

carrières de voutré

Exploitation de VOUTRÉ - ROUESSÉ-VASSÉ

VOUTRÉ

Tél. 02 43 01 53 00
Fax 02 43 01 53 10
accueil@carrieresdevoutre.com
Fax commercial
02 43 37 19 78

Carrière de Voutré

---oOo---

Communes de Voutré, Vimarcé,
Saint-Georges-Sur-Erve et Rouessé-Vassé

Départements de la Mayenne et de la Sarthe



NOTICE HYDROLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

Dossier réalisé avec la collaboration de :



Géoarmor environnement

Campus de Ker Lann - Rue Urbain Leverrier - 35170 BRUZ
Tel : 02 99 52 52 12 - Fax : 02 99 52 52 11
geoarmor@geoarmor.com

MT/GMR5846 – Juillet 2014 complété en avril 2016

I-	CONTEXTE HYDROLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	5
I.1-	Les eaux superficielles	5
I.1.1-	Réseau hydrographique	5
I.1.2-	Débit du réseau hydrographique	5
I.1.3-	Zones inondables	6
I.1.4-	Documents d'orientation et de gestion des eaux	6
I.1.5-	Suivi et qualité des eaux	9
I.2-	Gestion actuelle des eaux sur le site	13
I.2.1-	Usages et circuit des eaux sur le site	13
I.2.2-	Gestion des eaux pluviales	18
I.2.3-	Rejets au milieu naturel	18
I.2.4-	Suivi des rejets	19
I.2.4.1-	<i>Objectifs</i>	19
I.2.4.2-	<i>Suivis des rejets</i>	20
I.3-	Les eaux souterraines	29
I.3.1-	Types d'aquifères	29
I.3.2-	Contexte hydrogéologique local	29
I.3.3-	Ouvrages interceptant les eaux souterraines	31
I.3.4-	Piézométrie sur et aux abords du site	32
I.3.5-	Essai de pompage	34
I.4-	Usages des eaux	37
I.4.1-	Captages d'eau	37
I.4.2-	Usages des cours d'eau	37
I.5-	Climatologie	37
I.6-	Zones humides	43
I.6.1-	Définition / réglementation	43
I.6.2-	Identification	43
II-	EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX	45
II.1-	Effets du projet sur les eaux superficielles	45
II.1.1-	Effets potentiels de l'exploitation d'une carrière sur les eaux superficielles	45
II.1.2-	Cas de la carrière de Voutré	45
II.2-	Effets du projet sur les eaux souterraines	47
II.2.1-	Inventaire des effets possibles	47
II.2.2-	Cas de la carrière de Voutré : effets de l'excavation de la Massoterie	47
II.2.3-	Cas de la carrière de Voutré : apports en eau hors fosse de Massoterie	51
III-	MESURES DE LIMITATION DES IMPACTS SUR LES EAUX	52
III.1-	Identification des inconvénients	52
III.2-	Objectifs des mesures prises	52
III.2.1-	Seuils de rejets qualitatifs	52
III.2.2-	Seuils de rejets quantitatifs	53
III.3-	Moyens et dispositions prises	55
III.3.1-	Modifications du circuit des eaux	55
III.3.2-	Régulation des débits de rejet	60
III.3.3-	Restitution d'eau	65
III.3.4-	Isolement des eaux	65
III.3.5-	disposition contre les déversements accidentels d'hydrocarbures	65
III.3.6-	déchets inertes	65
III.3.7-	Impacts sur les zones humides	65
III.3.8-	Impacts sur les eaux souterraines	66
III.3.9-	procédures de suivis	66
III.3.10-	Valeurs limites de rejet	66
III.3.11-	Coûts des mesures de Protection de l'Environnement	67
IV-	REMISE EN ÉTAT ET REMONTÉE DES EAUX	69

CARTES ET ILLUSTRATIONS

Plan du réseau hydrographique au 1/25000.....	4
Débits caractéristiques de l'Erve - fiche issue de la banque HYDRO	7
Débits caractéristiques de la Vègre - fiche issue de la banque HYDRO	8
Document : à Sainte-Suzanne, l'Erve retrouve son lit	12
Gestion actuelle des eaux sur la carrière de Voutré - schéma de principe	14
Plan du circuit des eaux actuel	15
Écoulements sur et autour périphérie du site	16
Tableau de synthèse : suivi de la qualité des rejets	23
Schéma de principe des aquifères en contexte de roche massive	28
Carte de localisation des puits périphériques	30
Carte des captages AEP	38
Carte des périmètres de protection du captage de la Hamardière	39
Carte des périmètres de protection du captage de la Houleberdière	40
Carte des périmètres de protection de la prise d'eau de l'Erve	41
Carte de la fédération de pêche 53	42
Carte des zones humides recensées	44
Schéma de principe des rabattements induits en périphérie d'une carrière exploitée à sec par pompage	46
Synoptique du circuit des eaux futur	54
Plan du circuit des eaux futur - secteur Nord-Est	57
Plan du circuit des eaux futur - secteur Sud-Ouest	58
Gestion des eaux d'orage	59
Fiches de dimensionnement des bassins d'orage 1 et 2	62
Fiches de dimensionnement des bassins d'orage 3 et 4	63
Fiches de dimensionnement des bassins d'orage 5 et 6	64
Plan des suivis relatifs à l'eau	68

INTRODUCTION

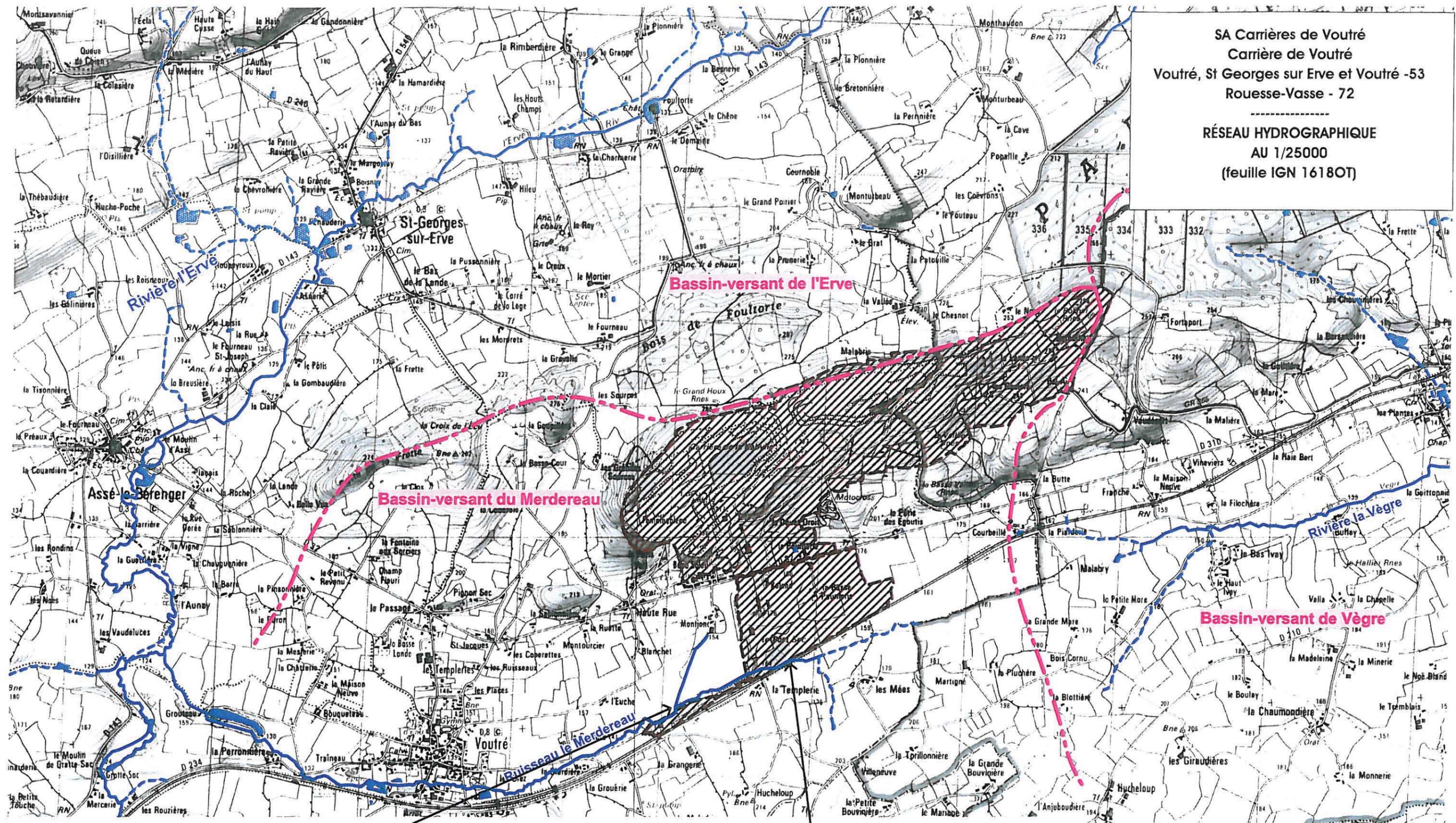
La présente étude concerne le volet hydrologique et hydrogéologique de l'étude d'impact du projet de la SA Carrières de Voutré de demande de renouvellement, d'extension et d'approfondissement de la carrière et des installations de la carrière de Voutré localisée sur les communes de Voutré, Saint-Georges-sur-Erve, Vimarcé (53) et Rouessé-Vassé (72).

Ce projet correspond à une extension de la surface de la zone d'extraction actuellement autorisée, avec un approfondissement de 60 mètres. Cette extension et cet approfondissement sont sollicités pour permettre de pérenniser l'activité.

Cette notice a pour objectif de caractériser les impacts potentiels de ce projet sur les eaux superficielles et souterraines et de préconiser d'éventuelles mesures de limitation des impacts en cas d'identification d'impacts négatifs.

SA Carrières de Voutré
 Carrière de Voutré
 Voutré, St Georges sur Erve et Voutré -53
 Rouesse-Vasse - 72

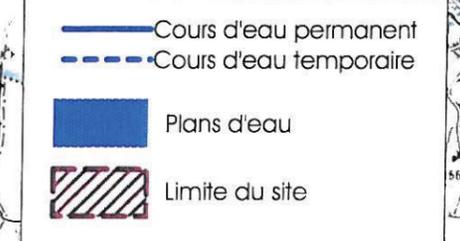
 RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE
 AU 1/25000
 (feuille IGN 16180T)



Rejet anciennes lagunes dans le Merdereau



Rejet lagune principale dans le Merdereau



I- CONTEXTE HYDROLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

I.1- LES EAUX SUPERFICIELLES

I.1.1- RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Cf. plan du réseau hydrographique au 1/25 000 ci-contre

La carrière de Voutré s'étend en majorité sur le sous-bassin versant du Merdereau, qui rejoint l'Erve à Voutré, l'extrémité Est de la carrière étant située dans le bassin versant de la Vègre.

L'Erve et la Vègre se jettent tous les deux dans la Sarthe aux environs de Sablé sur Sarthe.

Actuellement, la majorité des eaux collectées sur le site rejoint le Merdereau. Seules les eaux pluviales ruisselant à l'extrémité Est du site rejoignent la Vègre.

A terme, il n'y aura plus que des rejets vers le Merdereau.

I.1.2- DÉBIT DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Les fiches jointes précisent les débits de l'Erve (1998-2013) à la station de Voutré (bassin versant de 63 km²) et de la Vègre (1980-2013) à la station d'Asnières-sur-Vègre (bassin versant de 401 km²)

Les débits caractéristiques à retenir sont les suivants :

- Erve :
 - débit d'étiage : QMNA5 (débit sec de récurrence 5 ans) : 0,140 m³/s,
 - débit de crue : Q journalier décennal (débit de pointe décennal) : 4,8 m³/s,
 - débit moyen : module interannuel moyen : 0,587 m³/s.
- Vègre :
 - débit d'étiage : QMNA5 (débit sec de récurrence 5 ans) : 0,470 m³/s,
 - débit de crue : Q journalier décennal (débit de pointe décennal) : 47 m³/s,
 - débit moyen : module interannuel moyen : 3,140 m³/s.

L'emprise globale du projet : 304 ha ou 3,04 km² après extension et renonciation partielle, est à rapprocher de la superficie des bassins versants :

- de l'Erve à Voutré : 63 km², dont elle représente environ 5%,
- du Merdereau : 15,2 km², dont elle représente environ 20%.

I.1.3- ZONES INONDABLES

La commune de Voutré est concernée par l'Atlas de Zone Inondable de l'Erve diffusé le 1 août 2008. La carrière et les abords du ruisseau du Merdereau ne sont pas cartographiés en zone inondable (Cf. document ci-dessous).



I.1.4- DOCUMENTS D'ORIENTATION ET DE GESTION DES EAUX

Le bassin versant de la carrière appartient au bassin hydrographique Loire-Bretagne. Il est dans l'emprise :

- du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Loire-Bretagne
- du SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) « Sarthe Aval » en cours d'élaboration.

Le périmètre du SAGE a été arrêté le 16 juillet 2009. L'Arrêté de constitution de la Commission locale de l'eau est intervenu le 25 novembre 2010. L'état des lieux et le diagnostic ont été validés respectivement le 21 juin 2013 et le 24 février 2014.

La compatibilité du projet avec ces documents est présentée au chapitre VI de l'étude d'impact auquel on se reportera.

Le projet n'est compris dans aucune ZRE (Zone de Répartition des Eaux).



L'ERVE à VOUTRE [LA CROUSILLE]

Code station : M0613010 Bassin versant : 63 km²

Producteur : DREAL Pays-de-Loire

E-mail : hydrometrie.dreal-pays-de-la-loire@developpement-durable.gouv.fr

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1998 - 2013)

Calculées le 08/05/2013 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels)

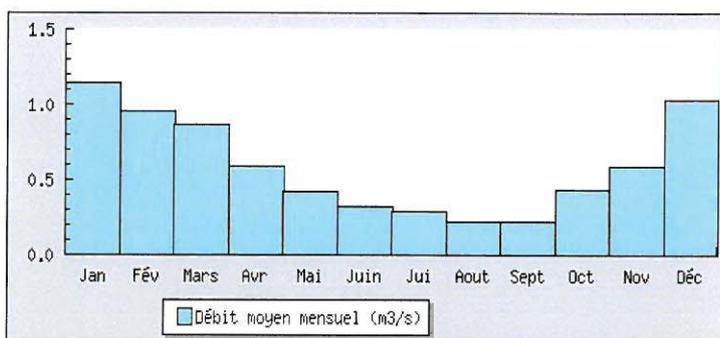
données calculées sur 15 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	jul.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Débits (m3/s)	1.140 #	0.955 #	0.868 #	0.585	0.417	0.317 #	0.286 #	0.227 #	0.219 #	0.436 #	0.589 #	1.030 #	0.587
Qsp (l/s/km ²)	18.0 #	15.2 #	13.8 #	9.3	6.6	5.0 #	4.5 #	3.6 #	3.5 #	6.9 #	9.4 #	16.3 #	9.3
Lame d'eau (mm)	48 #	37 #	36 #	24	17	13 #	12 #	9 #	9 #	18 #	24 #	43 #	295

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité :

- (espace) : valeur bonne
- ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur estimée (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels (loi de Gauss - septembre à août)

données calculées sur 15 ans

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
0.587 [0.482;0.692]	débits (m3/s)	0.390 [0.250;0.500]	0.590 [0.460;0.780]	0.760 [0.650;0.900]

basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre)

données calculées sur 15 ans

fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
biennale	0.160 [0.130;0.180]	0.160 [0.140;0.190]	0.190 [0.160;0.230]
quinquennale sèche	0.120 [0.098;0.140]	0.120 [0.099;0.150]	0.140 [0.120;0.170]

crues (loi de Gumbel - septembre à août)

données calculées sur 14 ans

fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
biennale	3.100 [2.700;3.600]	3.300 [2.900;3.900]
quinquennale	4.100 [3.600;5.200]	4.400 [3.900;5.600]
décennale	4.800 [4.100;6.300]	5.100 [4.400;6.800]
vicennale	5.400 [4.600;7.400]	5.800 [5.000;7.900]
cinquantennale	non calculé	[;]
centennale	non calculé	non calculé

maximums connus (par la banque HYDRO)

hauteur maximale instantanée (mm)	1410	19 octobre 2012 17:20
débit instantané maximal (m3/s)	8.750 #	19 octobre 2012 17:20
débit journalier maximal (m3/s)	6.880 #	21 octobre 2012

débits classés

données calculées sur 5237 jours

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m3/s)	3.030	2.490	1.830	1.400	0.863	0.592	0.438	0.356	0.299	0.251	0.204	0.161	0.141	0.118	0.107



LA VEGRE à ASNIERES-SUR-VEGRE

Code station : M0583020

Bassin versant : 401 km²

Producteur : DREAL Pays-de-Loire

E-mail : hydrometrie.dreal-pays-de-la-loire@developpement-durable.gouv.fr

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1980 - 2013) Calculées le 08/05/2013 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels)

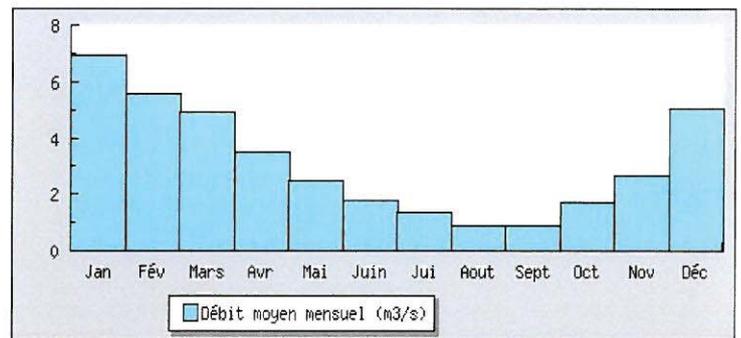
données calculées sur 34 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Débits (m3/s)	6.910 #	5.600 #	4.890 #	3.490 #	2.490 !	1.800 #	1.380 #	0.914 #	0.918 #	1.710 #	2.680 #	5.040 #	3.140
Qsp (l/s/km ²)	17.2 #	14.0 #	12.2 #	8.7 #	6.2 !	4.5 #	3.4 #	2.3 #	2.3 #	4.3 #	6.7 #	12.6 #	7.8
Lame d'eau (mm)	46 #	35 #	32 #	22 #	16 !	11 #	9 #	6 #	5 #	11 #	17 #	33 #	248

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité :

- (espace) : valeur bonne
- ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur estimée (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels (loi de Gauss - septembre à août)

données calculées sur 34 ans

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
3.140 [2.740;3.540]	débits (m3/s)	2.000 [1.500;2.400]	3.200 [2.600;3.900]	4.200 [3.800;4.700]

basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre)

données calculées sur 34 ans

fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
biennale	0.530 [0.450;0.620]	0.590 [0.500;0.690]	0.720 [0.620;0.840]
quinquennale sèche	0.330 [0.270;0.400]	0.380 [0.310;0.450]	0.470 [0.390;0.560]

crues (loi de Gumbel - septembre à août)

données calculées sur 31 ans

fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
biennale	26.00 [23.00;29.00]	28.00 [25.00;33.00]
quinquennale	38.00 [34.00;46.00]	43.00 [38.00;51.00]
décennale	47.00 [41.00;57.00]	53.00 [47.00;64.00]
vicennale	55.00 [48.00;67.00]	62.00 [54.00;77.00]
cinquantennale	65.00 [57.00;81.00]	74.00 [64.00;93.00]
centennale	non calculé	non calculé

maximums connus (par la banque HYDRO)

hauteur maximale instantanée (cm)	277	14 janvier 2004 10:11
débit instantané maximal (m3/s)	71.00	14 janvier 2004 10:11
débit journalier maximal (m3/s)	60.90	14 janvier 2004

débits classés

données calculées sur 11854 jours

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m3/s)	20.90	16.70	10.90	7.160	4.370	3.030	2.210	1.670	1.330	1.080	0.821	0.585	0.464	0.341	0.290

I.1.5- SUIVI ET QUALITÉ DES EAUX

☐ QUALITÉ DES EAUX DU MERDEREAU, DE L'ERVE ET DE LA VÈGRE

Les objectifs de qualité des eaux définis pour le Merdereau par le SDAGE Loire-Bretagne sont présentés au chapitre VI de l'étude d'impact. Ces objectifs assignent un objectif :

- pour Le Merdereau de Bon État Écologique, Chimique et global pour 2015,
- pour l'Erve de Bon État Écologique pour 2015, Chimique et global pour 2021,
- pour la Vègre de Bon État Écologique, Chimique et global pour 2021.

Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau, L'Erve et la Vègre font l'objet d'un suivi biologique et physico-chimique sur plusieurs stations. La station la plus proche du site pour l'Erve est située à Voutré. Cependant les derniers suivis datant de 2008, nous présentons également les valeurs mesurées à la station de Chammes qui présente des résultats plus récents.

Les résultats de ces suivis ont notamment été repris dans le document intitulé « Etat des lieux des milieux et des usages » réalisé dans le cadre de l'élaboration du SAGE Sarthe Aval. Ces résultats sont repris ci-dessous.

☐ QUALITÉ BIOLOGIQUE : INDICE BIOLOGIQUE GLOBAL NORMALISÉ - IBGN

L'Indice Biologique Global Normalisé est un indicateur de la qualité biologique générale d'un cours d'eau en se basant sur l'analyse des peuplements en invertébrés benthiques. Il permet d'exprimer de façon synthétique la qualité du milieu, à la fois en terme de qualité physico-chimique des eaux et en terme de diversité des habitats.

Station	Localisation / site	Valeur	Classe de qualité
VEGRE À ROUESSE-VASSE	Environ 2 km aval du site	16 (2011)	Très Bonne
ERVE à VOUTRE	Environ 1,5 km en aval de la confluence avec le Merdereau	16 (2008)	Très Bonne
ERVE à CHAMMES	Environ 10 km en aval de la confluence avec le Merdereau	17 (2011)	Très Bonne

☐ QUALITÉ BIOLOGIQUE : INDICE BIOLOGIQUE DIATOMÉES - IBD

L'Indice Biologique Diatomées (IBD) est un indicateur qui permet, par analyse d'une population d'algues brunes microscopiques, de connaître la qualité de l'eau. En effet ce peuplement algal est très sensible aux pollutions, notamment organiques, azotées, phosphorées, salines et thermiques.

Station	Localisation / site	Valeur	Classe de qualité
VEGRE À ROUESSE-VASSE	Environ 2 km aval du site	13,2 (2011)	Moyenne
ERVE à VOUTRE	Environ 1,5 km en aval de la confluence avec le Merdereau	15,4 (2008)	Bonne
ERVE à CHAMMES	Environ 10 km en aval de la confluence avec le Merdereau	15 (2011)	Bonne

☐ QUALITÉ BIOLOGIQUE : INDICE POISSONS RIVIÈRE – IPR

L'indice poissons rivière (IPR) est un indice qui permet, par comparaison entre la population du peuplement piscicole mesurée et la composition du peuplement attendue en situation de référence, d'évaluer l'état du peuplement d'un cours d'eau et donc de sa qualité écologique.

Station	Localisation / site	Valeur	Classe de qualité
VEGRE À ROUESSE-VASSE	Environ 2 km aval du site	12,32 (2010)	Bonne

☐ QUALITÉ PHYSICOCHIMIQUE

Différents paramètres physico-chimiques permettent de qualifier l'état d'un cours d'eau :

- le taux de saturation de l'eau en Oxygène dissous et le Carbone Organique Dissous permettent de juger le niveau de pollution d'une eau en matières organiques. En effet la dégradation de matières organiques dans l'eau consomme l'oxygène indispensable à la vie aquatique,
- la concentration en phosphore (et orthophosphate, forme dissoute du phosphore) est un indicateur de la pollution des eaux par les activités humaines (agriculture (engrais), industrie, traitement des eaux). Une concentration élevée de phosphore dans le milieu aquatique contribue à l'eutrophisation accélérée du milieu,
- les paramètres azotés (ammonium, nitrates, nitrites) reflètent le niveau de pollution agricole (engrais, lisiers...). Avec les phosphates, les nitrates sont responsables de l'eutrophisation des cours d'eau.

Les limites de classe pour les paramètres physico-chimiques généraux au sens de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) sont les suivantes (Arrêté du 25/01/2010):

Paramètre	Très-bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
O2 dissous (mg/l O ₂)	8	6	4	3	
Carbone Organique Dissous (mg/l C)	5	7	10	15	
Orthophosphates (mg/l P)	0,1	0,5	1	2	
Phosphore (mg/l P)	0,05	0,2	0,5	1	
Ammonium (mg/l NO ₂)	0,1	0,5	2	5	
Nitrites (mg/l NH ₄)	0,1	0,3	0,5	1	
Nitrates (mg/l NO ₃)	10	50			

Les résultats des derniers suivis, effectués pour l'Erve et la Vègre, sont les suivants :

Paramètre	VEGRE À ROUESSE-VASSE	ERVE à VOUTRE	ERVE à CHAMMES
O2 dissous (mg/l O2)	8,2 (2012)	7,6 (2008)	9 (2012)
Carbone Organique Dissous (mg/l C)	5,77 (2012)	4,9 (2008)	5,32 (2012)
Orthophosphates (mg/l P)	0,24 (2012)	0,11 (2008)	0,25 (2012)
Phosphore (mg/l P)	0,15 (2012)	0,10 (2008)	0,17 (2012)
Ammonium (mg/l NO2)	0,43 (2012)	0,066 (2008)	0,26 (2012)
Nitrites (mg/l NH4)	0,34 (2012)	0,17 (2008)	0,15 (2012)
Nitrates (mg/l NO3)	34 (2012)	25,8 (2008)	32 (2012)

Globalement la qualité des eaux de la Vègre et le d'Erve est bonne que ce soit au niveau biologique ou physico-chimique.

