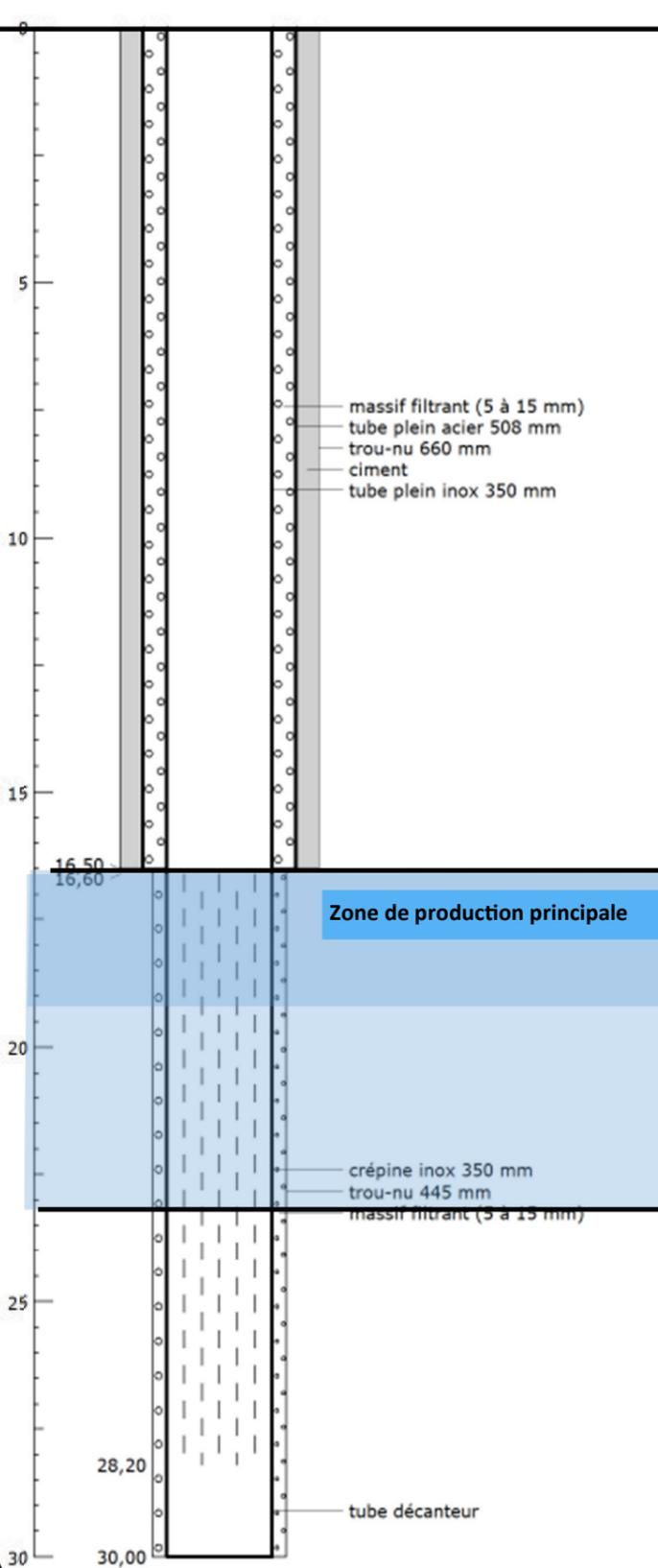
Figure 10 : vue du site de production F3

Fig. 11 : Coupe technique et géologique du forage F3

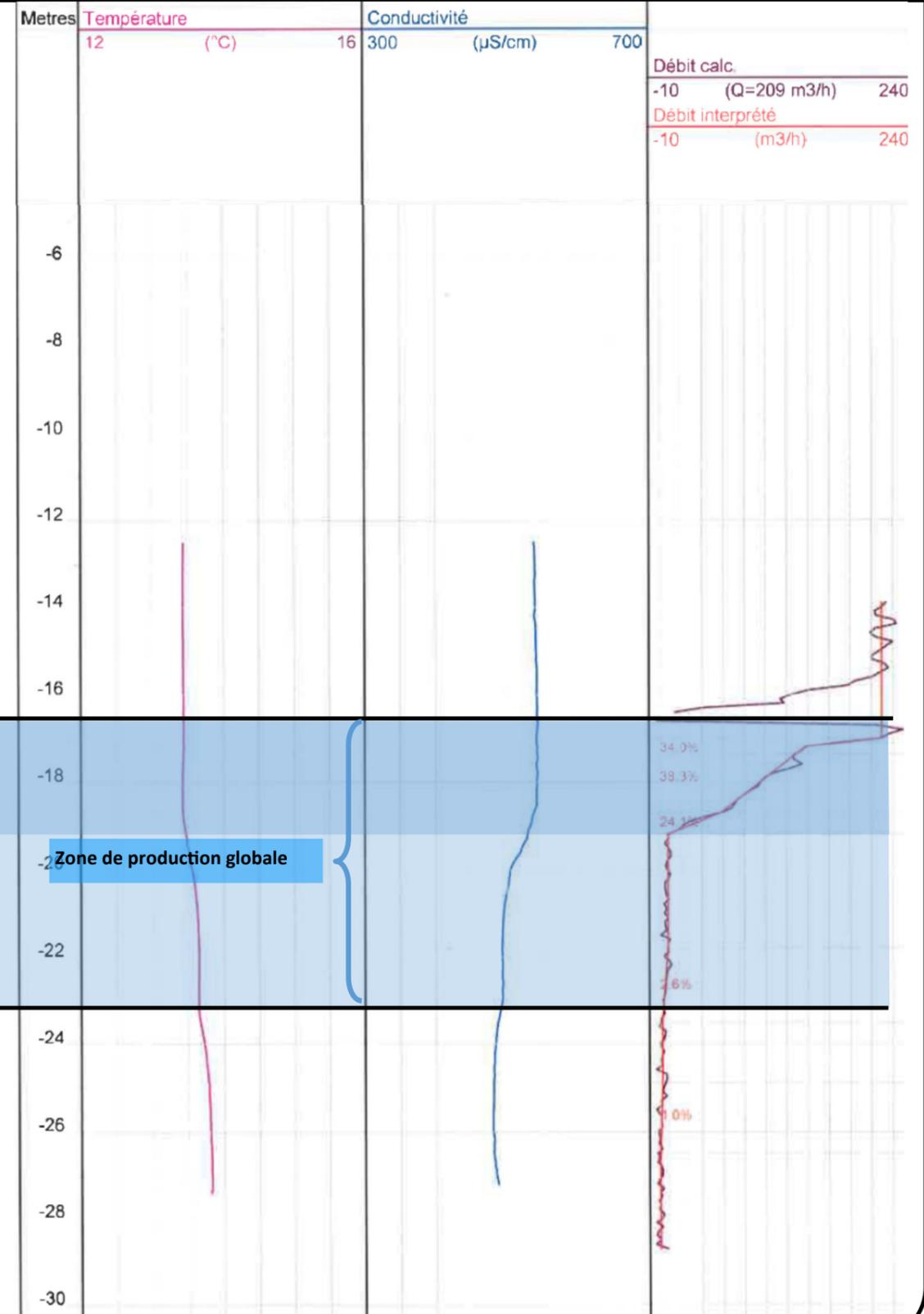
Coupe géologique :



Coupe technique :



Diagraphies de production en régime statique et dynamique (120m³/h)



4.1 Coupe géologique et stratigraphique du forage F3

Le **tableau n°28** présente la coupe géologique du forage F3.

Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie proposée
0 à 10 m	Sable fin	Fz : alluvions récentes
10 à 17 m	Calcaire tendre argileux	E5bB5 : Eocène supérieur (calcaires de Siest)
17 à 30 m	Calcaire fracturé	

Tableau 18 : coupe géologique F3 (source : coupe technique et géologique connue sur la Base de Données Infoterre)

4.2 Coupe technique

La coupe technique de l'ouvrage d'exploitation est présentée dans le **tableau n°19** ainsi qu'en **figure n°11**.

Foration			
Profondeur au sol (m)	Diamètre (mm)	Mode de foration	Fluide
0 à 16,5 m	∅ 660	Rotary	Boue
16,5 à 30 m	∅ 445	Rotary	Boue
Equipement			
Profondeur au sol (m)	Diamètre (mm)	Nature	
+ 0 à 16,5 m	508 mm	Tube acier plein de soutènement, cimenté à l'extrados	
+ 0 à 16,5 m	350 mm	Tube plein en acier inox AISI 304L espace annulaire gravillonné (massif de classe granulométrique 5 – 15 mm).	
+ 16,5 à 27 m	350 mm	Crépine en acier inox de type trous oblongs (30 x 4 mm). Espace annulaire gravillonné (massif de classe granulométrique 5 – 15 mm)	
27 à 30	350 mm	Tube de décantation acier inox AISI 304L espace annulaire gravillonné (massif de classe granulométrique 5 – 15 mm).	

Tableau 19 : coupe technique du forage d'exploitation F3

4.3 Caractéristiques hydrauliques

4.3.1 Définition des zones de production

Les mesures de flux réalisés le 20 mars 2014 à 209 m³/h montrent que les zones productives dans l'ouvrage s'établissent de la manière suivante :

Profondeur (m/sol)	% de la production totale de l'ouvrage
De 16,6 à 16,7	34 %
De 16,7 à 18,2	38,3 %
De 18,2 à 18,7	24,1 %
De 21,2 à 23,0	2,6 %
De 24,4 à 26,1	1 %

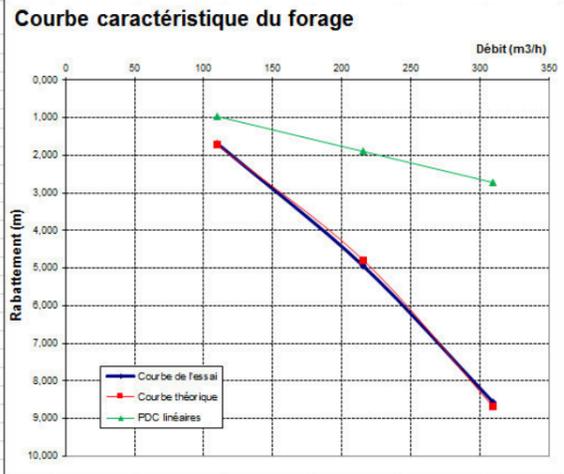
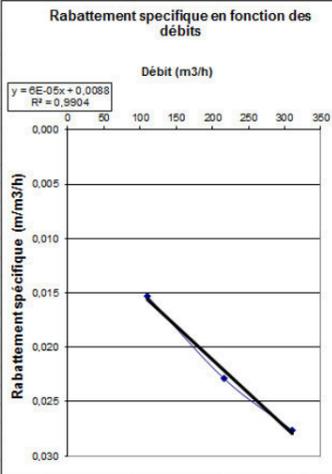
Tableau 20 : distribution des zones productives sur F3

La section productive correspond à des calcaires fracturés. Une grande partie de la production (96 %) se concentre sur une épaisseur cumulée de 2,1 m juste sous un changement de faciès. La production de l'ouvrage est donc, à l'image de F1 bis et F2 bis, liée en grande partie à des circulations par le biais de fissures ou de petits conduits karstifiés.

Fig. 12 : essais de puits sur F3

Essai de mars 1991 :

Paliers	Durée (heures)	Débit (m3/h)	Débit (m3/s)	Rab. maximal (m)	Rab. spécifique (m/m3/h)	Q spécifique (m3/h/m)	PDC linéaires (m)	PDC quadr. (m)	PDC totales (m)	PDC quadr. (%)
1	1	110,00	3,06E-02	1,680	0,015	65,476	0,97	0,75	1,72	44
2	1	216,00	6,00E-02	4,940	0,023	43,725	1,90	2,89	4,79	60
3	1	310,00	8,61E-02	8,560	0,028	36,215	2,73	5,95	8,68	69

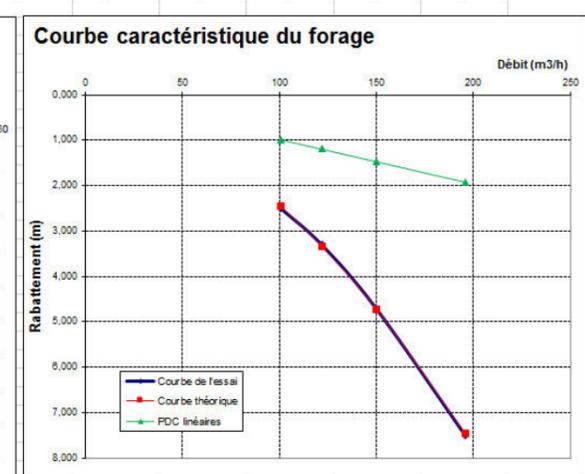
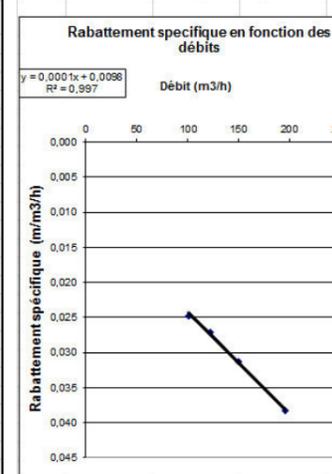


C	Coef de PDC quadr	6,19E-05	m/(m3/h)²	Soit : 802,380768	m/(m3/s)²
B	Coef de PDC lin	8,79E-03	m/(m3/h)	Soit : 31,66	m/(m3/s)

Débit critique : Non atteint

Essai de 2011 :

Paliers	Durée (heures)	Débit (m3/h)	Débit (m3/s)	Rab. maximal (m)	Rab. spécifique (m/m3/h)	Q spécifique (m3/h/m)	PDC linéaires (m)	PDC quadr. (m)	PDC totales (m)	PDC quadr. (%)
1	1	101,00	2,81E-02	2,500	0,025	40,400	0,99	1,47	2,46	60
2	1	122,00	3,39E-02	3,300	0,027	36,970	1,20	2,15	3,35	64
3	1	150,00	4,17E-02	4,700	0,031	31,915	1,47	3,25	4,72	69
4	1	196,00	5,44E-02	7,500	0,038	26,133	1,92	5,55	7,47	74

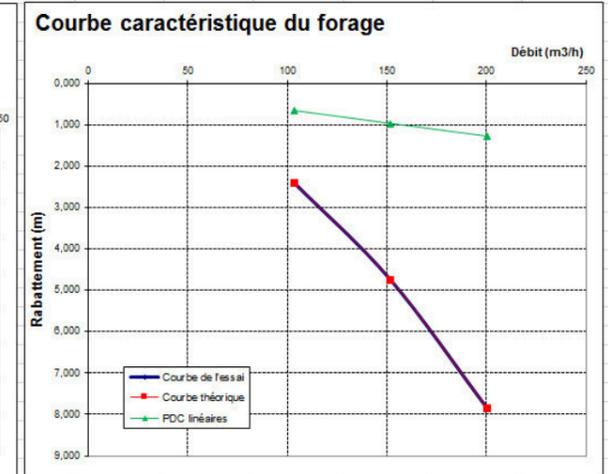
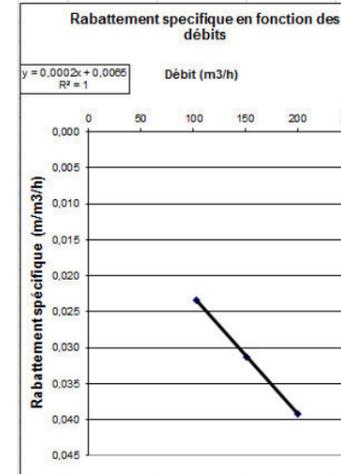


C	Coef de PDC quadr	1,44E-04	m/(m3/h)²	Soit : 1871,51551	m/(m3/s)²
B	Coef de PDC lin	9,81E-03	m/(m3/h)	Soit : 35,31	m/(m3/s)

Débit critique : Non atteint

Essai de 2014 :

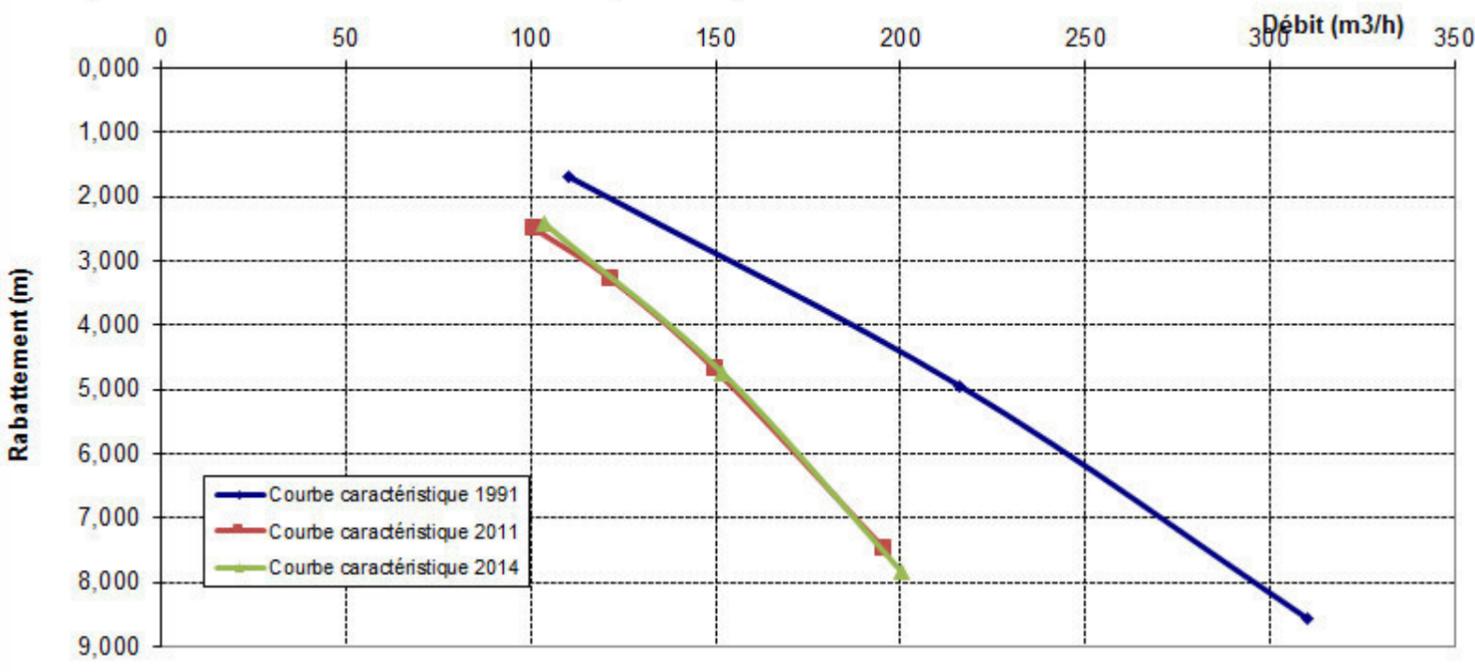
Paliers	Durée (heures)	Débit (m3/h)	Débit (m3/s)	Rab. maximal (m)	Rab. spécifique (m/m3/h)	Q spécifique (m3/h/m)	PDC linéaires (m)	PDC quadr. (m)	PDC totales (m)	PDC quadr. (%)
1	1	103,50	2,88E-02	2,420	0,023	42,769	0,67	1,75	2,42	72
2	1	151,70	4,21E-02	4,750	0,031	31,937	0,98	3,77	4,75	79
3	1	200,20	5,56E-02	7,850	0,039	25,503	1,29	6,56	7,85	84



C	Coef de PDC quadr	1,64E-04	m/(m3/h)²	Soit : 2121,45466	m/(m3/s)²
B	Coef de PDC lin	6,45E-03	m/(m3/h)	Soit : 23,23	m/(m3/s)

Débit critique : Non atteint

Comparaison des courbes caractéristiques disponibles sur F3



4.3.2 Résultats des essais de puits

La bibliographie permet de faire état de trois essais de puits sur le forage F3. Les modalités de réalisation sont présentées dans le **tableau n°21**.

	Essai de puits de puits n°1	Essai de puits de puits n°2	Essai de puits de puits n°3
Dates d'essais	04/10/1991	09/06/2011	19/03/2014
Nature des essais	3 Paliers (débits croissants) – 8 heures, enchaînés	4 Paliers (débits croissants) – 2 heures, enchaînés	3 paliers (débits croissants) - 1 heure, enchaînés
Débits (m ³ /h) – fin de palier	110 – 216 – 310	101 – 122 – 150 - 196	103,5 – 151,7 – 200,2
Niveau statique sur forage pompé (m/sol)	1,59 m /sol	4,90 m/repère inconnu	+0,11 m/sol

Tableau 21 : modalités de réalisation des essais de puits – F3

Les principaux résultats obtenus sont donnés dans le **tableau 22**. Les résultats graphiques ainsi que la courbe caractéristique sont présentés en **figure n°12**.

	Essai de puits de puits n°1	Essai de puits de puits n°2	Essai de puits de puits n°3
Débit spécifique	de 36 à 65 m³/h/m pour des débits respectifs de 310 et 110 m ³ /h	De 26 à 40 m³/h/m pour des débits respectifs de 196 et 101 m ³ /h	De 25 à 42 m³/h/m pour des débits respectifs de 200 et 103 m ³ /h
Rabatement spécifique	entre 0.015 et 0.028 m/m³/h	entre 0.025 et 0.038 m/m³/h	entre 0.023 et 0.039 m/m³/h
Coefficient de pertes de charges quadratiques	6,2.10⁻⁵ m/(m³/h)²	1,4.10⁻⁴ m/(m³/h)²	1,6.10⁻⁴ m/(m³/h)²
Coefficient de pertes de charges linéaires	8,8.10⁻³ m/(m³/h)	9,8.10⁻³ m/(m³/h)	6,4.10⁻³ m/(m³/h)
Equation de la courbe caractéristique	S = 6,2.10⁻⁵ X Q² + 8,8.10⁻³ x Q (s = CQ² + BQ)	S = 1,4.10⁻⁴ X Q² + 9,8.10⁻³ x Q (s = CQ² + BQ)	S = 1,6.10⁻⁴ X Q² + 6,4.10⁻³ x Q (s = CQ² + BQ)

Tableau 22 : principaux résultats des essais de puits – forage F3

Les courbes d'évolution du rabattement spécifique en fonction du débit montrent, pour les trois essais réalisés, une bonne cohérence entre les paliers (coefficient de corrélation supérieur à 0,99), les mesures de rabattements et de débits pendant les essais sont donc jugées fiables.

Les courbes caractéristiques des essais de 2011 et 2014 sont quasiment superposées et montrent donc des équations de courbes caractéristiques assez proches.

La courbe caractéristique de 1991, réalisée lors de la mise en place des équipements d'exploitation de l'ouvrage, montre une productivité de l'ouvrage bien plus élevée. Au débit d'exploitation de 200 m³/h, le rabattement mesuré après une heure de pompage dans l'ouvrage est actuellement de l'ordre de 3,5 m plus élevé qu'à l'origine, ce qui représenterait, pour ce débit d'exploitation, une chute de productivité de l'ordre de 77 %. Cette diminution pourrait être liée à une obstruction partielle du massif filtrant au regard des zones de production très peu épaisses. Toutefois, les protocoles de réalisation

des essais sont relativement différents, de même que les conditions hydrologiques pendant lesquelles ils ont été réalisés. De ce fait, la comparaison directe reste entachée d'incertitudes.

4.4 Etat de protection actuel de la tête d'ouvrage

Le forage F3 bénéficie de tête Inox dépassant de +0.6 m/dalle bétonnée au sol. La tête est étanchée et se situe dans un bâtiment interdisant l'accès direct. Les limites du Périmètre de Protection Immédiate bénéficie d'une clôture grillagée et d'un portail verrouillé depuis 2017.



vue 3 : protection de la tête de protection du forage F3

5 Le forage F6

Le forage F6 a été achevé en octobre 2017. Il a été implanté dans la zone des Barthes, à environ 200 m au Nord du forage F2 bis et environ 450 m à l'Ouest du forage F1 bis (cf. figure n°3).

5.1 Coupe géologique et stratigraphique

Le **tableau n°23** présente la coupe géologique du forage F6 relevé dans le rapport de fin de forage.

Profondeur (m)	Lithologie	Stratigraphie proposée
0 à 4 m	Remblai	
4 à 19 m	Sable grossier, argile grise et galets	Fz : alluvions récentes
19 à 21 m	Calcaire non consolidé sablo-argileux	E5bB5 : Eocène supérieur (calcaires de Siest)
21 à 23 m	Calcaire très fissuré	
23 à 32 m	Calcaire beige bioclastique	
32 à 35 m	Calcaire très fissuré	
35 à 37,5 m	Calcaire massif	

Tableau 23 : coupe géologique F6 (source : coupe technique et géologique issue du dossier technique de l'entreprise Foradour)

5.2 Coupe technique

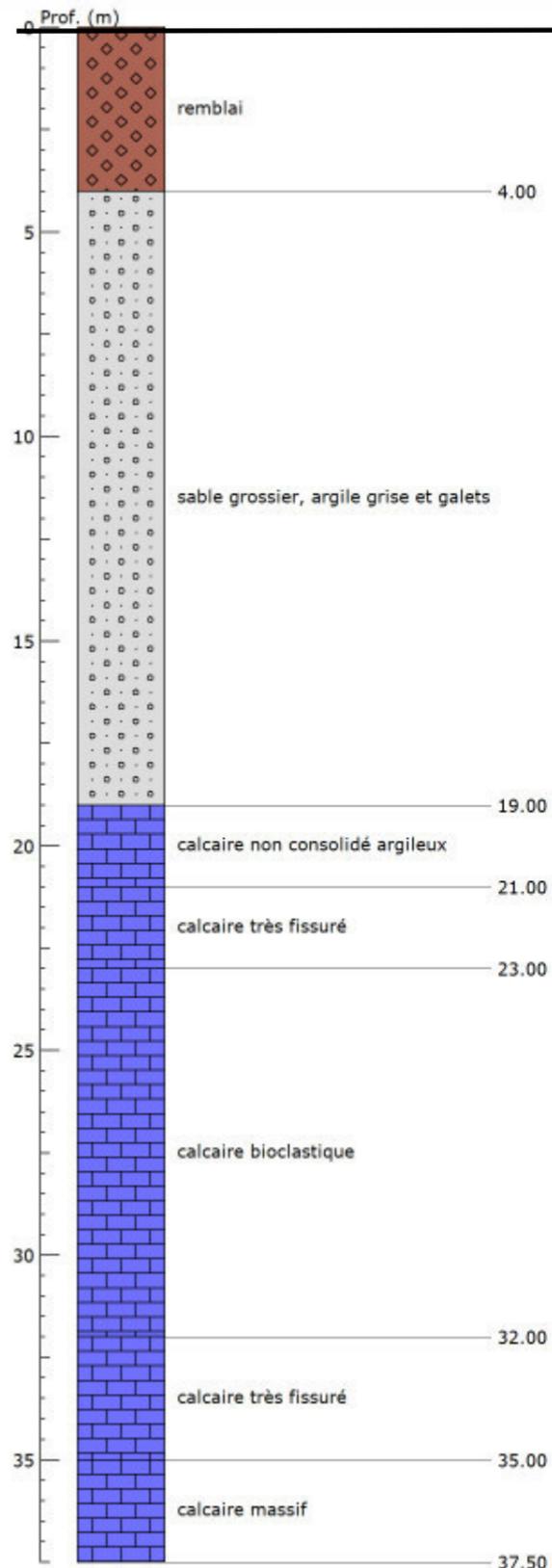
La coupe technique de l'ouvrage d'exploitation est présentée dans le **tableau n°24** ainsi qu'en **figure n°13**.

Foration			
Profondeur au sol (m)	Diamètre (mm)	Mode de foration	Fluide
0 à 18 m	Ø 813	Rotary	Boue
18 à 30 m	Ø 610	Rotary	Boue
30 à 37 m	Ø 444	Rotary	Boue
Equipement			
Profondeur au sol (m)	Diamètre (mm)	Nature	
0,0 à 18,0	Ø 660	Tube plein acier API, cimenté à l'extrados	
0,0 à 12,0	Ø 640	Tube plein acier ordinaire, cimenté à l'extrados	
12,0 à 20,50	Ø 559	Tube plein acier ordinaire, cimenté à l'extrados	
0,0 à 25,0	Ø 508	Tube plein acier ordinaire, cimenté à l'extrados	
0,0 à 25,4	Ø 323,9	Tube plein acier inoxydable AISI 304, massif de graviers roulés de type silacq à l'extrados – granulométrie 2/4 mm	
25,4 à 25,7	Ø 323,9 / 219	Cône de réduction Ø 323,9 à Ø 219 mm	
25,0 à 37,0	Ø 219	Crépine de type fil enroulé acier inoxydable AISI 304, slot 1 mm, massif de graviers roulés de type silacq à l'extrados - granulométrie 2/4 mm	

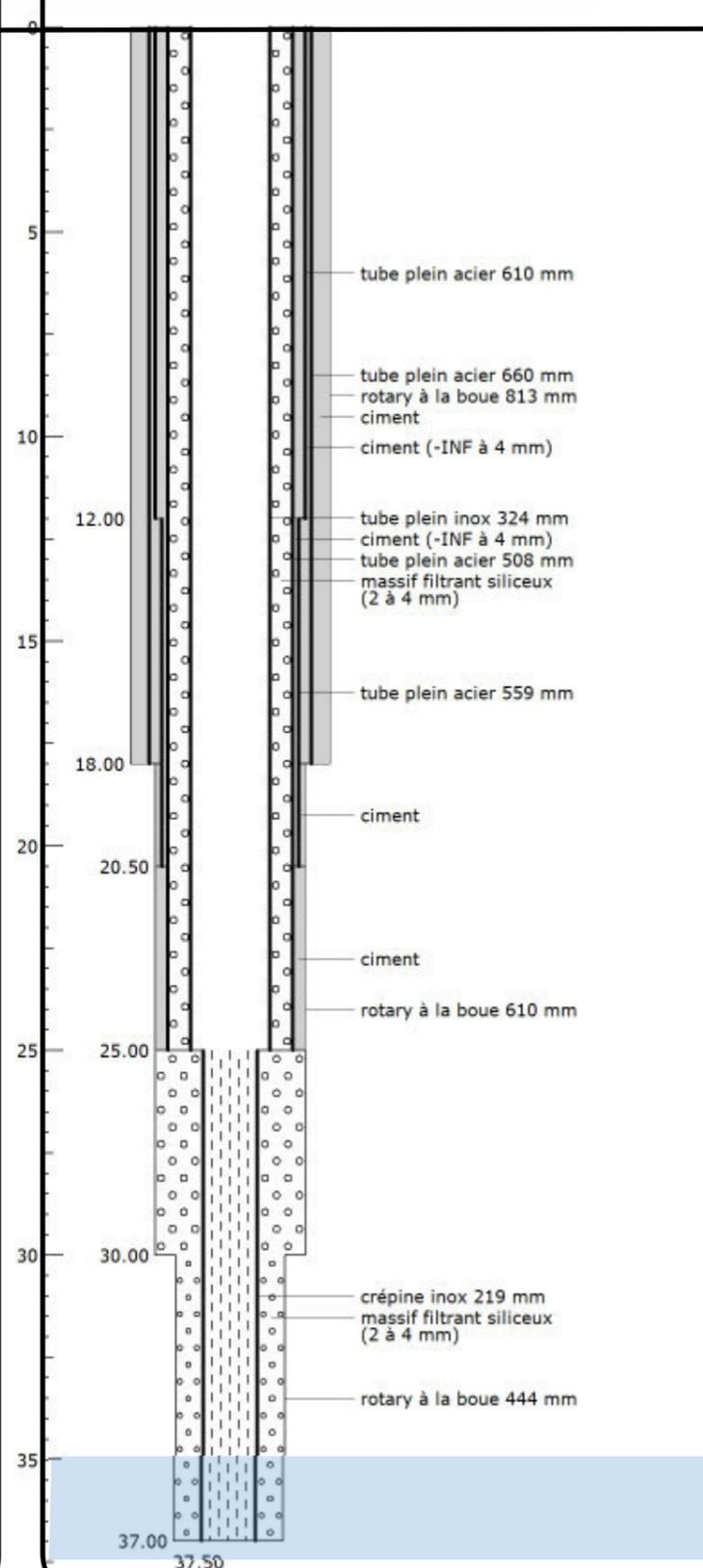
Tableau 24 : coupe technique du forage d'exploitation F6

Fig. 13: Coupe technique et géologique du forage F6

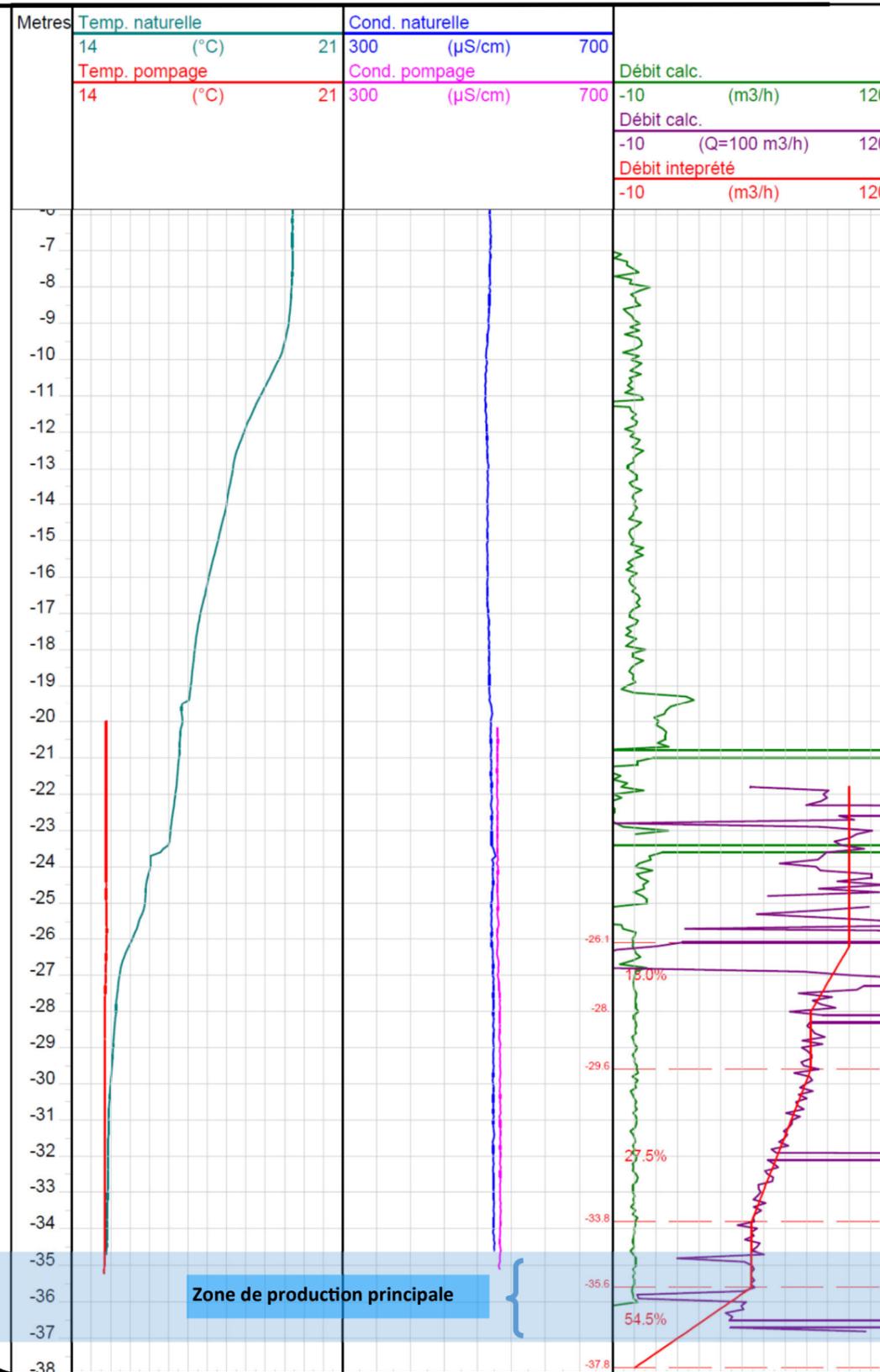
Coupe géologique :



Coupe technique :



Diagraphies de production en régime statique et dynamique (100m³/h)



5.3 Caractéristiques hydrauliques

5.3.1 Définition des zones de production

Les mesures de flux réalisés le 31 octobre 2017 à 100 m³/h montrent que les zones productives dans l'ouvrage s'établissent de la manière suivante :

Profondeur (m/sol)	% de la production totale de l'ouvrage
De 25,8 à 27,7	18 %
De 29,3 à 33,5	27,5 %
De 35,3 au fond de l'ouvrage	54,5 %

Tableau 25 : distribution des zones productives sur F6

Les sections productives de l'ouvrages se distribuent donc dans les formations carbonatées, à la fois dans les calcaires bioclastiques et dans les calcaires massifs recoupés en fond d'ouvrage. Notons toutefois que le tubage de l'ouvrage coiffe toute la frange supérieure des calcaires fissurés vraisemblablement productifs et observés au-dessous des alluvions.

5.3.2 Résultats des essais de puits

Les modalités de réalisation de l'essai de puits réalisé à l'issue des travaux de création de l'ouvrage sont présentées dans le **tableau n°26**.

	Essai de puits de puits 2017
Dates d'essais	20/10/2017
Nature des essais	4 Paliers non enchaînés de 1 heure chacun
Débits (m ³ /h) – fin de palier	44,6 – 71,9 – 94 – 120,5
Niveau statique sur forage pompé (m/sol)	4,02 m /sol

Tableau 26 : modalités de réalisation des essais de puits – F6

Les principaux résultats obtenus sont donnés dans le **tableau 27**. Les résultats graphiques ainsi que la courbe caractéristique sont présentés en **figure n°14**.

