




Objet :	Demande d'autorisation environnementale pour l'extension d'une carrière de matériaux alluvionnaires et la mise en place d'installations connexes
Demandeur :	 SORECO
Localisation :	Pierrefonds, parcelles section CR n°119, 189, 190, 227, 483, 709, 710, 1153 et 1155 de la commune de Saint-Pierre (97410)
Référence EMC2 :	n°D367
Référence devis	N°567/2020
Date :	Novembre 2022

Annexes de l'étude d'impact



476 rue Deschanets
97440 Saint-André

SARL CL au capital de 10000 €
RCS 2007 B 686,
SIRET 49814139900028,
APE 742C
Tél : 02 62 21 54 71

Email : sremc2@orange.fr

ANNEXE 1	PIÈCES JUSTIFICATIVES
	PIÈCE 1 : CHAÎNE D'ACQUISITION DES MESURES DE BRUIT
	PIÈCE 2 : PLAN DE SURVEILLANCE DES ÉMISSIONS DE POUSSIÈRES
ANNEXE 2	ÉTUDES TECHNIQUES INDÉPENDANTES
	PIÈCE 1 : COMPTES-RENDUS DES FORAGES RÉALISÉS SUR LE SITE (FORINTECH, 2022)
	PIÈCE 2 : PANNEAUX ÉLECTRIQUES RÉALISÉS SUR LE SITE (STRATAGEM 974, 2021)
	PIÈCE 3 : ÉTUDE D'INCIDENCE HYDRAULIQUE DU PROJET (ARTELIA, 2022)
	PIÈCE 4 : ÉTUDE PAYSAGÈRE DU PROJET (ESPRIT DU LIEU, 2022)
	PIÈCE 5 : ÉTAT INITIAL DU VOLET FAUNE/FLORE/HABITATS DE LA ZONE DU PROJET (ECODDEN,2021)
	PIÈCE 6 : CAMPAGNES DE MESURES DE RETOMBÉES DE POUSSIÈRES SUR LE SITE (AGEOX, 2021)
	PIÈCE 7 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DU PROJET (GEOLITHE, 2022)
	PIÈCE 8 : ANALYSES AGRONOMIQUES DES FINES DE LAVAGE (2017 ET 2022)
	PIÈCE 9 : ANALYSE CHIMIQUE DES FINES DE LAVAGE (2017)
	PIÈCE 10 : MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOPHÉRIQUE (NUMTECH, 2022)
	PIÈCE 11 : ERS (EVADIES, 2022)
	PIÈCE 12 : MODÉLISATIONS ACOUSTIQUES (A2MS, 2022)
ANNEXE 3	DOCUMENT TECHNIQUE
	PIÈCE 1 : FICHES TECHNIQUES DU FLOCULANT
	PIÈCE 2 : FICHES TECHNIQUES DU COAGULANT

Pièces justificatives

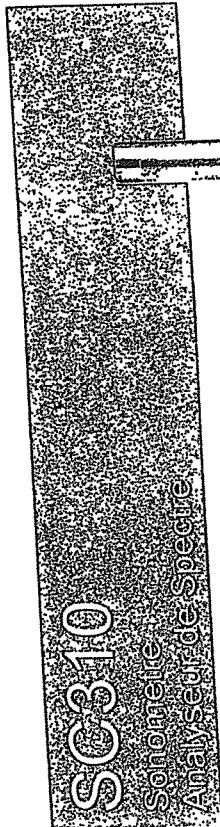
ANNEXE 1 - Pièce 1

Chaine d'acquisition des mesures de bruit

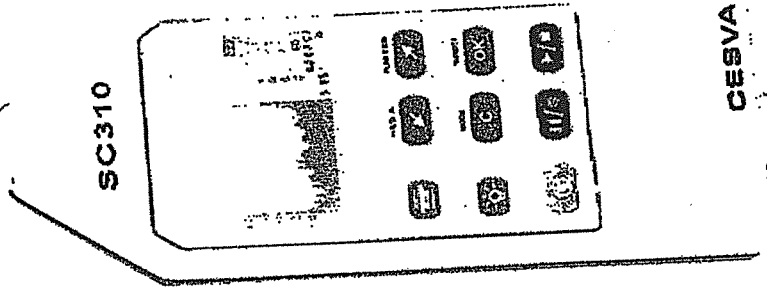
5. FICHE TECHNIQUE

5.1 Gamme de mesure

<p>Fonctions L_r, L_s, L_p, L_{ES}, L_i, et L_T</p> <p>Limite inférieure de l'indicateur : Limite supérieure de l'indicateur : Les limites utilisables sont modifiées en fonction de la sensibilité du microphone.</p> <p>Point de départ des tests de linéarité</p>	<p>0,0 dB 157,0 dB</p> <p>94 dB</p>																																																									
<p>Pour un C-130 + PA-13 :</p> <p>Gamme de références :</p> <p>Limite supérieure :</p> <p>Limite inférieure :</p> <p>Range de mesure (avec la sensibilité nominale du microphone) à 1kHz :</p> <p>Limite supérieure :</p> <p>Limite supérieure pour facteur de crête 3 :</p> <p>Limite supérieure pour facteur de crête 5 :</p> <p>Limite supérieure pour facteur de crête 10 :</p> <p>Limite inférieure :</p> <p>Range de mesure linéaire à 31,5 Hz</p> <p>Limite supérieure</p> <p>Limite inférieure</p> <p>Range de mesure linéaire à 4 kHz</p> <p>Limite supérieure</p> <p>Limite inférieure</p> <p>Range de mesure linéaire à 8 kHz</p> <p>Limite supérieure</p> <p>Limite inférieure</p> <p>Range de mesure linéaire à 12,5 kHz</p> <p>Limite supérieure</p> <p>Limite inférieure</p> <p>Bruit électrique (en remplaçant le microphone par son impédance équivalente nominale en court-circuitant à la masse)</p> <p>Maximale</p> <p>Typique</p> <p>Bruit total à 20 °C (électrique + thermique du microphone)</p> <p>Maximale</p> <p>Typique</p>	<table border="1"> <tr> <td>120,0</td> <td>120,0</td> <td>120,0</td> </tr> <tr> <td>30,0</td> <td>32,0</td> <td>38,0</td> </tr> <tr> <td>137,0</td> <td>137,0</td> <td>137,0</td> </tr> <tr> <td>130,0</td> <td>130,0</td> <td>130,0</td> </tr> <tr> <td>126,0</td> <td>126,0</td> <td>126,0</td> </tr> <tr> <td>120,0</td> <td>120,0</td> <td>120,0</td> </tr> <tr> <td>24,5</td> <td>26,0</td> <td>31,0</td> </tr> <tr> <td>97,6</td> <td>134,0</td> <td>137,0</td> </tr> <tr> <td>24,5</td> <td>26,0</td> <td>31,0</td> </tr> <tr> <td>138,0</td> <td>136,2</td> <td>137,0</td> </tr> <tr> <td>24,5</td> <td>26,0</td> <td>31,0</td> </tr> <tr> <td>135,9</td> <td>134,0</td> <td>137,0</td> </tr> <tr> <td>24,5</td> <td>26,0</td> <td>31,0</td> </tr> <tr> <td>132,7</td> <td>130,8</td> <td>137,0</td> </tr> <tr> <td>24,5</td> <td>24,5</td> <td>31,0</td> </tr> <tr> <td>14,4</td> <td>16,8</td> <td>21,9</td> </tr> <tr> <td>13,4</td> <td>15,8</td> <td>20,0</td> </tr> <tr> <td>19,6</td> <td>21,1</td> <td>25,9</td> </tr> <tr> <td>17,6</td> <td>19,0</td> <td>22,0</td> </tr> </table>	120,0	120,0	120,0	30,0	32,0	38,0	137,0	137,0	137,0	130,0	130,0	130,0	126,0	126,0	126,0	120,0	120,0	120,0	24,5	26,0	31,0	97,6	134,0	137,0	24,5	26,0	31,0	138,0	136,2	137,0	24,5	26,0	31,0	135,9	134,0	137,0	24,5	26,0	31,0	132,7	130,8	137,0	24,5	24,5	31,0	14,4	16,8	21,9	13,4	15,8	20,0	19,6	21,1	25,9	17,6	19,0	22,0
120,0	120,0	120,0																																																								
30,0	32,0	38,0																																																								
137,0	137,0	137,0																																																								
130,0	130,0	130,0																																																								
126,0	126,0	126,0																																																								
120,0	120,0	120,0																																																								
24,5	26,0	31,0																																																								
97,6	134,0	137,0																																																								
24,5	26,0	31,0																																																								
138,0	136,2	137,0																																																								
24,5	26,0	31,0																																																								
135,9	134,0	137,0																																																								
24,5	26,0	31,0																																																								
132,7	130,8	137,0																																																								
24,5	24,5	31,0																																																								
14,4	16,8	21,9																																																								
13,4	15,8	20,0																																																								
19,6	21,1	25,9																																																								
17,6	19,0	22,0																																																								



Manuel d'instructions



ATC

37, rue des Peupliers
92762 NANTERRE CEDEX
Tél. : 01 47 85 98 00/Fax : 01 48 48 07 88
SCS Nanterre B 318 B31 175

5.2 Détecteur - Fonctions L_F , L_S et L_I

Pour le calibrage électrique, il est indispensable d'utiliser un adaptateur ADM0C130.

Vpp électrique maximale applicable avec un adaptateur ADM0C130	26 Vpp
Erreur maximale de la réponse maximale à une salve de signaux sinusoïdaux	
L_F	± 1,0
L_S	± 1,0
L_I	± 1,5 ± 2,0 ± 2,0

Erreur maximale pour signaux avec facteur de crête ≤ 3 :	± 0,5 dB
Erreur maximale pour signaux avec facteur de crête ≤ 5 :	± 1,0 dB
Erreur maximale pour signaux avec facteur de crête ≤ 10 :	± 1,5 dB
Excès de lecture maximal :	
L_F :	1,1 dB
L_S :	1,6 dB
Erreur maximale de linéarité de niveau (31,5 à 12 500 Hz) :	± 0,7 dB
Erreur maximale de linéarité différentielle de niveau (31,5 à 12 500 Hz) :	± 0,2 dB

Détecteur de crête - Fonction L_I	
Vitesse de chute :	2,9 dB/s ± 0,5 dB/s
Constante de temps d'élévation :	< 3,5 ms

5.3 Détecteur de crête - Fonction L_{peak}

Temps d'élévation :	< 75 μ s
---------------------	--------------

5.4 Moyenneur - Fonction L_N , L_I et L_F

Range de linéarité :	110 dB
Range d'impulsions :	65 dB
Temps de réponse pour un signal d'entrée constant :	2 s

Pour un C-250 + PA-14 :	120,0 28,2	120,0 28,6	120,0 34,0
Gamme de référence :			
Limite supérieure :	137,0	137,0	137,0
Limite inférieure :	22,0	22,0	27,0
Range de mesurage (avec la sensibilité nominale du microphone) à 1kHz :			
Limite supérieure :	137,0	137,0	137,0
Limite inférieure :	22,0	22,0	27,0
Range de mesurage linéaire à 31,5 kHz :			
Limite supérieure :	97,6	134,0	137,0
Limite inférieure :	24,5	26,0	31,0
Range de mesurage linéaire à 4 kHz :			
Limite supérieure :	136,0	136,2	137,0
Limite inférieure :	24,5	26,0	31,0
Range de mesurage linéaire à 8 kHz :			
Limite supérieure :	135,9	134,0	137,0
Limite inférieure :	24,5	26,0	31,0
Range de mesurage linéaire à 12,5 kHz :			
Limite supérieure :	132,7	130,8	137,0
Limite inférieure :	22,0	22,0	27,0
Bruit électrique (en remplaçant le microphone par son impédance équivalente nominale en court-circuitant à la masse) :			
Typique	9,4	10,5	18,5
Maximale	8,6	8,8	16,3
Bruit total à 20 °C (électrique + thermique du microphone) :			
Maximale	16,6	16,8	22,0
Typique	15,7	15,1	18,8

Fonction L_{peak}	0 dB 160,0 dB
Limite inférieure de l'indicateur :	
Limite supérieure de l'indicateur :	
Les limites utilisables sont modifiées en fonction de la sensibilité du microphone.	
Minimum de la limite supérieure :	140,5 dB
Limite supérieure avec la sensibilité nominale du microphone :	141,0 dB
Limite inférieure avec la sensibilité nominale du microphone :	55,0 dB



5.5 Durée d'actualisation de l'affichage

Durée d'actualisation de l'affichage écran	1 s
Durée d'actualisation de l'affichage écran	
Lorsqu'on commence un mesurage, la valeur des fonctions dépendant de la durée d'intégration T mettra un temps T à s'afficher sur l'écran. Cette valeur sera mise à jour toutes les secondes, bien que le changement ne soit visible qu'après une durée T.	

5.6 Pondération fréquentielle

Pondérations fréquentielles disponibles	
Legende	A, C ou Z
L _F	A, C ou Z
L _S	A, C ou Z
L _I	A, C ou Z
L _E	A, C ou Z
L _T	A, C ou Z
L ₁ (percentiles)	A

Le tableau suivant montre les pondérations fréquentielles A et C ainsi que la tolérance pour classe 1.

Fréquence (Hz)	Pondération A (dB)	Pondération C (dB)	Tolérance para pour classe 1 (dB)
16	-56,7	-8,5	+3; -∞
31,5	-39,4	-3,0	±1,5
63	-26,2	-0,8	±1,5
125	-16,1	-0,2	±1
250	-8,6	-0,0	±1
500	-3,2	-0,0	±1
1000	0	0	±1
2000	+1,2	-0,2	±1
4000	+1,0	-0,8	±1,5; -3
8000	-1,1	-3,0	+3; -∞
16 000	-6,6	-8,5	+3; -∞

La pondération fréquentielle Z (zéro) est égale à 0 dB de 10 Hz à 20 kHz. La tolérance pour classe 1 est celle définie pour les pondérations fréquentielles A et C.

CB-5

CALIBREUR ACOUSTIQUE

CESVA
 MT CALIBREUR CB-5/Version A/12 pages

SOMMAIRE

INTRODUCTION

FONCTIONNEMENT

2.1 Généralités

2.2 Utilisation de l'Appareil d'Étalonnage

2.2.1 Étalonnage d'un Sonomètre

2.3 Remplacement de la pile

2.4 Type de pile

DESCRIPTION DU CIRCUIT

PERFORMANCES

4.1 Variations en fonction de la température (Figure 4)

4.2 Variations en fonction de la Pression Établie (Figure 5)

CARACTERISTIQUES

AUTRES INFORMATIONS ET SERVICE APRES-VENTE

2. FONCTIONNEMENT

2.1 Généralités

Cet appareil d'étalonnage est prévu pour différents microphones. Un adaptateur est situé dans l'ouverture avant pour l'utilisation avec des microphones de 1/2 pouce ou un pouce, et il est enlevé pour l'étalonnage de microphones de 1-1/8 pouce. Les niveaux de pression sonore de l'appareil d'étalonnage sont de 94 dB et 104 dB. Celles-ci sont des pressions de 1 Pascal et de 3,16 Pascal et constituent les valeurs recommandées.

Toutefois, pour étalonner un microphone destiné à être utilisé pour des mesures en champ libre, une légère correction est nécessaire pour compenser la différence entre la réponse du microphone en champ libre avec une incidence de 0, et le signal de pression généré par l'appareil d'étalonnage. La correction est typiquement de -0,4 dB pour des microphones de 1 pouce (ce qui donne une valeur d'étalonnage effective de 93,6 dB), et de -0,2 dB pour des microphones de 1/2 pouce (ce qui donne une valeur d'étalonnage effective de 93,8 dB). Aucune correction n'est nécessaire pour l'étalonnage de la réponse en pression. Une seconde correction est nécessaire si la pression établie n'est pas de 10 mBar, du fait de l'altitude au-dessus du niveau de la mer, ou pour des conditions barométriques inhabituelles. Les tableaux ci-après, donnent les différentes corrections d'étalonnage.

2.2 Utilisation de l'Appareil d'Étalonnage

Le CB-5 est un coupleur à cavité fermée, le microphone constituant une extrémité de la cavité. Le signal est généré par un oscillateur électronique de technologie nouvelle qui alimente un transducteur spécifique. Le transducteur est situé entre deux cavités fermées avec prises d'air pour équilibrer la pression statique. La seconde cavité assure que le volume équivalent demeure constant, même si l'on utilise des microphones mal adaptés et des microphones avec des volumes avant différents.

Le commutateur on/off/niveau (marche/arrêt/niveau) est encastré dans le couvercle d'extrémité, ceci empêche toute mise sous tension accidentelle lorsque l'appareil n'est pas utilisé. On accède à la pile en tirant sur le couvercle d'extrémité qui est "encliqueté" à l'extrémité du corps.

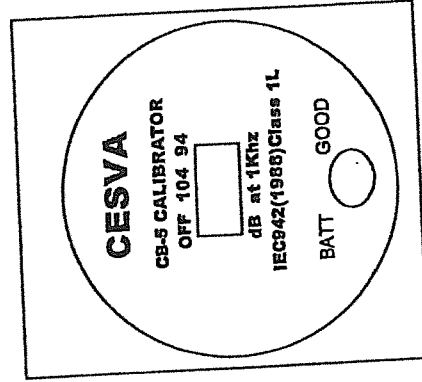


Figure 1 Commandes de l'Appareil d'Étalonnage

Vérifier que vous possédez l'adaptateur qui convient au microphone utilisé. NE JAMAIS essayer d'utiliser le CB-5 avec un adaptateur qui ne convient pas, car la fuite d'air et la modification de volume qui en résulteraient rendraient vos résultats erronés.

Remplacement de la Pile

Insérer la tige de 4 mm (habituellement un tournevis) dans les deux trous situés dans le couvercle de l'appareil, et enlever doucement le couvercle à l'aide de ce levier. (Voir Figure 2). Ceci est très dur sur les appareils.

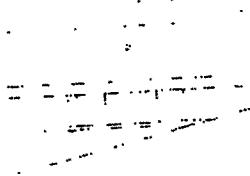


Figure 2 Dépose de l'Extrémité

Insérer la plaque d'extrémité sur laquelle sont fixés le commutateur et une petite carte de circuit imprimé. Le commutateur constitue un point de prise commode.

La pile de type 6F22 peut alors être retirée, en prenant soin de ne pas briser le fil de connexion à la pile. Un 'stracteur' en matière plastique noire est prévu à cet effet. Celui-ci a un diamètre de 1 mm environ et s'assemble exactement à un fil noir. Il ne se rompra pas si l'on y exerce une forte traction. Prendre garde à ne pas vous couper les mains car celui-ci est très mince, utiliser un tissu si la pile est bloquée.