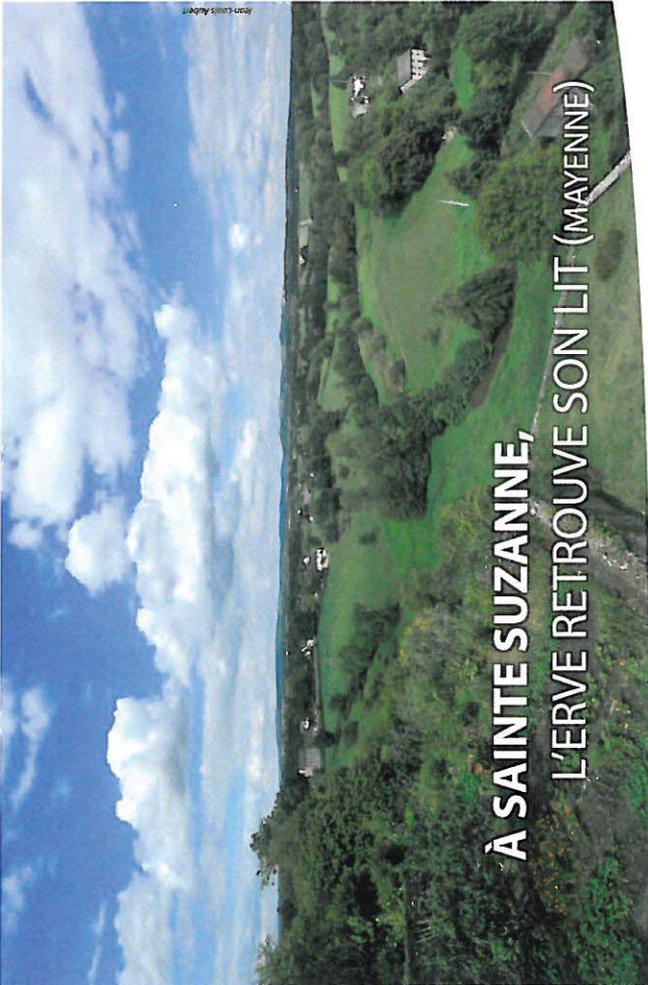
□ RECONQUÊTE DE LA QUALITÉ DES EAUX DE L'ERVE

Le Syndicat du bassin de l'Erve mène de nombreuses actions en vue de la reconquête et la qualité de l'eau. Elle a en particulier signé un contrat de restauration et d'entretien (CRE) avec l'agence de l'eau Loire Bretagne, le Conseil Général de la Mayenne et la région Pays de la Loire. Deux programmes ont ainsi été lancés :

- un premier programme regroupant des travaux d'entretien et de plantation, l'aménagement d'abreuvoirs pour les bovins afin d'empêcher le piétinement des berges, et la lutte contre les plantes envahissantes,
- le second programme portait sur l'aménagement de 27 ouvrages hydrauliques. Ces derniers travaux n'ont cependant pas encore débuté suite à une première enquête publique et l'avis négatif du commissaire enquêteur, une nouvelle étude a été lancée.

En parallèle de ce programme, la mairie de Sainte-Suzanne, la communauté de communes d'Erve et Charnie et le syndicat du bassin de l'Erve ont décidé d'engager des travaux sur le tronçon communal de la rivière afin de rétablir la continuité écologique du cours d'eau. Ce programme, démarré en 2009 consiste à (*Cf. document joint : à Ste Suzanne, l'Erve retrouve son lit*) :

- supprimer le Plan d'eau de Sainte-Suzanne,
- démanteler les barrages,
- remettre en service le Grand-Moulin.



À SAINTE SUZANNE, L'ERVE RETROUVE SON LIT (MAYENNE)

Et si la valorisation du patrimoine historique des moulins et la reconquête du bon état des eaux allaient de pair ? C'est le défi qu'entendent relever le syndicat du bassin de l'Erve et la commune de Sainte-Suzanne.



Philippe Auphan, président du syndicat du bassin de l'Erve.

Le syndicat recherche le bon état écologique de la rivière. Mais aussi son amélioration sur des aspects touristiques et patrimoniaux.

Sainte-Suzanne, chef-lieu de canton de la Mayenne 23,14 km², 973 habitants. Seule commune de France à détenir à la fois les labels "Plus beau village de France", "Petite cité de caractère", "Station verte", "Pays d'art et d'histoire" et à avoir tenu tête à Guillaume le Conquérant Perché sur un à-pic rocheux au sommet d'une colline isolée, ceinturée de bocages ancestraux, la cité médiévale domine la vallée de l'Erve et ses nombreux moulins.

L'Erve prend sa source à une vingtaine de kilomètres en amont, sur le versant sud de la chaîne des Coëvrans, collines du Massif armoricain. À Sainte-Suzanne, au pied du donjon, elle serpente dans la vallée et traverse un complexe système hydraulique, aujourd'hui obsolète. "Entre le XVI^e et XIX^e siècles, plus d'une quarantaine de moulins traitent leur énergie de la rivière. Rien qu'à Sainte-Suzanne on en comptait dix-neuf. L'eau contribuait au développement économique de la cité", explique Xavier Seigneuret, technicien rivière du syndicat du bassin de l'Erve. À l'exception d'un moulin qui a cessé son

activité en 1995, la majorité d'entre eux a été délaissée au début du XX^e siècle. Quant aux autres ouvrages hydrauliques, ils ont vu leurs usages disparaître au fil du temps. Biels d'aménée, canaux de fuite, déversoirs et vannes se sont alors peu à peu délabrés et la gestion de l'eau a été délaissée. L'Erve se détériore. Au début des années soixante-dix, les pouvoirs publics ont pourtant cru pouvoir y remédier. Ils ont restauré et modernisé la plupart des ouvrages. Un plan d'eau artificiel, une lubie d'époque, a même été créé. En vain. Le cours d'eau, dont le nom en gallois - erva - désignait une eau vive, n'avait de vie que son nom. "La vitesse d'écoulement de la rivière était faible, les pièces d'eau s'ensavaient, la laune et la flore s'appauvrissaient. Il n'y avait ni libre circulation des poissons, ni libre transit des sédiments. La continuité écologique était rompue", précise Xavier Seigneuret.

Une eau fraîche et oxygénée
En 2007, afin de restaurer le bon état écologique de la rivière, le syndicat qui



Avant la reconquête. L'investissement du cours d'eau.

ENTRETIEN



Les gens se réapproprient le site

Xavier Seigneuret, technicien rivière employé par le syndicat du bassin de l'Erve, est l'une des chevilles ouvrières du projet. Aujourd'hui il en mesure les premiers résultats.

Les oppositions au projet furent-elles nombreuses ?
Il y en eut. Un mois avant le début de la concertation l'opinion n'était pas unanime. C'est vers la fin du projet et à plusieurs reprises, les premiers habitants se sont inquiétés, rapidement apaisés. C'est un signe de bonne implication.

Quelles furent les principales critiques ?
Il n'y eut pas de plaintes de riverains, mais plutôt de rumeurs. Celles que les habitants déjouent les affirmations en montrant ce qu'ils font. Ils ont vu les modifications, qu'ils ont pu constater par exemple, au sein de la concertation.

En êtes-vous sûr ?
L'ouvrage a été le plus à l'ouest de l'ancien lit, ce qui permet de contrôler la qualité de l'eau en amont de la zone de restauration.

Quels sont les résultats sur le milieu ?
L'ouvrage a permis de contrôler la qualité de l'eau en amont de la zone de restauration. La qualité de l'eau a été améliorée. La laune, la flore et la faune ont été restaurées. On a vu apparaître des poissons, des insectes et des oiseaux.

de l'électricité et de la farine, mais aussi maintenir un passage d'eau au Moulin Neuf, en aval. "C'est un projet collectif. De nombreux partenaires y sont associés. Les études ont commencé en 2009. Nous avons vidangé le plan d'eau et démolit l'ouvrage en 2010. La restauration des moulins devrait débuter dans les prochains mois", souligne Xavier Seigneuret.

Le syndicat recherche le bon état écologique de la rivière, ajoute Philippe Auphan, président du syndicat du bassin de l'Erve. **Mais aussi son amélioration sur des aspects touristiques et patrimoniaux**. Le chantier n'est pas encore achevé, mais déjà quelque chose a indéniablement changé. Là où il y a deux ans encore s'étendait une pièce d'eau stagnante où seules carpes et brèmes se plaçaient, coule aujourd'hui une rivière. L'employé du syndicat du bassin de l'Erve savoure une nouvelle étude a été lancée. Profitant, néanmoins, de cette dynamique, la mairie de Sainte-Suzanne avec la communauté de communes de l'Erve et Charmie et le syndicat du bassin de l'Erve, décide d'engager parallèlement des travaux sur le tronçon communal et coloré. L'Erve a retrouvé son lit d'origine. Cailloux et sable, mouilles et radiers, ombre et lumière se succèdent. L'eau est fraîche et oxygénée. Il y a ce bruissement, l'envoûtant clapotis d'une eau qui coule, un renouveau.

"Une fois l'eau évacuée, on s'est retrouvé avec plus de deux mètres de vase au milieu de laquelle l'Erve se frayait maladroitement un chemin. Difficile de se l'imaginer à présent..." En quelques mois la boue a séché et s'est couverte d'un tapis végétal riche et coloré. L'Erve a retrouvé son lit d'origine. Cailloux et sable, mouilles et radiers, ombre et lumière se succèdent. L'eau est fraîche et oxygénée. Il y a ce bruissement, l'envoûtant clapotis d'une eau qui coule, un renouveau.

Le coût du projet a été estimé à 268 441 euros. 171 500 euros pour la restauration et la remise en eau du Grand Moulin, 75 000 euros pour la vidange du plan d'eau, le démantèlement des biefs et la mise en eau du moulin du Pont Neuf et 11 941 euros pour les travaux d'aménagement paysager sur le site. Le syndicat du bassin de l'Erve prend en charge environ 102 000 euros. La commune de l'eau finance ce projet à hauteur de 76 000 euros.

I.2- GESTION ACTUELLE DES EAUX SUR LE SITE

Cf. schéma ci joint

I.2.1- USAGES ET CIRCUIT DES EAUX SUR LE SITE

❖ NB :

Le circuit des eaux présenté ci-dessous correspond à la situation actuelle. Il va être entièrement repris et modifié dans le cadre du projet (cf chapitre IV), en particulier pour :

- *limiter le nombre de points de rejets au réseau hydrographique,*
- *récupérer et traiter (décantation et/ou floculation) l'ensemble des eaux de ruissellement.*

□ EXHAURE

Les extractions ont lieu actuellement dans la fosse dite de la Massoterie. Ces extractions ont lieu à sec grâce au pompage d'exhaure réalisé en fond de fouille et orienté vers la fosse de la Kabylie.

En surface du plan d'eau de la Kabylie, une pompe reprend les eaux et les oriente, via un bassin tampon, vers les différentes utilisations sur site : lavages des matériaux, aspersion des pistes, lavages des engins et véhicules...

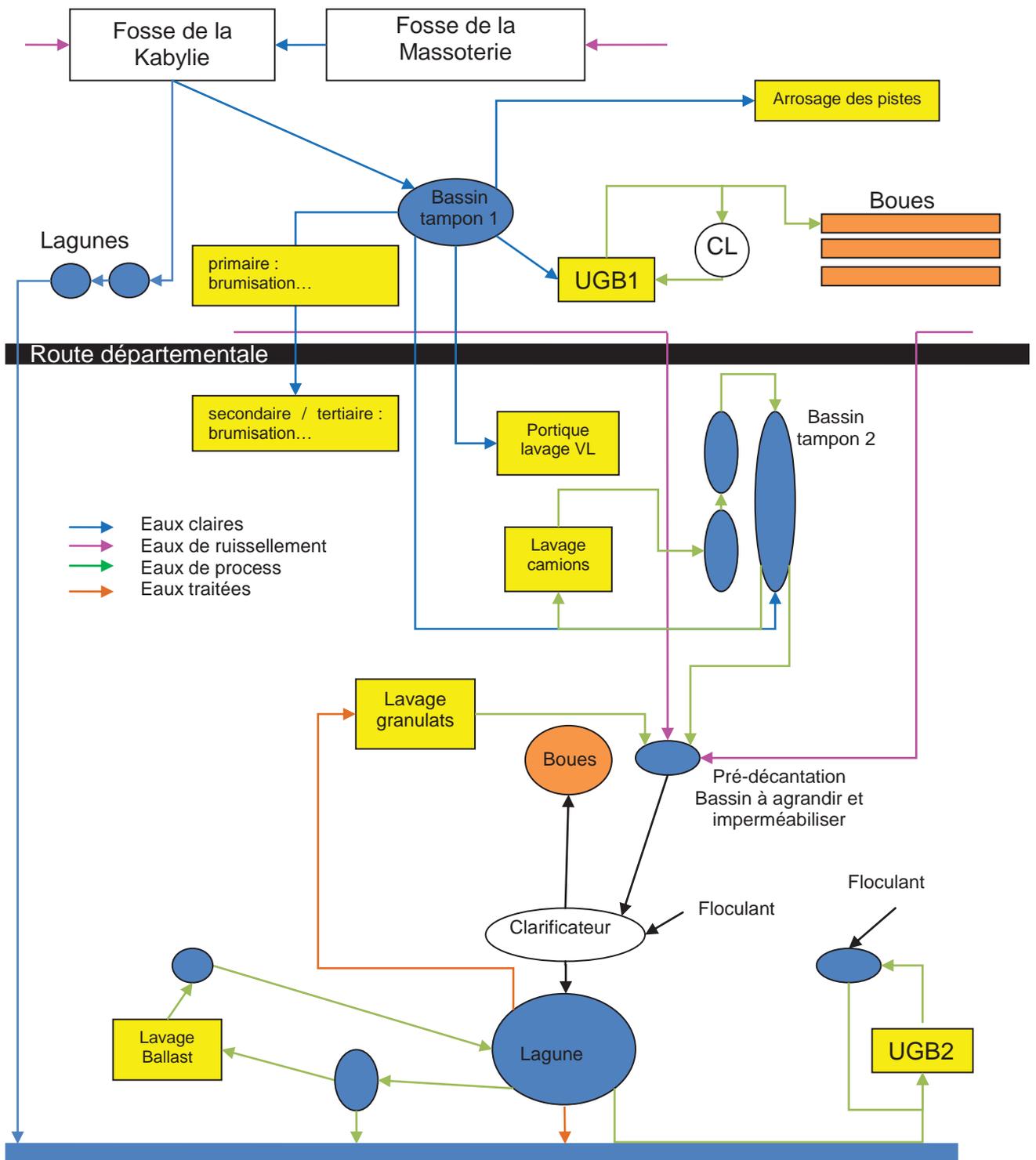
Par surverse à la cote 200 m NGF, le trop plein de la Kabylie s'écoule gravitairement vers d'anciennes lagunes qui assurent une décantation avant rejet gravitaire en direction du Merdereau.

□ LAVAGE

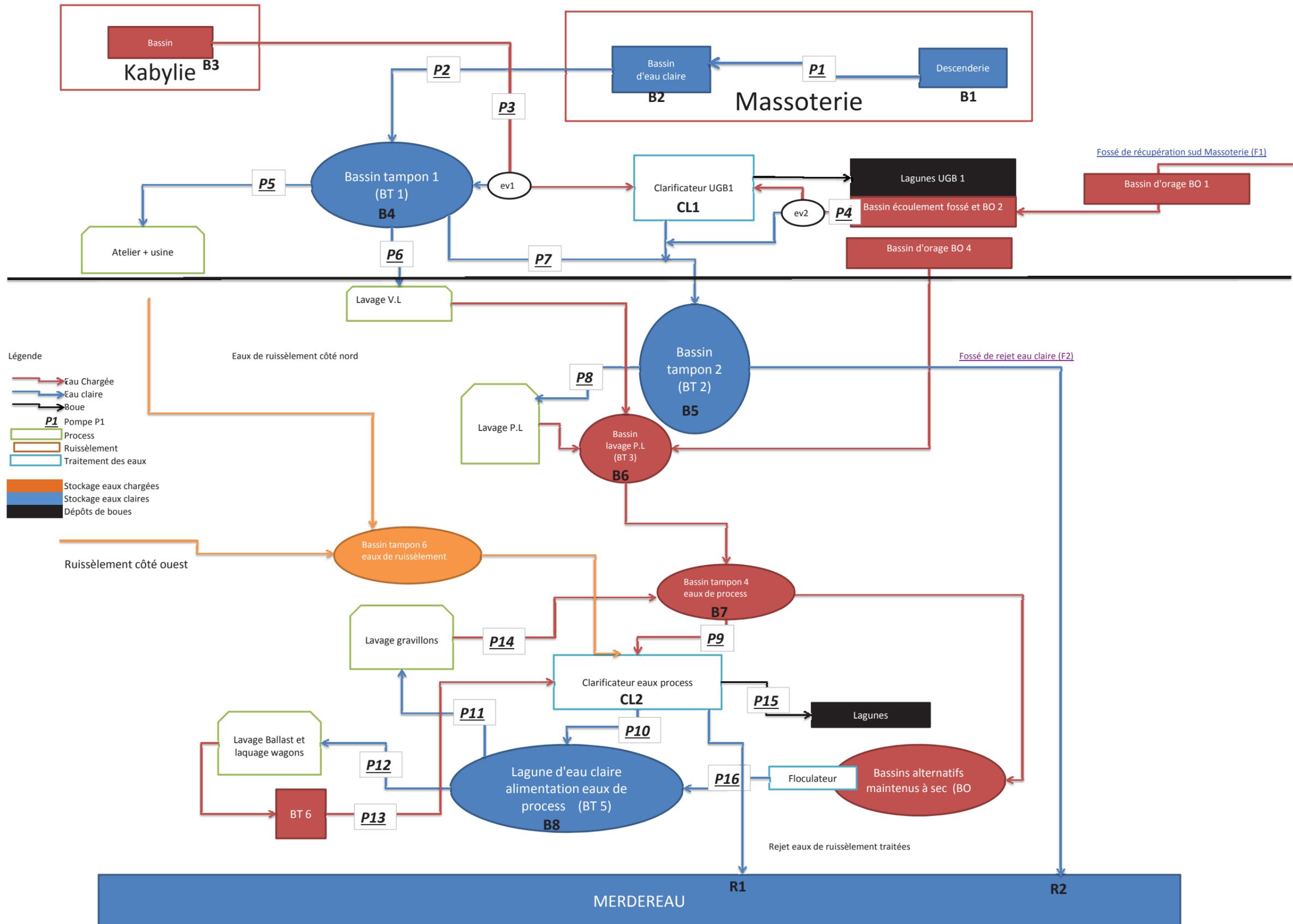
Les différentes installations de lavage permettent de laver une partie de la production : gravillon bétons, ballast... Ces installations de lavage sont alimentées en eau avec l'eau d'exhaure.

- au nord de la RD, le poste de lavage de l'UGB 1 fonctionne en circuit fermé et l'eau d'exhaure ne sert que d'appoint. Les boues issues du lavage sont décantées dans l'un des 3 bassins à l'est de l'installation de lavage. Les boues sèches sont curées et mises en remblais dans la fosse de la Kabylie, au Nord du terail de Kabylie.
- au sud de la route départementale, il y a 3 installations de lavage :
- le poste de lavage du ballast : l'eau est prélevée dans un petit bassin alimenté par la lagune d'eau claire. L'eau est décantée dans un petit bassin spécifique. Elle rejoint ensuite l'eau de ruissellement des voies ferrées pour être traitée par le clarificateur.
- le poste de lavage granulats : ce poste est alimenté par la lagune. Les eaux chargées sont pré décantées dans un petit bassin ou se rejoignent également une partie des eaux de ruissellement du site et notamment les eaux de ruissellement de la plateforme des installations. En sortie de ce bassin, les eaux sont traitées dans un clarificateur avec ajout de flocculant. Les boues sont égouttées dans un bassin et les eaux claires rejoignent la lagune principale.
- l'UGB2 : cette installation de lavage fonctionne en circuit fermé. L'appoint d'eau est assuré par un prélèvement dans la lagune. Les eaux sont décantées dans un bassin avec ajout de flocculant.

Gestion actuelle des eaux sur la carrière de Voutré - schéma de principe



Carrières de Voutré : Synoptique gestion des eaux



SA Carrières de Voutré
 Carrière de Voutré
 Voutré, St Georges sur Erve et Vimarcé - 53
 Rouessé-Vassé - 72

 ECOULEMENTS AUTOUR ET SUR LE SITE ACTUEL
 SUR VUE AERIEENNE AU 1/10000
 (Source : Viamichelin)

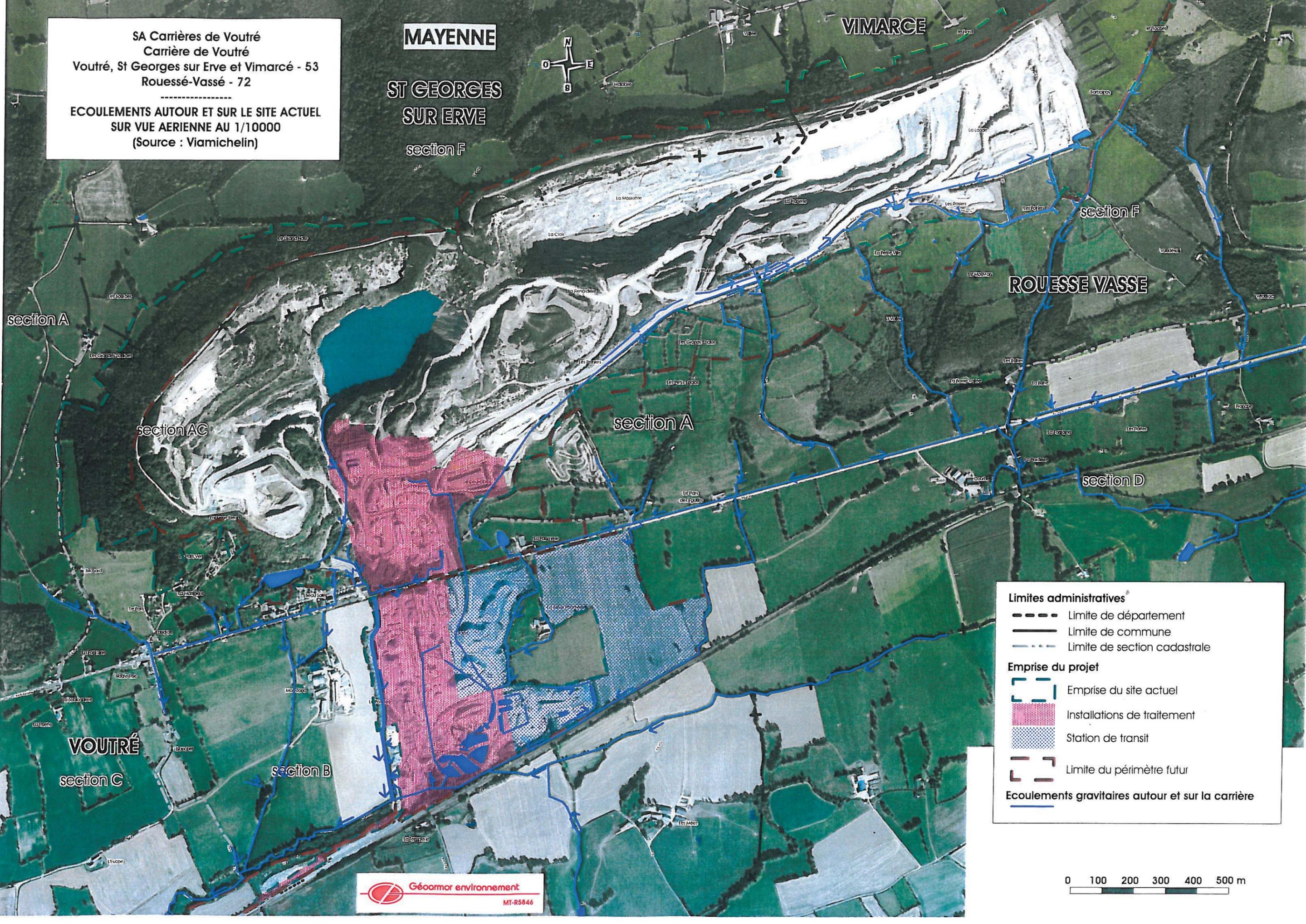
MAYENNE

VIMARCE

ST GEORGES
 SUR ERVE

ROUESSE VASSE

VOUTRÉ



Limites administratives

- Limite de département
- Limite de commune
- - - Limite de section cadastrale

Emprise du projet

- [] Emprise du site actuel
- [] Installations de traitement
- [] Station de transit
- [] Limite du périmètre futur

Ecoulements gravitaires autour et sur la carrière

□ AUTRES UTILISATIONS

L'eau d'exhaure permet également d'alimenter :

- le portique de nettoyage des camions,
- le portique de lavage des véhicules légers,
- le circuit d'aspersion des pistes,
- la pulvérisation pour l'abattage des poussières dans l'usine.

I.2.2- GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les eaux pluviales extérieures sont dérivées en dehors du site par les fossés existants et les merlons.

Les eaux pluviales reçues sur le site rejoignent :

- soit les eaux d'exhaure (orientées soit vers la fosse de la Massoterie, soit vers la fosse de la Kabylie),
- soit le circuit des eaux actuel, aboutissant à un clarificateur avant de rejoindre la lagune principale.

En plus de ces rejets au Merdereau, une partie des eaux de ruissellement de la carrière rejoint la Vègre. En effet, l'extrémité Est de la carrière se trouve sur le bassin versant de la Vègre et une partie des eaux de ruissellement des pistes au sud-est de la fosse de la Massoterie déborde au niveau des bassins et fossés de collecte qui se sont avérés sous-dimensionnés par rapport aux pluviométries des dernières années. Ces eaux rejoignent la Vègre via des fossés (*cf. plan des écoulements sur et en périphérie du site - page 16*).

Ce sous-dimensionnement est susceptible d'entraîner, en période de forte pluviométrie :

- un ruissellement non maîtrisé échappant au circuit de collecte de la carrière et susceptible de rejoindre le réseau hydrographique directement ou par l'intermédiaire de fossés,
- un apport de MES au réseau hydrographique en cas de traitement insuffisant,
- des désordres hydriques en aval du point de rejet : inondations notamment.

Les mesures ayant pour objectif de corriger ces dysfonctionnements sont détaillées au chapitre III.

I.2.3- REJETS AU MILIEU NATUREL

Il existe trois points de rejet au milieu naturel :

- Rejet n°1 : en sortie des 2 lagunes situées au nord de la route départementale, les eaux transitent par des fossés jusqu'au Merdereau en aval du site,
- Rejet n°2 : en sortie de la lagune principale, les eaux rejoignent le Merdereau au sud du poste de chargement fer,
- Rejet n°3 : au niveau du petit bassin en sortie de la lagune, une canalisation de surverse permet le rejet des eaux vers le Merdereau lors de fortes pluies.

La localisation de ces points de rejet figure sur le plan du circuit des eaux actuel, présenté en page 15 de la présente notice.

Pour l'ensemble de ces points, les rejets ont lieu principalement l'hiver et lors d'épisodes pluvieux de fortes intensités.

Le rejet par surverse du bassin qui alimentait le lavage ballast a été supprimé au cours de l'été 2014. L'appoint en eau se fait désormais à partir de la lagune d'eau claire en sortie de clarificateur.

I.2.4- SUIVI DES REJETS

I.2.4.1- OBJECTIFS

Les rejets issus de la carrière doivent respecter plusieurs objectifs liés :

- à la réglementation générale pour l'exploitation des carrières : Arrêté Ministériel du 22/09/1994,
- à la réglementation propre au site de Voutré : Arrêté Préfectoral du 24/12/2001,
- aux objectifs de qualité du cours d'eau récepteur, fixés par le SDAGE Loire-Bretagne.

■ Prescriptions de l'Arrêté Ministériel du 22/09/1994

L'Arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières impose dans son article 18.2.3 les valeurs seuils suivantes :

Paramètres	Valeur maximale
pH	5,5-8,5
Température	Inférieure à 30°C
MES	35 mg/l
Hydrocarbures	10 mg/l
DCO	125 mg/l

■ Prescriptions de l'arrêté Préfectoral du 24/12/2001

L'Arrêté préfectoral du 24 décembre 2001 de la carrière de Voutré impose dans son article 5.2.4 des valeurs seuils ainsi qu'un suivi du respect de ces valeurs :

Paramètre	Fréquence	Valeur maximale
pH	mensuelle	5,5-8,5
Température		Inférieure à 30°C
MES		25 mg/l
Hydrocarbures		10 mg/l
DCO		125 mg/l

■ Seuils arrêté du 25/01/2010

Les limites des classes de qualité des cours d'eau définies par le SDAGE Loire-Bretagne sont fixées par l'Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du code de l'environnement. Le tableau ci-dessous est extrait de cet arrêté.