	Essai de puits de puits 2017
Débit spécifique	de 13,7 à 31.1 m³/h/m pour des débits respectifs de 120 et 44,5 m ³ /h
Rabatement spécifique	entre 0,032 et 0,073 m/m³/h
Coefficient de pertes de charges quadratiques	5,3.10⁻⁴ m/(m³/h)²
Coefficient de pertes de charges linéaires	8,1.10⁻³ m/(m³/h)
Equation de la courbe caractéristique	S = 5,3.10⁻⁴ X Q² + 8,1.10⁻³ x Q (s = CQ² + BQ)

Tableau 27 : principaux résultats des essais de puits – forage F6

La courbe d'évolution du rabattement spécifique en fonction du débit montre une bonne cohérence entre les paliers (coefficient de corrélation supérieur à 0,99), les mesures de rabattements et de débits pendant l'essai sont donc jugées fiables.

La courbe caractéristique présente une légère convexité mettant en évidence une augmentation significative des pertes de charges quadratiques en fonction du débit d'exploitation. Elles représentent en effet plus de 80 % des rabattement mesurés à partir du second palier et avoisinent les 90 % au quatrième palier.

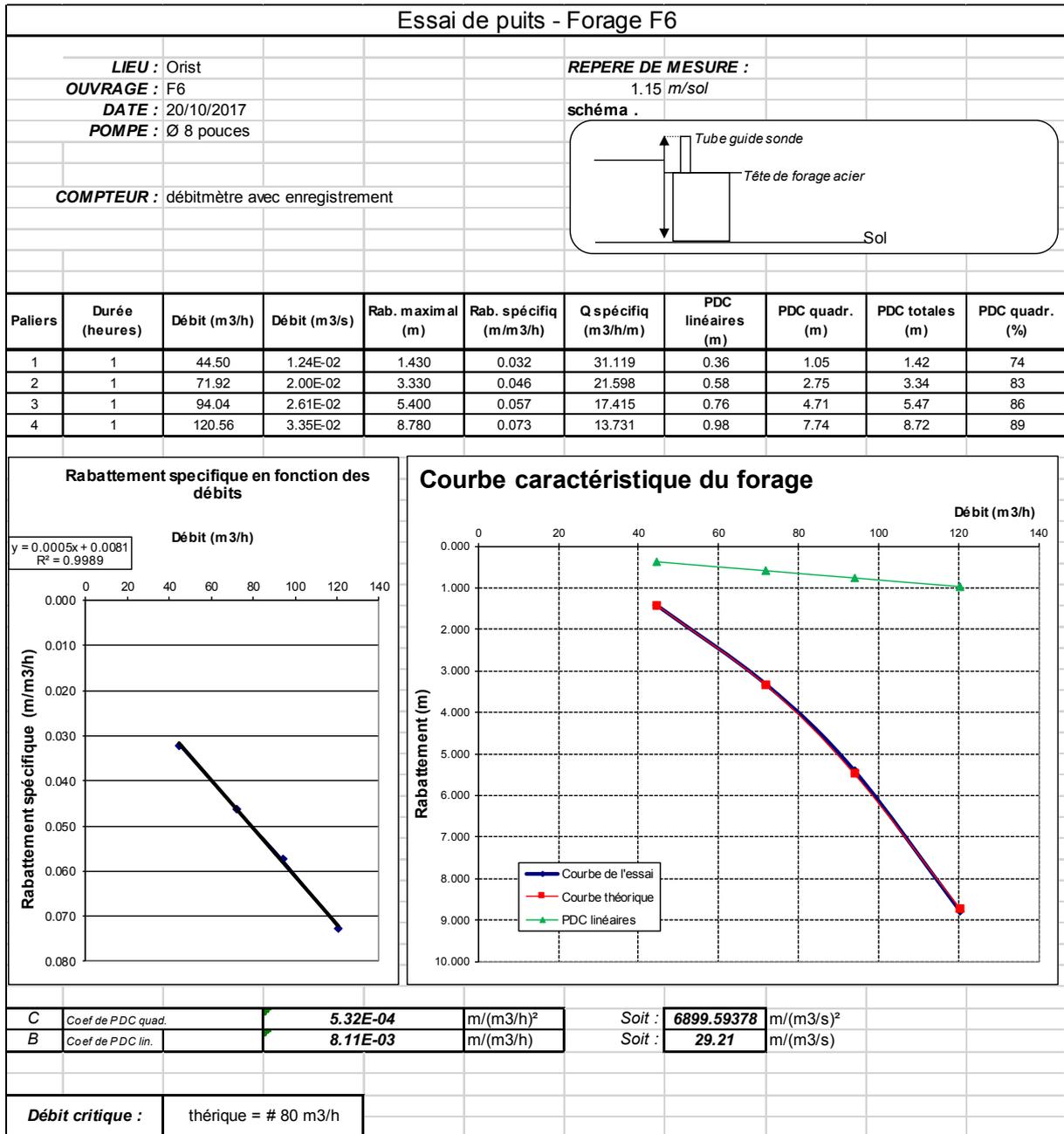


Figure 14 : essais de puits sur F6

5.4 Etat de protection actuel de la tête d'ouvrage

Le forage F6 est achevé depuis octobre 2017. Il ne dispose pas actuellement des équipements définitifs d'aménagements de tête. En l'occurrence, compte-tenu de sa localisation, un équipement de tête équivalent à celui de F1bis et F2bis permettra de maintenir une bonne protection vis-à-vis des éventuelles inondations. A noter qu'il sera nécessaire d'étancher la tête par une rehausse du tube acier $\varnothing 20$ pouces étant donné l'absence de cimentation à l'annulaire du tube acier INOX 324 mm.

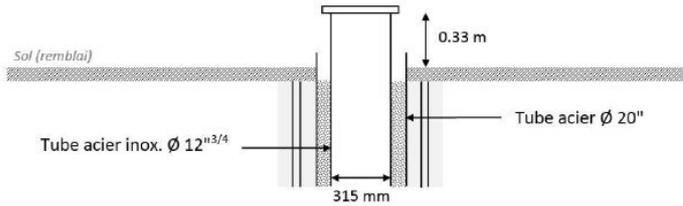


Figure 15 : état de la tête d'ouvrage en octobre 2017 (extrait rapport Hydroassistance HA 01_01-2018/04

6 Bilan

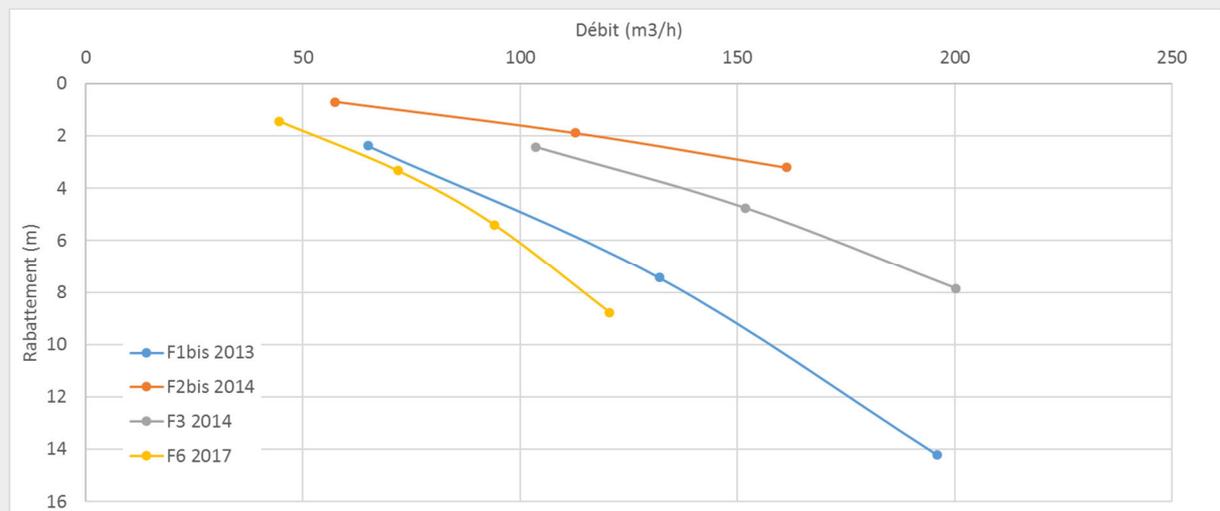
Le champ captant d'Orist est désormais composé de quatre forages de production dont trois – F1bis, F2 bis et F3 sont en fonctionnement depuis plusieurs années. Le forage F6, créé en 2017, va compléter la capacité de production tout en permettant de limiter la sollicitation du forage F3 qui semble plus vulnérable.

Les quatre forages captent les calcaires bioclastiques de l'Eocène Supérieur (calcaires de Siest), la coupe technique des ouvrages permettant une occultation des formations alluviales sus-jacentes. Ces dernières sont de nature variable. Elles présentent des faciès argileux en pleine zone de Barthes alors qu'elles sont plus sableuses au niveau du forage F3.

Les diagnostics des ouvrages montrent que les zones productives dans les calcaires de Siest se situent principalement dans une première frange assez peu épaisse en tête des calcaires bioclastiques. Il s'agit vraisemblablement d'une frange altérée, fracturée où la fonction transmissive du réservoir est très développée. L'épaisseur de cette zone se limite entre 2 et 4 mètre selon les ouvrages. Par conséquent, la distribution verticale des vitesses de circulation est très variable (très fortes vitesses dans la zone productive et présence de zones « mortes » dans le reste de l'ouvrage).

Les ouvrages sont équipés de crépines et de massif filtrant. Or, la production liée à des sections fracturées très transmissives mais ponctuelles génère l'arrivée de matières en suspension en raison des survitesses de circulations dans les fractures, ce qui entraîne un colmatage au voisinage de l'ouvrage ainsi que dans le massif filtrant au cours du temps, comme en atteste l'historique des essais de puits disponibles. Il en résulte une diminution progressive du débit spécifique de chaque ouvrage.

Sur les derniers essais disponibles, les courbes caractéristiques des ouvrages permettent de considérer des débits spécifiques compris entre 50,3 (F2bis) et 13,7 m³/h/m (F6) pour les paliers de débit les plus élevés. Même si les productivités sont contrastées, elle reste très satisfaisante sur le champ captant.



CONTEXTE GEOLOGIQUE

1 Contexte général

Le champ captant d'Orist est situé dans une boucle en rive gauche de l'Adour entre les bourgs d'Orist au Sud-Ouest et Saubusse au Nord, à la confluence avec le ruisseau du Lespontes. Le secteur des Barthes Neuves se caractérise comme une vaste zone de prairies humides inondables occupée par des formations alluvionnaires de fond de vallée (sable, argiles et tourbes). D'un point de vue topographique, les forages d'exploitation se situent à des altitudes inférieures à 5 m NGF. Rapidement, l'altitude évolue avec l'éloignement de la vallée de l'Adour, où des terrasses alluvionnaires plus anciennes recouvrent les formations sédimentaires carbonatées. Le creusement de la vallée de l'Adour permet l'observation de la succession des dépôts alluvionnaires successifs de manière subhorizontale, de plus en plus jeunes à l'approche du lit mineur. La vallée du ruisseau du Lespontes permet, quant à elle, une mise à l'affleurement des formations carbonatées sous-jacente. L'étude du contexte géologique local va particulièrement se focaliser sur les formations observées en rive gauche de l'Adour ainsi que sur la structuration géologique locale permettant de caractériser, dans un second temps, les limites des formations déterminées en tant qu'aquifères.

Le territoire d'étude correspond globalement au quart Sud-Est de la coupure géologique de Saint Vincent de Tyrosse (cartes géologiques de la France au 1 / 50 000 n°975 – 976 établit par le BRGM). Il s'agit d'une zone légèrement en relief qui a échappé au dépôt du sable des Landes. Sur ce secteur, la structure géologique se caractérise principalement par la présence d'un large pli synclinal dit « du Bessecq » se dessinant dans les strates de l'éocène moyen et supérieur.

Ce synforme se situe entre les deux grands axes structuraux d'orientation Est-Ouest que sont :

- *La ride de Tercis au Nord – il s'agit d'un plis faillée, injecté de sédiments du Trias dont les flancs sont sub-verticaux ;*
- *La structure de Saint Lon-Pey au Sud apparait faillé au Nord. Le pendage des flancs est de l'ordre de 45°.*

Ces alignements structuraux sont parallèles à la chaîne pyrénéenne et semblent s'ébaucher à partir de l'Eocène. La **figure n°16** présente une coupe schématique orientée NNE – SSO et passant par la zone des Barthes Neuves où sont implantés les trois forages d'exploitation à l'étude. Les forages d'exploitation sont globalement situés dans l'axe du synclinal de Bassecq. La coupe présente un transept perpendiculaire à la structure synclinal. Elle montre que l'axe de cette dernière se situe grossièrement au niveau du secteur d'implantation des 3 captages.

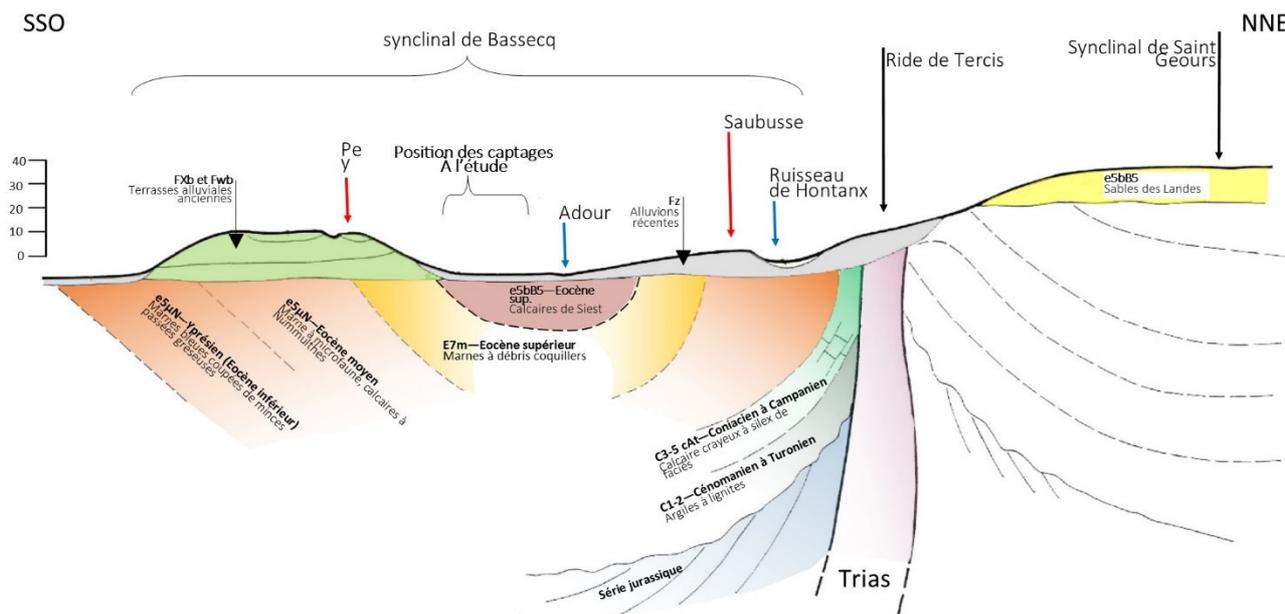


Figure 16 : coupe géologique schématique transverse – (source : CPGF modifiée)

La lithostratigraphie générale des terrains affectés par le synclinal de Bessecq, localement retrouvés à l’affleurement est présentée ci-après, des terrains les plus anciens aux terrains les plus récents :

- **Les formations crétacées :**

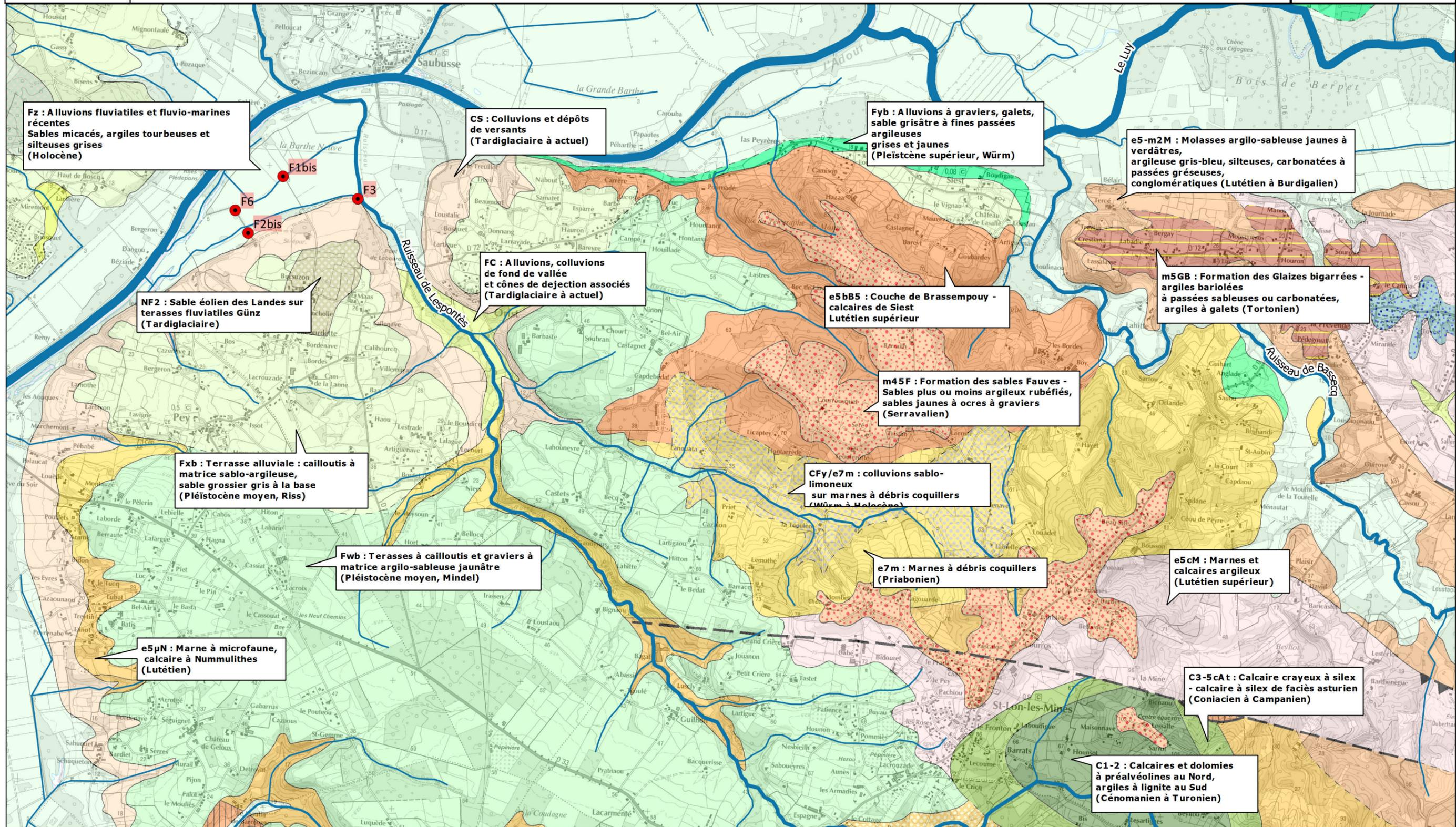
Localement, elles ne sont observables à l’affleurement que sur le secteur de Saint Lon les Mines. Il s’agit des calcaires crayeux à silex du Coniacien et du Campanien – C3-5Cat et d’argiles à lignites du Cénomaniens et du Turonien – C1-2.

- **Les formations tertiaires :**

o **Eocène moyen et inférieur (e5μN) :**

- **L’Yprésien (éocène inférieur)** est essentiellement constitué par des marnes bleues coupées de minces passées gréseuses. La puissance de la formation est relativement importante. Dans la région de Pey, cette formation marneuse présenterait une puissance de l’ordre de 600 m
- **L’éocène moyen**, représenté par des Marnes à microfaune et des calcaires à Nummulites au sommet. Les formations sont affectées par des variations de faciès avec de haut en bas :
 - Les couches de Brassempouy (équivalent du Lutétien terminal) et les couches à grandes Nummulites (équivalent du Lutétien supérieur) qui correspondent à des assises calcaires passant progressivement à des marnes ;
 - Les couches de Nousses (équivalent du Lutétien inférieur) représentées essentiellement par des Marnes.

Dans le synclinal de Bessecq, les affleurements situés notamment dans le secteur de Pey correspondent à **des marnes compactes et rubanées**. Elles admettent des lentilles calcaires jaunes à bryozoaires, discocyclines, operculines et nummulithes.



TA 17 010 : SIBVA
 Délimitation de l'Aire d'Alimentation des Captage d'ORIST



Fond : IGN Scan 25, carte géologique BRGM au 1/50 000 - Vecteur harmonisés

- Légende :
- localisation des captages à l'étude
 - Réseau hydrographique
 - limite extension calcaires éocène
 - liènement étude merlin



- **L'Éocène supérieur** : ces formations affleurent au cœur du synclinal de Bessecq. Il est possible de distinguer, de bas en haut :
 - **Les marnes de Brihandes à petits débris coquillers du Priabonien (e7m)**. La série affleure sous forme de calcaires grumeleux à discocyclines, Nummulithes, operculines et astériegérines avec des intercalations marneuses. A l'est de la vallée du Bessecq, le faciès passe à une molasse argileuse.
 - **Les calcaires à chapmanines de Siest (e5bB5) sur la partie supérieure du Priabonien**. La partie supérieure de la formation s'enrichit en niveaux calcaires. Selon la notice de la carte géologique de Saint Vincent de Tyrosse, les premiers bancs importants apparaissent à environ 1 km à l'Est de l'Eglise de Siest, dans la vallée du Bassecq. Il s'agit de calcaires gréseux à grandes discocyclines surmontés par des calcaires jaunes microgrumeleux à nombreux rotalidés.
- **Le Miocène moyen** est représenté par des tapissages de sables fauves du Serravalien (m45F) recouvrant en discordance, sous forme de placages discontinus, les formations de l'éocène. Il s'agit de sables plus ou moins argileux rubéfiés, de sables jaunes à ocres à graviers.
- **Les formations quaternaires** :
 Localement, les formations quaternaires correspondent principalement à des dépôts alluvionnaires disposés en terrasses :
 - **Fwb (Mindel)** – terrasse supérieure observée sur l'ensemble du plateau au Sud de Pey sur une grande partie du bassin versant du Lespontes et sur la partie intermédiaire du bassin versant du ruisseau de Lastres. Ces formations correspondent à des cailloutis et graviers à matrice argilo-sableuse jaunâtre ;
 - **Fxb (Riss)**, observé sur la partie inférieure du bassin versant du Lespontes et au Nord de Pey, il s'agit d'une terrasse alluviale composée de cailloutis à matrice sablo-argileuse et de sable grossier gris à la base.
 - **Fy (Holocène à actuel)** : le secteur des Barthes ainsi que, de manière générale, le lit majeur de l'Adour, sont occupés par les alluvions récentes à actuelles. Ce sont des formations fluviales à fluvio-marines récentes correspondant à des sables micacés, des argiles tourbeuses et silteuses grises de l'Holocène.

Outre l'organisation subhorizontale des terrasses alluviales, les formations quaternaires sont aussi représentées par des colluvionnements de fond de vallée et de pied de coteaux

- **Fc (Tardiglaciaire à actuel)** : ce sont des alluvions et des colluvions de fond de vallées qui correspondent à des matériaux de texture fine. Ils sont observés dans la vallée du Lespontes, principalement en aval de la confluence avec le ruisseau de Lastres.
- **Cs (Tardiglaciaire à actuel)** : ce sont ces matériaux de colluvionnement et de dépôts de versant qui s'observent sur l'ensemble du pourtour des zones de Barthes, en pied de coteaux. Sont mélangés des alluvions grossières, des matériaux dégradés provenant de niveaux plus anciens. Plus en amont, dans la vallée de l'Adour, les pieds de coteaux sont occupés par les alluvions du Würm correspondant à des graviers, galets, sables grisâtres à fines passées argileuses grises et jaunes.

- **CFy/e7m (Würm à Holocène)** : ce sont des colluvions sablo-limoneuses sur marnes à débris coquillers de l'Eocène. Elles sont présentes sur la partie supérieure de la vallée du ruisseau de Lastre.

Enfin, il faut noter la présence de dépôts de type éolien (sables des Landes) cartographiés sur une très faible superficie sur le coteau immédiatement en amont de la zone d'implantation des captages à l'étude. Il s'agit d'un sable presque pur, plutôt grossier venant recouvrir les terrasses fluviales.

2 Lithostratigraphie et structure géologique locale

2.1 Lithostratigraphie de l'Eocène supérieur dans le secteur des Barthes

La lithologie précise des formations carbonatées de l'Eocène supérieur peut être appréhendée grâce à deux sondages carottés réalisés à proximité immédiate (quelques mètres) des forages d'exploitation F1 bis et F2 bis (cf. figure n°5). Ils sont comparés à l'analyse des cuttings du forage F3.

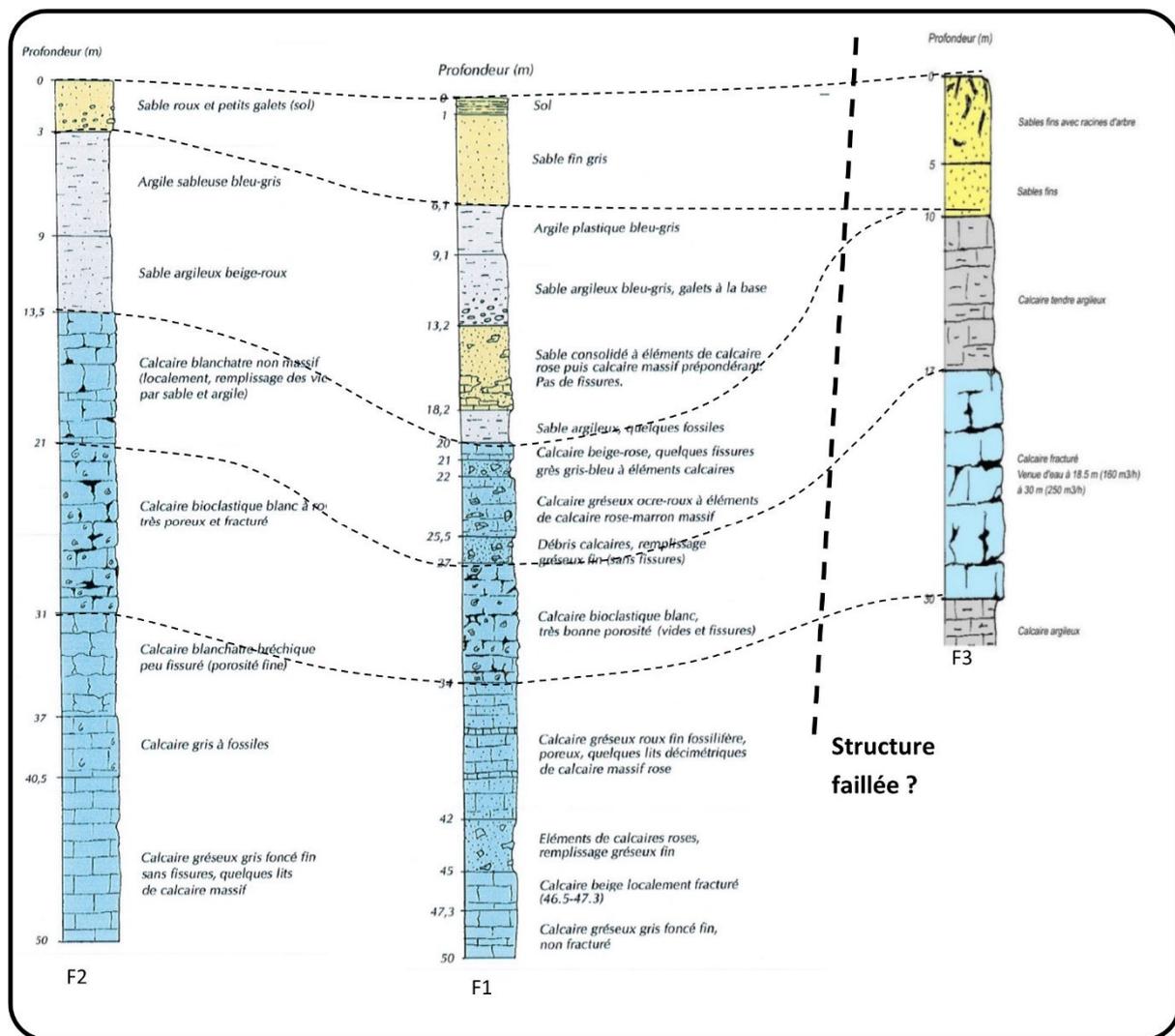


Figure 18 : comparaison des données lithologique obtenue à proximité immédiate ou sur les forages d'exploitation (source : CG 40)

Les trois ouvrages présentent une couverture sableuse d'épaisseur comprise entre 3 m et 10 m en tête, correspondant vraisemblablement aux alluvions actuelles et récentes (Fy).

Plus en profondeur, les alluvions présentent un faciès plus argileux sur F1 et F2, l'épaisseur semblant augmenter de manière assez significative à l'approche du lit mineur de l'Adour. Sur F3, cet horizon enrichi en argile n'apparaît pas.

En dessous, apparaissent les faciès carbonatés de l'Eocène supérieur, d'abord représentés par un **calcaire visiblement altéré** selon les descriptions de terrain (fracturé avec remplissage argileux, grésosableux fissuré). La cote d'apparition des formations carbonatées est largement plus élevée sur F3. La série se poursuit ensuite avec un **calcaire bioclastique très fracturé** de l'ordre d'une dizaine de mètres d'épaisseur.

Enfin, en profondeur, les faciès calcaires semblent assez variables selon les ouvrages. Les descriptions notent néanmoins un aspect plus compact, plutôt gréseux.

Ainsi, si une bonne continuité peut être observée entre les forages F1 et F2 avec simplement un approfondissement de la cote d'apparition des formations carbonatées de l'Eocène supérieur et une augmentation induite de l'épaisseur des formations alluvionnaires en relation avec la position de chaque ouvrage par rapport à l'axe synclinal, les variations latérales de d'altimétrie semblent plus importantes sur le secteur de F3, ce qui pourrait traduire la présence d'une structure faillée jouant un rôle sur les conditions de dépôts des formations alluviales.

2.2 Structure géologique locale : apport des informations photogrammétriques

Une étude de reconnaissance hydrogéologique a été menée par le cabinet Merlin en 1990 sur le secteur d'Orist (étude 3550). Elle s'intéresse particulièrement au contexte structural du secteur d'implantation des captages à l'étude. Outre la réalisation de sondages géo-électriques présentés dans le paragraphe suivant, l'étude a comporté une analyse photolinéamentaire en stéréoscopie.

Les linéaments se définissent comme tout alignement topographique visible dans le paysage reflétant une discontinuité géologique. Ils peuvent être identifiés par une analyse visuelle du paysage, sur des cartes topographiques ou via des photographies aériennes (photogrammétrie), satellitaires par des méthodes de télédétection. Ils peuvent également être identifiés par des méthodes géophysiques aériennes. Un linéament peut refléter en surface une zone partiellement fracturée et perméable le long d'une discontinuité géologique ou plus communément d'une zone de faille. Cette discontinuité influence la topographie en surface, mais également potentiellement, le cycle hydrologique et la végétation.

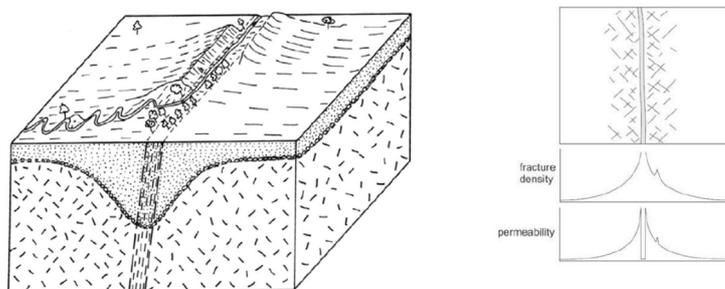
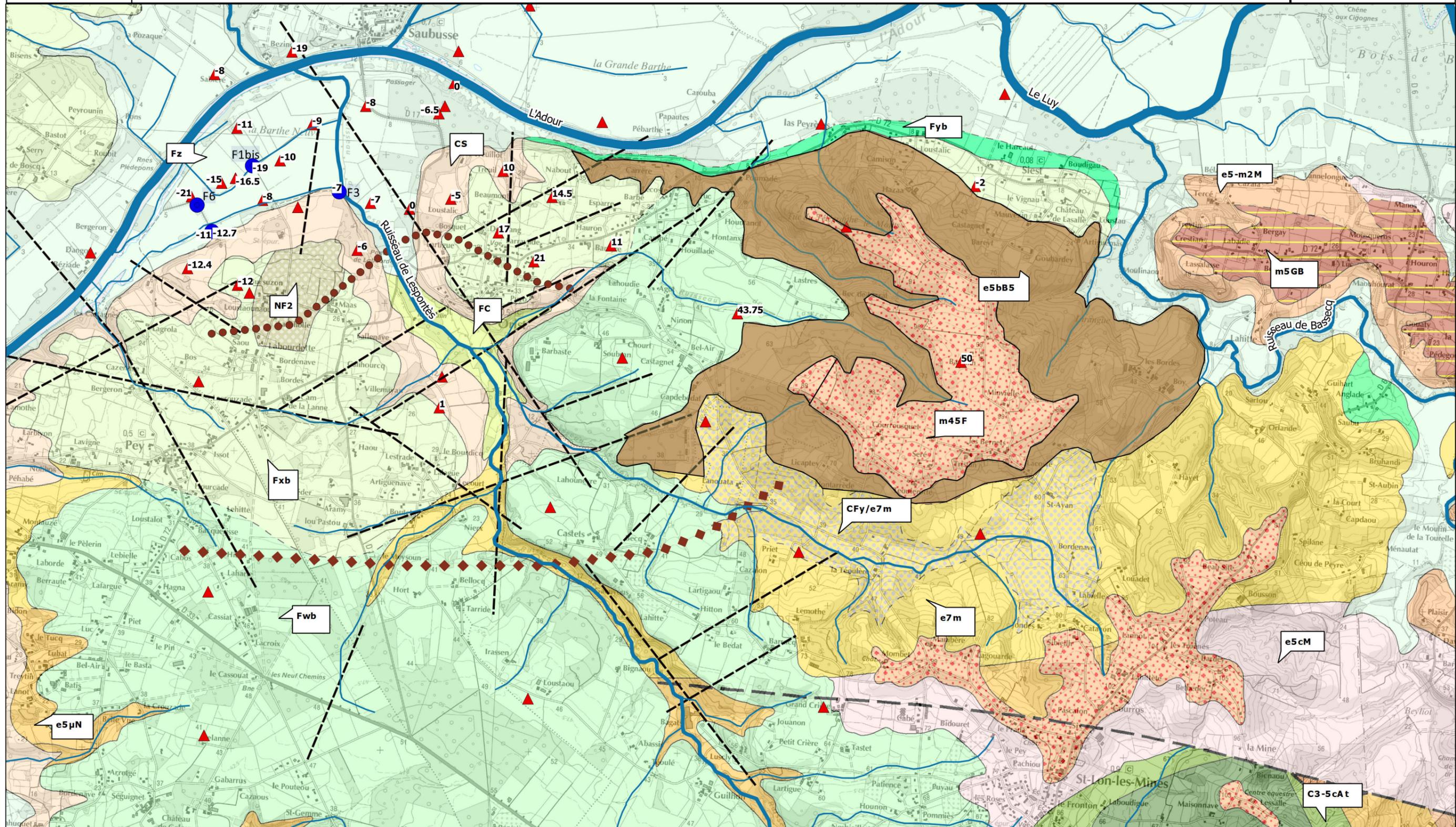
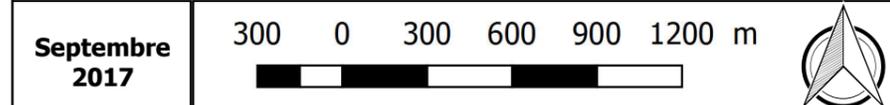


Schéma montrant l'impact d'une zone de faille sur la géomorphologie, le cycle hydrologique et la végétation (d'après Singhal and Gupta (2010)) et schéma représentant l'évolution des densités de fractures et de la perméabilité au droit d'une zone de faille (d'après Faulkner et al. (2010))

Fig. n°19 Contexte lithologique - formations géologiques à l'affleurement



TA 17 010 : SIBVA
Délimitation de l'Aire d'Alimentation des Captage d'ORIST
 Fond : IGN Scan 25, carte géologique BRGM au 1/50 000 - Vecteur harmonisés



Légende :

- Axe du synclinal de Bessecq
- relevé linéaire
- points de sondages électriques et/ou forage avec cote de toit des calcaires de Siest
- Limite australe alternances calcaro-marneuses éocènes d'après campagne géo-électrique
- limite australe du premier banc résistant d'après campagne géo-électrique
- Zone d'affleurement des calcaires de Siest
- localisation des captages à l'étude
- Réseau hydrographique

Les linéaments relevés lors de l'étude sont reportés sur la carte structurale proposée en **figure n°19**. La famille linéamentaire la mieux représentée en terme de densité est orientée Sud-Ouest / Nord-Est. A noter qu'un linéament est relevé entre F2 et F3 rendant vraisemblable la présence d'une structure faillée permettant d'expliquer les variations latérales d'apparition des formations carbonatées de l'Eocène (cf. paragraphe précédent).

La direction conjuguée est également observée notamment par une structure majeure affectant la topographie locale avec une orientation Sud-Est / Nord-Ouest. L'orientation et le positionnement du cours du Lespontes semble être calé sur cet axe.

2.3 Structure géologique locale : apport des informations géo-électriques

annexe 1 : coupe géo-électriques interprétatives du secteur d'étude (source : étude Merlin 3550)

Une campagne de 40 sondages électriques a été réalisée sur le territoire d'étude dont la comparaison des domaines de résistivités obtenus a permis un essai de retranscription sous forme de coupes sériées de terrains. De manière générale, les résistivités faibles vont traduire des terrains à dominante argileuse ou marneuse tandis que des résistivités élevées correspondent à des formations carbonatées franches ou des formations sablo-gréseuses. Cette approche peut ainsi permettre de préciser les limites d'extension des formations carbonatées de l'Eocène supérieur lorsque celles-ci sont masquées par les alluvions récentes ou les terrasses anciennes.

