

9.4.4. EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

Carrière de Coatmen
Commune de TREMEVEN (22)

Dossier de demande d'autorisation environnementale
Chapitre 9.4.4 : Volet hydrologique et hydrogéologique de l'étude d'impact

Etat initial, incidences notables, incidences négatives notables et mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement



Le Leff

TABLE DES MATIERES VOLET HYDRO

1.	Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet	4
1.1.	Les eaux superficielles	4
1.1.1.	Le réseau hydrographique	4
1.1.2.	Les écoulements autour et sur le du site	7
1.1.3.	zones humides	10
1.1.4.	La qualité des eaux	11
1.1.4.1.	Objectifs de qualité du SDAGE	11
1.1.4.2.	Suivi de la qualité des eaux de rejet	11
1.1.4.3.	Échantillonnage	12
1.1.4.4.	IBGN	12
1.1.5.	Usage des eaux	13
1.2.	Les eaux souterraines	15
1.2.1.	Contexte hydrogéologique régional	15
1.2.2.	Inventaire des eaux souterraines autour du site	16
1.2.3.	Piézomètre	18
1.2.4.	Usage des eaux souterraines	21
1.3.	Le climat – bilan hydrique	21
1.3.1.	Climatologie	21
1.3.2.	Bilan hydrique	22
1.4.	SAGE /SDAGE	23
1.4.1.	SDAGE Loire Bretagne	23
1.4.2.	SAGE Argoat Trégor Goëlo	23
2.	Analyse des incidences notables et des incidences négatives notables du projet sur l'environnement	25
2.1.	Effets du projet sur les eaux superficielles	25
2.1.1.	Effets potentiels de l'exploitation d'une carrière sur les eaux superficielles	25
2.1.1.1.	Effets quantitatifs	25
2.1.1.2.	Effets qualitatifs	25
2.1.2.	Effets retenus sur le site de Coatmen	26
2.1.2.1.	Effets quantitatifs	26
2.1.2.2.	Effets qualitatifs	28
2.2.	Effets du projet sur les eaux souterraines	28
2.2.1.	Effets potentiels de l'exploitation d'une carrière sur les eaux souterraines	28
2.2.1.1.	Effets quantitatifs	28
2.2.1.1.	Effets qualitatifs	28
2.2.1.	Effets retenus sur le site de Coatmen	30
2.2.1.1.	Effets quantitatifs sur les ouvrages périphériques	30
2.2.1.2.	Effets quantitatifs : estimation du débit d'exhaure	33
2.2.1.3.	Effets qualitatifs	34
2.3.	Effets du projet sur les zones humides	34
2.4.	Compatibilité du projet avec le SAGE et le SDAGE	35
2.4.1.	SDAGE	35
2.4.2.	SAGE Argoat Trégor Goëlo	36
2.4.2.1.	Règlement du SAGE	36
2.4.2.2.	PAGD du SAGE	37
2.4.2.3.	Compatibilité avec le SAGE	40

2.5.	Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus	41
2.6.	Synthèse des effets du projet sur les eaux	41
2.7.	Conditions de la remise en état	42
3.	Mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement	44
3.1.	Circuit des eaux	44
3.1.1.	Eaux utilisées sur le site	44
3.1.2.	Modification du circuit des eaux	45
3.2.	Eaux usées	47
3.3.	Mesures prévues pour les eaux superficielles	47
3.3.1.	Mesures relatives aux impacts quantitatifs	47
3.3.1.1.	Ruissellement des eaux extérieures	47
3.3.1.2.	Rejet des eaux	47
3.3.2.	Mesures relatives aux impacts qualitatifs	49
3.3.3.	Mesures relatives aux zones humides	49
3.4.	Mesures prévues pour les eaux souterraines	50
3.4.1.	Mesures relatives aux impacts quantitatifs	50
3.4.2.	Mesures relatives aux impacts qualitatifs	50
3.5.	Suivi des eaux	50
3.6.	Cartographie des mesures	51
3.7.	Estimation des dépenses	51

TABLE DES ILLUSTRATIONS VOLET HYDRO

Fig. 1 : Vue sur le Leff	4
Fig. 2 : Débits moyens du Leff (« station de Quemper-Guézennec »)	5
Fig. 3 : Débits caractéristiques du Leff (« station de Quemper-Guézennec »)	5
Fig. 4 : Plan du réseau hydrographique	6
Fig. 5 : Plan des écoulements sur le site	8
Fig. 6 : Vue A : Bassins de décantation des eaux de lavage	9
Fig. 7 : Vue B : Bassin de collecte des ruissellements	9
Fig. 8 : Vue C : Bassin de décantation derrière l'atelier	9
Fig. 9 : Vue D : Bassin d'eaux claires	10
Fig. 10 : Objectif de qualité du Frémur défini par le SDAGE 2016	11
Fig. 11 : Valeurs seuils de rejet (Arrêté du 22/10/2009)	11
Fig. 12 : Qualité des eaux du Leff	12
Fig. 13 : Suivi IBGN (Arrêté du 22/10/2009)	12
Fig. 14 : Résultats des IBGN menés par EXECO ENVIRONNEMENT	13
Fig. 15 : Périmètres de protection du captage de Moulin Bescond	14
Fig. 16 : Schéma de constitution d'un aquifère en milieu de socle (Source BRGM : notice la carte géologique n°204)	15
Fig. 17 : Résultats des forages recensés par la BRGM sur la feuille de Pontrioux Etables sur Mer	16
Fig. 18 : Ouvrages recensés dans la BSS (BRGM)	16
Fig. 19 : Localisation des ouvrages recensés sur Infoterre.fr	17
Fig. 20 : Inventaire des ouvrages en eau souterraine du secteur	18
Fig. 21 : Extrait de l'article 3.1.5 de l'Arrêté de 2009	18
Fig. 22 : Relevés des niveaux des piézomètres	19
Fig. 23 : Suivi piézométrique sur les 3 piézomètres de la carrière	19
Fig. 24 : Localisation des ouvrages de captage des eaux souterraines autour du projet	20
Fig. 25 : Données climatologiques Station de Saint-Brieuc (Données météoFrance)	21
Fig. 26 : Les pluies efficaces en Bretagne Source : bretagne-environnement.org	22
Fig. 27 : Schéma de principe des rabattements induits par la carrière	29
Fig. 28 : Impacts quantitatifs attendus du projet sur les ouvrages périphériques	31
Fig. 29 : Evaluation des impacts attendus sur les ouvrages d'eau souterraine du secteur	32
Fig. 30 : Compatibilité du projet avec les règles du SAGE Argoat Trégor Goëlo	36
Fig. 31 : Tableau de synthèse des effets du projet sur les eaux	41
Fig. 32 : Plan d'eau après arrêt des extractions et remplissage	43
Fig. 33 : Nature et volume des eaux utilisées	44
Fig. 34 : Synoptique du circuit des eaux	45
Fig. 35 : Plan du circuit des eaux futur	46
Fig. 36 : Dispositif d'assainissement autonome	47
Fig. 37 : Extrait du SDAGE Loire Bretagne 2016	48
Fig. 38 : Plan des mesures de limitation des impacts sur les eaux	52

TABLE DES ANNEXES VOLET HYDRO

Annexe 1 Bordereau d'analyse LDA	53
Annexe 2 Rapport IBGN EXECO ENVIRONNEMENT	55

1. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE LA ZONE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

1.1. LES EAUX SUPERFICIELLES

1.1.1. LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

La carrière de Coatmen fait partie du bassin versant du Leff, qui constitue un des principaux affluents de la rivière côtière « le Trieux » qui se jette dans la mer en limite des communes de Lezardrieux et Ploubazlanec.

Le Trieux fait partie du secteur hydrographique dit « Côtiers de la Rance au Trieux », et le Leff en constitue le sous-secteur « Le Leff et ses affluents ».

La carrière est située en rive droite du Leff dont elle occupe le coteau, et s'enfonce dans le plateau qui le surplombe.

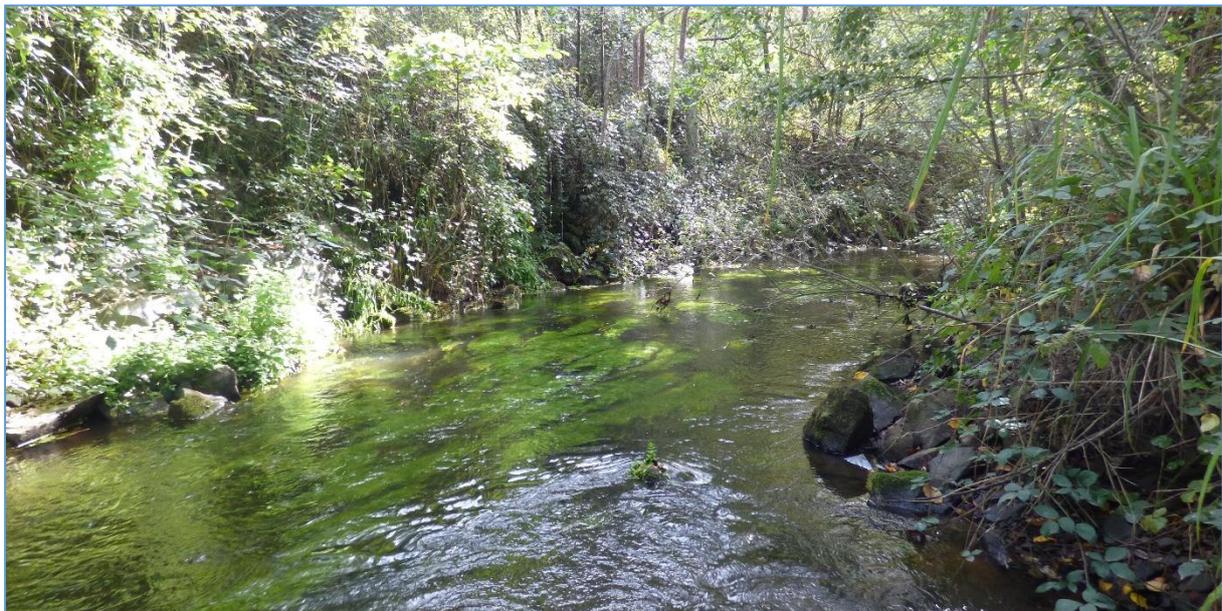


Fig. 1 : Vue sur le Leff

Les superficies respectives des bassins versants de ces cours d'eau sont les suivantes :

Cours d'eau	Distance au site (km)	Superficie du bassin versant (ha)
Rivière le Trieux	10	87 615
Rivière le Leff	0	35 331

Les données hydrologiques relatives au Leff à la station « Quemper-Guézenec » pour la période 1973-2018 sont présentées dans les tableaux suivants (donnée www.hydro.eaufrance.fr).

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m ³ /s)	5.780 #	6.460 #	4.930 #	3.650	2.390 #	1.320 #	0.771 #	0.523 #	0.536 #	0.950 #	1.890 #	4.040 #	2.750
Qsp (l/s/km ²)	17.1 #	19.1 #	14.5 #	10.8	7.0 #	3.9 #	2.3 #	1.5 #	1.6 #	2.8 #	5.6 #	11.9 #	8.1
Lame d'eau (mm)	45 #	47 #	38 #	27	18 #	10 #	6 #	4 #	4 #	7 #	14 #	31 #	257

Qsp : débit spécifiques

Fig. 2 : Débits moyens du Leff (« station de Quemper-Guézenec »)

Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 46 ans			
Module (moyenne)	Fréquence	Quinquennale sèche	Quinquennale humide
2.750 [2.500;3.000]	Débits (m ³ /s)	1.900 [1.600;2.200]	3.600 [3.300;3.900]
<small>Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.</small>			
Basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 46 ans			
Fréquence	VCN2 (m ³ /s)	VCN10 (m ³ /s)	QMNA (m ³ /s)
Biennale	0.280 [0.250;0.320]	0.310 [0.270;0.350]	0.380 [0.340;0.420]
Quinquennale sèche	0.190 [0.160;0.210]	0.210 [0.180;0.240]	0.260 [0.220;0.290]
Moyenne	0.310	0.337	0.415
Ecart Type	0.131	0.142	0.173
Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 44 ans			
Fréquence	QJ (m ³ /s)	QIX (m ³ /s)	
Xo	18.300	23.400	
Gradex	11.100	15.300	
Biennale	22.00 [20.00;25.00]	29.00 [26.00;33.00]	
Quinquennale	35.00 [31.00;40.00]	46.00 [41.00;54.00]	
Décennale	43.00 [39.00;51.00]	58.00 [51.00;68.00]	
Vicennale	51.00 [45.00;61.00]	69.00 [61.00;82.00]	
Cinquantennale	62.00 [54.00;74.00]	83.00 [73.00;100.0]	
Centennale	Non calculée	Non calculée	
Maximums connus (par la banque HYDRO)			
Débit instantané maximal (m ³ /s)	90.30 #	28/02/2010 16:15	
Hauteur maximale instantanée (cm) *	261	28/02/2010 16:15	
Débit journalier maximal (m ³ /s)	58.10 #	11/01/1982	

* la synthèse étant effectuée sur la chronique complète de données (station ET stations antérieures comprises s'il en existe), la hauteur maximale connue affichée peut provenir d'une station antérieure

Fig. 3 : Débits caractéristiques du Leff (« station de Quemper-Guézenec »)

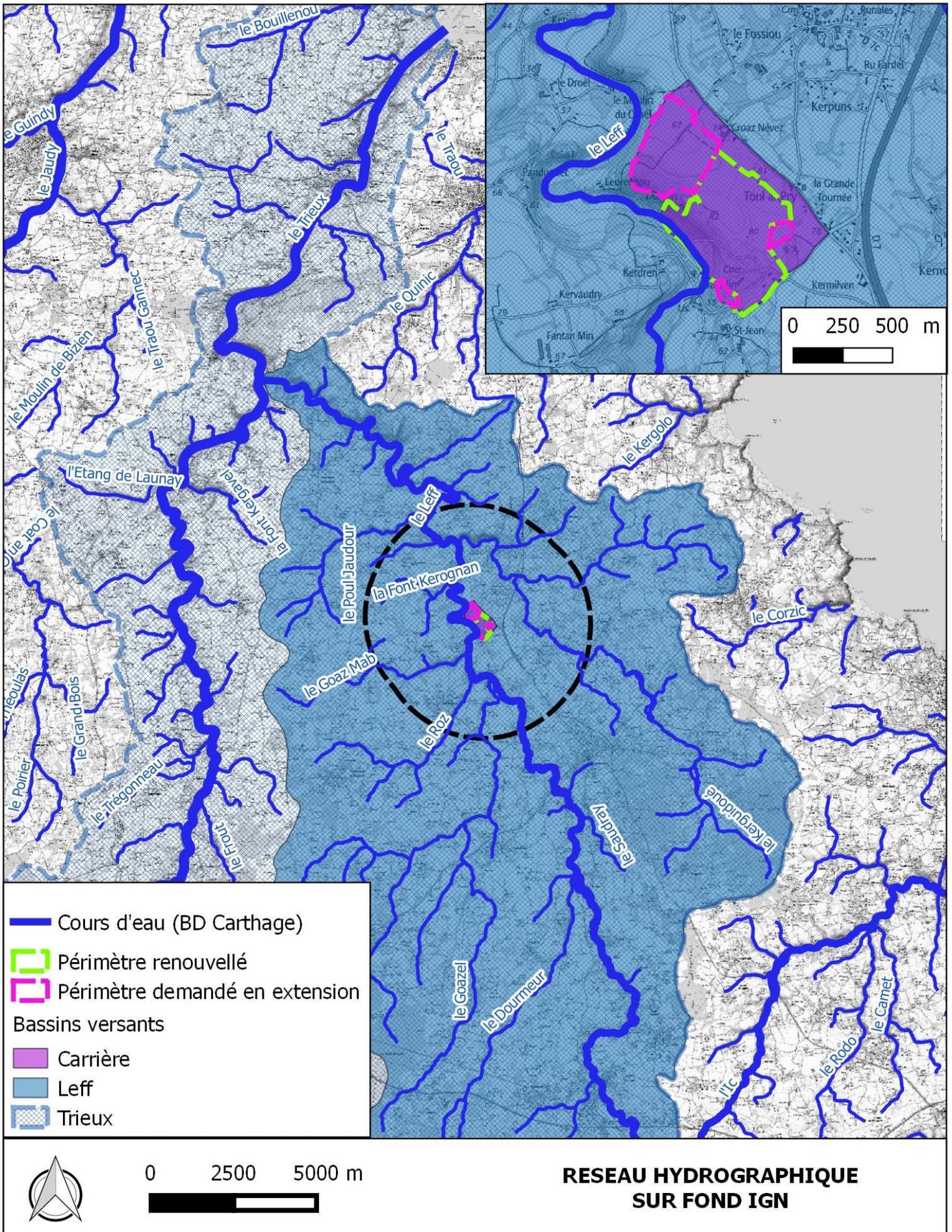
Les données caractéristiques du Leff à Quimper Guezenec peuvent être extrapolées au Leff à Tréméven au prorata des surfaces de leurs bassins versants respectifs.

Cours d'eau	Superficie du bassin versant (km ²)	Module interannuel (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Débit de crue décennale Qj10 (m ³ /s)	Débit d'étiage QMNA5 (m ³ /s)
Le Leff à Quemper Guézenec ⁽¹⁾	339	2,75	8,11	43	0,26
Le Leff à Tréméven	233	1,9	8,11	29,5	0,18

(1) : à la station de jaugeage

La superficie globale demandée de la carrière est de 44 ha, soit 0,44 km². Elle représente moins de 1 % de la superficie totale du bassin versant du Leff.

Etant donné la situation de la carrière sur le haut d'un coteau en rive droite du Leff, le bassin versant directement drainé par la carrière représente une superficie relativement faible, estimée à environ 58 ha (carrière incluse). Le plan joint page suivante localise la carrière par rapport au réseau hydrographique.



1.1.2. LES ECOULEMENTS AUTOUR ET SUR LE DU SITE

Autour du site, les eaux de pluie sont collectées par des fossés bordant les axes routiers.

Sur le site, les ruissellements sont orientés vers un bassin de collecte et de décantation, localisé en partie Sud du carreau de la carrière. A partir de ce bassin, un fossé oriente les écoulements vers deux bassins localisé entre l'atelier et le Leff. Initialement les eaux de ce bassin devaient se rejeter dans le Leff, mais les eaux s'infiltrent et il n'y a actuellement pas de rejet.

Un autre bassin a été créé en 2018 en partie Sud-Est du carreau de la carrière, à proximité de la trémie d'alimentation des installations. Ce bassin draine le carreau et sert de bassin d'eau claire pour les besoins en eau de la carrière : eaux de lavage, abattage des poussières et rotoluve.

Les eaux de lavage sont orientées en alternance vers 2 bassins de décantation. Lorsque le premier est plein, les eaux sont orientées vers le second, permettant ainsi le curage du premier. Les eaux décantées sont orientées par surverse gravitaire vers le front de remblais où elles s'infiltrent.

Le plan et les photographies joints en pages suivantes localisent ces différents plans d'eau et le circuit actuel des eaux sur la carrière.

Avec l'approfondissement envisagé, il sera nécessaire de réaliser un pompage d'exhaure pour assécher la fouille et permettre les extractions. Le circuit des eaux devra donc être entièrement revu et un rejet d'exhaure au Leff s'avérera nécessaire, aspect détaillé au chapitre 2.