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	très bon	Bon	moyen	médiocre	mauvais
Bilan de l'oxygène					
oxygène dissous (mg O ₂ .l ⁻¹)	8	6	4	3	
taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ (mg O ₂ .l ⁻¹)	3	6	10	25	
carbone organique dissous(mg C.l ⁻¹)	5	7	10	15	
Température					
eaux salmonicoles	20	21.5	25	28	
eaux cyprinicoles	24	25.5	27	28	
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.5	1	2	
phosphore total (mg P.l ⁻¹)	0.05	0.2	0.5	1	
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ .l ⁻¹)	0.1	0.5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.3	0.5	1	
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ .l ⁻¹)	10	50	*	*	
Acidification¹					
pH minimum	6.5	6	5.5	4.5	
pH maximum	8.2	9	9.5	10	
Salinité					
conductivité	*	*	*	*	
chlorures	*	*	*	*	
sulfates	*	*	*	*	

Ce tableau ne définit pas de valeurs pour les paramètres susceptibles d'être influencés par l'activité de la carrière (MES, hydrocarbures).

L'objectif de qualité défini par le SDAGE Loire Bretagne pour Le Merdereau est « Bon État Écologique, Chimique et global pour 2015 ».

Aussi, le pH de l'eau du Merdereau, paramètre également suivi sur le rejet des eaux de la carrière, doit être compris entre 6 et 9.

I.2.4.2- SUIVIS DES REJETS

■ Suivi quantitatif du rejet

Aucun suivi du débit de rejet n'était effectué sur la Carrière. Il sera mis en service à partir du mois de novembre 2014.

■ Suivi qualitatif du rejet

Cf. graphiques présentés page 23

La société des Carrières de Voutré effectue un suivi qualitatif des rejets dans le Merdereau. Il comprend :

- une analyse mensuelle des paramètres MES (Matières en Suspension), pH, température, DCO (Demande Chimique en Oxygène) et HCT (Hydrocarbures Totaux).

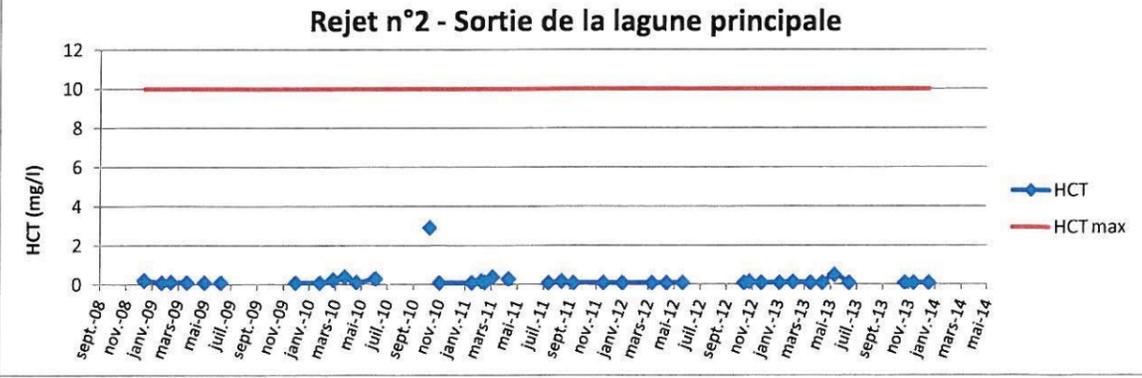
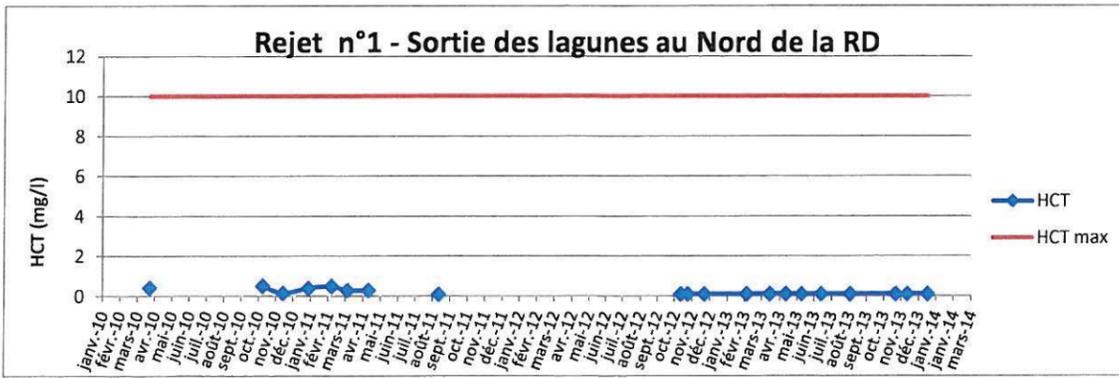
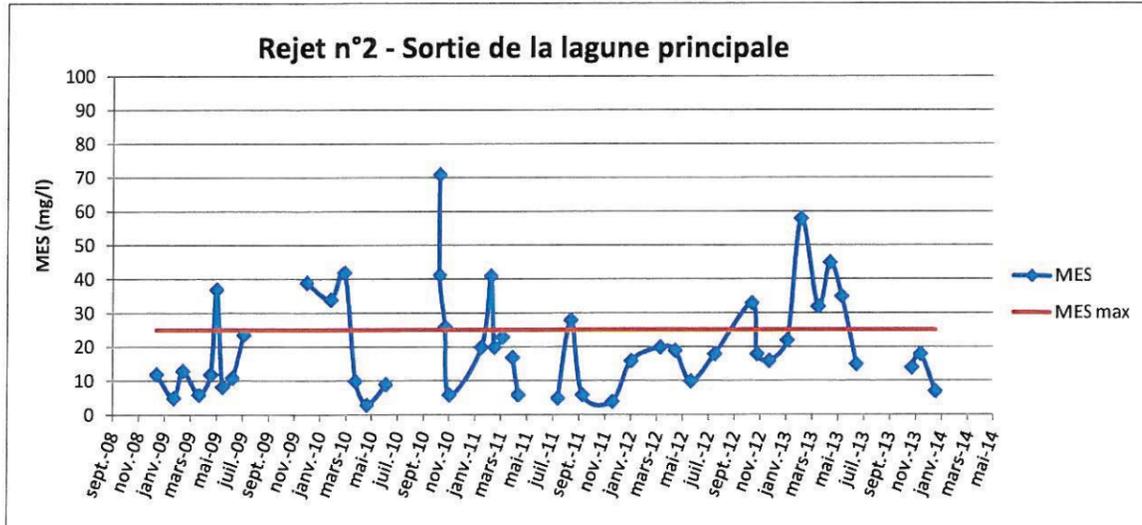
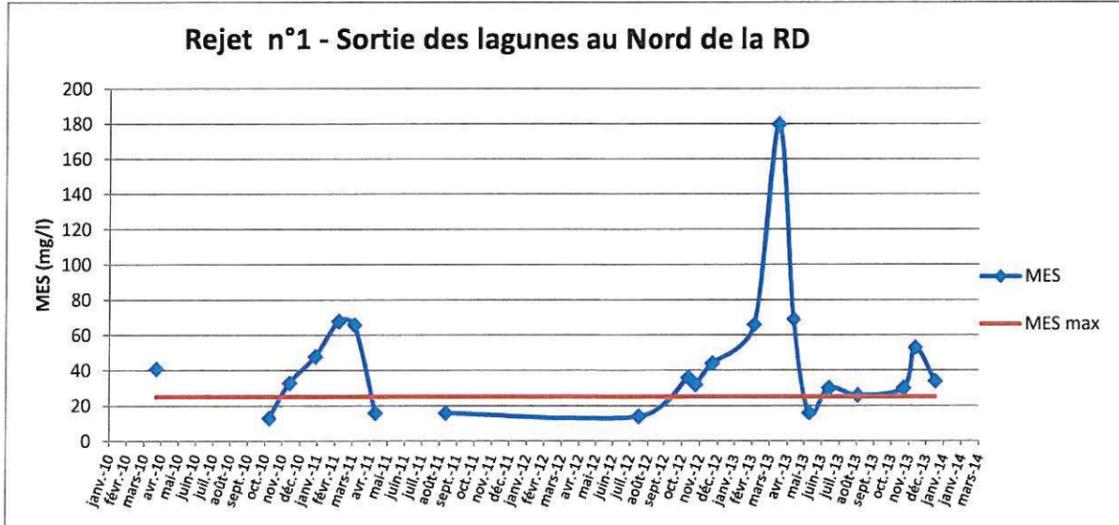
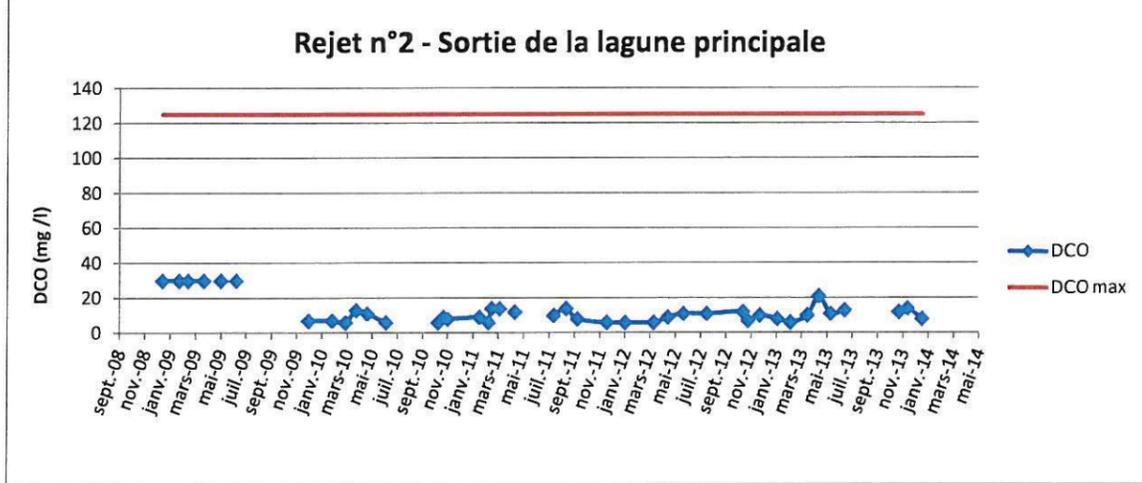
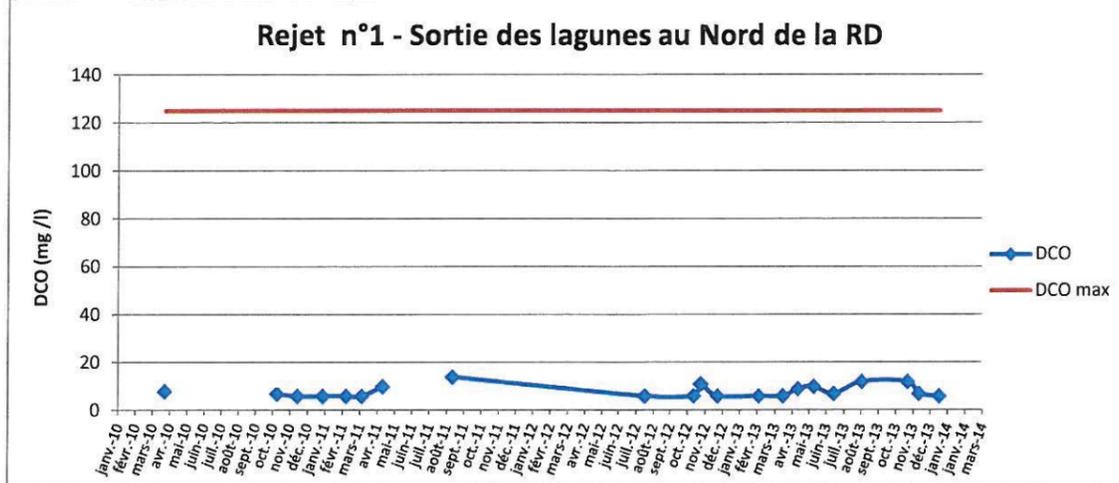
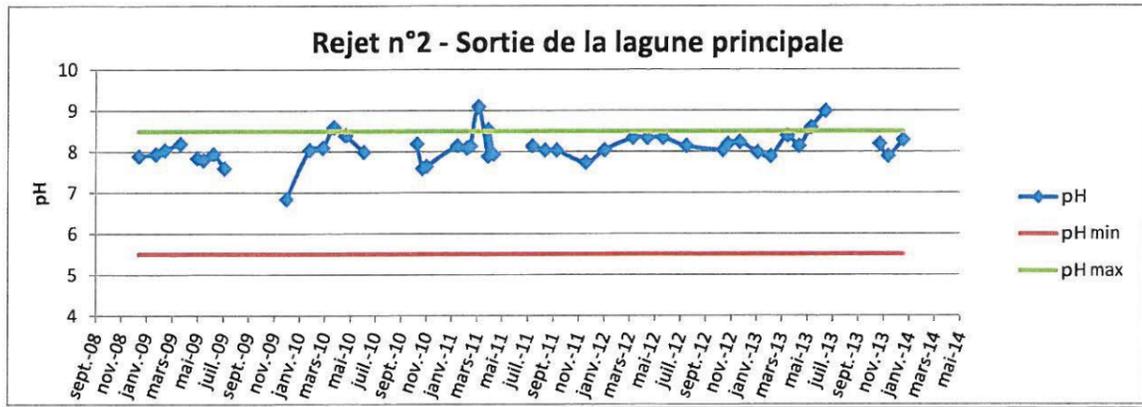
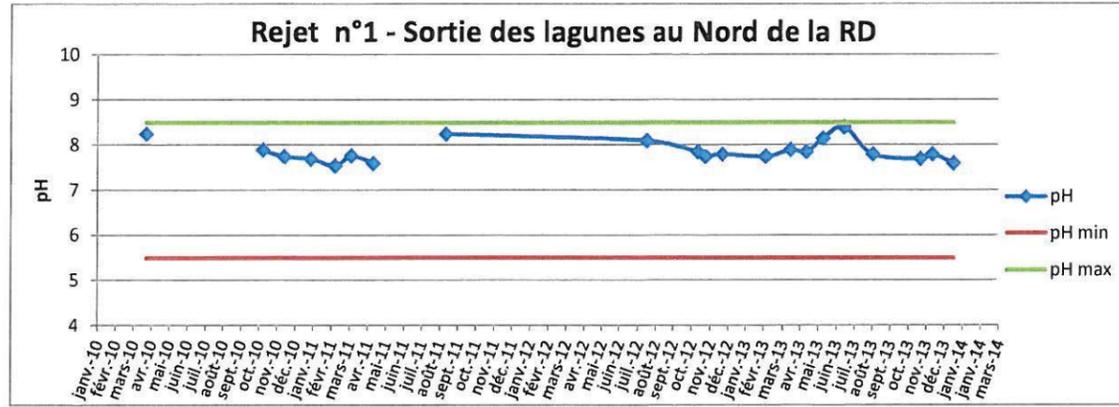
Ce suivi souligne :

- un respect quasi systématique des valeurs qualitatives seuils définies par l'Arrêté préfectoral de la carrière (sauf quelques valeurs de pH légèrement supérieur à 8,5 mais sans conséquence sur l'environnement),
- des dépassements récurrents de la valeur limite en MES (*cf. graphes de suivi de la qualité des eaux page 23*) sur les 2 points de rejets (rejets n°1 - lagunes au Nord de la RD - et n°2 - sortie de la lagune principale).

Ces valeurs anormalement élevées sont le résultat d'évènements pluvieux de fortes intensités, souvent précédés de périodes sèches, qui entraînent une importante remobilisation des fines présentes sur les secteurs découverts.

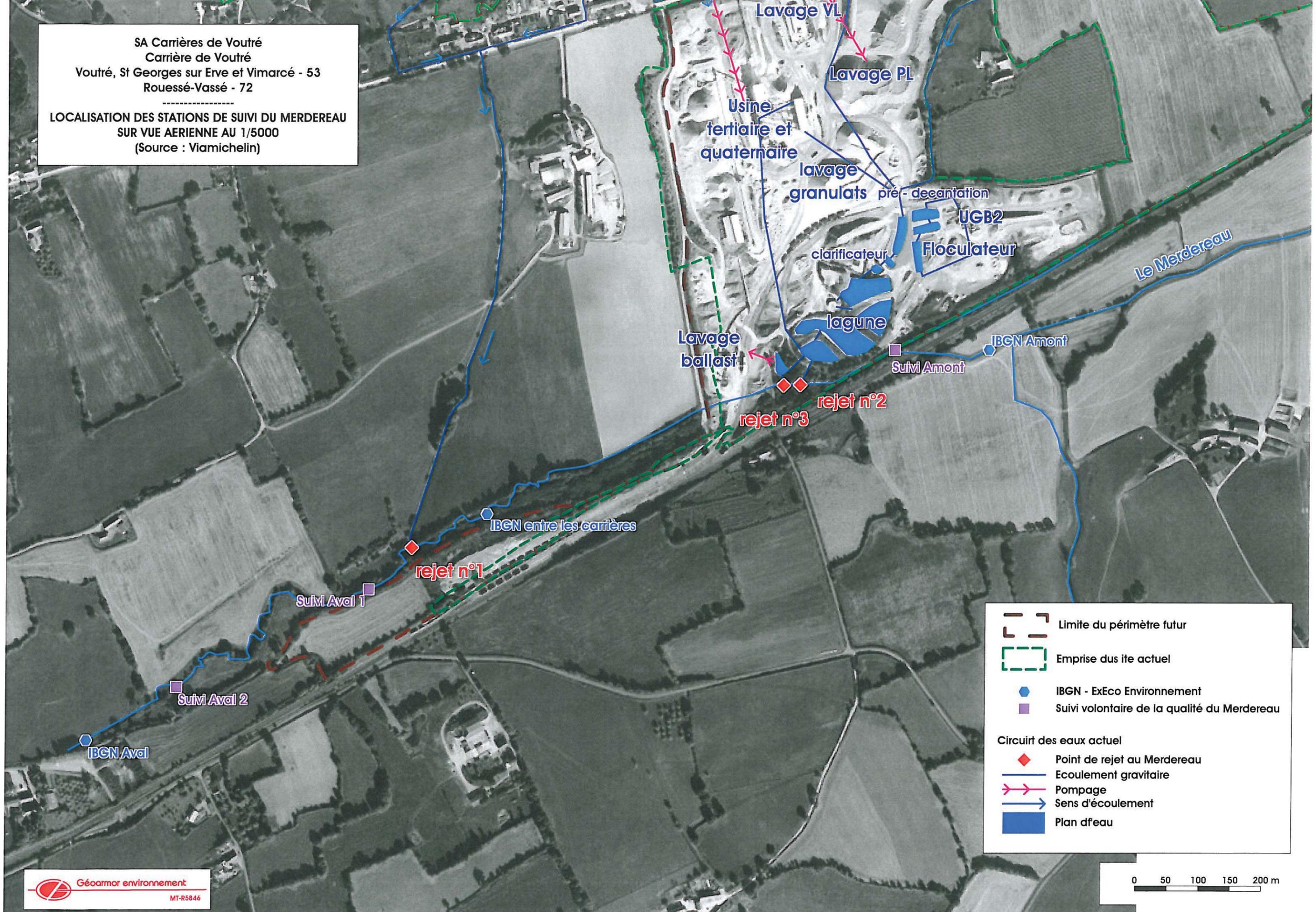
Les graphiques joints présentent l'évolution des teneurs mesurées dans le cadre de ce suivi.

A noter que les résultats des analyses sont transmis chaque mois au Syndicat de l'Erve.



SA Carrières de Voutré
 Carrière de Voutré
 Voutré, St Georges sur Erve et Vimarcé - 53
 Rouessé-Vassé - 72

LOCALISATION DES STATIONS DE SUIVI DU MERDEREAU
 SUR VUE AERIENNE AU 1/5000
 (Source : Viamichelin)



Limite du périmètre futur
 Emprise dus ite actuel
◆ IBGN - ExEco Environnement
■ Suivi volontaire de la qualité du Merdereau

Circuit des eaux actuel

- ◆ Point de rejet au Merdereau
- Ecoulement gravitaire
- Pompage
- Sens d'écoulement
- Plan d'eau

■ IBGN

Pour compléter ces suivis, un IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) a été réalisé dans le cadre du projet par le bureau d'études spécialisé Execo Environnement. 3 prélèvements ont été réalisés sur le ruisseau du Merdereau, en amont, en aval et entre les deux points de rejet n°1 et 2 (Cf. plan de localisation des stations de suivi du Merdereau ci-contre).

Il a été choisi de ne pas réaliser d'investigations plus à l'Est de la carrière car la situation en tête de bassin versant (bassins versants du Merdereau et de la Vègre) n'est pas favorable au développement de la faune invertébrée, les écoulements y étant faibles et discontinus, notamment en période d'étiage.

Le rapport de l'IBGN réalisé le 28 novembre 2013 est joint en annexe de cette notice. **Les conclusions de ce rapport, reprises dans le tableau suivant, confirment l'absence d'impact de la carrière sur le Merdereau entre l'amont et l'aval de la carrière.**

Qualité biologique				
STATIONS				
Cours d'eau	Commune			
Le Merdereau	Voutré (53)	amont rejet	aval nouveau rejet	aval ancien rejet
QUALITE BIOLOGIQUE				
Macroinvertébrés	IBGN (/20)	10	14	13
	GIF (/9)	6	7	7
	max..min	9-3	7-6	7-6
	Cl.V (/14)	5	8	7
	Nb tx	15	25	24
	Effectifs	774	1196	3170
ETAT ECOLOGIQUE GLOBAL				
Masse d'eau P12-A		moyen	bon	bon
Signes de charge minérale				
Développement algal (AVF : algues vertes ; AB : algues brunes)		-	-	-
Prolifération d'invertébrés types (hydrobies, Hydropsychidae...)		Chironomidae	Gammaridae	Gammaridae
Signes de charge organique				
	Erpobdellidae	3	-	3
	Glossiphoniidae	-	2	9
	Crustacés Asellidae	29	-	-

Extrait des conclusions de l'IBGN :

En 2013, sur le Merdereau à Voutré, l'IBGN est « passable » à l'amont et « bon » aux deux avals de la Carrière.

L'indice à l'amont est limité par une qualité biologique de l'habitat assez faible (seulement 15 taxons). La qualité biologique de l'eau est quant à elle moyennement élevée avec toutefois la présence d'un taxon de groupe indicateur maximal (GIF=9 ; Plécoptère) indiquant potentiellement une excellente qualité de l'eau.

Aux deux stations aval, la qualité biologique de l'habitat est plus élevée de 2 à 3 classes expliquant en grande partie le meilleur résultat des indices.

A l'amont, la proximité des sources influe sur la variabilité des débits défavorable à l'installation d'une macrofaune stable signifiée par une classe de variété faible.

A l'aval, les débits paraissent plus stables ou soutenus en lien avec les activités de la carrière.

En 2013, au vu des IBGN et au sens de la DCE, le Merdereau n'atteint le bon état écologique qu'en aval de la carrière.

Commentaire :

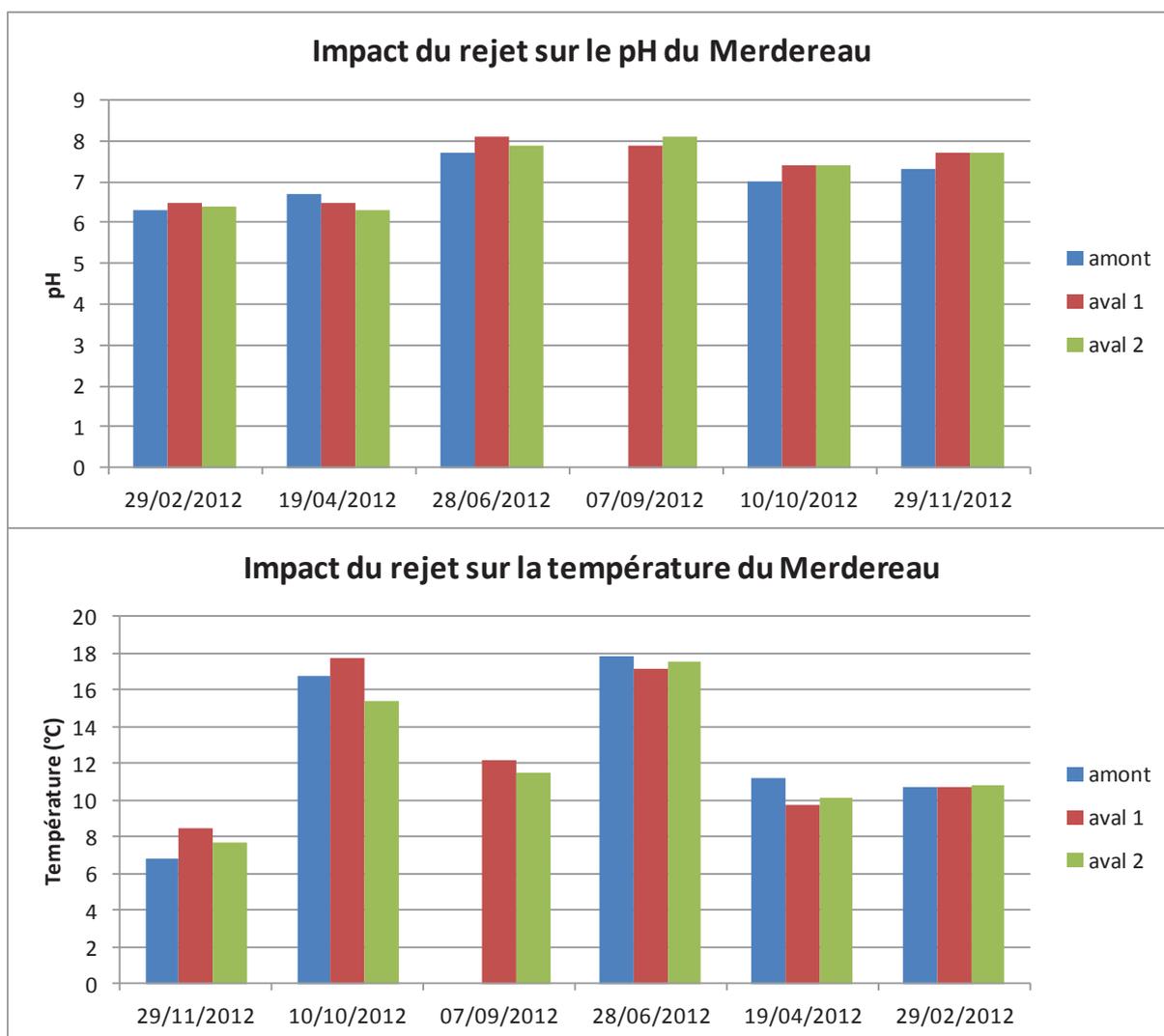
La hausse de qualité de l'IBGN observée entre l'amont et l'aval de la carrière témoigne d'un effet positif du rejet sur la qualité biologique du cours d'eau. Cet effet est sans doute lié au soutien d'étiage créé par le rejet, le Merdereau présentant un caractère temporaire au niveau de la carrière.