Les coupes transverses interprétatives du cabinet Merlin sont reportées en **annexe n°1** tandis que la limite Sud proposée pour le premier terrain résistant considéré comme correspondant aux calcaires de l'Eocène supérieur est reportée sur la **figure n°19**. Cette première limite évolue au sud des captages sur le coteau, au niveau des hameaux de Loustaounaou, puis se poursuit vers l'Est vers le bourg d'Orist. En poursuivant vers l'Est, il n'apparaît pas possible de proposer une correspondance directe avec les limites d'aire d'affleurement des calcaires de Siest (e5bB5).

Une seconde limite est cartographiée plus au Sud. Elle correspond à la limite des alternances de terrains calcaro-marneux déduits des contrastes de résistivités. Cette dernière, bien que légèrement trop au sud par rapport aux formations géologiques cartographiées à l'affleurement, présente une certaine continuité vis-à-vis des aires d'affleurement des calcaires de Siest. Il faut toutefois noter que la limite de résolution de la méthode géophysique employée permet d'apporter des indices généraux quant à la nature des terrains rencontrés en sous-sol mais dont la résolution se limite en profondeur avec l'alternance de terrains résistants et conducteurs (la mesure finit par intégrer une résistivité « moyenne »). Il s'avère par ailleurs assez difficile de mettre en correspondance l'individualisation d'un terrain résistant avec un faciès observé à l'affleurement.

L'interprétation des sondages sous forme de coupes sériées apparaît assez difficile dans les secteurs vraisemblablement affectés par des accidents structuraux. Le linéament majeur correspondant à l'axe de la vallée du Lespontes engendre d'importantes variations structurales et décale l'axe du synclinal de Bessecq vers le Nord. De fait, cet axe, d'abord situé largement au Sud de la vallée de l'Adour, au droit des secteurs d'affleurement des calcaires de Siest avec une orientation N105°, se situerait pratiquement dans l'axe du lit mineur de l'Adour sur le secteur des Barthes Neuves en prenant une direction N250°. L'altitude du toit du premier terrain résistant, en considérant une correspondance avec l'atteinte des formations calcaires de l'Eocène supérieur, montre un net plongement vers l'Ouest (côtes du toit comprise entre 40 et 50 m NGF sur les zones d'affleurement pour une altimétrie de l'ordre de – 20 m à proximité de F1).

2.4 Structure géologique locale : apport des campagnes électromagnétiques

Une prospection électromagnétique a été menée en 2000 sur la zone des Barthes Neuves afin de caractériser plus précisément le caractère argileux de la couverture des calcaires éocène. La prospection avait consisté en la réalisation de 679 sondages (sur un pas de 20 m, selon des profils rectilignes espacés de 50 m, et 4 sondages électriques complémentaires AB = 150 m (positionnés sur les cartes d'isoconductivité).

Le principe de la méthode électromagnétique est basé sur la mesure de la conductivité sur une épaisseur déterminée. Dans le cadre de l'étude réalisée, l'écartement des bobines était de 10 m, induisant une profondeur d'exploration estimée de 7,5 et 15 m (champ horizontal et champ vertical).

Pour une profondeur d'investigation de 7,5 m, (cf. figure n°19) les valeurs mesurées sont comprises entre 4,3 et 37,5 mmhos/m. Les conductivités s'organisent globalement selon un axe conducteur Est-Ouest. Elles diminuent de part et d'autre de cet axe, à l'approche du lit mineur de l'Adour ainsi qu'à l'approche du coteau.

Pour une profondeur d'investigation de 15 m, l'amplitude des mesures s'étend de 6 à 45,2 mmhos/m avec une distribution spatiale sensiblement proche de celle observée pour la première tranche de profondeur. La majorité des valeurs est plus faible que celles mesurées à la profondeur d'investigation de 7,5 m, ce qui traduit une plus forte teneur en argile des terrains en sub-surface mais également probablement une plus forte saturation en eau de ces mêmes terrains.

Enfin, l'interprétation des sondages électriques réalisée sous forme de coupe géoélectrique permet de proposer une distribution de la nature des terrains de couverture entre le coteau et l'axe du lit majeur de l'Adour. Les contrastes de résistivités électriques montrent la présence d'une « langue » de terrain résistant (terrain sableux) s'intercalant entre des formations plus riches en argiles sur les sondages SE1, SE2 SE21. L'épaisseur du terrain résistant diminue progressivement vers le Nord pour disparaître totalement au droit de SE3. Cette intercalation permet d'expliquer les variations spatiales de conductivité observées sur le secteur des Barthes.

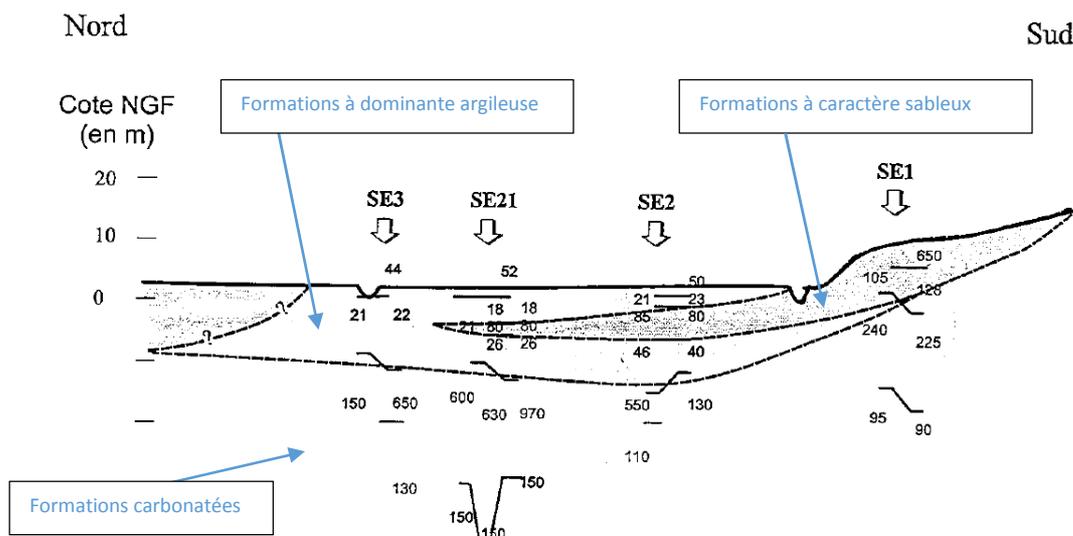
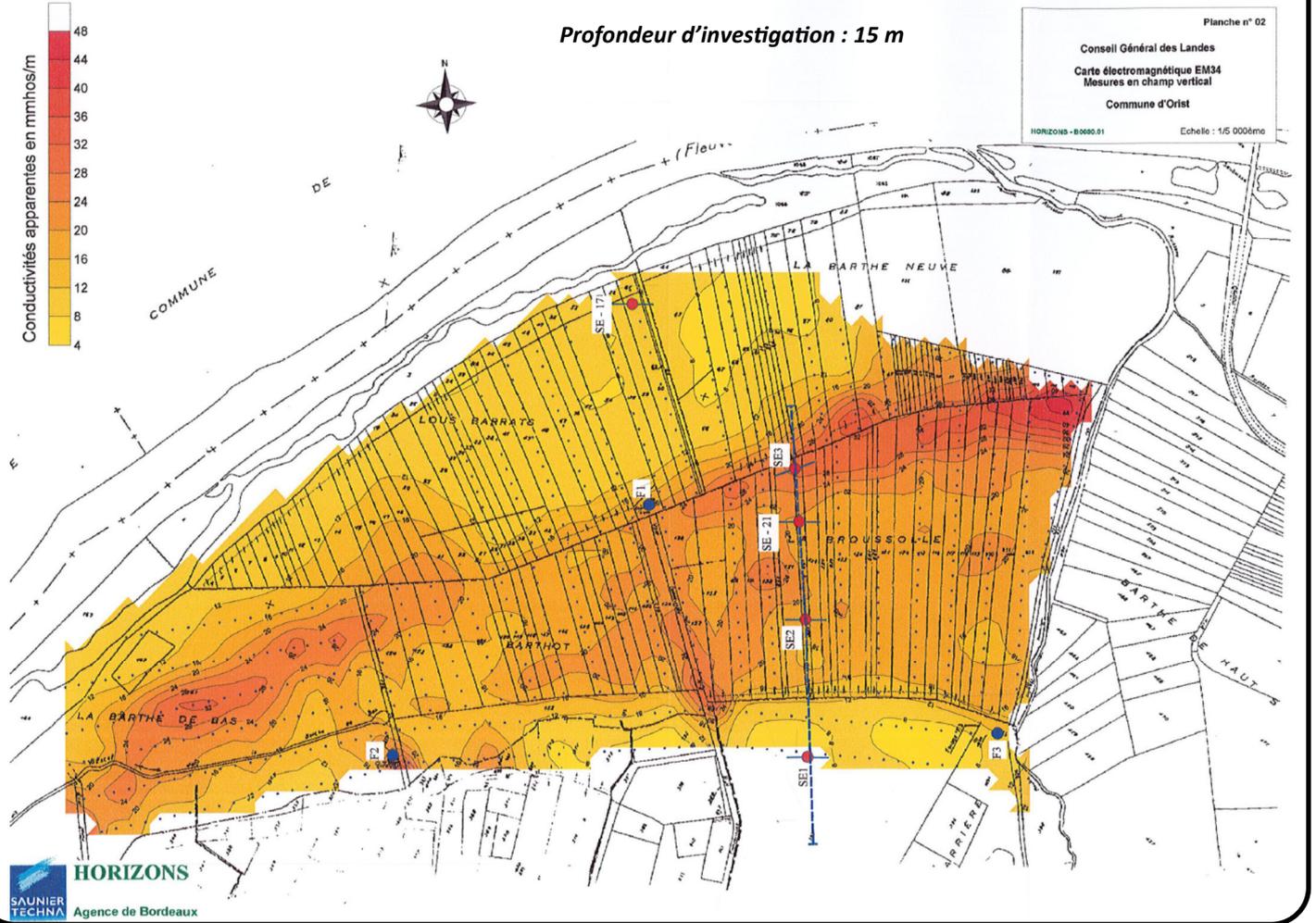


Figure 20 : profil géoélectrique proposé à partir de l'interprétation de 4 sondages électriques (source : Saunier Techna)

Fig n°21 : cartes d'isoconductivités sur le secteur des Barthes Neuves (Saunier Techna 2000)



2.4.1 Bilan

Le champ captant d'Orist se situe **dans le cœur du synclinal de Bassecq**. Les formations éocènes marquées par ces déformations souples sont en grande partie masquées par la couverture alluvionnaire : terrasses anciennes sur les coteaux et alluvions récentes de l'Adour dans le secteur des Barthes Neuves. La nature de cette couverture évolue de manière transversale à la vallée de l'Adour avec la mise en évidence d'un axe plus argileux situé en zone médiane de la zone des Barthes Neuves. De part et d'autre, à l'approche du coteau et du lit mineur de l'Adour, la couverture semble moins riche en argile.

En ce qui concerne l'Eocène, les seuls faciès franchement calcaires sont présents dans l'axe du Synclinal et correspondent aux formations de Siest qui affleurent sur le territoire de la commune du même nom, à plus de 2 km à l'Est du champ captant. Ainsi, en complément du pli synclinal orienté NNE/SSE, un pendage général vers l'Ouest peut être observé. Plus au Sud, le synclinal induit la mise à l'affleurement des formations de l'Eocène moyen essentiellement de nature marneuse.

D'un point de vue structural, la présence d'accidents faillés est très probable au regard de l'étude photolinéamentaire, corrélée à l'analyse comparative des coupes de forages disponibles. Un faisceau fracturé majeur se démarque à proximité de la vallée du Lespontes et influence la géologie aux abords du forage F3.

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

1 Les aquifères locaux

La puissance cumulée des formations éocènes atteint plusieurs centaines de mètres (plus de 1500 m sur le forage 976 7X 0035 situé en pied de coteau, à environ 500 m à l'ouest du champ captant). En s'attachant strictement à l'étude du synclinal de Bessecq, les formations géologiques susceptibles de former un magasin aquifère, sont les suivantes :

Code BD Lisa Niveau 3 (Locale)	Domination lithologie de l'entité	Type de milieu	Nature hydrogéologique
948AA01	Alluvions flandriennes argileuses de l'Adour	Poreux	Imperméable à semi-perméable
948AA03	Alluvions de la basse plaine et des basses et moyennes terrasses de l'Adour	Poreux	Aquifère
306AA01	Moyennes terrasses (sables, graviers et galets) - Quaternaire du bassin de l'Adour	Poreux	Aquifère
334AA01	Calcaires et marnes de l'Eocène moyen du Sud du Bassin Aquitaine	Matricielle et de fissures	Semi-perméable
334AE01	Molasses et argiles de l'Eocène inférieur du Bassin aquitaine	Poreux	Imperméable

Tableau 28 : aquifères locaux avec références à la BD Lisa

- **L'aquifère des formations carbonatées de l'Eocène (334AA01)**

Limité en profondeur par l'atteinte des faciès calcaro-marneux puis plus franchement marneux, l'éocène moyen et supérieur renferme des faciès calcaires (calcaires gréseux et calcaires bioclastiques).

Cet aquifère est doté d'une double porosité (matricielle et de fractures), les chenalizations de type karstique ne semblent pas impossibles au regard des productivités ponctuelles rencontrées en forage. Le mur de l'aquifère correspond à l'atteinte, en profondeur, de faciès calcaro-marneux ou calcaro-argileux devenant improductifs. Sur le forage de reconnaissance F3, mené jusqu'à 102 m de profondeur, la frange productive correspond aux formations calcaires fracturées recoupées entre 17 et 41 m. L'ouvrage atteint des faciès argileux à partir de 41 m et n'a recoupé aucune autre zone productive jusqu'à 102 m, où les faciès deviennent argileux. Le toit de l'aquifère dépend de la position géographique :

- à l'Est, sur le territoire de Siest, le réservoir est à l'affleurement ou simplement recouvert de sables fauves sur les zones topographiques les plus hautes ;
- sur les zones de coteaux, les terrasses alluviales graveleuses recouvrent ces calcaires ;

Dans la basse vallée de l'Adour (zone des Barthes), ces calcaires sont recouverts par les alluvions récentes de l'Adour.

L'extension du réservoir est limitée :

- Au Sud et au Nord par les flancs du synclinal et l'apparition des formations marneuses de l'Eocène moyen et inférieur ;
- A l'Est par des variations de faciès vers des molasses. L'extension se limite donc à la vallée du ruisseau du Bassecq.

L'extension vers l'Ouest, où les calcaires plongent plus en profondeur, est relativement méconnue en rive droite de l'Adour. La présence des sables fauves de l'Helvétien permet en effet l'accès à une ressource en eau souterraine relativement peu profonde et peu de forages dépassent ce premier aquifère.

- **Les alluvions récentes de basse plaine et de basses terrasses de l'Adour**

Le lit majeur de l'Adour présente une topographie relativement plane recouverte d'alluvions dont les coupes de forages et les prospections géophysiques traduisent la variabilité de nature. Une première frange sableuse variant de quelques mètres à près de 10 mètres est présente en surface. La porosité matricielle des sables induit l'existence d'un aquifère de subsurface. Sous cet horizon, des argiles sableuses et des argiles plastiques d'intercalent avant l'atteinte des faciès calcaires de l'Eocène. Elles forment un écran imperméable entre les formations sableuses en tête et les calcaires fissurés de l'Eocène sous-jacents.

Les campagnes électromagnétiques menées sur le secteur des Barthes Neuves montrent des variations de conductivités des terrains dans les 15 premiers mètres qui mettent en évidence une hétérogénéité de la qualité de la couverture argileuse. La continuité de cette éponte est donc incertaine et des phénomènes de drainance verticale vers l'aquifère éocène sont possibles.

- **Les alluvions de moyenne terrasse**

Les coteaux au sud l'Adour sont tapissés d'anciennes terrasses composées de cailloutis et graviers à matrice sablo-argileuse qui renferment une nappe superficielle notamment captée par les puits de village sur les secteurs de Loustaounaou, Labourdette, Sallenave, Pey et Orist. Les coupes de forage disponibles montrent que l'épaisseur et la nature des terrasses est relativement variable. Le forage n° 976 7X 0034 montre une alternance de galets et de graviers sur les 15 premiers mètres, puis une éponte argileuse de près d'une quinzaine de mètres également avant l'atteinte des calcaires de l'Eocène. La coupe du forage n°976 7X 0036 montre quant à elle 5 mètres de galets en tête, suivis de 11 m de sables avant l'atteinte des calcaires de l'Eocène. La présence d'une éponte séparant les deux aquifères ne semble donc pas continue sur l'ensemble du territoire. Une recharge de l'aquifère éocène sous-jacent par des apports liés à une drainance verticale descendante paraît également possible sur ces secteurs.

2 Modalités d'écoulement des eaux souterraines

Une esquisse piézométrique comportant 72 points d'eau a été dressée en janvier 1990 sur le secteur d'étude (cf. **figure n°23**). Les mesures ont intéressé l'ensemble des points d'eau locaux et sont représentatives de différentes nappes en fonction des territoires prospectés :

- nappe des calcaires de Siest pour les secteurs d'affleurement ;
- nappe des alluvions des terrasses moyennes sur les coteaux entre Orist et Pey ;
- nappe des sables Fauves recouvrant la tête de relief constitué par les calcaires de Siest.

Pour améliorer la lecture, les aquifères à l'affleurement sont reportées en fond de carte. Une tentative de rattachement de chaque point mesuré à un aquifère est proposée par comparaison entre la profondeur (lorsqu'elle a été relevée) et le contexte hydrogéologique d'implantation. Une très grande partie des points mesurés correspond en fait aux terrains de couvertures alluvionnaires.

La **figure n°22** propose une comparaison entre les cotes piézométriques mesurées et les altitudes des points de mesures. D'une manière générale, l'ensemble des charges piézométriques montre une bonne cohérence avec la topographie. Les coefficients directeurs sont très proches de 1 pour la droite de corrélation proposée. Seuls les ordonnées à l'origine varient et peuvent s'apparenter à une valeur proche de la médiane des profondeurs du niveau piézométrique mesuré par rapport à la surface topographique. Elle est plutôt de l'ordre de 3 m pour les puits captant les formations superficielles à environ 9 m pour les points d'eau captant l'Eocène.

La relation est très importante entre les nappes superficielles et le réseau hydrographique local. Le réseau du Lespontes et de ses affluents joue le rôle d'exutoire pour les formations superficielles et les crêtes piézométriques sont en très bonne concordance avec les limites du bassin versant topographique du réseau hydrographique du Lespontes.

La piézométrie stricte des calcaires de Siest n'est quant à elle que très difficilement appréhendable en raison du manque de points de mesures sur les secteurs autres que les Barthes Neuves et les affleurements de l'aquifère. Une tentative de d'esquisse piézométrique tenant compte de points captant strictement l'Eocène est néanmoins proposée en **figure n°23**. Elle prend en compte :

- Les ouvrages du champ captant des Barthes Neuves mesurés le 11/10/2017 avec nivellement au GPS GNSS à l'exception de F3 non mesurable (forage de reconnaissance mesuré). Le forage F1 bis était alors en fonctionnement ;
- Les forages recensés en BDSS présents sur le coteaux Sud des Barthes Neuves. Deux forages se sont finalement avérés comblés ou introuvables et un seul a pu être mesuré en octobre 2017. Pour ces derniers, les cotes piézométriques données dans les archives de la BDSS ont été prises en compte lorsque la mesure s'est avérée impossible.
- Les puits mesurés plus à l'est en janvier 1990, à proximité des secteurs d'affleurement des calcaires de Siest. Ces points sont cependant éloignés de plusieurs km de la zone des Barthes Neuves.

La piézométrie tracée est donc très générale compte-tenu du manque de points de mesure ou de leur éloignement à l'extérieur de la zone des Barthes Neuves. Elle est destinée uniquement à la vérification de l'orientation générale de l'écoulement souterrain et à la comparaison des niveaux piézométriques entre l'Eocène et les formations aquifères plus superficielles.

L'écoulement général dans l'Eocène s'établit avec une direction Sud-Est/Nord-Ouest, des secteurs d'affleurement (secteur de Siest), vers les Barthes Neuves. L'influence de l'exploitation du champ

captant crée une dépression qui influence l'orientation des écoulements au niveau du coteau Sud. Les écoulements y prennent une direction plutôt Nord-Sud.

Compte-tenu de la densité de points de mesures strictement à l'Eocène, il n'apparaît pas possible de statuer sur l'influence ou sur l'état de relation avec le réseau hydrographique. A l'échelle de l'esquisse tracée, la direction d'écoulement principale est cohérente avec l'orientation du cours du Lespontes et les charges piézométriques seraient assez proches de la cote du cours d'eau à l'approche du Pont de Labourde. Plus en amont, les cotes piézométriques montrent une charge plus élevée car elles sont très (trop) influencées par les points de mesures situés plus à l'Est.

La comparaison des cotes piézométriques des points à l'Eocène et des cotes piézométriques des formations de couverture montre une très nette différenciation. Sur les Terrasses situées au Sud du champ captant, les charges piézométriques des formations superficielles sont supérieures de plus de 10 m, voire plus de 20 m.

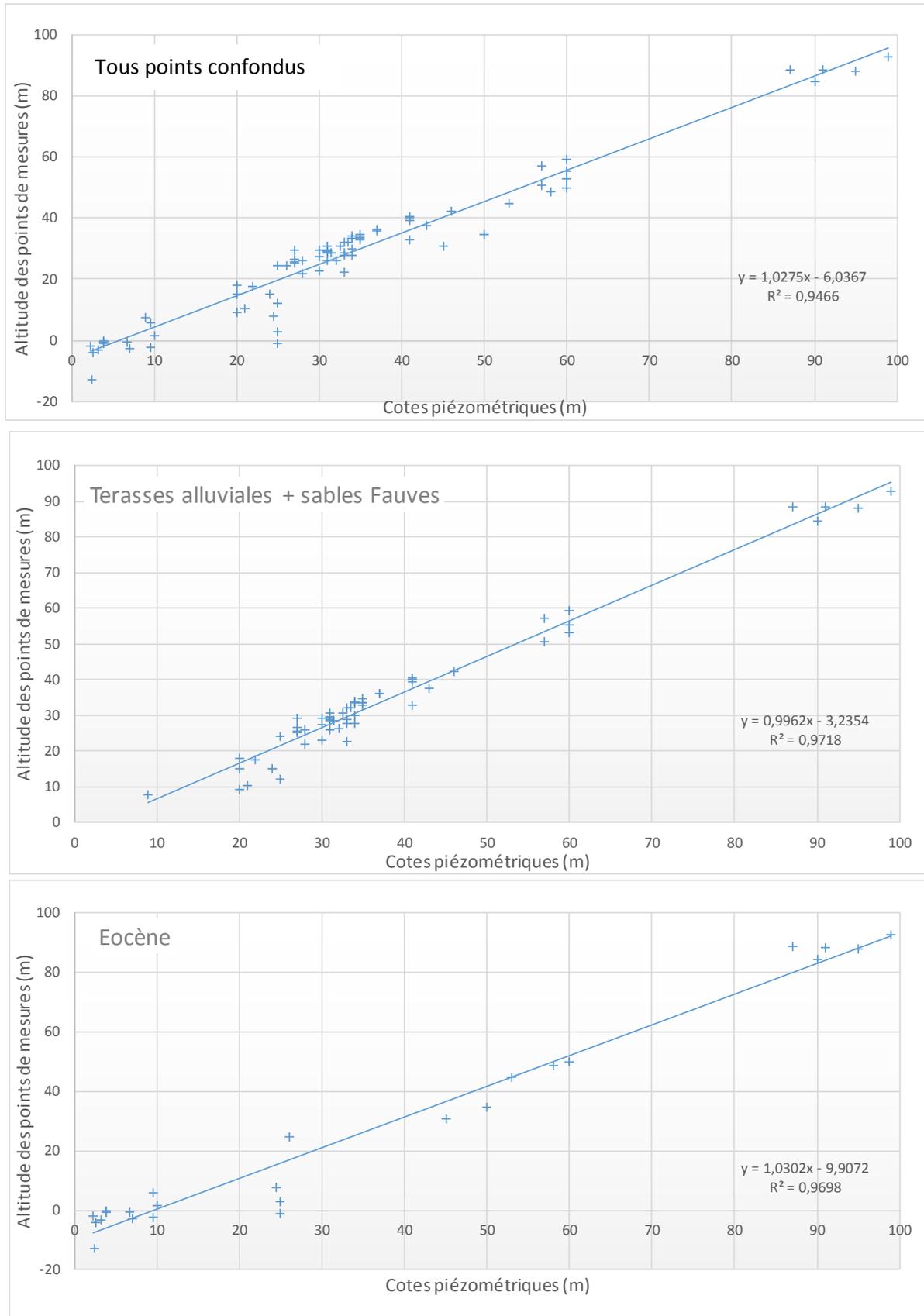
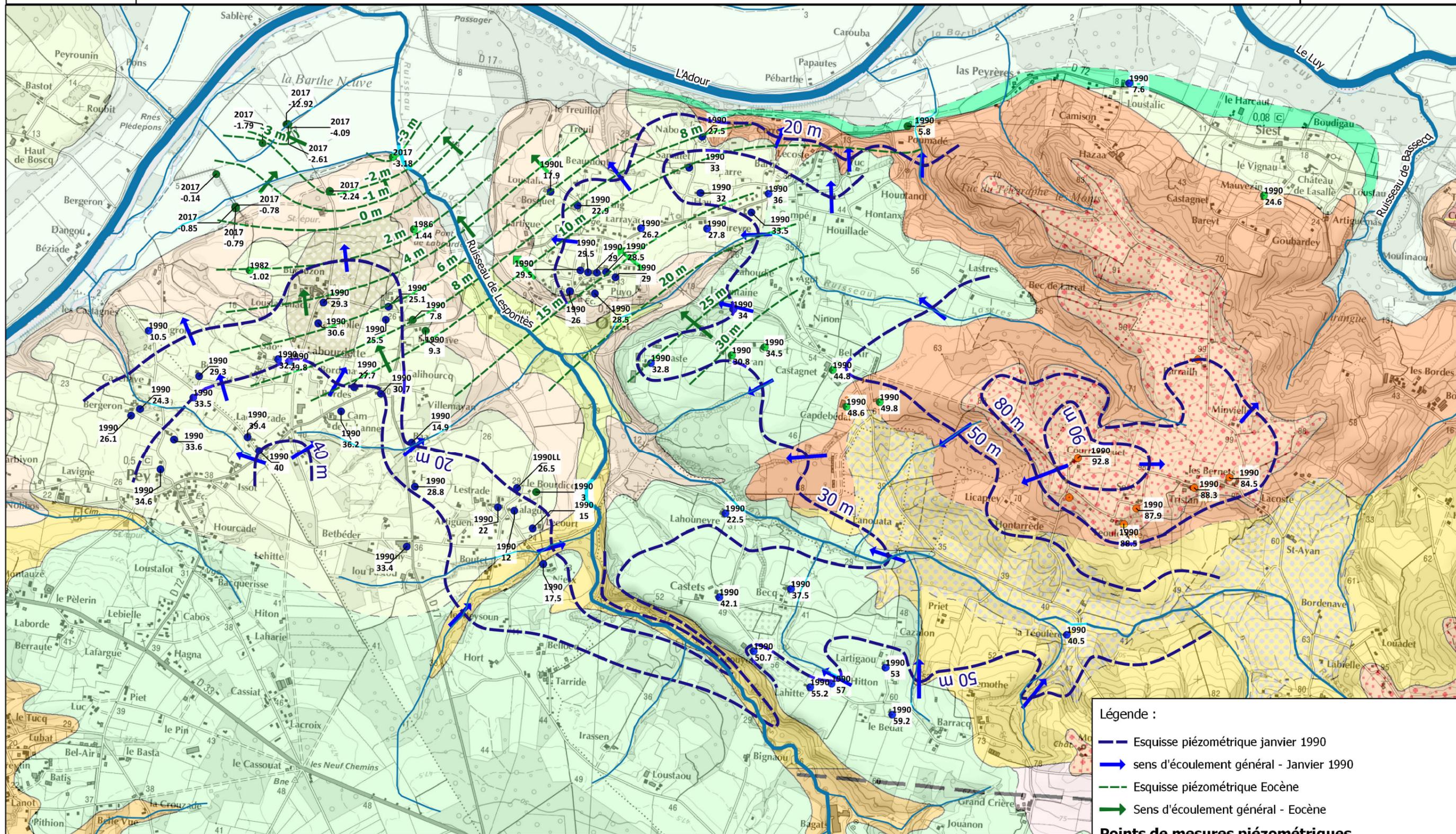


Figure 22 : comparaison des cotes piézométriques et de l'altitude des points de mesures en fonction de l'aquifère capté

Fig. n° 23 Esquisses piézométriques



TA 17 010 : SIBVA
 Délimitation de l'Aire d'Alimentation des Captage d'ORIST



Fond : Scna 25, MNT Bd

Légende :

- Esquisse piézométrique janvier 1990
- ➔ sens d'écoulement général - Janvier 1990
- - - Esquisse piézométrique Eocène
- ➔ Sens d'écoulement général - Eocène

Points de mesures piézométriques

- Eocène
 - Terrasses alluviales
 - Sables fauves
- Etiquettes :
 - date de mesure
 - cote piézométrique

Septembre
 2017



3 Paramètres hydrodynamiques de l'aquifère de l'Eocène

Le fonctionnement de l'aquifère de l'Eocène peut être appréhendé par le biais des pompages d'essais existants sur le champ captant. L'étude des courbes de pompage d'essai peut notamment permettre :

- de caractériser les paramètres hydrodynamiques de l'aquifère capté :
 - **la transmissivité** : Paramètre régissant le débit d'eau qui s'écoule par unité de largeur de la zone saturée d'un aquifère continu (mesurée selon une direction orthogonale à celle de l'écoulement) et par unité de gradient hydraulique. **La transmissivité d'un aquifère représente la capacité d'un aquifère à mobiliser l'eau qu'il contient. Elle est le produit de la perméabilité par l'épaisseur mouillée.**
 - **Le coefficient d'emmagasinement** : Il représente la quantité d'eau libérée sous une variation unitaire de la charge hydraulique, c'est-à-dire sous l'effet d'une baisse du niveau d'eau. Il conditionne l'emmagasinement de l'eau souterraine mobile dans les vides du réservoir.
- de mettre en évidence un état de relation entre l'aquifère capté et le contexte hydrogéologique dans lequel il se situe (présence de limites alimentées ou étanches, échanges avec aquifères superficiels).

3.1 Essai de nappe sur F6 en octobre 2017

L'essai le plus récent a été réalisé en octobre 2017 sur le nouveau forage d'exploitation F6. Les détails de sa réalisation et des suivis environnants sont présentés dans le **tableau n°29**.

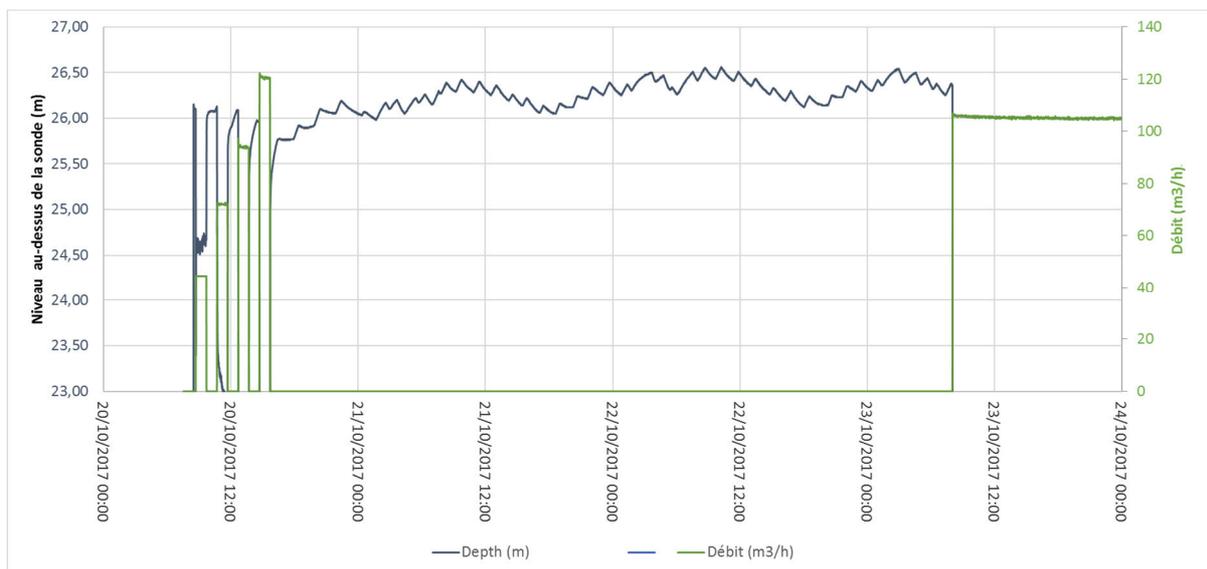
	F6
Nature des essais	Pompage continu, débit fixe
Débit (m ³ /h)	104,6 (débit moyen)
Durée (heures)	72 heures
Dispositif de pompage	Ø 8 pouces
Mesure des débits	Débitmètre sur colonne de refoulement – Données enregistrées toutes les minutes
Niveau statique (m/sol)	4.02 m
Mesure du niveau dynamique	<ul style="list-style-type: none"> - F6 (forage en pompage) : suivi automatisé avec fréquence d'enregistrement toute les minutes + suivi manuel sur période diurnes - F2 bis : suivi automatique (fréquence d'enregistrement toute les 15 minutes) avec la sonde d'exploitation - Forage de reconnaissance R4 suivi automatique (fréquence d'enregistrement toute les 5 minutes) avec la sonde Terraqua
Rejet	Rejet dirigé vers l'Adour
Suivi qualitatif	Prélèvement pour analyse complète en fin de pompage ; Suivi conductivité et température in situ mais sonde placée au-dessus de la pompe.

Observations :	Le forage F2 bis a été mis en pompage après 50 heures de pompage unitaire sur F6 de manière à simuler une exploitation simultanée. Le débit d'exploitation de F2bis était de 160 m ³ /h
----------------	--

Tableau 29 : contexte de réalisation du pompage d'essai de longue durée du F6

Durant les jours qui précèdent l'essai (du 20/10/2017 au 23/10/2017), l'évolution naturelle du niveau piézométrique enregistré sur F6 montre :

- des cycles de variations horaires de faible amplitude qui sont liés à l'exploitation du forage F1 bis (F2 bis étant à l'arrêt sur cette période). Les inter-influences sont de l'ordre de la dizaine de cm.
- des cycles plurihoraires d'une fréquence proche de 24 heures, dont l'amplitude est de l'ordre de 0,5 m et qui pourraient correspondre aux influences des marées du niveau de l'Adour.

**Tableau 30 : évolution du niveau piézométrique sur le forage F6 au repos**

En pompage, avant le démarrage du forage F2 bis, le niveau dynamique enregistré sur F6 tend vers la stabilisation en domaine de temps arithmétique. Le calage de la courbe de Theis est possible sur ce domaine. La suite de l'essai est perturbée par le démarrage de l'essai simultané avec F2bis.

L'enregistrement des rabattements sur F2 bis lors de l'essai par pompage montre une tendance à la stabilisation (diminution de la pente de la courbe de descente en domaine de temps semi-logarithmique) après 10 heures de pompage et jusqu'au démarrage de F2 bis. Le calage d'une courbe théorique nécessite alors la prise en compte **de limites alimentées** (distance comprise entre de 600 à 800 m) ou **d'un phénomène de drainage verticale depuis les formations superficielles** en considérant la formule de Hantush. Les deux modèles, présentés en **figure n°30** sont compatibles avec le contexte et permettent de caler la courbe de descente expérimentale observée sur F2bis avant le redémarrage de ce dernier.

Les paramètres relatifs à la conductivité spécifique (non corrigée de la température) et à la température ont également été enregistrés pendant l'essai. La température en pompage est relativement stable, autour de 15,5 °C. Elle montre une tendance continue à l'augmentation en phase d'arrêt.

La conductivité varie de manière aléatoire pendant la phase de pompage. Le réalisme de la mesure paraît incertain. La sonde étant placée au-dessus de l'aspiration de la pompe, le renouvellement de l'eau au droit des capteurs n'est pas optimale.

En phase de repos, entre le 20/10/2017 et le 23/10/2017, la conductivité est relativement stable, de l'ordre de 490 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à la température de l'eau du forage. De très légères variations sont visibles pendant cette phase de repos. Elles sont seulement de l'ordre de 1 à 2 $\mu\text{S}/\text{cm}$, dans le domaine d'incertitude de la sonde. Néanmoins, les variations apparaissent tendancielle et ne semblent pas uniquement liés à des variations de température.

Les paramètres hydrodynamiques proposés pour l'aquifère de l'Eocène supérieur à partir des données de l'essai de nappe réalisé sur F6 sont présentés dans le **tableau n°31**.

Ouvrage pompé	Ouvrage mesuré	Transmissivité	Coefficient d'emmagasinement	Remarques
F6 (2017)	F6	Theis : $3.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	/	Calé entre 0 et 48 heures (avant démarrage de F2 bis)
	F2 bis (200 m)	Theis avec hypothèse de limites alimentées à 600 et 800 m : $3,9.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ Hantush avec facteur de drainance L = 550 m : $3,3.10^{-3}$	$8,4.10^{-4}$ $8,5.10^{-4}$	Calées entre 0 et 48 heures (avant démarrage de F2 bis)

Tableau 31 : paramètres hydrodynamiques calculés d'après l'essai mené sur F6

3.2 Autres données disponibles

Compte-tenu de la documentation disponible et de la fréquence d'enregistrement des données, l'essai de nappe réalisé sur F6 apparaît être le plus fiable. Cependant, de nombreux autres essais sont disponibles en bibliographie. Les paramètres hydrodynamiques calculés sont synthétisés dans le **tableau 32**.