Le remplacement est l'opération inverse. La pile doit être adaptée au connecteur vers l'INTERIEUR, et le cordon doit d'extraction placé autour de l'ensemble vers l'extérieur. Vérifier que la pile double est suffisamment poussée vers l'intérieur pour permettre la fixation de la plaque d'extrémité à son emplacement convenable.

3. DESCRIPTION DU CIRCUIT

Le CB-5 est constitué d'un oscillateur dont la sortie est redressée et comparée à une tension de référence continue par un comparateur analogique. La tension d'erreur du comparateur est utilisée pour contrôler la tension de sortie de l'oscillateur en commandant le gain d'un pont de Wien.

La sortie sinusoidale stabilisée de l'oscillateur est atténuée et amplifiée afin de délivrer les deux niveaux. Un amplificateur de liaison de sortie isole et commande le transducteur. Une correction en température est prévue au moyen d'un ensemble de correction placé en série avec le transducteur et monté à l'intérieur de la cavité arrière. La référence est également corrigée en température afin d'assurer la stabilité. Voir le schéma synoptique sur la Figure 3.

Il n'existe pas de manuel d'entretien pour le CB-5 car cet ensemble est très simple, mais un schéma du circuit peut être obtenu auprès de CESVA, par les dépanneurs agréés, si une intervention est nécessaire.

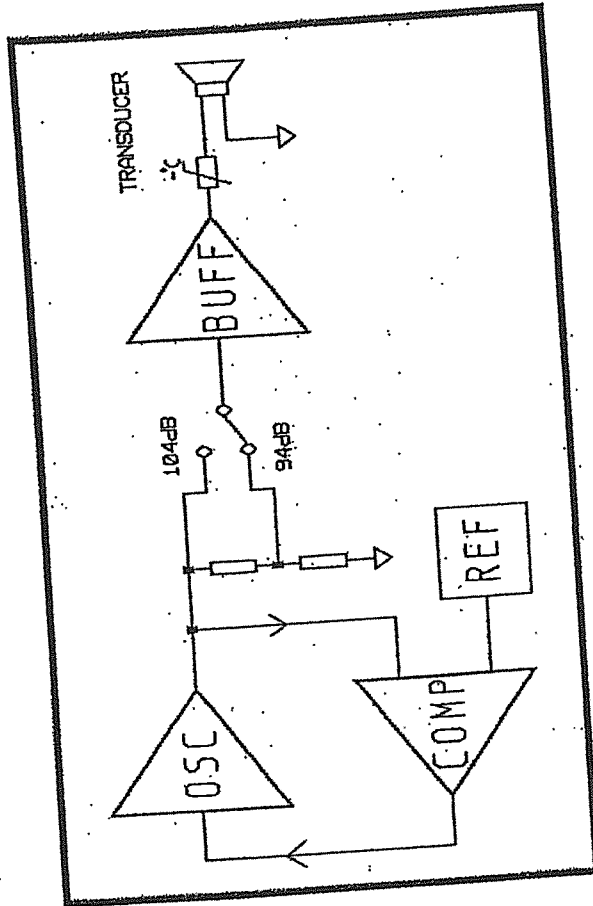


Figure 3 Schéma Synoptique du CB-5

CERTIFICATE OF VERIFICATION

NUMBER: 07/00393

CESVA instruments s.l.
Calibration laboratory

Villar, 20
08041 BARCELONA
SPAIN
Phone number 934 335 240 / Fax 933 479 310

The verification has been performed following procedure P015 (Revision 05) for acoustic tests and P016 (Revision 05) for electrical tests, based on standards IEC60651:1979/A1:1993 and IEC60804:1985/A1:1989/A2:1993.

INSTRUMENT: Integrating-averaging sound level meter
MANUFACTURER: CESVA
MODEL: SC310
SERIAL NUMBER: T226281
MICROPHONE: C-130, serial number 8913
TYPE: 1

DATE OF VERIFICATION: 2007-03-20
DATE OF ISSUE: 2007-03-20

VERIFICATION RESULT: Within the specifications in the values measured

LABORATORY ASSISTANT MANAGER



Rubén Gutiérrez Bajo

4.2 Variations en fonction de la Pression Etablie (Figure 5)

Les variations dues à la pression statique peuvent atteindre 0,7 dB par rapport à la valeur nominale, et la pression statique doit donc être connue afin d'effectuer cette correction. Celle-ci est normalement obtenue auprès de votre aéroport local, celui-ci détenant les valeurs disponibles pour permettre aux avions de corriger leurs altimètres.

En conséquence, si des mesures sont requises avec la meilleure précision possible, il faut acquérir un

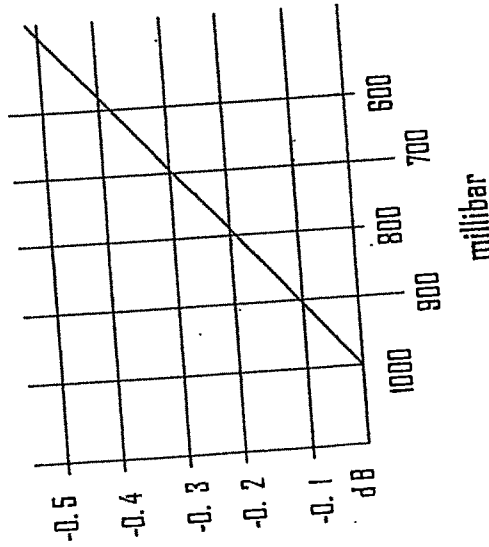


Figure 5 Variations en fonction de la Pression Etablie

CERTIFICATE OF VERIFICATION

NUMBER: 07/00394

CESVA instruments s.l.
Calibration laboratory

Villar, 20
08041 BARCELONA
SPAIN
Phone number 934 385 240 / Fax 933 479 310

The verification has been performed following procedure P017 (Revision 07), based on standard IEC942:1988.

INSTRUMENT: Sound calibrator
MANUFACTURER: CESVA
MODEL: CB-5
SERIAL NUMBER: 0043477
TYPE: 1L

DATE OF VERIFICATION: 2007-03-13
DATE OF ISSUE: 2007-03-20

VERIFICATION RESULT: Within the specifications in the values measured

LABORATORY ASSISTANT MANAGER

Rg
Rubén Gutiérrez Bejo

1226281

CESVA SC310

2007-03-20 08:52:02

L AF	L AC	L CPeak
00:00:01	70.6	81.8
00:00:02	68.8	82.1
00:00:03	69.4	83.0
00:00:04	71.0	84.9
00:00:05	69.8	84.9
00:00:06	70.1	84.9
00:00:07	69.2	84.9
00:00:08	67.7	84.9
00:00:09	64.6	84.9
00:00:10	67.1	88.0
00:00:11	70.4	93.9
00:00:12	70.0	93.9
00:00:13	76.5	93.9
00:00:14	69.3	93.9
00:00:15	62.1	93.9
00:00:16	63.3	93.9
00:00:17	70.4	93.9
00:00:18	70.3	93.9
00:00:19	71.0	93.9
00:00:20	70.5	93.9
00:00:21	72.3	93.9
00:00:22	69.9	93.9
00:00:23	70.3	93.9
00:00:24	70.3	93.9
00:00:25	70.4	93.9
00:00:26	68.5	93.9
00:00:27	73.6	93.9
00:00:28	75.2	93.9
00:00:29	68.1	93.9
00:00:30	70.7	93.9
00:00:31	71.0	93.9
00:00:32	71.3	93.9
00:00:33	74.9	93.9
00:00:34	71.4	93.9
00:00:35	71.4	93.9
00:00:36	71.2	93.9
00:00:37	71.1	93.9
00:00:38	71.1	93.9
00:00:39	70.9	93.9
00:00:40	70.8	93.9
00:00:41	70.2	93.9
00:00:42	70.6	93.9
00:00:43	70.5	93.9
00:00:44	70.4	93.9
00:00:45	70.5	93.9
00:00:46	70.3	93.9
00:00:47	70.2	93.9
00:00:48	70.1	93.9
00:00:49	70.0	93.9
00:00:50	70.0	93.9
00:00:51	68.8	93.9
00:00:52	68.7	93.9
00:00:53	68.6	93.9
00:00:54	69.6	93.9
00:00:55	69.5	93.9
00:00:56	69.4	93.9
00:00:57	69.3	93.9
00:00:58	69.3	93.9
00:00:59	69.2	93.9
00:01:00	69.1	93.9
00:01:01	69.1	93.9
00:01:02	68.9	93.9
00:01:03	68.9	93.9
00:01:04	68.9	93.9
00:01:05	68.8	93.9
00:01:06	68.8	93.9
00:01:07	68.7	93.9
00:01:08	68.7	93.9
00:01:09	68.6	93.9
00:01:10	68.6	93.9

ANNEXE 1- Pièce 2

Plan de surveillance des émissions de poussières



PLAN DE SURVEILLANCE DES EMISSIONS DE POUSSIÈRES DE LA CARRIÈRE DE PIERREFONDS, lieu-dit Dijoux Commune de Saint PIERRE (974)

Etabli en application de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié
(Arrêté du 30 septembre 2016)



**Evolution suivant projet d'extension
Version V4, mise à jour du 27 avril 2022**

I. CADRE REGLEMENTAIRE

1.1 Cadre réglementaire du plan de surveillance des émissions de poussières

En application de l'article 19 de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié par Arrêté du 30 septembre 2016 - article 10 :

« 19.5. - Les exploitants de carrières, à l'exception de celles exploitées en eau, dont la production annuelle est supérieure à 150 000 tonnes établissent un plan de surveillance des émissions de poussières. »

« Ce plan décrit notamment les zones d'émissions de poussières, leur importance respective, les conditions météorologiques et topographiques sur le site, le choix de la localisation des stations de mesure ainsi que leur nombre. Le plan de surveillance est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

Pour les installations de carrières, soumises à un plan de surveillance des émissions de poussières en application du premier alinéa, implantés sur un site nouveau, une première campagne de mesures effectuées dans le cadre de l'étude d'impact avant le début effectif des travaux, permet d'évaluer l'état initial des retombées de poussières en limite du site.

19.6. - Le plan de surveillance comprend :

- au moins une station de mesure témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière (a) ;
- le cas échéant, une ou plusieurs stations de mesures implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles (centre de soins, crèche, école) ou des premières habitations situées à moins de 1500 mètres des limites des propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants (b) ;
- une ou plusieurs stations de mesures implantées en limite de site, sous les vents dominants (c). »

« 19.8. - Pour les installations de carrières, soumises à un plan de surveillance des émissions de poussières en application du premier alinéa du paragraphe 19.5 du présent arrêté, la direction et la vitesse du vent, la température et la pluviométrie sont enregistrées par une station de mesures sur le site de l'exploitation avec une résolution horaire au minimum. »

« Conformément à l'article 14 de l'arrêté du 30 novembre 2016, les dispositions de l'article 19 de l'arrêté du 22 septembre 1994 entrent en vigueur le 1^{er} janvier 2017 à l'exclusion des dispositions :

- de l'article 19.2 qui entrent en vigueur le 1^{er} janvier 2020 ;
- des articles 19.4, 19.6 à 19.9 entrent en vigueur le 1^{er} janvier 2018, pour les exploitations de carrière existantes au 1^{er} janvier 2017. »

Le présent document constitue le plan de surveillance des émissions de poussières, conformément à l'article 19 de l'arrêté du 22 septembre 1994.

1.2 Autorisation préfectorale d'exploiter

Bénéficiaire de l'autorisation	Société SORECO
Commune	Saint Pierre, Pierrefonds lieu-dit Dijoux.
Date et n° de l'arrêté	2016-440/SG/DRCTCV du 29 mars 2016
Durée d'autorisation	11 ans
Rubrique ICPE concernées	2510-1 ; 2517-3
Type de matériaux exploités	Alluvions
Production annuelle maximale autorisée	300 000 m ³ soit 657 000 tonnes

II. DESCRIPTION DES ZONES D'EMISSION DE POUSSIÈRES

2.1 Identification des zones d'émissions de poussières sur site



1 Le décapage et la découverte

Lors du retrait de la couverture végétale, les manipulations de matériau (terre végétale, roche plus ou moins altérées, stériles) sont susceptibles de libérer des particules. Le vent peut également entraîner les matériaux les plus fins. Les stockages de terre végétale et de stérile peuvent constituer des sources d'envoi et de poussière.

2 L'extraction des matériaux

L'extraction des matériaux comprend les travaux réalisés à l'aide d'engins mécaniques (pelle hydraulique 45 tonnes).

Lors de l'extraction des matériaux, les alluvions se délitent et entraînent le soulèvement des poussières présentes dans le gisement pouvant ainsi former un nuage de poussière.



3 Le transport des matériaux

Le transport des matériaux se fait à l'aide de camion routiers depuis l'extraction jusqu'aux installations de traitement situées à l'extérieur du site, 6 km plus au Nord.

La circulation des camions sur les pistes et le carreau entraîne la remise en suspension et l'envoi des poussières oréalablement déposées.



2.2. Importance respective de chaque zone

Point de repère	Source d'émission	Dispositifs mis en place pour limiter les envols de poussières	Importance relative et respective des impacts résiduels sur les zones d'émission
1	Décapage vers extraction	Arrosage préalable et à l'avancée des sols	Moyen
2	Extraction à l'aide d'une pelle hydraulique 45 tonnes.	Pas de foisonnement haut des matériaux	Faible
3A	Circulation des camions routiers sur site	- Arrosage des pistes par aspersion. - Vitesse limitée sur site et entretien des pistes	Fort
3B	Circulation des camions routiers hors du site	- Vitesse limitée. - Piste d'accès au site en enrobés. - Dispositif de lavage des roues (ROTOLUV) en sortie de site.	Moyen

2.2 Conclusion



1 - Le décapage et la découverte

2 - L'extraction des matériaux

3A - Circulation des camions routiers sur site

3B - Circulation des camions routiers hors du site

III. CONDITIONS METEOROLOGIQUES ET TOPOGRAPHIQUES SUR LE SITE

Les conditions atmosphériques (vent, sécheresse et précipitations) jouent un rôle majeur dans l'empoussièrment d'une exploitation. Elles interviennent principalement sur :

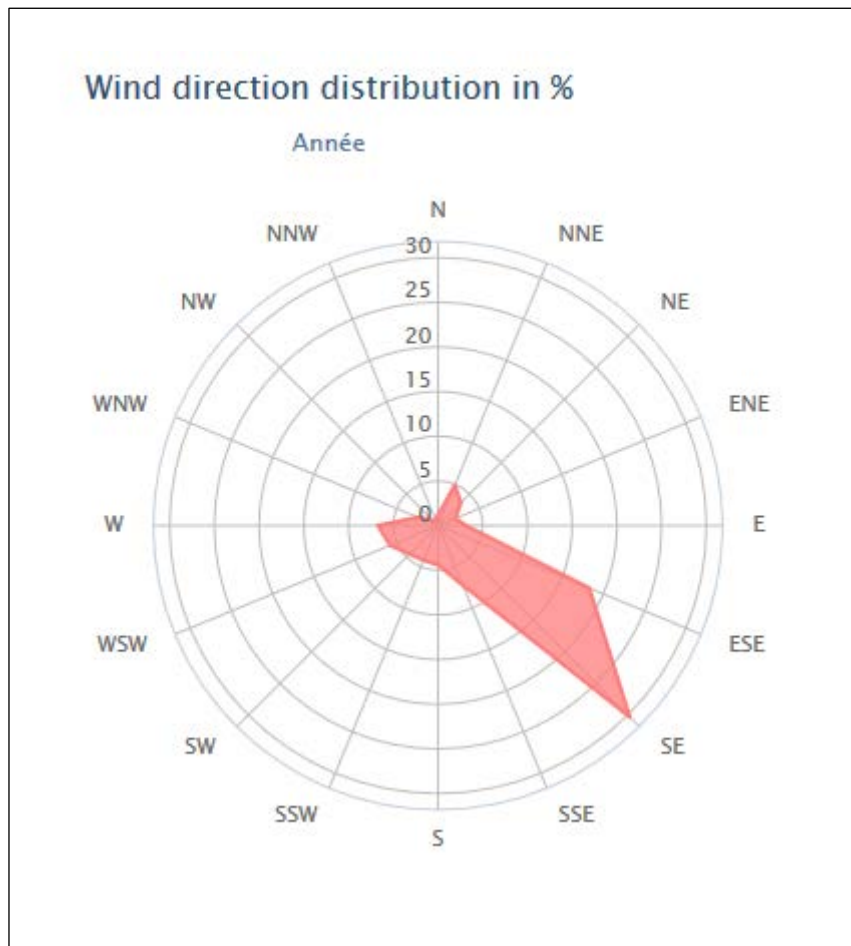
- La dessiccation des matériaux ;
- Le déplacement des poussières, y compris par remise en suspension de poussières sédimentées ;
- La formation de boues qui, en séchant, forment des poussières

Les précipitations humidifient le matériau et font tomber les poussières dispersées dans l'atmosphère aux alentours de l'exploitation. Cependant, les eaux peuvent entraîner les fines et les déposer, constituant ainsi des boues qui en séchant vont créer des points d'émission potentielle de poussières.

3.1 Direction et vitesse du vent

La station permettant le recueil des données climatologiques du site de PIERREFONDS est celle de LIGNE PARADIS.