■ Suivi de l'impact du rejet sur la qualité du Merdereau

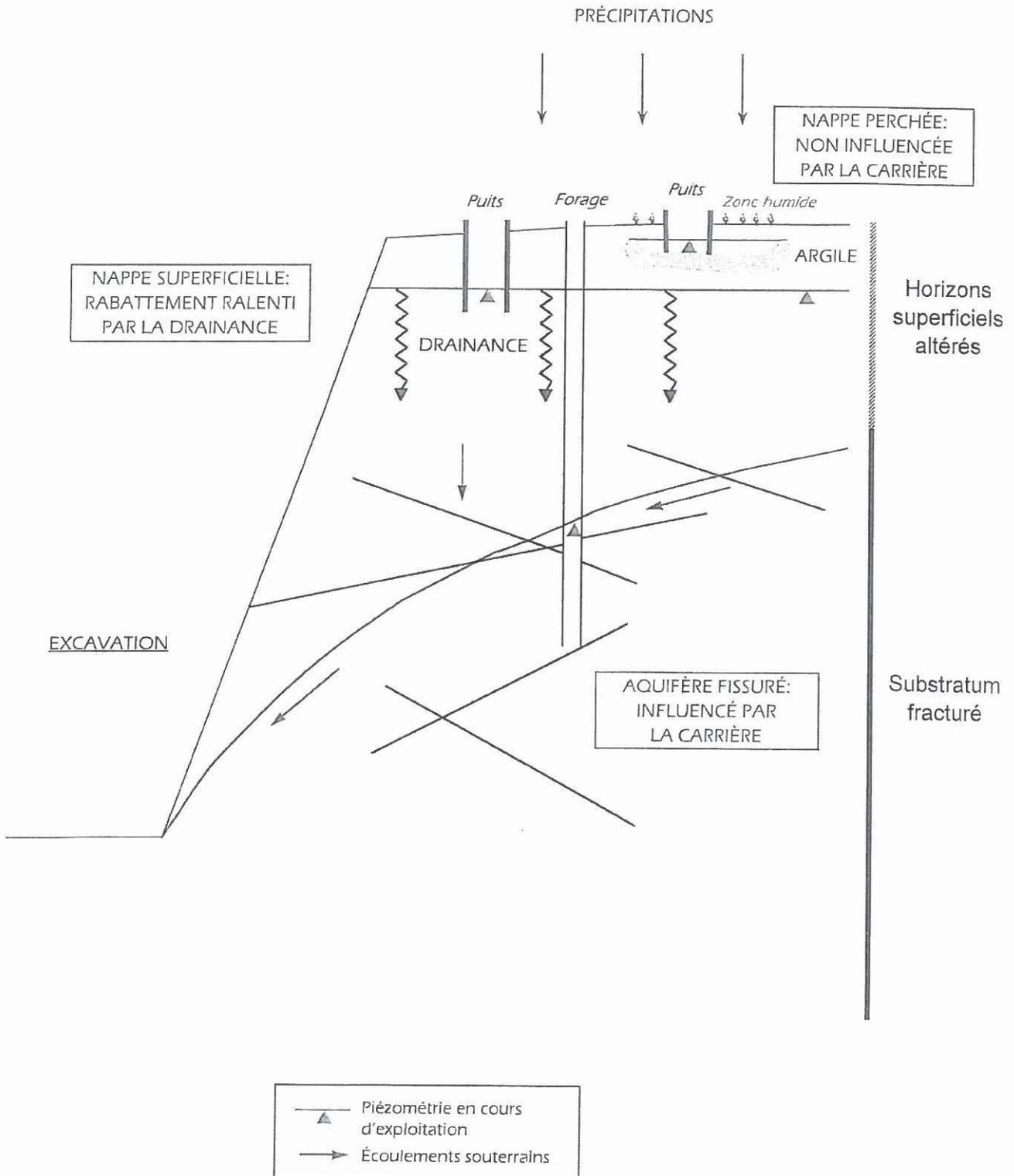
En plus du suivi de la qualité des rejets de la Carrière, la SA Carrières de Voutré a choisi de réaliser des mesures volontaires du pH et de la température en 3 points du Merdereau (1 amont du site et 2 en aval).

La localisation de ces stations est présentée sur le plan de localisation des stations de suivi du Merdereau – page 24.

Ces résultats (ci-dessous pour l'année 2012) démontrent l'absence d'impact des rejets de la carrière sur la température et le pH du Merdereau.



PIÉZOMÉTRIE DANS
LES HORIZONS SUPERFICIELS
SCHEMA THÉORIQUE



I.3- LES EAUX SOUTERRAINES

I.3.1- TYPES D'AQUIFÈRES

Les roches, dont l'exploitation est envisagée, sont des roches de type massives dans lesquelles deux types d'aquifères peuvent se rencontrer :

- un aquifère superficiel formé par les niveaux altérés de surface et alimenté par les eaux météoritiques. Il peut être exploité par des ouvrages de faible profondeur tels que des puits. Les écoulements suivent généralement la topographie ;
- un aquifère profond qui se développe dans les réseaux de fracture de la roche et est alimenté par drainance de la nappe superficielle. Les écoulements vont suivre préférentiellement ces zones faillées. Il peut être exploité par des forages atteignant généralement 50 à 100 m de profondeur.

À ces deux types d'aquifères peuvent s'ajouter des nappes perchées issues d'un défaut d'infiltration des eaux de pluie. Ce type de nappe se rencontre sur des secteurs où les horizons de sols superficiels présentent une proportion importante de matériaux argileux qui limitent les infiltrations. Ces nappes perchées sont généralement de faible extension et sans réelle possibilité d'exploitation pour un usage anthropique. Cependant, elles présentent un intérêt important lié au développement potentiel de zones humides qui participent à la rétention d'eau, à la phytoépuration et au développement de la biodiversité.

I.3.2- CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE LOCAL

Comme il a été précisé précédemment, la carrière de Voutré se situe, au niveau géologique, dans le synclinal des Coëvrons. Celui-ci comprend des formations cambriennes, ordoviciennes et siluriennes, de nature argileuse, carbonatée, gréseuse et volcanogène.

Seule la formation des schistes et calcaires du Cambrien présente des zones aquifères importantes (constituées par des calcaires dolomitiques ou des siltites à nodules calcaires).

Les autres formations, quelle que soit leur nature, ne présentent pas de sources ayant des débits significatifs (supérieurs à 1 ou 2 l/s).

Au niveau de la carrière de Voutré, le gisement exploité correspond à des pyroclastites. Il s'agit de roches éruptives qui, de par leur nature et leurs conditions de mise en place, ne constituent pas des réservoirs pouvant receler des quantités d'eau importantes.

Ces roches peuvent néanmoins permettre la circulation d'eaux souterraines au sein de fractures développées dans le massif. L'importance de ces circulations d'eau est liée au degré de fissuration du massif et du degré de colmatage.

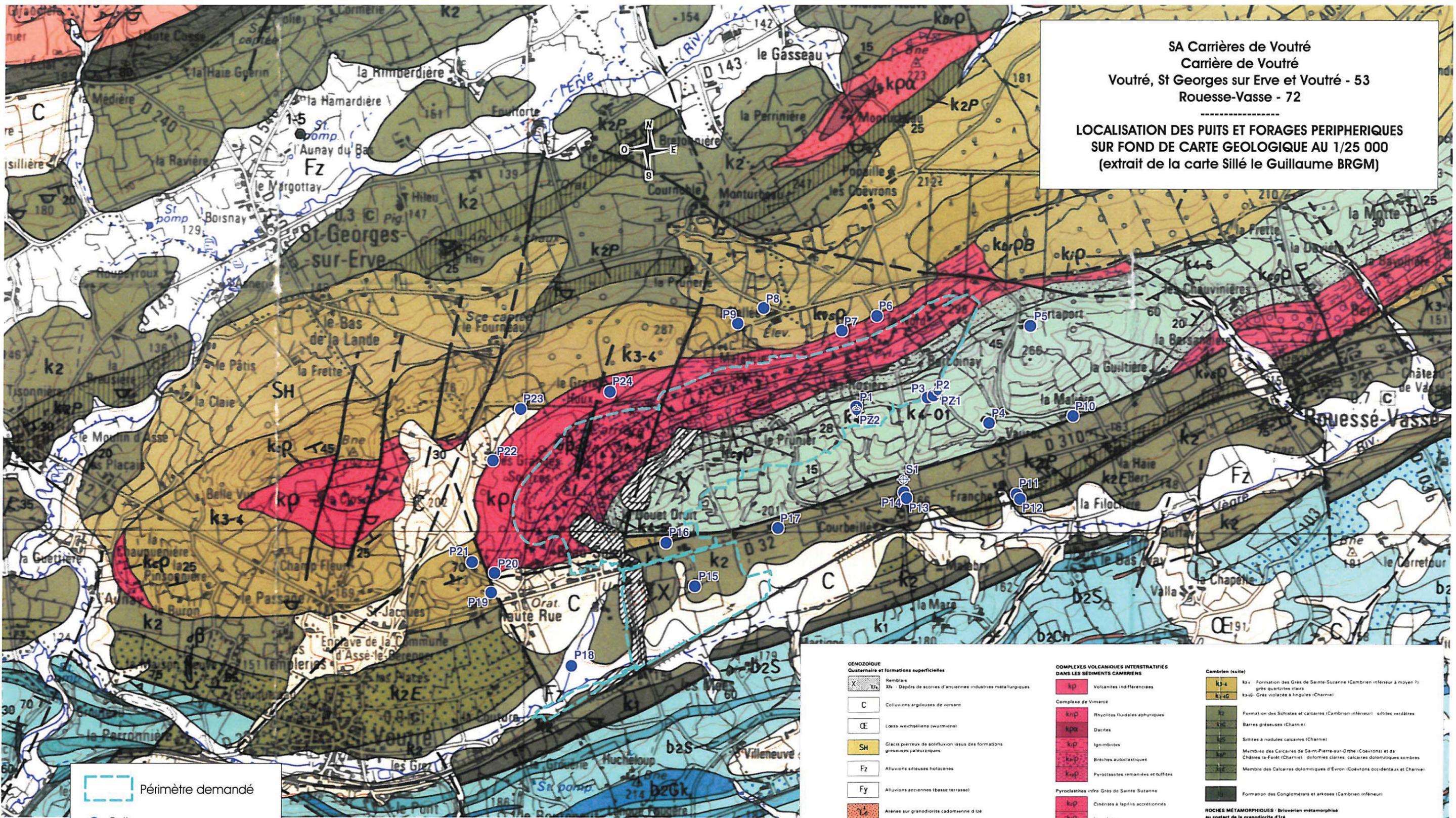
Ce massif est, en dehors de sa stratification relictuelle, parcouru par un réseau de fissuration qui peut être localement plus développé à la faveur des principales directions de faille, en particulier pour les failles traversant le site de direction N70°

Toutefois, les observations faites au niveau de la fosse de la Kabylie et au niveau de la fosse de la Massoterie montrent que les arrivées d'eau affleurantes au niveau des fronts, même en profondeur, sont peu nombreuses et ne présentent pas d'écoulement permanent sur l'année.

Par ailleurs, la série volcanique exploitée au niveau de la carrière est située en partie sommitale par rapport au reste de la structure sédimentaire du synclinal de Coëvrons qui elle peut contenir un aquifère d'importance. Aussi, au niveau de la carrière, l'aquifère est discontinu et d'extension limitée.

SA Carrières de Voutré
 Carrière de Voutré
 Voutré, St Georges sur Erve et Voutré - 53
 Rouesse-Vasse - 72

LOCALISATION DES PUIITS ET FORAGES PERIPHERIQUES
 SUR FOND DE CARTE GEOLOGIQUE AU 1/25 000
 (extrait de la carte Sillé le Guillaume BRGM)



--- Périimètre demandé

- Puits
- ⊕ Piézomètre
- ⊕ Source



CENOZOIQUE		COMPLEXES VOLCANIQUES INTERSTRATIFIES DANS LES SEDIMENTS CARRIERES		Cambrien (suite)	
X	Remblais	kp	Volcanites indifférenciées	k3-4	k3-4 Formation des Grés de Sainte-Suzanne (Cambrien inférieur à moyen) : grés quartzites clairs
Xs	Dépôts de scories d'anciennes industries métallurgiques	kpP	Rhyolites fluidales aphyriques	k3-4c	k3-4c Grés volcaniques à lingules (Charnie)
C	Colluvions argileuses de versant	kpP	Dacites	k2	Formation des Schistes et calcaires (Cambrien inférieur) : siltites verdâtres
CE	Loess wechsiéliens (wurmiens)	kpP	Ignimbrites	k2G	Barres gréseuses (Charnie)
SH	Glacis pierreux de solifluxion issus des formations gréseuses paléozoïques	kpP	Brèches autoclásticas	k2S	Siltites à nodules calcaires (Charnie)
Fz	Alluvions siltueuses holocènes	kpP	Pyroclastites remaniées et tuffites	k2E	Membres des Calcaires de Saint-Pierre-sur-Orthe (Coevrons) et de Châtres-la-Forêt (Charnie) : dolomies claires, calcaires dolomitiques sombres
Fy	Alluvions anciennes (basse terrasse)	kpP	Pyroclastites infra Grés de Sainte-Suzanne	k2E	Membre des Calcaires dolomitiques d'Évron (Coevrons occidentaux et Charnie)
Ar	Arenes sur granodiorite cadomienne d'Ize	kpP	Cinérites à lapillis accrétonnés	k2E	Formation des Conglomérats et arkoses (Cambrien inférieur)
ArP	Séries broviériennes rubéfiées au contact de l'amas sulfuré de Rouez	kpP	Ignimbrites	b1Ss	ROCHES METAMORPHIQUES : Briovérien métamorphisé au contact de la granodiorite d'Ize
P	Sables et graviers roulés attribués au Pliocène	kpP	Tuffites	b1Sk	Schistes tachetés à chlorite et cordiérite
Rcr	Génomarien argilo-sableux remanié en placages	kpP	Formation des Pyroclastites de Voutré	b1Sk	b1E Corréennes à cordiérite et biotite
+++	Blocs roulés issus du Grés armoricain	kpP	kpP Pyroclastites remaniées et tuffites	b1Sk	b1E Schistes à galets corréifiés
PALEOZOIQUE		kpP	kpP Pyroclastites supérieures (Charnie)	ROCHES PLUTONIQUES CADOMIENNES	
Cambrien		kpP	kpP Pyroclastites inférieures (Charnie)	G	Granodiorite à cordiérite d'Ize
k3-01	k3-01 Formation des Grés de Blandouet (Cambrien supérieur - Tremadoc ?) : argilites, siltites, grés ferrugineux	kpP	Brèches pyroclastiques ("brèche bleue")	gTP	Granophyre
k3-01c	k3-01c Grés feldspathiques grés roses (Charnie)	kpP	Ignimbrites	PROTÉROZOIQUE SUPERIEUR	
k4-01	Formation des Psammites de Sillé (Cambrien moyen - Tremadoc ?) : argilites, siltites, grés fins verts et violacés	kpP	Cinérites à lapillis accrétonnés	b2S	Siltites et argilites
k4-5	Formation des Grés feldspathiques (Cambrien moyen ou supérieur)	kpP	Conglomérats volcanogènes	b2Gk	Grauwackes
		kpP	Rhyolites porphyriques		

I.3.3- OUVRAGES INTERCEPTANT LES EAUX SOUTERRAINES

L'inventaire des ouvrages de captage des eaux souterraines a été réalisé à partir :

- des données recueillies sur le site internet Infoterre du BRGM (premier ouvrage recensé à plus de 1,5 km),
- des données recueillies auprès de l'ARS (aucun ouvrage recensé à proximité immédiate. Les captages les plus proches sont situés à environ 3 km de la carrière),
- des relevés de terrain du 19 et 27 mars 2013 dans un rayon minimum de 300 m autour du projet.

L'ensemble de ces points est présenté sur le plan joint et le tableau suivant.

Référence ouvrage	Profondeur/sol (m)	Nature	Usage
Ouvrages dans l'emprise du périmètre demandé			
PZ2	env. 40	Piézomètre	surveillance carrière
P1	1,4	Puits	aucun
Ouvrages hors site			
PZ1	43,3	Piézomètre	surveillance carrière
P2	6,5	Puits	aucun
P3	6,9	Puits	aucun
P4	6,1	Puits	inconnu
P5	inconnu	Puits	inconnu
P6	inconnu	Puits	abreuvoir
P7	2,0	Puits	bétail
P8	5,2	Puits	bétail et AEP
P9	inconnu	Puits	inconnu
P10	inconnu	Puits	inconnu
P11	inconnu	Puits	arrosage
P12	0,6	Puits	aucun
P13	6,5	Puits	aucun
S1	1,0	Source	aucun
P14	inconnu	Puits	inconnu
P15	11,0	Puits	aucun
P16	1,4	Puits	aucun mais anciennement AEP
P17	inconnu	Puits	inconnu
P18	inconnu	Puits	inconnu
P19	inconnu	Puits	inconnu
P20	inconnu	Puits	aucun
P21	inconnu	Puits	inconnu
P22	inconnu	Puits	inconnu
P23	inconnu	Puits	inconnu
P24	inconnu	Puits	inconnu

Pour un certain nombre d'ouvrages répertoriés, la profondeur et l'usage sont inconnues parce que l'accès n'a pas été possible (absence des propriétaires lors des investigations de terrain).

I.3.4- PIÉZOMÉTRIE SUR ET AUX ABORDS DU SITE

□ RÉALISATION DE DEUX PIÉZOMÈTRES

Afin de préciser la piézométrie au droit du site, deux piézomètres ont été réalisés fin 2012 par la SA des Carrières de Voutré (Cf. localisation sur plan précédent).

Ils ont été forés au marteau fond de trou jusqu'à une profondeur d'environ 40 m.

□ MESURES PONCTUELLES DE LA PIÉZOMÉTRIE

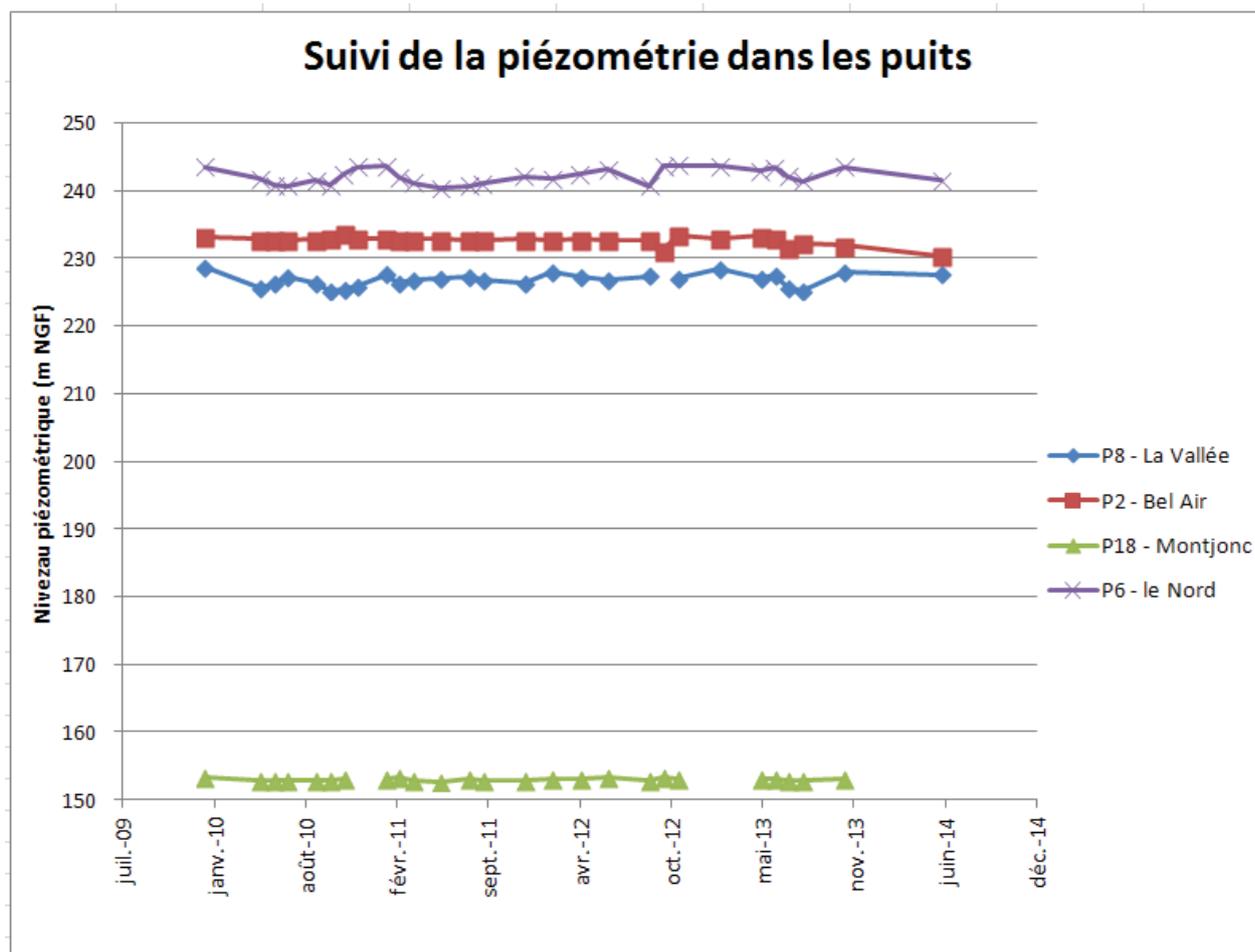
Sur les ouvrages accessibles recensés aux abords de la carrière, une mesure du niveau piézométrique a été réalisée en mars 2012, par le bureau d'études Géoarmor environnement.

Référence ouvrage	Profondeur/sol (m)	Niveau piézométrique / sol	Niveau piézométrique (m NGF)*
PZ2	environ 40 m	0,3	244,7
P1	1,4	0	245
PZ1	43,3	0,49	242,5
P2	6,5	0,38	237,6
P3	6,9	0,68	232,3
P4	6,1	1,9	205,1
P5	inconnu	1	259,0
P7	2,0	0,88	244,1
P8	5,2	2,69	227,3
P12	0,6	0	155,0
P13	6,5	0,32	164,7
S1	1,0	0	170,0
P15	11,0	5,08	157,9
P16	1,4	0,13	171,9

* D'après carte IGN au 1/25 000

Ces mesures montrent que la nappe est située à une faible profondeur (entre 1 et 5 mètres) et suit globalement la topographie.

La société Carrière de Voutré effectue, par ailleurs, un suivi piézométrique sur 4 puits aux abords de la carrière (puits P2, P6, P8 et P18 – plan page 30). Les résultats de ce suivi depuis fin 2009 sont présentés ci-dessous :



Ces mesures montrent que :

- la profondeur de l'eau (par rapport au sol) dans les puits n'évolue pas de façon significative (assèchement) depuis 2009, malgré l'évolution de l'excavation voisine,
- le marnage de ces ouvrages est faible, de l'ordre de quelques mètres.

I.3.5- ESSAI DE POMPAGE

□ DONNÉES SA CARRIERES DE VOUTRÉ

■ Condition des essais

En 2006, une campagne de forages a été réalisée dans le secteur de la Kabylie, afin de caractériser la perméabilité du massif rocheux. 4 forages ont donc été réalisés sur la partie Ouest de la fosse d'extraction.

Ces tests sont de type Nasberg et ont été réalisés par injection d'eau à charge variable sous obturateur (packer).

■ Résultats

La classe de perméabilité caractérisant le massif est de l'ordre de 10^{-8} m/s.

□ DONNÉES GÉOARMOR ENVIRONNEMENT

■ Condition des essais

Pour compléter ces données sur le secteur de l'extension envisagé pour les extractions, 2 piézomètres (Pz1 et Pz2) ont été implantés et ont fait l'objet d'essais de pompage réalisés le 18 mars 2013.

Ces essais, réalisés à débit constant et en régime transitoire, avaient pour objectif de caractériser la nappe avec estimation de la perméabilité des terrains.

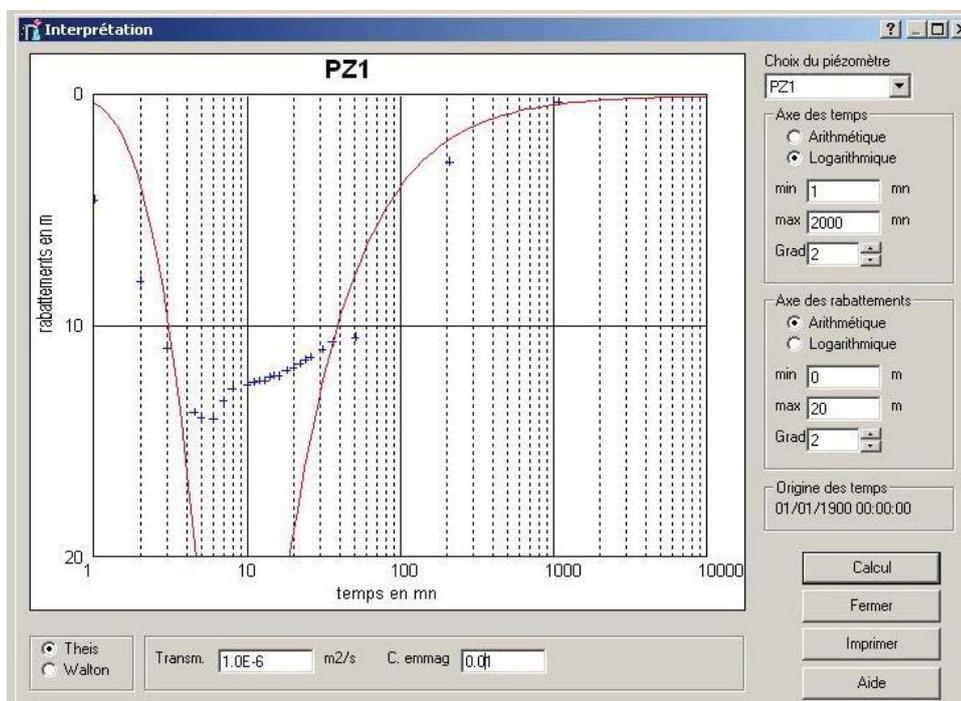
■ Pz1

➤ Caractéristiques de l'essai

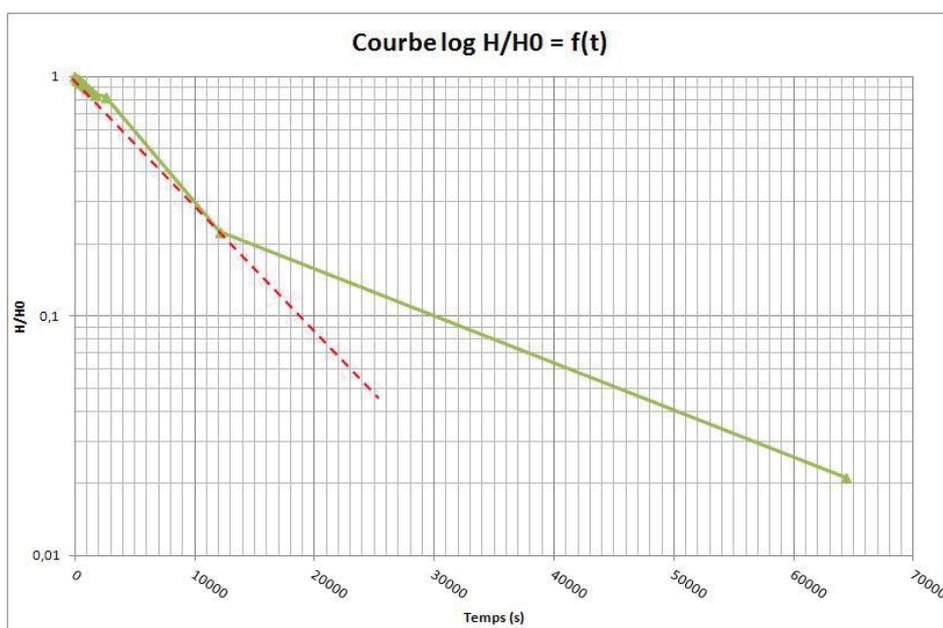
- débit de pompage : 3 m³/h
- temps de pompage : 6 minutes
- profondeur de la pompe : 15 m/sol
- durée totale de l'essai : 18h

➤ **Interprétation**

- la descente est rapide et la courbe correspondante est caractéristique de la vidange de l'ouvrage et non pas de la nappe. Elle n'est pas interprétable.
- la remontée présente une forme hyperbolique qui ne permet pas d'ajustement avec le logiciel SHADDOCK.