Ouvrage pompé	Ouvrage mesuré	Transmissivité	Coefficient d'emmagasinement	Remarques
F3 (2017)	F3	Theis : $7.2.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	/	Essai réalisé en production en juin/juillet 2017 avec suivi température et conductivité. Aucune limite alimentée prise en compte pour le calage
F3 (1991)	F3	Theis : $7.3.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	/	Aucune limite alimentée prise en compte pour le calage
F3 (1991)	F3 reco	Theis : $6.9.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	$6.9.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	Aucune limite alimentée prise en compte pour le calage.

F1bis	F1bis	Eden Hazel : $9,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	/	Rapport de fin de forage (Hydroassistance – Juin 2003)
	F1 bis	Theis : $6,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	/	Terraqua sur données brutes en descente disponibles en BDSS – Légères variations de niveaux dynamiques visibles (effet de la marée ?)
F2 bis	F2bis	Eden-Hazel : $6,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	/	Rapport de fin de forage (Hydroassistance – Mars 2008)
F1	F1	$4,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	/	Etude hydrogéologique Merlin – Etude de la remontée du puits sur 2 heures le 21/03/1990 – Valeur jugée indicative par le bureau d'étude

Tableau 32 : paramètres hydrodynamiques relevés sur le champ captant des Barthes Neuves

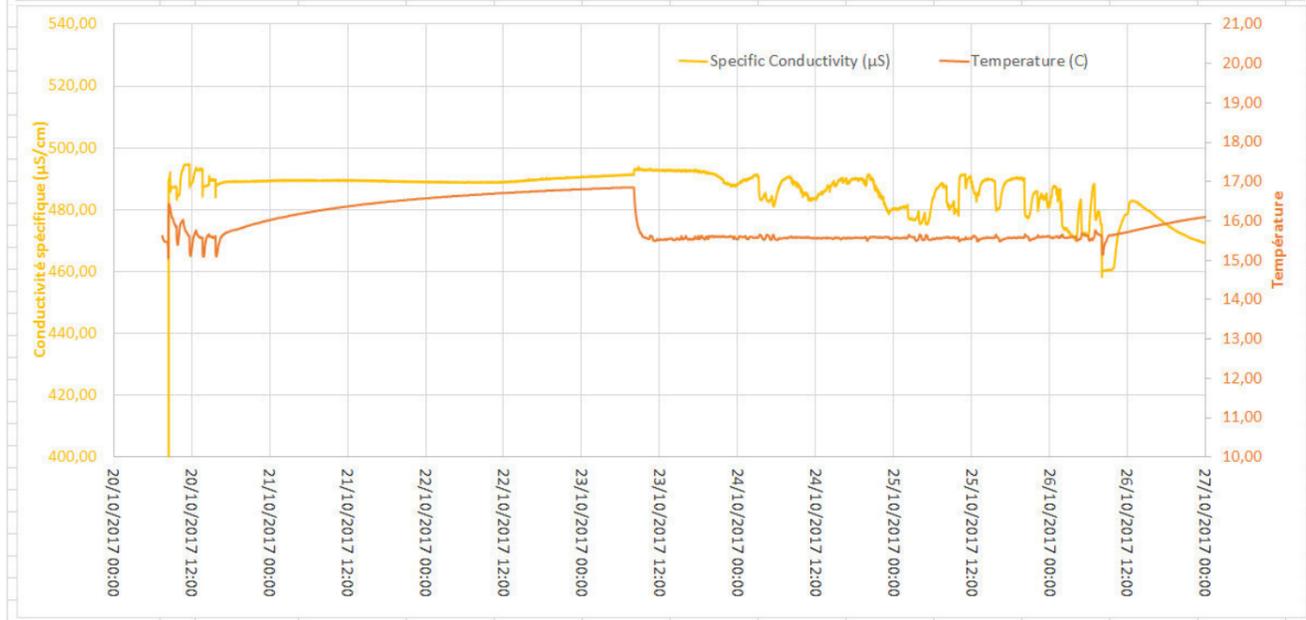
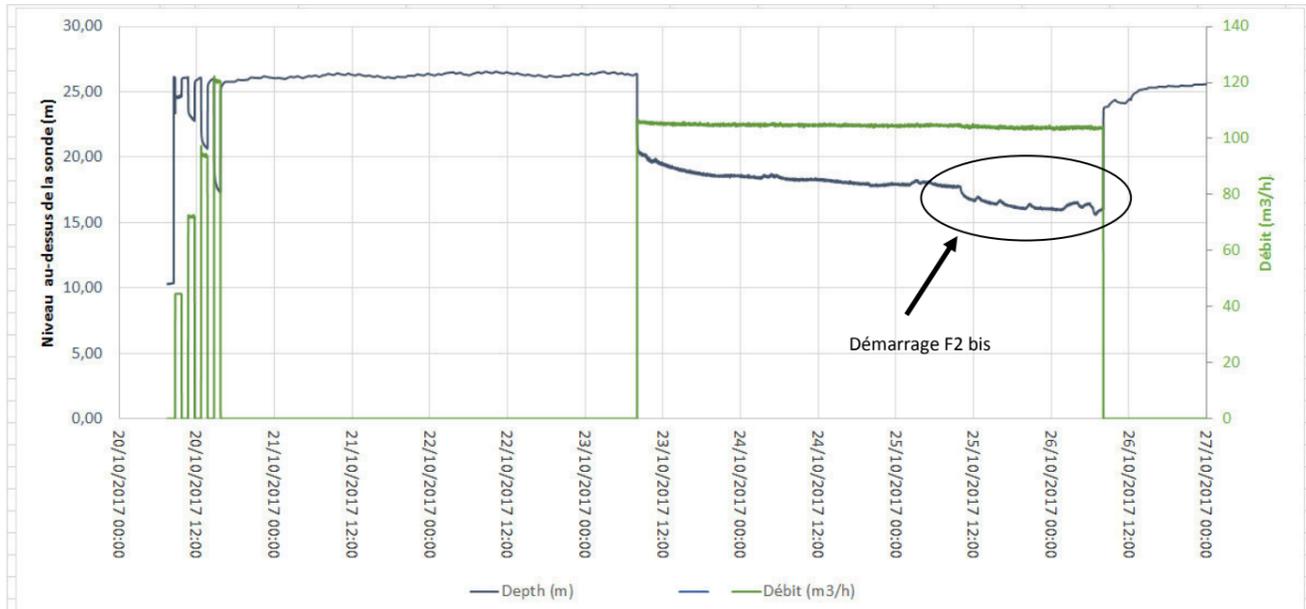
Les données de transmissivité collectées sont comprises entre $3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ (F6) et $9,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ (F1 bis), la moyenne se situant $5,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ et la médiane à $6,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Seul l'essai effectué sur F6 nécessite la prise en compte d'une limite à l'aquifère. La présence d'une limite alimentée ou d'un phénomène de drainance est possible compte-tenu du contexte local (présence de l'Adour et d'un aquifère semi-perméable en tête).

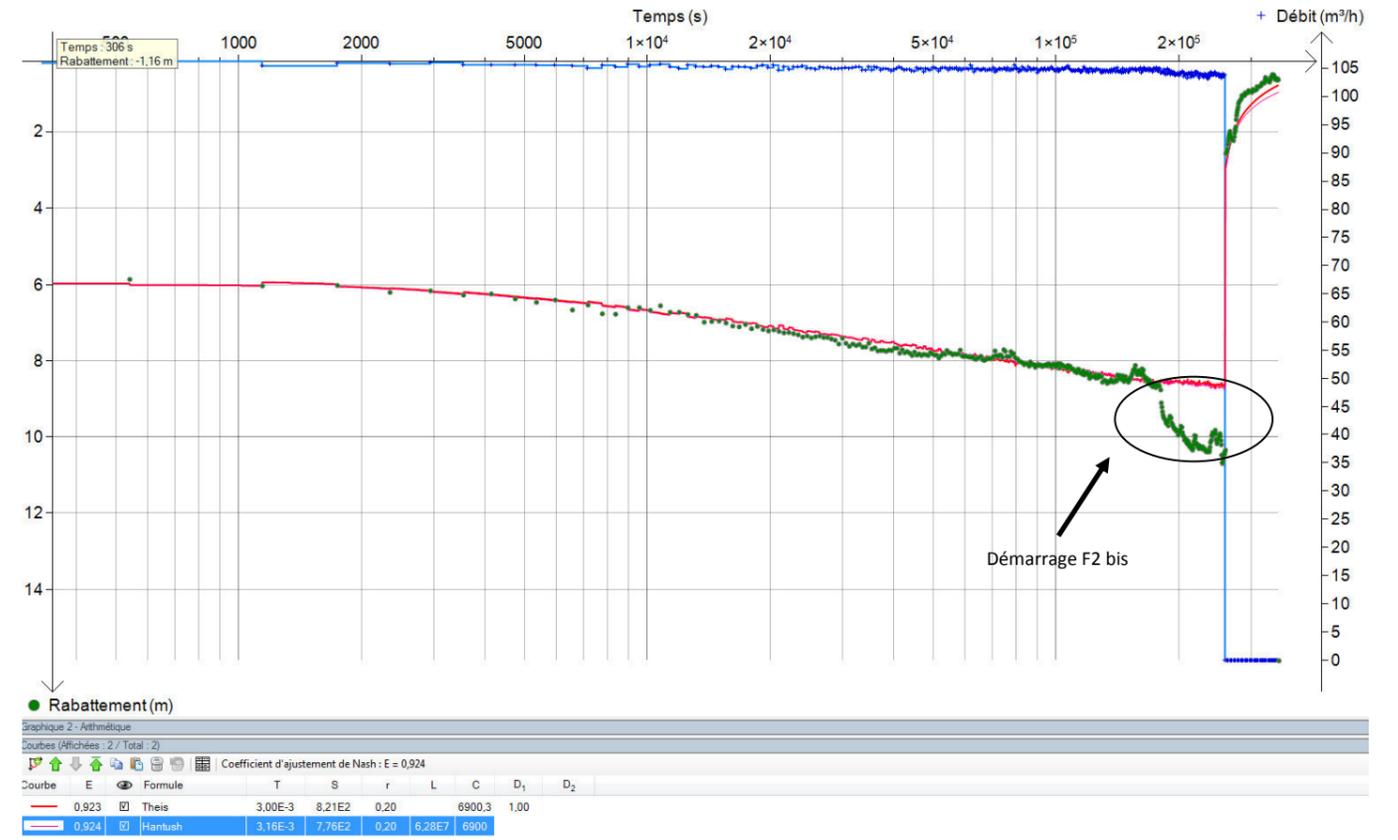
Les suivis piézométriques distants permettant le calcul d'un coefficient d'emménagement fiable sont rares. Seul l'essai de 2017 sur F6 et l'essai de 1991 sur F3 permettent d'approcher une valeur. Elles sont relativement différentes entre les deux essais, avec un ordre de puissance de différence.

Fig. 24 : essais de nappe du F6

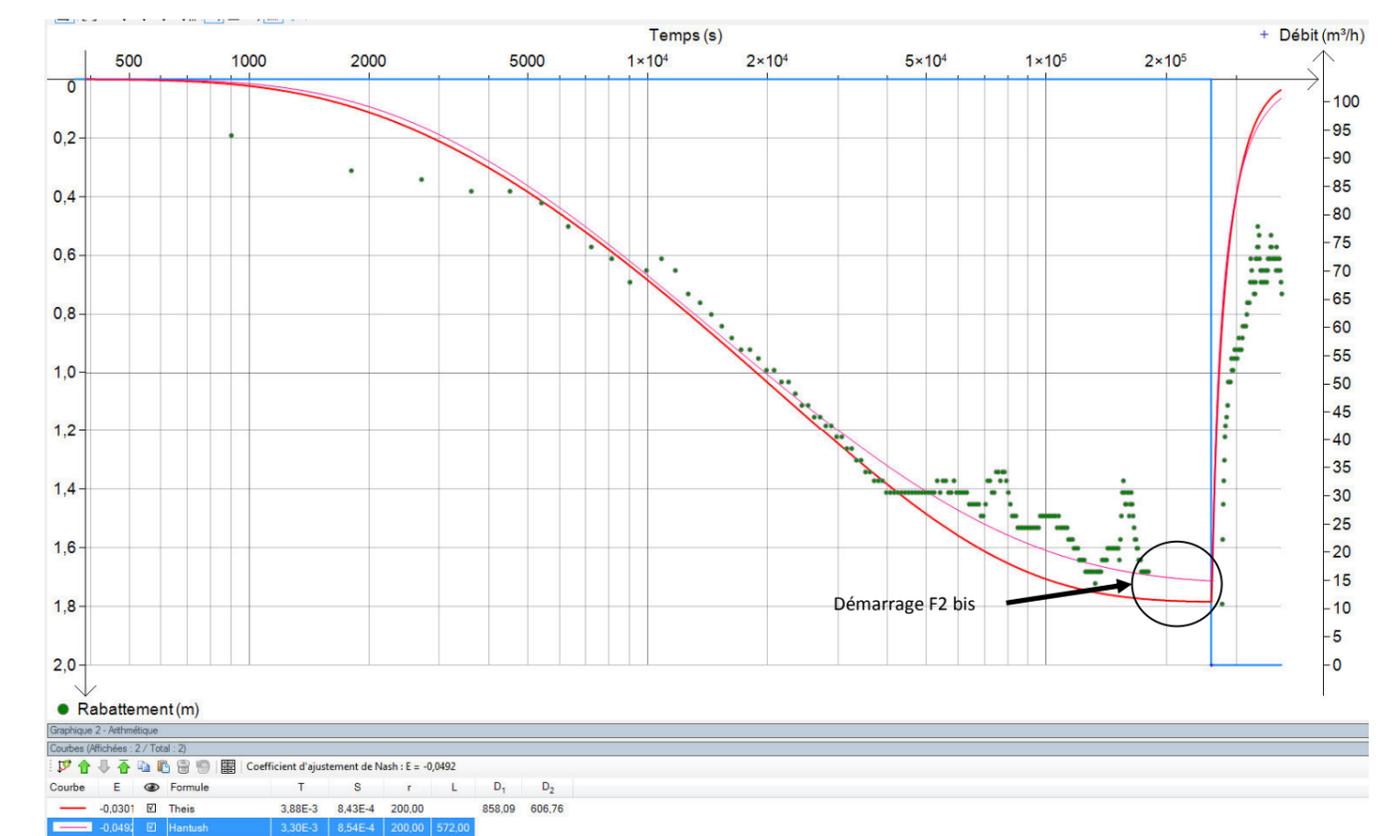
Contexte de réalisation de l'essai de nappe sur F6 : évolution des niveaux dynamiques, débit, température/conductivité :



Interprétation de la courbe de rabattement sur F6



Interprétation de la courbe de rabattement sur F2bis



4 Etat de variation des niveaux piézométriques sur le champ captant

L'évolution piézométrique sur le champ captant est enregistrée par le SIBVA de manière continue (mesure toutes les 15 minutes) depuis 2015. Certains ouvrages bénéficient de données antérieures. Les fichiers de données transmis par le SIBVA ont été retraités afin d'obtenir une valeur maximale journalière limitant au maximum l'influence des arrêts/redémarrage d'exploitation fréquents pour chaque ouvrage.

Le **figure n°29** présente l'évolution piézométrique comparée des trois ouvrages ainsi que l'évolution de la production journalière. Les chroniques des charges piézométriques maximales journalières montrent des situations différenciées pour les trois forages en exploitation.

Les altitudes, déduites des données brutes de niveaux enregistrés, croisées aux informations relatives à la cote de position de sonde (source : SIBVA) montre que le niveau moyen se différencie sur les trois ouvrages, F2bis présentant la cote la plus élevée, F3 présentant les cotes les plus basses.

Les battements maxima du niveau statique sur les cycles hydrologiques 2015 à 2017 sont présentés dans le **tableau n°33**.

Période Juillet 2015 à novembre 2017	F1bis	F2bis	F3
Niveau moyen	-1,41 m	0,28 m	-2,99 m
Niveau maximum	3,17 m	3,60 m	2,32 m
Niveau minimum	-5,26 m	-1,81 m	-7,25 m
Battement maximum m=	8,43 m	5,41 m	9,57 m
Rappel de l'altimétrie au sol au droit des forages	2,37 m	3,80 m	3,70 m

Tableau 33 : niveaux piézométriques moyens, minimum et maximum enregistrés sur F1bis, F2bis et F3 entre juillet 2015 et novembre 2017 - (Niveau maximum journalier)

La situation est donc contrastée sur les trois captages. Les cotes les plus faibles sont enregistrées sur le forages F3 dont l'allure de la chronique est largement différenciée des forages F1bis et F2 bis. Ces deux derniers montrent des variations cohérentes avec un cycle annuel (avec des hautes eaux observées de janvier à mars et des étiages en été). La chronique de niveau de l'Adour enregistrée à Dax a été reportée sur le graphique. Bien que plus élevée de l'ordre de 4 m par rapport au niveau piézométrique enregistré sur F1, il est possible d'observer une forte similitude entre la chronique du cours d'eau et celles des forages F1bis et F2bis.

Le périodogramme dressé à partir des données du suivi journalier en continu met en évidence une cyclicité sur l'ensemble des points d'observation. La fréquence la plus représentée est proche d'une année. F1bis présente un léger décalage probablement en raison d'un historique de suivi plus grand que sur les autres points (niveaux piézométriques connus de manière continue depuis 2010) et en raison de la présence de pics « hauts » et individualisés sur l'historique qui sont à priori liés à des artefacts de mesures. Ces derniers perturbent l'analyse spectrale.

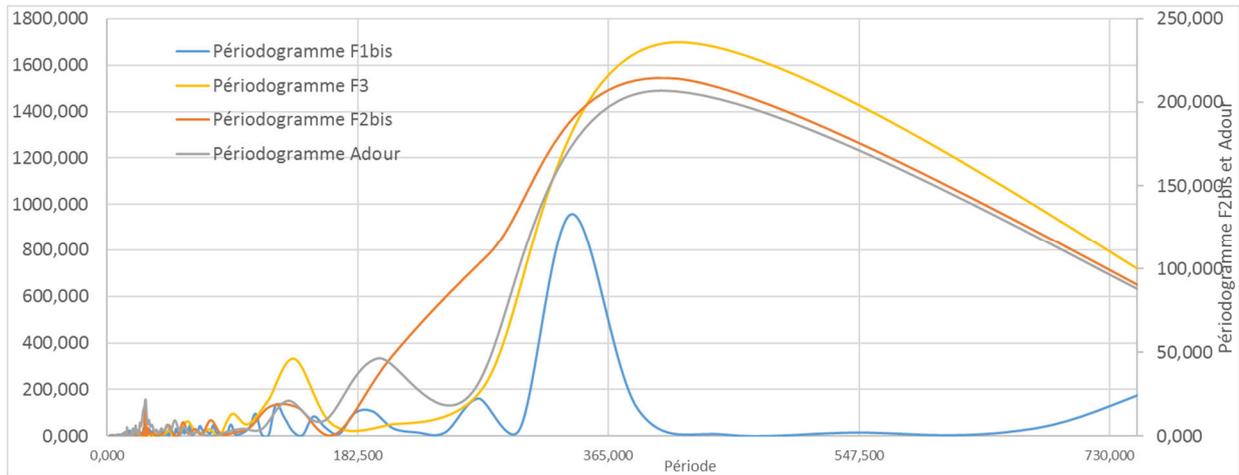


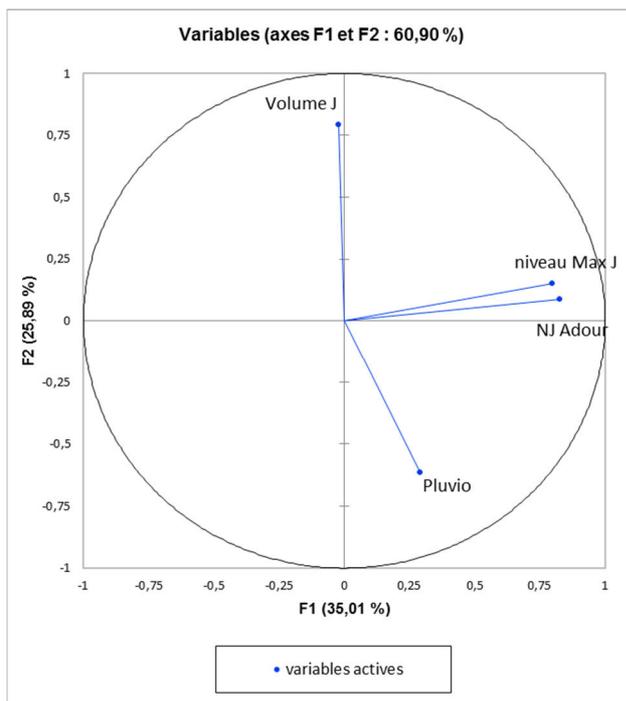
Figure 25 : périodogrammes calculés sur les forages du champ captant des Barthes Neuves

Concernant le forage F1bis, la mise en parallèle des données de production journalière et de précipitations ne permet pas d'observer de relation directe et franche. Aussi, une analyse de corrélation en composante principale (ACP) a été réalisée entre :

- L'évolution du niveau piézométrique maximal journalier ;
- La production journalière (volume cumulé journalier par ouvrage) ;
- Les précipitations journalières ;
- Le niveau de l'Adour mesuré à Dax.

La période de l'analyse varie selon les données existantes mais, de manière générale, elle s'étend entre juillet 2015 et fin août 2017.

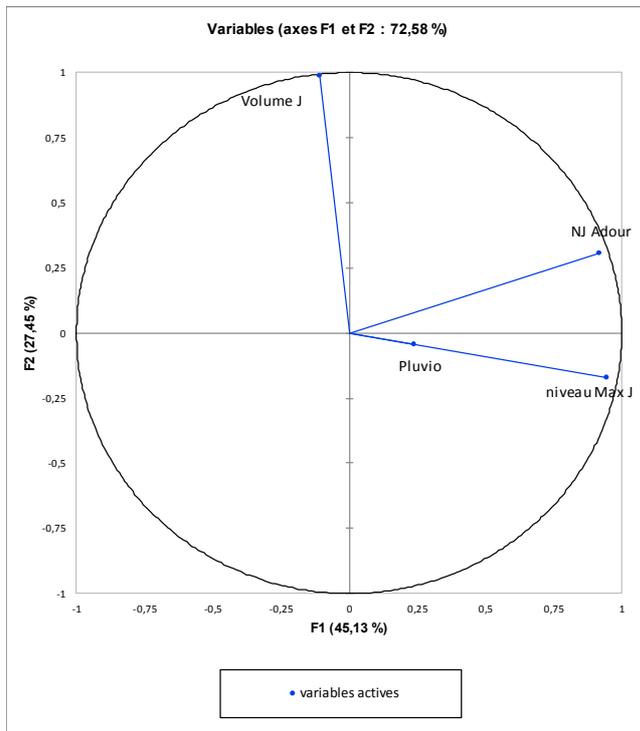
Les cercles de corrélations proposés permettent de mettre en évidence les variables qui présentent des corrélations entre elles. Les variables les mieux représentées sont celles où la projection des coordonnées présente une valeur proche du rayon du cercle.



Deux variables seront corrélées de manière directe si les points projetés sont proches (angle aigu à partir du centre du cercle). Si les données sont inversement corrélées, les points sont symétriques par rapport au centre du cercle. A l'opposé, un angle proche de 90° entre deux projections traduit des variables non corrélées.

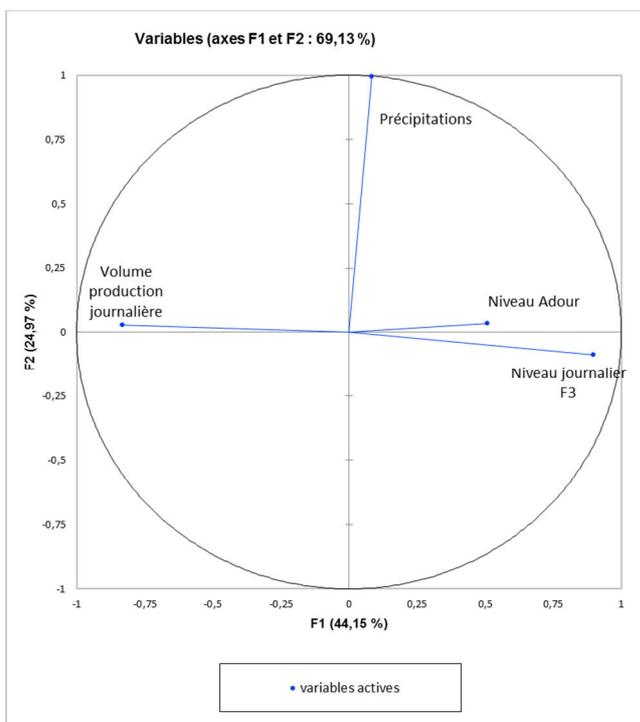
Figure 26 : Cercle de corrélation F1bis

L'analyse en Composante Principale montre **une forte corrélation directe entre les niveaux piézométriques enregistrés sur F1 bis et et les variations de niveaux de l'Adour** ainsi qu'une absence de corrélation entre ces mêmes niveaux et l'exploitation journalière.



En ce qui concerne F2bis, l'ACP montre une corrélation entre les niveaux piézométriques journaliers et l'évolution du niveau de l'Adour. Celle-ci est cependant plus limitée que celle observée sur F1bis. Les volumes de prélèvements journaliers sont quant à eux totalement décorrelés des niveaux piézométriques maxima journaliers. La réalisation d'une seconde ACP selon deux axes permettant de considérer les données de pluviométrie journalière permet également de vérifier l'absence de corrélation entre l'évolution des niveaux piézométriques et la pluviométrie journalière.

Figure 27 : cercle de corrélation F2bis



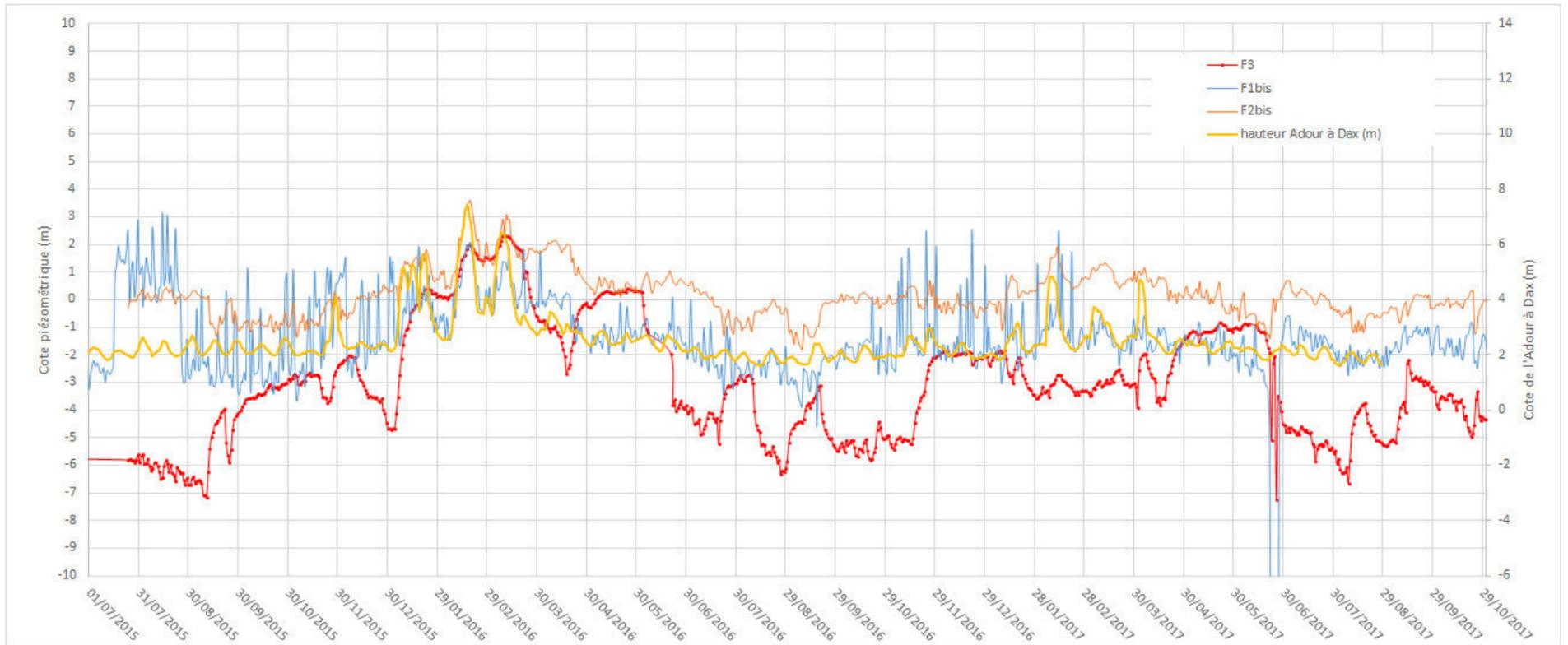
Enfin pour F3, l'ACP met en évidence une corrélation inverse forte entre l'évolution des niveaux piézométriques journaliers et le volume de production journalière ainsi qu'une absence de corrélation entre ces mêmes niveaux et les précipitations journalières.

Figure 28 : cercle de corrélation F3

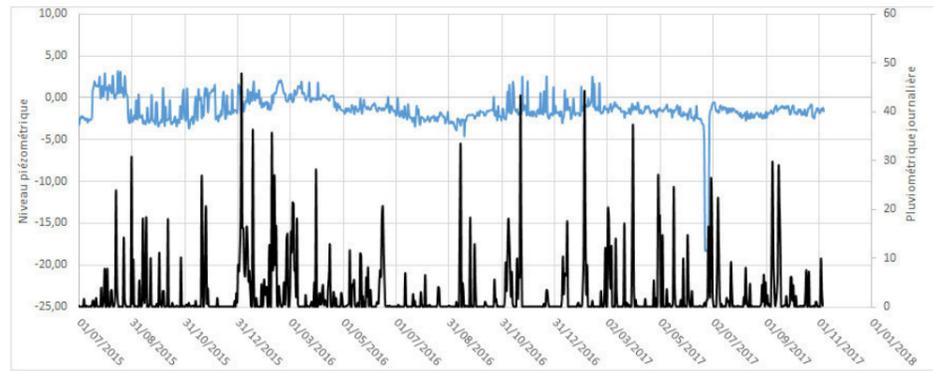
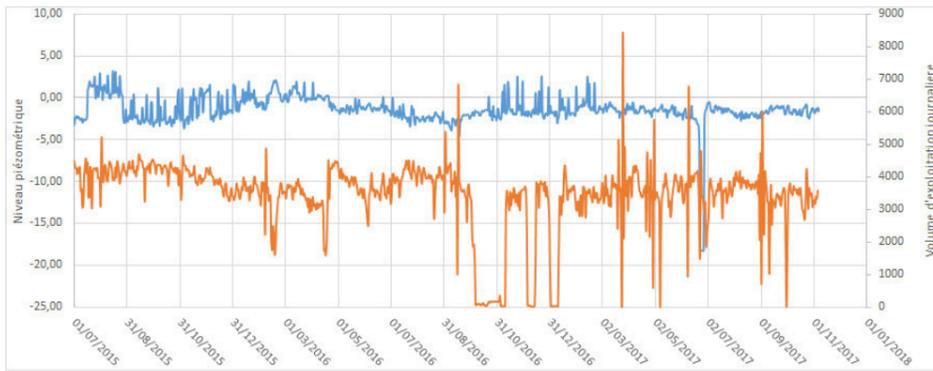
Fig. 29 : variations des niveaux piézométriques sur la zone des Barthes Neuves



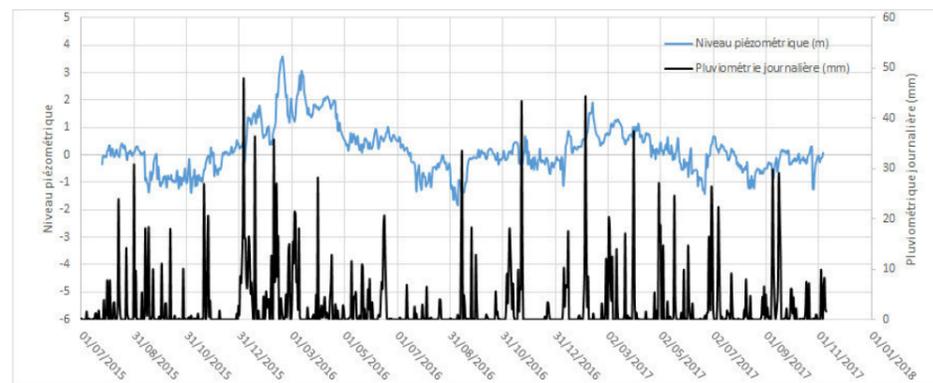
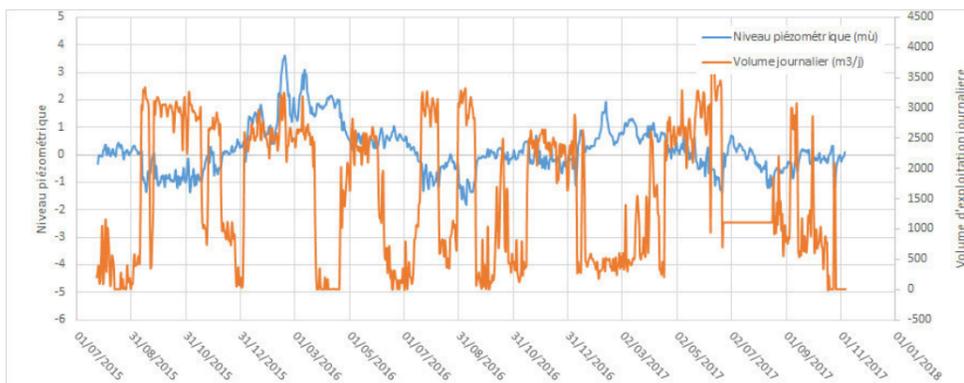
Evolution piézométrique comparée :



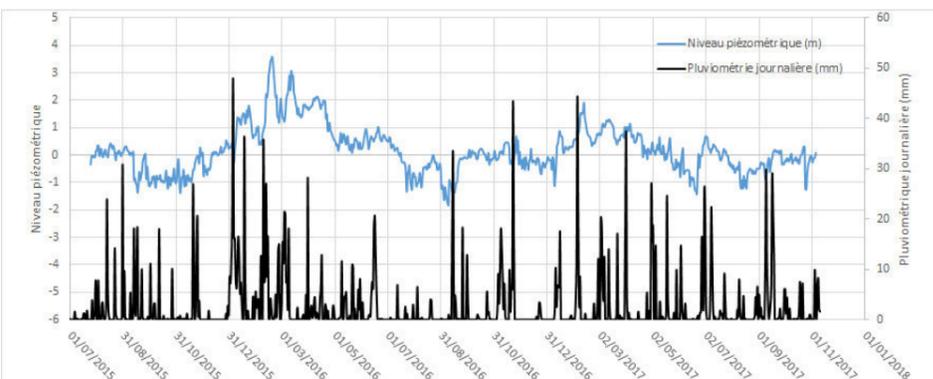
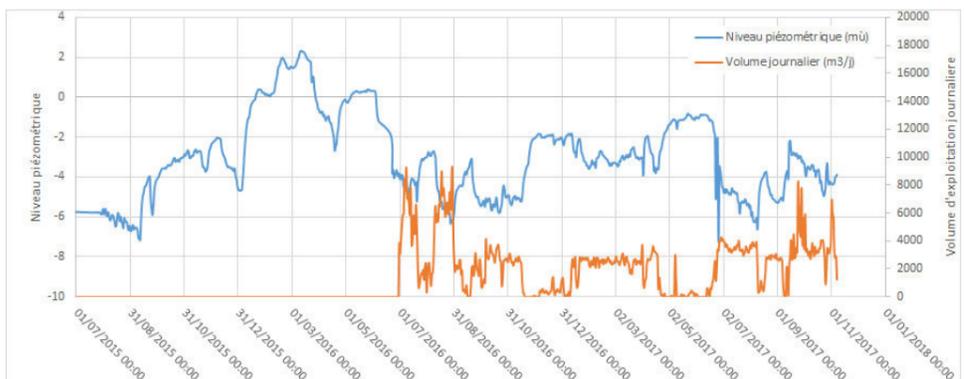
F1bis :



F2bis :



F3 :



5 Etat de connaissance des relations nappe/rivière

5.1 Expérience de traçage de 1999

Au-delà des informations fournies par l'interprétation des courbes de pompages (influence de phénomènes de drainance verticale ou de limites alimentées), et des informations données par les différenciations des évolutions piézométriques des captages à différentes échelles temporelles, des données complémentaires peuvent être apportées par l'intermédiaire d'un traçage effectué en régime radial convergent entre le ruisseau du Lespontes et le forage F3. Ce traçage a été effectué en août 1999 par la Lyonnaise des Eaux dans le cadre d'un projet d'implantation d'une station d'épuration pour le traitement des effluents d'Orist.

La méthodologie de réalisation de l'essai est présentée dans le **tableau n°34**.