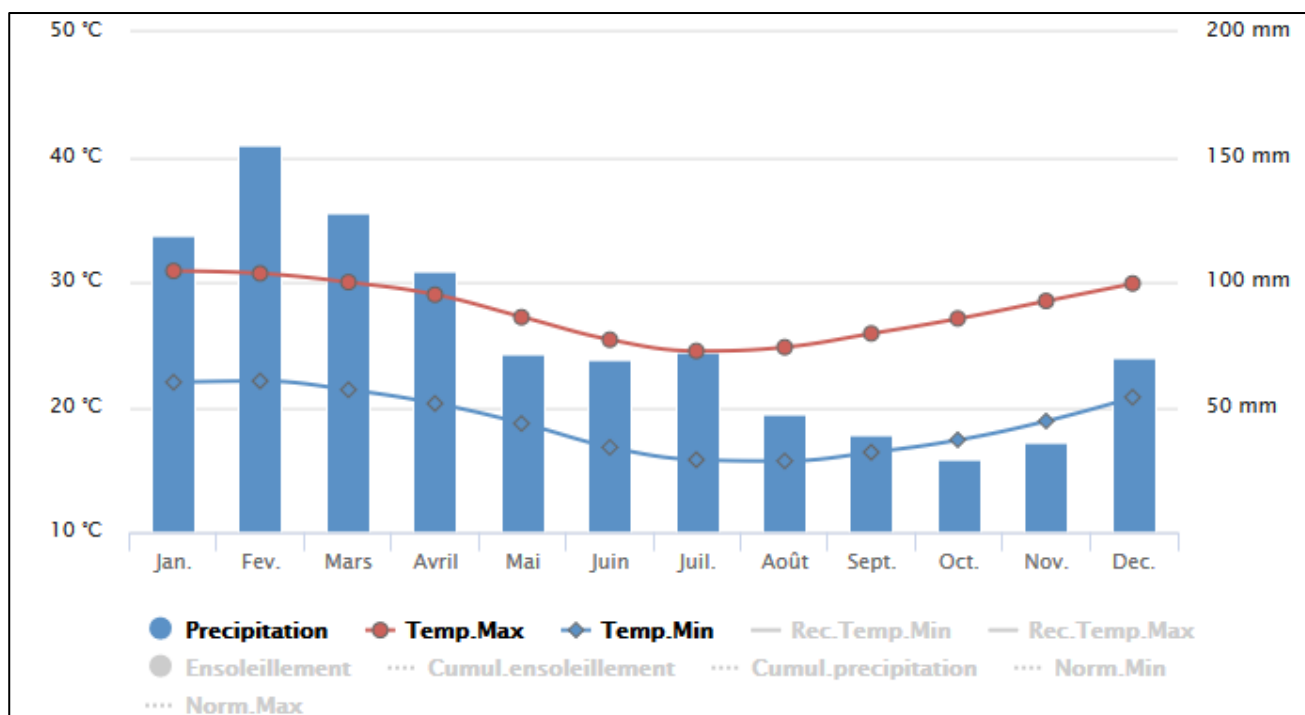
Rose des vents (source www.windfinder.com)



« Les vents dominants en provenance de l'Océan Indien suivent le profil côtier et sont donc de secteur Sud-Est »

3.2 Température et pluviométrie

Données climatiques de la station Ligne-Paradis (source www.météofrance.re)



Cliquer sur une ou plusieurs variables pour afficher les données ci-dessus

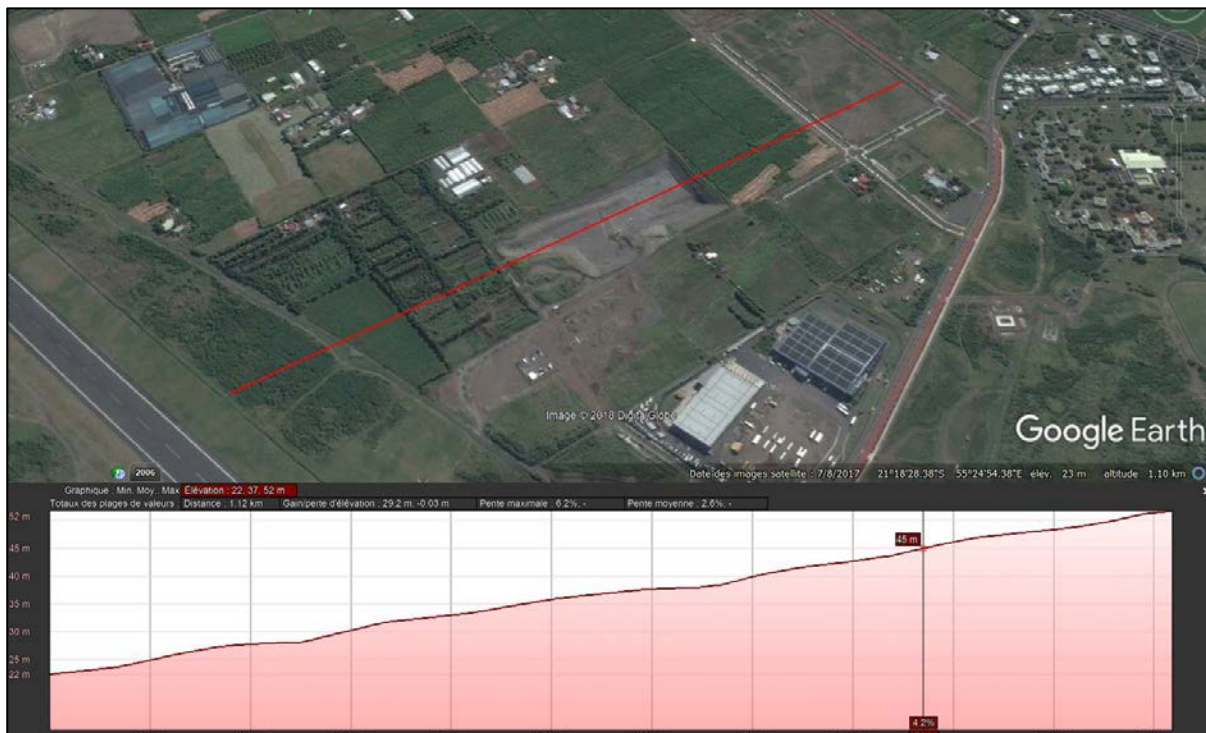
- Température minimale mensuelles en °C
- Température maximale mensuelles en °C
- Ensoleillement - durée mensuelle en heures
- Afficher les records
- Précipitations - hauteurs mensuelles en mm

Normales annuelles - Ligne-Paradis

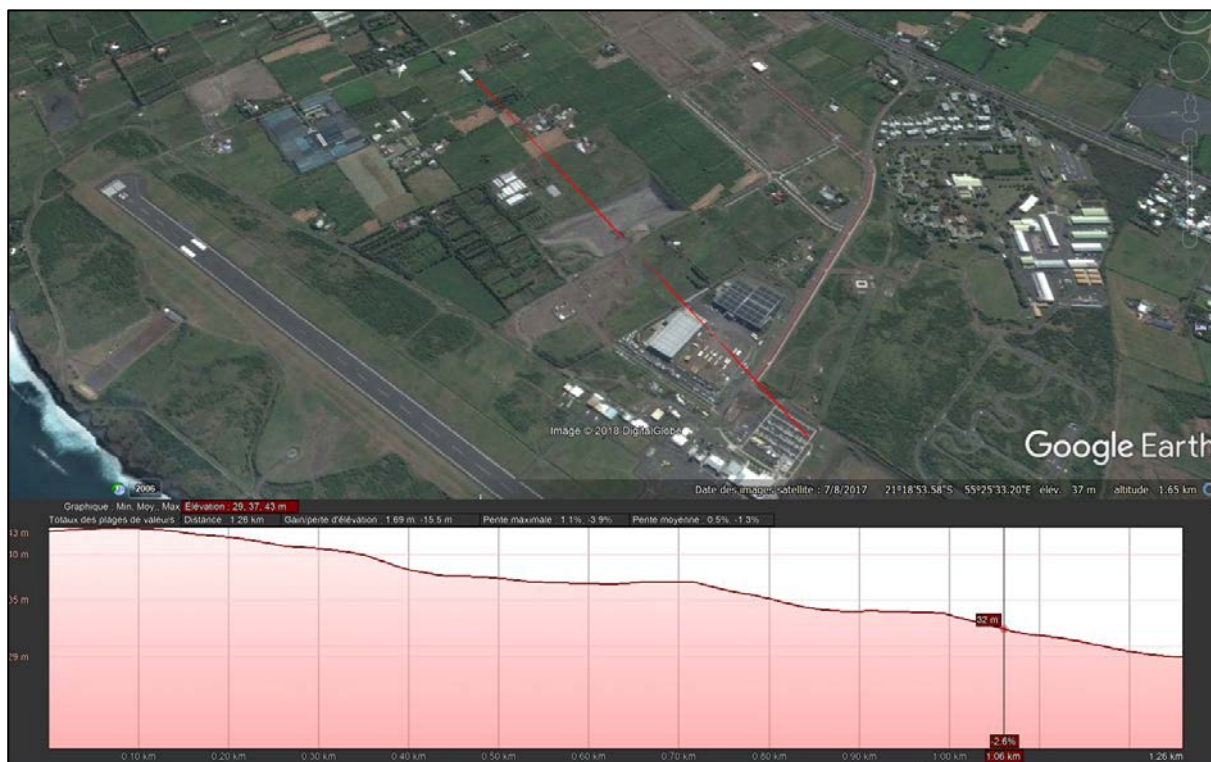
Témpérature minimale (1981-2010)	18,8 °C
Témpérature maximale (1981-2010)	27,8 °C
Hauteur de précipitations (1981-2010)	940,1 mm
Nb de jours avec précipitations (1981-2010)	71,81 j
Durée d'ensoleillement (1991-2010)	-
Nb de jours avec bon ensoleillement (1991-2010)	-

3.3 Topographie du site

Profil 1 : de l'Ouest vers l'Est



Profil 2 : du Nord au Sud



Profils altimétriques de la carrière SORECO à PIERREFONDS (Source : Google Earth)

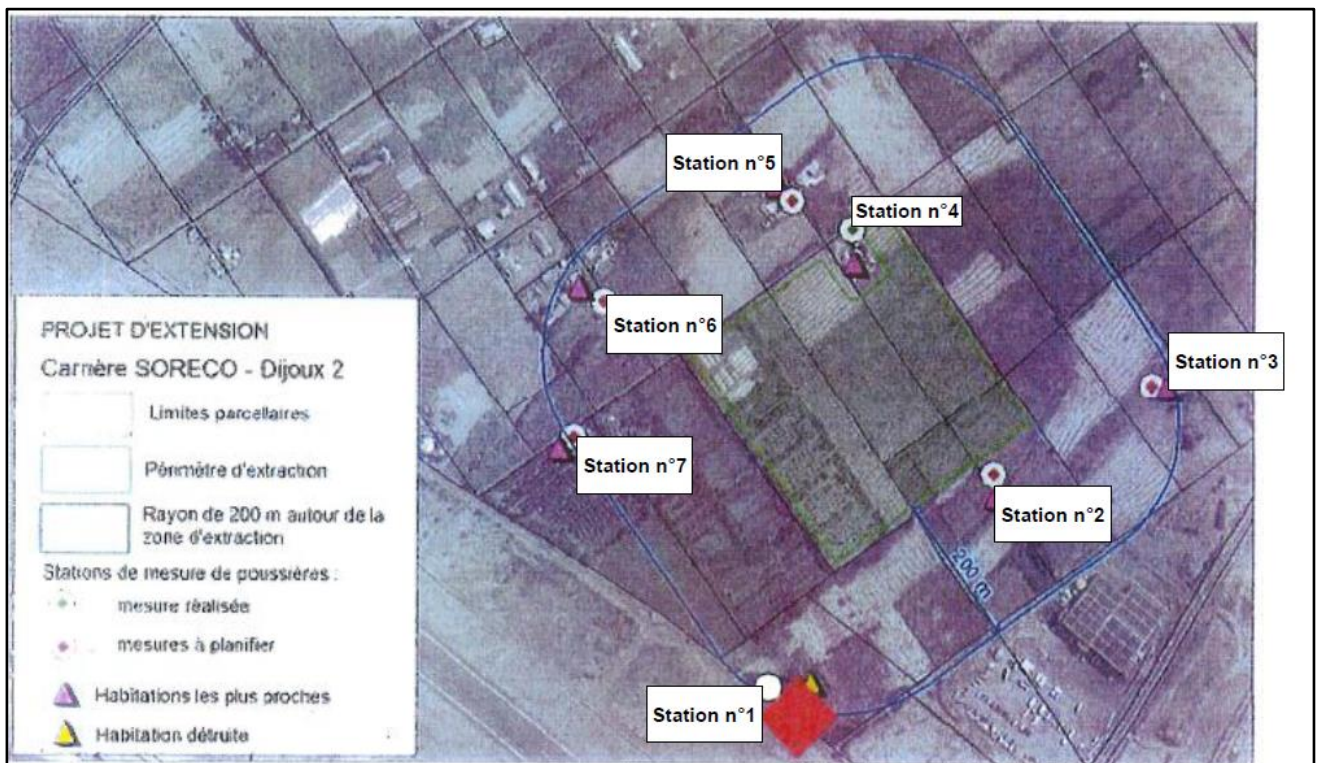
3.4 Conclusion

La carrière de DIJOUX est caractérisée par un climat tropical.
Le vent dominant auquel est soumis le site suit la direction Sud Est (direction d'où vient le vent).

IV. STATION DE MESURE

4.1 Rappels des dispositifs de mesure utilisés jusqu'en 2017

Les mesures des retombées de poussières sur le site de PIERREFONDS s'effectuaient jusqu'en 2017, à l'aide d'un réseau de 7 plaquettes placées en limite d'exploitation. Leur localisation était définie en fonction des vents dominants, de l'activité, de la situation géographique des infrastructures et de la géomorphologie du site.



Position des 7 plaquettes de retombées de poussières en limite de propriété de la carrière (source rapport 2017 de la société PREVENCEM)

En application de l'article 19.7 de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994, le suivi des retombées de poussières est assuré par jauges de retombées à partir du 1^{er} janvier 2018. Leur nombre et localisation sont définis dans les paragraphes suivants.

4.2 Choix de la localisation et nombre de stations

▪ Station de mesure témoin (a)

La station de mesure témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de carrière. L'emplacement de la mesure de référence se situe au vent, c'est-à-dire dans une zone qui n'est pas affectée par les poussières issues du site.

Compte tenu des vents dominants et des travaux actuellement menés sur le site, la station de mesure témoin est placée à l'Est en amont aéraulique (cf. plan de localisation des stations de mesure en page 11).

▪ Stations de mesure à proximités de premiers bâtiments sensibles et premières habitations (b)

Une jauge est placée aux premières habitations situées au Nord-Ouest du site, ces dernières étant situées sous les vents dominants et à une distance inférieure à 1500 mètres.



Localisation de l'habitation la plus proche de la carrière

- Station de mesure implantée en limite de site sous les vents dominants

Une jauge est placée en limite de site, sous les vents dominants. L'emplacement a été retenu en limite Ouest du site.



Implantation des Jauges de retombées de poussières sur la carrière de PIERREFONDS.

4.3 Modification de la localisation des stations liée à l'extension de la carrière

Afin de prendre en compte l'évolution du périmètre d'exploitation de la carrière Dijoux suite au projet d'extension comme présenté sur l'illustration suivante, la jauge 0 sera déplacée, au démarrage de l'exploitation de l'extension, comme suit :



Nouvelle implantation des Jauges de retombées de poussières sur la carrière de PIERREFONDS à partir du démarrage de l'exploitation de l'extension.

Études techniques indépendantes

ANNEXE 2 - Pièce 1

Compte-rendus des forages réalisés sur le site
(FORINTECH, 2022)

DOSSIER 21-66

CARRIERE PIERREFONDS 2
SAINT PIERRE

DONNEUR D'ORDRE :
SORECO GRANULATS

DESCRIPTION DE L'OPERATION :
SONDAGES DE RECONNAISSANCE



RAPPORT D'EXECUTION

28 MARS 2022





SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	MOYENS MIS EN ŒUVRE	3
2.1	<i>Moyens matériels</i>	3
2.2	<i>Personnels affectés à l'opération</i>	3
3	INTERVENTION.....	3
4	ANNEXES.....	3
4.1	<i>Annexe 1 : IMPLANTATION DES SONDAGES</i>	3
4.2	<i>Annexe 2 : COUPE DES SONDAGES</i>	3
4.3	<i>Annexe 3 : PHOTOGRAPHIES DES CAISSES</i>	3

1 INTRODUCTION

Dans le présent document, nous décrivons les moyens humains et matériels que FORINTECH a mis en œuvre pour l'exécution des 3 sondages de reconnaissance sur le site de la carrière Pierrefonds 2 à Saint Pierre.

2 MOYENS MIS EN ŒUVRE

2.1 MOYENS MATERIELS

Le matériel mis en œuvre par FORINTECH pour la réalisation de cette opération comprend :

- ❖ 1 Foreuse hydraulique à chenilles SEDIDRILL S750 pour le sondage carotté
- ❖ 1 Foreuse hydraulique à chenilles COMACCHIO MC 1400 pour les sondages destructifs
- ❖ 1 compresseur INGERSOLL RAND 21/215
- ❖ 1 Camion grue 26 Tonnes (lors de l'installation et du repli) ;
- ❖ Outillage (carottier SQ, tubes LS, marteau fond de trou avec tubage à l'avancement et tiges)

2.2 PERSONNELS AFFECTES A L'OPERATION

Le personnel FORINTECH mobilisé pour la réalisation de ces sondages :

- ❖ 2 Foreurs
- ❖ 1 à 2 Aides foreur
- ❖ 1 Chauffeur lors de l'amenée et du repli du matériel

3 INTERVENTION

L'intervention s'est déroulée du 17 Février au 10 Mars 2022. L'implantation et le relevé des points ont été réalisés par SORECO.

A noter que les sondages destructifs SD1 et SD5 initialement prévus ont été annulés compte tenu de la nature des sols rencontrés.