- une seconde interprétation a pu être réalisée à partir de la formule de Hvorslev (méthode dite du Slug-test : vidange d'un ouvrage et interprétation de la remontée sur la base d'une formule empirique)



SLUG-TEST / Formule Hvorslev / PZ1 / $k = 5,6 \cdot 10^{-8}$ m/s

- cette seconde interprétation permet l'estimation de la perméabilité des terrains autour de $5,6 \cdot 10^{-8}$ m/s,

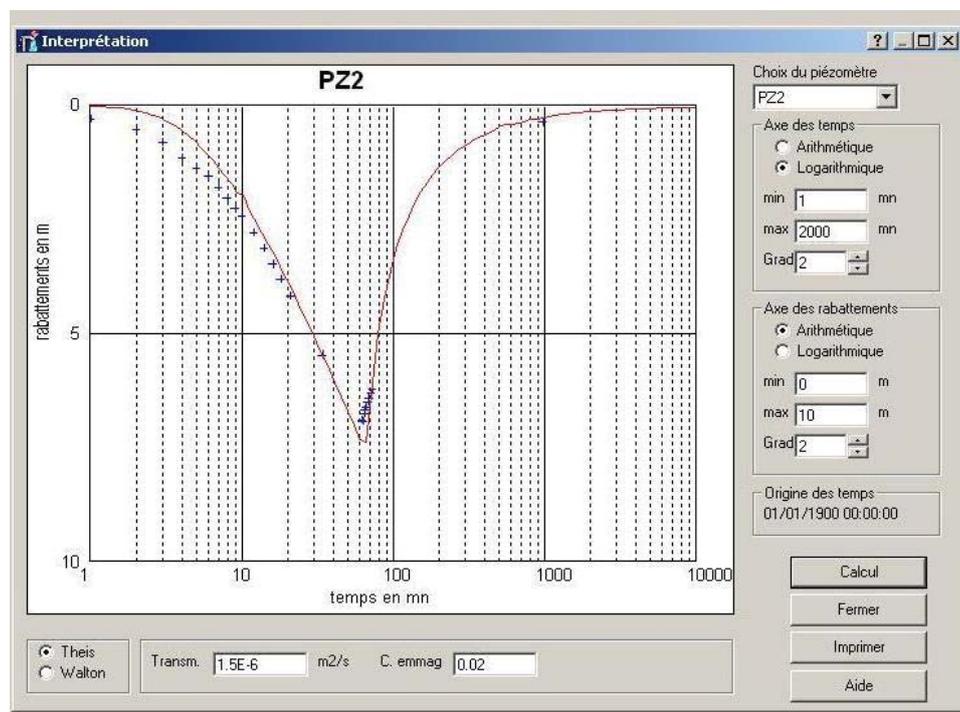
■ Pz2

➤ Caractéristiques de l'essai

- débit de pompage : $0,25 \text{ m}^3/\text{h}$
- temps de pompage : 63 minutes
- profondeur de la pompe : 10 m
- durée totale de l'essai : 7 h 15 minutes

➤ Interprétation

- la descente est rapide et la courbe correspondante est caractéristique de la vidange de l'ouvrage et non pas de la nappe. Elle n'est pas interprétable.
- la remontée permet un ajustement avec le logiciel SHADDOCK.



- la transmissivité des terrains peut ainsi être estimée à environ $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, ce qui correspond à une perméabilité de $3 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ (en considérant la profondeur du piézomètre de 40 m).

I.4- USAGES DES EAUX

I.4.1- CAPTAGES D'EAU

Source : Agence Régionale de la Santé Pays de la Loire

Le projet est en dehors de tout périmètre de protection de captage AEP (Cf. carte de localisation des captages et périmètres ci-après). Les captages les plus proches sont ceux de la Prise d'eau de l'Erve sur la commune d'Assé-le-Béranger et des captages de la Chevrolière et de la Hamardière sur la commune de Saint-Georges-sur-Erve à environ 3 km de la carrière.

Les usages des puits périphériques ont été présentés au paragraphe précédent.

I.4.2- USAGES DES COURS D'EAU

Source : Fédération Départementale de pêche de la Mayenne et Entente Halieutique du Grand-Ouest

Le Merdereau et l'Erve sont classés en première catégorie piscicole, avec comme espèces piscicoles caractéristiques, la truite fario et le Vairon. L'Erve est donc utilisée pour la pratique de la pêche de loisir, comme en atteste la carte jointe, issue du site Internet de la Fédération Départementale de Pêche de la Mayenne. Cette carte identifie également le Merdereau comme cours d'eau temporaire de première catégorie piscicole.

La Vègre est classée en première catégorie piscicole pour sa partie amont (jusqu'à Tennie) puis en deuxième catégorie sur le reste de son tracé. Il est rappelé qu'à terme, il n'y aura aucun rejet vers le bassin versant de la Vègre. L'intégralité des eaux de la carrière rejoindra le Merdereau, affluent de l'Erve.

I.5- CLIMATOLOGIE

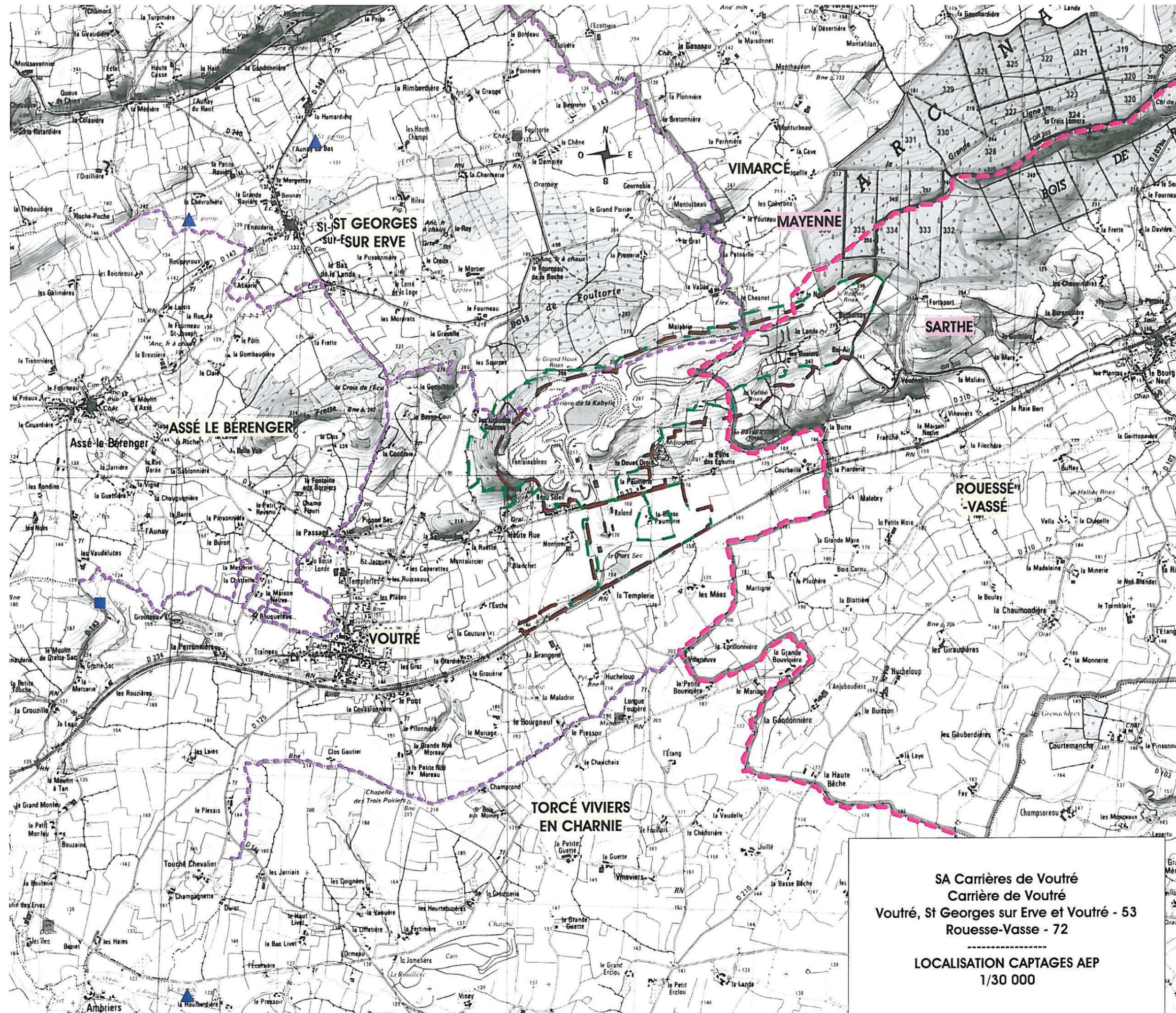
Le bilan hydrique a été présenté au chapitre II de l'étude d'impact, on s'y reportera.

Les principaux éléments à retenir de ce bilan hydrique sont que :

- la pluie efficace annuelle sur le secteur (ruissellement + infiltration) est d'environ 272 mm soit 2 720 m³/ha/an pour des terrains végétalisés,
- sur la carrière, le décapage de la terre et du sol augmente le ruissellement au détriment de l'ETP, ce qui a pour conséquence d'augmenter la pluie efficace. Les rares infiltrations sur la carrière sont pompées avec les eaux d'exhaure. La pluie efficace peut alors être prise égale aux précipitations et représente ainsi une lame d'eau de 823 mm, soit environ 8 230 m³/ha/an.

Captages AEP :

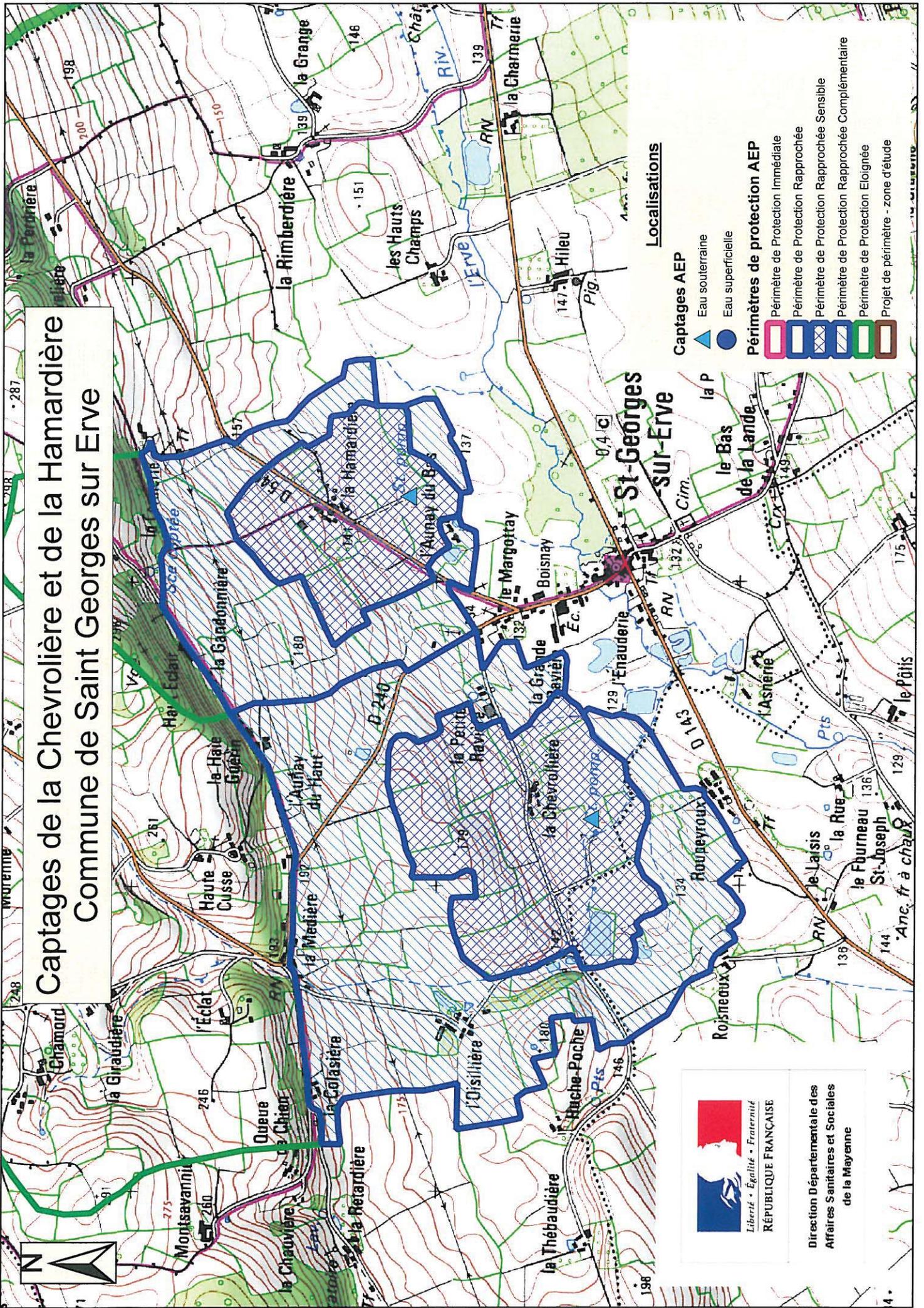
-  Eau souterraine
-  Eau superficielle
-  Limite départementale
-  Limite communale
-  Périmètre projeté
-  Emprise du site actuel



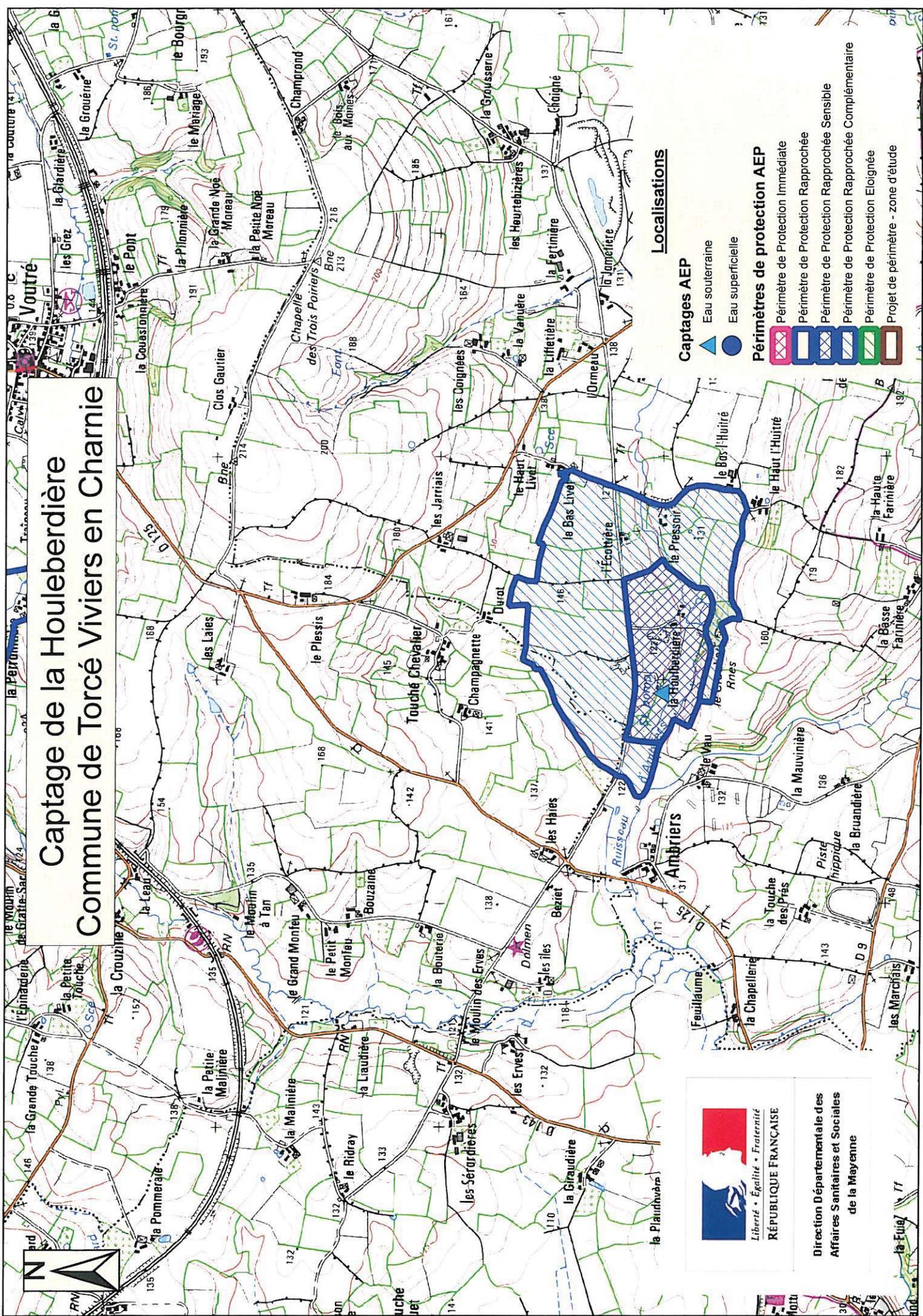
SA Carrières de Voutré
Carrière de Voutré
Voutré, St Georges sur Erve et Voutré - 53
Rouesse-Vasse - 72

LOCALISATION CAPTAGES AEP
1/30 000

Captages de la Chevrolière et de la Hamardière Commune de Saint Georges sur Erve



Captage de la Houleberdière Commune de Torcé Viviers en Charnie



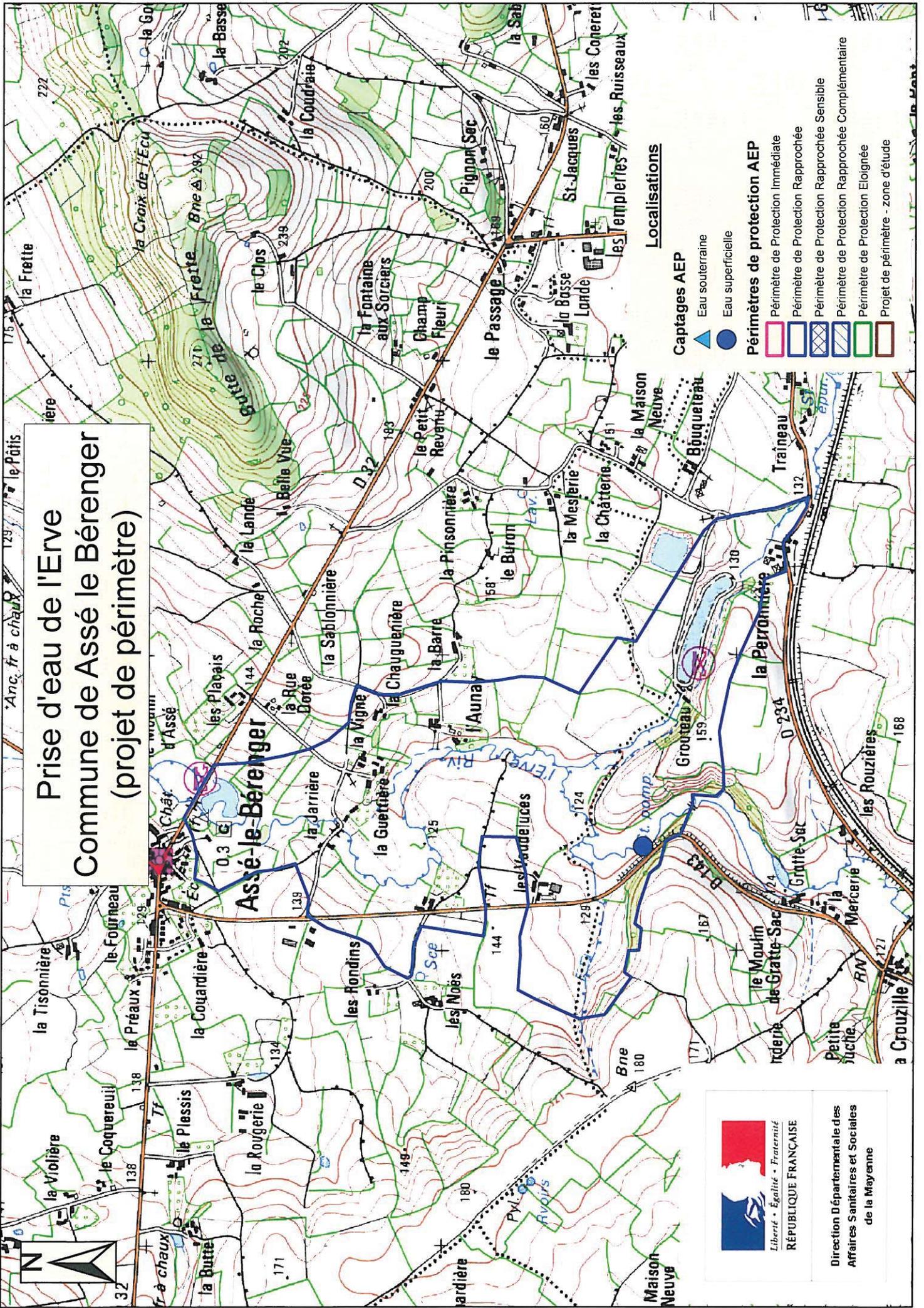
- Captages AEP**
- Eau souterraine
 - Eau superficielle
- Périmètres de protection AEP**
- Périmètre de Protection Immédiate
 - Périmètre de Protection Rapprochée
 - Périmètre de Protection Rapprochée Sensible
 - Périmètre de Protection Rapprochée Complémentaire
 - Périmètre de Protection Eloignée
 - Projet de périmètre - zone d'étude

Localisations



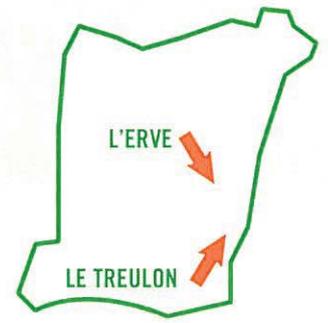
Direction Départementale des
Affaires Sanitaires et Sociales
de la Mayenne

Prise d'eau de l'Erve Commune de Assé le Béranger (projet de périmètre)



Liberté - Égalité - Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction Départementale des
Affaires Sanitaires et Sociales
de la Mayenne



Ballée

Hôtel Restaurant
Mairie à **Bouessay**

Chammes

Café Le Camésien
Café La Marine à **Vaiges**
Agnal à **Mézangers**
Gamme Vert à **Évron**

Cheméré-le-Roi - Saulges

Mairie Saulges
Site des grottes (syndicat initiative)
à **Thorigné-en-Charnie**

L'Erve



Cossé-en-Champagne

Café Restaurant Epicerie
M. Fortin Jean-Luc (président AAPPMA)
à **Epineux-le-Séguin**

Saint-Jean, Saint-Pierre-sur-Erve Thorigné

Restaurant de L'Erve à **Saint-Jean-sur-Erve**

Sainte-Suzanne

Café brasserie de la Rivière
Hôtel Restaurant « Beauséjour »
Crêperie « la Halte Médiévale »

Voutré

Café PMU des sports
Super U à **Évron**
Intermarché à **Évron**
Point Vert à **Évron**
Gamme Vert à **Évron**
Café des sports à **Évron**
Restaurant « la Forge » à **Saint-Georges-sur-Erve**
Boulangère à **Sainte-Gemmes-le-Robert**
Relais du Gué de Selle à **Mézangers**

Le Treulon



Accès

- Point d'accès
- Stationnement
- Lieu-dit Le Moulin des Erves
- Chemin pédestre
- Chemin carrossable

Parcours de pêche

- Sens d'écoulement
- Siège d'une AAPPMA (Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique)
- Changement catégorie piscicole
- Liste des dépositaires

1500m



I.6- ZONES HUMIDES

I.6.1- DÉFINITION / RÉGLEMENTATION

Les milieux humides se caractérisent par une biodiversité exceptionnelle. Ils abritent en effet de nombreuses espèces végétales et animales. Par leurs différentes fonctions, ils jouent un rôle primordial dans la régulation de la ressource en eau, l'épuration et la prévention des crues.

Ce patrimoine naturel fait donc l'objet depuis plusieurs années de mesures de protection, notamment codifiées dans le code de l'environnement (Livre II, titre I du code de l'environnement).

I.6.2- IDENTIFICATION

L'Arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'Arrêté du 1er octobre 2009 et la circulaire du 25 juin 2008, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides.

Un espace peut être considéré comme « une zone humide » dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- des sols correspondant à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 de l'Arrêté. Il s'agit de sols présentant des traces d'hydromorphie débutant à moins de 25 cm et se prolongeant ou s'intensifiant au-delà : classes d'hydromorphie IVd et suivantes du GEPPA (Groupe d'Études des problèmes de Pédologie Appliquée – 1981).
- sa végétation, si elle existe, est caractérisée :
 - * soit par des espèces indicatrices des zones humides (*annexe 2.1 de l'Arrêté*),
 - * soit par des communautés d'espèces végétales (habitats), caractéristiques des zones humides (*annexe 2.2 de l'Arrêté*).

Conformément à l'Arrêté du 24 juin 2008, cité précédemment, un inventaire des zones humides a été réalisé selon le critère pédologique et selon le critère végétation.

L'inventaire pédologique a été réalisé par un pédologue du bureau d'études Géoarmor Environnement en mai 2012, complété en juin 2013 (*Cf. rapport joint en annexe*). L'inventaire selon le critère végétation a quant à lui été réalisé par le Cabinet spécialisé CERESA (*Cf. volet faune-flore de l'étude d'impact*).