Traceur utilisé	Iodure de Potassium
Quantité injectée	40 kg dissous dans 200 Litres d'eau et injectés de manière continue (500 mL/minute) pendant 6 heures.
Point d'injection	Dans le cours du ruisseau de Lastres au niveau du point de rejet projeté de la station s'épuration.
Conditions hydrologiques de l'essai	<ul style="list-style-type: none"> - Débit du ruisseau de Lastres : estimé à 35 L/s - Débit du ruisseau du Lespontes : estimé à 1000 m³/h - Débit d'exploitation du forage F3 : 200 m³/h <i>L'estimation des débits est réalisée à l'aide de mesures de conductivité dans le ruisseau de Lastres (à 50 m en aval du rejet). Pour le ruisseau du Moulin, la méthode d'estimation du débit n'est pas précisée.</i>
Conditions de surveillance de la restitution du traceur	Prélèvement et analyses en iodures de potassium pendant 80 jours (23 prélèvements de plus en plus espacés dans le temps).
Date de début d'injection	2/08/1999 14h15
Période de suivi de la restitution au captage	Du 2/08/1999 – 17h15 au 21/09/1999 - 14h15
Conditions météorologiques pendant l'essai	<ul style="list-style-type: none"> - Fortes précipitations annotées le 05/08/99 ; - Fortes précipitations le 07/08/1999 avec inondation partielle du chemin d'accès
Divers	- Pompe d'exploitation de F3 hors service du 10 août 1999 à 0h00 au 12 août 1999

Tableau 34 : modalités de réalisation de l'essai de traçage entre le ruisseau de Lastres/Lespontes et le forage F3

Le traçage **s'est révélé positif** avec plusieurs restitutions sur le forage F3 :

- **Un premier pic très rapide et intense** observé dont le premier échantillon positif correspond au premier prélèvement (3 heures après le début de l'injection). Le pic de concentration est obtenu 10 heures après le début de l'injection. La quantité totale de traceur restitué au forage pendant ce pic est estimé à 1 245 g. Compte-tenu de l'écart entre les échantillons prélevés, une forte incertitude existe vis-à-vis de l'intensité du pic et de la quantité de traceur détournée vers le captage. La fin de cette première restitution est obtenue environ 16 jours après le début de l'injection.
- **Une seconde restitution** dont l'intensité est plus limitée (concentration maximale de 14,1 µg/L) est obtenue entre le 34^{ème} jour après l'injection et la fin de la période de suivi. La quantité de traceur détournée vers le captage lors de cet épisode est estimée à 927 g. Là encore, l'intervalle entre les différents prélèvements rend très incertain le bilan de masse et l'intensité des éventuels pics restitués.

Date	Nombre d'heure à partir de l'injection	[I] brute iodures (µg/L)	[I] corrigée du bruit de fond (µg/L)	masse de traceur par intervalle de temps (g)
02/08/1999 14:15	0,00	7	0	0
02/08/1999 17:15	3,00	36	29	11,6
02/08/1999 19:15	5,00	60	53	53
03/08/1999 00:15	10,00	383	376	752
03/08/1999 10:15	20,00	47	40	96
03/08/1999 22:15	32,00	35	28	89,6
04/08/1999 14:15	48,00	12	5	24
05/08/1999 14:15	72,00	8,2	1,2	11,52
07/08/1999 14:15	120,00	10,8	3,8	36,48
09/08/1999 14:15	168,00	11	4	57,6
12/08/1999 14:15	240,00	9,7	2,7	38,88
15/08/1999 14:15	312,00	9	2	28,8
18/08/1999 14:15	384,00	10,2	3,2	46,08
21/08/1999 14:15	456,00		0	0
24/08/1999 14:15	528,00	7	0	0
27/08/1999 14:15	600,00	8	1	14,4
30/08/1999 14:15	672,00		0	0
02/09/1999 14:15	744,00	8,5	1,5	21,6
05/09/1999 14:15	816,00	18,7	11,7	168,48
08/09/1999 14:15	888,00	20,5	13,5	194,4
11/09/1999 14:15	960,00	21,1	14,1	203,04
14/09/1999 14:15	1032,00	19	12	172,8
17/09/1999 14:15	1104,00	15,7	8,7	167,04
21/09/1999 14:15	1200,00	20	13	
			Masse totale de traceur en fin d'essai (g)	2187,32

Tableau 35 : résultats des analyses effectuées sur le forage F3 durant l'essai de traçage sur le ruisseau de Lastre

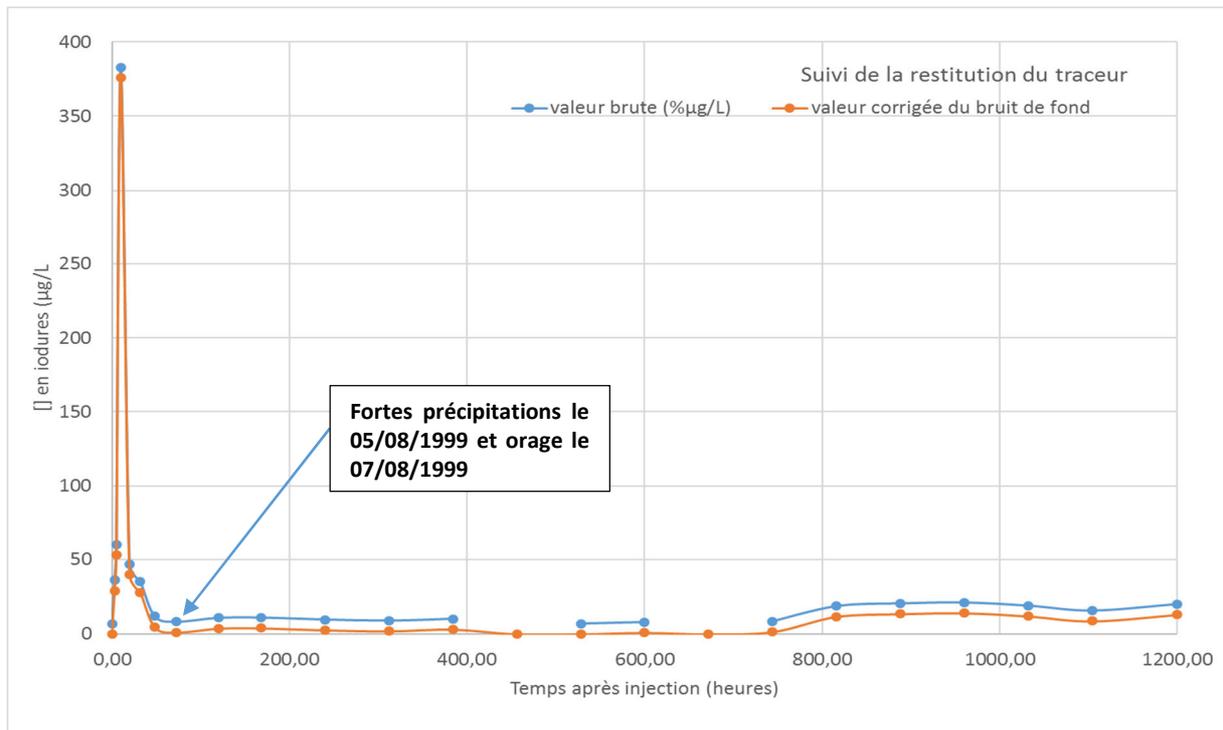


Figure 30 : restitution du traceur sur le forage F3 en pompage (200 m³/h)

L'essai réalisé met en évidence un état de forte relation entre les eaux superficielles (réseau du ruisseau du Lespontes et l'aquifère de l'Eocène), au moins sur le secteur du forage F3. L'estimation

des masses restituées et détournée vers le captage F3 atteint près de 2,2 kg sur la période de suivi (estimation assez incertaine au regard du pas de temps entre plusieurs prélèvements), soit environ 6,8 % de la quantité de traceur totale exprimée en iodure.

L'essai apparaît cependant limité en documentation. Le manque de données sur la débitmétrie du ruisseau pendant l'essai (incertitudes sur le débit du ruisseau du Lespontes) et le suivi des concentrations en aval du point d'injection ne permet pas de conclure sur la présence d'une perte ponctuelle dans le cours d'eau ou d'échanges plus diffus, ni même sur la localisation de ces pertes. Dans ces conditions, il n'est pas possible d'utiliser la courbe de restitution pour le calcul d'éventuels paramètres hydrodispersifs. La typologie de la restitution reste néanmoins assez typique d'un contexte fissuré à karstique où le traceur prend plusieurs cheminements. L'hypothèse de la présence de pertes multiples (ponctuelle lié au premier pic et diffuse liés au second pic) reste également probable.

5.2 Evolution de la qualité des eaux pompées sur F3 en phase d'exploitation

Un suivi qualitatif simple a été réalisé en production sur le forage F3 à la fin du mois de juin 2017. Celui-ci a consisté en la réalisation de paliers de débits de pompage (105, 140 et 180 m³/h) supérieurs à 24 heures chacun, couplés à un suivi continu de la conductivité et de la température à l'aide d'une sonde disposée dans un bac à renouvellement constant alimenté par un robinet de prise d'eau brute. Le but était de vérifier une éventuelle évolution de la qualité (notamment de la conductivité) en fonction de l'intensité du pompage (débit) et de la durée de pompage et de vérifier si elle tend vers celle du Lespontes (conductivité plus faible). La **figure n°26** présente les résultats de l'essai démarré le 22 juin et qui s'est poursuivi jusqu'en juillet avec un maintien du suivi en exploitation (180 m³/h).

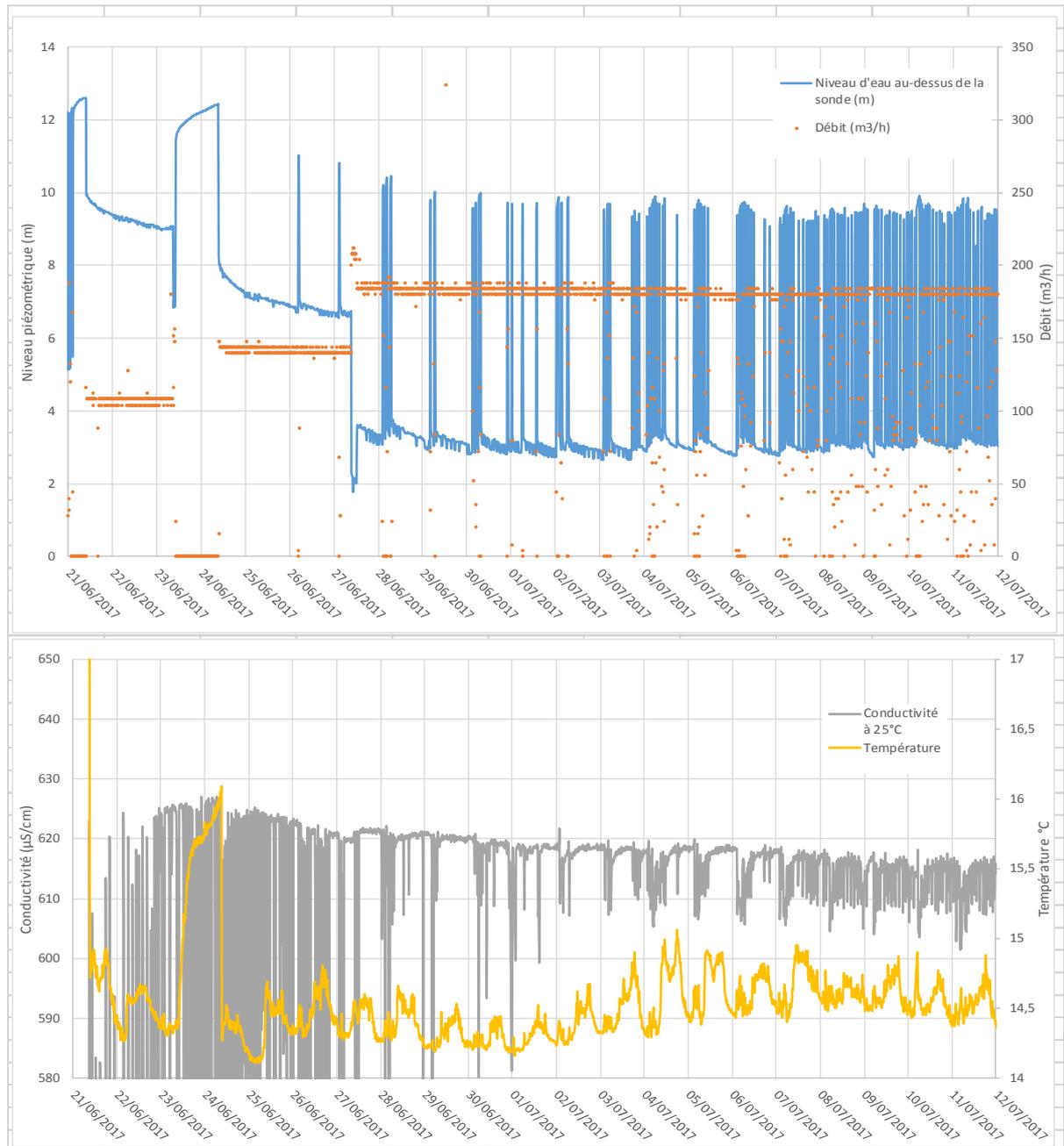


Figure 31 : évolution de la conductivité et de la température en pompage sur F3

Les valeurs de conductivité les plus élevées sont enregistrées sur le palier de débit le plus faible (104 m³/h). La conductivité est de l'ordre de 625 µS/cm. Elle diminue progressivement au cours du second palier (140 m³/h) puis tout au long du palier d'exploitation à 180 m³/h pour atteindre environ 615 µS/cm en fin de suivi.

La conductivité mesurée sur le Lespontes s'élevait à 378 µS/cm juste avant le démarrage de l'essai. Celle enregistrée sur le forage en pompage semble donc évoluer vers la qualité du réseau hydrographique en fonction du débit et du temps de pompage, ce qui serait cohérent avec une participation de plus en plus importante du Lespontes à l'alimentation du forage.

En considérant une conductivité initiale de la nappe de l'Eocène Supérieur à 625 µS/cm sur l'ouvrage (obtenue pour le palier à 104 m³/h, probablement sous-estimée car non stabilisée en fin de palier), une diminution de 10 µS/cm par apport d'une seconde source à 378 µS/cm traduirait une augmentation graduelle de la participation du Lespontes qui atteindrait près de 4 % de l'alimentation du captage à la fin du suivi.

La température varie selon des cycles journaliers d'environ 0,5 °C qui correspondent aux variations de la température atmosphérique. Le bac de mesures était placé à l'extérieur. L'eau du bac, bien que constamment renouvelée, devait être en partie influencée par la température extérieure. L'existence de cette influence extérieure permet difficilement de commenter les variations tendancielle et notamment l'augmentation moyenne de 0,2 à 0,3 °C perceptible à partir du 3 juillet.

5.3 Jaugeages sériés d'octobre 2017

annexe 2 : fiches de jaugeages sur le Lespontes et ses affluents en octobre 2017 (étiage)

Compte-tenu de l'état de relation mis en évidence entre le réseau hydrographique et le captage F3 en exploitation, des jaugeages sériés ont été effectués les 11 et 12 octobre 2017 sur le réseau hydrographique du Lespontes.

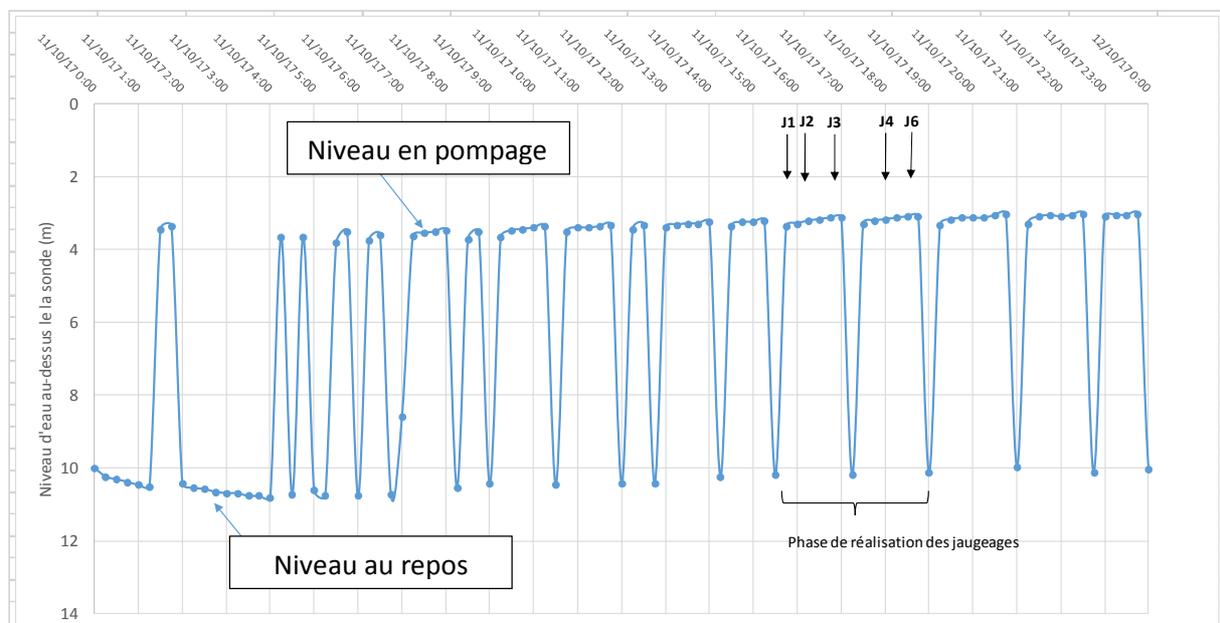
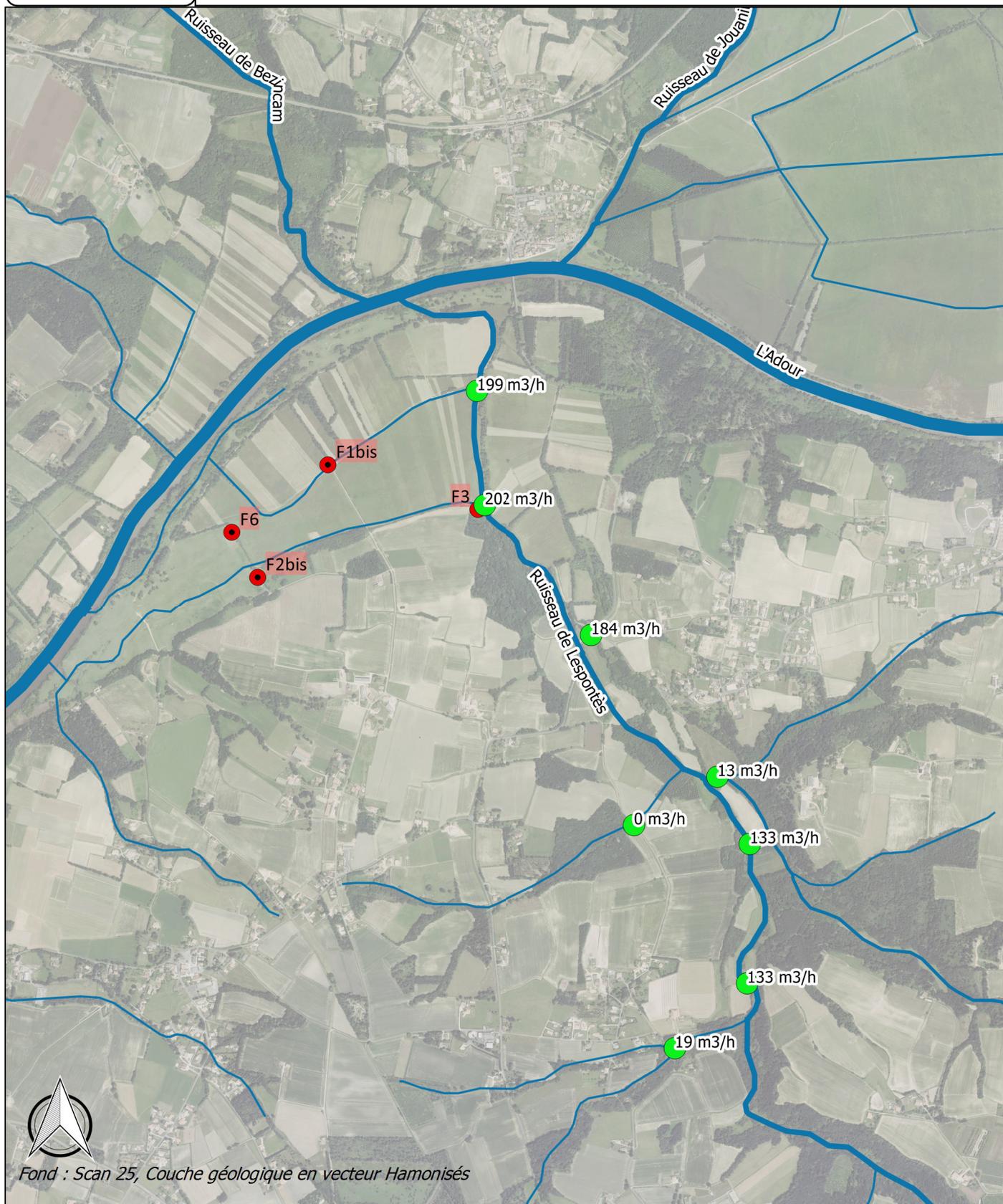


Figure 32 : période de réalisation des jaugeage au regard du suivi d'exploitation du forage F3

Fig n°33

Jaugeages sériés sur le Lespontes



Fond : Scan 25, Couche géologique en vecteur Hamonisés

TA 17 010 : SIBVA
 Délimitation de l'Aire d'Alimentation des Captage d'ORIST

Légende :

- localisation des captages à l'étude
- Réseau hydrographique
- BVlespontes
- point jaugeage sur le Lespontes

Novembre
 2017

200 0 200 400 600 800 m



Le cours d'eau présente une augmentation tendancielle du débit jusqu'à l'approche des Barthes Neuves où il atteint 202 m³/h. Un dernier jaugeage effectué plus en aval présente un débit de 199 m³/h, ce qui montre la stabilité du débit au regard de l'erreur possible sur la mesure de jaugeage. Cette stabilité est logique compte-tenu de l'absence d'apport d'affluents entre les deux sections. **Ainsi, aucune perte d'écoulement mesurable n'est perceptible sur le cours d'eau sur une période où F3 est en exploitation quasi-continue.**

6 Éléments de connaissance géochimique

Dans le but de mieux comprendre la répartition des pollutions sur les forages du champ captant d'Orist, une étude géochimique a été réalisée par les étudiants du Master 2 Sol-Eau-Environnement de l'Université Pierre et Marie Curie (Paris VI)¹. Les principaux résultats de cette étude étaient :

- La caractérisation d'un éventuel processus de dénitrification naturelle après infiltration des eaux de surface.
- La compréhension des flux hydrogéologiques alimentant les différents forages ;

Dans le cadre de cette étude, plusieurs points d'eaux souterraine et superficielle ont fait l'objet d'analyses physico-chimiques et isotopiques.

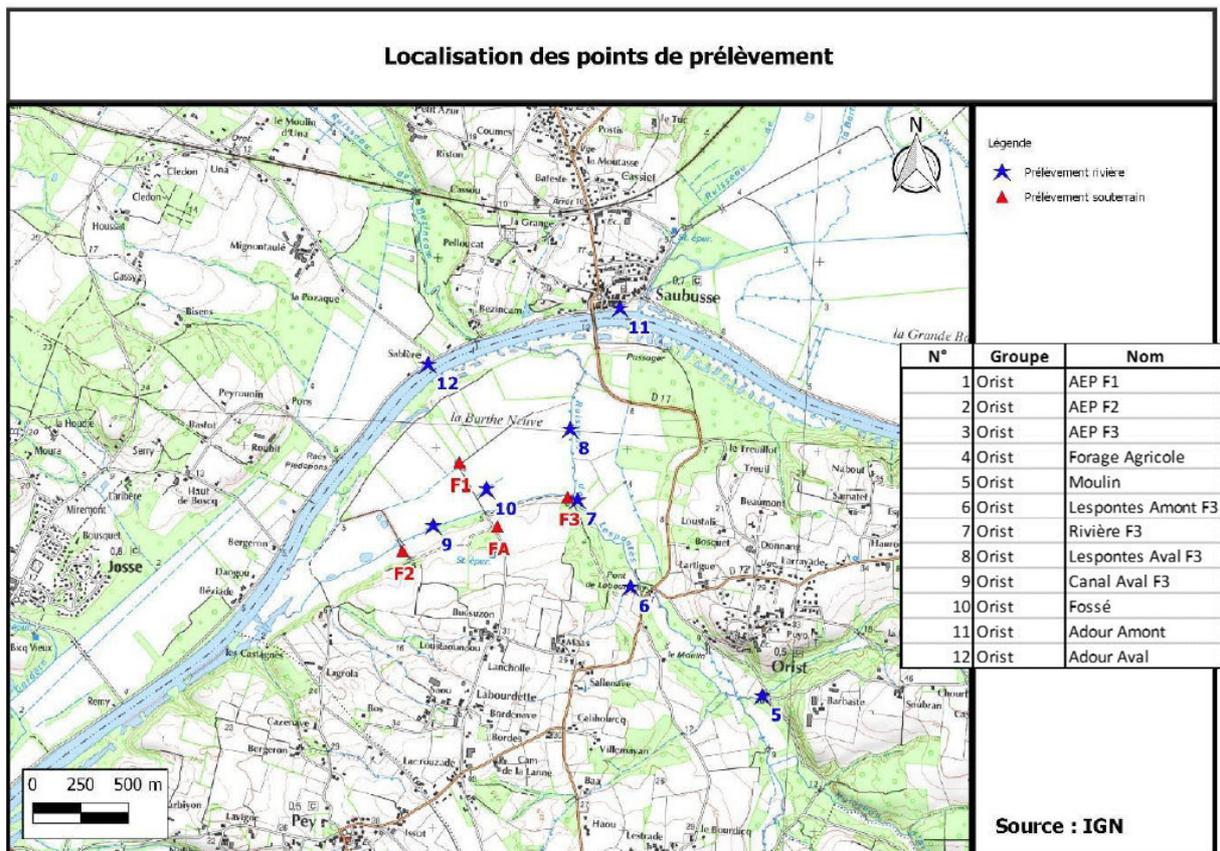


Figure 34 : localisation des points de prélèvements et d'analyse – source : étude géochimique UMPC - Mai 2017

6.1 Mécanisme de dénitrification naturelle

La présence d'un mécanisme de dénitrification ne parait pas confirmée par les mesures effectuées. En effet, seuls les comparaisons d'azote isotopiques entre l'Adour et le secteur d'implantation de F1bis montrent une diminution mais le réseau de mesures n'est pas assez dense pour faire apparaître une séquence de dénitrification entre les secteurs de recharge de la nappe (coteaux par exemple) et la zone de Barthes.

¹ Compréhension du fonctionnement géochimique du champ captant d'Orist : rapport d'études – Mai 2017

D'autres parts, il est possible de rechercher des indices de dénitrification naturelles en comparant la qualité d'ouvrages implantés dans un transept allant des secteurs de recharges potentielles de la nappe (sur les secteurs de terrasses alluviales) vers le secteur où un mécanisme de dénitrification naturelle est soupçonné. Un approche générale est possible en considérant par exemple les trois ouvrages suivants

- Forage agricole implanté sur le coteau Sud de la zone des Barthes Neuves ;
- Forage F2 bis implanté en pied de coteau, en limite des zones de Barthes Neuves ;
- Forage F1 Bis implanté au cœur de la zone des Barthes Neuves.

Il semble que l'étude n'ait pas comporté d'analyse des isotopes de l'azote sur le forage agricole. Par conséquent, le rapport isotopique dans une zone de la nappe qui peut être considérée comme non dénitrifiante n'est pas connu.

Il est par ailleurs possible de vérifier l'évolution du rapport Cl/NO_3^- afin de rechercher d'éventuels indices de dilution (les chlorures sont des éléments conservatifs indépendants des mécanismes de dénitrification). Dans l'hypothèse d'un mécanisme de dénitrification, il apparaîtrait probable qu'il n'apparaisse pas de corrélation dans le rapport Cl/NO_3^- . Ce rapport est susceptible d'évoluer dans le cadre d'une dilution (mélange d'eaux de qualité différenciées). Or, le rapport obtenu sur les trois ouvrages retenus évolue à la diminution entre la zone de terrasse ancienne et la zone de Barthe Neuve avec une certaine cohérence. Bien que le nombre de points de contrôle soit très restreint, une des hypothèses permettant d'expliquer la diminution de la teneur en nitrates dans la zone des Barthes consiste à considérer une zone de mélange entre des eaux de différentes qualités.

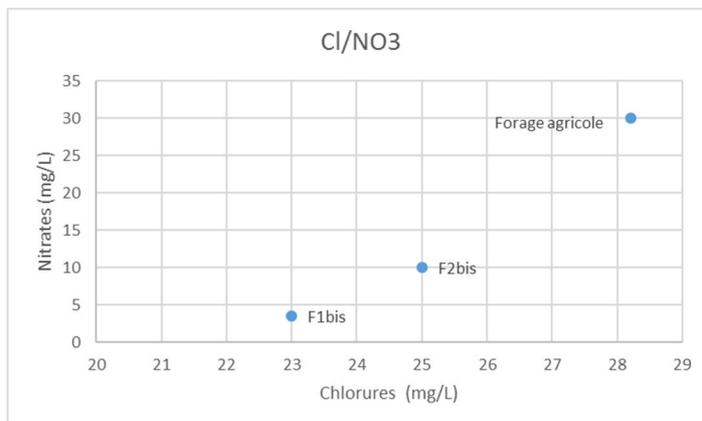


Figure 35 : évolution du rapport Chlorures / Nitrates entre les terrasses et la zone de Barthe Neuves

Par ailleurs, le potentiel d'oxydo-réduction évolue entre les pieds de coteau et l'axe de la zone de Barthes Neuves. Les conditions deviennent plus réductrices dans les secteurs d'implantation de F1bis et de F6. La présence d'ammonium est observée sur F1bis et F6, c'est-à-dire sur les points dont les concentrations en nitrates sont les plus faibles. Une réduction des nitrates paraît donc également plausible.

6.2 Caractérisation géochimique des eaux

Les analyses isotopiques effectuées mettent en évidence des signatures différenciées en isotopes de l'oxygène et de l'hydrogène de l'eau. La représentation du rapport entre l'isotope ^2H et l'isotope ^{18}O montre trois groupes de points :

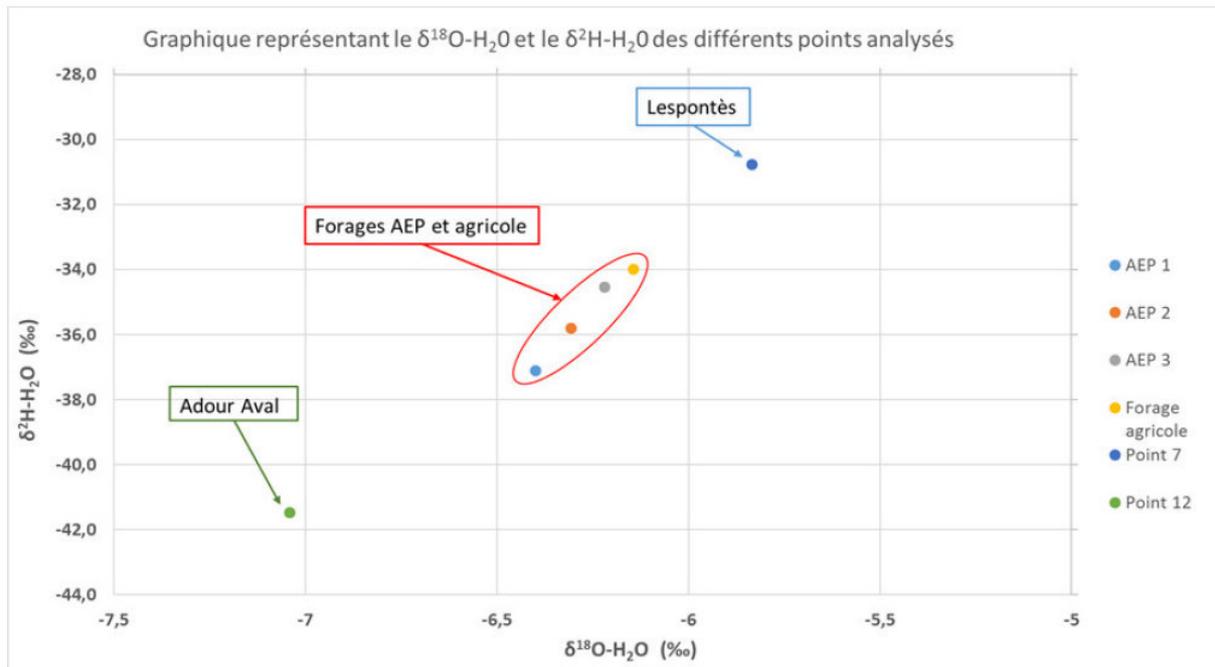


Figure 36 : représentation du rapport $\delta^{18}\text{O}-\text{H}_2\text{O} / \delta^2\text{H}-\text{H}_2\text{O}$ sur les points analysés source : étude géochimique UMPC - Mai 2017

- L'Adour (pôle $\delta^{18}\text{O}-\text{H}_2\text{O}$ faible) ;
- Le Lespontès (pôle $\delta^{18}\text{O}-\text{H}_2\text{O}$ élevé) ;
- Les eaux souterraines (pôle $\delta^{18}\text{O}-\text{H}_2\text{O}$ intermédiaire).

Les différenciations des eaux superficielles sont très nettes entre l'Adour et le Lespontès. La signature obtenue sur les forages se situe entre les deux pôles caractérisés par le Lespontès et l'Adour et pourrait alors traduire une origine des eaux captées sur les forages issue d'un mélange en provenance de l'Adour et du bassin versant du Lespontès en général.

Il est par ailleurs intéressant de remarquer que le forage F3, implanté au pied des terrasses anciennes, est proche du pôle « Lespontès » (il s'agit en effet, pour F3, d'un forage présentant des apports directs du cours d'eau) alors que F1bis est le plus proche du pôle « Adour », ce forage étant effectivement le plus proche du lit mineur du cours d'eau.

QUALITE DE L'EAU PRELEVEE

1 Faciès géochimique des eaux captées

Le faciès des eaux captées dans la nappe de la craie peut être appréhendé à partir des analyses pour lesquelles le bilan ionique est disponible. Pour F6, la seule analyse disponible est celle du 25/10/2017 effectuée à l'issue du pompage d'essai de longue durée. Pour les trois autres ouvrages, les analyses utilisées datent du 27 septembre 2016.

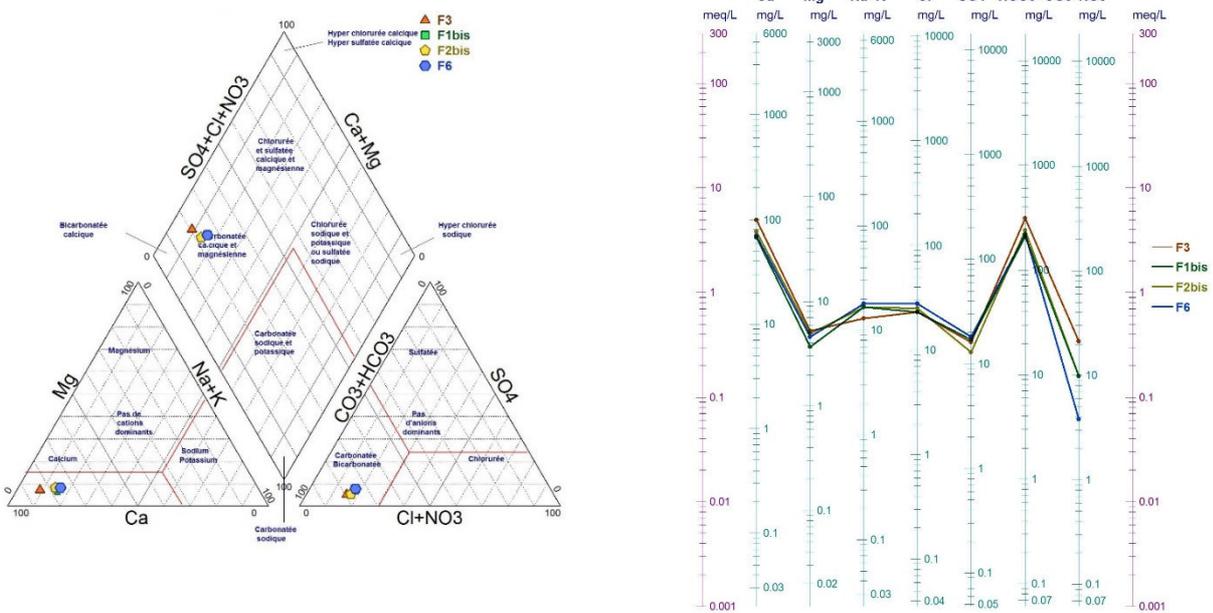


Figure 37 : faciès géochimique des eaux captées – Diagrammes de Piper et de Schoeller-Berkaloff

L'eau captée sur les quatre forages est de type **bicarbonatée-calcique et magnésienne**, cohérente avec la typologie de l'aquifère capté (Eocène supérieur, carbonaté).

En revanche, la minéralisation observée sur les quatre ouvrages n'est pas homogène.

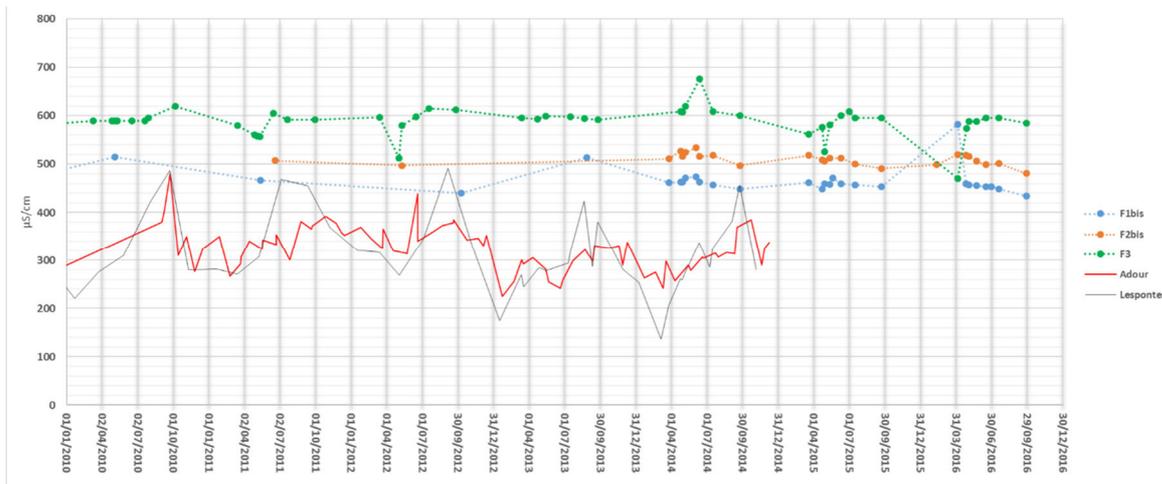


Figure 38 : évolution comparée de la minéralisation sur les forages du champ captant d'Orist

Elle est moyenne à élevée sur le forage F3 (proche de 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$), moyenne sur F2 bis (de l'ordre de 550 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et modérée sur F1bis et F6 (de l'ordre de 450 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Les valeurs mesurées pour F1 bis et F6 sont anormalement faibles pour un aquifère carbonaté et pourraient être cohérentes avec une réalimentation par la frange alluviale sus-jacente.