4 ANNEXES

4.1 ANNEXE 1 : IMPLANTATION DES SONDAGES

4.2 ANNEXE 2 : COUPE DES SONDAGES

4.3 ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES DES CAISSES

ANNEXE 1

IMPLANTATION DES SONDAGES



991

990

901

887

987

983

984

988

885

886

897

898

899

106

989

1065

482

105

M2

483

709

E81

106

227

E64

710

1063

1086

ANNEXE 2

COUPE DES SONDAGES



Exploitation Pierrefonds 2
Client : SORECO

Chantier N°: 21-66

Date début : 03/03/2022
Date fin : 09/03/2022

Machine : MC 1400

Profondeur : 0,00 - 38,00 m
X : 336 837
Y : 7 642 615

1/200

Forage : SD2

EXGTE 3.23/LB2EPF568FR

Profondeur	Lithologie	Outil	Tubage	Fluide	Niveau d'eau	Pertes de fluide	Remarques	Couple de rotation (bar)			Pression de poussée (bar)			Vitesse d'avancement (m/h)						
								0	25	50	0	250	500	0	100	200				
0	Blocs, sables gris et galets	ODEX 115 - Ø forage = 150 mm	Tubage provisoire Ø 140 mm	Air + mousse	Forage sec	Néant	Récupération des cuttings de forage tous les 1,50 mètre	0	25	50	0	250	500	0	100	200				
1								1												
2								2												
3								3												
4								4												
5								5												
6								6												
7								7												
8								8												
9								9												
10								10												
11								11												
12								12												
13								13												
14								14												
15								15												
16		16,50 m	Marteau fond de trou à taillant à boutons Ø 115 mm					Pas de tubage provisoire	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17		17																		
18		18																		
19		19																		
20		20																		
21		21																		
22		22																		
23		23																		
24		24																		
25		25																		
26		26																		
27		27																		
28		28																		
29		29																		
30		30																		
31		31																		
32		32																		
33		33																		
34		34																		
35		35																		
36		36																		
37		37																		
38,00	38																			



Exploitation Pierrefonds 2
Client : SORECO

Chantier N°: 21-66

Date début : 28/02/2022

Cote NGR : NC

Profondeur : 0,00 - 15,00 m

Date fin : 01/03/2022

Machine : MC 1400

X : 336 753

Y : 7 642 555

1/75

Forage : SD3

EXGTE 3.23/LB2EPF568FR

Profondeur	Lithologie	Outil	Tubage	Fluide	Niveau d'eau	Pertes de fluide	Remarques	Couple de rotation (bar)			Pression de poussée (bar)			Vitesse d'avancement (m/h)										
								0	25	50	0	250	500	0	100	200								
0	Blocs, sables gris et galets	ODEX 115 - Ø forage = 150 mm	Tubage provisoire Ø 140 mm	Air + mousse	Forage sec	Néant	Récupération des cuttings de forage tous les 1,50 mètre																	
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15,06		15,00 m																						



Exploitation Pierrefonds 2 Client : SORECO

Chantier N° 21-66

Date début : 22/02/2022

Machine : SD 750

Profondeur : 0,00 - 25,00 m

Date fin : 02/03/2022

X : 336 776

Y : 7 642 521

1/125

Forage : SC4

EXGTE 3.23/LB1EPF460FR

Profondeur	Lithologie	Outil	Tubage	Fluide	Perte de fluide	Niveau d'eau	Caisses	Récupération (%)				
								0	50	100		
0	Blocs, limons marron et graviers	Carottier à câble SQ à couronne diamantée Ø 146 mm	Tubage provisoire SQ	Eau + polymère	Néant	Forage sec	CN 1	100	100	100		
1,30 ¹							1,30 m	2,20 m	78	100		
2	CN 2						100	100	100			
3	3,80 m						4,30 m	71	100			
4	CN 3						100	100	100			
5	6,30 m						CN 4	100	100	100		
6	8,50 m						CN 5	71	100	100		
7	10,80 m						CN 6	83	100	100		
8	13,00 m						CN 7	67	100	100		
9	Blocs, sables gris et graviers						15,40 m	CN 8	50	100	100	
10							17,50 m	CN 9	100	100	100	
11							19,80 m	CN 10	86	100	100	
12							22,30 m	CN 11	83	100	100	
13							24,50 m	CN 12	100	100	100	
14							25,00 m					
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25,00												

ANNEXE 3

PHOTOGRAPHIES DES CAISSES

SC4













ANNEXE 2 - Pièce 2

Panneaux électriques réalisés sur le site (STRATAGEM
974, 2021)



MESURE VOTRE ENVIRONNEMENT

INSTRUMENTATION . DÉTECTION RÉSEAUX . GÉOPHYSIQUE

Bureau d'études STRATAGEM974

62 Bd du Chaudron
97490 Sainte Clotilde
La Réunion

Tel/fax : 02 62 21 84 69

GSM: 06 92 266062 / 06 92 369650

Email: contact@stratagem974.com

Campagne de mesures géophysiques : Panneaux Electriques - Tomographie de résistivité électrique



Pierrefonds- St-Pierre (La Réunion) Rapport réf 21D0118

Groupement SORECO-EXFORMAN

501 rte Entre Deux
97410 Saint Pierre

Suivi par : EMC2 Environnement - Tifenn Le Goffic

0262 21 54 71

tlgemc2@orange.fr

Version	Date	Nb pages	Modifications	Rédaction	Vérification
01	08/10/21	13	Document initial	Emilie Roulleau	Mazhar Meralli Ballou
02	26/11/21	14	Ajout du 2 nd profil	Emilie Roulleau	Mazhar Meralli Ballou
03	02/12/21	17	Modifications demandées par EMC2	Emilie Roulleau	Mazhar Meralli Ballou
04	06/12/21	17	Modifications conclusions demandées par EMC2	Emilie Roulleau	Mazhar Meralli Ballou

Suivi du document

Destinataires	Rapport n°	Version	Edition n°
Tifenn Le Goffic EMC2	21D0118	04	01

Diffusion

Fonction	Organisme	Nom	Diffusion
Mandataire	EXFORMAN SORECO	et M. Losfelt et M. Valromex Dimitri.LOSFELT@sigemat.com fabrice.valromex@prefabloc.re	x

Table des matières

1. PRESENTATION DE L'ETUDE	4
2. METHODOLOGIE	5
2.1. Concepts de la Tomographie de Résistivité Electrique (ERT)	5
2.2. Equipement et moyens mise en œuvre	6
2.3. Géodésie	8
2.4. Qualité des données	8
3. RESULTATS	9
3.1. Résultats ERT du profil AB	9
3.2. Résultats ERT du profil CD	11
4. CONCLUSION	13
5. ANNEXE 1 : MODELE 2D DE RESISTIVITE -PROFIL AB	14
6. ANNEXE 2 : MODELE 2D DE RESISTIVITE -PROFIL CD	15
7. ANNEXE 3 : COUPE GEOLOGIQUE DU PUIS	16

1. Présentation de l'étude

Dans le cadre de deux projets de carrières portés par les sociétés EXFORMAN et SORECO au niveau de la plaine de Pierrefonds sur la commune de St Pierre, le bureau STRATAGEM974 a été consulté pour la réalisation d'une campagne de tomographie de résistivité électrique (ERT) ou appelé panneaux électriques le long de deux profils localisés sur des parcelles privées. Les implantations des profils ont été définies en concertation avec le bureau d'études EMC2 Environnement et Stratagem974.

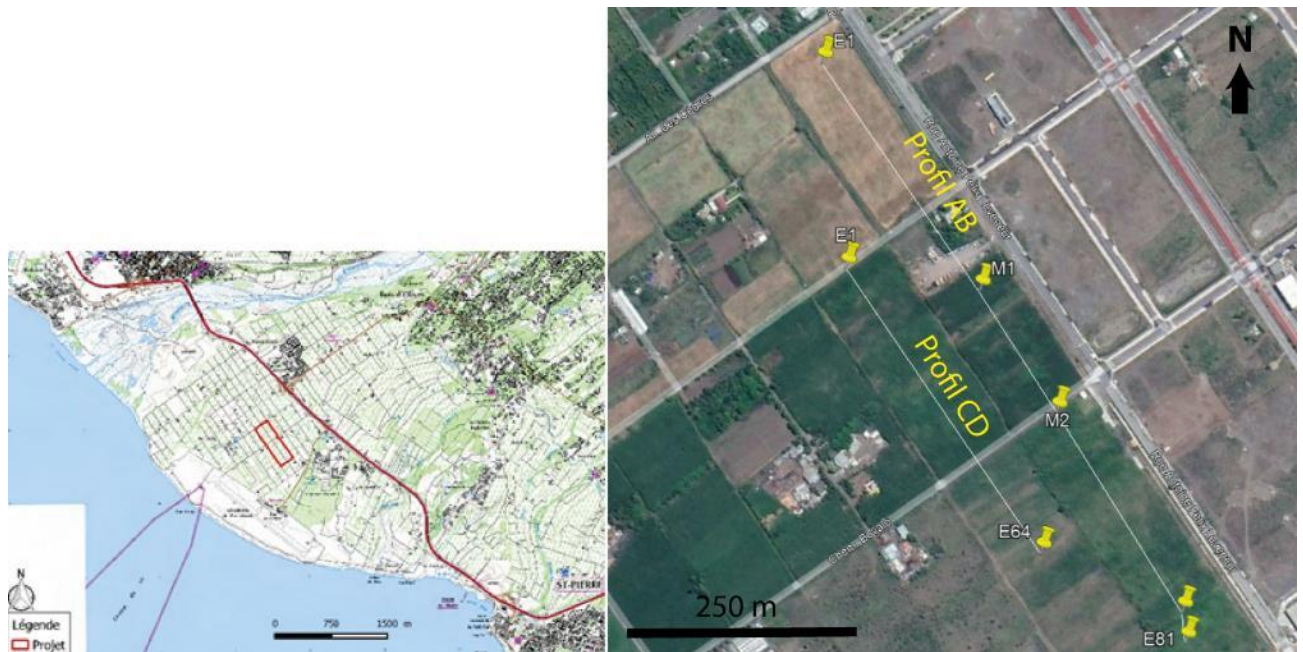


Figure 1 : Zone d'étude. Localisation des extrémités des profils AB et CD. Les points gps des extrémités sont présentés dans les tableaux 1 et 2.

La campagne géophysique a été réalisée le 04 octobre 2021 pour le profil AB de 787 m et le 24 novembre 2021 pour le profil CD de 378 m sur le site de Pierrefonds.

Ce rapport présente les résultats de ces campagnes d'investigation.

2. Méthodologie

2.1. Concepts de la Tomographie de Résistivité Électrique (ERT)

La tomographie (ou imagerie) de résistivité électrique est couramment utilisée pour définir les structures et la géométrie du milieu souterrain, en permettant une imagerie continue (2D ou 3D) des variations de résistivité électrique du sous-sol.

Le principe de la prospection électrique est d'injecter dans le sol un courant électrique d'intensité I entre deux électrodes **A** et **B** et de mesurer la différence de potentiel ΔV induite entre une autre paire d'électrodes **M** et **N** (Figure 2).

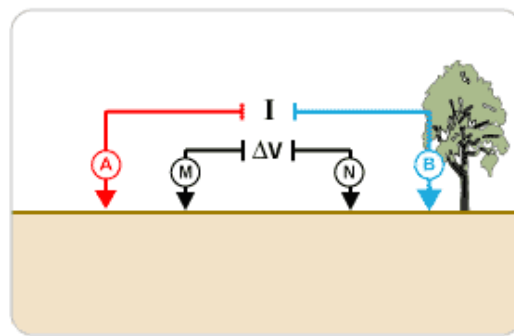


Figure 2: Principe de la mesure de tomographie de résistivité électrique (d'après Chapellier, 2000).

Pour cela, un réseau d'électrodes est installé le long d'un profil rectiligne avec un espacement a constant, choisi de façon à optimiser la longueur du profil, la profondeur d'investigation et la résolution désirée. La profondeur d'investigation de cette méthode dépend notamment de la longueur du profil, des résistivités du milieu ainsi que du dispositif (l'arrangement des électrodes) utilisé.

Cette méthode permet de calculer la résistivité apparente ρ_a d'un certain volume de terrain. Cette résistivité dépend notamment de la nature et de la géométrie des différents terrains présents. Les mesures sont présentées sous forme de pseudo-sections de résistivité apparente en fonction de la position le long du profil et de la pseudo-profondeur (Figure 3).

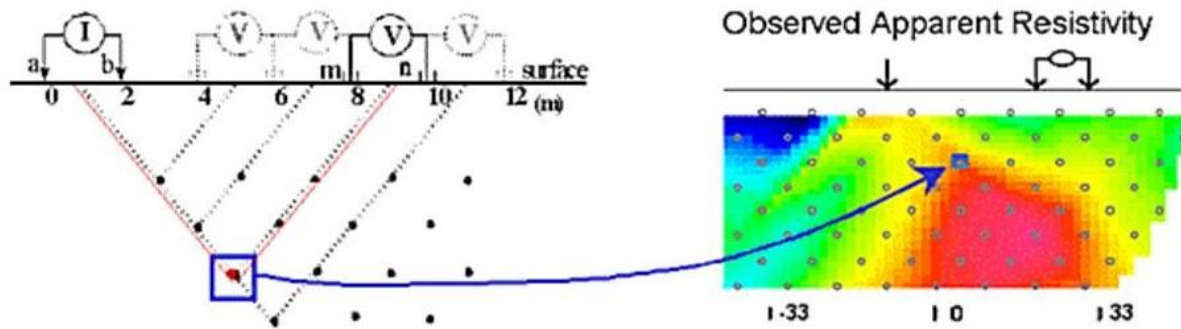


Figure 3 : Représentation en pseudo-section de résistivité apparente

Pour cette étude, un protocole spécial haute densité Wenner Schlumberger a été utilisé (Figure 4), grâce à un résistimètre multicanal et à un programme spécial de gestion des électrodes. Au total, 64 électrodes espacées de 2 mètres ont été utilisées pour le profil, couvrant la distance de 126m. Cette disposition permet d'atteindre une profondeur d'investigation maximale de 20 m.

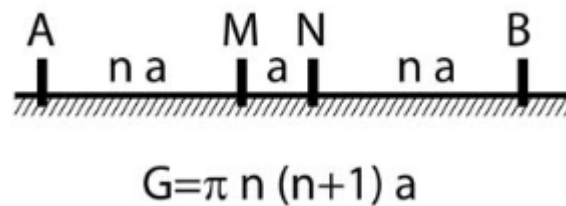


Figure 4 : protocole Wenner-Schlumberger : A et B sont les électrodes de courant, M and N sont les électrodes de potentiel, a est l'espacement entre les électrodes, n le facteur multiplicateur, et G est le facteur géométrique (Marescot, 2006).

Plusieurs étapes de traitement sont ensuite réalisées avec divers logiciels :

- **X2ipi** (Bobachev) pour contrôle de la qualité des données et filtrage.
- **Res2Dinv** (Geotomo software) pour l'inversion 2D (version 64 bits)
- **Surfer** (Golden Software) pour le rendu cartographique 2D

L'inversion des données fournit un modèle 2D des variations de résistivité électrique avec la profondeur qui est interprétée en termes de géologie.

2.2. Equipement et moyens mise en œuvre

Les figures ci-dessous présentent l'équipement utilisé dans cette étude. Un montage à 64 électrodes (Figure 5). L'acquisition des données est faite par

l'intermédiaire d'un résistivimètre ABEM TERRAMETER, d'un multiplexeur ES10-64 et du système de gestion des électrodes, LUND (Figure 6). Le dispositif SAS 4000 est alimenté par une batterie 12V 60Ah.



Figure 5 : Électrode, connecteur bretelle et câble ERT (jaune) (Stratagem974).



Figure 6 : Terrameter ABEM et multiplexeur ABEM lors de l'acquisition. (Stratagem974).

Une équipe de 3 personnes a été mobilisée pour la réalisation de la mission. Cette équipe comprenait notamment un géophysicien spécialisé et un technicien.

2.3. Géodésie

Les coordonnées des extrémités du profil ont été prises avec un GPS portable Garmin 64s en utilisant le système géodésique mondial WGS84 :

- Ellipsoïde: WGS 1984
- Type de Projection: UTM (Universal Transverse Mercator)
- Zone: UTM 40 South

La précision du GPS varie de 3 à 5 mètres en X et Y en fonction de la couverture végétale.

2.4. Qualité des données

Avant chaque acquisition, un contrôle des valeurs de résistance de contact entre les électrodes et le sol est fait. Les résistances ont été la plupart du temps inférieures à 1k Ω le long des profils, excepté pour certains points pour lesquels la résistance de contact entre les électrodes et le sol restait forte malgré l'ajout d'eau salée et l'augmentation du nombre d'électrode de contact.

Un contrôle de l'offset est également effectué avant chaque début d'acquisition afin de mesurer et de s'affranchir du bruit de fond de l'ABEM.

Un contrôle systématique de la qualité des données a également été effectué après chaque acquisition d'ERT. Pour l'optimisation des résultats d'interprétation, un filtrage de données spécifique a été effectué et les données suivantes n'ont pas été conservées :

- ✓ données avec une erreur «q» supérieure à 5% (correspondantes à une erreur supérieure à 5% entre plusieurs acquisitions de la même mesure),
- ✓ données correspondantes à une différence de potentiel électrique dP inférieure à 0,5 mV.
- ✓ valeurs anormales (résistivités apparentes très hautes ou très basses proches de valeurs très différentes).

3. Résultats

L'objectif de cette partie est de présenter les profils ERT effectués puis les résultats d'acquisitions obtenus et leurs interprétations.

3.1. Résultats ERT du profil AB

Le profil AB (Fig. 7), d'une longueur de 787 m (630 m + 1 roll along) avec un espacement de 10 m, est délimité par A1 et B81. Compte tenu de cette configuration, la profondeur maximum d'investigation est de 100 m. La qualité des données est très bonne. L'erreur absolue après 5 itérations est de 3.9%. Ces valeurs témoignent d'une qualité d'inversion très satisfaisante. Les données GPS du panneau électrique sont présentées dans le tableau 1.



Figure 7 – Photos du profil AB terminant dans le champ de canne (photo de droite)

Profil ERT (40k)	X E1	Y E1	X E81	Y E81
Profil AB	336572	7643000	336984	7642360

Tableau 1 : Point GPS des extrémités du profil AB

Le modèle de résistivité 2D obtenu est présenté en Figure 8.

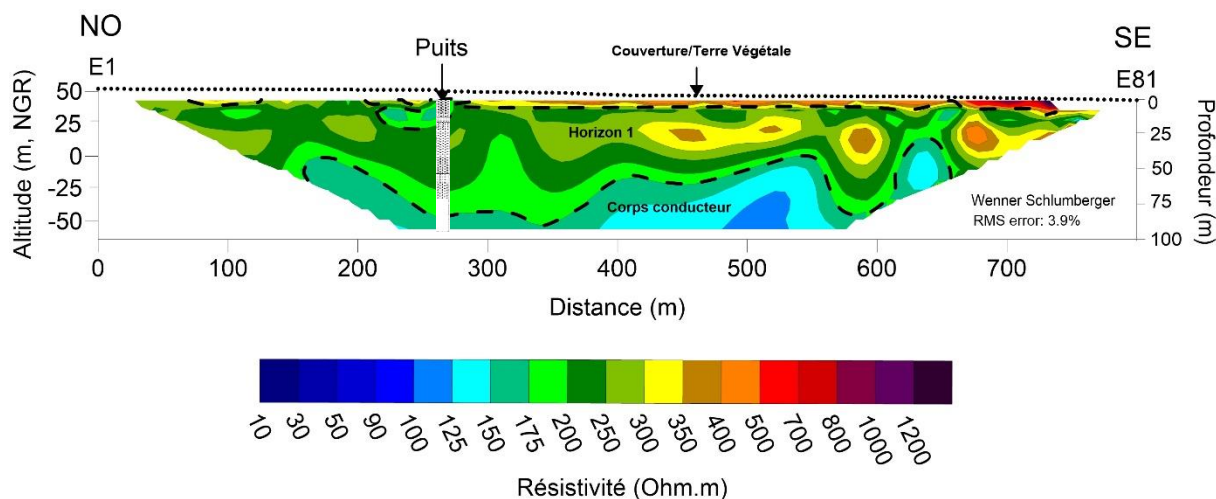


Figure 8 : Modèle de résistivité 2D pour le profil AB

Le modèle 2D de résistivité du profil AB montre l'existence d'un milieu stratifié présentant des contacts francs entre les différentes formations. À partir de la coupe géologique fournie par le client, des interprétations sur le type de sols/roches sont proposées ci-après.