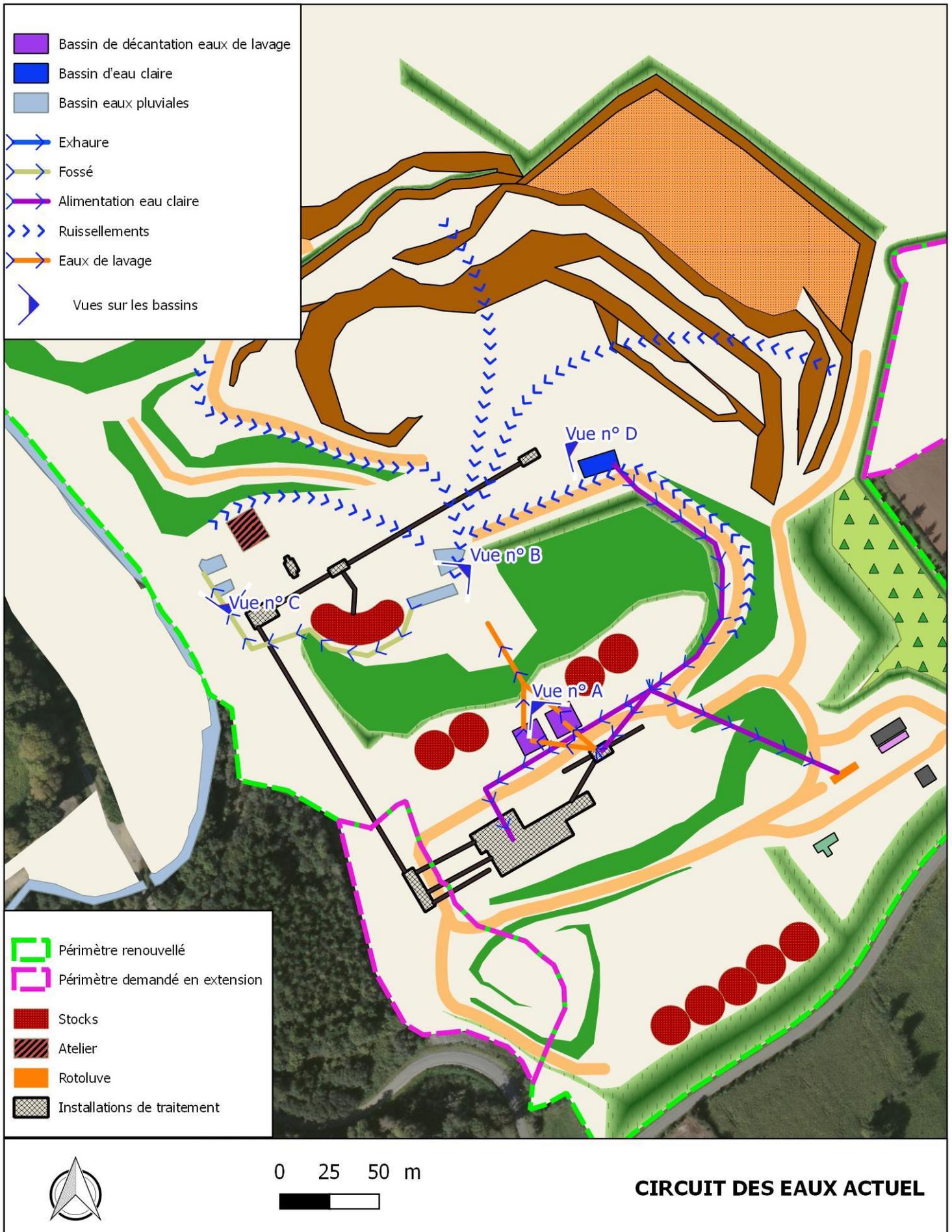




Fig. 6 : Vue A : Bassins de décantation des eaux de lavage



Fig. 7 : Vue B : Bassin de collecte des ruissellements

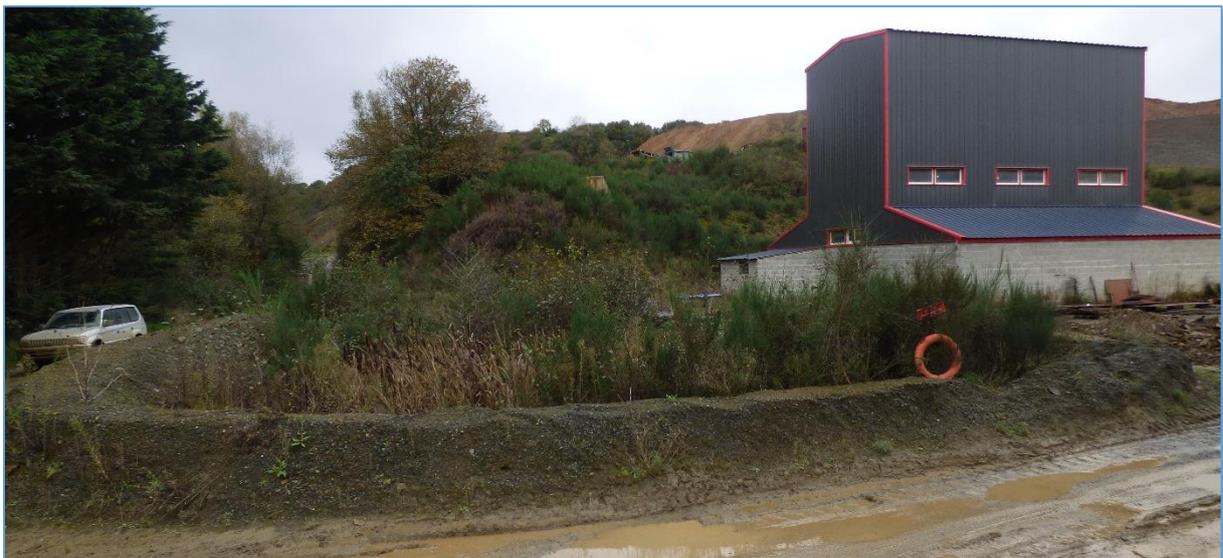


Fig. 8 : Vue C : Bassin de décantation derrière l'atelier



Fig. 9 : Vue D : Bassin d'eaux claires

1.1.3. ZONES HUMIDES

Les zones humides du secteur ont été identifiées au moyen **des investigations réalisées par Execo Environnement** dans le cadre du volet faune-flore de la présente étude et présentées au chapitre 9.4.3.

La méthodologie retenue pour cet inventaire est présentée au paragraphe 4.1.3.2 de l'étude faune-flore Execo Environnement. Elle repose sur des prospections liées aux critères de végétation et de sols (sondages pédologiques), conformément à l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'Arrêté du 1^{er} octobre 2009 et la circulaire du 18 janvier 2010.

Cet inventaire n'a mis en évidence aucune zone humide sur le périmètre du projet et ses abords immédiats (zone d'étude faune flore élargie par rapport au périmètre).

Les points de sondages pédologiques ont été placés dans le fond d'axes de micro-vallonement du plateau ce qui correspond aux conditions les plus susceptibles de favoriser l'observation de traits d'hydromorphie dans les sols (cf. Figure 4).

La synthèse de l'interprétation des sondages pédologiques est reprise dans le tableau ci-après.

N° du sondage pédologique	Classe d'hydromorphie (GEPPA, 1981 en annexe IV de la circulaire de 2010)	Critère : sol de zones humides
SP1	Hors Classe	Non
SP2	Hors Classe	Non
SP3	Hors Classe	Non
SP4	Classe III au plus	Non

Fig. 10 : Résultats des sondages pédologiques (Extrait du volet faune-flore Execo Environnement)

1.1.4. LA QUALITE DES EAUX

1.1.4.1. Objectifs de qualité du SDAGE

Le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021 fixe des objectifs de qualité des eaux par bassin versant.

Pour la rivière du Leff et ses affluents, l'extrait du SDAGE suivant montre un objectif de bon état écologique et global pour 2021.

Commission territoriale	Nom de la rivière	Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique		Objectif d'état global	
				Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
VCB	LEFF	FRGR0043	LE LEFF ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A L'ESTUAIRE	Bon Etat	2021	Bon Etat	ND	Bon Etat	2021

Fig. 11 : Objectif de qualité du Frémur défini par le SDAGE 2016

1.1.4.2. Suivi de la qualité des eaux de rejet

Dans son article 3.1.4, l'Arrêté Préfectoral du 22 octobre 2009 définit les limites de qualité suivantes pour le rejet d'eau :

Article 3.1.4 Valeurs admissibles pour les eaux rejetées		
Les eaux rejetées dans le milieu naturel respectent à tout moment les prescriptions suivantes :		
Paramètre	Valeur	Norme applicable
pH	compris entre 5,5 et 8,5	NF T 90 008
Paramètre	Concentration maximale	Norme applicable
MES	<30 mg/l	NF EN 872
Hydrocarbures	<5 mg/l	NF EN ISO 9377-2
Fer+Al	<5 mg/l	
DCO	125 mg/l	NF T 90 101

Ces valeurs limites sont respectées pour tout échantillon brut et non décanté prélevé proportionnellement au débit sur vingt-quatre heures ; en ce qui concerne les matières en suspension, la demande chimique en oxygène et les hydrocarbures, aucun prélèvement instantané ne doit dépasser le double de ces valeurs limites.

Fig. 12 : Valeurs seuils de rejet (Arrêté du 22/10/2009)

En absence de rejet actuel dans le Leff, la société SA Carrières Rault n'effectue pas de suivi de la qualité physico-chimique des eaux.

1.1.4.3. Échantillonnage

Des prélèvements d'eau ont été réalisés le 12 novembre 2018 par LABOCEA sur le bassin d'eaux claires de la carrière, afin d'évaluer la qualité des eaux qui sera rejeté au Leff une fois le pompage d'exhaure mis en place suite à l'approfondissement futur de la fosse d'extraction.

Les échantillons ont été analysés par LABOCEA pour les paramètres pH, Demande Chimique en Oxygène (DCO), Hydrocarbures totaux (HC), Fer, Aluminium et Matières en Suspension (MES). Les bordereaux d'analyse sont joints en annexe 1.

Les résultats de mesures sont récapitulés dans le tableau suivant.

Paramètre	Unité	Bassin d'eau claire	Pour info Valeur limite (AP 22/10/2009)	Pour info Valeur limite (AM 22/09/1994)
		12/11/2018		
pH	Unité pH	7,6	5,5 à 8,5	5,5 à 8,5
DCO	mg/l	< 10	< 125	< 125
MES	mg/l	< 2	< 30	< 35
Fer	mg/l	0,034	Non défini	Non défini
Aluminium	mg/l	0,025	Non défini	
Fer + Aluminium	mg/l	0,059	< 5	
HC	mg/l	< 0,01	< 10	< 10

Fig. 13 : Qualité des eaux du Leff

Ces résultats montrent une bonne qualité des eaux en fond de fouille de la carrière.

1.1.4.4. IBGN

Dans son article 3.1.5, l'Arrêté Préfectoral du 22 octobre 2009 prévoit la réalisation quinquennale d'un IBGN sur le Leff en amont et en aval de la carrière :

Par ailleurs , l'exploitant devra mettre en place une surveillance de l'impact dans le milieu naturel en réalisant , tous les cinq ans, un IBGN (Indice Biologique Global Généralisé), en amont et aval de la carrière sur le ruisseau du Leff. Le prochain contrôle sera réalisé avant septembre 2011.

Fig. 14 : Suivi IBGN (Arrêté du 22/10/2009)

La société Execo Environnement effectue tous les 5 ans un IBGN en amont et en aval de la carrière. Le dernier rapport relatif aux mesures de 2017 est joint en annexe 2.

Les résultats obtenus sont résumés ainsi par Execo Environnement :

CONCLUSION				
	2012 (Hydrobio)		2017 (ExEco Env.)	
	Amont	Aval	Amont	Aval
IBGN /20	17	17	16	18
Etat Ecologique	Très Bon	Très Bon	Très Bon	Très Bon

En avril 2017, au sens de la DCE et au regard des indices macroinvertébrés, le Leff à Tréméven en amont comme en aval de la carrière de Coat Men est en très bon état écologique. Les IBGN sont de 16/20 à l'amont de la carrière et 18/20 à son aval.

Par rapport à la campagne de 2012, 2017 présente des indices d'1 point inférieur à l'amont de la carrière et d'1 point supérieur à l'aval. Ces différences sont liées essentiellement à la variation de la biodiversité qui tend à se rapprocher de la plus haute classe à la station aval en 2017 (12/14).

Fig. 15 : Résultats des IBGN menés par EXECO ENVIRONNEMENT

Au regard des résultats d'IBGN, il apparaît que la qualité des eaux superficielles du secteur est bonne et respecte les objectifs fixés par SDAGE Loire Bretagne en amont et aval de la carrière. En particulier, la note attribuée par l'IBGN à l'amont (16/20) est inférieure à la note attribuée à l'aval (18/20), ce qui montre l'absence d'effet négatif de la carrière sur la qualité de l'eau du Leff.

1.1.5. USAGE DES EAUX

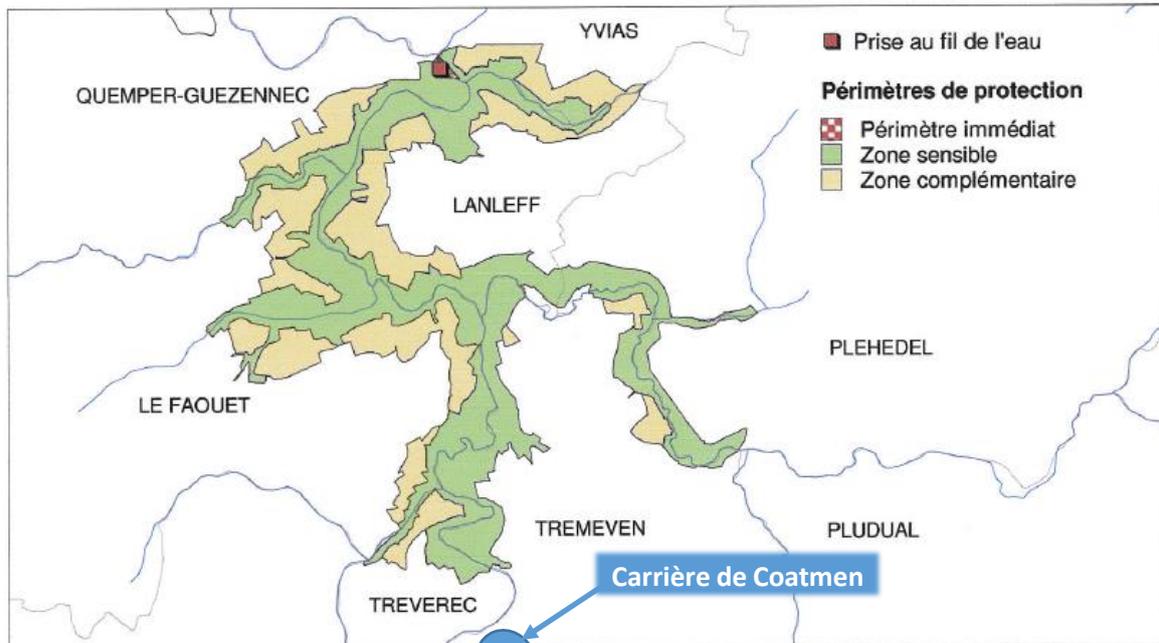
Les eaux superficielles du secteur sont utilisées pour la pratique de la pêche récréative, la plupart des cours d'eau étant classés en première catégorie piscicole.

L'Agence Régionale de Santé des Côtes d'Armor nous a signalé la présence d'une prise d'eau sur le Leff à environ 3 km en aval de la carrière (Prise au fil de l'eau de Moulin Bescond). Cependant, la carrière actuelle et son extension sont situées en dehors des périmètres de protection définis pour ce captage.

Le plan joint en page suivante localise le projet par rapport à ces périmètres.

Prise au fil de l'eau de Moulin Bescond sur le LEFF

Documents d'urbanisme dans les périmètres de protection



Août 2008 - ANNEXE 2



Fig. 16 : Périmètres de protection du captage de Moulin Bescond

1.2. LES EAUX SOUTERRAINES

1.2.1. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE REGIONAL

D'après la carte géologique du BRGM n°204 « PONTRIEUX ETABLES SUR MER », la carrière recoupe des terrains de roches massives constituées de leptynites et gneiss à amphibolites de la « formation métavolcanique de Lanvollon », notés « bλ » sur la carte géologique.

Le secteur de Tréméven est occupé par des formations de socle dans lesquelles se superposent habituellement deux types d'aquifères :

- **Un aquifère superficiel** qui se développe dans les horizons altérés de la roche en surface.
 - La piézométrie de la nappe d'eau souterraine présente dans ce type de formation suit généralement la topographie à quelques mètres de profondeur.
 - La productivité y est généralement faible et l'exploitation de l'eau souterraine s'y effectue essentiellement au moyen de puits ou de captage de sources.
- **Un aquifère profond** qui se développe au gré des fractures de la roche.
 - La nappe est alimentée par drainance des horizons superficiels et le temps de séjour de l'eau est relativement long,
 - La productivité de ce type d'aquifère est très variable et dépend de l'importance des fractures du sous-sol et du niveau de colmatage de celles-ci.

La notice de la carte géologique de « PONTRIEUX ETABLES SUR MER » présente un schéma explicite du fonctionnement de ces aquifères :

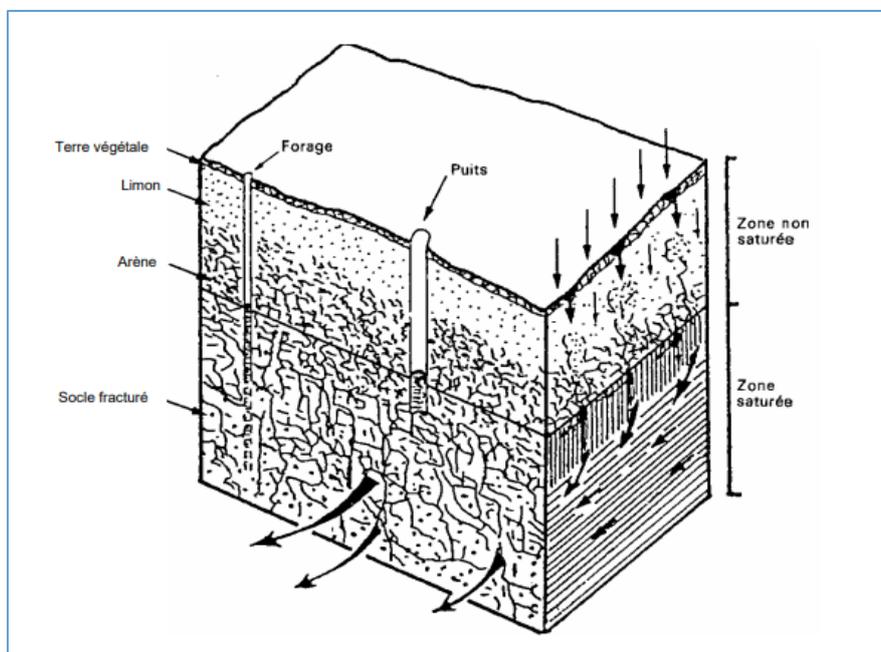


Fig. 17 : Schéma de constitution d'un aquifère en milieu de socle
(Source BRGM : notice la carte géologique n°204)

La notice de la carte géologique de « PONTRIEUX ETABLES SUR MER » présente également une analyse des forages réalisés dans les formations géologiques de la feuille de PONTRIEUX ETABLES SUR MER :

Lithologie	Nombre forages	Moyennes débit (m ³ /h)	Moyennes profondeur (m)
Formations détritiques briovériennes	21	10,4	48
Amphibolites et leptynites (Formation de Lanvolion)	37	17,4	76
Volcanites épimétamorphiques du Trégor : Formation de Paimpol et <i>p.p.</i> Membre de Lannion—Pléguen	16	53,3	46

Fig. 18 : Résultats des forages recensés par la BRGM sur la feuille de Pontrieux Etables sur Mer

Ces données montrent que ces forages réalisés dans les formations de socle ont une profondeur moyenne de 62 m environ pour un débit moyen (à la foration) de 18,4 m³/h.