La teneur en **oxygène dissous** est également variable à l'échelle du champ captant. Elle est faible et pour les forages F1bis et F6 (1,9 mg/L), elle devient plus élevée sur F2 bis, pour atteindre pratiquement une teneur en équilibre avec l'atmosphère sur F3. De plus, l'historique ancien disponible du F3 semble montrer de fortes variations, allant de teneurs de l'ordre de 2 mg/L à près de 8 mg/L. L'état de captivité de la nappe apparaît donc variable à l'échelle du champ captant.

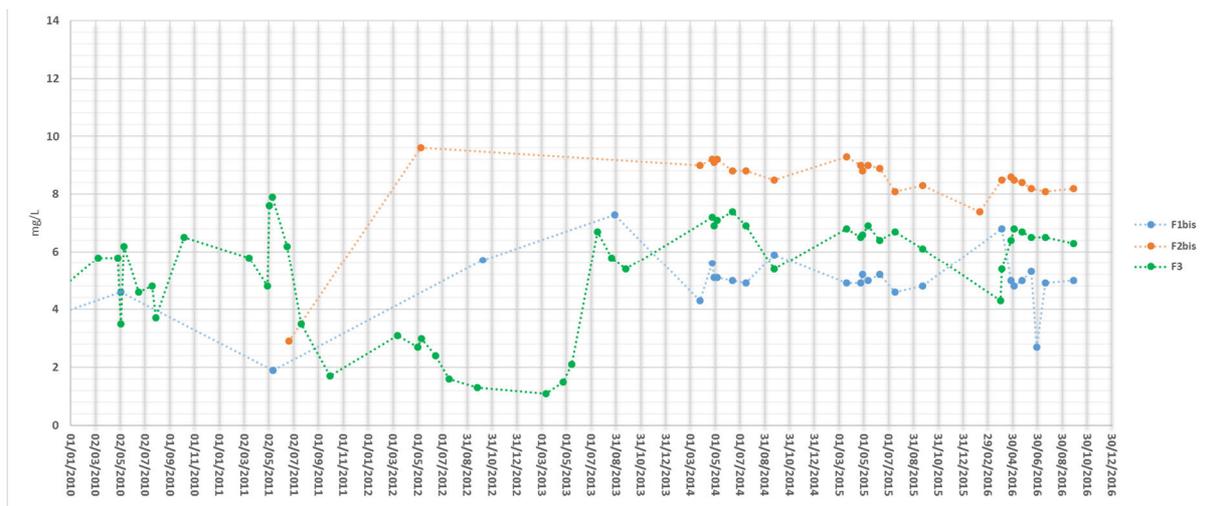


Figure 39 : évolution comparée de la teneur en oxygène dissous des forages du champ captant d'Orist

Enfin, le pH est basique, compris entre 7,1 (F3) et 8 (F2bis) sur le champ captant.

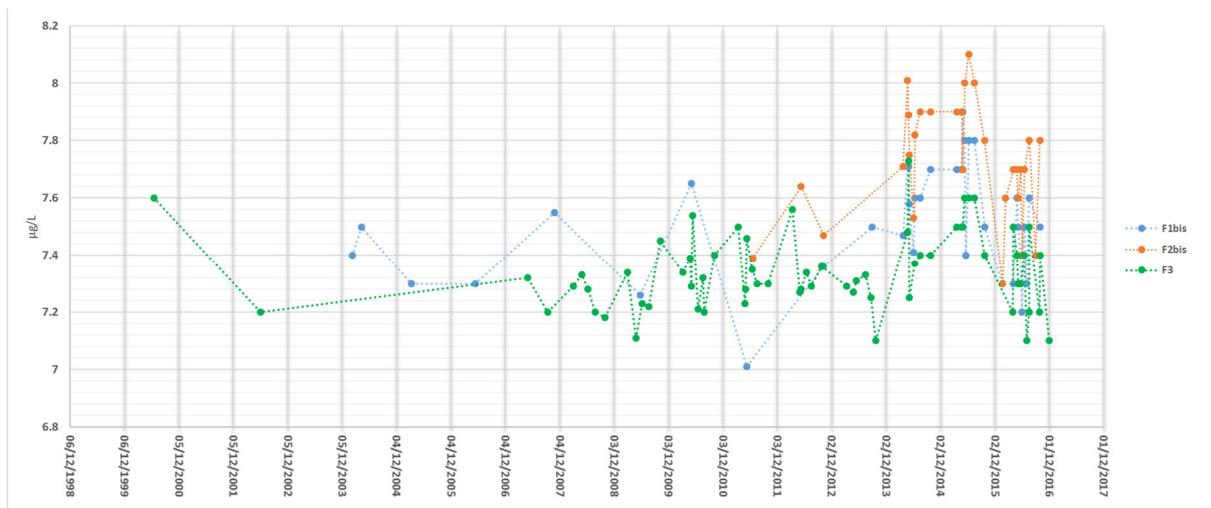


Figure 40 : évolution comparée du pH sur les forages du champ captant d'Orist

Limites et références de qualités des eaux destinées à la consommation humaine (arrêté du 11 janvier 2007)									
Paramètres	LQ	RQ	F1 bis		F2 bis		F3		F6
			Maxima 2003/2016	moeyenne 2003/2016	Maxima 2010/2016	Moyenne 2010/2016	Maxima 1998/2016	Moyenne 1998/2016	
Antimoine	5		2.5	0.214	0.5	0.5	2.5	1.3	<1
Arsenic	10		5.4	3	0.5	0.5	1.4	0.68	9
Aluminium total	200		2.5	2.5	15	5.5	20	11.25	44
Ammonium	0.5		0.46	0.21	0.49	0.057	0.17	0.032	0.16
Baryum	0.7		0.013	0.013	0.017	0.017	/	/	0.031
Bore	1000		83	20	10	10	43	20	<0.02
Benzène	1		0.15	0.15	0.15	0.15	/	/	<0.5
Benz(a)pyrène	10		0.0025	0.0025	0.0025	0.003	0.005	0.004	<0.005
Carbone Organique Total	2		1.6	0.674	1.4	0.593	2.5	0.822	0.53
Cadmium	5		0.1	0.056	0.05	0.025	0.1	0.066	<0.025
Chlorure de Vinyle	0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	/	/	<0.5
Chrome	50		0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	1.5	<1
Cuivre	2000		1.5	1.5	0.5	0.5	17	6.42	<0.001
Cyanures totaux	50		5	5	5	3.5	5	5	<5
Chlorures	250		31	23.9	27	26	39	24.5	28
Conductivité	200		582	463	534	510	676	586	467
Dichloroéthane-1,2	3		25	4.73	1	0.628	5	2	<1
Fer total	200		720	76.6	2300	85	1800	163	310
Fluorures	1.5		0.085	0.056	0.06	0.034	0.11	0.046	0.062
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	0.01		0.015	0.015	0.015	0.015	0.0025	0.003	< seuils
Hydrocarbures dissous			25	25	25	25	25	25	<0.05
Mercur	1		0.025	0.025	0.026	0.018	0.025	0.025	/
Manganèse	50		26	17.1	12	5.55	50	5.8	120
Nickel	20		2.5	1.32	1.6	0.744	2.5	1.45	1
Nitrates	50		13	3.7	18	1.3	27.5	22.3	3.8
Nitrites	0.5		0.021	0.007	0.01	0.006	0.057	0.009	<0.01
pH	6.5		7.9	7.5	8.1	7.7	7.7	7.3	7.5
Pesticides totaux	0.5		1.7	1.325	2	1.37	1.68	2.25	0.84
Plomb	10		0.5	0.5	1	0.6	5.6	1.77	<1
Sélénium	10		2.5	1.2	0.5	0.5	2.5	1.64	<1
Sodium	200		18	15	18	14.8	14	11.73	16
Sulfates	250		19	16	16	13.5	16.6	13.5	18
Tétrachloroéthylène et trichloroéthylène	10		1	0.34	1	0.6	1	0.51	<1
Total trihalométhanes	100								< seuils
Température	25		21	15.35	16.2	15	18	14.2	15.7
Turbidité	1		3.2	0.8	4	0.69	56	5.4	2.6
Activité alpha globale	0.1		0.025	0.023	0.025	0.025	0.025	0.025	<0.052
Activité bêta globale	1		0.08	0.055	0.08	0.08	0.13	0.13	0.069
Dose totale indicative	0.1		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	<0.1
Tritium	100		4.05	4	4.05	4.05	4.35	4.35	<6
				Remarquable sous limites					
				Supérieure à référence de qualité					
				Supérieure à limite de qualité					

Tableau 36 : bilan qualitatif des eaux prélevées sur les forages du champ captant d'Orist au regard des limites fixées en distribution par l'arrêté du 11 janvier 2007

2 Qualité des eaux captées au regard des limites et références fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007

Les forages F1bis, F2 bis et F3 sont en exploitation depuis plusieurs années. Le contrôle sanitaire permet d'obtenir un historique qualitatif conséquent. Le **tableau n°36** présente une comparaison des valeurs moyennes et maximales obtenues sur les eaux brutes aux limites et références fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007. Pour le forage F6, la comparaison est effectuée sur la base du prélèvement réalisé le 25/10/2017. A l'exception de F6, les données utilisées sont issues de la base de données ADES alimentée par le contrôle sanitaire, le Conseil Départemental et l'Agence de l'Eau.

2.1 Evolution de la turbidité

La turbidité montre des dépassements en valeurs maximales sur les 4 captages. Cependant les valeurs de pics sont beaucoup plus importantes sur le forage F3 que sur F1bis et F2bis. Sur ces deux derniers, les valeurs maximales restent inférieures à 5 NTU alors que F3 enregistre à plusieurs reprises des dépassements de 50 NTU. Ces derniers surviennent au printemps (mai) de manière quasi-systématique.

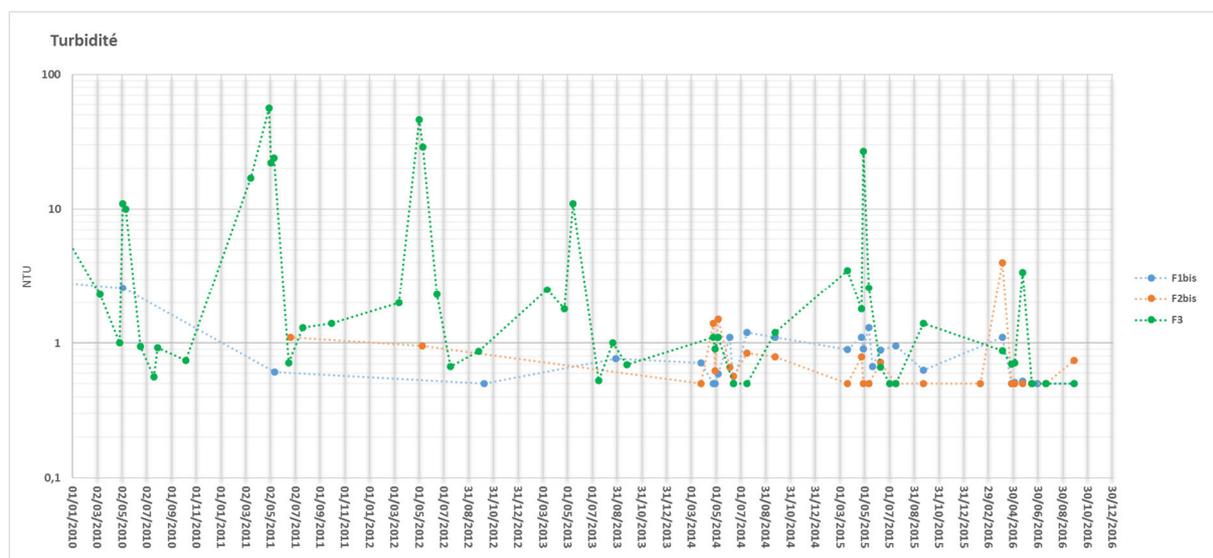


Figure 41 : évolution comparée de la turbidité sur les forages du champ captant d'Orist

2.2 Oligo-éléments et éléments traces métalliques

La présence de fer et de manganèse est récurrente sur le champ captant avec des dépassements des références de qualité pour les valeurs maximales en fer pour l'ensemble des captages et en manganèse pour le forage F3. Ce dernier montre également la présence d'aluminium en concentration limitée.

Les concentrations en fer sont variables sur tous les ouvrages mais les pics intenses sont observés sur F3. Ils sont corrélés aux pics de turbidité sur cet ouvrage.

Le manganèse présente une relative stabilité sur F1bis et F2bis mais à des gammes de concentrations différenciées, de l'ordre de 10 à 25 µg/L sur F1bis, inférieure à 10 µg/L sur F2bis. Pour F3, le manganèse est présent en pics corrélés à ceux du fer et de la turbidité.

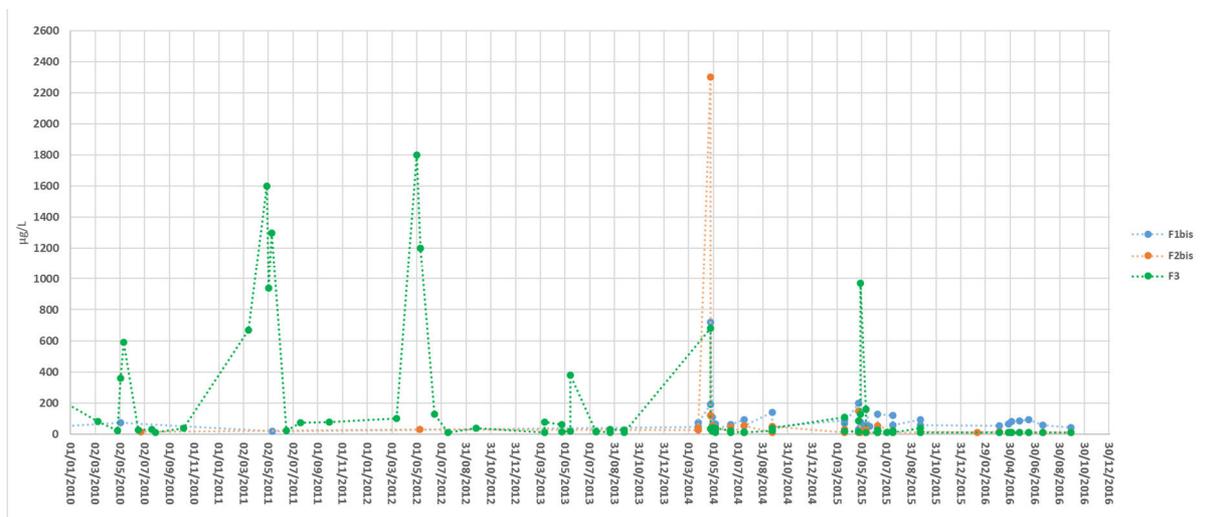


Figure 42 : évolution des concentrations en fer sur les forages du champ captant d'Orist

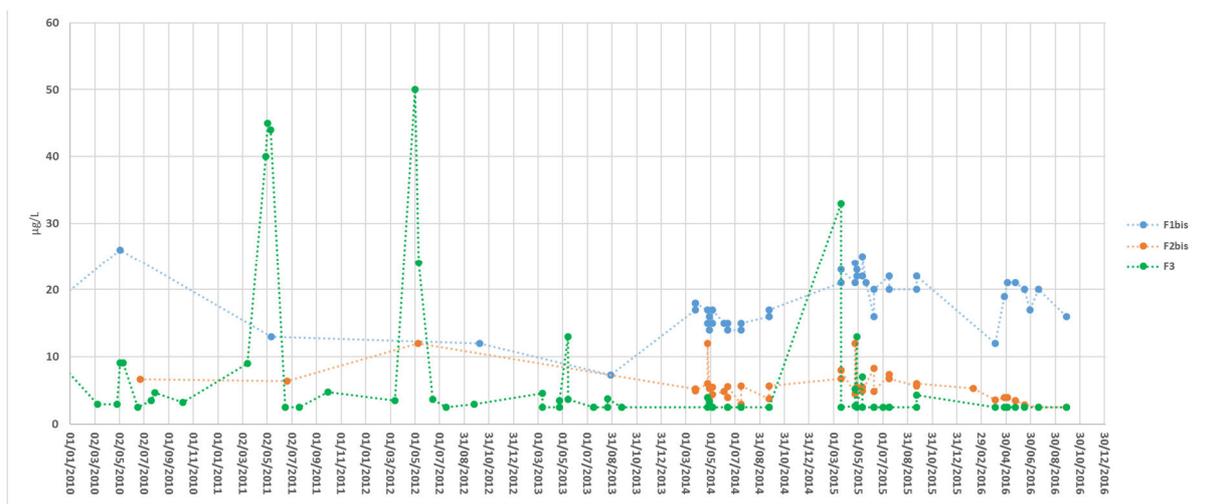


Figure 43 : évolution des concentrations en manganèse sur les forages du champ captant d'Orist

2.3 Paramètres azotés

La concentration en nitrates demeure inférieure à la limite de qualité sur l'ensemble du champ captant. Seule la référence de qualité est dépassée en valeur maximale sur le forage F3. Les situations apparaissent néanmoins très contrastées entre les différents ouvrages :

- concentrations presque toujours inférieures à 5 mg/L pour F1bis ;
- concentrations comprises entre 10 et 20 mg/L sur F2bis ;
- concentrations comprises entre 20 et 25 mg/L sur F3 ;
- concentration très faible (3.8 mg/L) sur F6.

En parallèle, les concentrations en ammonium sont également différenciées :

- inférieures à 0,1 mg/L sur F3 et F2bis à l'exception d'un pic observé au printemps 2016 ;
- entre 0,2 et 0,4 mg/L sur le forage F1 bis.

Le forage F1bis se démarque donc de F2bis et F3 avec une très faible concentration en nitrates, le forage F6 semble présenter la même gamme de concentration que F1 bis. Une hypothèse de présence d'un phénomène de dénitrification naturelle a été avancée dans le cadre de l'étude sur la compréhension du fonctionnement géochimique du champ captant (UMPC – Mai 2017).

La diminution des nitrates, corrélée avec l'augmentation de la concentration en ammonium et la baisse de la concentration en oxygène dissous pourrait être des indices de **nitrammonification** (transformation des nitrates en ammonium). Il ne d'agirait alors pas de dénitrification naturelle sensu-stricto car l'ammonium produit reste ré-oxydable en nitrates.

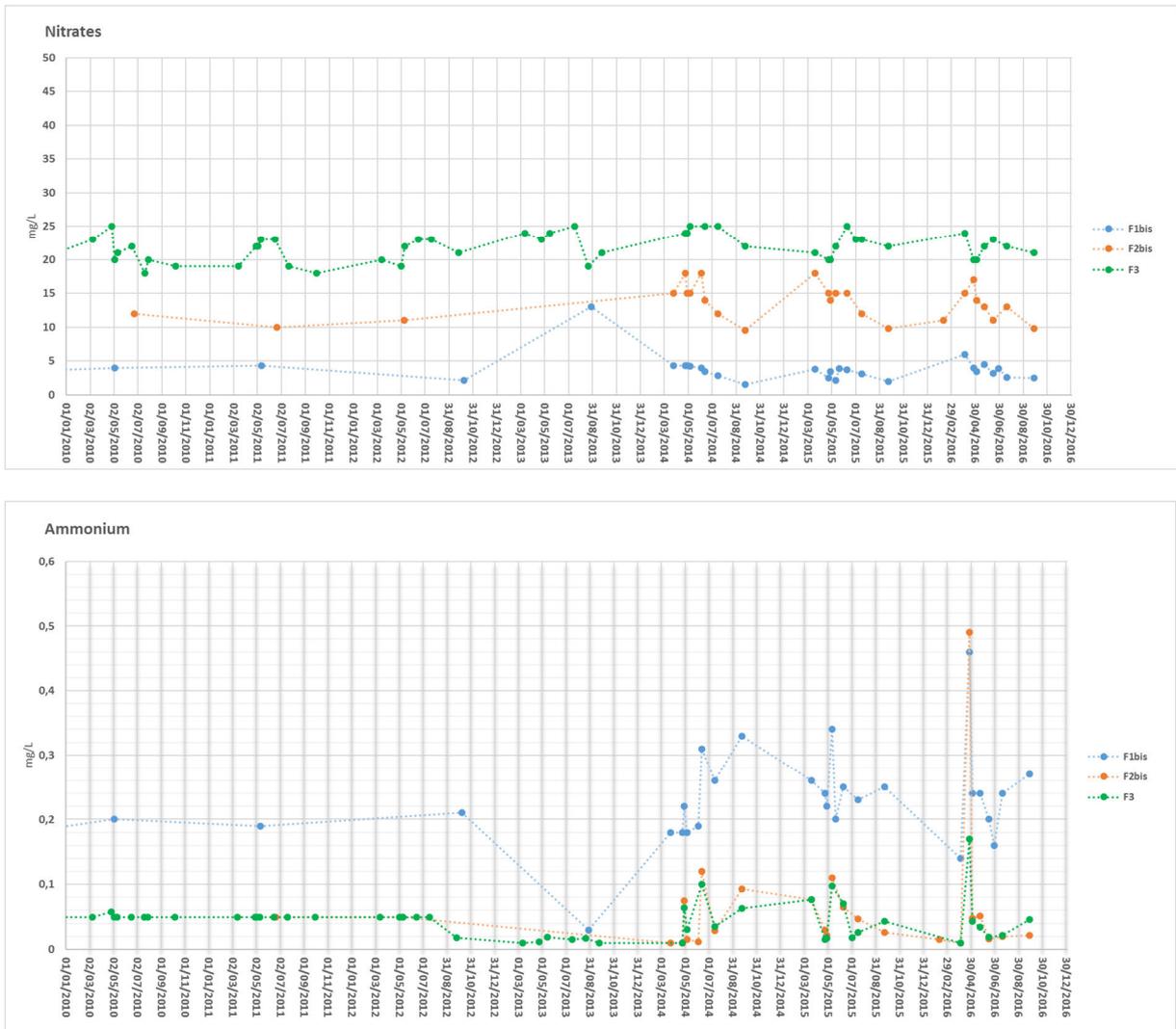


Figure 44 : évolution des concentrations en manganèse sur les forages du champ captant d'Orist

2.4 Produits phytosanitaires

L'altération qualitative principale à l'échelle du champ captant est liée à la présence de produits phytosanitaires en forte concentration.

Les données existantes sur les métabolites du métolachlor, de l'alachlor et de l'acétolachlor sont relativement récentes puisqu'elles sont analysées sur les ouvrages du champ captant uniquement depuis 2013.

Depuis qu'elles sont recherchées, leur présence est récurrente et constitue l'essentiel de la problématique phytosanitaire actuelle. En effet, les concentrations pour les autres molécules et notamment la déséthylatrazine montrent une tendance continue à la décroissance tout en demeurant inférieures à la limite de qualité en distribution sur l'ensemble des ouvrages du champ captant, F3 étant le plus impacté. Enfin, les quantifications en AMPA (métabolite du glyphosate) sont isolées et très proches des limites de quantification.

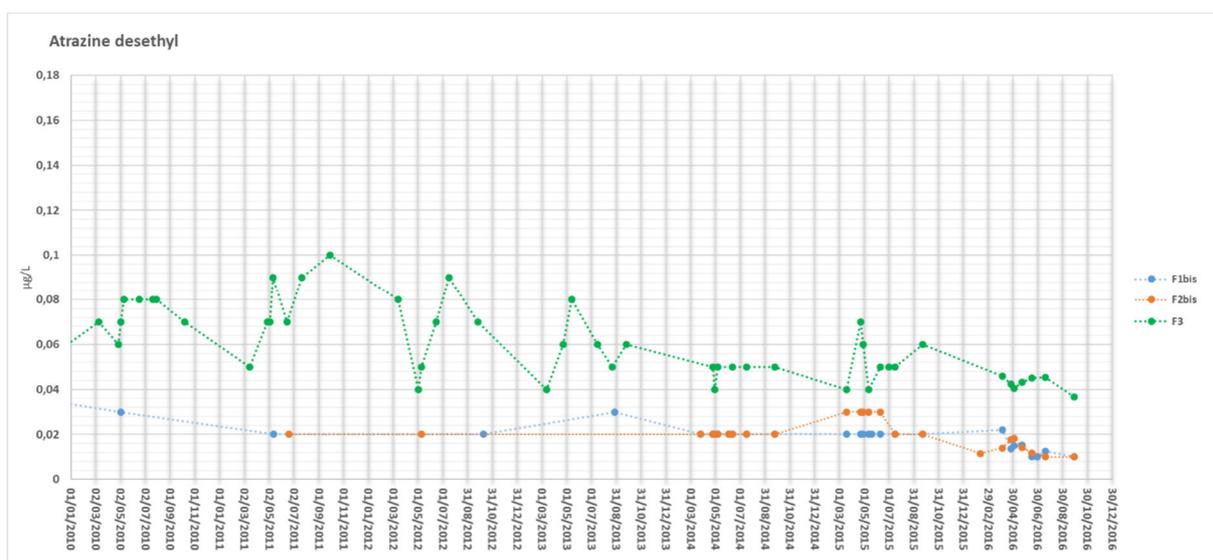


Figure 45 : évolution de la concentration en deséthylatrazine sur les forages du champ captant d'Orist entre 2010 et 2016

2.4.1 Forage F1bis

Sur l'historique 2003 à 2016, 11 molécules phytosanitaires ont été détectées au moins une fois sur le forage F1bis.

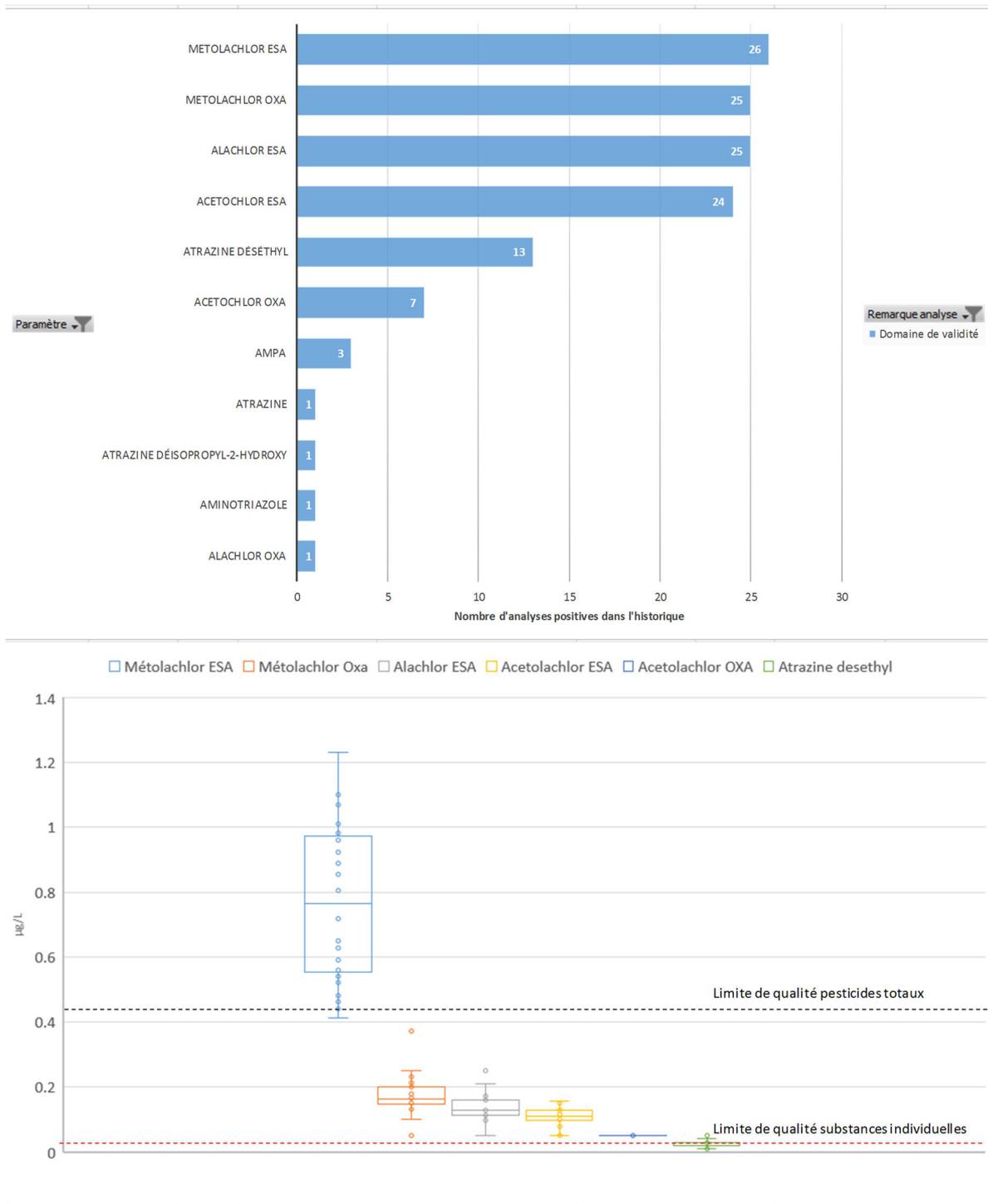


Figure 46 : analyse statistique des teneurs en pesticides sur F1bis

En terme de récurrence, **4 molécules** se démarquent clairement :

- Le métolachlor ESA et OXA ;
- L'alachlor ESA ;
- L'acétolachlor ESA

L'alachlore, le métolachlore et l'acétolachlore sont des herbicides de la famille des chloroacétamides interdits dans l'Union Européenne depuis 2006 et 1991 respectivement. Néanmoins, le S-métolachlore est autorisé et est principalement utilisé pour le désherbage du maïs en prélevée des adventices.

En terme de concentrations, la limite de qualité par substances individualisée en distribution (0,1 µg/L) est dépassée pour :

- Le métolachlor ESA de manière très importante puisque la majeure partie des analyses font même état d'un dépassement de la limite de qualité pour les pesticides totaux en ne tenant compte que de la molécule métolachlor ESA ;
- Le métolachlor OXA ;
- L'alachlor ESA ;
- L'acetochlor ESA et OXA.

2.4.2 Forage F2bis

Sur l'historique 2003 à 2016, 13 molécules phytosanitaires ont été détectées au moins une fois sur le forage F2bis.

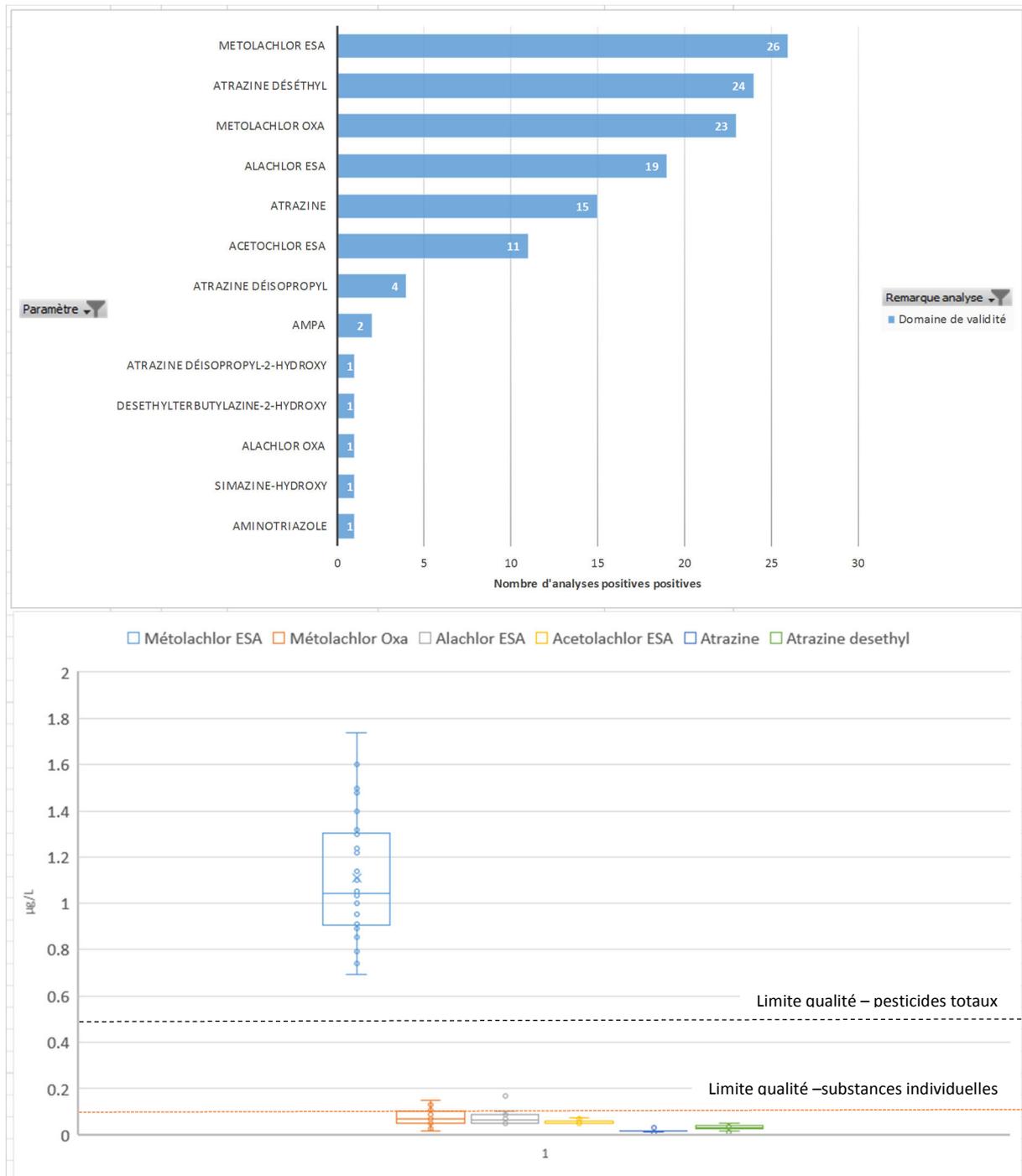


Figure 47 : analyse statistique des teneurs en pesticides sur F2bis

En terme de récurrence, **6 molécules** se démarquent clairement avec une présence observée sur plus de 10 analyses :

- Le métolachlor ESA et OXA ;
- L'alachlor ESA ;

- L'acétolachlor ESA ;
- L'atrazine et son métabolite, la déséthyl-atrazine

En terme de concentrations, la limite de qualité par substances individualisée en distribution (0,1 µg/L) est dépassée pour toutes les analyses effectuées pour le métolachlor ESA avec une concentration moyenne de plus de 1 µG/L. L'ensemble des analyses positives dépasse largement également la limite fixée pour les pesticides totaux en distribution.

Quelques analyses individuelles dépassent la limite par substance pour le métolachlor ESA et l'alachlore ESA. Néanmoins, le troisième quartile reste inférieur.

Enfin, les concentrations observées en atrazine, desethylatrazine et acetolachlore restent inférieures aux limites de qualité.

2.4.3 Forage F3

Sur l'historique 2003 à 2016, 13 molécules phytosanitaires ont été détectées au moins une fois sur le forage F2bis.

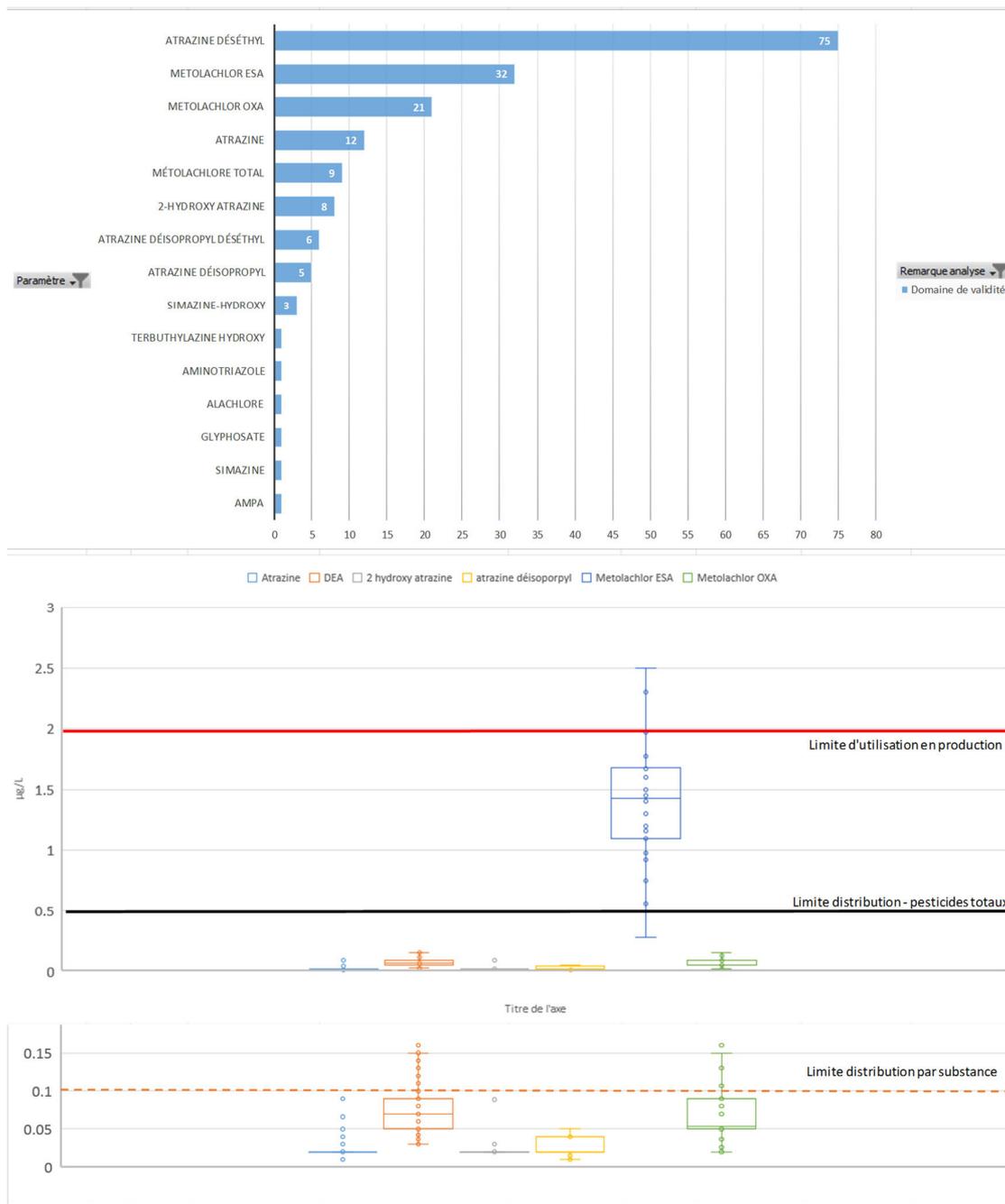


Figure 48 : analyse statistique des teneurs en pesticides sur F2bis

En terme de récurrence, **4 molécules** se démarquent clairement avec une présence observée sur plus de 10 analyses :

- L'atrazine et la desethylatrazine (d'autres molécules apparaissent également sur quelques analyses) ;
- Le métolachlor ESA et OXA ;
- le métolachlore.