En surface, on observe des petits corps résistants (>500 Ohm.m) pouvant aller jusqu'à 2 m de profondeur, qui seraient apparentés à la terre végétale /couverture avec par endroit la présence de blocs (type remblai). Cet horizon n'est pas présent sur la coupe du forage, mais bien présent principalement au Sud-Est du profil.

L'horizon 1, d'épaisseur variable (de 30 m à 65m le long du profil) et résistant (200- 500 Ohm.m), est une grave alluvionnaire composée de blocs, sables et graviers, intercalée avec des tufs volcaniques (non visible de façon claire sur la coupe de résistivité mais observés sur la coupe géologique du forage-Annexe3). Cet horizon 1 montre des résistivités plus faibles (150 et 300 Ohm.m) entre 0 m et 400 m de distance pendant que des résistivités plus élevées (jusqu'à 500 Ohm.m) sont observées entre 400 m et 787 m de distance. Ces variations de résistivités pourraient illustrer le passage d'une zone présentant la présence importante de tufs volcaniques (de 0 m à 400 m) à une zone présentant principalement des alluvions (de 400m à 787m).

Le corps conducteur en profondeur (<150 Ohm.m) observé à partir de 45 m par endroit est en cohérence avec le niveau piézométrique du forage défini à 41.43 m. Ce corps représente donc un horizon poreux et perméable qui peut être assimilé à des basaltes fissurés et altérés (présence de basaltes à 75 m de profondeur (Annexe 3) ou à la présence de sables limoneux.

3.2. Résultats ERT du profil CD

Le profil CD, d'une longueur de 378 m avec un espacement de 6 m, est délimité par C1 et D64. Compte tenu de cette configuration, la profondeur maximum d'investigation est de 60 m. La qualité des données est très bonne. L'erreur absolue après 5 itérations est de 2.2%. Ces valeurs témoignent d'une qualité d'inversion très satisfaisante. Les données GPS du panneau électrique sont présentées dans le tableau 2.

Profil ERT (40k)	X E1	Y E1	X E64	Y E64
Profil CD	336600	7642773	336821	7642458

Tableau 2 : Point GPS des extrémités du profil CD

Le modèle de résistivité 2D obtenu est présenté en Figure 9.

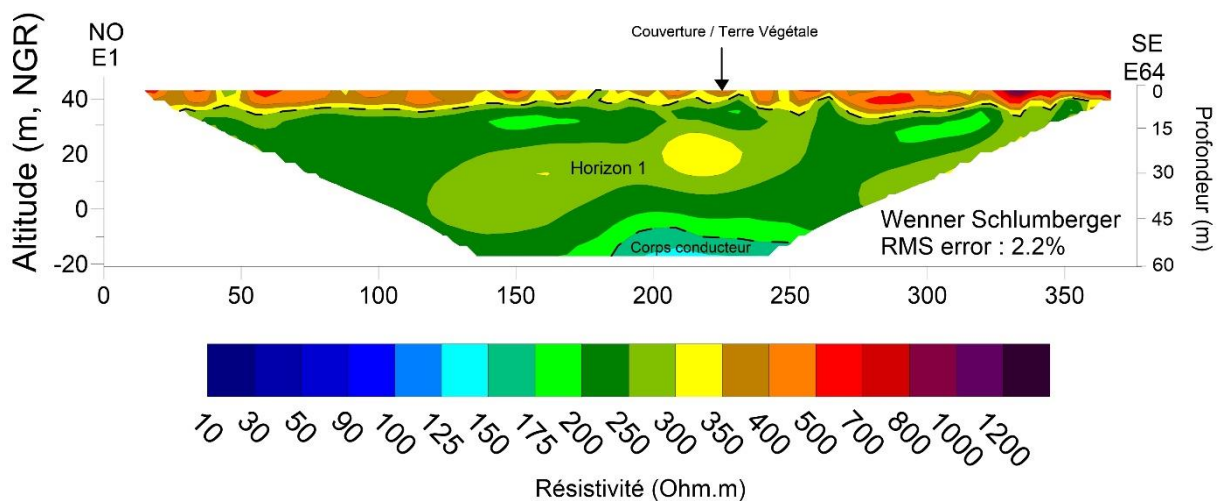


Figure 9 : Modèle de résistivité 2D pour le profil CD

Le modèle 2D de résistivité du profil CD montre l'existence d'un milieu stratifié présentant des contacts francs entre les différentes formations. Les formations observées pour le profil CD semblent similaires aux formations décrites pour le profil AB.

En surface, on observe un horizon résistant (>500 Ohm.m) pouvant aller jusqu'à 10 m de profondeur, apparenté à la terre végétale/couverture, voir à la présence de blocs de type remblai.

L'horizon 1 présente une épaisseur importante allant de 40 m à 50m. Cet horizon 1 est résistant (200- 400 Ohm.m) et représente des alluvions grossières à blocs, sables et graviers intercalés avec des tufs volcaniques (non visible de façon claire sur la coupe de résistivité mais observés sur la coupe géologique du forage-Annexe 3).

Le corps conducteur en profondeur (<150 Ohm.m) (à partir de 50 m environ) représente un horizon poreux et perméable probablement saturé en eau, qui peut être assimilé à des basaltes fissurés et altérés (présence de basaltes à 75 m de profondeur (Annexe 3) ou à des sables limoneux.

4. Conclusion

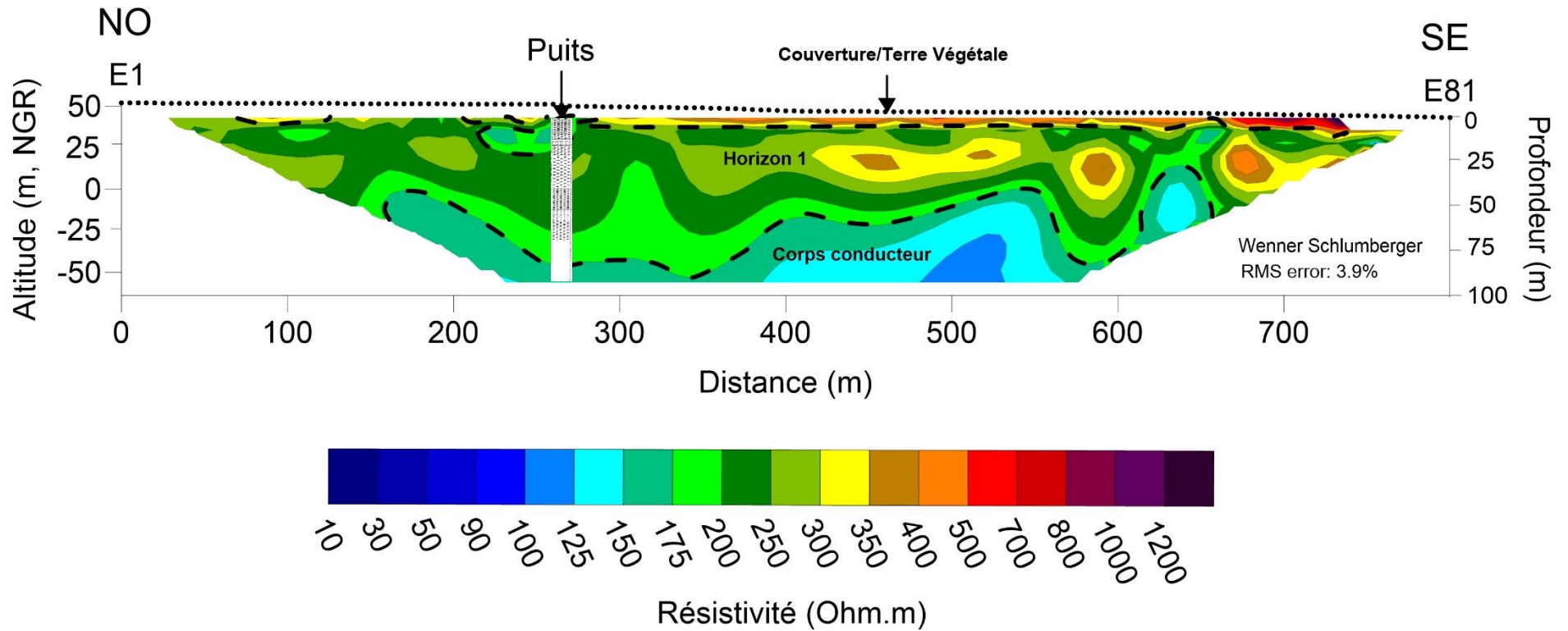
Une campagne de tomographie de résistivité électrique a été menée sur le site de Pierrefonds, St Pierre. Cette campagne avait pour but d'imager la présence de Tufs volcaniques intercalés entre les alluvions. Deux panneaux de tomographie de résistivité électrique ont été réalisés dont un de 787 m de long et un de 378 m de long avec une profondeur d'investigation, respectivement, de 100 m et 60 m.

Les résultats de l'inversion des données obtenues sur les deux panneaux montrent la présence d'un milieu bien stratifié composé par trois unités :

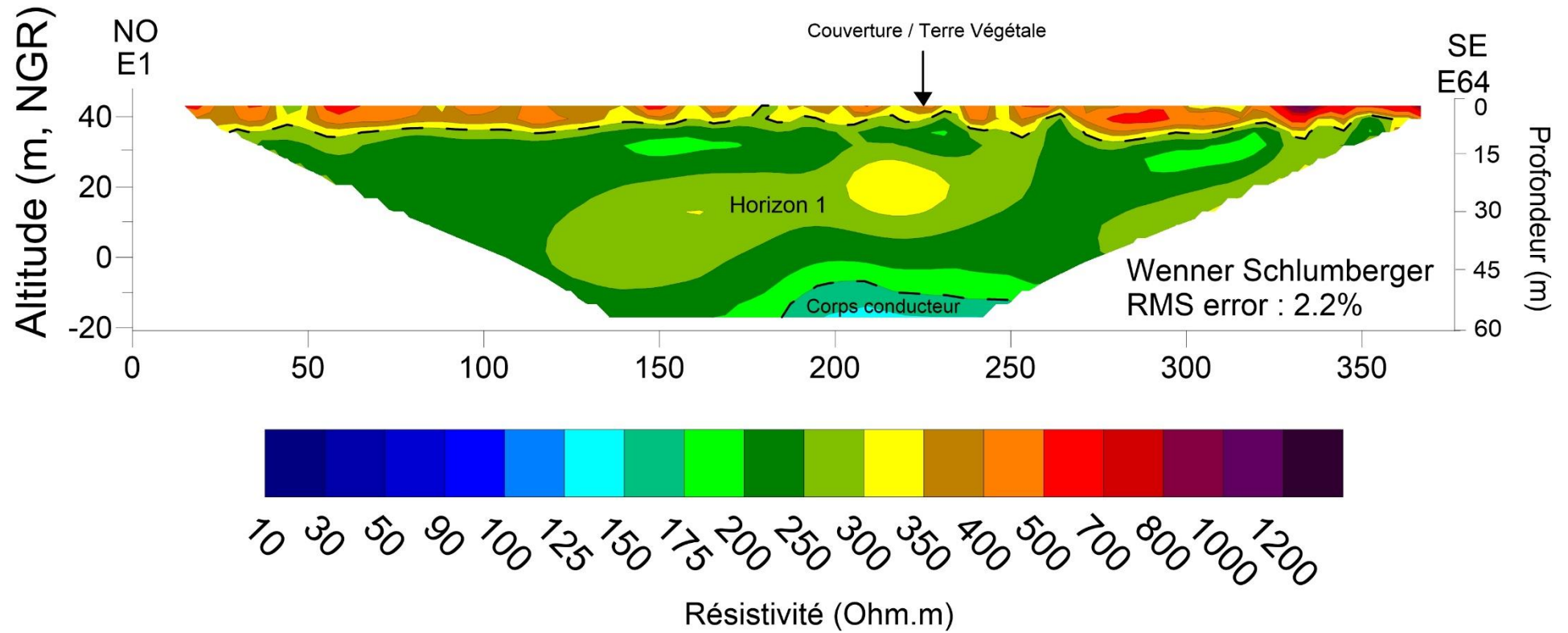
- Une unité superficielle résistante (>500 Ohm.m)- Epaisseur de 2 à 10 m maximum : Couverture/terre végétale et présence probable de blocs
- Un horizon d'épaisseur variable et résistant (200- 500 Ohm.m) : alluvions composées de blocs, sables et graviers intercalés avec des tufs volcaniques (non visible sur les profils de résistivités mais observés sur la coupe géologique du forage). Cet horizon présente deux zones distinctes : 1) entre 0 et 400 m de distance, une zone homogène à plus faible résistivité qui pourrait illustrer la présence des tufs volcaniques intercalés dans les alluvions et 2) une plus hétérogène à plus forte résistivité qui pourrait montrer une zone beaucoup plus alluvionnaire, ou les tufs volcaniques sont soient érodés, soient positionnés à des côtes inférieures (-30 m au TN).
- Un corps conducteur (<150 Ohm.m) en profondeur : basaltes altérés et fissurés (d'après la coupe géologique du forage du puits) ou sable limoneux

Les résultats de l'imagerie de résistivité électrique fournissent des informations sur la structure géologique générale de la zone d'étude et sur la présence de blocs massifs. Néanmoins, la réalisation de carottages ciblés sur cette zone pourra permettre d'apporter des précisions sur les résultats en affinant la nature géologique des formations présentes et leurs profondeurs exactes.

5. Annexe 1 : Modèle 2D de résistivité -Profil AB



6. Annexe 2 : Modèle 2D de résistivité -Profil CD





MESURE VOTRE ENVIRONNEMENT

INSTRUMENTATION . DÉTECTION RÉSEAUX . GÉOPHYSIQUE

ANNEXE 2 - Pièce 3

Étude d'incidence hydraulique du projet (ARTELIA, 2022)



ETUDE HYDRAULIQUE DANS LE CADRE D'UN VOLET EAU ICPE RELATIF A L EXTENTION ET A LA CREATION DE CARRIERES

ANALYSE ETAT PROJET

SITE DE PIERREFONDS A SAINT-PIERRE



ETUDE HYDRAULIQUE DANS LE CADRE D'UN VOLET EAU ICPE RELATIF A L EXTENTION ET A LA CREATION DE CARRIERES

Site de Pierrefonds à Saint-Pierre **Erreur ! Il n'y a pas de texte répondant à ce style dans ce document.**

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	CONTROLÉ(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
3	EP – reprise remarques EMC2	LDd	AGx	Che	Mai 2022
2	Etat Projet	Ldd	AGx	Che	Mai 2022
1	Etat initial	LDd	AGx	Che	Avril 2022

Branche Réunion Océan Indien
121 boulevard Jean Jaurès - CS 31005 - 97404 SAINT-DENIS Cedex. TEL : 02 62 90 96 00. lareunion@arteliagroup.com

ARTELIA Ville & Transport SAS – Siège Social : 47 avenue de Lugo - 94600 CHOISY-LE-ROI. France

Capital : 4 671 840 Euros. 444 523 526 RCS Créteil. SIRET 444 523 526 00564. APE 7112B

N° identification TVA : FR 40 444 523 526 . www.arteliagroup.com

SOMMAIRE

OBJET DU DOCUMENT	6
1. DIAGNOSTIQUE HYDRAULIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE	7
1.1. DESCRIPTION GENERALE DE LA ZONE D'ETUDE.....	7
1.2. ANALYSE des études antérieures	7
1.2.1. Données disponible	7
1.2.2. Les Plans de Prévention des Risques Naturels	8
1.2.3. Etude d'impact ZAC Pierrefonds	9
1.2.3.1. Généralité	9
1.2.3.2. Bassins versant amont Route Nationale	10
1.2.3.3. Parcelle amont projet	11
1.2.4. Etude hydraulique de l'aéroport	12
1.3. Découpage en unités hydrographiques.....	13
1.4. Hydrologie.....	17
1.4.1. Débit amont	17
1.4.2. Hypothèses pluviométrique.....	17
1.4.3. Détermination des débits sur la zone de projet.....	18
2. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE	19
2.1. état actuel	19
2.2. état projet	20
2.2.1. Ouvrage de traitements des eaux potentiellement polluées.....	20
2.2.1.1. Séparateur hydrocarbure	20
2.2.1.2. Bassin de décantation/infiltration	20
2.2.1.3. Dimensionnement pour une décantation à 50 microns :	22
2.2.1.4. Capacité de décantation pour des crues supérieures à la crue de dimensionnement	23
2.2.1.5. Ouvrage de sortie :	23
2.2.2. Gestion des eaux de phase 5.....	27
2.2.2.1. Gestion des eaux de ruissellements de la ZAC.....	28
2.2.2.2. Gestion des eaux de la transparence hydraulique amont	29
2.2.2.3. Gestion des eaux de la plateforme d'extraction	30
2.2.3. Gestion des eaux de phase 6.....	31

2.2.3.1. Gestion des eaux de la transparence hydraulique amont	31
2.2.3.2. Gestion des eaux de la plateforme d'extraction	32
2.2.4. Gestion des eaux phase remise en état	33
2.2.4.1. Gestion des eaux de la transparence hydraulique amont	33
3. CONCLUSION	36

TABLEAUX

Tableau 1 - Bibliographie.....	7
Tableau 2 - Bassin versant amont RN	10
Tableau 3 - Débit de fuite BV amont RN	11
Tableau 4 - BV amont Lot 22.....	12
Tableau 5 - BV amont RN	17
Tableau 6 - BV amont Lot 22.....	17
Tableau 7 - Zonage pluviométrique	17
Tableau 8 - Coefficients de Montana retenus	18
Tableau 9 - Coefficients de ruissellement appliqué – sols naturels	18
Tableau 10 - Caractéristique du bassin versant de la zone de projet.....	18
Tableau 11 - Estimation des débits de crues selon l'occurrence de l'évènement pluvieux	18
Tableau 12 - Taux d'abattement théorique des MES contenue dans les eaux pluviales à 10°C (source SETRA – l'eau et la route – Volume 7)	21
Tableau 13 - Variation de la vitesse de chute en fonction du diamètre (selon Stokes et Newton)	22
Tableau 14 - capacité de décantation en fonction du débit.....	23

FIGURES

Figure 1 - Plan de situation de la zone de projet	6
Figure 2 - Zonage PPRn approuvé de Saint Pierre - 2016	8
Figure 3 - Adaptation de la transparence hydraulique n°3	9
Figure 4 - Schéma hydraulique des bassins versants de la ZAC PA.....	10
Figure 5 – Dynamique des écoulements au-delà de la pluies vicennale	11
Figure 6 - Réseau EP existant présent au droit de la zone d'étude.....	12
Figure 7 - Cartographie de la dynamique des écoulements	13
Figure 8 - Découpage en bassin versant et dynamique des écoulements actuel.....	14
Figure 9 - canal répartiteur amont projet	15
Figure 10 - Ouvrage en sortie de ZAC	15
Figure 11 - Canal diffuseur partie amont.....	16
Figure 12 - Canal diffuseur partie aval.....	16
Figure 13 - Dynamique des écoulements en crue décennale et centennale - état actuel (source Ortho photo IGN 2012).....	19
Figure 14 - ouvrage de sortie - vue en plan – schéma de principe.....	24
Figure 15 - ouvrage de sortie - vue de face – schéma de principe	24
Figure 16 - ouvrage de sortie - coupe à l'axe – schéma de principe	24
Figure 17 - Positionnement du séparateur à hydrocarbures.....	26
Figure 18 – Fin de phase 4, début de phase 5	27
Figure 19 - phase 5	28
Figure 20 - Schéma de principe du fossé amont.....	29
Figure 21 – Fin de phase 5, début de phase 6	31

Figure 22 – plan remise en état du site	33
Figure 23 - exemple de protection mis en oeuvre.....	35

OBJET DU DOCUMENT

Dans le cadre d'un projet d'extension d'une carrière pour le compte de la SAS SORECO, sur la commune Saint Pierre, EMC2 doit réaliser les dossiers de demande d'autorisation environnementale (DDAE) au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnementale (ICPE). Ces demandes sont en cours de réalisation.