1.2.2. INVENTAIRE DES EAUX SOUTERRAINES AUTOUR DU SITE

L'inventaire des points de prélèvements d'eau du secteur de la carrière s'est basé sur :

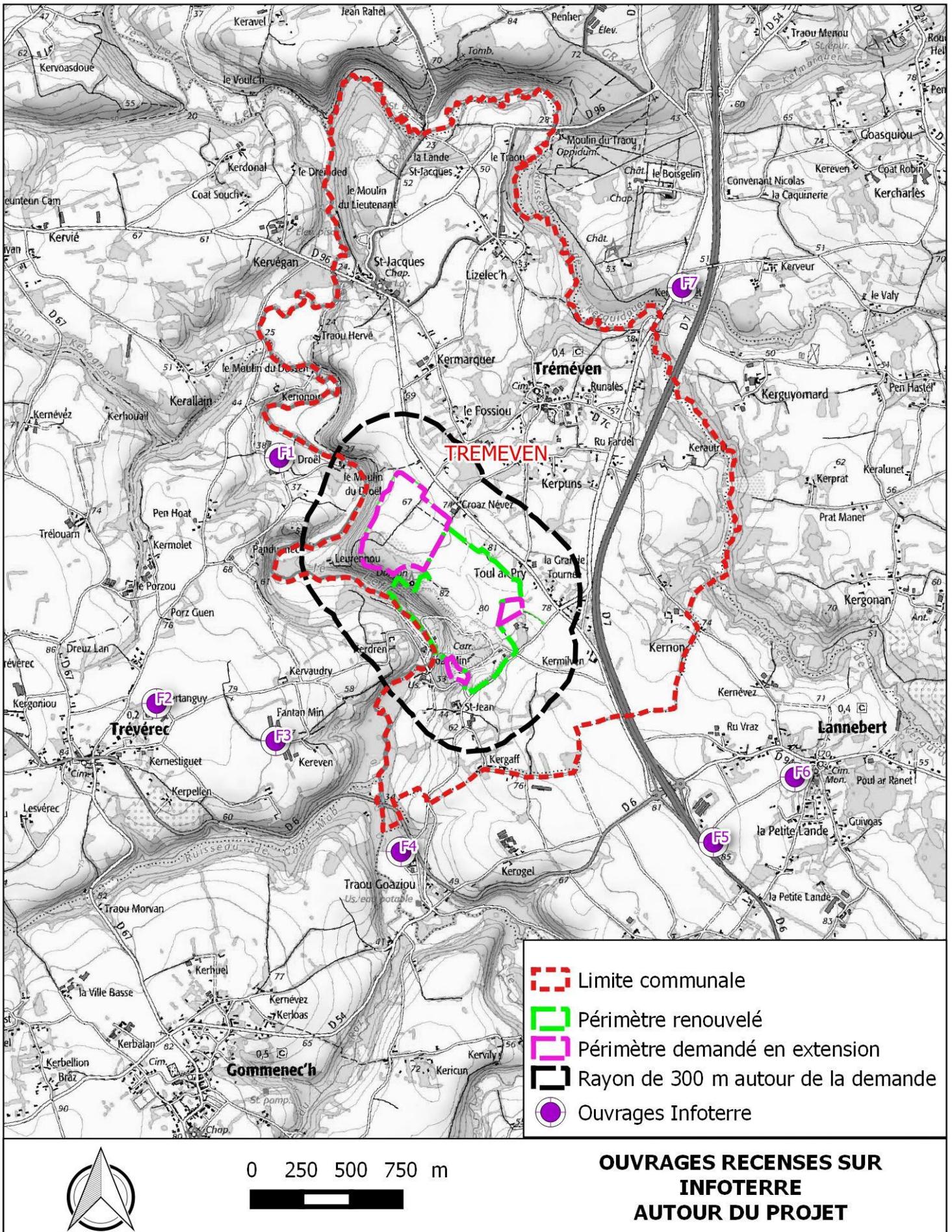
- la consultation de la base de données Infoterre du BRGM (BSS : Banque de données du Sous-Sol),
- l'inventaire des puits présenté dans l'étude d'impact de 2008,
- un inventaire de terrain « au porte à porte », réalisé dans le rayon de 300 mètres autour du projet à partir de plusieurs passages chez les riverains le 27 avril 2017 et le 10 novembre 2017.

Le tableau suivant récapitule les informations collectées relatives aux ouvrages de la BSS.

Référence sur le plan	Référence BSS	Type	Profondeur	Usage
F1	BSS0000XSJ	Forage	79 m	Agricole
F2	BSS0000XTZ	Forage	inconnu	inconnu
F3	BSS0000XQE	Forage	62 m	Eau
F4	BSS0000XRJ	Forage	inconnu	inconnu
F5	BSS0000XSK	Forage	61 m	Agricole
F6	BSS0000XQH	Forage	73 m	Eau
F7	BSS0000XVV	Forage	inconnu	Agricole

Fig. 19 : Ouvrages recensés dans la BSS (BRGM)

Ces ouvrages sont tous situés à plus de 500 mètres des limites de la carrière et de son extension prévue (cf plan joint page suivante).



Le tableau suivant récapitule les informations collectées et mesures piézométriques relatives aux ouvrages identifiés sur ou à proximité du site.

Référence sur le plan	Type	Prof. / repère (m)	Cote repère (m NGF)	NP (m NGF)				Usage / remarques
				01/02/06	20/05/08	10/11/17	02/05/18	
P1	puits	7.9	76	72.64	nm	Nm	74.15	Maison hors AEP et anciennement agricole
P2	puits	5	76	73.78	nm	73.1	74.05	aucun
P3	puits	7.1	76.5	73.92	74	71.1	73.45	jardin
P4	puits	8	76.4	73.7	73.7	sec	72.9	aucun
P5	puits	8.8	78.5	73.82	74.4	71.7	73.6	aucun
P6	puits	12.4	78	72.9	nm	nm	nm	jardin
P7	puits	7.2	78	74.6	74.9	nm	nm	jardin
P8	puits	-	78	nm	73.9	nm	nm	aucun
P9	puits	9.9	78	nm	74.1	68.3	74.1	jardin
P10	puits	5.1	61	58.7	58.5	57.7	57.8	aucun
P11	puits	2	74	74	74	sec	73	aucun
P13	puits	9.3	74	67.34	nm	65.45	66.4	aucun
P14	puits	9	76	70	nm	nm	nm	aucun
P15	puits	16	50	sec	36.1	sec	36.1	jardin
P16	puits	11.5	78	nm	73.3	nm	nm	jardin
P17	puits	4.4	67	nr	nr	62	65.6	aucun

NP : Niveau piézométrique / nm : non mesuré (propriétaire absent) / nr : non recensé

Fig. 21 : Inventaire des ouvrages en eau souterraine du secteur

1.2.3. PIEZOMETRE

Dans son article 3.1.5, l'Arrêté Préfectoral imposait l'implantation de 3 piézomètres pour effectuer un suivi piézométrique des abords de l'excavation.

L'exploitant devra mettre en place une surveillance des eaux souterraines par la mise en place d'un suivi piézométrique comprenant au minimum 3 piézomètres. Le relevé des niveaux sera réalisé deux fois par an et consigné sur un registre. Les piézomètres seront établis selon la norme NFX 10-999 et conformément à l'arrêté préfectoral du 29 janvier 2004. En cas de désordre sur les puits voisins attribués à l'exploitation de la carrière l'exploitant devra mettre en place des mesures compensatoires.

Fig. 22 : Extrait de l'article 3.1.5 de l'Arrêté de 2009

Les caractéristiques et les mesures effectuées sur ces piézomètres sont présentées dans tableau suivant.

Réf. sur le plan	Prof. / repère (m)	Cote repère (m NGF)	NP (m NGF)						
			27/03 2017	27/04 2017	28/07 2017	13/10 2017	10/11 2017 (période de forte sécheresse)	02/05 2018	28/08 2018
PZ1	32	70.17	44.77	43.29	42.37	40.93	40.47	54.19	45.45
PZ2	29	71.95	61.55	59.07	57.45	55.76	55.42	60.25	55.25
PZ3	27	73.51	63.11	59.31	57.51	55.49	55.16	64.56	54.33

Fig. 23 : Relevés des niveaux des piézomètres

Ces piézomètres ont été mis en place, puis nivelés par un géomètre. Les résultats du suivi réalisé sur ces ouvrages sont présentés sur le graphique suivant :

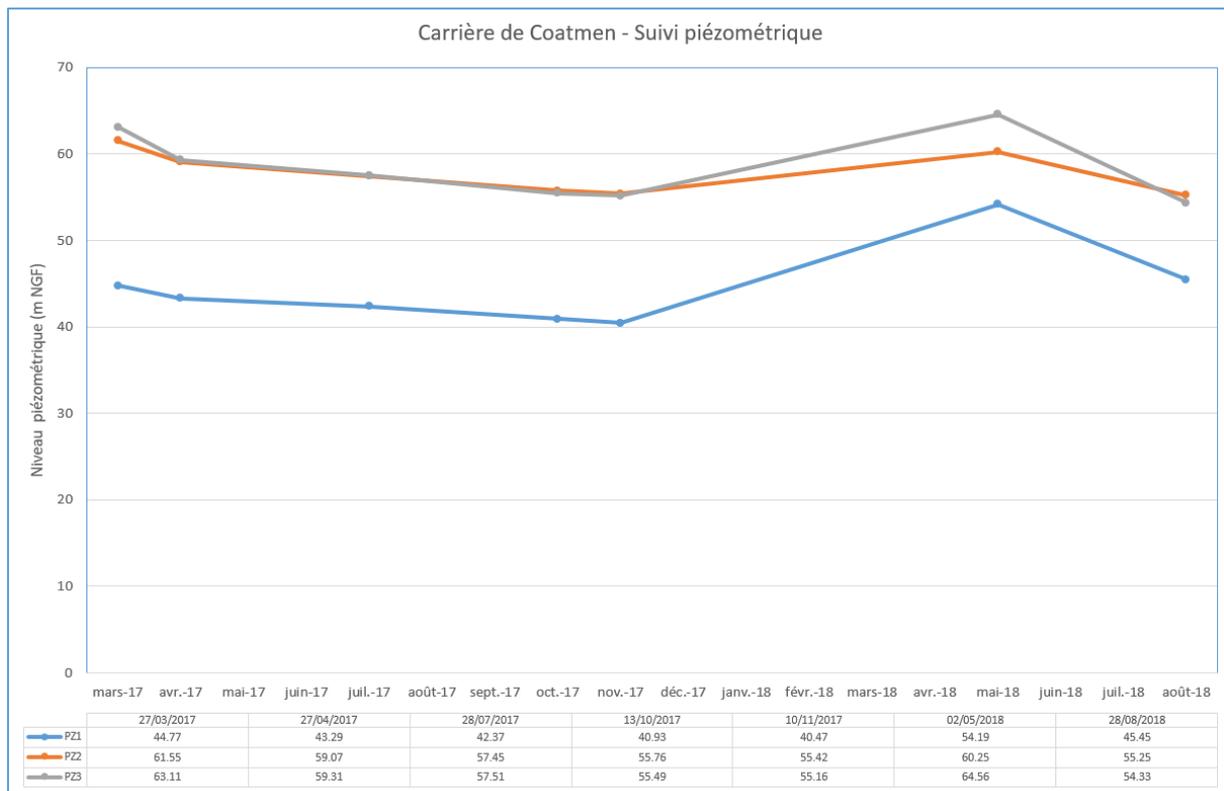
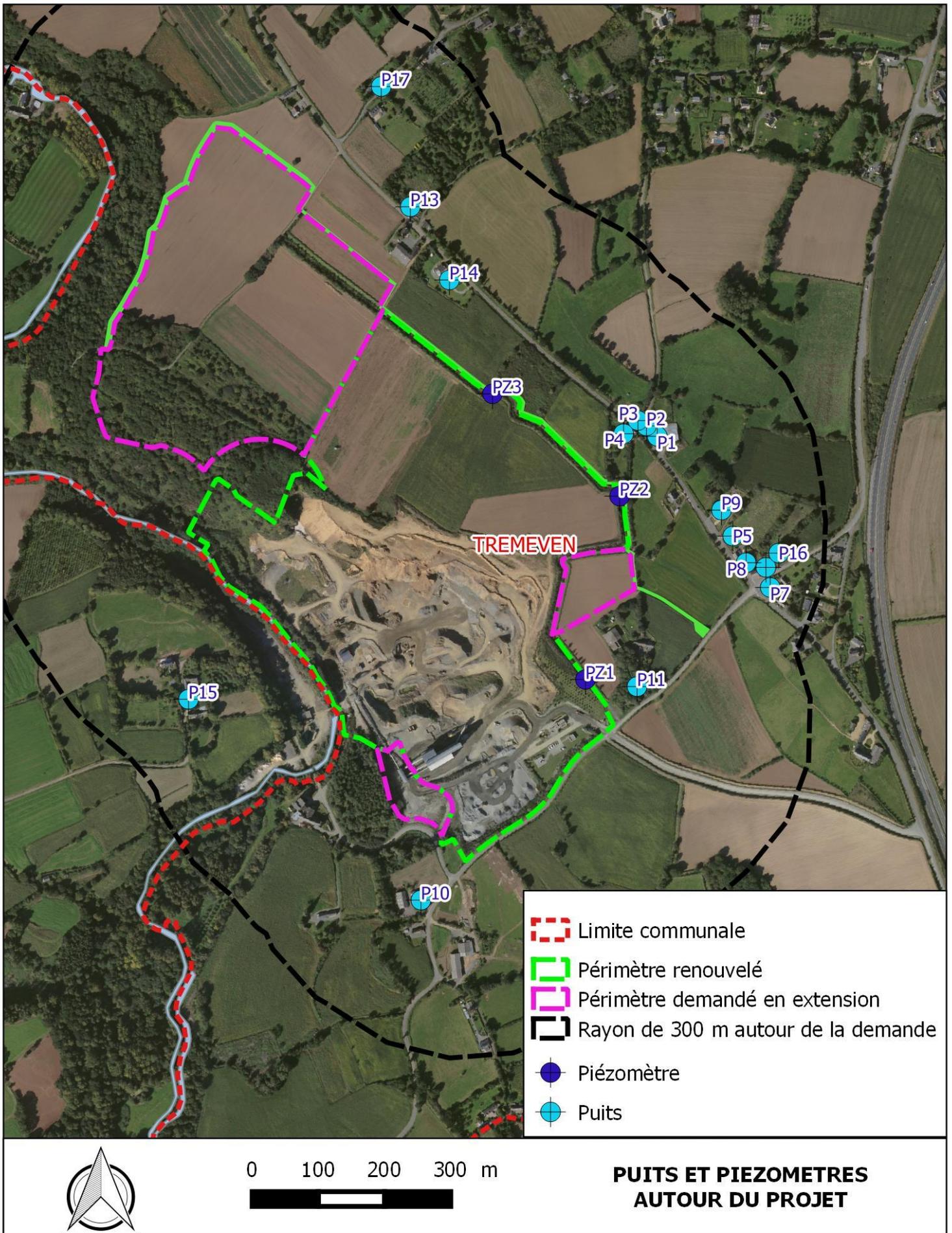


Fig. 24 : Suivi piézométrique sur les 3 piézomètres de la carrière

La carte jointe page suivante localise l'ensemble des points recensés (puits et piézomètres).



1.2.4. USAGE DES EAUX SOUTERRAINES

Au regard du précédent paragraphe, il apparaît que les eaux souterraines du secteur sont globalement utilisées :

- au niveau des puits pour des usages privés, essentiellement pour l'arrosage des jardins,
- au niveau des forages pour les exploitations agricoles.

L'Agence Régionale de Santé des Côtes d'Armor ne nous a pas signalé de présence de captages d'eau souterraine et de périmètres de protection associé pour l'alimentation en eau potable sur le secteur.

1.3. LE CLIMAT – BILAN HYDRIQUE

1.3.1. CLIMATOLOGIE

Les données météorologiques du secteur de Tréméven sont issues de la station de Saint-Brieuc (1981-2010), consultables sur le site www.meteofrance.fr.

Données climatiques de la station				
Normales mensuelles - Saint-Brieuc				
				
	Température Minimale	Température Maximale	Hauteur de Précipitations	Durée d'ensoleillement
	1981-2010	1981-2010	1981-2010	1991-2010
Janvier	3,4 °C	8,4 °C	79,4 mm	64,8 h
Février	3,0 °C	8,7 °C	68,0 mm	76,8 h
Mars	4,3 °C	11,1 °C	56,6 mm	118,1 h
Avril	5,3 °C	12,8 °C	63,8 mm	152,4 h
Mai	8,2 °C	15,9 °C	64,5 mm	179,5 h
Juin	10,7 °C	18,9 °C	45,2 mm	198,7 h
Juillet	12,7 °C	21,1 °C	44,8 mm	186,3 h
Août	12,7 °C	21,3 °C	40,8 mm	178,1 h
Septembre	11,1 °C	19,1 °C	58,1 mm	160,9 h
Octobre	8,9 °C	15,5 °C	82,1 mm	107,0 h
Novembre	5,8 °C	11,6 °C	83,7 mm	77,8 h
Décembre	3,7 °C	9,0 °C	89,2 mm	64,5 h

Normales annuelles - Saint-Brieuc	
Température minimale (1981-2010)	7,5 °C
Température maximale (1981-2010)	14,5 °C
Hauteur de précipitations (1981-2010)	776,2 mm
Nb de jours avec précipitations (1981-2010)	130,3 j
Durée d'ensoleillement (1991-2010)	1564,6 h
Nb de jours avec bon ensoleillement (1991-2010)	38,1 j

Fig. 26 : Données climatiques Station de Saint-Brieuc (Données météoFrance)

Ces données caractérisent un climat océanique doux, avec un cumul annuel moyen de précipitations de 776 mm.

1.3.2. BILAN HYDRIQUE

Le bilan hydrique a pour objectif de définir quelle part d'eau de pluie va :

- être interceptée par la végétation, c'est l'évapotranspiration « ETP »,
- s'infiltrer et recharger la nappe puis par écoulement souterrain et résurgence, réalimenter les cours d'eau ou ruisseler à la surface du sol pour rejoindre directement le réseau hydrographique, c'est la pluie efficace « PE ».

Un bilan hydrique se traduit directement par l'équation suivante : **PE = P - ETP**

Avec : PE = Pluie Efficace en mm
P = Précipitations en mm
ETP = Evapotranspiration potentielle en mm

La pluie efficace (PE) représente la part de la pluie qui ruisselle ou s'infiltrate et peut se traduire par l'équation suivante : **PE = R + I**

Avec : PE = Pluie Efficace en mm
R = Ruissellement en mm
I = Infiltration en mm

La carte suivante disponible sur <http://cartographie.bretagne-environnement.org> nous renseigne sur la valeur de la pluie efficace sur le secteur de Tréméven (normale 1946-2001), évaluée à environ 200 mm par an.

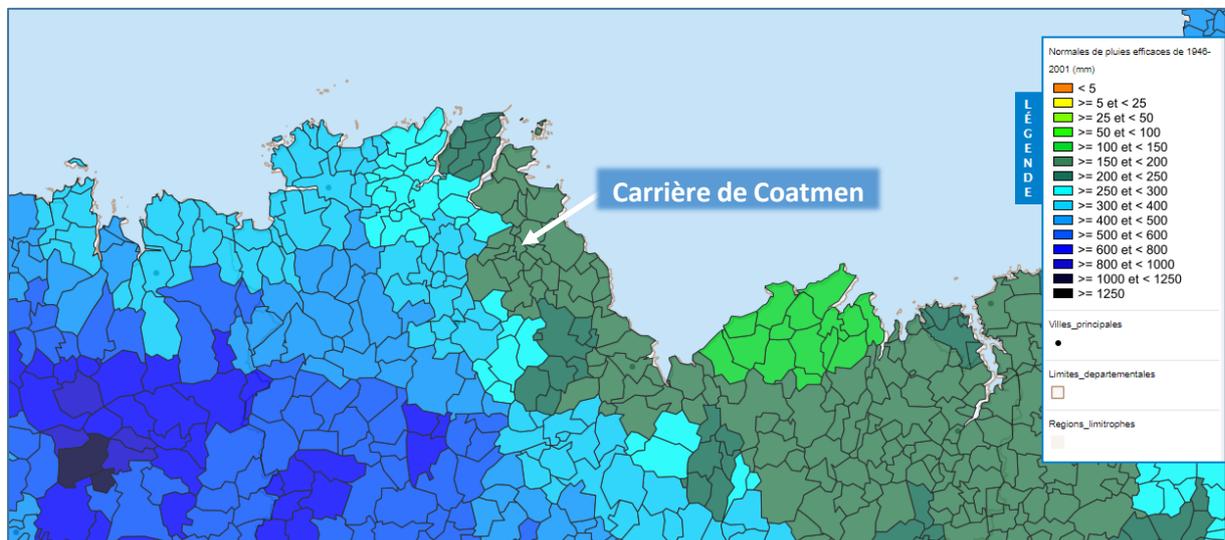


Fig. 27 : Les pluies efficaces en Bretagne
Source : bretagne-environnement.org

Au cours d'un cycle hydrologique complet, il s'infiltrate ou ruisselle environ 200 mm, soit 2000 m³/ha/an.