F3 se démarque des forages F1bis et F2bis par la présence du métolachlore en plus de ses métabolites, ce qui est cohérent avec une relation plus ténue de ce forage avec le réseau superficiel. En l'occurrence, le traçage disponible en bibliographie permet de valider une participation directe du Lespontès à l'alimentation du forage F3.

En terme de concentrations, la limite de qualité par substances individualisées en distribution (0,1 µg/L) est très largement dépassée pour toutes les analyses effectuées pour le métolachlor ESA, dont pratiquement l'ensemble des analyses positives dépasse 0,5 µg/L. Deux analyses atteignent même la **limite d'utilisation en production pour cet ouvrage**.

Par ailleurs, il est possible de noter des dépassements de limite de qualité de la desethylatrazine et du métolachlor OXA. Le troisième quartile reste néanmoins inférieur à cette limite.

Entre 2013 et 2017, le Lespontès dispose également d'un suivi qualitatif permettant de comparer l'évolution des concentrations en métolachlore ESA sur les forages AEP (notamment F3) et le Lespontès. Le suivi régulier de F3 et du Lespontès montre une bonne corrélation dans l'évolution des concentrations en métolachlore ESA. Les analyses simultanées sur les deux autres forages sont trop peu nombreuses pour évaluer cet état de relation.

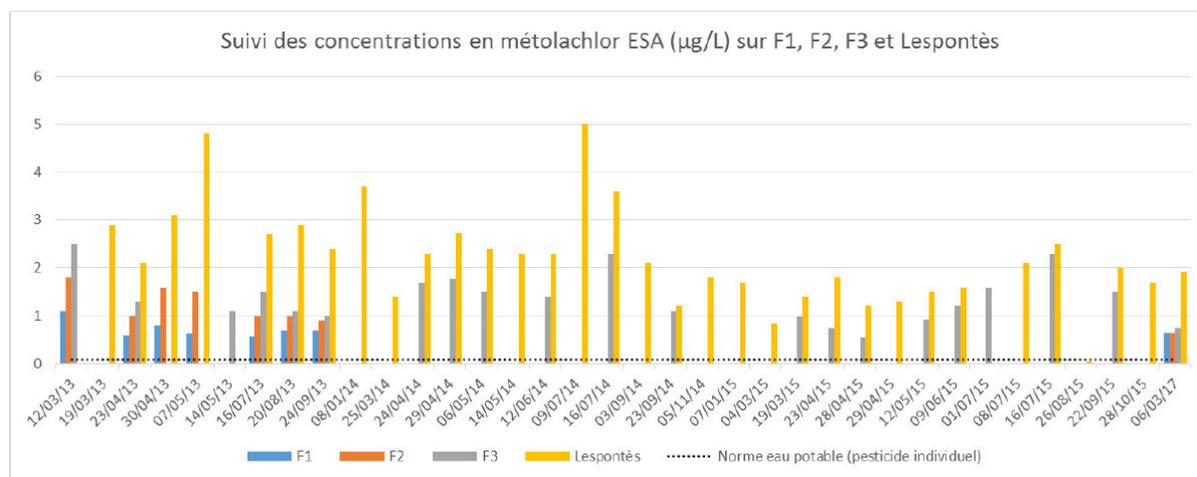


Tableau 37 : évolution comparée des concentrations en métolachlore ESA sur les forages du champ captant d'Orist et le Lespontès (source : étude UMPC 2017)

3 Proposition de délimitation de l'aire d'alimentation du champ captant

3.1 Schéma de fonctionnement hydrogéologique local

Le schéma de fonctionnement hydrogéologique général proposé est illustré en figure n°49

Le contexte géologique est connu localement au travers des formations à l'affleurement, des données lithologiques collectées en forage principalement dans le secteur des Barthes Neuves (ensemble de données lié à la réalisation de forages pour la production d'eau potable) et à la réalisation d'une étude géo-électrique-localisée sur le secteur d'Orist. Les faciès franchement calcaires correspondent aux calcaires de Siest qui arment un relief situé à environ 2 km à l'Est des Barthes Neuves.

La structure locale, caractérisée principalement par l'axe synclinal de Bessecq, engendre une limitation d'extension des formations éocènes dans la direction Nord-Sud. Les prospections électriques réalisées dans les années 1990 permettent de préciser la position de la limite Sud des formations carbonatées par rapport aux formations strictement marneuses de l'Eocène moyen. Les relevés photolinéamentaires locaux montrent quant à eux la présence d'une densité de fracturation du massif non négligeable avec des directions conjuguées très cohérentes avec les axes du réseau hydrographique. Un axe majeur est observable sur la vallée du Lespontes et semble avoir une influence non négligeable sur la structure des calcaires de Siest (la limite de la première frange calcaire observée dans l'axe synclinal semble influencée par cette structure).

D'un point de vue hydrogéologique, les forages du champ captant exploitent ces calcaires de l'Eocène supérieur. Le caractère transmissif est assuré par la frange supérieure des calcaires de Siest, **dont la densité de fracturation est importante**. Cette frange transmissive se situe principalement au toit de la formation, au-dessous de la couverture alluviale. Compte-tenu de la présence d'axes fracturés et des modalités d'alimentation des forages, **la typologie proposée pour la ressource captée est celle d'un milieu discontinu fracturé**.

D'un point de vue hydrodynamique, le pompage d'essai réalisé sur le nouveau forage F6 a permis de mettre en évidence l'existence d'une relation entre l'aquifère des calcaires de Siest et des ressources plus superficielles. Compte-tenu du contexte local, une réalimentation par drainance à partir de la couverture alluvionnaire est probable, les alluvions bénéficiant elles-mêmes d'une relation avec le milieu superficiel (Adour, Lespontes).

Par ailleurs, les informations relatives aux modalités d'échanges nappes/rivières, montrent un état de corrélation entre les fluctuations piézométriques de F1 bis et F2 bis avec les cycles de l'Adour et témoignent, à minima, de l'existence d'un transfert de pression. Ces transferts sont visibles aussi à petite échelle temporelle (influence des fluctuations marégraphiques sur les niveaux piézométriques aux repos de F6).

En ce qui concerne le forage F3, les données d'un traçage réalisé à la fin des années 1990 montre la présence d'une relation directe entre le Lespontes et le forage en exploitation. Le manque d'information relatif au contexte hydrologique du ruisseau pendant l'essai ne permet pas une connaissance fine du bilan quantitatif de cet essai. Des données qualitatives recueillies lors d'un pompage par paliers longs en juin/juillet 2017 permet d'envisager une participation progressive du Lespontes à l'alimentation du forage en fonction du temps de pompage et en fonction du débit de pompage. Cette participation semble représenter quelques pourcents de l'alimentation de l'ouvrage mais des essais plus fiables mériteraient d'être réalisés pour préciser l'importance du Lespontes dans l'alimentation du champ captant et de F3 en particulier.

D'un point de vue piézométrique, trop peu de points existent à l'extérieur du champ captant pour proposer une piézométrie fiable de l'Eocène. Néanmoins, la prise en compte d'une campagne de 1990 s'intéressant à l'ensemble des points et d'eau et notamment aux puits superficiels montrent une forte relation entre les cotes piézométriques et la topographie. Cet état de relation existe également en sélectionnant uniquement les points relatifs à l'aquifère de l'Eocène. Au niveau des terrasses alluviales, les données piézométriques comparées entre l'aquifère de l'éocène et celui des terrasses montrent une charge différenciée de plus d'une dizaine de mètres. Sur ces secteurs, une alimentation indirecte de l'éocène par les formations alluviales est également possible.

Enfin, les études géochimiques et notamment l'approche isotopique montrent que la zone de Barthes Neuves apparaît très probablement comme une zone de mélange entre des eaux issues du bassin versant du Lespontes en général et des eaux issues d'une participation de l'Adour. En revanche, la mise en évidence du mécanisme de dénitrification suspecté n'apparaît pas aisée au regard des éléments disponibles. La diminution des nitrates sur l'axe F1bis / F6 pourrait également s'expliquer par un mélange d'eaux de différentes qualités et par une réduction favorisant la présence d'ammonium.

3.2 Délimitation du Bassin d'Alimentation du champ captant des Barthes Neuves

Tenant compte de l'ensemble des informations d'ordres géologique et hydrogéologique recueillies, le bassin d'alimentation de captage proposé repose à la fois :

- sur des **limites géologiques d'ordre physiques** liés à la structure géologique locale ;
- sur des **limites relatives à l'état de relation mis en évidence entre l'aquifère des calcaires éocènes et le milieu superficiel** (aquifères sus-jacents et réseau hydrographique).

Deux délimitations sont proposées :

- **La zone A** correspond au bassin d'alimentation du champ captant des Barthes Neuves défini selon les critères géologiques et hydrogéologiques. La limite sud proposée correspond à la limite physique des formations carbonatées de l'Eocène supérieur déterminé par les profils géoélectriques au niveau des terrasses alluviales et par les limites d'affleurement des calcaires plus à l'Est. En considérant la possibilité de drainance verticale au travers des formations alluviales et une direction des écoulements souterrains superficiels en accord avec la topographie, seuls les secteurs d'affleurement des calcaires de Siest drainés vers le réseau hydrographique du Lespontes sont inclus dans le BAC. Au Nord, la limite du Bac est fixée sur l'axe de la vallée de l'Adour compte tenu de l'état de relation considéré entre le cours d'eau et la nappe alluviale puis entre la nappe alluviale et les calcaires de Siest.

Le territoire ainsi déterminé couvre une superficie de l'ordre de 12,6 km². Étant donné l'absence de connaissance relative au volumes drainés par le Lespontes (aucune station hydrométrique connue sur le ruisseau), il n'est pas possible d'effectuer de bilan de bassin et de vérifier la cohérence entre la surface proposée et l'impluvium nécessaire à l'alimentation du champ captant.

- **La zone B** correspond quant à elle à l'extension du bassin d'alimentation du captage sur l'ensemble du bassin versant topographique du Lespontes étant donné l'état de relation qui existe entre le ruisseau et au moins le forage F3. Cette zone complémentaire couvre une superficie de 21,2 km².

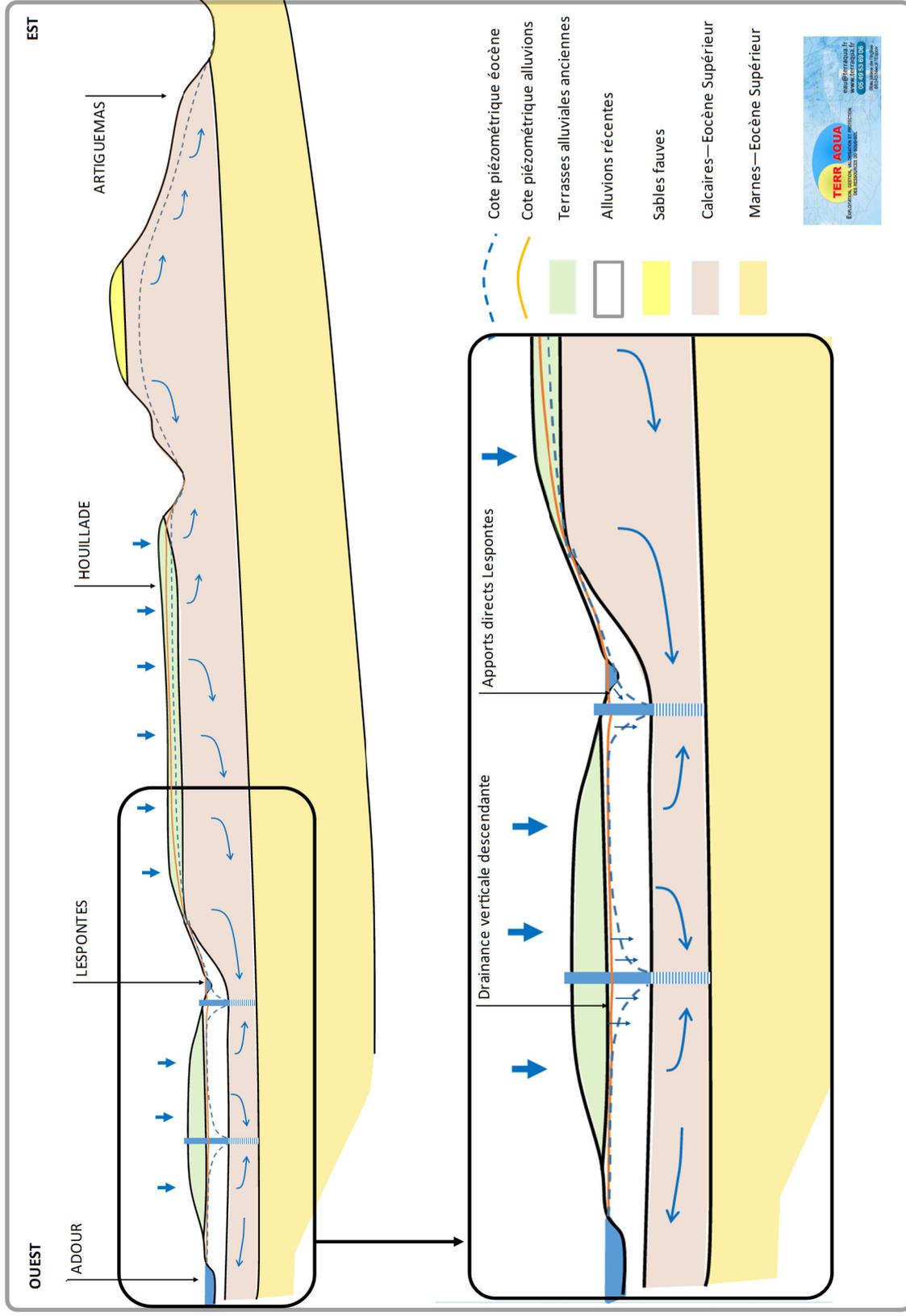
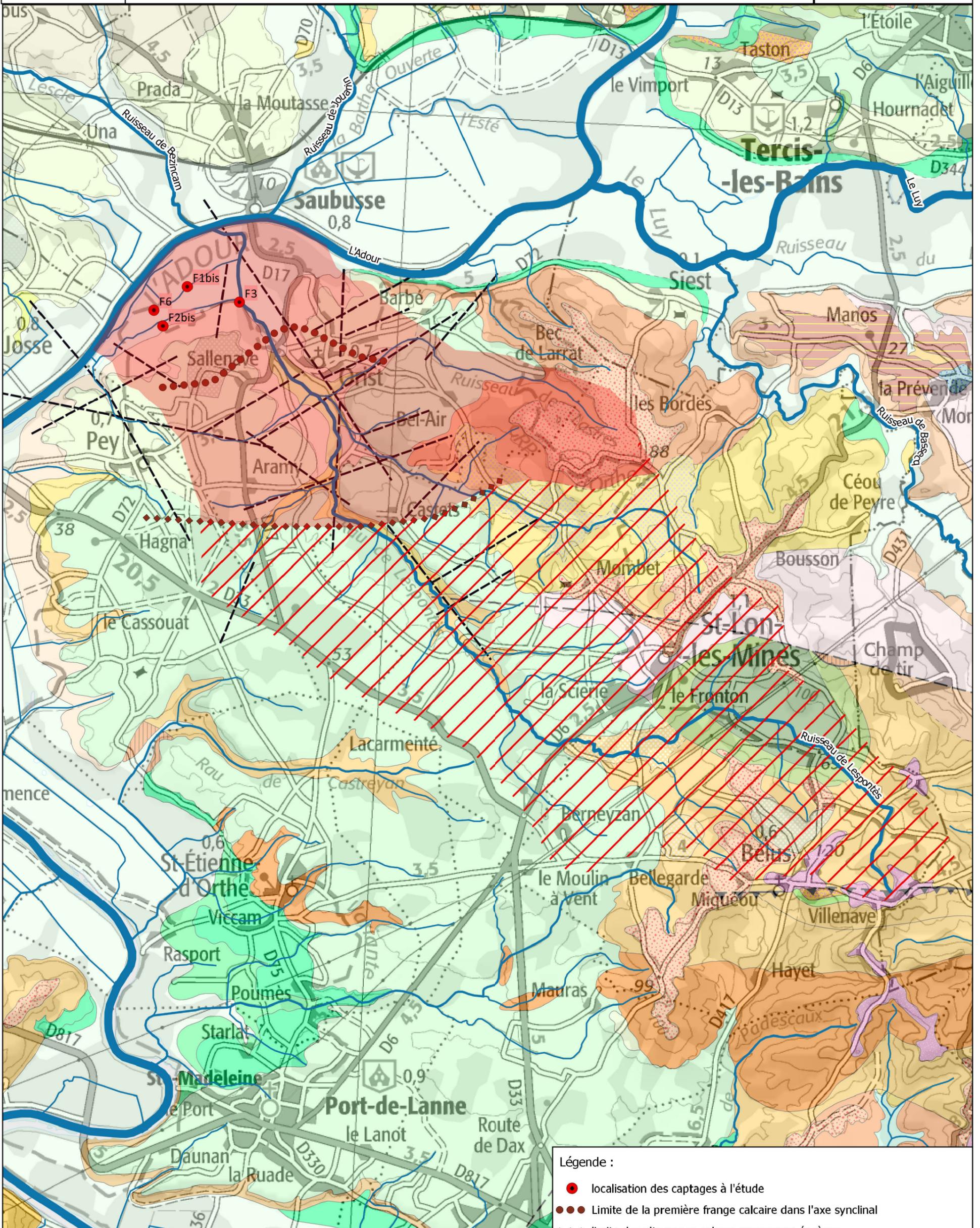


Figure 49 : schéma hydrogéologique général

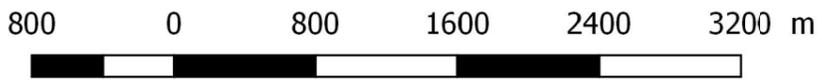


TA 17 010 : SIBVA
Délimitation de l'Aire d'Alimentation des Captage d'ORIST

Fond : Scan 25, MNT Bd



Novembre
2017



Légende :

- localisation des captages à l'étude
- Limite de la première frange calcaire dans l'axe synclinal
- ◆◆◆ limite des alternance calcaro-marneuses éocènes
- Linéaments (discontinuités structurales probables)

Proposition de délimitation de BAC

- Zone A - Sur critère hydrogéologiques et structuraux
- Zone B - prolongation du BAC par apport du Bassin versant du Lespontest

ANNEXES

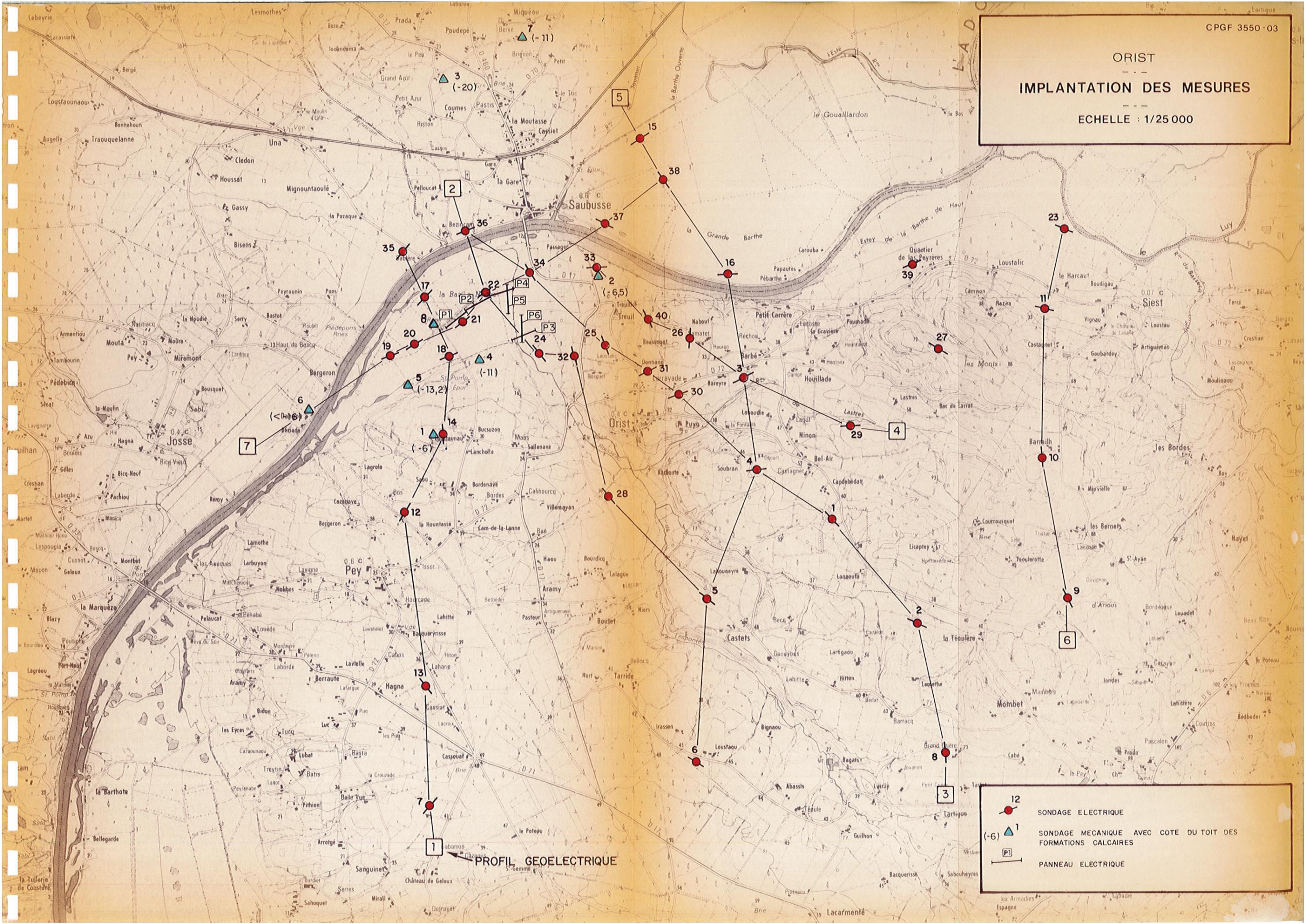
annexe 1 : coupe géo-électriques interprétatives du secteur d'étude (source : étude Merlin 3550)
annexe 3 : fiches de jaugeages sur le Lespontes et ses affluents en octobre 2017 (étiage)

Annexe 1 : coupes géoélectriques établies par le cabinet Merlin

ORIST

IMPLANTATION DES MESURES

ECHELLE : 1/25 000

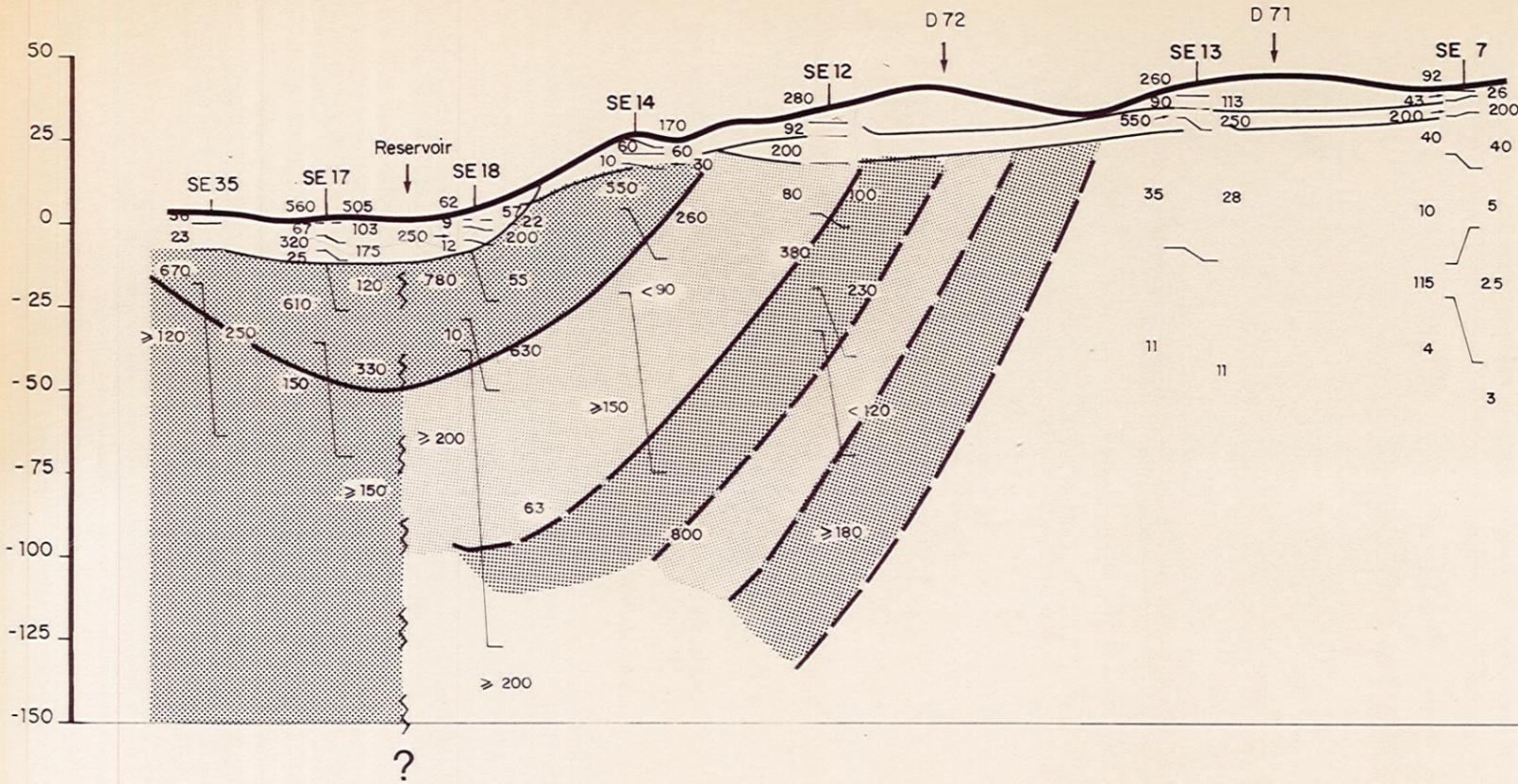


PROFIL GEOELECTRIQUE

	SONDAGE ELECTRIQUE
	SONDAGE MECANIQUE AVEC COTE DU TOIT DES FORMATIONS CALCAIRES
	PANNEAU ELECTRIQUE

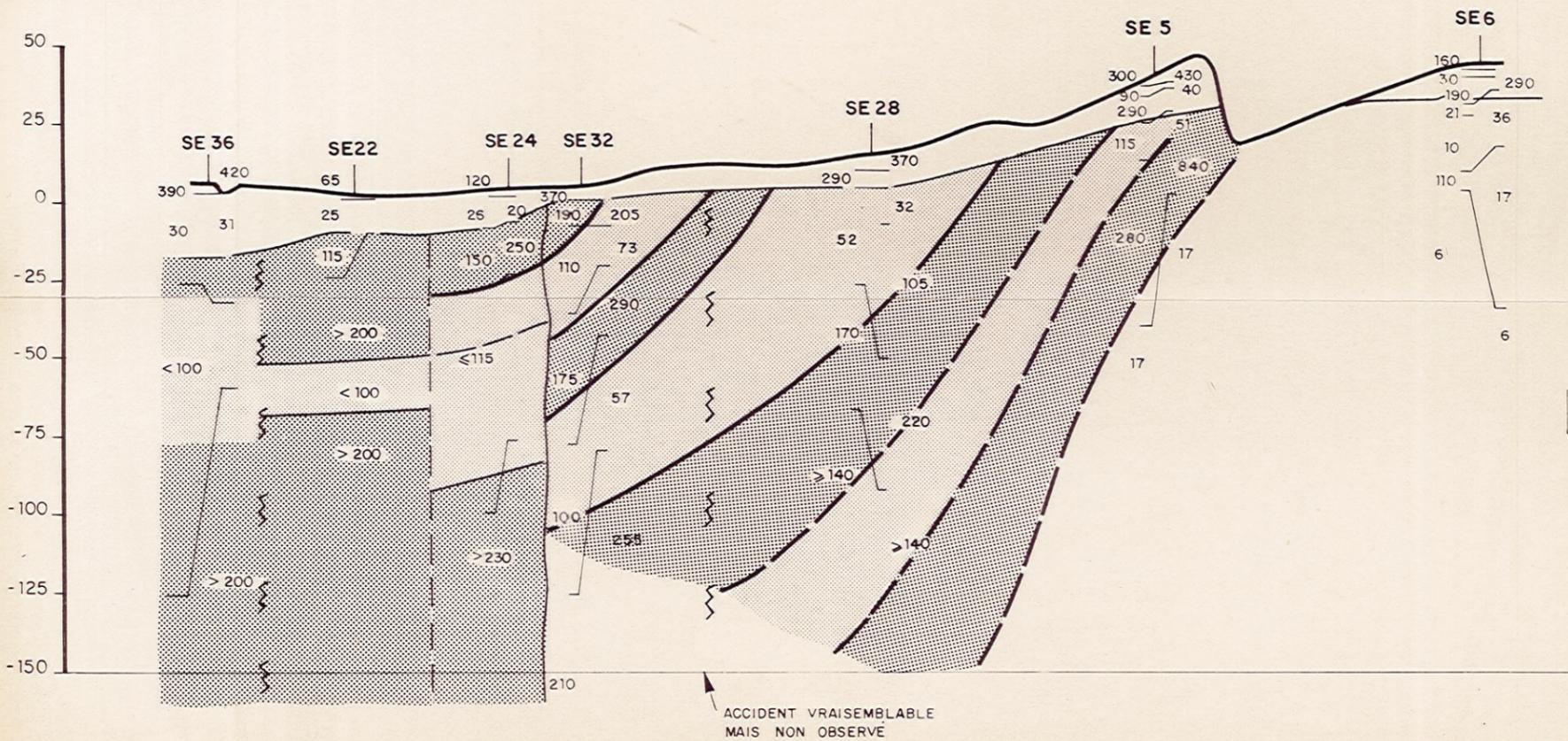
NORD

SUD



NORD

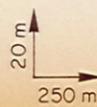
SUD

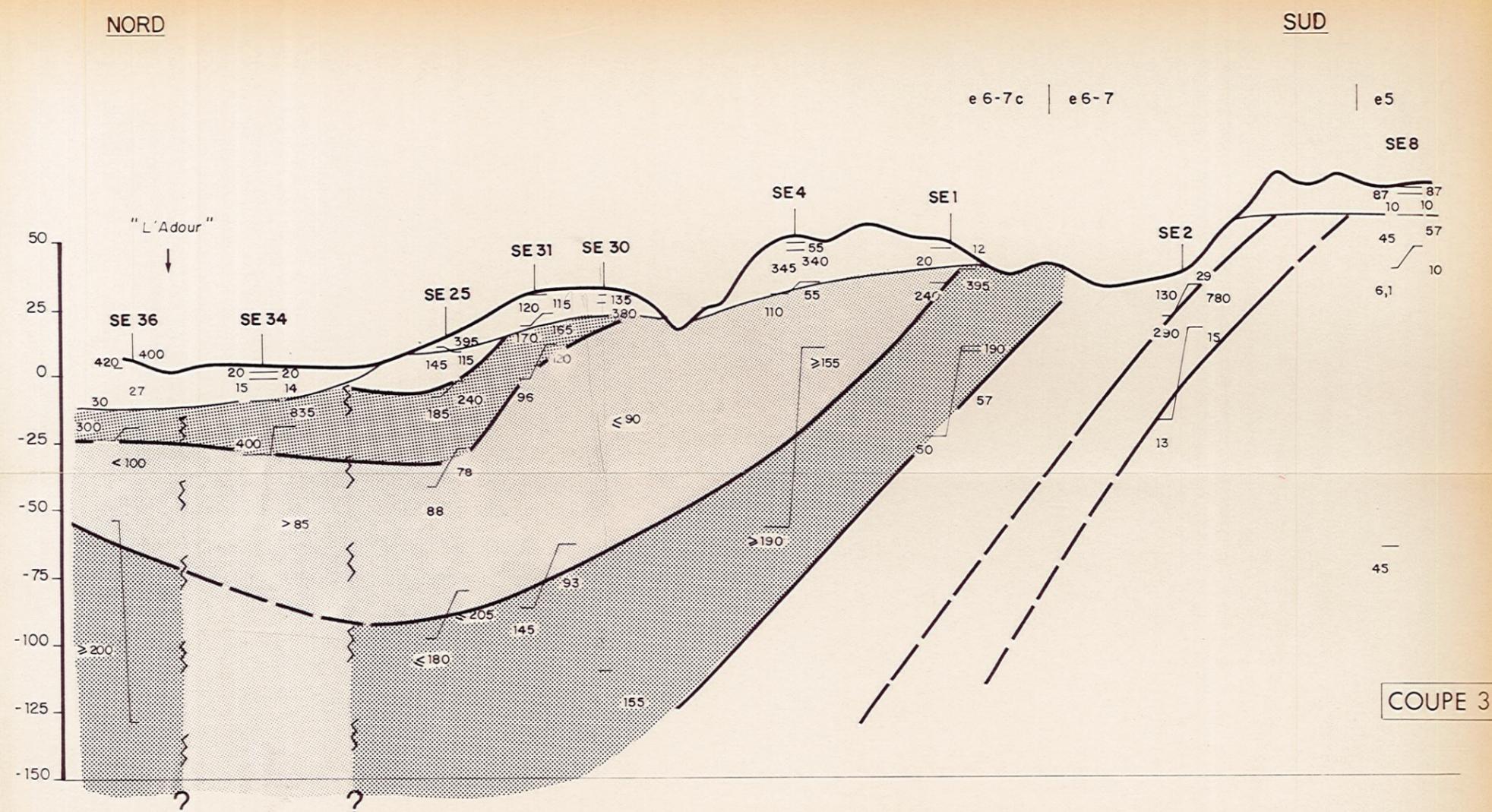
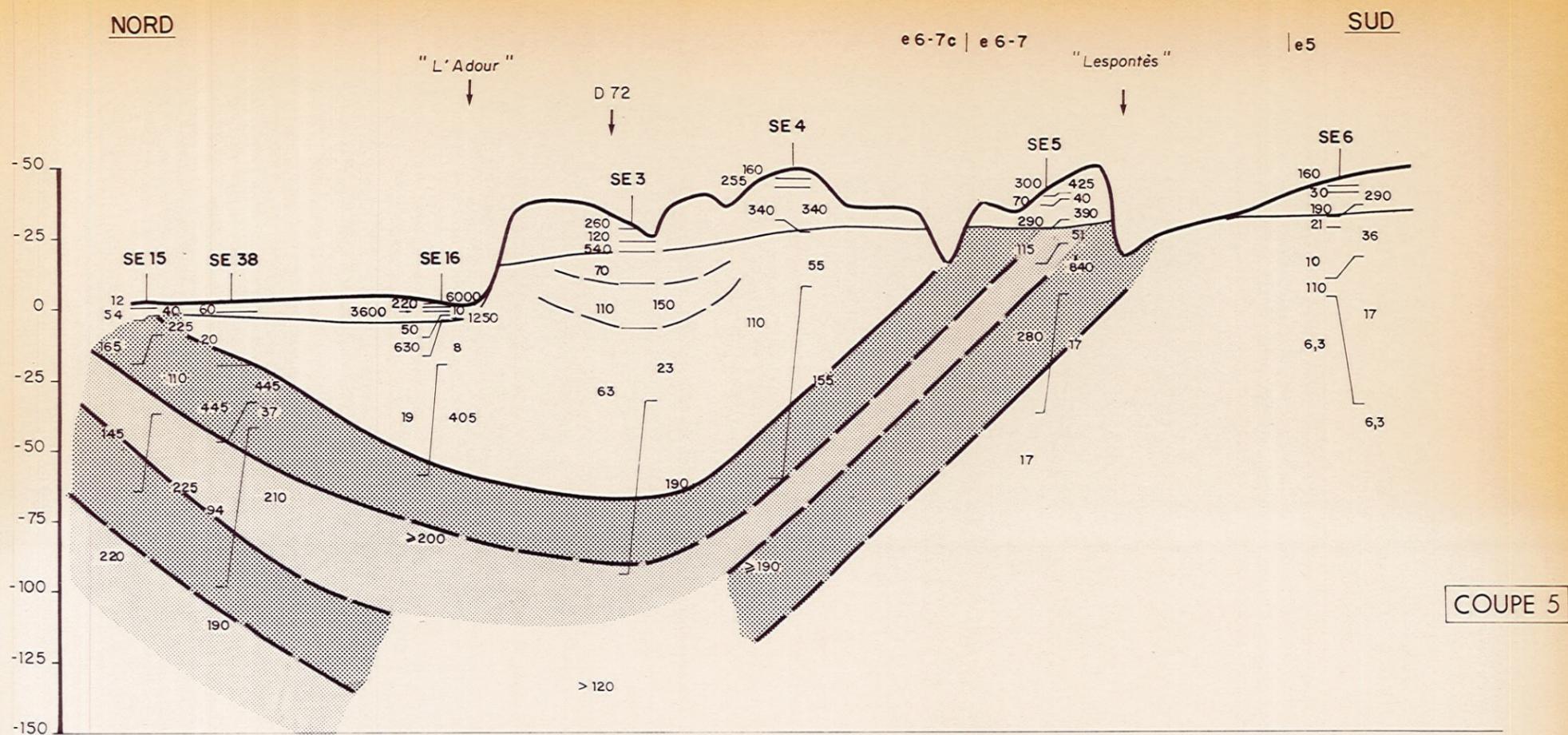