L'activité des futures installations consiste en l'extraction à ciel ouvert de matériaux sur une zone localisée au lieu-dit Pierrefonds. La superficie de la future exploitation est d'environ 7,3 ha sur plusieurs parcelles selon le découpage suivant :

- SORECO : 7,3 ha env. sur les parcelles CR227 / 483 / 709 et 710 ;

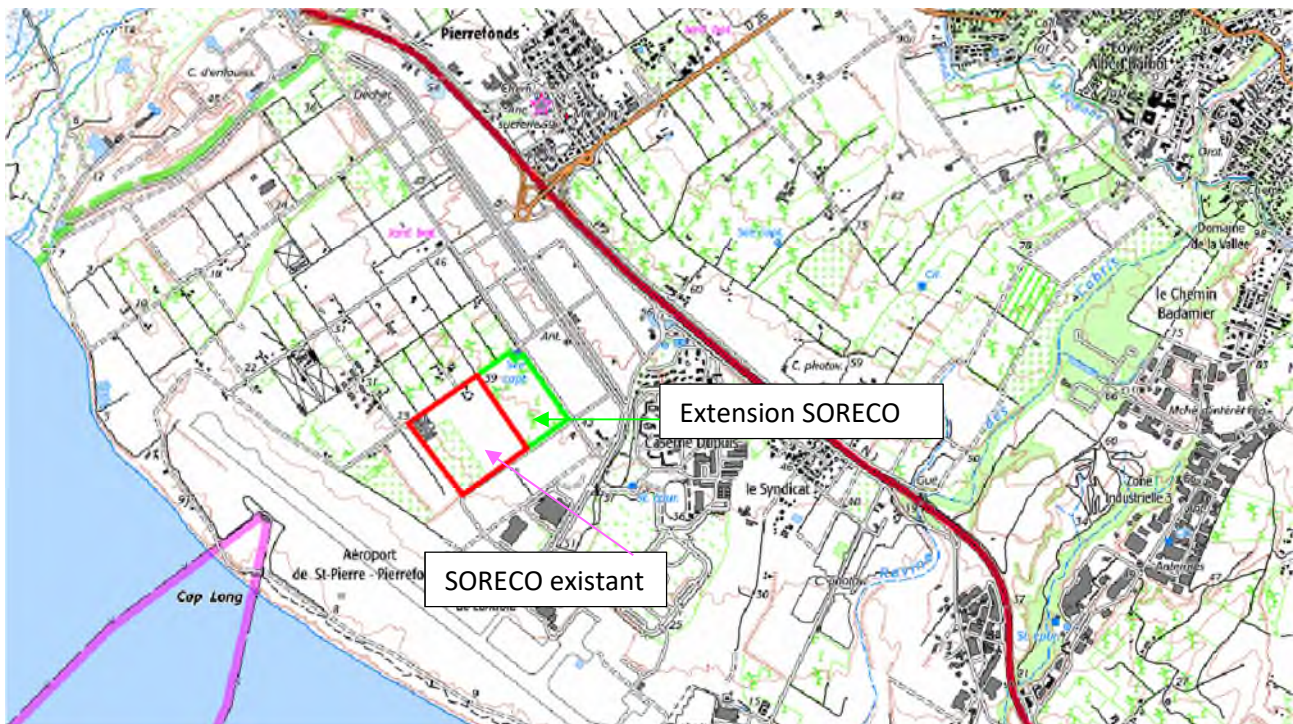


Figure 1 - Plan de situation de la zone de projet

Les dossiers produits qui comporteront un volet « eau » devront notamment traiter de la gestion des eaux internes et externes des sites, de l'incidence hydraulique du projet ainsi que des éventuelles mesures compensatoires à mettre en œuvre dans le cadre de leur réalisation. C'est dans le cadre de la réalisation de ce volet « eau » que la SORECO a sollicité ARTELIA.

L'objectif de la mission est donc :

- De réaliser une analyse de l'état initial du secteur (bassins versants, risque inondation, analyse des écoulements, calcul des débits pour une crue centennale, ...) ;
- De dimensionner les aménagements nécessaires en phase exploitation et en phase remise en état pour respecter une transparence hydraulique et ne pas aggraver le risque inondation ;
- De dimensionner des éventuels ouvrages nécessaires au traitement des eaux circulant sur la carrière (bassin de décantation, séparateur à hydrocarbures, ...) ;
- D'analyser l'incidence des installations sur le fonctionnement hydraulique globale pour la zone.

1. DIAGNOSTIQUE HYDRAULIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

1.1. DESCRIPTION GENERALE DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude se situe sur la commune de Saint-Pierre, dans la zone de Pierrefonds, entre les quartiers de la Caserne Dupuis à l'est et la ZAC de Pierrefonds au nord et l'aéroport au sud.

Les parcelles de projet, d'une superficie globale d'environ 7,3 ha, se situent entre les cotes 37 m NGR et 44 m NGR.

Les bassins versants en amont de la RN1 et interférant avec la zone d'étude, ainsi que la zone d'étude, sont essentiellement constitués de terres à vocation agricole (culture maraîchère en plein champ et sous serre).

La ZAC de Pierrefonds est positionnée entre la RN1 et la zone de projet.

En amont du bassin versant, on peut noter la présence du bourg de Bois D'Olive. La Rivière Saint Etienne se situe à 1700 m à l'ouest du site.

En dehors de quelques habitations isolées à proximité des projets, le quartier d'habitations le plus proche (Caserne Dupuis et quartier « Le Syndicat ») est à une distance d'environ 300 m au nord-est.

La parcelle de projet reçoit plus spécifiquement les eaux issues des parcelles de la ZAC Pierrefonds situées en amont immédiat du projet.

Après avoir traversé l'aéroport de Pierrefonds, l'exutoire naturel de la zone de projet est l'Océan Indien.

1.2. ANALYSE DES ETUDES ANTERIEURES

1.2.1. Données disponible

Tableau 1 - Bibliographie

Réf.	Intitulé	Auteur	Maître d'Ouvrage	N° dossier	Date
Etudes générales					
1.	Projets Photovoltaïques de Pierrefonds – Etude hydraulique	ARTELIA	Quadran	4702466	11/2018
2.	Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) sur la commune du Saint Pierre	BRGM	DEAL		2016
3.	ZAC Pierrefonds Aéroport – adaptation du dossier loi sur l'eau	EGIS / Biotope	SPLA grand Sud/ CIVIS		12/2015
4.	ZAC Pierrefonds Aéroport – Etude d'impact	EGIS / Biotope	SPLA grand Sud/ CIVIS	EI / V5	08/2012
Données météorologiques					
5.	Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion	DEAL	DEAL		Octobre 2012
Données topographiques					

Réf.	Intitulé	Auteur	Maître d'Ouvrage	N° dossier	Date
6.	LITTO3D	IGN	IGN		2010/2016
7.	SCAN 25 [®] Réunion (Licence n° 5249)	IGN			2018

1.2.2. Les Plans de Prévention des Risques Naturels

Le Plan de Prévention de Risques naturels (PPRn) de Saint Pierre a été réalisé en 2016, et approuvé par arrêté préfectoral (n°477) le 1^{er} Avril 2016.

Il est multirisque : inondation (i) et mouvement de terrain (mvt).

Les parcelles des projets ne sont pas concernées par aléa inondation ou mouvement de terrain.

La cartographie du zonage réglementaire qui en découle est présentée sur la figure ci-dessous.

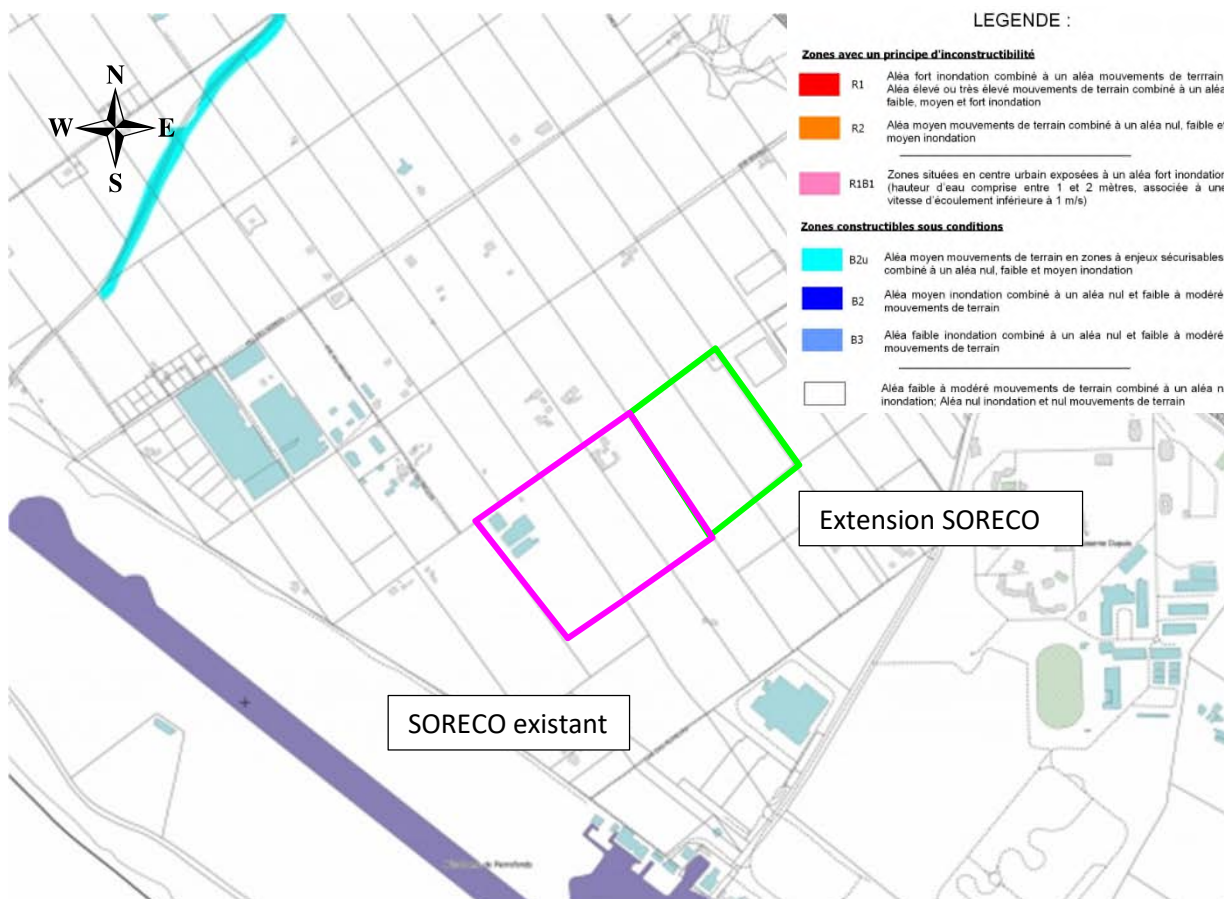


Figure 2 - Zonage PPRn approuvé de Saint Pierre - 2016

La commune de Saint Pierre est aussi dotée d'un PPR littoral (recul du trait de côte et submersion marine) approuvé le 24 septembre 2018.

Les parcelles des projets ne sont pas concernées par les aléas recul du trait de côte ou submersion marine.

1.2.3. Etude d'impact ZAC Pierrefonds

1.2.3.1. Généralité

L'étude d'impact de la ZAC de Pierrefonds Aérodrome date de septembre 2012. Il a fait l'objet d'un arrêté préfectoral d'autorisation n°2013/519/CG/DRCTCV le 17 avril 2013.

Ce dossier a été complété par un porter à connaissance de modification le 25 février 2014, portant sur des adaptations apportées au schéma de gestion hydraulique des eaux amonts de la ZAC ainsi que sur le renforcement du dispositif de traitement des eaux des voiries poids lourds.

Un porter a connaissance complémentaire a été déposé le 7 mars 2016 relatif au déplacement de deux points de rejets d'eaux pluviales vers le milieu naturel (AP n°2016-1176/SG/DRCTCV du 23 juin 2016). Ce second porter à connaissance impacte directement la zone de projet.

Les principales conclusions de ce dossier sont reprises ci-après.

« Le bassin intercepté par l'opération s'étend en amont de l'opération au-delà de la route nationale n°1, du fait de la présence d'ouvrages de transparence hydraulique sous l'infrastructure routière. La surface totale du bassin intercepté par l'opération ZAC Pierrefonds Aérodrome s'élève à 339,29 hectares. Les installations de calibrage du réseau sont dimensionnées pour des pluies d'occurrence au moins vicennale.

Les eaux pluviales de chaque îlot seront traitées par infiltration sur place au maximum. Un maximum de 70% d'imperméabilisation sera imposé dans le cahier des charges de cession de chaque lot.

Les eaux de voiries seront collectées par un réseau de fossés longitudinaux en bordure des emprises des voiries de la ZAC, imperméabilisés le long des voiries poids lourds et dans la zone industrielle conformément à la figure n°17 du dossier d'étude d'impact.

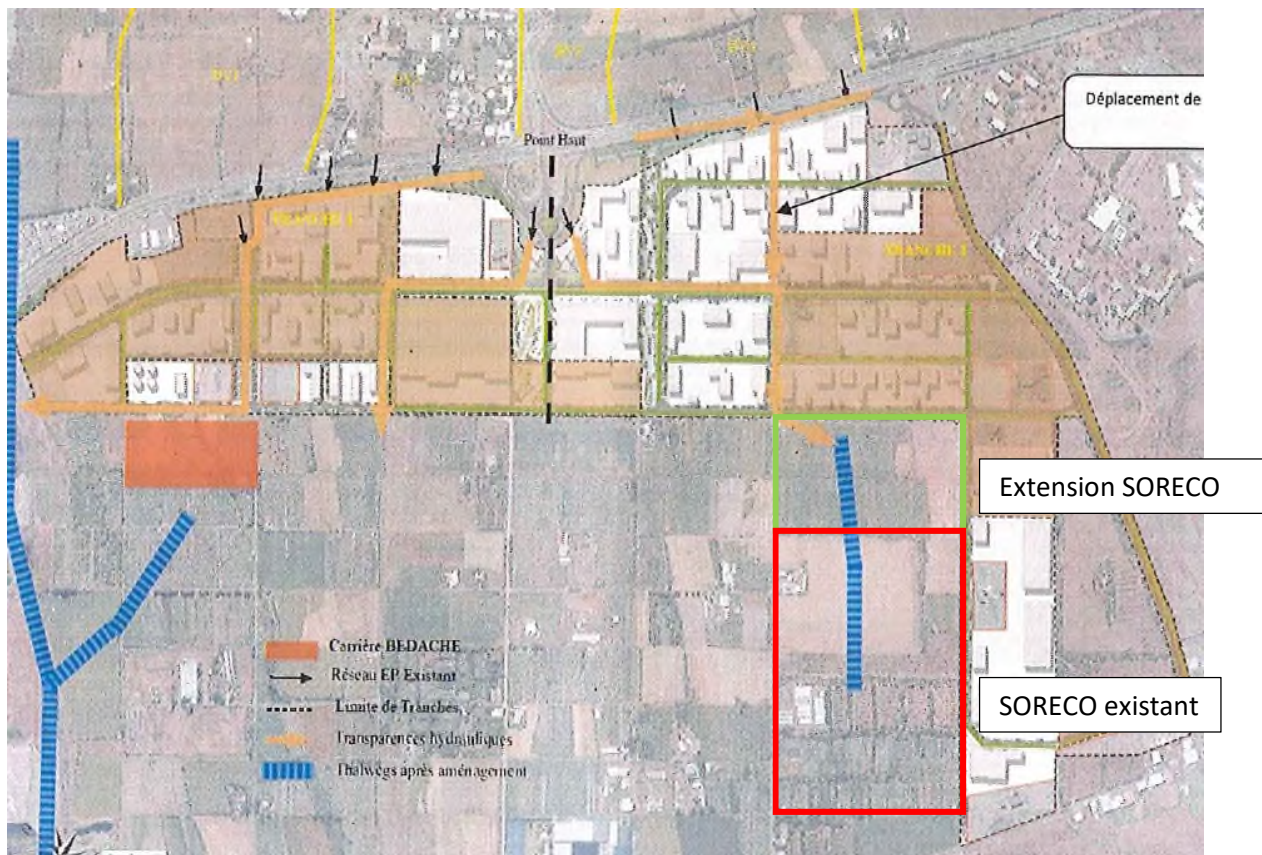


Figure 3 - Adaptation de la transparence hydraulique n°3

1.2.3.2. Bassins versant amont Route Nationale

Les eaux issues des bassins versants amonts seront canalisées par trois transparences hydrauliques sous forme de noues situés le long de la RN1 et se prolongeant, quasi-perpendiculairement à la RN1, au sein de la ZAC par 3 couloirs paysagers