1.4. SAGE /SDAGE

1.4.1. SDAGE LOIRE BRETAGNE

Le SDAGE Loire Bretagne pour la période 2016-2021 a été adopté par le comité de bassin Loire-Bretagne le 4 novembre 2015 et publié par Arrêté Préfectoral du 18 novembre 2015. Il entre en vigueur pour une durée de 6 ans.

Le SDAGE Loire Bretagne s'articule autour de quatre questions importantes :

Qualité des eaux : que faire pour garantir des eaux de qualité pour la santé des hommes, la vie des milieux aquatiques et les différents usages, aujourd'hui, demain et pour les générations futures ?

Milieux aquatiques : comment préserver et restaurer des milieux aquatiques vivants et diversifiés, des sources à la mer ?

Quantité disponible : comment partager la ressource disponible et réguler ses usages ? Comment adapter les activités humaines et les territoires aux inondations et aux sécheresses ?

Organisation et gestion : comment s'organiser ensemble pour gérer ainsi l'eau et les milieux aquatiques dans les territoires, en cohérence avec les autres politiques publiques ? Comment mobiliser nos moyens de façon cohérente, équitable et efficiente ?

Les réponses à ces questions sont organisées autour de 14 grandes orientations. La compatibilité du projet avec ces 14 orientations est présentée au chapitre suivant (2.3).

1.4.2. SAGE ARGOAT TREGOR GOËLO

L'arrêté de mise en application du SAGE Argoat Trégor Goëlo a été signé par M. le Préfet des Côtes d'Armor le 21 avril 2017. Le territoire du SAGE intègre les bassins versants du Jaudy-Guindy-Bizien, du Trieux-Leff et les ruisseaux côtiers de Perros-Guirec à Plouha.

Il est composé de 114 communes et comprend environ 174 000 habitants.

Sa superficie est de 1507 km² environ.

Le SAGE dispose d'un règlement qui définit en particulier 5 règles :

- 1. Interdire les rejets directs d'eaux traitées au milieu superficiel pour les dispositifs d'assainissement non collectif des nouveaux bâtiments,
- 2. Interdire le carénage hors des lieux équipés de systèmes de collecte et de traitement des effluents de lavage,
- 3. Interdire la dégradation des cours d'eau par le bétail,
- 4. Encadrer les projets conduisant à la destruction des zones humides,
- 5. Protéger les zones naturelles d'expansion des crues.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) associé à ce SAGE présente également 6 enjeux majeurs déclinés en 28 orientations et 72 dispositions. Ces 6 enjeux sont les suivants :

- 1 Fierté du territoire,
- 2 Gouvernance et organisation de la mise en œuvre du SAGE,
- 3 Qualité des eaux,
- 4 Gestion des milieux aquatiques et du bocage,
- 5 Gestion quantitative,
- 6 Gestion du risque inondation et submersion.

La compatibilité du projet avec ces 4 règles et ces 28 orientations est présentée au chapitre 2.3.

2. ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES ET DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

2.1. EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

2.1.1. EFFETS POTENTIELS DE L'EXPLOITATION D'UNE CARRIERE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

2.1.1.1. Effets quantitatifs

L'exploitation d'une carrière nécessite le décapage des terrains et la mise à jour de surfaces minérales. L'aménagement des pistes, des zones de remblais, des plateformes de stockages et de circulation va créer des espaces semi-imperméabilisés. Par rapport à des terrains dits naturels (espaces boisés, espaces agricoles, zones humides), la part d'infiltration des eaux de pluie sera réduite et les ruissellements augmentés.

Sans régulation, le débit de ruissellement à l'aval du site serait augmenté, en particulier au cours des événements pluvieux de forte intensité.

Par ailleurs, les extractions dans le fond de fouille d'une carrière peuvent nécessiter un pompage d'exhaure pour assécher la fouille et permettre l'activité extractive. Le rejet issu de ce pompage vient se rajouter au débit de ruissellement.

L'augmentation des débits en aval de la carrière peut représenter un effet :

- négatif, en accroissant notamment les risques d'inondation en aval du site ou en créant des débordements du réseau hydrographique,
- positif, en générant un soutien au débit d'étiage des cours d'eau.

2.1.1.2. Effets qualitatifs

Le rejet des eaux de ruissellement et des eaux d'exhaure en aval d'une carrière peut avoir une incidence sur la qualité de l'eau du milieu récepteur.

Cette incidence peut être liée :

- au risque de **déversement accidentel** d'un produit polluant. Sur les carrières seuls les hydrocarbures utilisés comme carburant peuvent présenter ce type de risque,
- au risque de **relargage de Matières en Suspensions** dû au ruissellement des eaux pluviales sur des espaces dénudés,
- au risque de **pollution des eaux par ruissellement sur des matériaux inertes** si ceux-ci n'étaient pas parfaitement inertes.

2.1.2. EFFETS RETENUS SUR LE SITE DE COATMEN

2.1.2.1. Effets quantitatifs

Le site de la carrière de Coatmen représentera une superficie totale de 44 ha, entièrement drainés par la carrière.

Les extractions seront conduites avec un approfondissement, c'est-à-dire jusqu'à une cote de fond de fouille de -5 m NGF. Il sera donc nécessaire de mettre en place un pompage d'exhaure pour maintenir la fouille à sec et permettre les extractions.

Les eaux de ruissellements seront orientées gravitairement vers le fond de fouille. Le rejet de la carrière sera exclusivement lié à ce pompage d'exhaure.

Les débits de rejet issus de la carrière auront 2 origines :

- Les eaux souterraines issues du drainage de la nappe par l'excavation, avec un débit de 13 m³/h, soit environ 116 000 m³/an (cf paragraphe 2.2.1.2),
- Les eaux pluviales issues du ruissellement sur les 44 ha drainés par la carrière. En considérant un coefficient de ruissellement de 0,6, le débit pluvial drainé peut être évalué à 15,8 ha x 776 mm/an x 0,6 = 204 900 m³/an soit environ 23,4 m³/h

Le débit moyen annuel total de rejet issu de la carrière est estimé à environ 320 000 m³/an, soit 36 m³/h.

La régulation de ce débit notamment en période de crue, se basera sur le fonctionnement de la pompe d'exhaure qui bridera le débit de rejet à son débit unitaire. Le fond de fouille jouera le rôle de bassin tampon.

Effet de l'excavation sur le niveau du Leff

Lorsqu'une carrière s'approfondit à proximité d'une rivière, il peut être suspecté un effet de baisse du niveau du cours d'eau par drainage des eaux vers l'excavation, également appelé « perte ». Cet effet est potentiellement observable en présence de terrains très perméables :

- dans un contexte géologique calcaire, avec existence de drains très perméables (galeries karstiques),
- dans un contexte de nappe alluviale de perméabilité élevée.

Cet effet sera d'autant plus élevé que l'excavation sera profonde et proche du cours d'eau.

Sur le site de Coatmen,

- le contexte géologique n'est pas favorable à un écoulement rapide des eaux souterraines (aquifère de roche massive non karstique ni alluvial)
- la fosse d'extraction restera distante de plus de 100 à 200 mètres du Leff.

Bien qu'aucun effet direct de drainage des eaux du Leff vers le fond de fouille de la carrière ne soit donc attendu, le calcul suivant (basé sur la formule de Darcy) permet d'estimer la capacité des terrains à drainer des eaux en provenance du Leff et au travers du flanc Ouest de la carrière (en dessous donc de la côte du cours d'eau située à environ 25 m NGF).

Formule de Darcy : $Q = k \times A \times \Delta i$

Avec :

- Q = débit en m^3/h
- k = perméabilité de l'aquifère en m/s (Dans le type de roche exploité par la carrière, la perméabilité des terrains peut être évalué à environ $5.10^{-7} m/s$)
- A = Surface par laquelle passe le flux
- Δi = gradient de la nappe ($\Delta H/L$)

Dans sa configuration la plus étendue, la profondeur de la fouille par rapport à la position du Leff présentera :

- Une hauteur mouillée interceptée par la fouille de -5 à $+25 = 30$ m et un linéaire de fronts exposé aux arrivées d'eaux depuis le Leff (fronts Ouest et Nord-Ouest) de 1100 m, soit une surface $A = 33\ 000\ m^2$
- Un gradient de -5 à $+25 = 30$ m sur une distance de 100 à 200 mètres, soit 150 m en moyenne, soit $\Delta i = 30/150 = 0,2$

Ce qui générerait un débit potentiel :

$$Q = 5.10^{-7} \times 33000 \times 0,2 = 3,3.10^{-3} m^3/s \text{ soit } 11 m^3/h$$

Ce débit représente 1% du débit d'étiage du Leff (QMNA5 débit mensuel quinquennal sec = $0,26\ m^3/s$, soit $936\ m^3/h$) présenté au chapitre 1.1.1 et ne sera pas perceptible sur le niveau du Leff.

2.1.2.2. Effets qualitatifs

Sur le site de Coatmen, les risques d'altération de la qualité des eaux retenus correspondent aux trois risques potentiels évoqués précédemment :

- **déversement accidentel** d'hydrocarbures,
- **relargage de Matières en Suspensions** dû au ruissellement des eaux pluviales,
- **pollution des eaux par ruissellement sur des matériaux inertes** si ceux-ci n'étaient pas parfaitement inertes.

Les mesures de limitation de ces risques sont présentées au chapitre 3.

2.2. EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES

2.2.1. EFFETS POTENTIELS DE L'EXPLOITATION D'UNE CARRIERE SUR LES EAUX SOUTERRAINES

2.2.1.1. Effets quantitatifs

L'exploitation d'une carrière peut modifier les écoulements souterrains dans sa périphérie, en raison du drainage de la nappe induit par l'excavation créée, à l'image d'un vaste puits. Cela peut créer un cône de rabattement en périphérie de l'excavation.

Le rayon d'influence de cet effet dépend :

- des caractéristiques hydrodynamiques des terrains (perméabilité, importance de la fracturation),
- de la profondeur de l'excavation,
- de la distance à l'excavation,
- de la direction par rapport aux écoulements souterrains (rabattement en amont de l'excavation et faible impact en aval).

Le schéma joint page suivante explicite cet impact potentiel.

2.2.1.1. Effets qualitatifs

Comme pour les eaux superficielles, les incidences du projet sur les eaux souterraines peuvent provenir :

- du risque de **déversement accidentel** d'un produit polluant et leur infiltration dans les sols vers la nappe souterraine. Sur les carrières seuls les hydrocarbures utilisés comme carburant peuvent présenter ce type de risque,
- du risque de **pollution des eaux par percolation à travers des matériaux inertes** si ceux-ci n'étaient pas parfaitement inertes et infiltration vers les eaux souterraines.

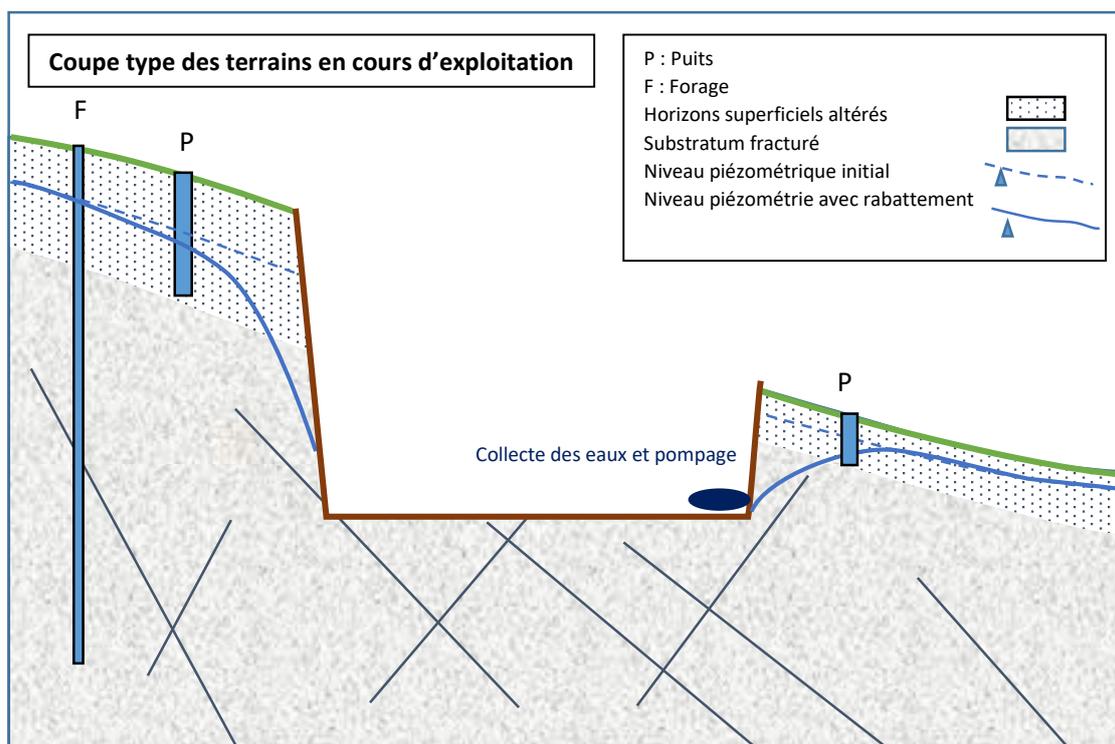
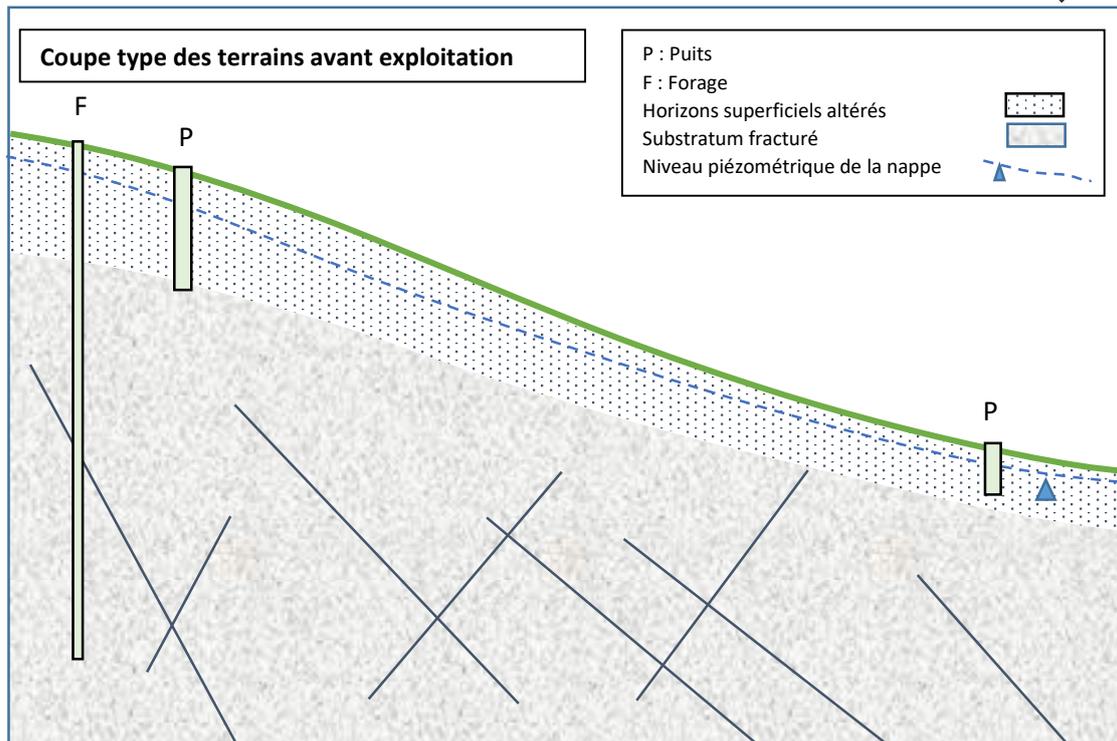


Fig. 28 : Schéma de principe des rabattements induits par la carrière

2.2.1. EFFETS RETENUS SUR LE SITE DE COATMEN

2.2.1.1. Effets quantitatifs sur les ouvrages périphériques

Le rabattement périphérique de la nappe est susceptible d'abaisser le niveau de certains puits ou forages périphériques. **Comme présenté sur le plan précédant, cet effet est directement lié à la localisation et à la profondeur de ces ouvrages par rapport à l'excavation.**

Aujourd'hui, les ouvrages recensés en périphérie de la carrière ne sont pas impactés par l'excavation actuelle de la carrière. En effet, l'évolution des niveaux piézométriques des puits des riverains entre 2006 et 2018 et le suivi des piézomètres en 2017/2018 ne montrent pas d'abaissement notable des niveaux de la nappe.

Le projet prévoit l'extension de l'excavation vers le Nord, et un approfondissement de 2 paliers de 15 m portant la côte du fond de fouille à -5 m NGF.

Le tableau suivant reprend les caractéristiques des ouvrages recensés et présente l'impact attendu du projet sur ces ouvrages :

Référence sur le plan	Référence BSS	Type	Prof.	Usage	Distance / excavation actuelle (m)	Distance / excavation future (m)	Situation / site (amont-aval)	Impact attendu
F1	BSS0000XSJ	Forage	79 m	Agricole	1200	540	Hors BV	Nul
F2	BSS0000XTZ	Forage	inconnu	inconnu	1500	1300	Hors BV	Nul
F3	BSS0000XQE	Forage	62 m	Eau	1000	1000	Hors BV	Nul
F4	BSS0000XRJ	Forage	inconnu	inconnu	1100	1100	Hors BV	Nul
F5	BSS0000XSK	Forage	61 m	Agricole	1600	1550	Hors BV	Nul
F6	BSS0000XQH	Forage	73 m	Eau	1700	1600	Hors BV	Nul
F7	BSS0000XVV	Forage	inconnu	Agricole	1800	1600	Hors BV	Nul
P1	/	puits	7.9	Maison hors AEP et anciennement agricole	230	120	Amont	Moyen
P2	/	puits	5	aucun	230	120	Amont	Moyen
P3	/	puits	7.1	jardin	230	120	Amont	Moyen
P4	/	puits	8	aucun	210	90	Amont	Moyen
P5	/	puits	8.8	aucun	265	165	Limite amont	Faible
P6	/	puits	12.4	jardin	320	215	Limite amont	Faible
P7	/	puits	7.2	jardin	330	215	Limite amont	Faible
P8	/	puits	-	aucun	290	180	Limite amont	Faible
P9	/	puits	9.9	jardin	260	165	Limite amont	Faible
P10	/	puits	5.1	aucun	400	400	Hors BV	Nul