- CONDUCTEUR
- MOYENNEMENT RESISTANT
- RESISTANT

PROFILS GEOELECTRIQUES

ECHELLE :





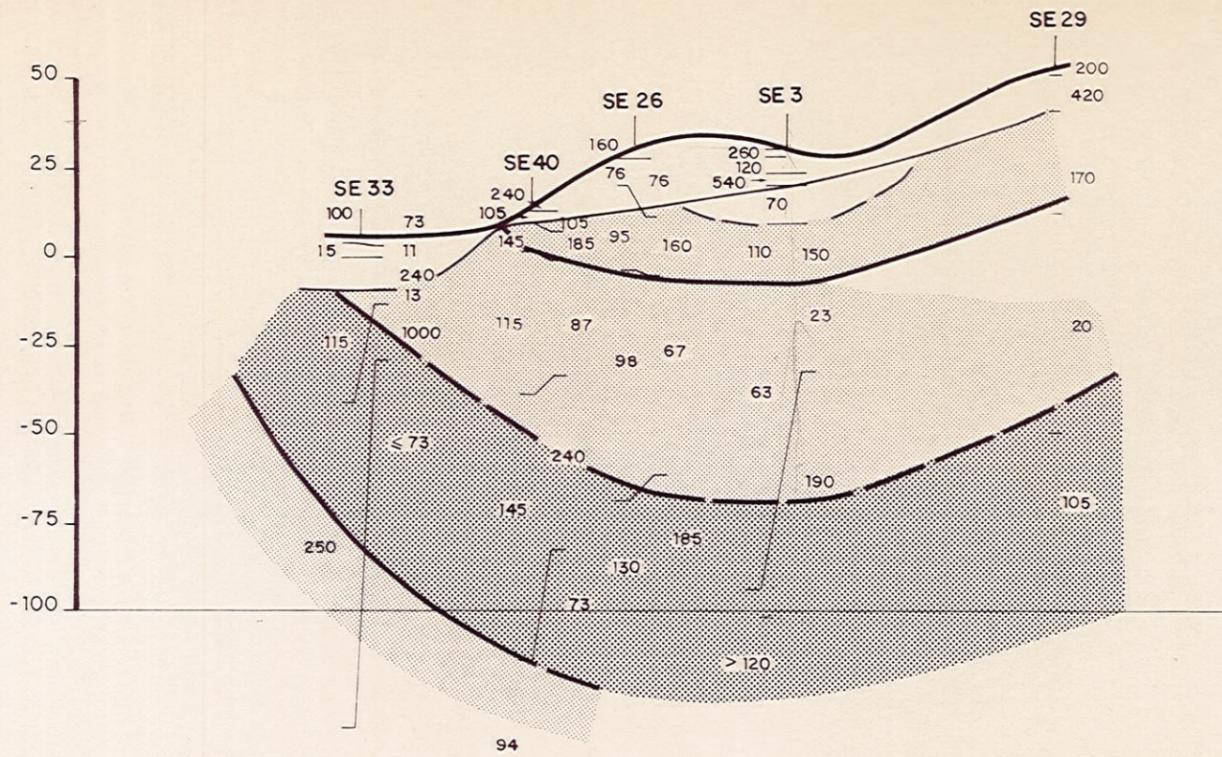
PROFILS GEOELECTRIQUES

ECHELLE : 20m
250m

- CONDUCTEUR
- MOYENNEMENT RESISTANT
- RESISTANT

NORD - OUEST

SUD - EST

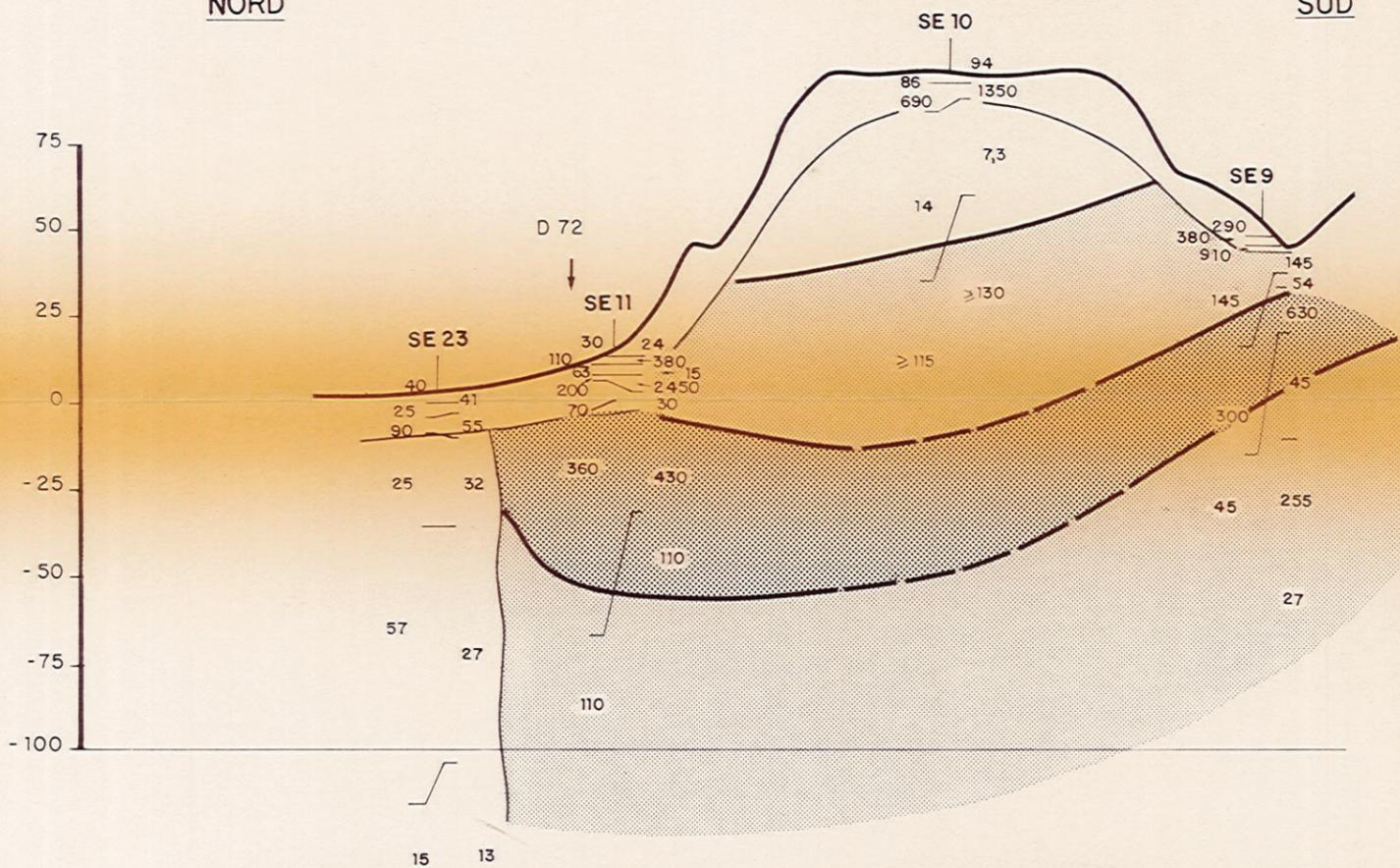


COUPE 4

e 6-7c | e 6-7

NORD

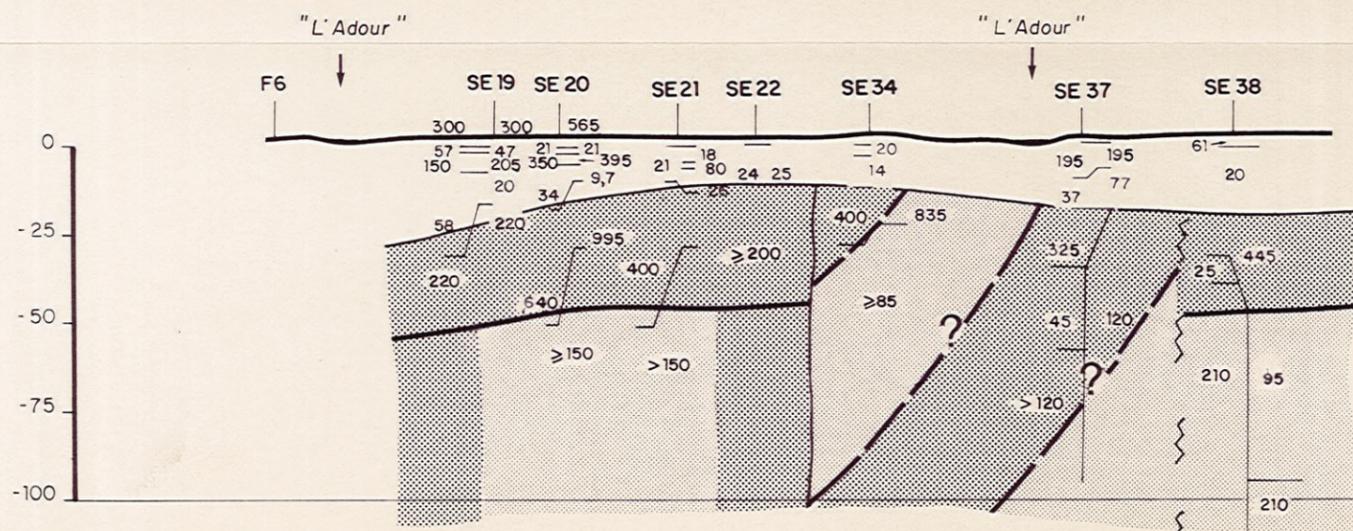
SUD



COUPE 6

SUD - EST

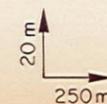
NORD - EST



COUPE 7

PROFILS GEOELECTRIQUES

ECHELLE :



- CONDUCTEUR
- MOYENNEMENT RESISTANT
- RESISTANT

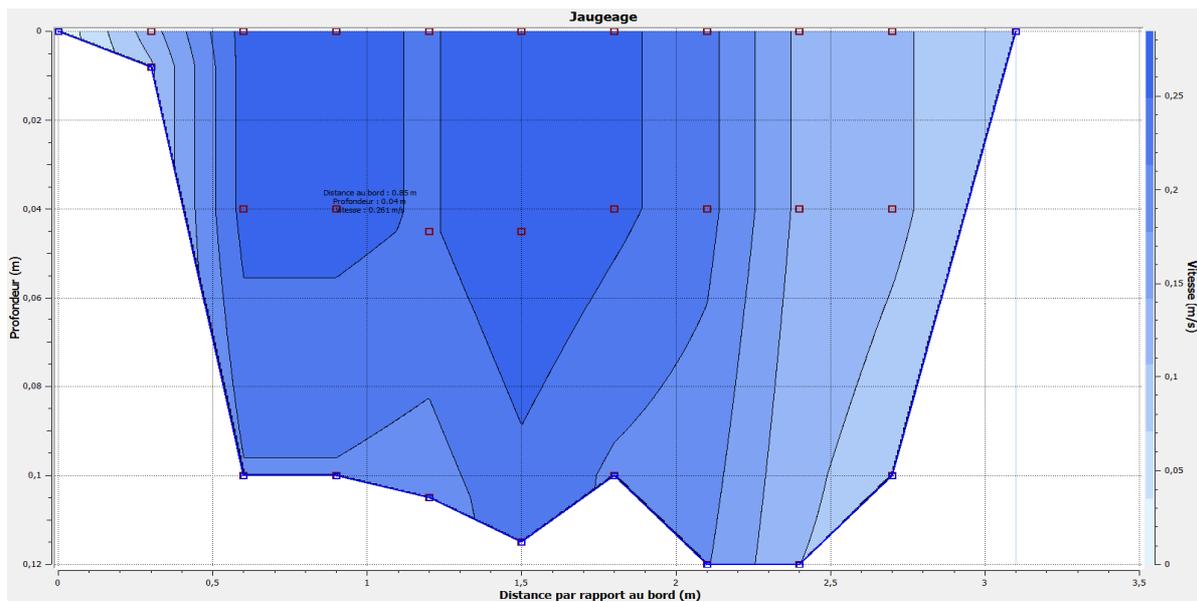
Annexe 2 : jaugeages sériés effectués sur le Lespontes

Point n°1 - Lespontes à hauteur de F3

Nom du Point : 1
Date mesure : 11/10/2017
Cours d'eau et localisation : Lespontes face à F3

Largeur miroir : 3.1
Origine des mesures : Rive droite
Matériel de jaugeage : Micromoulinet Valeport BFM 002

Interprétation jaugeage : Depjau

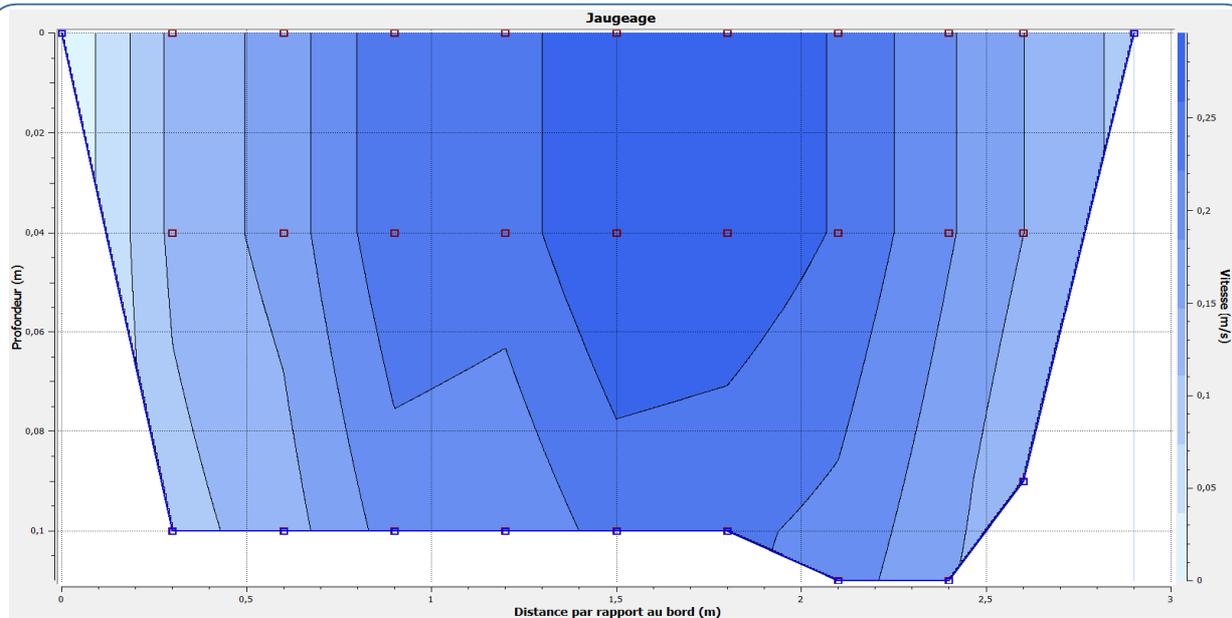


Point n°2 - Lespontes dans les Barthes Neuves

Nom du Point : 2
Date mesure : 11/10/2017
Cours d'eau et localisation : Barthes Neuves

Largeur miroir : 2.9
Origine des mesures : Rive gauche
Matériel de jaugeage : Micromoulinet Valeport BFM 002

Interprétation jaugeage : Depjau

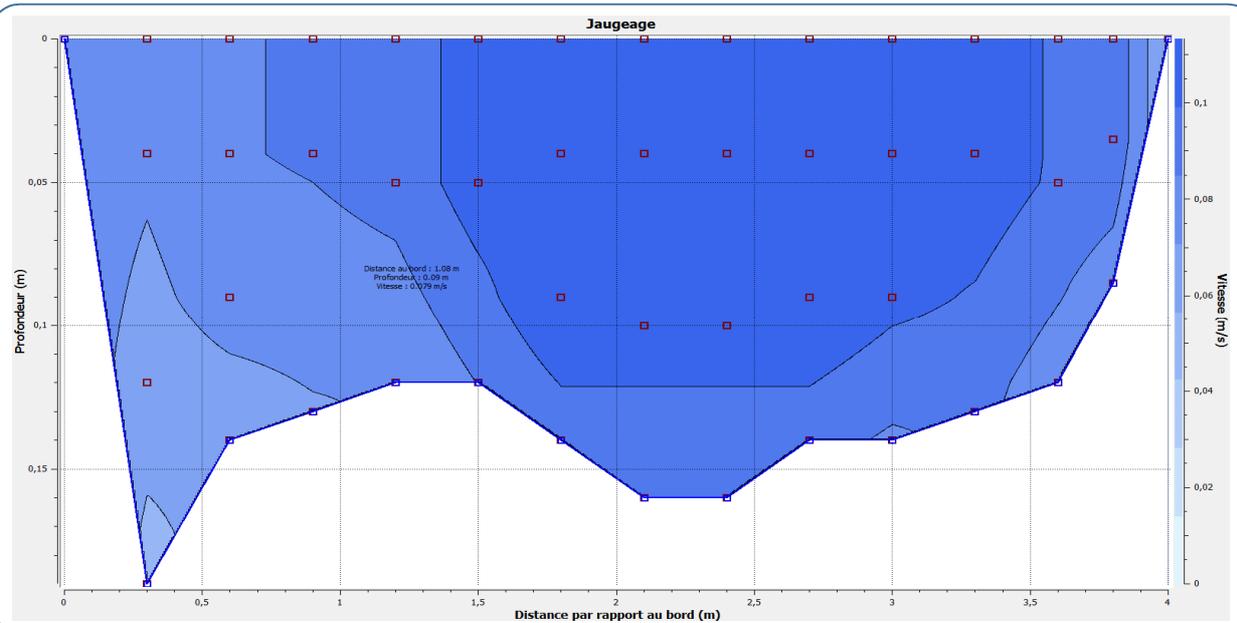


Point n°3 - Lespontes au pont de Labourde

Nom du Point : 3
Date mesure : 11/10/2017
Cours d'eau et localisation : Pont de Labourde

Largeur miroir : 4
Origine des mesures : Rive gauche
Matériel de jaugeage : Micromoulinet Valeport BFM 002

Interprétation jaugeage : Depjau

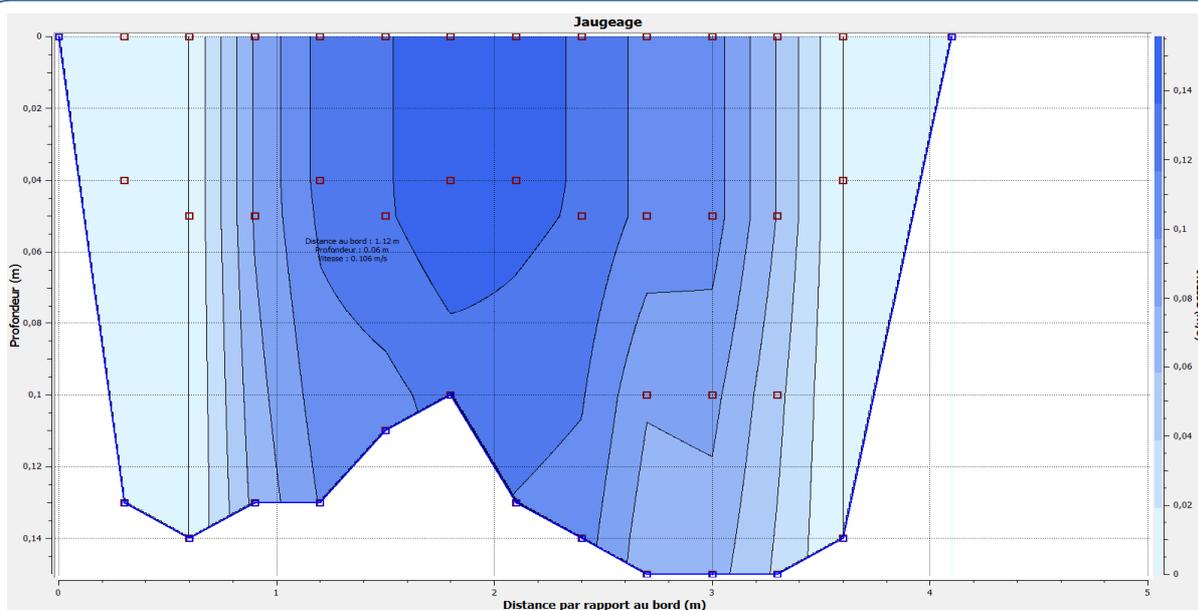
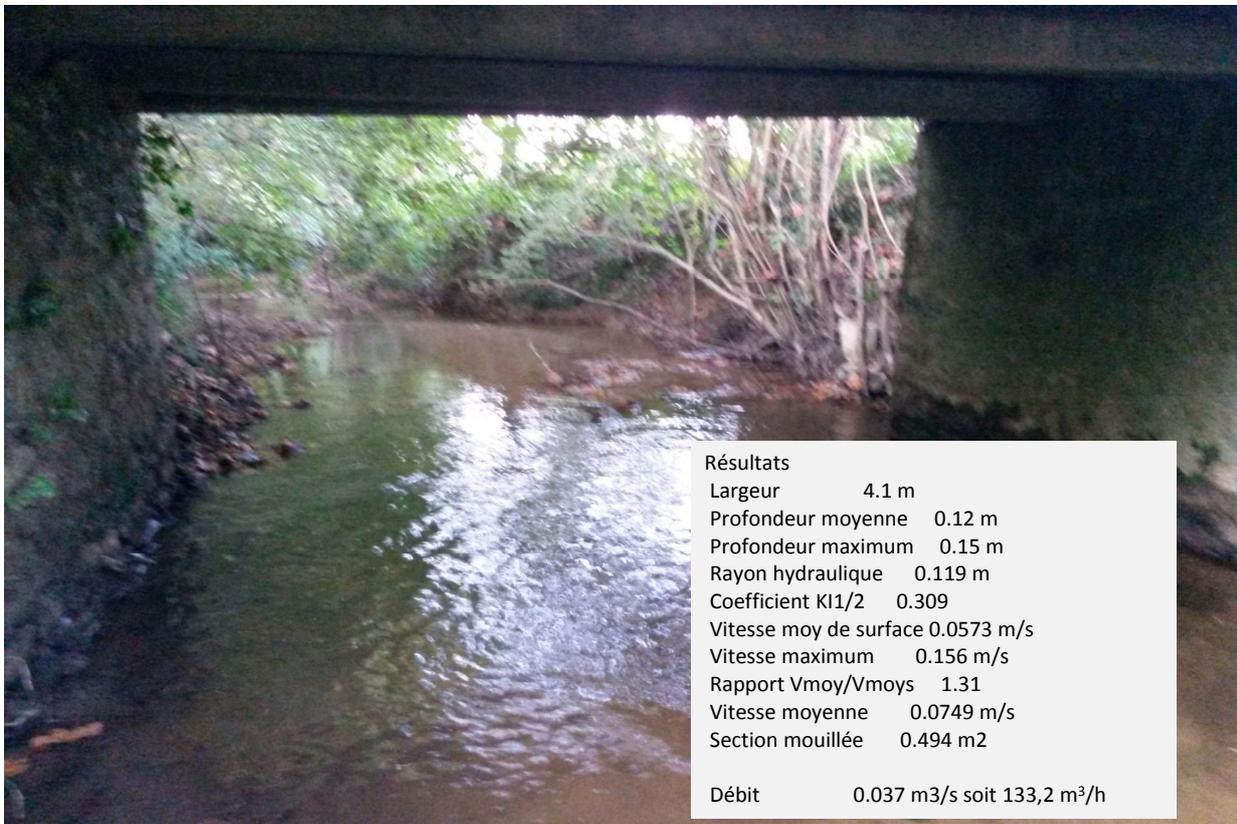


Point n°4 - Lespontes proche route du lavoir

Nom du Point : 4
Date mesure : 11/10/2017
Cours d'eau et localisation : Route du Lavoir

Largeur miroir : 4.1
Origine des mesures : Rive droite
Matériel de jaugeage : Micromoulinet Valeport BFM 002

Interprétation jaugeage : Depjau

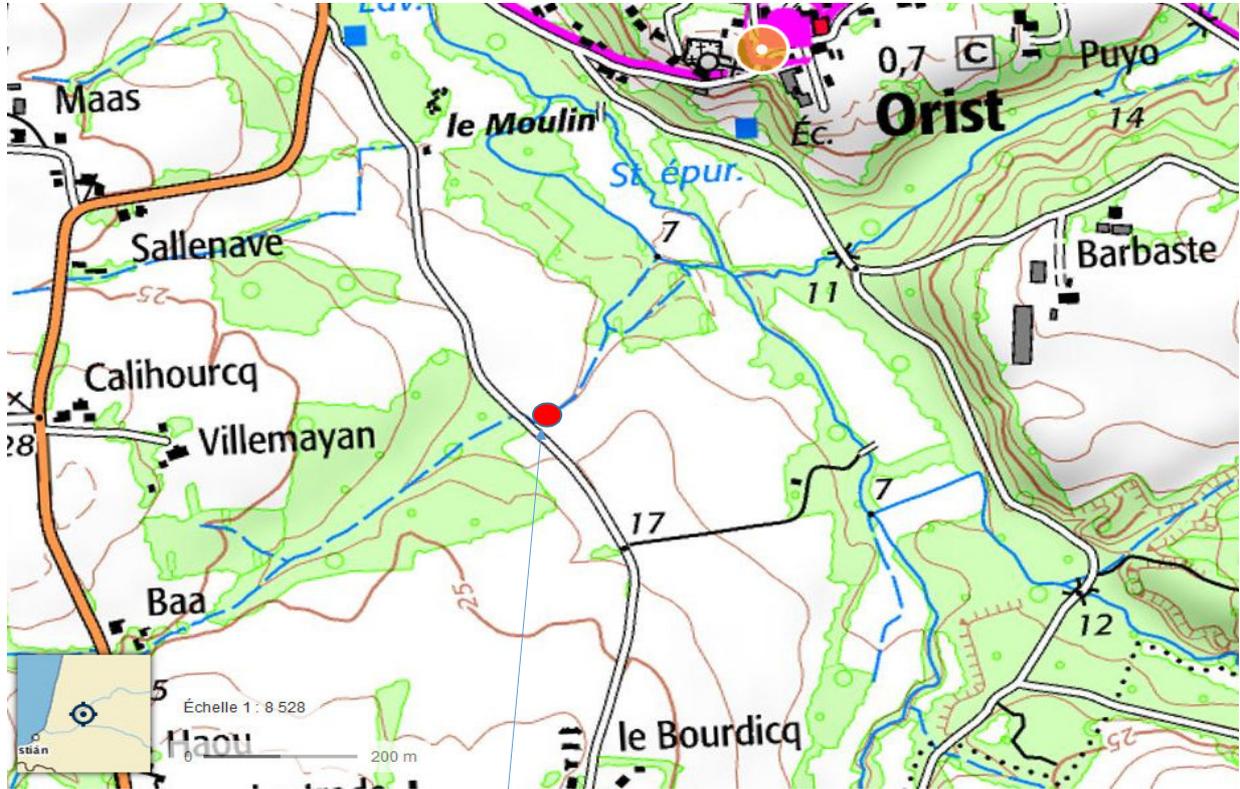


Point n°5 - Affluent rive gauche du Lespontes

Nom du Point : 5
Date mesure : 11/10/2017
Cours d'eau et localisation : Nierx

Largeur miroir : à sec
Origine des mesures :
Matériel de jaugeage :

Interprétation jaugeage : Depjau



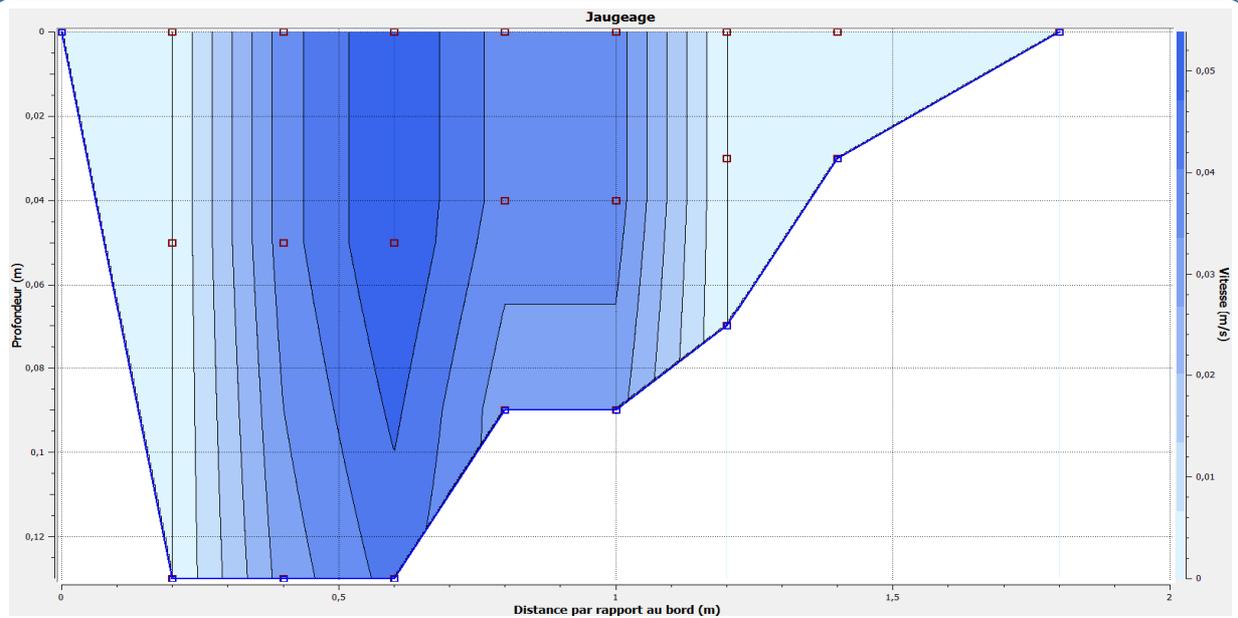
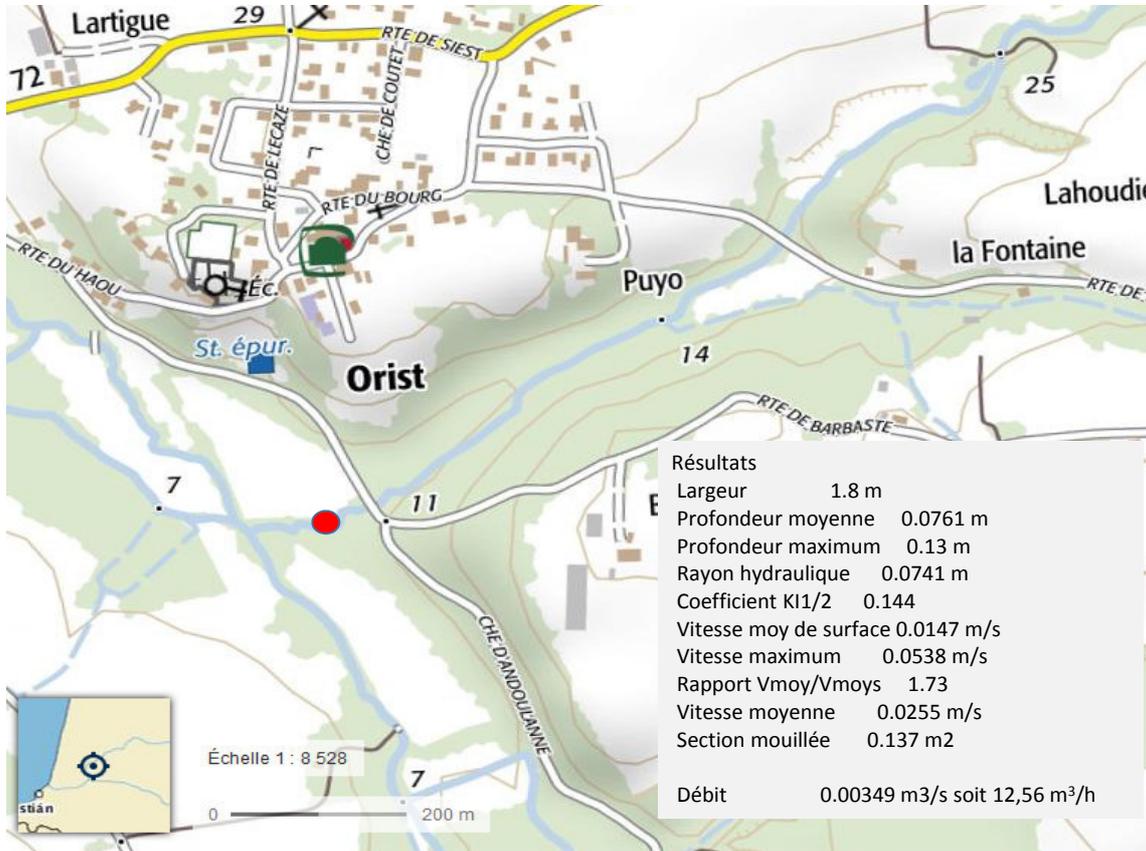
à sec

Point n°6 - Ruisseau de Lastre à proximité de la STEP d'Orist

Nom du Point : 6
Date mesure : 11/10/2017
Cours d'eau et localisation : STEP

Largeur miroir : 1.8
Origine des mesures : Rive gauche
Matériel de jaugeage : Micromoulinet Valeport BFM 002

Interprétation jaugeage : Depjau

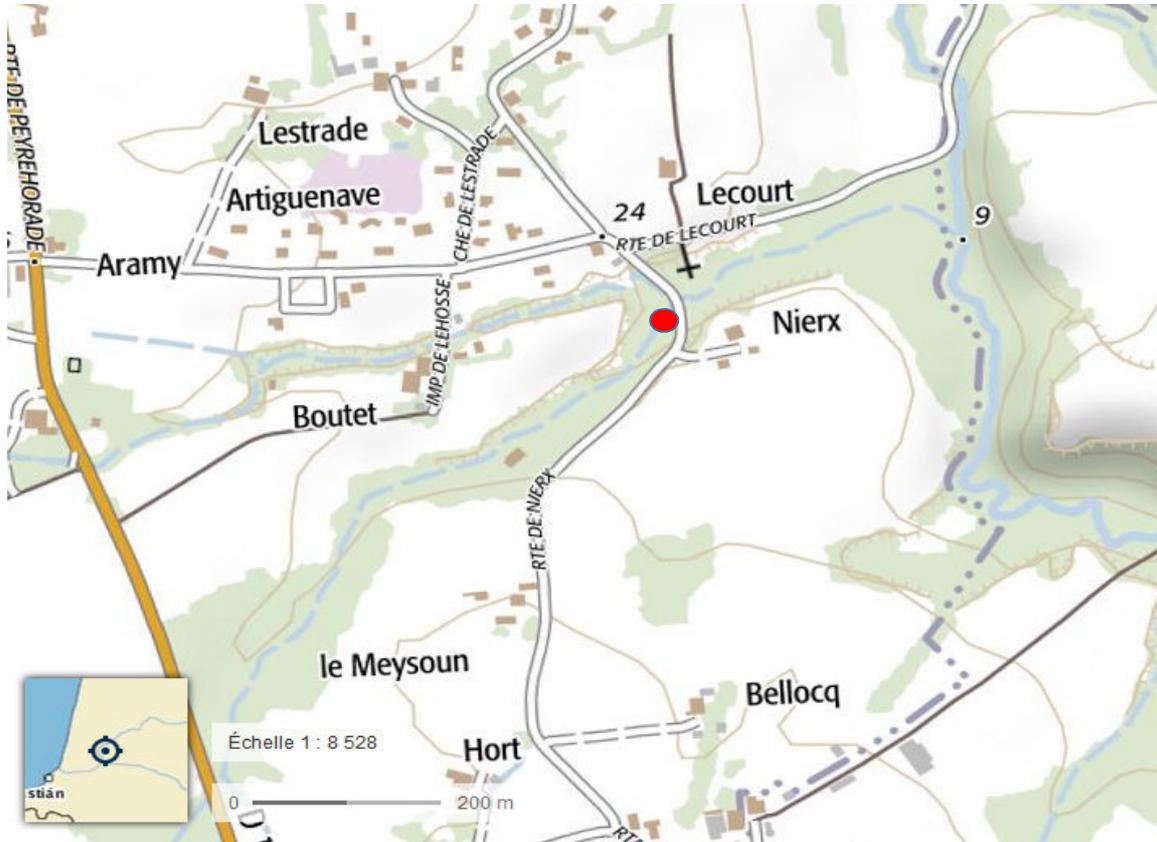


Point n°6 - Affluent rive gauche du Lespontes

Nom du Point : 5
Date mesure : 11/10/2017
Cours d'eau et localisation : Nierx

Largeur miroir : Buse \varnothing 1000 mm
Origine des mesures : Centre de la buse
Matériel de jaugeage : Micromoulinet Valeport BFM 002

Interprétation jaugeage : Depjau



Diamètre buse	<input type="text" value="1"/>	m
hauteur d'eau centre	<input type="text" value="0.15"/>	m
angle	<input type="text" value="1.59079766"/>	radian
Surface mouillée	<input type="text" value="0.07387471"/>	m ²
Vitesse mesurée	<input type="text" value="0.07"/>	m/s
Débit	<input type="text" value="0.0052"/>	m ³ /s
	<input type="text" value="18.6"/>	m ³ /h

Point n°8 - Le Lespontes au pont de Lecourt

Nom du Point : 6
Date mesure : 11/10/2017
Cours d'eau et localisation : STEP

Largeur miroir : 1.8
Origine des mesures : Rive gauche
Matériel de jaugeage : Micromoulinet Valeport BFM 002

Interprétation jaugeage : Depjau