Le cabinet CERESA précise dans son étude que « *L'analyse floristique montre que les seules communautés végétales dont le recouvrement de plantes hygrophiles est suffisant pour les qualifier de zones humides (critères de l'arrêté du 24 juin 2008) se situent à l'extérieur de l'aire d'étude* ». Dès lors, la cartographie des zones humides recensées peut être confondue avec celle des zones humides recensées selon le critère pédologique.

La planche jointe ci-après précise les secteurs où les sols présentent une hydromorphie correspondant aux classes du GEPPA, définies par l'Arrêté du 1^{er} octobre comme caractéristiques de zones humides (classe IVd et suivantes).

La surface des secteurs dont les sols sont caractéristiques de zone humide s'établit ainsi :

- Secteur 1 : 0 ha recensé
- Secteur 2 : 0,5 ha recensé
- Secteur 3 : 2,5 ha recensé
- Secteur 4 : 2,2 ha recensé
- o Total = 5,2 ha recensé

SA Carrières de Voutré
 Carrière de Voutré
 Voutré, St Georges sur Erve et Vimarcé - 53
 Rouessé-Vassé - 72

 Identification pédologique des zones humides

Localisation des zones humides impactées
 (critère pédologique) au 1/5000

Limites administratives

- Limite de département
- Limite de commune
- - - Limite de section cadastrale

Zonage naturel

- ZNIEFF de type 1

Site actuel

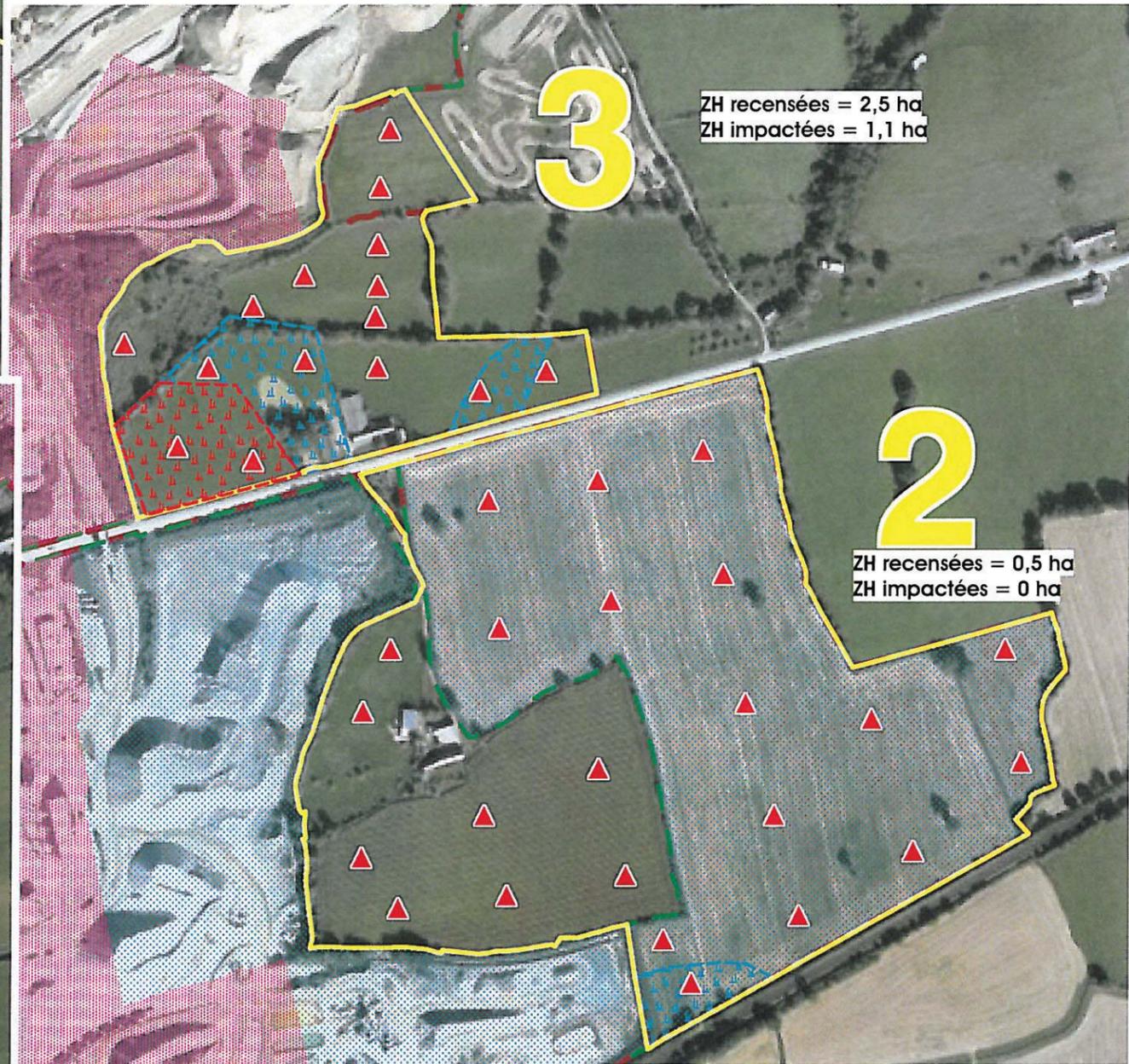
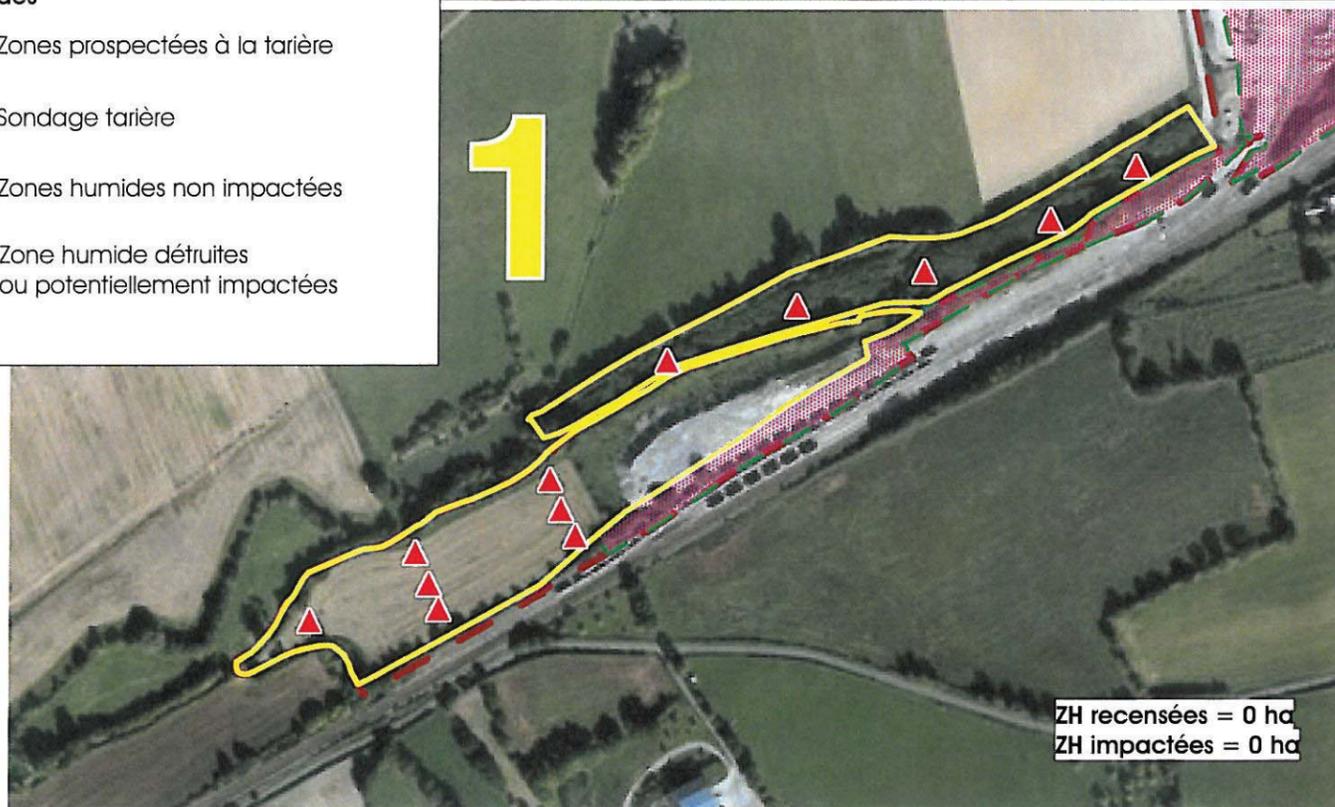
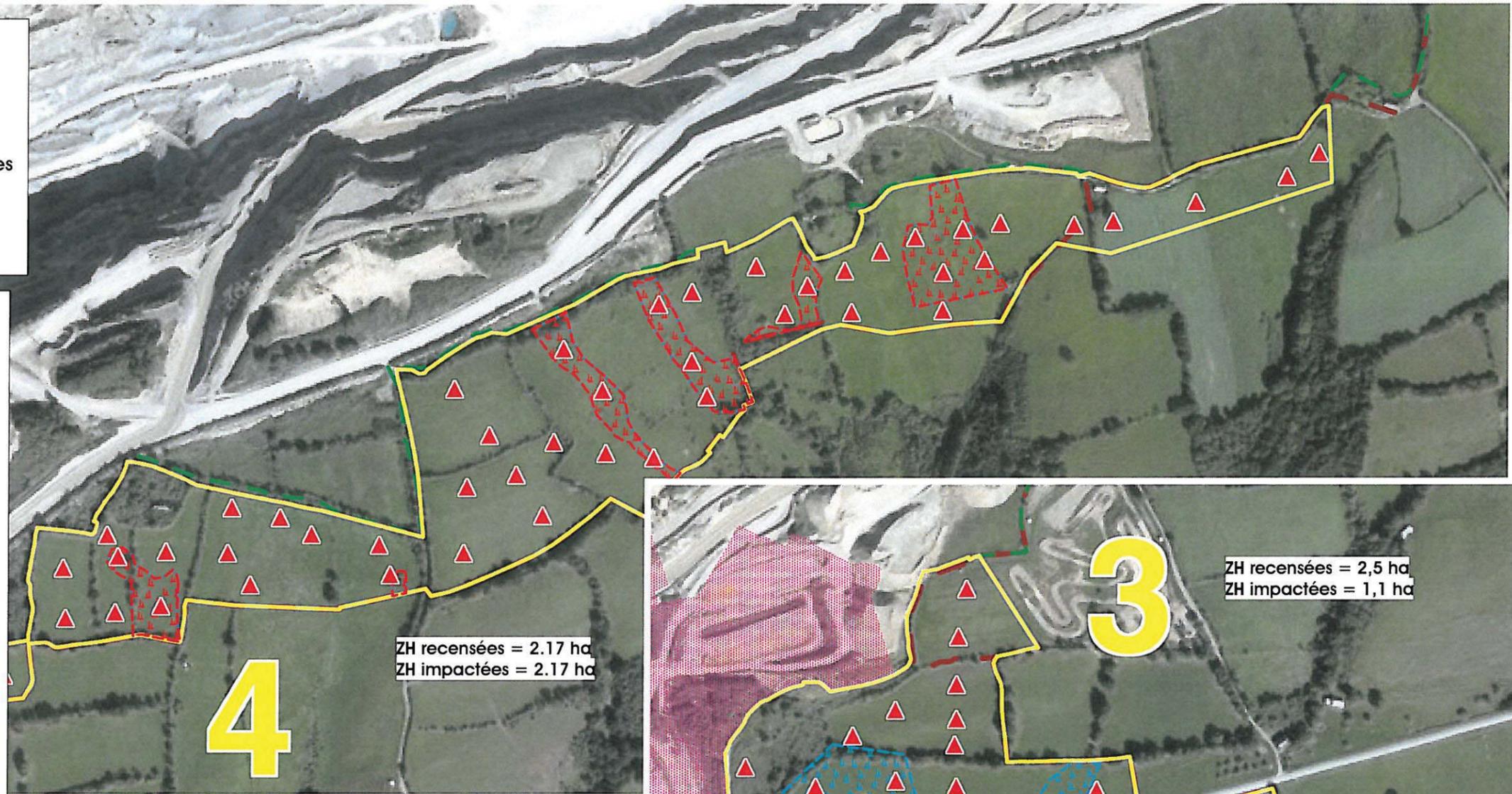
- Installations de traitement
- Ensemble du site actuel
- Station de transit

Site futur

- Emprise du site futur
- Emprise des parcelles renoncées

Zones humides

- Zones prospectées à la carrière
- Sondage tarière
- Zones humides non impactées
- Zone humide détruites ou potentiellement impactées



II- EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX

II.1- EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

II.1.1- EFFETS POTENTIELS DE L'EXPLOITATION D'UNE CARRIÈRE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

L'exploitation d'une carrière est susceptible d'avoir des impacts sur les eaux superficielles au travers du rejet des eaux pluviales et souterraines collectées et rejetées dans le réseau hydrographique :

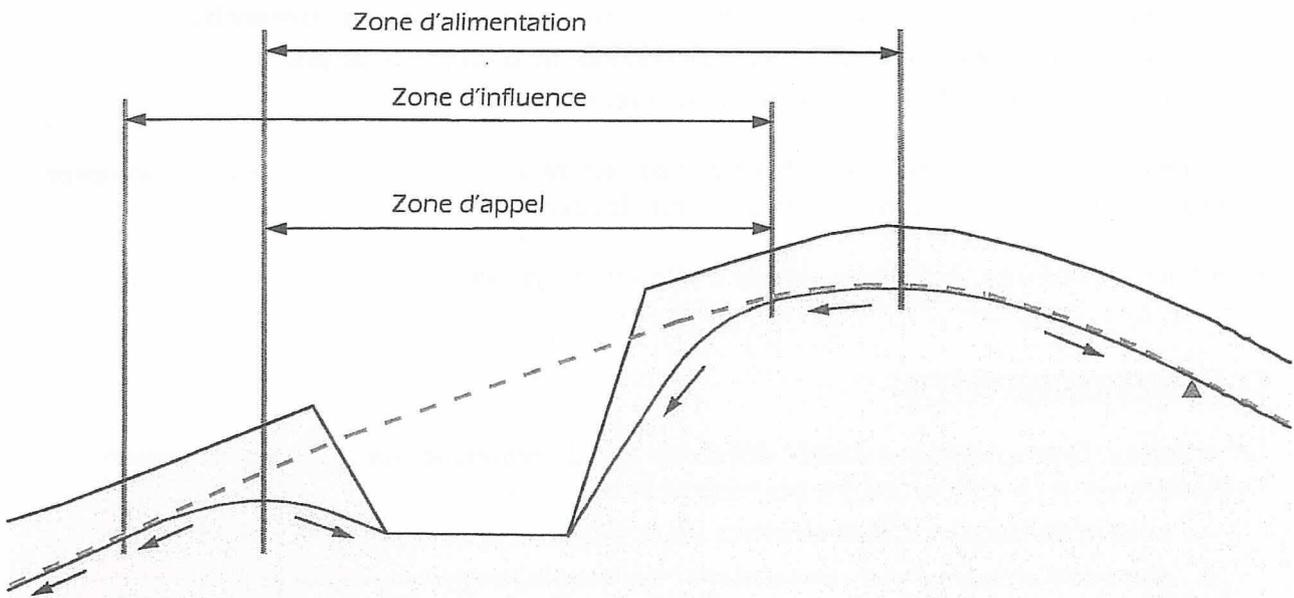
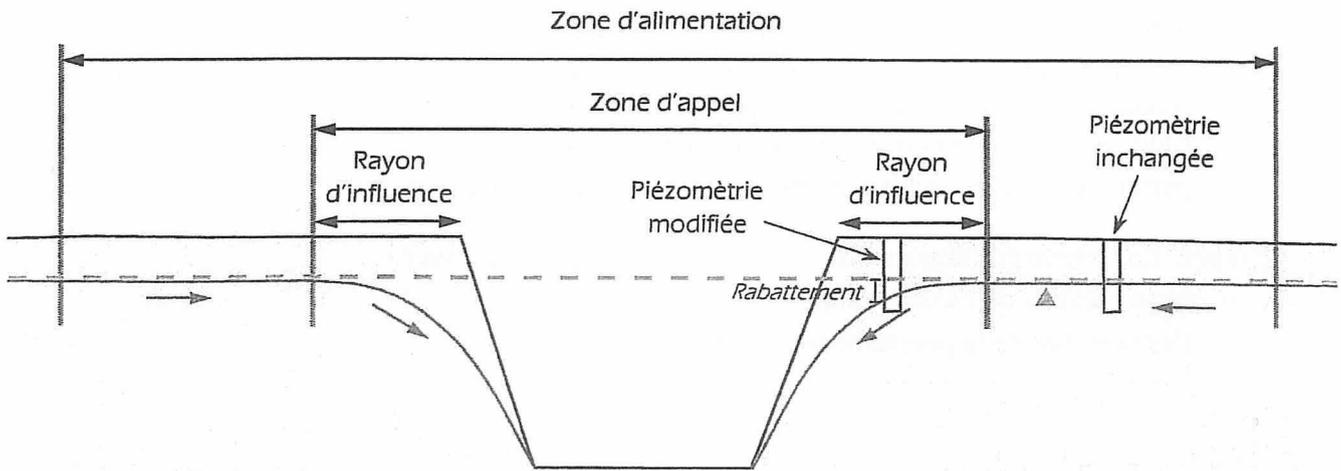
- altération de la qualité des eaux du réseau hydrographique en cas de mauvaise qualité des eaux rejetés, la source pouvant être liée :
 - à une acidification des eaux en fond de fouille : cas des carrières dites « acides »,
 - à un relargage de matières en suspensions (MES),
 - à un évènement accidentel (déversement d'hydrocarbures),
 - à une mauvaise qualité des remblais inertes mis en dépôt dans l'excavation et au travers desquels les eaux météoritiques peuvent percoler avant d'être repompées avec l'exhaure,

- impact quantitatif sur le débit du réseau hydrographique : risque de débordement ou de perturbation des écoulements.

II.1.2- CAS DE LA CARRIÈRE DE VOUTRÉ

La carrière de Voutré peut être confrontée à l'ensemble des risques évoqués ci-dessus, à l'exception de l'acidification des eaux, exclue de part la nature géologique des matériaux extraits.

TOPOGRAPHIE ET RABATTEMENTS
 AUTOUR D'UNE CARRIÈRE
 SCHÉMA DE PRINCIPE



- ▲ Piézométrie initiale
- ▲ Piézométrie en cours d'exploitation
- → Écoulements souterrains

II.2- EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES

II.2.1- INVENTAIRE DES EFFETS POSSIBLES

Cf. schéma joint

L'exploitation d'une carrière est susceptible d'avoir différents impacts sur les eaux souterraines. Elle peut :

- altérer la qualité de l'eau en augmentant sa concentration en hydrocarbures ou en modifiant ses caractéristiques physicochimiques en permettant l'altération de minéraux auparavant à l'abri de l'air (phénomène d'acidification des eaux évoqué au paragraphe précédant),
- perturber la circulation des eaux souterraines en rabattant la nappe.

Le rayon d'influence et l'importance des rabattements augmentent avec :

- la profondeur de l'excavation,
- l'importance de la perméabilité des terrains.

II.2.2- CAS DE LA CARRIÈRE DE VOUTRÉ : EFFETS DE L'EXCAVATION DE LA MASSOTERIE

Le contexte hydrogéologique, défini au Chapitre 1, conditionne l'incidence de l'affouillement sur la circulation des eaux souterraines.

- maintien à sec de l'excavation par pompage de fond de fouille,
- drainage des espaces périphériques à l'image du fonctionnement d'un vaste puits,
- rabattement des eaux en périphérie avec assèchement des horizons ainsi drainés.

Le développement d'une excavation dans une roche fracturée est susceptible d'intercepter des fractures aquifères et d'entraîner la présence d'eau d'« origine » souterraine.

□ ESTIMATION DES DÉBITS D'ARRIVÉES D'EAU SOUTERRAINE SUR L'EXCAVATION PROJETÉE

Le développement d'une excavation dans une roche fracturée est susceptible d'intercepter des fractures aquifères et d'entraîner la présence d'eau d'« origine » souterraine.

Pour les carrières, l'approche des débits d'exhaure est généralement estimée par le biais de la formule de SCHNEEBELI :

$$Q = K \cdot h \cdot \sqrt{S}$$

avec

Q = débit en m³/s

K = perméabilité du massif en m/s

h = hauteur mouillée en m

S = surface mouillée en m²

Cette formule peut être appliquée pour chacune des 6 phases de 5 ans, en considérant :

- comme perméabilité la moyenne des valeurs estimées par les essais de perméabilité et présentées au chapitre I.4.3 :
 - essai de 2012 sur PZ1 : $k = 5,6.10^{-8}$ m/s
 - essai de 2012 sur PZ2 : $k = 3.10^{-8}$ m/s
 - essai de 2006 en fond de fouille : $k = 10^{-8}$ m/s
 Soit une valeur moyenne = $3,2.10^{-8}$ m/s
- comme hauteur mouillée, la différence entre le niveau piézométrique moyen autour de la carrière (285 m NGF) et la cote du fond de fouille moyen,
- comme surface mouillée, le produit du périmètre de l'excavation par la hauteur mouillée.

Ces hypothèses de calcul permettent d'estimer les arrivées d'eau souterraine au cours des six phases quinquennales, suivant l'évolution de la géométrie de la fouille.

Il est évident que ce calcul est une estimation, étant donné l'hétérogénéité possible du paramètre perméabilité autour du périmètre demandé.

	Phases					
	1 (0 - 5 ans)	2 (5 - 10 ans)	3 (10 - 15 ans)	4 (15 - 20 ans)	5 (20 - 25 ans)	6 (25 - 30 ans)
Cote fond de fouille moyenne (m NGF)	185	170	155	140	140	125
Périmètre excavation	4000	4200	4200	4215	4565	4565
H (m)	100	115	130	145	145	160
S (m ²)	400000	483000	546000	611175	661925	730400
Débit (m ³ /s)	0,0051	0,0064	0,0077	0,009	0,0094	0,0109
Débit (m ³ /h)	18	23	28	33	34	39

ESTIMATION DES RUISSELLEMENTS COLLECTÉS PAR L'EXCAVATION PROJÉTÉE

L'excavation de la Massoterie va intercepter l'ensemble des eaux pluviales reçues depuis la limite Nord du site jusqu'au Sud de la piste qui longe l'excavation au Sud.

La superficie de cette aire de collecte des ruissellements est de 108 ha.

Comme évoqué au chapitre 1, sur la carrière, le décapage de la terre et du sol augmente le ruissellement au détriment de l'ETP, ce qui a pour conséquence d'augmenter la pluie efficace. Les rares infiltrations sur la carrière sont pompées avec les eaux d'exhaure. La pluie efficace peut alors être prise égale aux précipitations et représente ainsi une lame d'eau de 823 mm, soit environ 8 230 m³/ha/an.

Le volume d'eau annuel ainsi collecté peut être estimé à environ 889 000 m³, soit 101 m³/h. Ce volume sera tamponné grâce à la capacité du fond de fouille et restituée progressivement via le pompage d'exhaure.

❑ ESTIMATION DU DÉBIT D'EXHAURE

Le débit d'exhaure de la Massoterie est obtenu en sommant les apports en eaux souterraines et en eaux de ruissellement.

	Phases					
	1 (0 - 5 ans)	2 (5 - 10 ans)	3 (10 - 15 ans)	4 (15 - 20 ans)	5 (20 - 25 ans)	6 (25 - 30 ans)
Débit théorique d'eau souterraine en m ³ /h (d'après Schneebeili)	18	23	28	33	34	39
Débit théorique d'eau de ruissellement en m ³ /h	101	101	101	101	101	101
Débit total de rejet (m ³ /h) incluant les eaux pluviales	119	124	129	134	135	140

❑ EFFETS DE L'EXCAVATION SUR LES RABATTEMENTS PÉRIPHÉRIQUES

L'agrandissement et l'approfondissement de l'excavation auront un effet direct sur le cône de rabattement induit par la carrière sur la nappe.

Cet effet sera plus sensible au Sud de Massoterie, où se développera l'extension de la carrière. Ce rabattement de la nappe pourra avoir comme conséquence l'assèchement de puits, de sources ainsi que de zones humides.

Néanmoins, plusieurs observations permettent de relativiser les impacts potentiels de ce rabattement. En effet, les éléments présentés dans l'état initial montrent que :

- le suivi des ouvrages périphériques ne montre aucun assèchement de puits,
- des zones humides sont toujours présentes en limite Sud de l'excavation actuelle,
- la nappe présente autour de la carrière n'est pas exploitée pour l'eau potable.

Les zones humides présentes au Sud de la fosse de Massoterie verront leur bassin d'alimentation réduit. Cependant, à l'image des zones humides actuellement présentes au Sud de la fosse actuelle, il est possible de penser que l'extension de l'excavation vers le Sud n'aura qu'un effet limité sur ces zones humides. Par mesure de précaution, ces zones humides seront néanmoins considérées comme entièrement impactées, et des mesures de compensation seront prévues en compensation, aspect détaillé au chapitre suivant.

Au regard de la structure géologique en place, de l'hétérogénéité du massif, du contexte en milieu fissuré et de la très faible perméabilité définie par les essais de pompage, la détermination de la largeur du cône de rabattement est difficilement déterminable. Toutefois, les relevés piézométriques effectués autour du site montrent qu'en situation actuelle, le rabattement de la nappe n'est pas perceptible pour les ouvrages suivis. La mise en place d'un suivi piézométrique semestriel sur trois ouvrages situés dans le prolongement Nord-Est de la zone d'extraction de la fosse de la Massoterie permettra de détecter l'influence, le cas échéant, sur le niveau de la nappe.

Seul l'assèchement de puits exploités à des fins privées pourrait être retenu comme effet négatif du projet. Le tableau suivant récapitule les effets potentiels attendus sur ces ouvrages :

Référence ouvrage	Profondeur/sol (m)	Distance à l'excavation (m)	Nature	Usage	Effet attendu
PZ2	Environ 40	0	Piézomètre	surveillance carrière	Ouvrage détruit
P1	1,4	0	Puits	aucun	Ouvrage détruit
PZ1	43,3	80	Piézomètre	surveillance carrière	Abaissement du niveau possible
P2	6,5	80	Puits	arrosage	Assèchement probable
P3	6,9	75	Puits	inconnu	Assèchement probable
P4	6,1	490	Puits	inconnu	Aucun
P5	inconnu	580	Puits	inconnu	Aucun
P6	inconnu	170	Puits	abreuvoir	Abaissement du niveau possible
P7	2,0	170	Puits	bétail	Abaissement du niveau possible
P8	5,2	490	Puits	bétail et AEP	Aucun
P9	inconnu	410	Puits	inconnu	Aucun
P10	inconnu	940	Puits	inconnu	Aucun
P11	inconnu	980	Puits	arrosage	Aucun
P12	0,6	1030	Puits	aucun	Aucun
P13	6,5	690	Puits	aucun	Aucun
S1	1,0	570	Source	aucun	Aucun
P14	inconnu	650	Puits	inconnu	Aucun
P15	11,0	960	Puits	aucun	Aucun
P16	1,4	680	Puits	aucun mais anciennement AEP	Aucun
P17	inconnu	550	Puits	inconnu	Aucun
P18	inconnu	1700	Puits	inconnu	Aucun
P19	inconnu	1650	Puits	inconnu	Aucun
P20	inconnu	1550	Puits	aucun	Aucun
P21	inconnu	1650	Puits	inconnu	Aucun
P22	inconnu	1290	Puits	inconnu	Aucun
P23	inconnu	1090	Puits	inconnu	Aucun
P24	inconnu	480	Puits	inconnu	Aucun

Parmi les ouvrages ci-dessus :

- P2 et P3 sont situés au niveau de l'habitation de Bel-Air. Ils sont propriété de la SA Carrière de Voutré et ne seront plus exploités;
- PZ1 gardera son rôle de suivi piézométrique,
- PZ2 et P1 seront détruits. Ils sont propriété de la SA Carrière de Voutré et ne seront plus exploités;
- P6 et P7 appartiennent à des riverains et servent pour l'abreuvement du bétail. Le niveau de ces puits pourrait baisser.