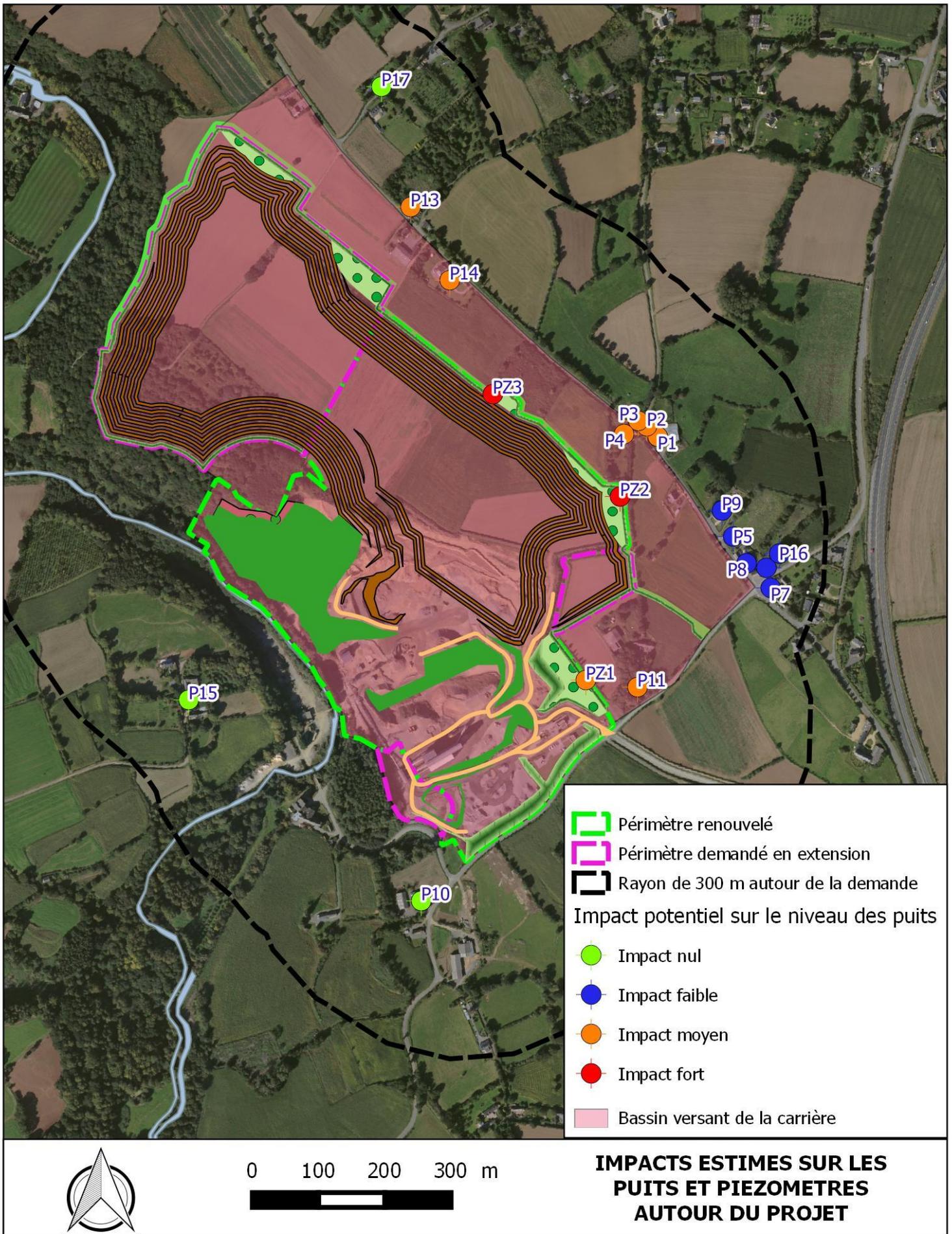
Référence sur le plan	Référence BSS	Type	Prof.	Usage	Distance / excavation actuelle (m)	Distance / excavation future (m)	Situation / site (amont-aval)	Impact attendu
P11	/	puits	2	aucun	180	140	Latéral hydraulique	Moyen
P13	/	puits	9.3	aucun	460	115	Amont	Moyen
P14	/	puits	9	aucun	340	110	Amont	Moyen
P15	/	puits	16	jardin	300	300	Hors BV	Nul
P16	/	puits	11.5	jardin	330	230	Limite amont	Faible
P17	/	puits	4.4	aucun	650	200	Hors BV	Nul
PZ1	/	piézomètre	32	Suivi piézométrique	110	90	Latéral hydraulique	Moyen
PZ2	/	piézomètre	29	Suivi piézométrique	130	25	Amont	Fort
PZ3	/	piézomètre	27	Suivi piézométrique	160	15	Amont	Fort

Fig. 29 : Impacts quantitatifs attendus du projet sur les ouvrages périphériques

En conclusion, les impacts quantitatifs attendus du projet sur les ouvrages périphériques (rabattement du niveau d'eau) concernent les ouvrages :

- Impact fort : assèchement possible : PZ2 et PZ3
- Impact moyen : baisse possible du niveau d'eau : PZ1, P1, P2, P3, P4, P11, P13 et P14,
- Impact faible à nul pour les autres ouvrages.

La carte jointe page suivante illustre les impacts attendus pour l'ensemble des ouvrages recensés.



2.2.1.2. Effets quantitatifs : estimation du débit d'exhaure

Estimation par la méthode de Schneebeli

Le débit des eaux souterraines drainées par l'excavation peut être approché au moyen de la formule de Schneebeli qui utilise les caractéristiques géométriques de la fouille et les propriétés hydrodynamiques de l'aquifère :

$$Q = 2,5 \times k \times H \times \sqrt{S}$$

Avec

- Q débit d'épuisement en m³/s
- k perméabilité de l'aquifère en m/s (Dans le type de roche exploité par la carrière, la perméabilité des terrains peut être évalué à environ 5.10⁻⁷ m/s)
- H hauteur mouillée interceptée par la fouille en m
- S superficie mouillée interceptée par la fouille en m²

Dans sa configuration la plus étendue, l'excavation de la carrière aura :

- Une hauteur maximale cumulée de fronts de 80 m,
- Une profondeur de nappe de 15 m/sol environ (cf mesure dans PZ2 et PZ3),
- Un linéaire de fronts exposé aux arrivées d'eaux souterraines depuis le bassin versant de la carrière (fronts Nord-Est) de 1000 m,

conduisant à l'estimation maximaliste suivante des paramètres H = 65 m et S = 65 000 m².

Ainsi, en première approche, le débit moyen d'eaux souterraines drainées de l'excavation de la carrière peut être estimé à environ 0,02 m³/s **soit 72 m³/h**.

Ce débit se rajoutera au débit d'eau pluviale collecté pour constituer le débit de rejet, dont les incidences sont traitées avec les eaux superficielles.

Estimation par rapport à la pluie efficace reçue sur le bassin versant :

D'après le bilan hydrique présenté au paragraphe précédent, il s'infiltré ou ruisselle environ **200 mm, soit 2000 m³/ha** au cours d'un cycle hydrologique complet.

Sachant que le bassin versant topographique de la carrière représente 58 ha, le potentiel d'eau souterraine interceptée par la carrière peut être estimé à environ 116 000 m³/an, soit environ **13 m³/h**.

Comparaison des estimations

Ces calculs montrent que l'excavation a la capacité de drainer jusqu'à 72 m³/h d'eau souterraine, mais que le bassin versant n'est susceptible de fournir que 13 m³/h (recharge des eaux souterraines par la pluie). **On retiendra donc la valeur de 13 m³/h comme débit d'eau souterraine drainé par la carrière.**

2.2.1.3. Effets qualitatifs

Sur le site de Coatmen, les risques d'altération retenus de la qualité des eaux correspondent aux risques potentiels évoqués précédemment :

- **déversement accidentel** d'hydrocarbures,
- **pollution des eaux par percolation à travers des matériaux inertes** si ceux-ci n'étaient parfaitement inertes.

Une pollution des eaux souterraines ne pourrait impacter que des ouvrages localisés en aval du site. Hors, il n'a été recensé aucun ouvrage en aval de la carrière.

En conclusion, les impacts potentiels du projet sur la qualité des eaux souterraines sont nuls.

Les mesures de limitation des risques de pollution, visant d'avantage à protéger les eaux superficielles, sont présentées au chapitre 3.

2.3. EFFETS DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

Il existe deux types principaux de zones humides :

- Les zones humides dites « d'affleurement de nappe », présentes quand la nappe d'eau souterraine vient tangenter la surface des sols. Ce type de zone humide s'observe généralement en bordure de cours d'eau, essentiellement en présence de nappe alluviale.
- Les zones humides liées à un défaut d'infiltration. Dans ce cas, ce n'est pas la nappe qui alimente la zone humide, mais les précipitations ou les ruissellements, qui s'accumulent dans les horizons superficiels des sols sans s'infiltrer en profondeur en raison d'un substratum imperméable et à la faveur d'une topographie en cuvette qui retient les eaux.

Les atteintes potentielles de l'exploitation d'une carrière sur ces zones humides sont donc différentes en fonction de ce type de zones humides :

- Pour les zones humides dites « d'affleurement de nappe », l'impact potentiel d'une carrière peut être lié au rabattement de la nappe qui alimente la zone humide.
- Pour les zones humides liées à un défaut d'infiltration, l'impact potentiel d'une carrière peut être liée à une modification des conditions d'alimentation de la zone humide, à savoir donc en cas de détournement des ruissellements alimentant la zone humide en amont.

Comme évoqué au paragraphe 1.1.3, les prospections Execo Environnement n'ont pas permis d'identifier de zones humides sur le site et ses abords immédiats. Il n'y aura donc pas d'impact direct de la carrière sur des zones humides.

Concernant les effets indirects de la carrière, ceux-ci pourraient concerner des zones humides présentes à proximité de la carrière.

Etant donné que la nappe se situe à environ 3 à 5 mètres de profondeur au droit des puits identifiés en périphérie de la carrière, il n'est pas suspecté de présence de zones humides de type affleurement de nappe. De plus, si des zones humides liées à un défaut d'infiltration étaient présentes sur le plateau de la carrière, celles-ci ne pourraient être qu'en amont de la carrière et les ruissellements qui les alimentent ne pourraient pas être perturbés par la carrière.

Il n'est donc pas attendu d'impact direct ou indirect de la carrière sur des zones humides du secteur.

2.4. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SAGE ET LE SDAGE

2.4.1. SDAGE

La compatibilité du projet par rapport au SDAGE Loire-Bretagne est présentée dans le tableau ci-dessous :

Les grandes orientations du SDAGE Loire-Bretagne	Impacts du projet et mesures prises
1- Repenser les aménagements des cours d'eau	Le projet n'impacte le tracé d'aucun cours d'eau
2- Réduire la pollution par les nitrates	Ce type d'exploitation ne peut être à l'origine de pollution par les nitrates, les matériaux exploités étant minéraux
3-Réduire la pollution organique et bactériologique	Ce type d'exploitation ne peut être à l'origine de pollution organique ou bactériologique, les matériaux exploités étant minéraux
4-Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides	Ce type d'exploitation ne peut être à l'origine de pollution par les pesticides
5-Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses	Absence de stockages de carburants sur le site et aucune autre substance dangereuse pour l'environnement ne sera employée pour l'exploitation. Les huiles et graisses sont stockées sur rétention.
6-Protéger la santé en protégeant la ressource en eau	Le site est localisé en dehors de tout captage de protection relatif à l'eau potable
7-Maîtriser les prélèvements d'eau	L'exploitation sera menée sans prélèvement d'eau (hors eaux d'exhaures)
8-Préserver les zones humides	Un inventaire des zones humides a été effectué par EXECO ENVIRONNEMENT. L'emprise du projet n'impacte aucune zone humide
9-Préserver la biodiversité aquatique	Des mesures ont été prises pour favoriser la biodiversité sur le site et limiter les risques de pollution des eaux
10-Préserver le littoral	Sans lien avec le projet-
11-Préserver les têtes de bassin versants	Le projet n'impacte aucune tête de bassin versant
12-Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques	Une concertation a eu lieu avec la municipalité
13-Mettre en place des outils réglementaires et financiers	Sans lien avec le projet
14-Informer, sensibiliser, favoriser les échanges	Un comité de suivi pourra être mis en place

Les effets du projet de la carrière de Coatmen vis-à-vis de ces 14 orientations et les mesures prises pour les limiter sont présentés dans la colonne de droite et mettent en évidence la compatibilité du projet par rapport au SDAGE Loire Bretagne 2016/2021.

2.4.2. SAGE ARGOAT TREGOR GOËLO

2.4.2.1. Règlement du SAGE

Le SAGE Argoat Trégor Goëlo dispose d'un règlement qui définit 5 règles. La compatibilité du projet par rapport à ces règles au SAGE est présentée dans le tableau ci-dessous :

Les règles du SAGE	Impacts du projet et mesures prises
1- Interdire les rejets directs d'eaux traitées au milieu superficiel pour les dispositifs d'assainissement non collectif des nouveaux bâtiments	Le projet ne prévoit pas de nouveaux bâtiments Les locaux sont pourvus d'un dispositif d'assainissement autonome localisé à proximité du laboratoire. Ce dispositif a fait l'objet d'un contrôle de conformité positif par la SPANC.
2. Interdire le carénage hors des lieux équipés de systèmes de collecte et de traitement des effluents de lavage	Sans lien avec le projet
3. Interdire la dégradation des cours d'eau par le bétail	Sans lien avec le projet
4. Encadrer les projets conduisant à la destruction des zones humides	Un inventaire des zones humides a été effectué par EXECO ENVIRONNEMENT. L'emprise du projet n'impacte aucune zone humide
5. Protéger les zones naturelles d'expansion des crues	La partie basse de la carrière est comprise dans le périmètre des plus hautes connues définie sur l'Atlas de zones inondable « Leff ». En compensation de cette perte de capacité d'expansion de crue par le Leff (estimée à 5500 m ²), la SA Carrières Rault a reconstitué un champ d'expansion de capacité équivalente en rive gauche du Leff, sur les terrains renoncés. Le dossier de demande de renonciation des terrains situés en rive gauche du Leff a pris en compte cette compensation en présentant ces travaux. Cette demande d'abandon partiel de la carrière en rive gauche du Leff est en cours d'instruction.

Fig. 31 : Compatibilité du projet avec les règles du SAGE Argoat Trégor Goëlo

2.4.2.2. PAGD du SAGE

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) associé au SAGE Argoat Trégor Goëlo présente également 6 enjeux majeurs déclinés en 28 orientations et 72 dispositions. Ces 6 enjeux sont les suivants :

- 1 Fierté du territoire,
- 2 Gouvernance et organisation de la mise en œuvre du SAGE,
- 3 Qualité des eaux,
- 4 Gestion des milieux aquatiques et du bocage,
- 5 Gestion quantitative,
- 6 Gestion du risque inondation et submersion.

Sont détaillés dans le tableau suivant la compatibilité du projet avec uniquement les orientations ayant un lien avec le projet.

Les orientations du SAGE	Impacts du projet et mesures prises
1 Fierté du territoire	
■ Orientation 1 : Préserver l'identité du territoire	Sans lien avec le projet
■ Orientation 2 : Développer un sentiment de fierté du territoire et assurer l'implication des habitants	
2 Gouvernance et organisation de la mise en œuvre du SAGE	
■ Orientation 3 : Organiser la mise en œuvre du SAGE	Sans lien avec le projet
■ Orientation 4 : Coordonner les acteurs et les projets	
■ Orientation 5 : Animer, sensibiliser et communiquer sur les enjeux du bassin	
■ Orientation 6 : Suivre et évaluer la mise en œuvre du SAGE	
3 Qualité des eaux	
■ Orientation 7 : Améliorer la connaissance sur l'origine des pressions entraînant une dégradation de la qualité bactériologique des eaux	Sans lien avec le projet La carrière ne fait intervenir que des matériaux inertes, sans risque de dégradation bactériologique de la qualité des eaux
■ Orientation 8 : Limiter l'impact des assainissements collectifs	Sans lien avec le projet (Les locaux sont pourvus d'un dispositif d'assainissement autonome)
■ Orientation 9 : Réduire l'impact des assainissements non collectifs	Les locaux sont pourvus d'un dispositif d'assainissement autonome localisé à proximité du laboratoire. Ce dispositif a fait l'objet d'un contrôle de conformité positif par la SPANC.
■ Orientation 10 : Réduire l'impact des eaux usées des navires	Sans lien avec le projet

<p>■ Orientation 11 : Améliorer la connaissance et agir pour réduire les proliférations algales</p>	<p>Sans lien avec le projet</p>
<p>■ Orientation 12 : Limiter les apports de nutriments et de micropolluants liés à l'assainissement</p>	<p>Les locaux sont pourvus d'un dispositif d'assainissement autonome localisé à proximité du laboratoire. Ce dispositif a fait l'objet d'un contrôle de conformité positif par la SPANC.</p>
<p>■ Orientation 13 : Réduire les pollutions diffuses d'origine agricole</p>	<p>Sans lien avec le projet</p>
<p>■ Orientation 14 : Limiter l'usage non agricole des produits phytosanitaires</p>	<p>Sans lien avec le projet</p>
<p>■ Orientation 15 : Limiter les apports de micropolluants liés aux eaux pluviales Disposition 36 : Accompagner les communes, leur groupement et les porteurs de projets dans la recherche d'aménagements limitant l'imperméabilisation et privilégiant l'infiltration Disposition 37 : Gérer les eaux pluviales dans le cadre de nouveaux projets d'aménagement Disposition 38 : Elaborer les schémas directeurs des eaux pluviales</p>	<p>La gestion des eaux pluviales sur le site repose sur leur décantation dans des bassins et leur orientation vers le fond de fouille de la carrière, en vue de leur pompage à débit contrôlé pour rejet au Leff avec les eaux souterraines drainées par l'excavation. La qualité du rejet devra respecter les normes applicables au rejet des carrières (AM du 22/09/1994) Un suivi de la qualité de ces eaux rejetées sera réalisé semestriellement.</p>
<p>■ Orientation 16 : Limiter les transferts vers les milieux des contaminants chimiques liés au carénage et dragage des ports</p>	<p>Sans lien avec le projet</p>
<p>4 Gestion des milieux aquatiques et du bocage</p>	
<p>■ Orientation 17 : Restaurer la morphologie des cours d'eau Disposition 41 : Finaliser les inventaires des cours d'eau Disposition 42 : Protéger les cours d'eau de l'urbanisation Disposition 43 : Accompagner les communes et leurs groupements dans leurs projets Disposition 44 : Restaurer la morphologie des cours d'eau Disposition 45 : Préserver les zones de frayères</p>	<p>L'abandon des terrains situés en rive gauche du Leff s'accompagne de la suppression d'un pont interne à la carrière. Ces travaux ont pour but de restituer des terrains à vocation écologique en rive gauche du Leff, améliorant ainsi le corridor écologique constitué par la vallée et la ripisylve du Leff. Un dossier de cessation partielle d'activité présentant ces travaux est en cours d'instruction.</p>
<p>■ Orientation 18 : Lutter contre les espèces envahissantes Disposition 46 : Assurer une surveillance concernant l'apparition et le développement d'espèces envahissantes</p>	<p>Le volet faune flore de l'étude d'impact réalisé par Execo Environnement a identifié certaines espèces envahissantes et recommande un suivi quinquennal de ces espèces.</p>

<p>Orientation 19 : Gérer et aménager les ouvrages pour améliorer le fonctionnement des cours d'eau</p> <p>Disposition 47 : Identifier le taux d'étagement et de fractionnement des cours d'eau</p> <p>Disposition 48 : Améliorer la continuité écologique</p>	<p>L'abandon des terrains situés en rive gauche du Leff s'accompagne de la suppression d'un pont interne à la carrière.</p> <p>Ces travaux ont pour but de restituer des terrains à vocation écologique en rive gauche du Leff, améliorant ainsi le corridor écologique constitué par la vallée et la ripisylve du Leff.</p> <p>Un dossier de cessation partielle d'activité présentant ces travaux est en cours d'instruction.</p>
<p>Orientation 20 : Limiter l'impact des plans d'eau</p> <p>Disposition 49 : Sensibiliser les propriétaires et gestionnaires de plans d'eau</p>	<p>La remise en état de la carrière à l'issue des 30 années d'exploitation sollicitées engendra la création d'un plan d'eau résiduel dans le fond de fouille, après arrêt du pompage d'exhaure.</p> <p>Le remblaiement de la fouille avec l'apport de matériaux inertes extérieurs et de matériaux non valorisables issus du site limitera partiellement l'emprise de ce plan d'eau.</p>
<p>Orientation 21 : Assurer la compatibilité entre l'activité de sylviculture et les objectifs de bon état des cours d'eau</p>	<p>Sans lien avec le projet</p>
<p>Orientation 22 : Assurer la préservation, la gestion et la restauration des zones humides</p>	<p>Un inventaire des zones humides a été effectué par EXECO ENVIRONNEMENT.</p> <p>L'emprise du projet n'impacte aucune zone humide</p>
<p>Orientation 23 : Identifier, caractériser es têtes de bassins versants</p>	<p>Le projet n'impacte aucune tête de bassin versant.</p>
<p>Orientation 24 : Connaître et préserver le linéaire bocager</p> <p>Disposition 56 : Recenser le linéaire de haies et talus</p> <p>Disposition 57 : Préserver les haies et talus à travers les documents d'urbanisme</p> <p>Disposition 58 : Reconstituer et restaurer le bocage pour réduire les transferts de polluants et ralentir les écoulements</p> <p>Disposition 59 : Accompagner la mise en place de mesures de gestion adaptée du bocage</p> <p>Disposition 60 : Structurer et développer la valorisation économique du bocage</p>	<p>L'extension de la carrière s'accompagnera du prolongement du chemin de randonnée bocager au Nord, pour le mettre en continuité avec le coteau boisé du Leff au Nord du site.</p> <p>Les essences choisies pour planter le merlon bocager qui longe ce chemin des essences locales.</p>
<p>5 Gestion quantitative</p>	
<p>Orientation 25 : Améliorer la connaissance sur les prélèvements et leurs effets sur la ressource</p>	<p>Les besoins en eau de la carrière seront fournis par les eaux de collecte de fond de fouille.</p> <p>Il n'y aura pas de forages ou de captage en eau superficielle.</p>
<p>Orientation 26 : Développer une politique d'économies d'eau</p>	<p>Sans lien avec le projet (cette orientation concerne les économies d'eau à l'échelle des communes)</p>

6 Gestion du risque inondation et submersion

<p>Orientation 27 : Améliorer la conscience et la culture du risque</p> <p>Disposition 68 : Informer et sensibiliser les usagers sur le risque inondation</p>	<p>La partie basse de la carrière est comprise dans le périmètre des plus hautes connues définie sur l'Atlas de zones inondable « Leff ».</p> <p>En compensation de cette perte de capacité d'expansion de crue par le Leff (estimée à 5500 m²), la SA Carrières Rault a reconstitué un champ d'expansion de capacité équivalente en rive gauche du Leff, sur les terrains renoncés.</p> <p>Le dossier de demande de renonciation des terrains situés en rive gauche du Leff a pris en compte cette compensation en présentant ces travaux.</p> <p>Cette demande d'abandon partiel de la carrière en rive gauche du Leff est en cours d'instruction.</p>
<p>Orientation 28 : Ne pas aggraver l'aléa en préservant les fonctionnalités des zones d'expansion des crues</p> <p>Disposition 69 : Assurer la prise en compte de l'aléa dans les documents d'urbanisme</p> <p>Disposition 70 : Mettre en place un système d'alerte</p> <p>Disposition 71 : Identifier et caractériser les zones d'expansion des crues</p> <p>Disposition 72 : Restaurer les fonctionnalités des zones d'expansion des crues</p>	

2.4.2.3. Compatibilité avec le SAGE

Les mesures prises pour limiter les effets du projet de la carrière de Coatmen vis-à-vis de ces 5 règles et ces 28 orientations mettent en évidence la compatibilité du projet par rapport au SAGE Argoat Trégor Goëlo.