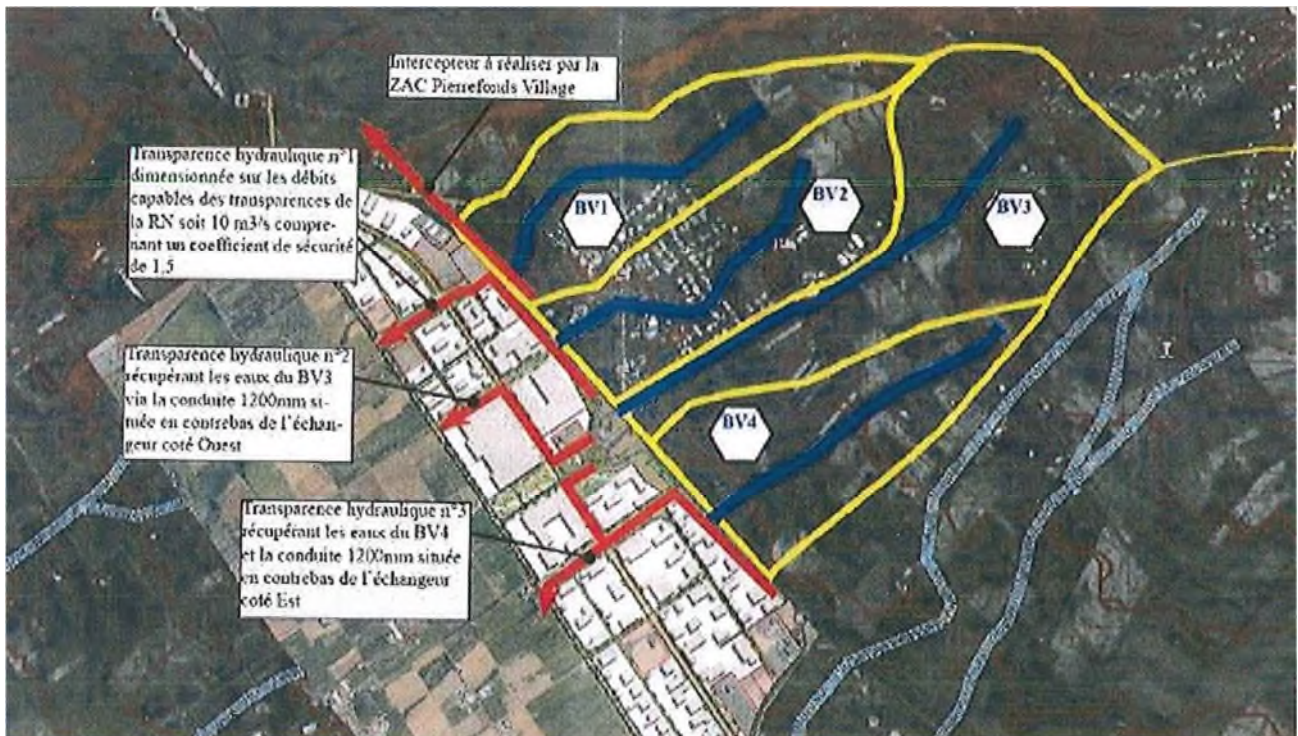


Figure 4 - Schéma hydraulique des bassins versants de la ZAC PA

La transparence n° 3 est en lien direct avec les projets de carrières.

La surface du bassin versant amont (BV4) est d'environ 31 ha.

« Les caractéristiques des noues sont les suivantes :

— Transparence 3 : linéaire, 360 m dans le couloir paysager, largeur en fond de 15 m, 1 m de profondeur, et pente de talus 3/2, avec repositionnement de l'exutoire sous la voie VG au croisement avec la voie V1 afin de rejoindre la dépression du terrain naturel; »

« Les ouvrages hydrauliques prévus sur les noues liées au traitement des bassins versant amonts ont donc pour caractéristiques :

— Transparence 3 : 5 bassins de rétention/infiltration de 1,50 m, deux ouvrages sous voirie en trois buses PEHD 1200. »

« Les caractéristiques initiales de la transparence hydraulique n°3 sont les suivantes :

Tableau 2 - Bassin versant amont RN

Transparence	Débit de pointe	Débit capable des ouvrages	Observations	Franchissement du TCSP	Volume de rétention infiltration
N°3	18 m ³ /s (Q100)	19,8 m ³ /s	Reprend le PEHD 1200 provenant de la 2x2 + les eaux du BV 4	3 buses PEHD 1200	5 000 m ³

« L'exutoire final de la transparence n°3 est ramené vers le point bas initial avant aménagement de la ZAC, permettant ainsi de conserver le schéma de l'écoulement des eaux pluviales et de limiter l'impact des aménagements sur l'environnement direct. »

Le débit à prendre en considération au niveau de la zone de projet est donc de 18 m³/s en crue centennale. Hormis les exutoires présentés ci-dessus, aucun autre point de rejet n'est présent en aval de la ZAC jusqu'à la pluie de dimensionnement des réseaux de collectes (20 ans). Sur la base de 18 m³/s en centennale, nous avons estimés les débits pour les périodes de retours inférieures :

Tableau 3 - Débit de fuite BV amont RN

BV	Q 2ans	Q 5ans	Q 10ans	Q 20ans	Q 30ans	Q 50ans	Q 100ans
BV amont (m ³ /s)	5,2	7,4	10,5	12,5	13,9	15,7	18,0

1.2.3.3. Parcelle amont projet

La parcelle de projet récupère les eaux de ruissellement issue des lots 22 de la ZAC Pierrefonds. Comme précisé précédemment, le débordement depuis les parcelles amont n'est effectif qu'au-delà de la pluie vicennale.

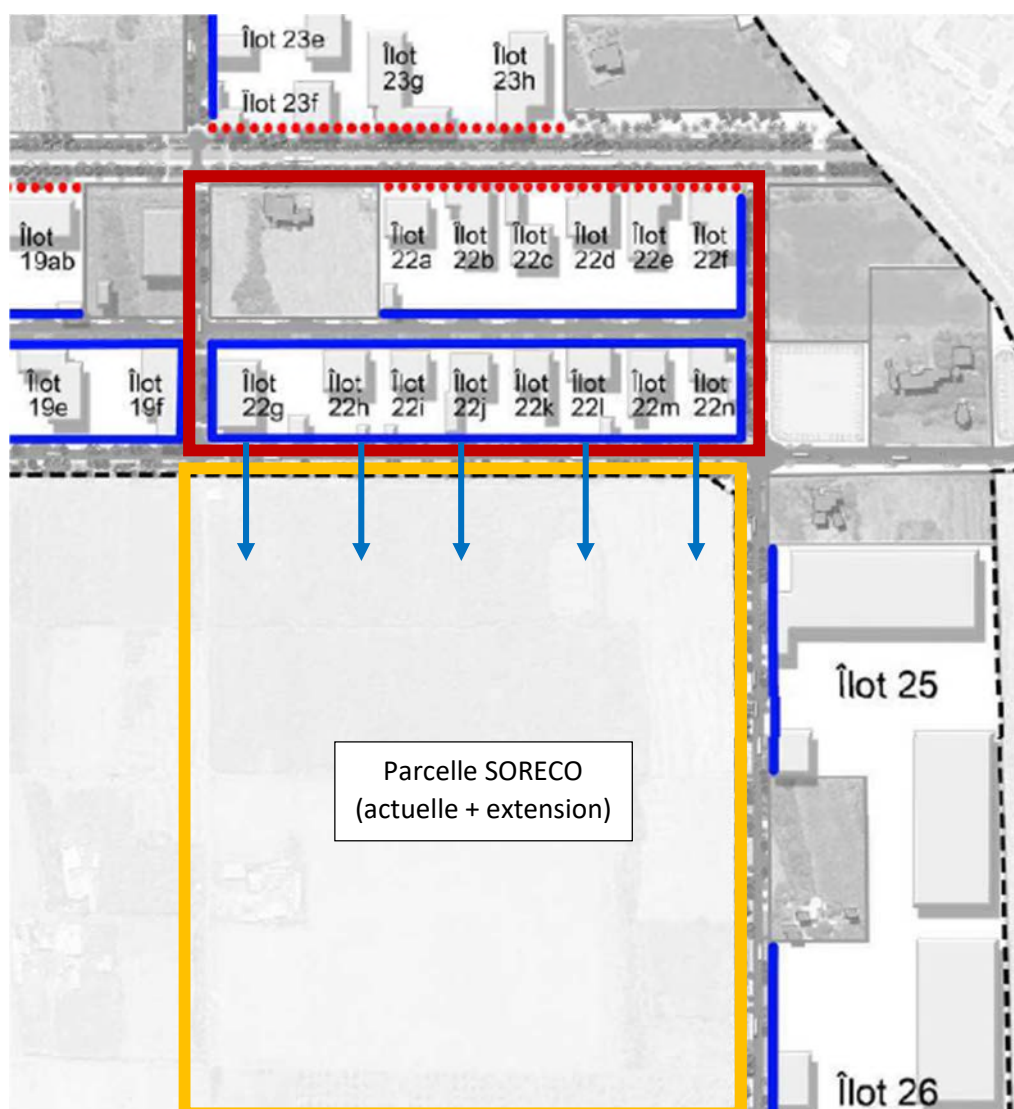


Figure 5 – Dynamique des écoulements au-delà de la pluies vicennale

Les dossiers réglementaires de la ZAC indiquent les informations suivantes :

Le lot 22 de la ZAC : surface de 53300 m² - débit de fuite Q20 initial : 0,8 m³/s - débit de fuite q100 : 1,44 m³/s.

Il est précisé que l'ilot 22 ne se situe pas à proximité des noues de transparence hydraulique. Les eaux de surverses devront donc s'écouler suivant la pente du terrain naturel en aval de la parcelle. Le rejet s'effectuera donc de manière diffuse sur la rue située en contre-bas.

Tableau 4 - BV amont Lot 22

BV	Q 2ans	Q 5ans	Q 10ans	Q 20ans	Q 100 ans
Lot 22 (m ³ /s)	0,2	0,5	0,72	0,8	1,44

1.2.4. Etude hydraulique de l'aéroport

L'aérodrome présente un fossé enherbé de collecte des eaux pluviales amont sur toute la longueur des pistes de décollage et d'atterrissage. Plusieurs traversées busées sous les pistes sont réparties sur le linéaire du fossé et permettent le rejet des eaux pluviales en mer. Ce réseau est présenté sur la figure suivante.

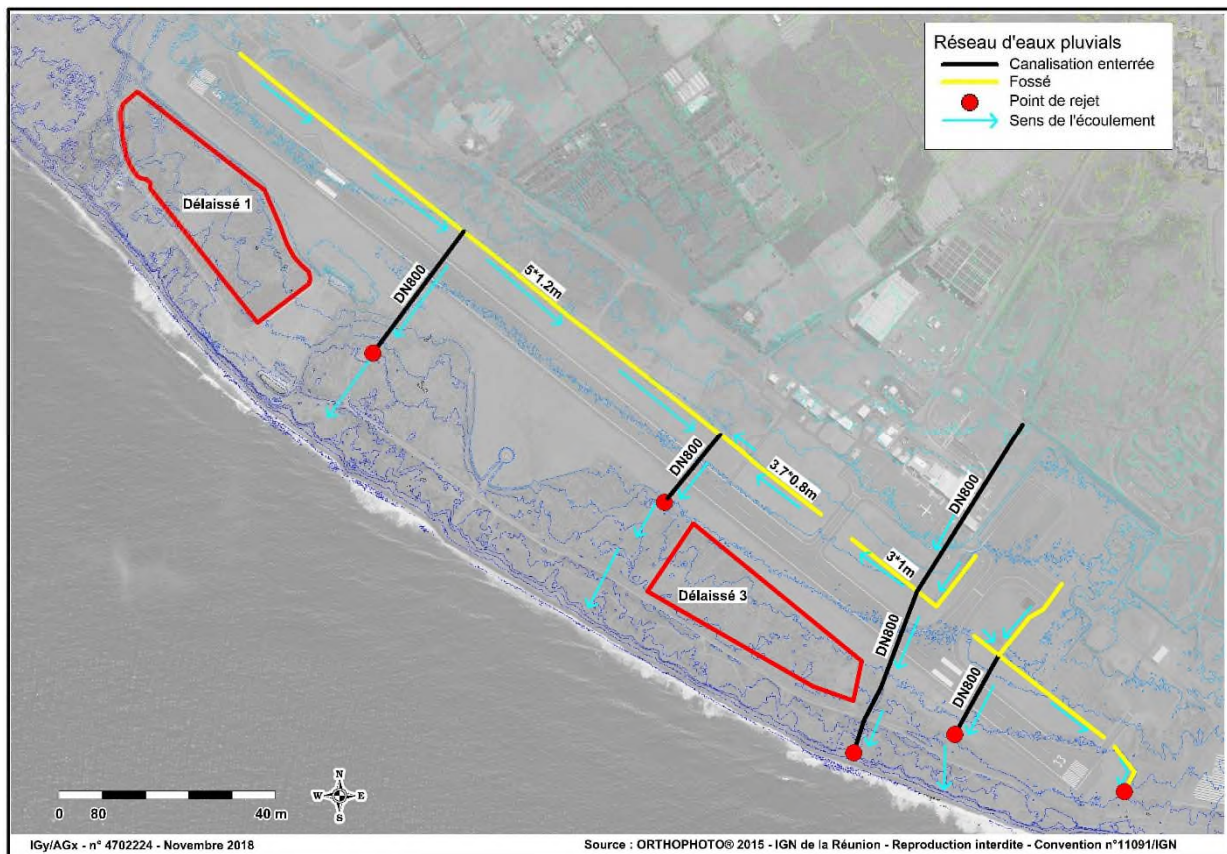


Figure 6 - Réseau EP existant présent au droit de la zone d'étude

Les fossés présents en amont de l'aérogare collectent les eaux qui ruissellent de manière relativement diffuse en surface sans thalwegs très marqués.

Des buses assurent ensuite la transparence hydraulique au droit de l'aéroport.

A noter que le diamètre des ouvrages sous la piste est nettement inférieur aux ouvrages présent sous la RN1. La plaine intermédiaire entre de la ZAC et l'aéroport joue donc un rôle important de rétention et d'infiltration qu'il faudra maintenir afin de ne pas aggraver les risques au niveau de l'aérogare.

1.3. DECOUPAGE EN UNITES HYDROGRAPHIQUES

Les bassins versants pouvant interférer avec la zone de projet sont fortement influencés par la présence de la RN1 et la ZAC de Pierrefonds.

En effet, la RN1 constitue une barrière hydraulique drainant les eaux vers des points de transparence hydraulique et limitant ce débit à 18m³/s. Ces points ont été repris et intégrés lors de la mise en place de la ZAC de Pierrefonds (cf. étude /1/, /3/ et /4/).

Les eaux traversent ensuite l'aéroport de Pierrefonds via des ouvrages de transparence hydraulique positionnés en parti sous les pistes.

On peut noter la présence d'andains de pierre ou de merlons végétalisés en aval de la zone de projet.

Les principaux éléments de terrain influençant la dynamique des écoulements sont reportés sur la figure page suivante.

Cette cartographie a été établie à partir de la reconnaissance du site, des études antérieures et des éléments topographiques disponibles.

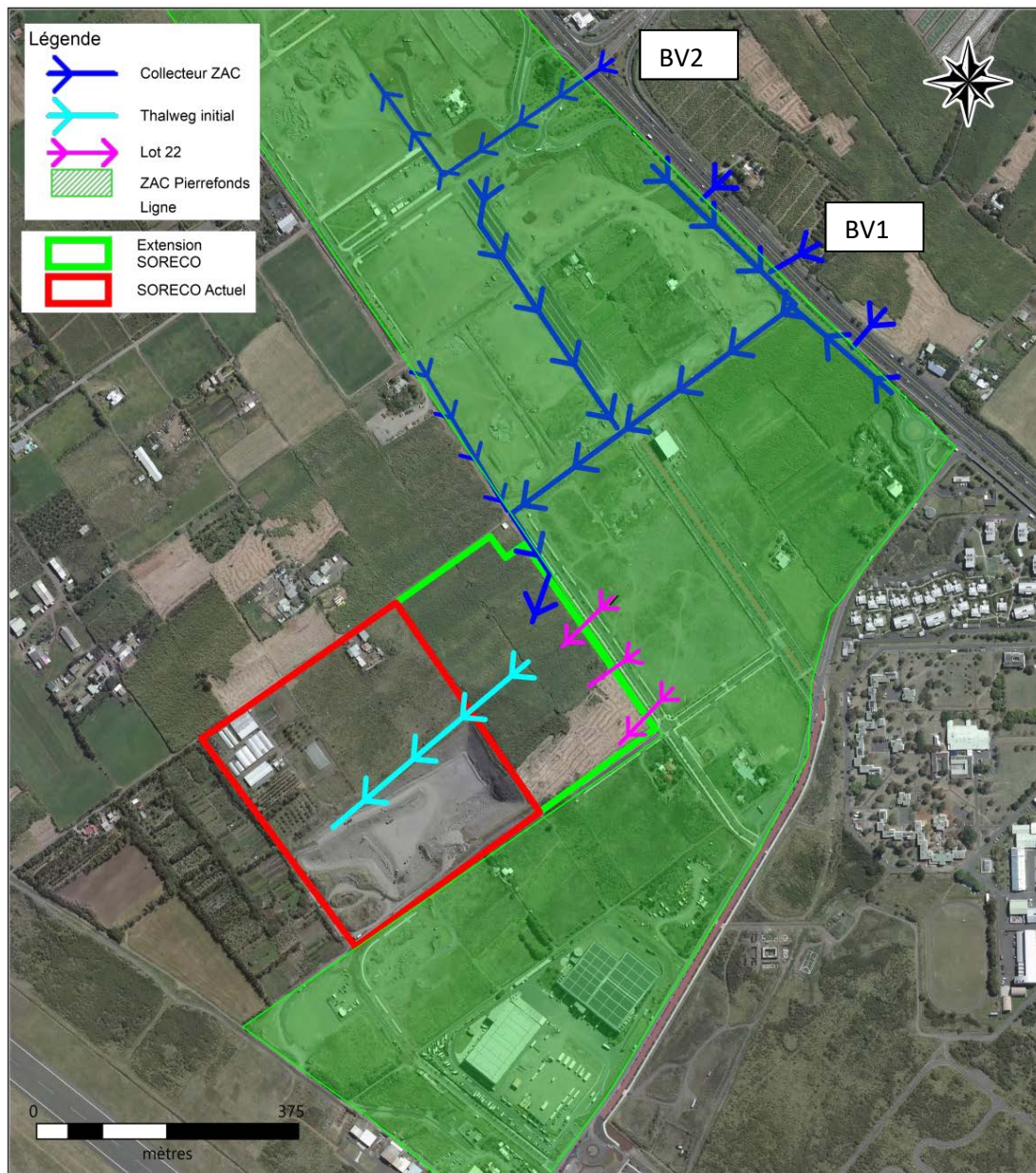


Figure 7 - Cartographie de la dynamique des écoulements

Un découpage en bassins versants a été réalisé à partir de ces éléments.