Le projet peut potentiellement avoir un effet négatif sur les puits P6 et P7. L'évitement ou la limitation de ces effets n'est pas possible. Des mesures de suivi et de compensation sont présentées au chapitre suivant.

II.2.3- CAS DE LA CARRIÈRE DE VOUTRÉ : APPORTS EN EAU HORS FOSSE DE MASSOTERIE

Dans l'emprise de la carrière, mais en dehors de la fosse de la Massoterie, les eaux pluviales reçues sur le site ruissellent et rejoignent le circuit des eaux de la carrière puis le réseau hydrographique.

Comme évoqué dans l'état initial, ces ruissellements peuvent :

- échapper au circuit de collecte de la carrière et rejoindre le réseau hydrographique directement ou par l'intermédiaire de fossés.
- apporter des MES au réseau hydrographique en cas de traitement insuffisant.

Par ailleurs, en période de forte pluviométrie, les ruissellements sur des terrains dénudés peuvent être importants par rapport à des ruissellements qui auraient lieu sur des terrains agricoles et générer des désordres hydriques en aval du point de rejet : inondations notamment.

Ces effets potentiels de la carrière sur les eaux superficielles peuvent être contrôlés à l'aide différents moyens. C'est en ce sens que le circuit des eaux sera très largement revu afin de :

- s'adapter à l'évolution de l'exploitation,
- collecter et traiter l'ensemble des eaux de ruissellements,
- limiter les apports de MES au ruisseau du Merdereau,
- aménager des bassins d'orage.

Ces mesures spécifiques sont détaillées au chapitre suivant.

III- MESURES DE LIMITATION DES IMPACTS SUR LES EAUX

III.1- IDENTIFICATION DES INCONVENIENTS

Les incon vénients potentiels identifiés sont les suivants :

- transfert au milieu extérieur de matières en suspension avec colmatage des réseaux l'accueil. L'élément minéral mis à nu et la présence de fines particules sont des conditions favorables à leur lessivage et à leur transfert hydraulique,
- transfert accidentel d'hydrocarbures vers le milieu extérieur (déversement, anomalie de fonctionnement, rupture de réservoir, ...),
- apport brutal d'eau de ruissellement en cas d'orage,
- altération des eaux après percolation dans les déchets inertes,
- rabattement des eaux en périphérie susceptible d'abaisser le niveau des eaux des puits ou forages, voire de les assécher.

III.2- OBJECTIFS DES MESURES PRISES

Les objectifs sont les suivants :

- séparer les écoulements externes et internes au périmètre,
- restituer des eaux dont les caractéristiques sont en accord avec les objectifs de rejet,
- réguler et contrôler les débits des eaux de rejet,
- assurer la qualité des matériaux inertes mis en remblais dans l'excavation,
- surveiller l'impact de la fouille sur les rabattements périphériques.

Afin de parvenir à ces différents objectifs, le circuit des eaux sera en grande partie modifié.

III.2.1- SEUILS DE REJETS QUALITATIFS

Les rejets issus de la carrière doivent respecter plusieurs objectifs liés :

- à la réglementation générale pour l'exploitation des carrières : Arrêté Ministériel du 22/09/1994,
- à la réglementation propre au site de Voutré : Arrêté Préfectoral du 24/12/2001,
- aux objectifs de qualité du cours d'eau récepteur, fixés par le SDAGE Loire-Bretagne.

Paramètres seuils définis par l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 :

- pH 5,5 et 8,5
- M.E.S.T. < 35mg/l
- D.C.O. < 125 mg/l
- Hydrocarbures totaux < 10 mg/l
- Température < 30°C

Paramètres seuils définis par l'Arrêté Préfectoral du 24 décembre 2001 :

- pH 5,5 et 8,5
- M.E.S.T. < 25mg/l
- D.C.O. < 125 mg/l
- Hydrocarbures totaux < 10 mg/l
- Température < 30°C

Paramètre seuil défini par le SDAGE Loire-Bretagne pour le Merdereau :

- pH 6 et 9

III.2.2- SEUILS DE REJETS QUANTITATIFS

Dans son article « 3D-2 Réduire les rejets d'eaux pluviales (réseaux séparatifs collectant uniquement des eaux pluviales) », le SDAGE Loire Bretagne préconise un rejet maximal de 3 l/s/ha (débit de pointe décennal issu d'un bassin versant agricole).

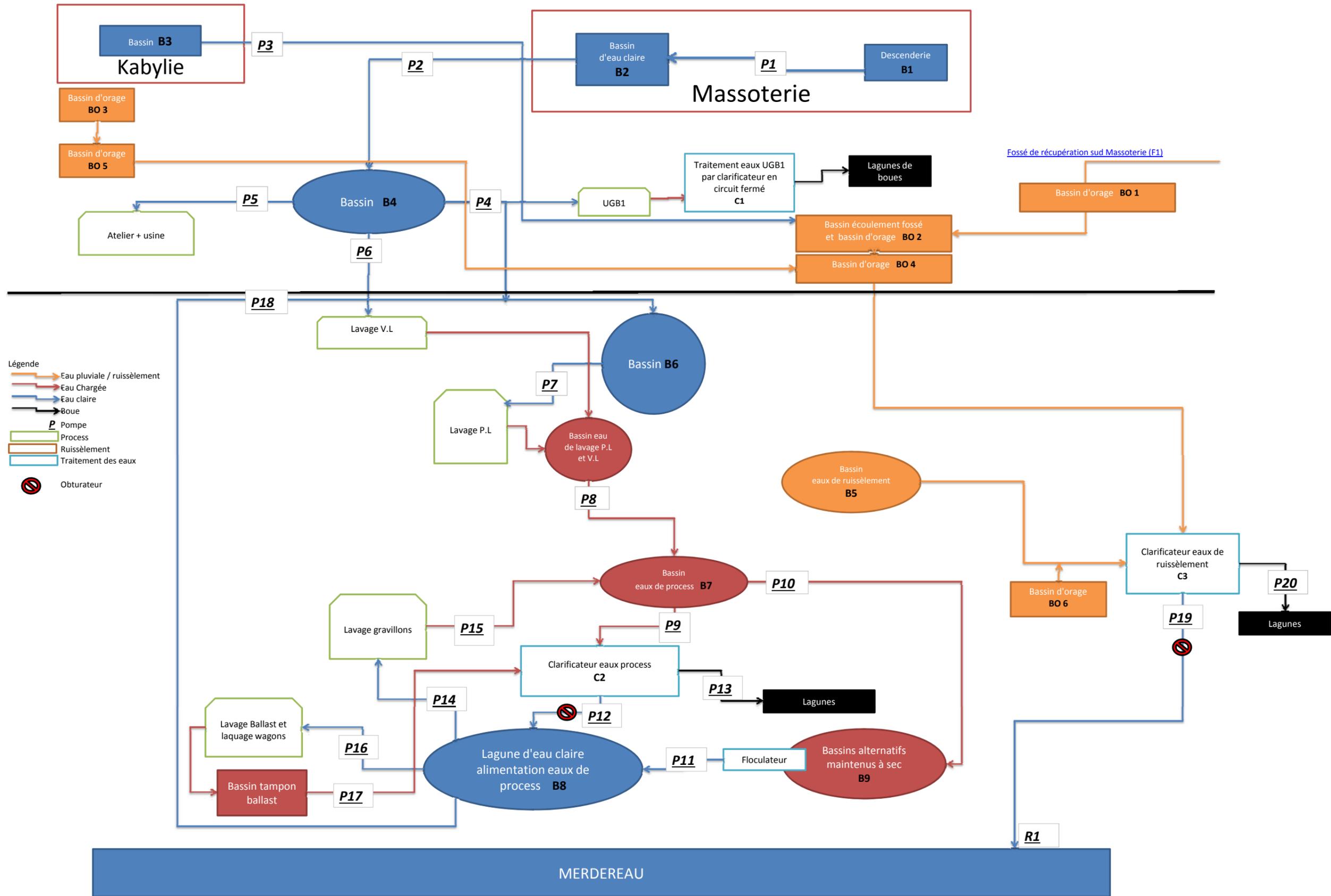
Pour un site de 304 ha, cela représente un débit maximal d'environ 915 l/s, soit environ 3300 m³/h.

Le débit de rejet issu de la carrière peut être contrôlé grâce :

- à la pompe d'exhaure qui conditionne le débit de rejet issu de l'excavation de la Massoterie,
- à des bassins d'orage à débit de fuite imposé.

Ces mesures sont détaillées dans le paragraphe suivant.

Carrières de Voutré : Synoptique gestion des eaux



III.3- MOYENS ET DISPOSITIONS PRISES

III.3.1- MODIFICATIONS DU CIRCUIT DES EAUX

Cf. plan joint

Le circuit des eaux sera entièrement modifié pour tenir compte :

- de la suppression de l'UGB2,
- de la volonté de limiter les risques de rejet d'eau chargée en MES vers le Merdereau,
- de l'utilisation du clarificateur de l'UGB1 (CL1) pour traiter les eaux de ruissellement.

Le synoptique présenté ci-contre permet de visualiser le futur circuit des eaux, qui comprend les principales modifications et en particulier :

- l'arrêt du pompage de Massoterie vers Kabylie :

Les eaux collectées en fond d'excavation de la Massoterie seront dirigées vers le bassin tampon (B4) avant d'alimenter via différents bassins les installations du site (lavage des véhicules légers, lavage des camions, lavage des gravillons, lavage du ballast et laquage des wagons).

Au besoin, les eaux seront traitées par le clarificateur de l'unité UGB1.

Les eaux collectées dans la Massoterie seront donc stockées puis utilisées sur le site. L'éventuel excédent sera dirigé vers le circuit des eaux de ruissellement dès la sortie du bassin tampon BT1.

- la suppression du rejet actuel en provenance de Kabylie :

le rejet actuel issu de Kabylie transite par des bassins de décantation qui ne présentent pas une efficacité suffisante, au regard des résultats du suivi environnemental qui présente des dépassements récurrents des niveaux de MES. Les eaux issues de Kabylie (surverse du plan d'eau actuel, puis ruissellements lorsque le plan d'eau sera comblé) seront orientées via un fossé vers le circuit des eaux de ruissellement (collecte, transit par les bassins d'orage, traitement par un clarificateur puis rejet au ruisseau).

- la modification du réseau de collecte des eaux de ruissellement :

des écoulements, souvent chargés en MES, sont observés sur le versant au Sud de la fosse de Massoterie. Pour collecter ces ruissellements, un fossé imperméabilisé d'une longueur d'environ 2000 mètres sera implanté en limite Sud du périmètre d'extension.

Ce fossé sera clôturé :

- au Sud par la clôture 3 fils envisagée pour l'ensemble du périmètre ICPE,
- au Nord par un fil électrique ayant pour vocation d'empêcher l'accès aux animaux qui pâturent (mis en place par l'agriculteur qui utilisera les parcelles comprises entre la piste et le fossé),
- au Nord par une haie bocagère, comprise entre le fil électrique et le fossé.

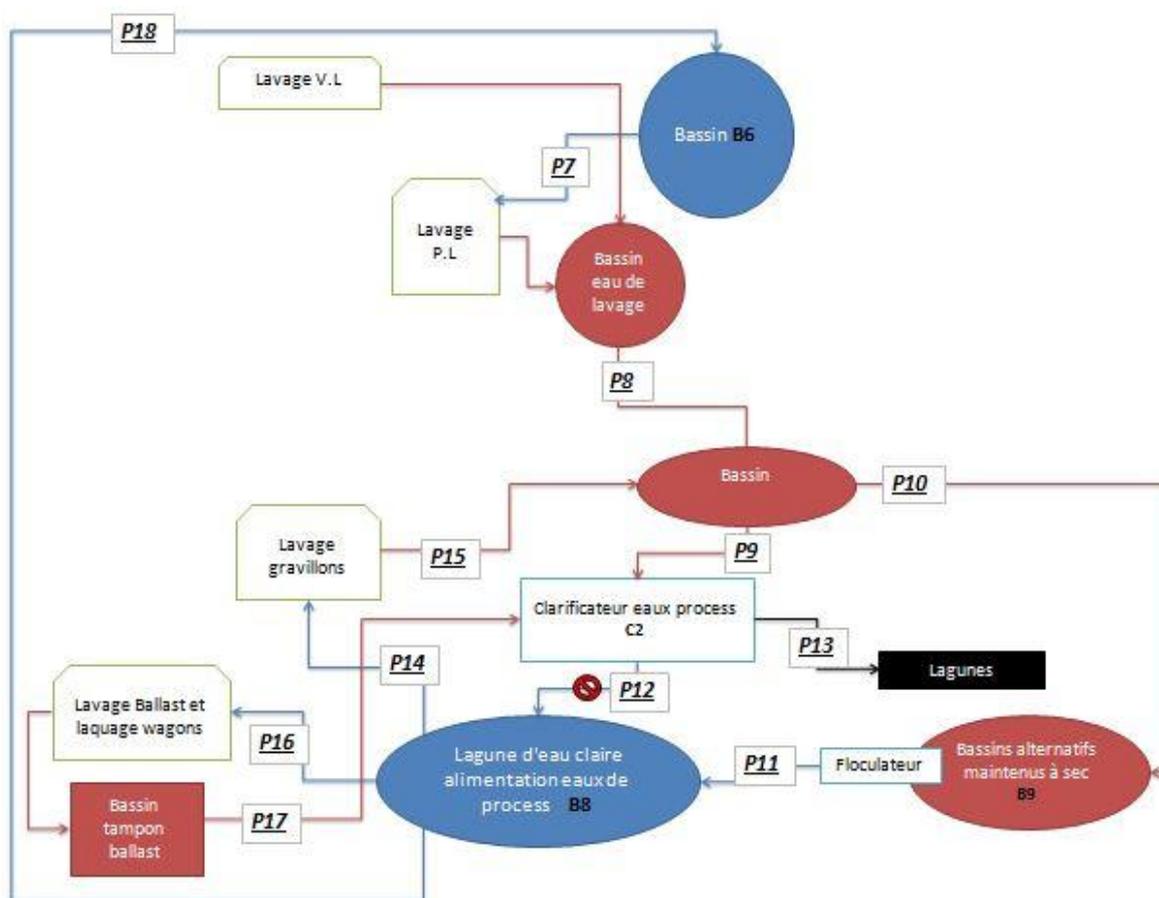
Ce fossé sera dimensionné ainsi :

- largeur au fond 0,5 m,
- largeur en haut 1,5 m,
- profondeur 1 m,
- imperméabilisation par géomembrane (plus efficace, plus pérenne et moins d'entretien que des argiles, et pas de risque de dessiccation).

Les écoulements du fossé passeront par des bassins d'orage maintenus à sec (BO1 et BO2). Ces eaux seront dirigées soit vers un clarificateur avant rejet vers le Merdereau.

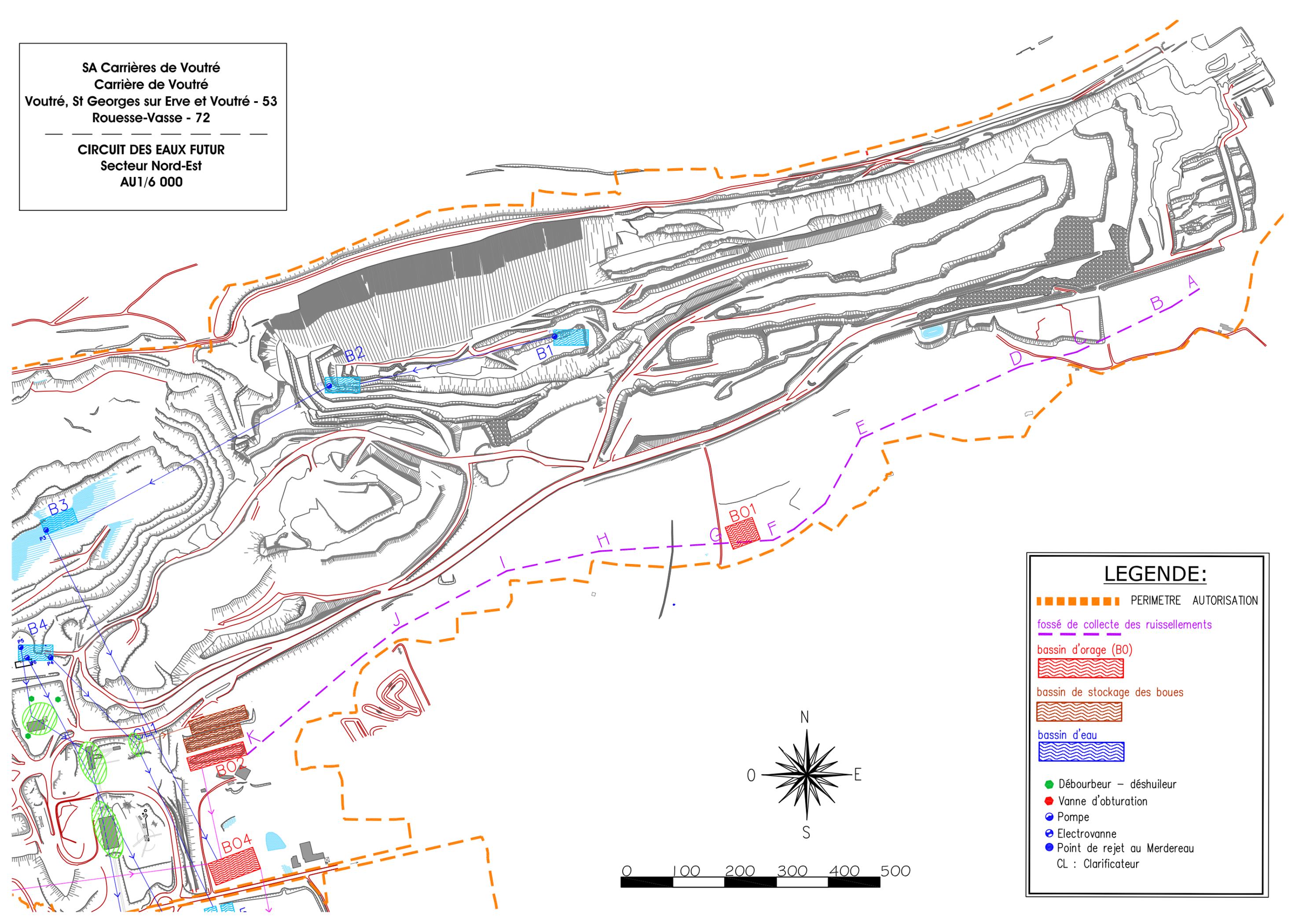
Le circuit des eaux de process sera également modifié pour supprimer le rejet à partir des lagunes d'eau claire vers le ruisseau :

- les eaux chargées de lavage des gravillons rejoindront le bassin tampon (B7) puis le clarificateur « eaux process » (C2). Si besoin, ces eaux chargées pourront être dirigées vers des bassins alternatifs (B9) et traitées par floculation avant de rejoindre la lagune d'eau claire,
- les eaux de lavage ballast et du laquage wagons rejoindront un nouveau bassin tampon (tampon ballast) puis le clarificateur « eau process »,
- du clarificateur « eau process » les eaux seront dirigées vers une lagune d'eau claire (B8) qui alimentera les installations de lavage des gravillons et du ballast et le bassin tampon B6 (pour alimenter le lavage des véhicules PL).



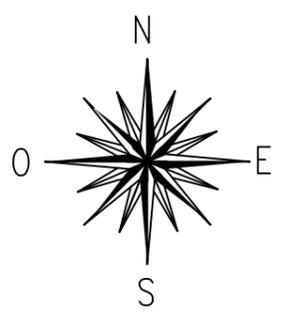
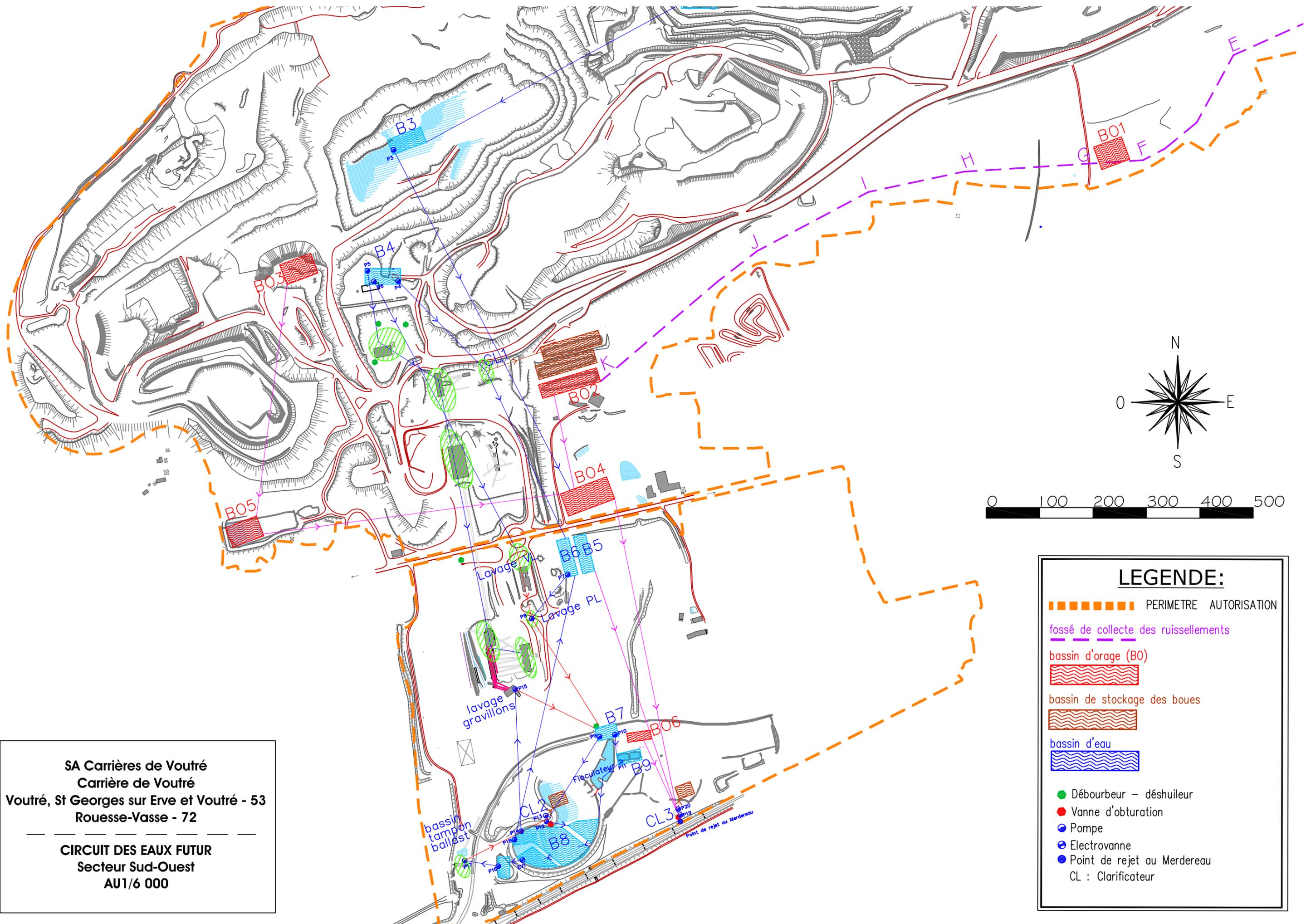
SA Carrières de Voutré
 Carrière de Voutré
 Voutré, St Georges sur Erve et Voutré - 53
 Rouesse-Vasse - 72

CIRCUIT DES EAUX FUTUR
 Secteur Nord-Est
 AU1/6 000



LEGENDE:

- PERIMETRE AUTORISATION
- — — — — fossé de collecte des ruissellements
- bassin d'orage (B0)
- bassin de stockage des boues
- bassin d'eau
- Débourbeur – déshuileur
- Vanne d'obturation
- Pompe
- Electrovanne
- Point de rejet au Merdereau
- CL : Clarificateur

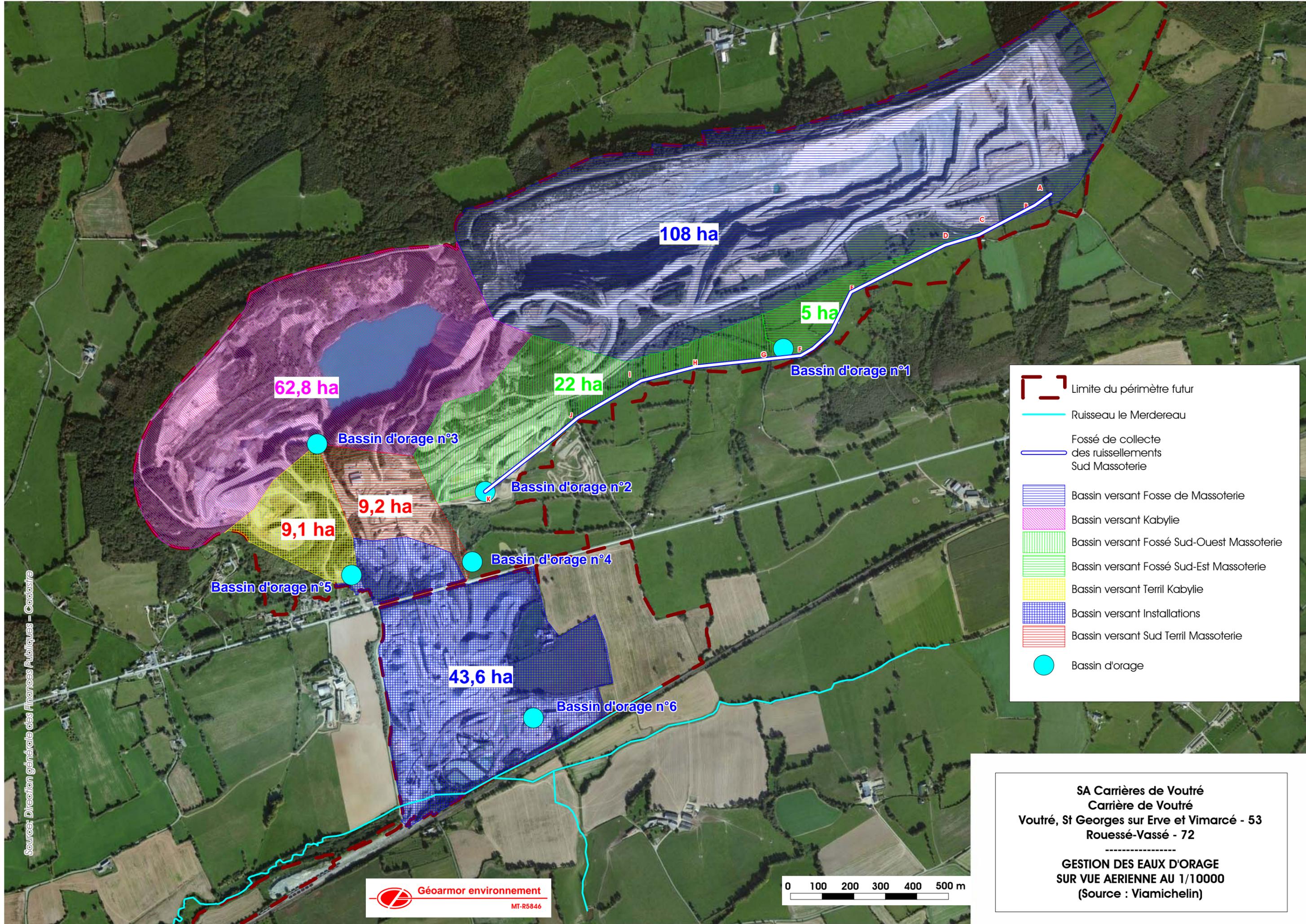


SA Carrières de Voutré
 Carrière de Voutré
 Voutré, St Georges sur Erve et Voutré - 53
 Rouesse-Vasse - 72

CIRCUIT DES EAUX FUTUR
 Secteur Sud-Ouest
 AU1/6 000

LEGENDE:

- PERIMETRE AUTORISATION
- fossé de collecte des ruissellements
- bassin d'orage (B0)
- bassin de stockage des boues
- bassin d'eau
- Débourbeur – déshuileur
- Vanne d'obturation
- Pompe
- Electrovanne
- Point de rejet au Merdereau
- CL : Clarificateur



Source: Direction générale des Finances Publiques - Cadastre

 Limite du périmètre futur

 Ruisseau le Merdereau

 Fossé de collecte des ruissellements Sud Massoterie

 Bassin versant Fosse de Massoterie

 Bassin versant Kabylie

 Bassin versant Fossé Sud-Ouest Massoterie

 Bassin versant Fossé Sud-Est Massoterie

 Bassin versant Terril Kabylie

 Bassin versant Installations

 Bassin versant Sud Terril Massoterie

 Bassin d'orage

SA Carrières de Voutré
Carrière de Voutré
 Voutré, St Georges sur Erve et Vimarcé - 53
 Rouessé-Vassé - 72

GESTION DES EAUX D'ORAGE
SUR VUE AERIEENNE AU 1/10000
 (Source : Viamichelin)

III.3.2- RÉGULATION DES DÉBITS DE REJET

Le plan joint localise les différents ouvrages prévus pour réguler les apports en eau au cours d'épisodes de forte pluviométrie. Chaque bassin a été dimensionné pour un événement pluvieux décennal, en fonction de la surface de bassin versant à réguler, pour restituer un débit de 3 l/s/ha.