2.5. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

L'ensemble des ICPE du secteur (détaillés au chapitre 2.11 du volet de l'étude d'impact relatif à l'environnement humain) est très majoritairement dédié aux activités agricoles et en particulier aux élevages de cochons. En particulier, on notera l'absence d'autres sites de carrières sur la commune de Tréméven.

2.6. SYNTHÈSE DES EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX

Les différents effets du projet sur les eaux identifiés dans le présent chapitre peuvent être classés selon leur caractère direct ou indirect, temporaire ou permanent.

	Effet retenu	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Commentaires
Eaux superficielles	Effet qualitatif	O	N	O	N	La qualité de l'eau du Leff peut être impactée par le rejet de la carrière qui peut être altérée par : - une pollution accidentelle : effet temporaire et à court terme - une pollution des déchets mis en remblais : effet permanent Cet impact est limité au temps de vie de la carrière
	Effet quantitatif	O	N	O	N	Le débit de rejet de la carrière peut impacter le réseau hydrographique en aval
Eaux souterraines	Effet qualitatif	N	N	N	N	La qualité des eaux souterraines peut être altérée par : - une pollution accidentelle : effet temporaire et à court terme - une pollution des déchets mis en remblais : effet permanent Aucun ouvrage recensé en aval de la carrière
	Effet quantitatif	O	N	O	O	La piézométrie de la nappe peut être impactée par drainage des eaux souterraines par l'excavation

O : Oui / N : Non

Fig. 32 : Tableau de synthèse des effets du projet sur les eaux

2.7.CONDITIONS DE LA REMISE EN ETAT

A la fin des 30 années d'extractions, le pompage d'exhaure sera stoppé et un plan d'eau prendra place dans l'excavation.

La création d'un plan d'eau ne peut être évitée en raison de l'impossibilité d'accueillir autant de matériaux de remblais que de matériaux extraits. En effet, le volume total de remblais (découvertes, matériaux inertes extérieurs et stériles d'exploitation) représentera un volume global de 4,9 Mm³, tandis que les extractions représenteront environ 11 Mm³.

Le choix a été fait de concentrer les remblais en partie Est de l'excavation pour que ceux-ci dépassent le niveau du plan d'eau final et limitent ainsi la surface résiduelle en eau. Si les remblais avaient été répartis sur l'intégralité du fond de fouille, le plan d'eau aurait été moins profond mais plus étendu.

Ce plan d'eau présentera les caractéristiques suivantes (cf plan page suivante) :

- cote de l'eau entre 20 et 25 m NGF,
- surface de 10 ha environ,
- profondeur de 30 mètres environ.

Etant donné les débits d'exhaure estimés 320 000 m³/an, et le volume global du plan d'eau (30 m x 10 ha), le temps de remplissage peut être estimé à environ 9 ans.

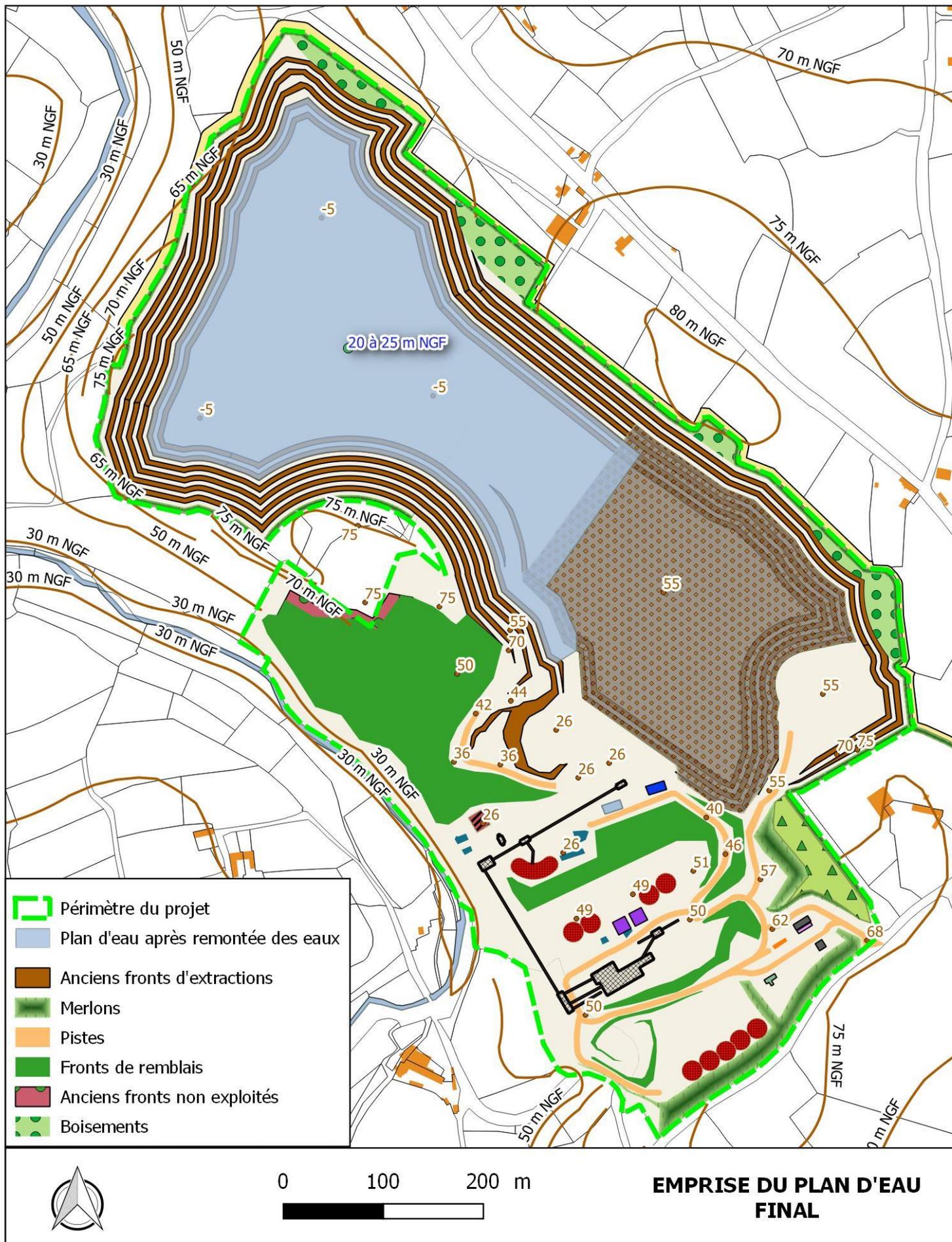
Il sera entouré :

- Au Nord, à l'Ouest et au Sud, par les fronts d'extractions,
- A l'Est, par le front de remblais.

Les conditions détaillées de la remise en état du site (descriptif des travaux, phasage, plans, coupes et photomontages) sont détaillées au chapitre 8.6 de la demande et au dans le volet paysager de l'étude d'impact.

Aucune mesure spécifique à la remise en état n'est à prévoir pour le plan d'eau, qui se mettra en place naturellement après arrêt du pompage d'exhaure.

La cote de stabilisation finale du plan d'eau a été évaluée entre 20 et 25 m NGF. Il est impossible de la déterminer plus précisément. Pour une cote inférieure ou égale à 25 m NGF, il n'y aura aucun risque de surverse vers le Leff. En cas de stabilisation à une cote supérieure, il pourra aisément être réalisé un rehaussement de terrain entre les zones remblayées à l'Est de l'accès au plan d'eau et les fronts résiduels en dessous du donjon à l'Ouest de l'accès au plan d'eau pour éviter toute surverse vers le Leff.



3. MESURES PREVUES PAR LE PETITIONNAIRE OU LE MAITRE DE L'OUVRAGE POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

3.1. CIRCUIT DES EAUX

3.1.1. EAUX UTILISEES SUR LE SITE

Les eaux utilisées sur le site comprendront :

Usage des eaux	Origine	Volume annuel
Eau potable et sanitaires	Réseau d'adduction communal	Le volume d'eau annuellement utilisé est estimé à environ 200 m ³
Alimentation du décrotteur de roues	Pompage dans le futur bassin d'eau claire (eaux d'exhaure)	Le volume d'eau annuellement utilisé est estimé à environ 2500 m ³
Installation de lavage des matériaux		La capacité toujours en eau du bassin sera de 250 m ³ Le volume d'eau annuellement utilisé est estimé à environ 50 000 m ³
Abattage des poussières dans les installations fixes		La capacité toujours en eau du bassin sera de 250 m ³ Le volume d'eau annuellement utilisé est estimé à environ 2200 m ³ /an
Eaux d'extinction d'incendie		La capacité toujours en eau du bassin et mobilisable par le SDIS sera de 250 m ³
Aspersion des pistes pour l'abattage des poussières Actuellement avec un tracteur équipé d'une tonne à eau, qui sera remplacé par un dispositif d'aspersion automatique		Pompage futur dans le bassin de collecte des eaux pluviales avec appoint possible depuis le bassin d'eaux claires

Fig. 34 : Nature et volume des eaux utilisées

En dehors des prélèvements en eau des bureaux (eau potable et sanitaires), toutes les eaux utilisées sur le site proviendront des eaux souterraines et pluviales interceptés par la carrière au niveau du bassin d'eau claire. Il n'est prévu aucun prélèvement d'eau par forage ou prise d'eau superficielle.

3.1.2. MODIFICATION DU CIRCUIT DES EAUX

Le synoptique suivant présente le principe de gestion futur des eaux sur le site :

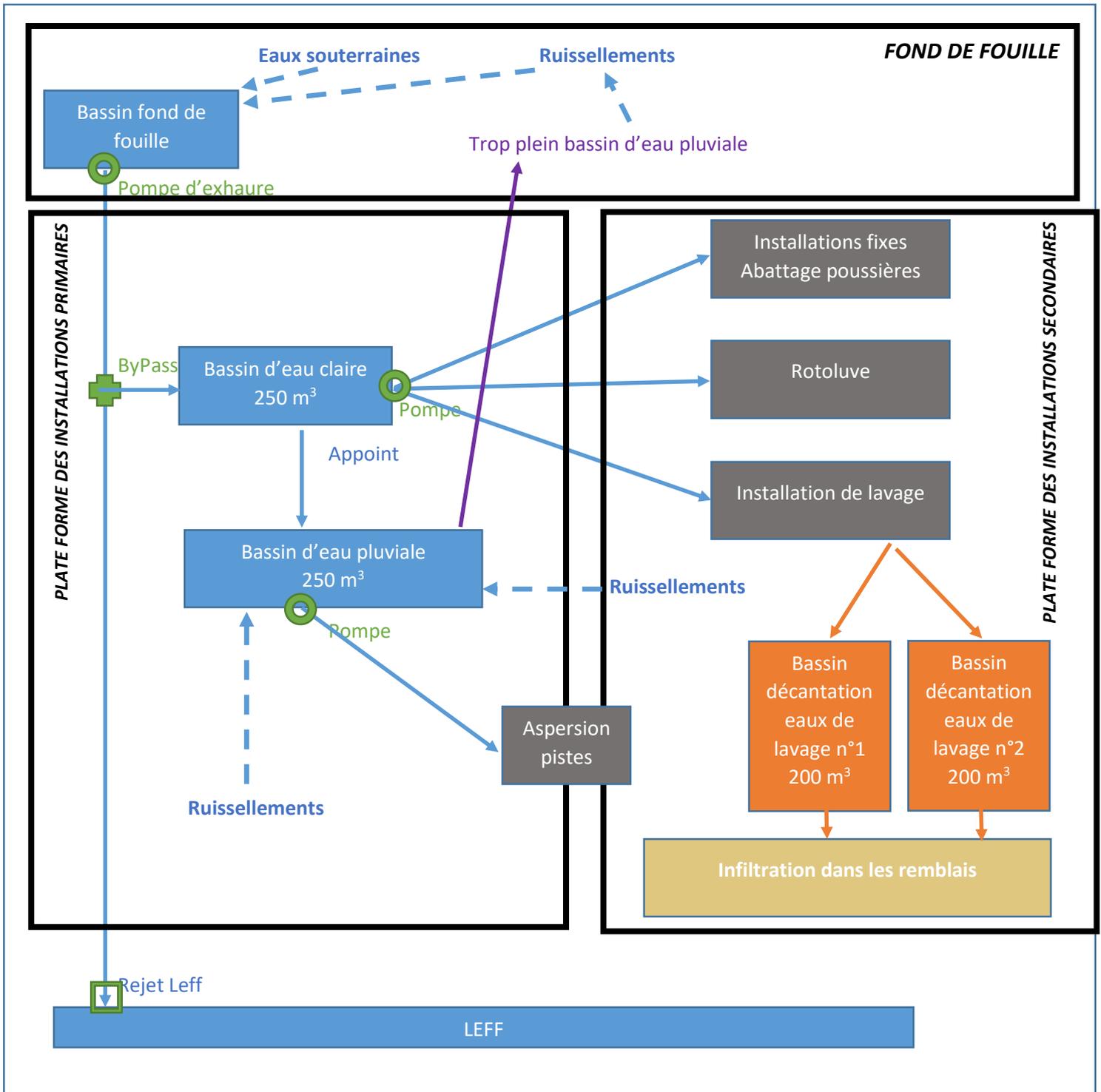
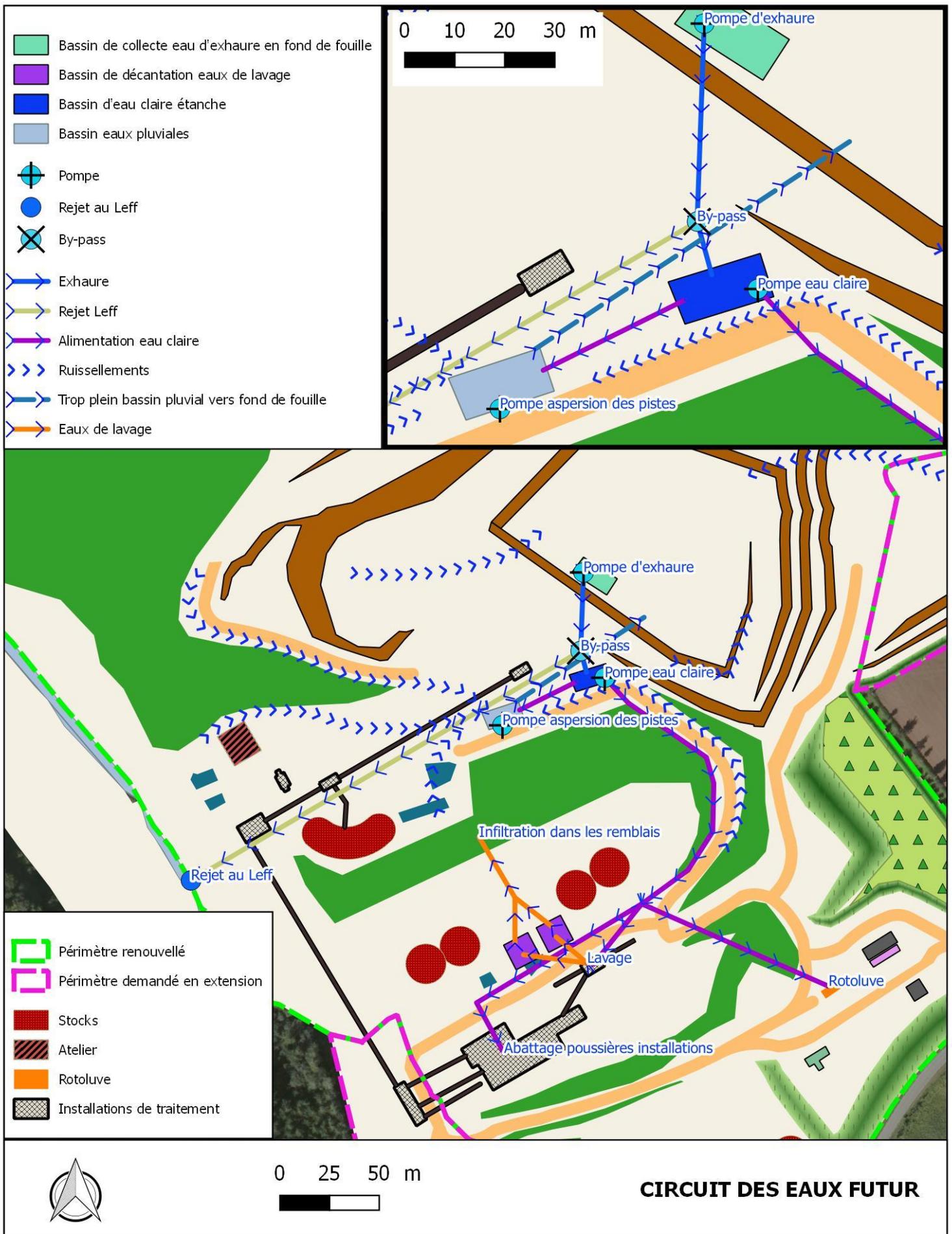


Fig. 35 : Synoptique du circuit des eaux

Le plan du circuit des eaux est joint en page suivante.



3.2. EAUX USEES

Les locaux sont pourvus d'un dispositif d'assainissement autonome localisé à proximité du laboratoire.



Fig. 37 : Dispositif d'assainissement autonome

Ce dispositif a fait l'objet d'un contrôle de conformité positif par la SPANC.

3.3. MESURES PREVUES POUR LES EAUX SUPERFICIELLES

3.3.1. MESURES RELATIVES AUX IMPACTS QUANTITATIFS

3.3.1.1. Ruissellement des eaux extérieures

Les merlons mis en place en périphérie de la carrière et notamment sur ses limites Nord-Est et Sud, limiteront l'arrivée des eaux de ruissellement extérieures au site.

3.3.1.2. Rejet des eaux

Parmi les effets du projet évoqués précédemment, l'imperméabilisation partielle des terrains va générer une modification du bilan hydrique avec en particulier une augmentation des ruissellements.

Le débit moyen annuel total de rejet issu de la carrière a été estimé à environ 320 000 m³/an, soit 36 m³/h.

La régulation de ce débit notamment en période de crue, se basera sur le fonctionnement de la pompe d'exhaure qui bridera le débit de rejet à son débit unitaire. Cette pompe fonctionnera en période d'activité de la carrière, c'est-à-dire environ 10 heures par jour, 250 jours par an. Le fond de fouille jouera le rôle de bassin tampon.

Pour évacuer 320 000 m³/an, à raison de 10 heures par jour et 250 jours par an, il sera nécessaire de prévoir une pompe d'une capacité minimale de 128 m³/h.

Il est ainsi prévu d'utiliser une pompe de 150 m³/h.

La gestion quantitative des rejets d'eau de la carrière sera donc basée sur :

- L'orientation de tous les ruissellements de la carrière vers le fond de fouille, qui jouera un rôle de tampon lors des épisodes pluvieux de forte intensité et de décantation des eaux de ruissellement,
- La collecte des eaux de ruissellements et des eaux souterraines dans un bassin localisé au point le plus bas du fond de fouille,
- L'exhaure de ce bassin au moyen d'une pompe de 150 m³/h, fonctionnant pendant les périodes d'activité de la carrière,
- La possibilité d'arrêter la pompe en cas de pollution accidentelle, permettant de confiner une pollution accidentelle dans l'emprise du bassin de fond de fouille en vue de son traitement.

Respect du débit de rejet imposé par le SDAGE

La valeur du débit de rejet imposée par le SDAGE 2016 est 3 l/s/ha.

3D-2 Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales

Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement.

À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale.

[...]

Fig. 38 : Extrait du SDAGE Loire Bretagne 2016

Cette valeur correspond au débit moyen de ruissellement décennal observé sur une zone non aménagée. Après extension, la carrière de Coatmen aura une superficie totale de 44 ha. Réglementairement, son débit de rejet ne devrait donc pas dépasser 132 l/s soit environ 480 m³/h.

Le débit de la pompe (150 m³/h) est largement inférieur au débit acceptable au regard du SDAGE (480 m³/h).

3.3.2. MESURES RELATIVES AUX IMPACTS QUALITATIFS

Les IBGN ont montré une bonne qualité des eaux du Leff à l'amont comme à l'aval de la carrière, répondant notamment aux objectifs de qualité du SDAGE Loire Bretagne.

Afin de maintenir cette qualité des eaux, il est prévu de mettre en place les mesures suivantes :

- Sur le risque de pollution par un déversement accidentel d'hydrocarbures :
 - o Absence de stockage de carburants sur le site, le plein des engins étant réalisé par livraison en « bord à bord »,
 - o Possibilité de stopper tout rejet par arrêt de la pompe d'exhaure, permettant de permettant de confiner toute pollution accidentelle en fond de fouille de la carrière,
 - o Présence de kit anti-pollution au bureau de la carrière et dans l'atelier.

- Sur le risque de pollution induit par le stockage de matériaux inertes :
 - o Respect strict des procédures de contrôle et d'acceptation des matériaux extérieurs mis en dépôt sur le site (cf procédure détaillée dans le chapitre 8.1.4 du dossier),
 - o Limitation des apports extérieurs aux seuls déchets inertes issus de chantiers du BTP,

- Sur le risque de transfert de MES vers le réseau hydrographique :
 - o Décantation systématique des eaux de ruissellement dans un bassin d'eaux pluviales puis dans le fond de fouille avant pompage d'exhaure et rejet au milieu naturel.

Hormis la décantation des eaux en fond de fouille avant pompage et rejet, il n'est prévu aucun dispositif de traitement des eaux rejetées. En particulier, il n'est pas prévu l'utilisation de flocculant ou coagulant.

Ces différents impacts potentiels ne pouvant être évités, l'ensemble de ces mesures sont des mesures de réduction.

Afin de contrôler l'efficacité future de ces mesures, un suivi de la qualité des eaux est proposé. Il est présenté au paragraphe 3.5.

3.3.3. MESURES RELATIVES AUX ZONES HUMIDES

Le projet ne sera à l'origine d'aucun impact négatif sur les zones humides du secteur. Il n'est donc pas prévu de mesures spécifiques relatives aux zones humides.

Néanmoins, on retiendra que l'abandon récent et la remise en état à vocation écologique des terrains situés en rive gauche du Leff favorisera le développement de zones humides sur le secteur.

3.4. MESURES PREVUES POUR LES EAUX SOUTERRAINES

3.4.1. MESURES RELATIVES AUX IMPACTS QUANTITATIFS

Les impacts quantitatifs potentiels du projet sur les eaux souterraines concernent la modification de la piézométrie autour de l'excavation. Les impacts quantitatifs attendus du projet sur les ouvrages périphériques (rabattement du niveau d'eau) concernent les ouvrages :

- Impact fort : assèchement possible : PZ2 et PZ3
- Impact moyen : baisse possible du niveau d'eau : PZ1, P1, P2, P3, P4, P11, P13 et P14,
- Impact faible à nul pour les autres ouvrages.

Aucune mesure ne peut être envisagée pour réduire ces impacts. Un suivi semestriel du niveau des piézomètres et des puits P1, P2, P3, P4, P11, P13 et P14 sera donc réalisé.

En cas de constat d'assèchement d'un de ces ouvrages, la SA Carrières Rault s'engage à fournir au propriétaire de ces ouvrages une solution de substitution, comme par exemple la mise en place d'un forage.

3.4.2. MESURES RELATIVES AUX IMPACTS QUALITATIFS

Les risques d'altération de la qualité des eaux ont les mêmes origines que pour les eaux superficielles.

Les mesures envisagées pour réduire ces risques recoupent celles prises pour les eaux superficielles.

3.5. SUIVI DES EAUX

Le tableau suivant récapitule le suivi proposé pour les eaux superficielles et souterraines :

Point de suivi	Fréquence	Paramètres suivis
Rejet d'exhaure	Semestriel	pH, MES, DCO, HC
Leff aval du rejet	Tous les 5 ans	IBGN
Leff amont du rejet		
Puits(1) et piézomètres PZ1, PZ2, PZ3 P1, P2, P3, P4, P11, P13 et P14	Semestriel	Piézométrie

(1) : Après obtention de l'accord des riverains concernés

Pour mémoire :

- la localisation des puits suivis dépend de l'analyse des effets attendus de la carrière (puits suivis correspondant aux puits avec impacts attendu moyen ou fort : cf paragraphe précédent)
- les points de suivi IBGN n'ont pas été modifiés malgré la progression des extractions vers le Nord, en raison de l'emplacement de l'unique point de rejet et de la volonté de pouvoir comparer les résultats obtenus avec les campagnes IBGN précédentes.

3.6. CARTOGRAPHIE DES MESURES

Le plan joint page suivante synthétise pour les eaux superficielles et souterraines :

- l'ensemble des mesures prises pour éviter, réduire ou compenser les impacts du projet,
- le nouveau circuit des eaux proposé,
- le réseau de suivi proposé.

3.7. ESTIMATION DES DEPENSES

Le tableau suivant récapitule le montant des dépenses prévues pour limiter les impacts sur les eaux.

Mesure	Dépense	Fréquence
Aménagement du circuit des eaux	25 000 €	Au lancement de l'activité
Suivi qualité des eaux de rejet	300 € / campagne	Semestriel
Suivi piézométrique PZ1, PZ2, PZ3 P1, P2, P3, P4, P11, P13 et P14	1000 €/ campagne	Semestriel
IBGN	Coût présenté au volet faune-flore	Tous les 5 ans

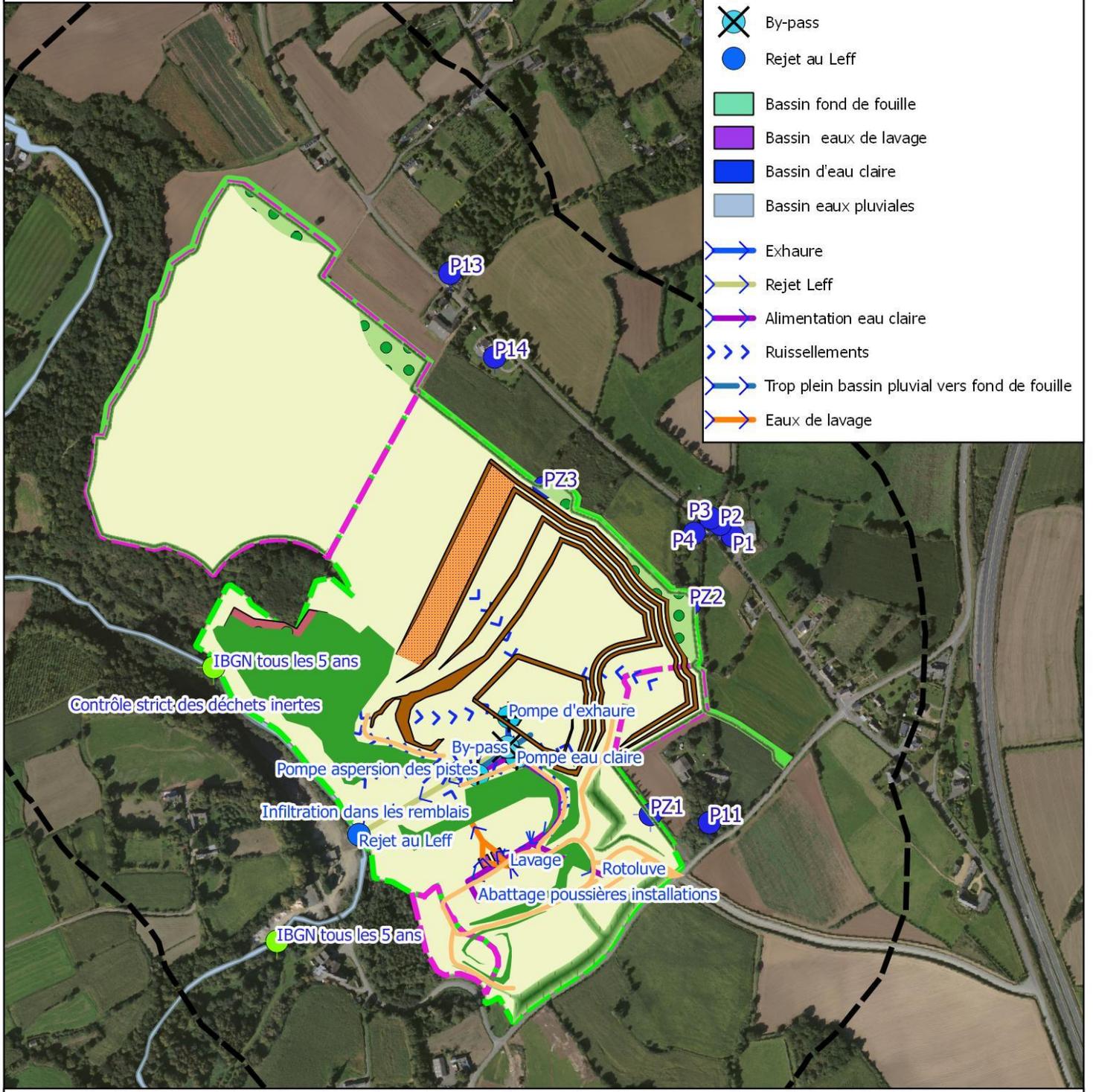
Suivis sur les eaux

-  Suivi piézométrique semestriel
-  Rejet au Leff : suivi semestriel pH, MES, DCO, HC
-  IBGN tous les 5 ans

-  Périmètre renouvelé
-  Périmètre demandé en extension
-  Rayon de 300 m autour de la demande

Circuit des eaux futur

-  Pompe
-  By-pass
-  Rejet au Leff
-  Bassin fond de fouille
-  Bassin eaux de lavage
-  Bassin d'eau claire
-  Bassin eaux pluviales
-  Exhaure
-  Rejet Leff
-  Alimentation eau claire
-  Ruissellements
-  Trop plein bassin pluvial vers fond de fouille
-  Eaux de lavage



0 100 200 300 m



MESURES RELATIVES AUX EAUX

ANNEXE 1
BORDEREAU D'ANALYSE LDA

ANNEXE 2
RAPPORT IBGN EXECO ENVIRONNEMENT

CARRIERES RAULT S.A.

QUALITE HYDROBIOLOGIQUE DU LEFF EN AMONT ET AVAL DE LA CARRIERE DE TREMEVEN (22)

REALISATION DE 2 IBGN (NF T90-350) - PRELEVEMENTS DU 13 AVRIL 2017
SYNTHESE AVEC LES RESULTATS DE 2012



ExEco environnement
2, place Patton – 50300 AVRANCHES
Tél : 02 33 48 12 58

MAI 2017 – V1

SOMMAIRE

Sommaire.....	2
Introduction.....	3
Méthodologie.....	3
IBGN.....	3
Résultats.....	5
Localisation et contexte stationnel.....	5
Nature et état des habitats prélevés.....	6
Qualité biologique.....	7
Conclusion.....	8
Annexe : rapports d'essai.....	9

INTRODUCTION

Le présent document établit la qualité biologique (macroinvertébrés) du Leff à Tréméven (22), en amont et aval de la Carrière de Tréméven (Carrières Rault SA) suite aux prélèvements réalisés le 13 avril 2017. Il fait la synthèse avec les résultats de 2012 (SARL HYDROBIO).

Les opérations ont été menées suivant la norme AFNOR NF T90-350 et le cahier des clauses techniques applicables à l'IBGN. Monsieur Baudet, représentant du laboratoire des carrières Rault, était présent lors des opérations de prélèvements.

METHODOLOGIE

IBGN

PRESENTATION

Les macro-invertébrés constituent une fraction facilement échantillonnable de la faune aquatique. Leur développement se déroule sur un pas de temps plus ou moins long et il est susceptible d'être contraint par les atteintes à la qualité de l'eau. La connaissance des taxons permet de déterminer ceux qui sont les moins tolérants aux dégradations du milieu ou au contraire ceux qui y sont indifférents.

La **méthode française d'évaluation de la qualité biologique d'un cours d'eau actuellement normalisée est l'IBGN (NF T 90-350, 1992 révisée en 2004).**

PRINCIPE

L'IBGN, établi par station, s'exprime par une **note allant de 1 à 20** basée sur l'identification du **groupe faunistique indicateur** reflet de la qualité de l'eau (9 = macro-invertébrés très sensibles à la pollution ; 1 = individus non polluossensibles), et de la **variété taxonomique** reflet de la qualité de l'habitat (classe de variété allant de 1 à 14).

La norme définit 5 classes de qualité en fonction de cette note : très bonne (17 à 20), bonne (13 à 16), passable (9 à 12), mauvaise (5 à 8), très mauvaise (<5).

L'IBGN permet également d'obtenir **une liste des taxons recensés** avec leur dénombrement.

Le protocole d'échantillonnage tient compte des **différents types d'habitat**, définis par la nature du support et la vitesse du courant.

ExEco Environnement

Carrière de Tréméven (22) – Qualité hydrobiologique du Leff – 2017

3

MATERIEL

Un appareil de prélèvements appelé surber permet d'inventorier une surface de 1/20m², il est équipé d'un filet à mailles de 500 microns.

Les déterminations sont effectuées à l'aide d'une loupe binoculaire.

ECHANTILLONNAGE

Les prélèvements de 1/20m² sont déterminés en recherchant la biogénicité et la variété maximale des supports. Ils s'effectuent toujours **de l'aval vers l'amont** du cours d'eau afin de ne pas porter atteinte aux placettes à prélever.

AIDE A L'INTERPRETATION

CALCUL DES INDICES

Une grille à double entrée permet de calculer aisément les indices : à partir de la qualité de l'eau donnée par le **groupe faunistique repère** appelé également **groupe indicateur**, et de la qualité de l'habitat donnée par le nombre de taxons.



L'EAU

La qualité biologique de l'eau est déterminée par le niveau du **groupe indicateur** qui varie de 1 à 9 : il est représenté par les invertébrés les plus sensibles présents avec au moins 3 ou 10 individus (selon le cas) dans l'inventaire.

Sont également pris en compte :

- le niveau du taxon indicateur présent situé le plus haut dans l'échelle de qualité, quel que soit son effectif (**groupe maxi**),
- le niveau du taxon indicateur situé en dessous de celui retenu et représenté par un nombre suffisant de macroinvertébrés pour être pris en compte (**groupe mini**).

Si l'écart entre groupe mini et groupe maxi signale une réduction de qualité de plusieurs niveaux, la qualité biologique est potentiellement instable. Il s'agit d'un signe de perturbation, même si l'indice est élevé.

L'HABITAT

La qualité biologique de l'habitat est déterminée par le nombre de taxons. La classe de variété est définie par la norme AFNOR T90-350 :

Classe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Nb taxons	1	4	7	10	13	17	21	25	29	33	37	41	45	50
	3	6	9	12	16	20	24	28	32	36	40	44	49	+

ExEco Environnement

Carrière de Tréméven (22) – Qualité hydrobiologique du Leff – 2017

4

ETAT ECOLOGIQUE : LA DIRECTIVE CADRE EUROPEENNE SUR L'EAU

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau, transposée en droit français par la loi du 21 avril 2004, demande d'atteindre à terme, sauf impossibilité à justifier, le "bon état" pour tous les milieux naturels et de préserver ceux qui sont en "très bon état".

L'état écologique est défini suivant les tableaux de l'arrêté ministériel du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 en fonction de l'indice obtenu, de la taille du cours d'eau et de l'hydroécologie (HER) à laquelle il appartient. Il est évalué sur la base de « ratios de qualité écologique » (« Ecological Quality Ratios » EQR) correspondant au rapport entre la valeur observée du paramètre biologique ou de l'indice considéré et la valeur de ce paramètre ou indice dans les « conditions de référence » (c'est-à-dire en l'absence de pression humaine) ou, dans le cas de masses d'eau fortement modifiées (étangs) ou artificielles (canal), dans les conditions correspondant au « potentiel écologique maximal ». L'état global est déterminé en prenant l'état le plus limitant.

Les stations étudiées dans le cadre de ce dossier sont réparties dans l'**hydroécologie "Armoricain - Ouest Nord Est"**. Les valeurs inférieures de limite de classe des états écologiques sont les suivantes :

Grille 2015					
IBGN	TB	B	Moy	Méd	Mv
12-8	16,0	14,0	10,0	6,0	

Les différents niveaux correspondent aux situations suivantes (source *Agence de l'Eau Rhin-Meuse 2007*) :

- Très bon état** pas ou très peu d'altérations.
- Bon état** légères altérations.
- Etat moyen** altérations modérées.
- Etat médiocre** altérations importantes.
- Etat mauvais** altérations graves.

Le bon état correspond à une dégradation jugée acceptable.

RESULTATS

LOCALISATION ET CONTEXTE STATIONNEL

Les prélèvements de macroinvertébrés se sont déroulés le 13 avril 2017 dans de bonnes conditions météorologiques. Le fond était bien visible aux deux stations.

Les profils en long et en travers sont assez similaires en amont et en aval. Le cours d'eau est assez rectiligne et bordé par des bois. Sa largeur mouillée au niveau des prélèvements est légèrement moins évasée à l'amont (environ 7.4 m de large contre 8.5 m à l'aval).



Station amont



Vue vers l'amont



Vue vers l'aval

Station aval



Vue vers l'amont



Vue vers l'aval

NATURE ET ETAT DES HABITATS PRELEVES

STATIONS		Cours d'eau Le Leff Commune Tréméven (22) Localisation Carrière de Tréméven			
		Amont		Aval	
		2012 (Hydrobio)	2017 (ExEcoEnv)	2012 (Hydrobio)	2017 (ExEcoEnv)
Habitat	Dominant	pierres	bryophytes	pierres	pierres
	Substrat	5-25	5-25	5-25	5-25
	Classe de vitesse (cm/s)	7	8	8	8
	Variété Supports (nb)	2	3	3	3
	Classe de vitesse (nb)	bryophytes, vases	vases	vases	vases
	Supports absents				
Perturbations	Calmatage	limons	-	limons	-
	Signe d'eutrophication	-	algues vertes	-	algues vertes
	Autres	-	-	-	-

En 2017 comme en 2012, les stations présentent une bonne diversité d'habitat à l'amont comme à l'aval de la carrière, signe de la bonne qualité morphodynamique générale du cours d'eau. Les supports considérés comme les plus biogènes par la norme (bryophytes, hydrophytes ou racines) sont présents aux deux stations à l'exception des bryophytes à l'amont en 2012.

En 2017, la présence d'algues vertes en amont et en aval de la carrière est le signe d'un enrichissement en éléments minéraux (azote et phosphore). Ces algues n'avaient pas été relevées en 2012.