L'objectif d'un bassin d'orage est de collecter les eaux, sur une zone perméabilisée ou semi-perméabilisée, lors d'un épisode pluvieux, de les contenir pour que le débit rejeté au milieu naturel ne soit pas supérieur au débit qui s'écoulerait normalement avant l'imperméabilisation des surfaces.

Dans le cas présent, le débit à respecter est de 3 l/s/ha (données SDAGE Loire-Bretagne).

Le dimensionnement est basé sur l'instruction technique du 22 juin 1977 avec la méthode de calcul de Caquot (dite également la « méthode des volumes ») qui consiste à déterminer le volume d'eau à stocker dans un bassin de rétention. La formule est la suivante :

$$\text{Volume de l'ouvrage (en m}^3\text{)} = 10 \times \Delta H \times S_a$$

La surface active S_a est déterminée par le produit de la surface totale du bassin versant alimentant le futur ouvrage de rétention par le coefficient de ruissellement moyen sur ce bassin.

Ainsi, l'emprise future du site de Voutré a été découpée en 6 secteurs selon la topographie. L'emplacement des bassins d'orage pour chacun de ces secteurs a été défini au point le plus bas. Les surfaces retenues pour chaque secteur sont mentionnées sur le plan ci-avant.

Le coefficient de ruissellement retenu est compris entre 0,3 et 0,6 en fonction des secteurs.

La capacité de stockage spécifique ΔH est déterminée à partir du débit de fuite réglementaire (3 l/s/ha dans le cas présent – disposition 3D-2 du SDAGE Loire-Bretagne) grâce à un abaque défini pour une pluie décennale.

Dans le cas présent, les hauteurs de pluie décennale retenues correspondent à une pluie de temps de retour de 10 ans, sur une période de 46 ans (1962-2008), données station Météo France du Mans.

Les fiches de dimensionnement correspondantes sont jointes en pages suivantes. La « droite de projet » y représente l'abaque brut pour une pluie décennale, tandis que la « droite parallèle » reprend cet abaque en prenant en compte la capacité spécifique de stockage ΔH . Le volume du bassin est défini lorsque la courbe « hauteur de précipitation » s'inscrit au mieux entre ces deux droites théoriques.

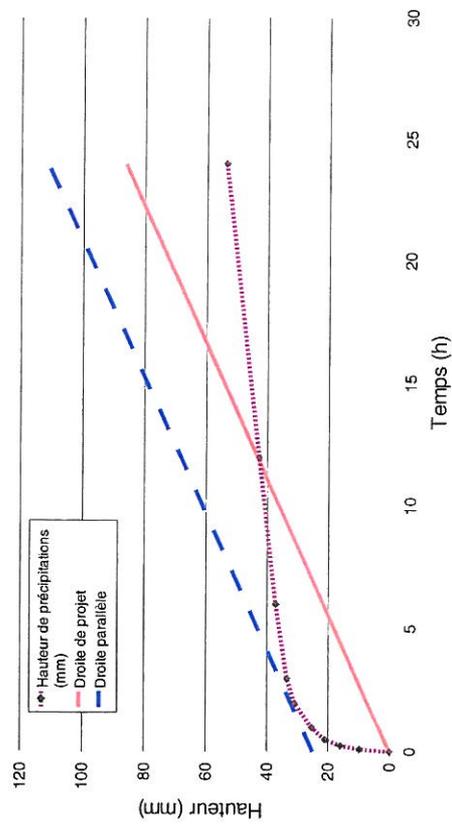
	Bassin d'orage n° 1	Bassin d'orage n° 2	Bassin d'orage n° 3	Bassin d'orage n° 4	Bassin d'orage n° 5	Bassin d'orage n° 6
Secteur régulé	Partie Est des ruissellements Sud Massoterie	Sud de la piste de Massoterie et du terril Massoterie	Kabylie (après remblaiement total du plan d'eau)	Installations et espaces annexes Nord-Est RD 32	Installations et espaces annexes Nord-Ouest RD 32	Installations et espaces annexes Sud RD 32
Emplacement	Milieu du fossé Sud Massoterie au niveau de la limite communale	Ancienne lagune de stockage des boues de l'UGB1	Point de surverse actuel du plan d'eau de Kabylie	Prairie de la Haute Paumerie	Nord de la RD n° 32	Ancienne lagune de stockage des boues de l'UGB2
Superficie drainée (ha)	5	22	62,8	9,2	9,1	43,6
Volume du bassin (en m ³)	400	3000	8500	1600	1000	6000
Débit de fuite en l/s	15	66	188	27	27	130

Ces bassins seront aménagés de manière à :

- rester à sec en dehors des périodes de pluie : pour cela la canalisation de rejet sera implantée à la base du bassin,
- résister à une crue centennale au moyen d'une surverse,
- imposer un débit de fuite, au moyen d'un ouvrage spécifique ou d'une canalisation à diamètre imposé,
- pouvoir stopper le rejet en cas de pollution accidentelle avec la présence d'une vanne sur la canalisation de rejet.

Références de la courbe enveloppe :

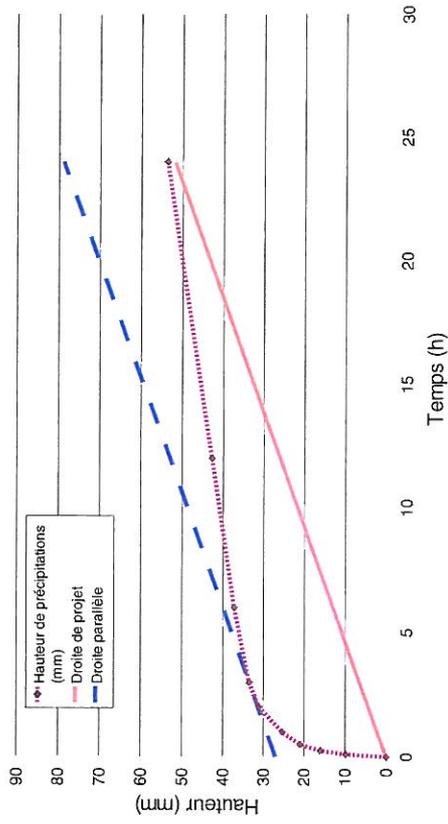
Station de LE MANS (72)
 Durée de retour : 10 ans
 Période : 1962-2008



Bassin n°1	
Débit de fuite =	3 l/s/ha
Surface bassin versant =	5 ha
Coefficient d'imperméabilisation =	30 %
Surface active =	1,5 ha
Delta H =	25 mm
Volume du bassin =	375 m ³

Références de la courbe enveloppe :

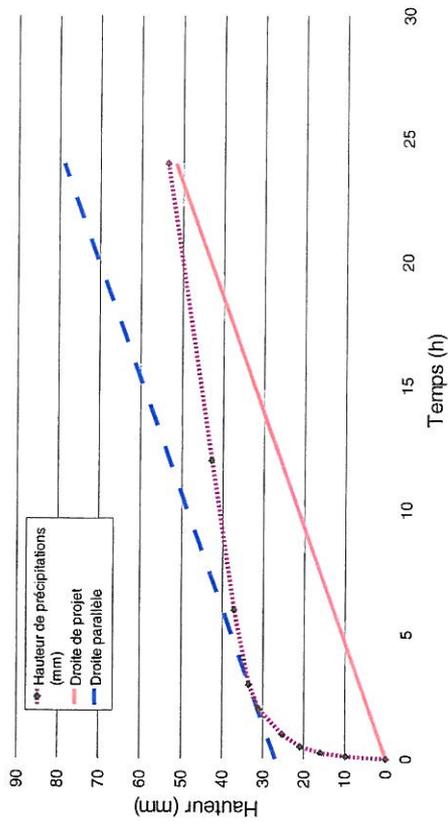
Station de LE MANS (72)
 Durée de retour : 10 ans
 Période : 1962-2008



Bassin n°2	
Débit de fuite =	3 l/s/ha
Surface bassin versant =	22 ha
Coefficient d'imperméabilisation =	50 %
Surface active =	11 ha
Delta H =	27 mm
Volume du bassin =	2 970 m ³

Références de la courbe enveloppe :

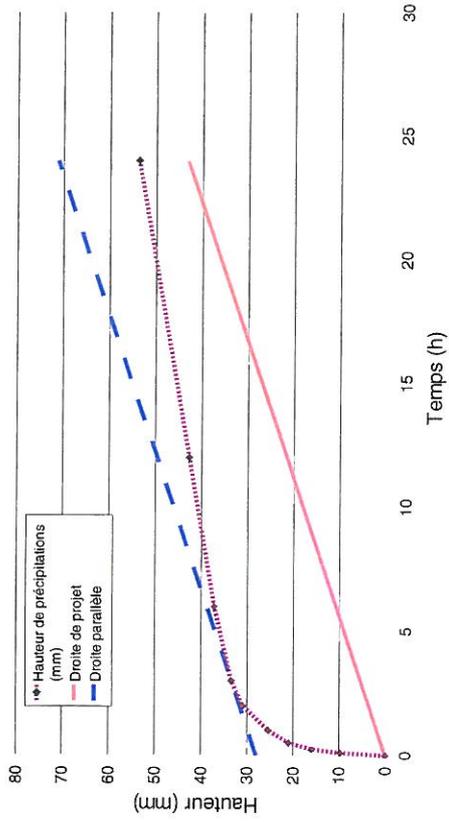
Station de LE MANS (72)
Durée de retour : 10 ans
Période : 1962-2008



Bassin n°3	
Débit de fuite =	3 l/s/ha
Surface bassin versant =	62.8 ha
Coefficient d'imperméabilisation =	50 %
Surface active =	31.4 ha
Delta H =	27 mm
Volume du bassin = 8 478 m³	

Références de la courbe enveloppe :

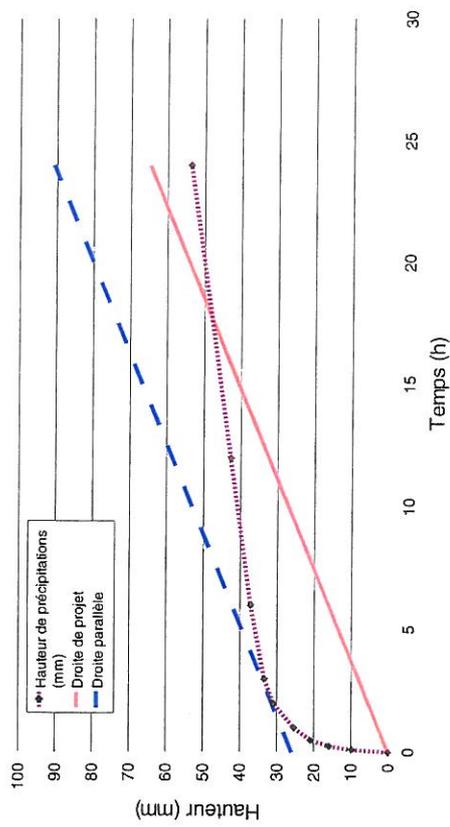
Station de LE MANS (72)
Durée de retour : 10 ans
Période : 1962-2008



Bassin n°4	
Débit de fuite =	3 l/s/ha
Surface bassin versant =	9.2 ha
Coefficient d'imperméabilisation =	60 %
Surface active =	5.52 ha
Delta H =	28 mm
Volume du bassin = 1 546 m³	

Références de la courbe enveloppe :

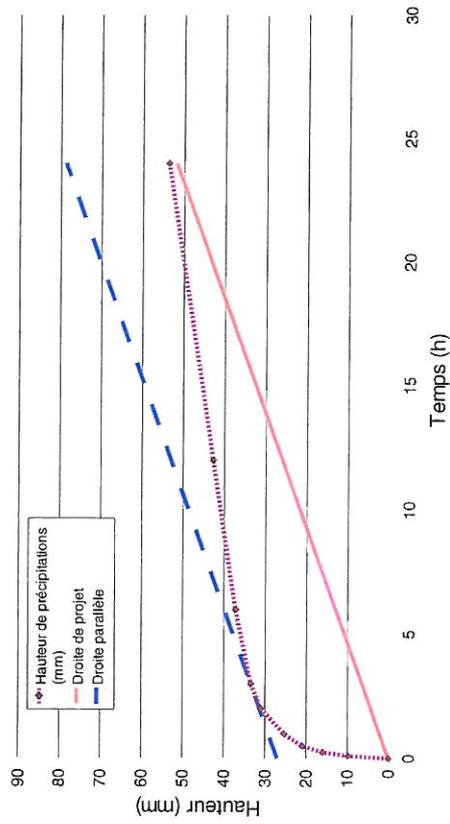
Station de LE MANS (72)
 Durée de retour : 10 ans
 Période : 1962-2008



Bassin n°5	
Débit de fuite =	3 l/s/ha
Surface bassin versant =	9,1 ha
Coefficient d'imperméabilisation =	40 %
Surface active =	3,64 ha
Delta H =	26 mm
Volume du bassin =	946 m³

Références de la courbe enveloppe :

Station de LE MANS (72)
 Durée de retour : 10 ans
 Période : 1962-2008



Bassin n°6	
Débit de fuite =	3 l/s/ha
Surface bassin versant =	43,6 ha
Coefficient d'imperméabilisation =	50 %
Surface active =	21,8 ha
Delta H =	27 mm
Volume du bassin =	5 886 m³

III.3.3- RESTITUTION D'EAU

Le rejet dans le Merdereau aura lieu après décantation en fond de fouille pour les eaux de la fosse de la Massoterie et après passage dans le système de traitement (clarification et décantation) pour les eaux issues de la Kabylie et des espaces annexes.

En cas de pollution accidentelle des eaux, le rejet dans le Merdereau au niveau de la lagune peut être stoppé par une vanne présente sur la canalisation de rejet. En cas de pollution dans la fosse de la Massoterie, la pompe sera arrêtée immédiatement piégeant ainsi les eaux souillées en fond de fouille.

Les points de rejets seront munis de compteurs faisant l'objet d'un relevé mensuel. Ils seront aménagés pour permettre le prélèvement d'échantillons d'eau.

III.3.4- ISOLEMENT DES EAUX

Les eaux superficielles reçues sur le périmètre ne sont pas issues de sa périphérie, la morphologie ainsi que les aménagements réalisés (merlons périphériques) isolent le site des arrivées d'eaux extérieures.

III.3.5- DISPOSITION CONTRE LES DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS D'HYDROCARBURES

Cf. plans du circuit des eaux futur pages 57 et 58 et synoptique associé page 54).

- les hydrocarbures sont stockés dans des cuves enterrées double peau.
- les postes de distribution de carburant et les aires de lavage des engins sont situés sur des aires étanches reliées à un débourbeur-déshuileur,
- le personnel est informé des risques liés aux déversements d'hydrocarbures.
- les huiles usagées sont et seront stockées dans des conditions de rétention adéquates.
- l'entretien des engins et matériels se fait sur une aire étanche, dans l'atelier.
- une vanne d'obturation permet de bloquer les rejets et de piéger une éventuelle pollution dans les bassins de décantation ou en fond de fouille.

III.3.6- DÉCHETS INERTES

A l'image de la situation actuelle, l'absence de pollution des déchets inertes sera assurée (*cf détails dans le fascicule 1*) :

- par le respect scrupuleux de la procédure d'acceptation et de contrôles des déchets.
- par l'origine des déchets apportés (chantiers de terrassement et de démolition uniquement).
- de plus les déchets inertes étant stockés au niveau de la fosse de la Kabylie, les eaux de ruissellement sont donc traitées avant rejet dans le Merdereau.

III.3.7- IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES

Les mesures de compensation pour les impacts sur les zones humides sont détaillées dans le volet faune-flore auquel on se reportera.

III.3.8- IMPACTS SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Comme évoqué précédemment, un suivi piézométrique sera mis en place sur les ouvrages P4 (puits situé au Sud de la zone d'extraction), P7 (puits situé au nord de la zone d'extraction) et PZ1 (piézomètre situé en limite Sud de la zone d'extraction). Ces trois ouvrages ont été retenus puisqu'ils encadrent l'extension sollicitée de la fosse de la Massoterie.

Afin de suivre également la qualité des eaux souterraines, le suivi comportera également une mesure de pH et de conductivité.

Ce suivi piézométrique aura une fréquence semestrielle (hautes eaux et basses eaux). En cas d'assèchement futur de P4 ou P7, la société Carrières de Voutré s'engage à trouver une ressource en eau alternative pour les propriétaires usagers de ces puits.

III.3.9- PROCÉDURES DE SUIVIS

Cf. plan des suivis relatifs à l'eau ci-après

La société Carrières de Voutré propose d'effectuer un suivi environnemental comprenant :

Nature	Lieu	Fréquence
Qualité des eaux de rejet (pH, conductivité, MES, DCO, hydrocarbures totaux)	1 point de rejet	mensuel
Débit de rejet	1 point de rejet	continu
Qualité des eaux du Merdereau - pH, conductivité, MES, DCO, hydrocarbures totaux - IBGN	Amont et aval des rejets	trimestriel tous les 3 ans
Contrôle des eaux souterraines : piézométrie, pH, conductivité	PZ1, P4, P7	semestriel

III.3.10- VALEURS LIMITES DE REJET

Afin de garantir un maintien de la qualité du ruisseau Le Merdereau, la société CARRIERES DE VOUTRE respectera, comme actuellement, la qualité des eaux rejetées après traitement suivante.

- pH 5,5 et 8,5
- M.E.S.T. < 25mg/l
- D.C.O. < 125 mg/l
- Hydrocarbures totaux < 10 mg/l
- Température < 30°C

Il s'agit des mêmes valeurs limites que celles définies par l'Arrêté Préfectoral du 24 décembre 2001.

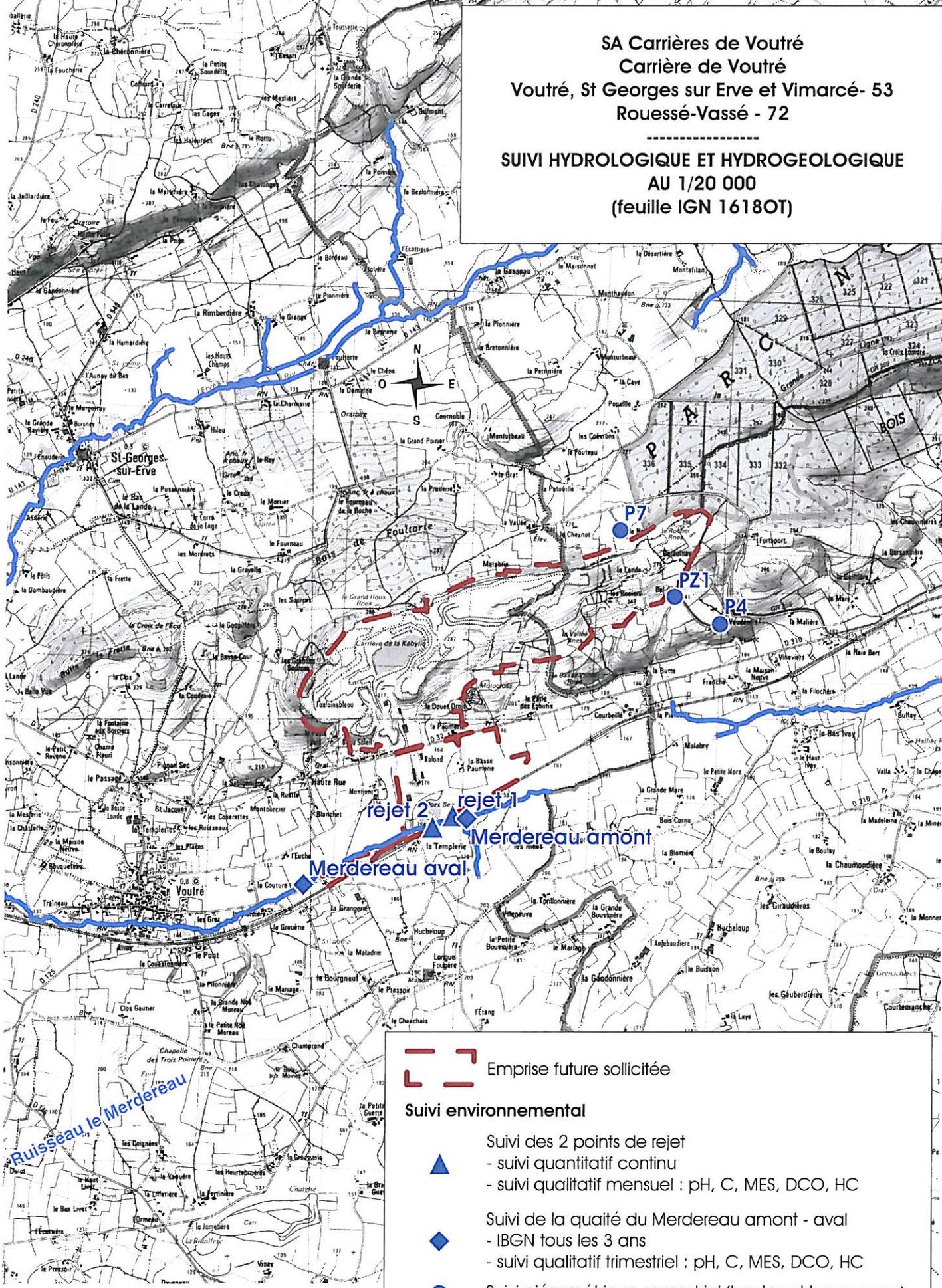
III.3.11- COÛTS DES MESURES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Les coûts des mesures de Protection de l'Environnement, concernant les eaux, présentés dans ce chapitre peuvent être détaillés comme suit.

- aménagement du circuit des eaux : 150 000 € soit 5 000 €/an
- création des bassins d'orage..... 50 000 € soit env. 1 650 €/an
- création du fossé 100 000 € soit env. 3 350 €/an
- équipement du point de rejet de dispositifs de mesures de débit.....
..... 15 000 € soit env. 500 €/an
- curage des bassins et entretien du circuit des eaux *par an* 80 000 €
- suivi de la qualité des eaux de rejet *par an* 6 000 €
- suivi de la qualité du Merdereau *par an* 2 000 €
- 2 IBGN sur le Merdereau..... *tous les 3 ans* 2 000 €
- suivis piézométriques..... *par an* 1 000 €
- aménagement de zones humides.....
..... coût pris en charge dans les mesures et coûts relatifs à la faune et la flore

SA Carrières de Voutré
 Carrière de Voutré
 Voutré, St Georges sur Erve et Vimarcé- 53
 Rouessé-Vassé - 72

SUIVI HYDROLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE
 AU 1/20 000
 (feuille IGN 16180T)



 Emprise future sollicitée

Suivi environnemental

-  Suivi des 2 points de rejet
 - suivi quantitatif continu
 - suivi qualitatif mensuel : pH, C, MES, DCO, HC
-  Suivi de la qualité du Merdereau amont - aval
 - IBGN tous les 3 ans
 - suivi qualitatif trimestriel : pH, C, MES, DCO, HC
-  Suivi piézométrique semestriel (hautes et basse eaux)



IV- REMISE EN ÉTAT ET REMONTÉE DES EAUX

En fin d'exploitation, le pompage d'exhaure sera stoppé et un plan d'eau se formera dans l'excavation de la Massoterie.

L'exutoire du plan d'eau final empruntera la piste d'accès à l'excavation à recreuser de 5 m pour permettre de fixer la cote finale de l'eau à 225 m NGF (cette cote correspond à la cote sollicitée dans le précédent dossier de demande d'autorisation réalisé par l'ENCCEM).

L'effet capacitatif associé à cette canalisation sera assuré par le plan d'eau en lui-même dont la berge sera réhaussée de 0,5 à 1 m au-dessus de la cote de débordement imposé par la canalisation de rejet.

En considérant un débit de remplissage de 140 m³/h (équivalent au débit d'exhaure et de précipitations), et un volume d'excavation résiduel de 36 Mm³, le temps de remontée de l'eau dans le plan d'eau peut être estimé à environ 30 années.