QUALITE BIOLOGIQUE

STATIONS		Le Leff à Tréméven (22)			
Cours d'eau, Commune		Amont carrière		Aval carrière	
Localisation		2012 (Hydrobio)	2017 (ExEcoEnv)	2012 (Hydrobio)	2017 (ExEcoEnv)
QUALITE BIOLOGIQUE	IBGN (/20)	17	15	17	18
	GIF (/9)	7	7	7	7
	max	7	7	7	7
	min	7	7	7	7
	Cl.V. (/14)	11	10	11	12
	Nb Tx	39	35	37	44
	Eff. Totaux	1681	2028	1422	2046
Signe de charge minérale	Développement algal	non	oui	non	oui
	profif. types (hydrobles, ...)	Gammarès (35%)	Chironomes (35%)	Gammarès (42%)	Hydrobles (35%)
Signe de charge organique	Erpobdellidae	17	3	9	4
	Glossiphoniidae	1	0	2	0
	Asellidae	10	0	13	8
ETAT ECOLOGIQUE	Masse d'eau P12B	TRES BON	TRES BON	TRES BON	TRES BON
	EQR	1	0,9675	1	1,0625

En avril 2017 :

- le Leff à Tréméven obtient des IBGN de 16/20 en amont et 18/20 en aval de la carrière Rault SA ; proches de la valeur de référence (EQR proche de 1), ils placent les deux stations en *très bon état* écologique ;
- la qualité biologique de l'eau, signalée par le groupe indicateur faunistique (GIF) retenu, est élevée : le niveau 7 est bien implanté aux deux stations avec au minimum 2 taxons représentant ce groupe, ce qui traduit une qualité stable et des indices qui ne sont pas sur-estimés ;
- la qualité de l'habitat, signalée par la variété taxonomique, est proche des plus hautes classes à l'aval (12/14) ; elle est plus faible à l'amont ;
- la présence d'algues, renforcée au niveau de la station aval par la prolifération des mollusques *Hydrobiidae*, est le signe d'une eutrophisation des eaux.

Par rapport à 2012 :

- les indices varient peu et le *très bon état* écologique est maintenu aux deux stations (les différences d'1 point sont dues à l'évolution de la variété taxonomique) ;
- la présence de sangues *Erpobdellidae*, et plus accessoirement des *Glossiphoniidae* et *aselles*, est à rapprocher d'une surcharge en éléments organiques : leurs effectifs régressent en 2017.

CONCLUSION

	2012 (Hydrobio)		2017 (ExEco Env.)	
	Amont	Aval	Amont	Aval
IBGN /20	17	17	16	18
Etat Ecologique	Très Bon	Très Bon	Très Bon	Très Bon

En avril 2017, au sens de la DCE et au regard des indices macroinvertébrés, le Leff à Tréméven en amont comme en aval de la carrière de Coat Men est en très bon état écologique. Les IBGN sont de 16/20 à l'amont de la carrière et 18/20 à son aval.

Par rapport à la campagne de 2012, 2017 présente des indices d'1 point inférieur à l'amont de la carrière et d'1 point supérieur à l'aval. Ces différences sont liées essentiellement à la variation de la biodiversité qui tend à se rapprocher de la plus haute classe à la station aval en 2017 (12/14).

Observation : le développement d'algues vertes en amont comme en aval de la carrière en 2017 montre que le cours d'eau est sous l'impact d'une surcharge minérale (non relevée en 2012) ; l'impact de celui en matières organiques tend à régresser en 2017.

ExEco Environnement

Carrière de Tréméven (22) – Qualité hydrobiologique du Leff – 2017

9



Rapport d'essai

Station 17031701-201

Statut : initial

Date d'édition : jeudi 18 mai 2017

Rapport 170518-110046

Laboratoire Expertise écologique de l'Environnement 2, pl. Patton 50300 AVRANCHES	Destinataire CARRIERES RAULT SA ZA La Barricade 22170 PLELO	Affaire IBGN amont aval carrière Coat Men à Tréméven (22)
Echantillon Station Le Leff - 22290 Tréméven - Amont Carrière de Coat-Men Objet soumis à l'essai Macroinvertébrés benthiques		
Prélèvement Méthode Macroinvertébrés : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN) NF T90-350 Mars 2004 Date & heure 13/04/17 14:10 Préleveur(s) DUTAL Laurent	Laboratoire Méthode Macroinvertébrés : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN) NF T90-350 Mars 2004 Date 04/05/17 Analyste LEBLANC Elisabeth	Résultat Méthode Macroinvertébrés : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN) NF T90-350 Mars 2004 IBGN (/20) : 16

Le laboratoire tient à disposition une note sur l'incertitude des résultats.

Edition originale

Validé par

Elise BLIER, Responsable Laboratoire



La reproduction du rapport d'essai doit être intégrale et avec l'autorisation écrite de la SAEL Expertise Ecologique de l'Environnement. Il comporte 6 pages. La reproduction partielle du rapport d'essai est interdite. Les résultats ne valent que pour l'objet soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011

ExEco Environnement – 2, pl. Patton 50300 AVRANCHES – 02 33 48 12 58

(NRF9) 1/6

Rapport d'essai
Station 17031701-201

CARRIERES RAULT SA
 ZA La Barricade
 22170 PLELO

Cours d'eau
 Nom Le Leff
 Commune 22290 Tréméven
 Station Amont Carrière de Coat Men

Localisation
 X 265068
 Y 6856942
 Réf. L93 validé sous SIG

Accessibilité
 globale facile
 parking Moulin
 cheminement limite aval = 1er radier en amont du bief

Opérateurs de terrain
 DUTAL Laurent

Le Leff - 22290 Tréméven - Amont Carrière de Coat-Men

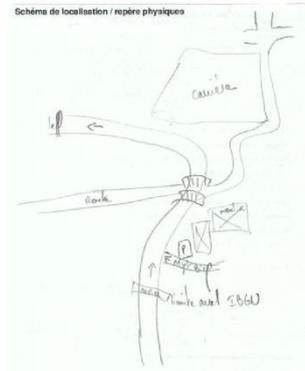
IBGN amont aval carrière Coat Men à Tréméven (22)



Rapport d'essai
Emplacement 17031701-201

Le Leff - 22290 Tréméven - Amont Carrière de Coat-Men

IBGN amont-aval carrière Coat-Men à Tréméven (22)



Ecart(s) au(x) protocole(s)
 Terrain pas d'écart
 Laboratoire pas d'écart

Mesures (optionnelle ; résultats non converti par l'accréditation)
 Temp (°C) O2 (mg/l)
 pH Cond (µS/cm)

Observations 13/04/17 14:10

Météo couvert

Hydrologie étiage

(jours préc.) stable

Visibilité du fond Bonne visibilité

Lit mineur émergé 1-5 %

Recouvr. du miroir d'eau découvert

Coloration incolore

Turbidité léger

Occupation rive droite Bois

gauche Bois

Rejet(s) / Drainage agricole industriel domestique routier drainage

Desc. de béton dans le lit non

Trav. hydrauliques lourds non

Colmatage(s) séd. fins concr. calc. alg. vertes diatomées bactériennes

Observations

Echantillonnage habitats IBGN

Nature du Substrat	v	Longueur (m) 74				
		>150 cm/s	75 à 150 cm/s	25 à 75 cm/s	5 à 25 cm/s	0 à 5 cm/s
Bryophytes	9				1	
Spermaphytes immergés	8				2	
Éléments organiques grossiers (litières, branchages, racines)	7					3
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) 250 mm > Ø ≥ 25 mm	6				4	
Granulats grossiers 25 mm > Ø ≥ 2,5 mm	5				5	
Spermaphytes émergents de la strate basse	4				6	
Sédiments fins ± organiques «vases» Ø ≤ 0,1 mm	3					
Sables et limons Ø < 2,5 mm*	2					7
Surfaces naturelles et artificielles (rochers, dalles, sols, parcs) bass. < Ø 250 mm	1			8		
Algues ou à défaut, marne et argile	0					

Point	X	Y	Ref
IBGN	265068	6856942	L93

Opérateur Iri : LEBLANC Elisabeth
Date Iri : 04/05/17

IBGN (20) 16
CIF (19) 7
max-min 7-7
Cl. Var. (14) 10
taxons 35

Ordre	Famille	genre espèce	1	2	3	4	5	6	7	8	Effectifs totaux
TRICHOPTERES	Glossosomatidae (7)		1		8	3			10		22
TRICHOPTERES	Goeridae (7)					1	2				3
TRICHOPTERES	Hydropsychidae (3)		9				4	7			57
TRICHOPTERES	Hydroptilidae (5)		3	1				11		1	16
TRICHOPTERES	Lepidostomatidae (6)		1	1							2
TRICHOPTERES	Leptoceridae (4)		1	1	1		5				8
TRICHOPTERES	Limnephilidae (3)		1	2			3	37			43
TRICHOPTERES	Polycentropodidae (4)		1				1				2
TRICHOPTERES	Rhyacophilidae (4)	Rhyacophila	12	1			1	7			21
TRICHOPTERES	Sericostomatidae (6)					1	11		1		13
EPHEMEROPTERES	Baetidae (2)		21	13	11	2	10	29	3	7	96
EPHEMEROPTERES	Caenidae (2)						11				11
EPHEMEROPTERES	Ephemerellidae (3)		35	26	26	1	22	54	2	4	170
EPHEMEROPTERES	Ephemeridae (6)	Ephemera			1	4	28		18		51
EPHEMEROPTERES	Heptageniidae (5)					1			2	1	4
HETEROPTERES	Veliidae				1						1
COLEOPTERES	Elmidae (2)		19	2	4	3	14	9	8	5	64
COLEOPTERES	Hydraenidae		1		1			2			4
DIPTERES	Ceratopogonidae						4				4
DIPTERES	Chironomidae (1)		207	25	51	17	26	223	44	99	692
DIPTERES	Empididae		3					1			4
DIPTERES	Limoniidae						2		3		5
DIPTERES	Simuliidae		6	3	2		2	216	6	7	242
DIPTERES	Tabanidae								1		1
ODONATES	Calopterygidae	Calopteryx				1					1
AMPHIPODES	Gammaridae (2)		61	50	47	7	109	68	3	20	365
ISOPODES	Asellidae (1)					1	1				2
HYDRACARIENS	HYDRACARIENS		2	2	1						5
BIVALVES	Sphaeriidae				7	10	10		7		34
GASTEROPODES	Ancylidae	Ancylus fluviatilis	1			1				1	3
GASTEROPODES	Hydrobiidae		6	1	1		2		19		29
MOLLUSQUES	(2)		7	1	8	11	12		26	1	66
HIRUDINEA	Erpobdellidae					2		1			3
ACHETES	(1)					2		1			3
OLIGOCHETES	OLIGOCHETES (1)		11	2			8	2	4	1	28
TRICLADES	Planariidae		1								1



Rapport d'essai : Liste faunistique

17031701-201

NEMATHELMINTHE:NEMATHELMINTHA

Effectifs totaux	403	128	165	54	1	277	667	131	203	1	2 028
------------------	-----	-----	-----	----	---	-----	-----	-----	-----	---	-------

Conservation

avant tri formol 5-6 %
 témoin alcool 70%

Grossissement

min. x3
 max. x80



Rapport d'essai

Station 17031701-202

Rapport 170518-110115

Statut : initial

Date d'édition : jeudi 18 mai 2017

Laboratoire

Expertise écologique de l'Environnement
 2, pl. Patton
 50300 AVRANCHES

Destinataire

CARRIERES RAULT SA
 ZA La Barricade
 22170 PLELO

Affaire

IBGN amont aval carrière Coat Men à Tréméven (22)

Echantillon

Station Le Leff - 22290 Tréméven - Aval Carrière de Coat-Men

Objet soumis à l'essai Macroinvertébrés benthiques

Prélèvement

Méthode Macroinvertébrés : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN) NF T90-350 Mars 2004

Date & heure 13/04/17 11:00

Préleveur(s) DUTAL Laurent

Laboratoire

Méthode Macroinvertébrés : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN) NF T90-350 Mars 2004

Date 05/05/17

Analyste BLIER Elise

Résultat

Méthode Macroinvertébrés : Détermination de l'indice biologique global normalisé (IBGN) NF T90-350 Mars 2004

IBGN (/20) : 18

Le laboratoire tient à disposition une note sur l'incertitude des résultats.

Edition originale

Validé par

Elise BLIER, Responsable Laboratoire



La reproduction du rapport d'essai doit être intégrale et avec l'autorisation écrite de la SAEL Expertise Ecologique de l'Environnement. Il comporte 6 pages. La reproduction partielle du rapport d'essai est interdite. Les résultats ne valent que pour l'objet soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011

Rapport d'essai
Station 17031701-202

CARRIERES RAULT SA
 ZA La Barricade
 22170 PLELO

Cours d'eau
 Nom Le Leff
 Commune 22290 Tréméven
 Station Aval Carrière de Coat Men

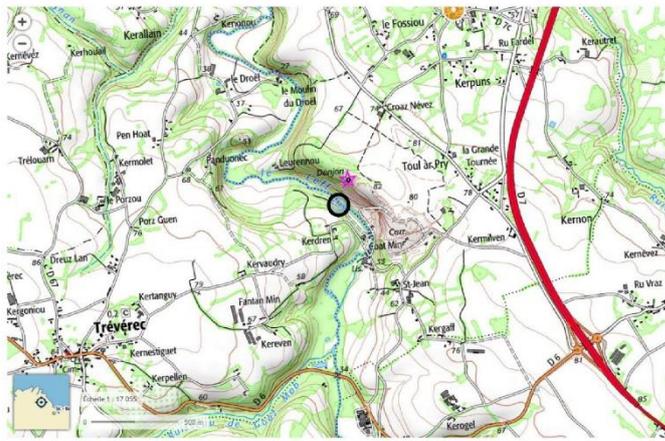
Localisation
 X 255700
 Y 6857495
 Réf. L93 validé sous SIG

Accessibilité
 globale facile
 parking 100m après la carrière dans le chemin
 cheminement station au droit du chemin

Opérateurs de terrain
 DUTAL Laurent

Le Leff - 22290 Tréméven - Aval Carrière de Coat-Men

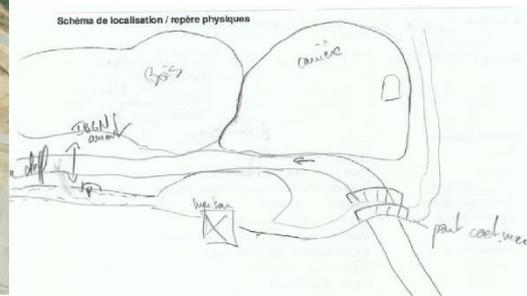
IBGN amont aval carrière Coat: Men à Tréméven (22)



Rapport d'essai
Emplacement 17031701-202

Le Leff - 22290 Tréméven - Aval Carrière de Coat-Men

IBGN amont-aval carrière Coat-Men à Tréméven (22)



Ecart(s) au(x) protocole(s)	
Terrain	pas d'écart
Laboratoire	pas d'écart

Mesures <small>(optionnelle ; résultats non converti par l'accréditation)</small>	
Temp (°C)	O2 (mg/l)
pH	Cond (µS/cm)

Observations

13/04/17 11:00

Météo beau
Hydrologie étiage
(jours préc.) stable
Visibilité du fond Bonne visibilité
Lit mineur émergé 0-1 %
Recouvr. du miroir d'eau peu couvert
Coloration incolore
Turbidité léger
Occupation rive droite Bois
gauche Bois

Rejet(s) / Drainage agricole industriel domestique routier drainage

Desc. de béton dans le lit non
Trav. hydrauliques lourds non
Colmatage(s) séd. fins concr. calc. alg. vertes diatomées bactéries

Observations

Echantillonnage habitats IBGN

Nature du Substrat	v	Longueur (m)				
		>150 cm/s	75 à 150 cm/s	25 à 75 cm/s	5 à 25 cm/s	0 à 5 cm/s
Bryophytes	9			1		
Spermaphytes immergés	8			2		
Éléments organiques grossiers (litières, branchages, racines)	7					3
Sédiments minéraux de grande taille (pierres, galets) 250 mm > Ø ≥ 25 mm	6				4	
Granulats grossiers 25 mm > Ø ≥ 2,5 mm	5				5	
Spermaphytes émergents de la strate basse	4					6
Sédiments fins ± organiques «vases» Ø ≤ 0,1 mm	3					
Sables et limons Ø < 2,5 mm*	2					7
Surfaces naturelles et artificielles (rochers, dalles, sols, parcs) bass. > Ø 250 mm	1			8		
Algues ou à défaut, marne et argile	0					

Point	X	Y	Ref
IBGN	255700	6857495,93	

Opérateur Iri : BLIER Elise
Date Iri : 05/05/2017

IBGN (20) 18
CIF (19) 7
max-min 7-7
Cl. Var. (14) 12
taxons 44

Ordre	Famille	genre espèce	1	2	3	4	5	6	7	8	Effectifs totaux
TRICHOPTERES	Glossosomatidae (7)		3	3	2	15	70		5	88	166
TRICHOPTERES	Goeridae (7)				1					7	8
TRICHOPTERES	Hydropsychidae (3)		1		1	10					12
TRICHOPTERES	Hydroptilidae (5)		4			1	1				6
TRICHOPTERES	Lepidostomatidae (6)		2		1	1					4
TRICHOPTERES	Leptoceridae (4)		2	3	2	1	6			1	15
TRICHOPTERES	Limnephilidae (3)		2	10	6			8			26
TRICHOPTERES	Polycentropodidae (4)		6	2	12					2	22
TRICHOPTERES	Psychomyiidae (4)			1					1		2
TRICHOPTERES	Rhyacophilidae (4)	Rhyacophila	8			3	1			1	13
TRICHOPTERES	Sericostomatidae (6)		10			1	3		5		19
EPHEMEROPTERES	Baetidae (2)		12	14	2	11	1	2	2	1	45
EPHEMEROPTERES	Caenidae (2)		1	2							3
EPHEMEROPTERES	Ephemerellidae (3)		40	12		15	4			2	73
EPHEMEROPTERES	Ephemeridae (6)	Ephemera	3	1			3		17		24
EPHEMEROPTERES	Heptageniidae (5)									1	1
EPHEMEROPTERES	Leptophlebiidae (7)		4	2							6
COLEOPTERES	Dryopidae				1						1
COLEOPTERES	Elmidae (2)		92	1	7		21		3	2	126
DIPTERES	Anthomyiidae		7								7
DIPTERES	Caratopogonidae		1								2
DIPTERES	Chironomidae (1)		140	48	8	2	1	7	3	1	210
DIPTERES	Empididae					1					1
DIPTERES	Limoniidae						1		6		7
DIPTERES	Psychodidae		2								2
DIPTERES	Simuliidae		5	1				1			7
ODONATES	Calopterygidae	Calopteryx		6	10						16
ODONATES	Cordulegasteridae	Cordulegaster							1		1
MEGALOPTERES	Sialisidae	Sialis		1							1
AMPHIPODES	Gammaridae (2)		108	52	2	13	16		10		201
ISOPODES	Asellidae (1)		2	2	4						8
HYDRACARIENS	HYDRACARIENS		3	2	1						6
BIVALVES	Sphaeriidae		2	1	2	1	1		15		22
GASTEROPODES	Ancylidae	Ancylus fluviatilis					5			4	9
GASTEROPODES	Hydrobiidae		175	94	428	6	23		76	1	803
GASTEROPODES	Planorbidae		2	1							3

MOLLUSQUES	(2)		179	96	430	7	29		91	5	637
HIRUDINEA	Erpobdellidae		1				2			1	4
HIRUDINEA	Piscicolidae	<i>Piscicola geometra</i>			1						1
ACHETES	(1)		1		1		2			1	5
OLIGOCHETES	OLIGOCHETES (1)		133	2		1	2	3	9		150
TRICLADES	Dendrocoelidae		1								1
TRICLADES	Planariidae		6	1			1				8
NEMATHELMINTHE/NEMATHELMINTHA						1					1
HYDROZOAIRES	HYDROZOA				1						1
BRYOZOAIRES	BRYOZOA				2						2
Effectifs totaux			778	262	494	83	162	21	154	92	2 046

Conservation

avant trf formol 5-6 %
 témoin alcool 70%

Grossissement

mn. x3
 max. x80