Le découpage tient compte des aménagements mis effectivement en œuvre au moment de la reconnaissance du site.

La figure suivante présente le découpage en bassin versant.

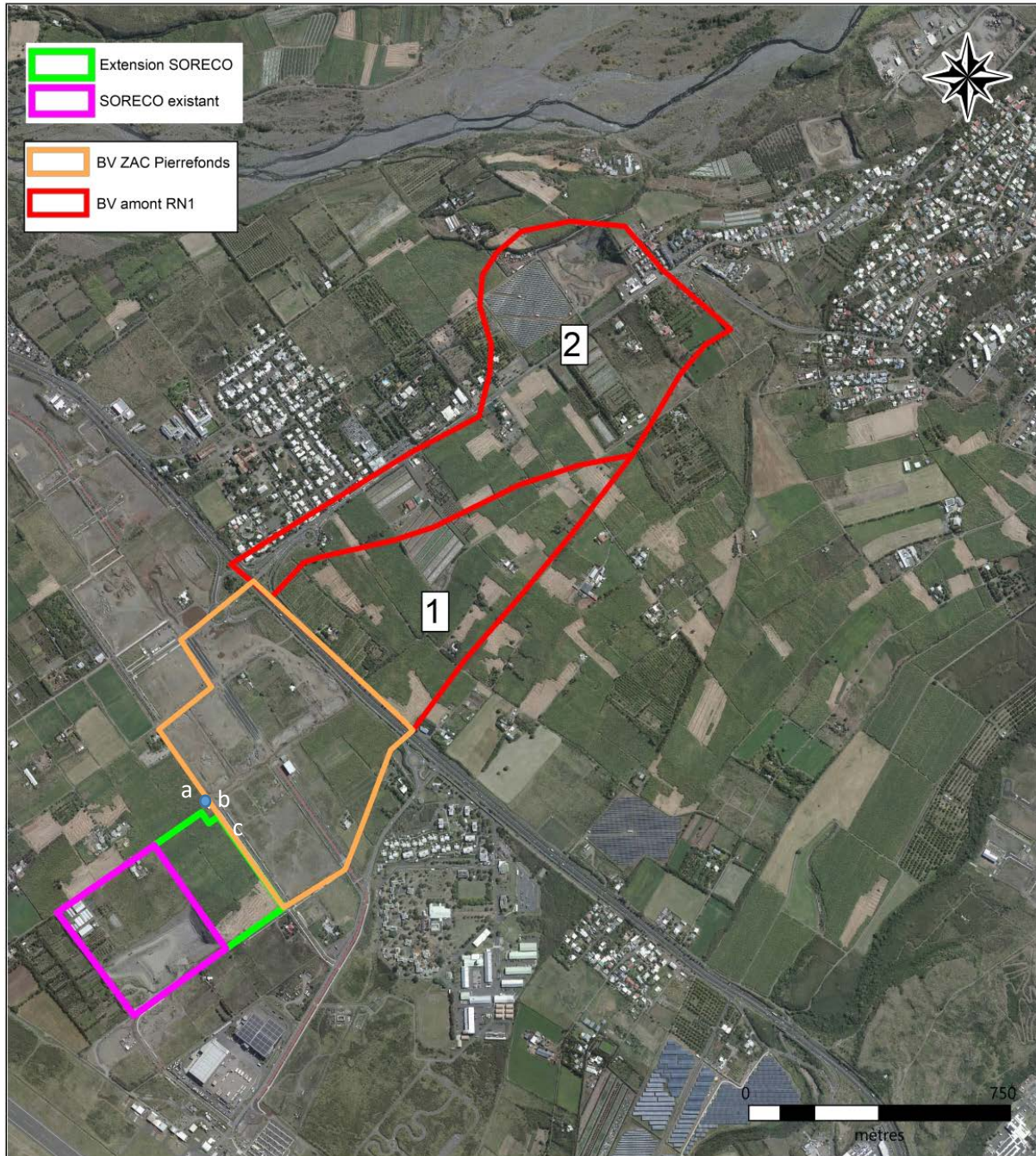


Figure 8 - Découpage en bassin versant et dynamique des écoulements actuel

Seul le BV1, complété du BV issue du lot 22 ZAC au-delà de la vicennale, interfère avec la zone de projet. On peut noter que les eaux issues du BV1 amont RN1 et ZAC se rejettent directement sur la zone de projet en écoulement de surface via un ouvrage permettant une diffusion progressive des flux.

Cet ouvrage de rejet se présente dans un premier temps sous la forme d'un fossé enherbé au droit des buses de rejet au niveau nord de la parcelle SORECO(a), puis sous la forme d'un canal dans sa partie intermédiaire au droit de la station d'irrigation (b) et enfin d'un « demi canal » dans sa partie aval permettant une diffusion sur un linéaire important (c).

L'essentiel du débit est capté par le canal et diffusé vers les parcelles du projet d'extension SORECO.



Figure 9 - canal répartiteur amont projet



Figure 10 - Ouvrage en sortie de ZAC



Figure 11 - Canal diffuseur partie amont



Figure 12 - Canal diffuseur partie aval

1.4. HYDROLOGIE

1.4.1. Débit amont

Pour toutes les pluies inférieures à la pluie vicennale, le débit amont interférant avec la zone de projet est issu de la transparence hydraulique des BV amont de la route nationale soit 18 m³/s en crue centennale. A partir de la pluie vicennale, les eaux issues du lot 22 de la ZAC interfèrent également.

Le dossier réglementaire de la ZAC de Pierrefonds n'indique que le débit centennal issue de la transparence hydraulique de la RN. Pour les besoins de l'étude nous avons estimé les débits inférieurs à cette période de retour :

Tableau 5 - BV amont RN

BV	Q 2ans	Q 5ans	Q 10ans	Q 20ans	Q 30ans	Q 50ans	Q 100 ans
Transparence hydraulique	5,2	7,4	10,6	12,5	13,9	15,7	18

Concernant le lot 22 de la ZAC, comme précisé dans le dossier réglementaire de la ZAC, le réseau interne de la ZAC capte l'ensemble des eaux jusqu'à la pluie vicennale. Au-delà de cette pluie, on considère que l'intégralité des eaux interfère avec la zone de projet.

Tableau 6 - BV amont Lot 22

BV	Q 2ans	Q 5ans	Q 10ans	Q 20ans	Q 100 ans
Lot 22 (m ³ /s)	0,2	0,5	0,72	0,8	1,44
Débit du lot 22 interférant avec le projet	0	0	0	0	1,44

1.4.2. Hypothèses pluviométrique

Pour évaluer les débits de crue au niveau de la zone de projet, nous avons appliqué la méthodologie issue du Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion (DEAL – 2012) qui fait appel à des données pluviométriques régionalisées et à la méthode rationnelle.

Le guide prescrit l'utilisation d'une carte de zonage pluviométrique en fonction de la commune et de l'altitude de la zone étudiée. Les bassins versants de la zone d'étude étant situés sur la commune de Saint Pierre, les valeurs à retenir sont les suivantes :

Tableau 7 - Zonage pluviométrique

Commune	Zonage pluviométrique (altitude en m NGR)					
	0 - 100	100 - 250	250 - 500	500 - 1000	1000 - 1600	> 1600
Saint Pierre	1	1	1	2	3	4

Selon la carte du zonage pluviométrique simplifié, les bassins versants étudiés se trouvent en zone 1 (altimétrie moyenne comprise entre 0 et 100 mNGR).

Tableau 8 - Coefficients de Montana retenus

Zone	Coefficient a	Coefficient b
1	60	0,33

Pour d'autres périodes de retour, les coefficients sont calculés selon une loi de Gumbel :

$$I_{(d, T)} = i_{(1h, 10ans)} * [0,186 * \ln(T) + 0,572] * d^{-0,33}$$

Avec :

- d la durée de la pluie en heures correspondant au temps de concentration ;
- T la période de retour en année.

On obtient donc une intensité de pluie pour chaque période de retour et pour chaque temps de concentration.

1.4.3. Détermination des débits sur la zone de projet

Au vu de la nature des bassins versants étudiés, notamment en termes de superficie et d'occupation du sol, la méthode rationnelle a été retenue pour la détermination des débits de crues.

$$Q = Ci A / 3,6$$

Où :

- Q est le débit de pointe en m³/s ;
- C le coefficient de ruissellement du bassin versant (sans unité) déterminé selon l'occupation des sols ;
- i l'intensité pluviométrique relative au temps de concentration du bassin versant, exprimée en mm/h et calculée selon la formule suivante : $I = a.t.b$ avec t durée de la pluie et a et b coefficients de Montana précédemment cités ;
- Et A la superficie du bassin versant en hectares.

Tableau 9 - Coefficients de ruissellement appliqué – sols naturels

Période de retour	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Coefficient de ruissellement	0,30	0,40	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80

Les principales caractéristiques des bassins versants sont les suivantes :

Tableau 10 - Caractéristique du bassin versant de la zone de projet

Bassin versant	Surface (ha)	Surface imperméable (ha)	Altitude mini (m NGR)	Altitude maxi (m NGR)	PLPE** (m)	Pente moyenne (%)
BV SORECO	7	0	35,9	44	200	2,2 %

En fonction des caractéristiques des bassins versants précités, les débits de crue retenus sont les suivants :

Tableau 11 - Estimation des débits de crues selon l'occurrence de l'évènement pluvieux

Bassin versant	Q2 (m ³ /s)	Q5 (m ³ /s)	Q10 (m ³ /s)	Q20 (m ³ /s)	Q30 (m ³ /s)	Q50 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)
BV SORECO	0,4	0,7	1,3	1,5	1,8	2,0	2,4

2. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

2.1. ETAT ACTUEL

La figure suivante présente les principales indications sur le fonctionnement hydraulique de la zone d'étude pour l'état actuel.

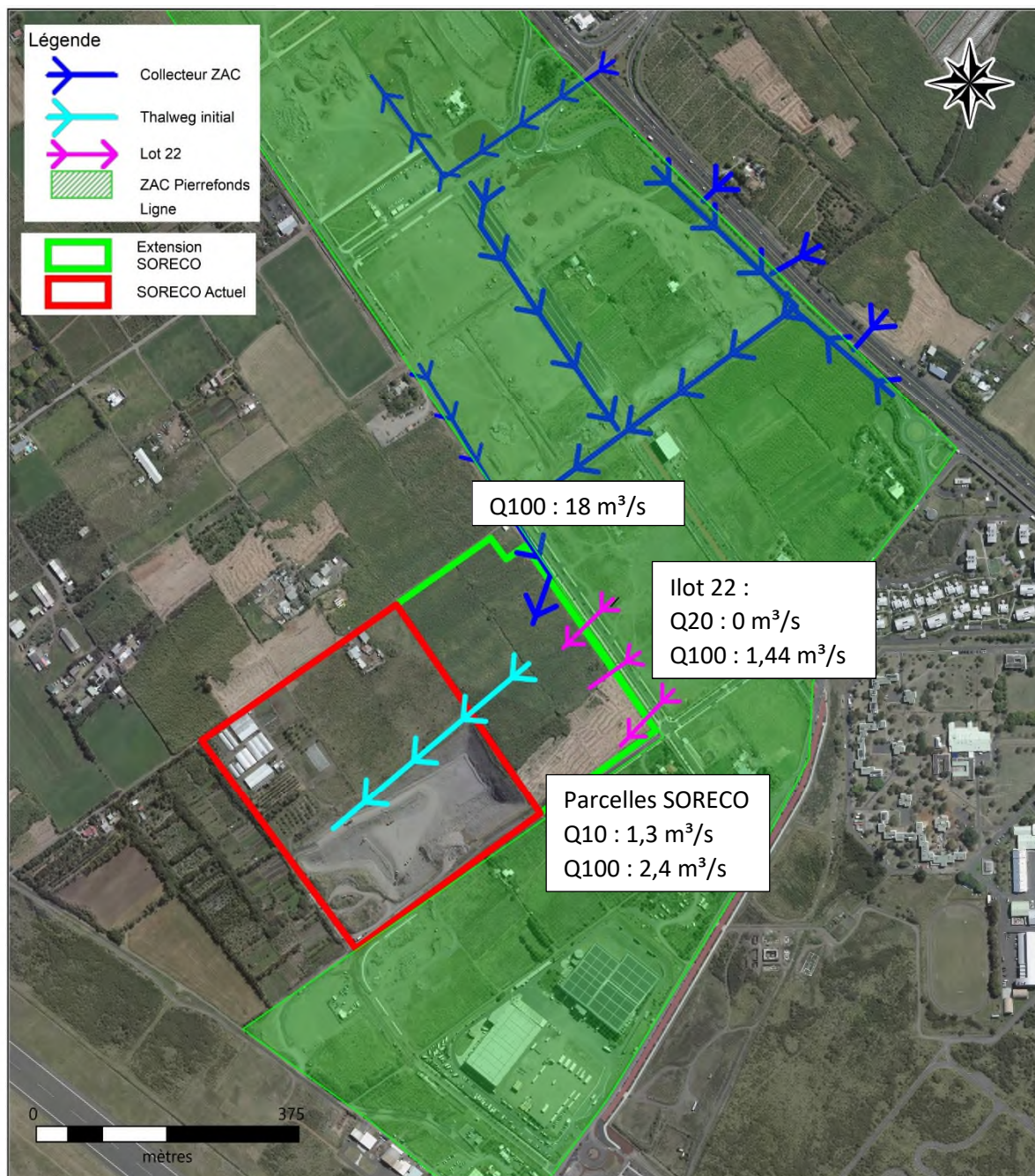


Figure 13 - Dynamique des écoulements en crue décennale et centennale - état actuel (source Ortho photo IGN 2012)

2.2. ETAT PROJET

Suite à l'analyse des éléments hydrauliques fournis en première partie de la présente étude, des plans de projet et des plans de phasage pour l'exploitation de la future carrière ont été établis. A partir de ces éléments, nous avons déterminé le dimensionnement des ouvrages hydrauliques à prévoir afin de gérer les eaux externes et internes du site. Le dimensionnement des ouvrages est déterminé par calculs hydrauliques simples (méthode de Manning-Strickler) et les débits de pointe considérés sont issus de l'analyse hydrologique réalisée précédemment.

L'exploitation de la carrière se déroule du *sud* vers le *nord* et durera 10 ans. La dernière année et demi servira au réaménagement du site.

La mise en place des aménagements hydrauliques suivra ce phasage afin de :

- Protéger les personnes et les biens au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation du site ;
- Réduire et optimiser le dimensionnement et le coût des aménagements à mettre en œuvre.

2.2.1. Ouvrage de traitements des eaux potentiellement polluées

2.2.1.1. Séparateur hydrocarbure

Les secteurs pouvant potentiellement recevoir de la pollution seront reliés à un séparateur à hydrocarbures.

Cet équipement sera mis en place dès le début de la phase 5.

Il récupèrera les eaux de la base technique sur plateforme étanche soit une surface cumulé d'environ 150 m².

Cet ouvrage est dimensionné selon la norme NF P16-442 « Mise en œuvre et maintenance des séparateurs de liquides légers et débourbeurs ». Cette norme indique :

« il est retenu pour le débit des eaux pluviales à transiter dans l'équipement de traitement un pourcentage du débit décennal

[...]

Bien qu'il n'existe pas de réglementation nationale fixant la fréquence et la durée des événements pluviaux à retenir, une pratique courante en France conduit à retenir pour le traitement, 20% du débit décennal, ce qui correspond sensiblement à une période de retour de 2 mois. »

A partir des hypothèses présentées au paragraphe précédent on estime le débit Q₁₀ à 5.3 l/s.

Ainsi, le séparateur sera dimensionné pour un débit de pointe (TN) supérieur à 20 % de Q₁₀, soit environ 1 l/s. Afin de rester sur des tailles standard et d'être sécuritaire sur le dispositif à mettre en œuvre, le débit de dimensionnement sera de 3 l/s.

Ses caractéristiques seront :

- Conformes aux normes NF EN 858-1 et 2 et NF P 16-442 ;
- Classe I / teneur maximale hydrocarbure : 5 mg/l
- Débit de dimensionnement : 3 l/s
- Facteur F_d : 1
- Volume minimal du débourbeur : (300 X TN)/F_d = 900 l

2.2.1.2. Bassin de décantation/infiltration

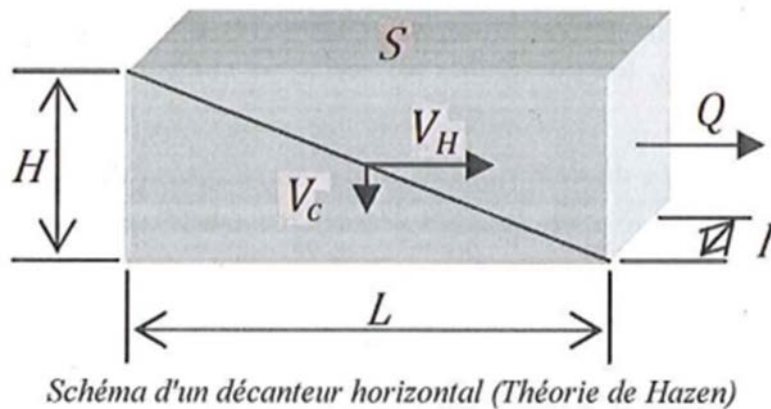
Le bassin de décantation/infiltration est dimensionné pour la surface accueillant l'installation de traitement des matériaux et les installations connexes d'environ 1,1ha.

Ce bassin est non étanche afin de permettre une infiltration des eaux.

A partir des hypothèses présentées au paragraphe précédent On estime les débits suivants (débit par bassin) :

- Q2 : 90 l/s ;
- Q5 : 120 l/s
- Q 10 à 160 l/s.
- Q100 à 250 l/s

Le schéma de principe de fonctionnement du bassin de décantation est le suivant (théorie de Hazen) :



La surface du bassin est donc fonction du débit et de la vitesse de chute de la particule concernée.

La vitesse de chute des particule (V_c ou V_s) est fonction du poids spécifique de la particule (le sable à un poids spécifique de $2,65 \text{ g/cm}^3$) et du coefficient de viscosité dynamique de l'eau (lui-même fonction de la température).

$$V_s = \frac{\rho_p - \rho_e}{18 \mu} g d^2$$

avec :

- ρ_p : poids spécifique de la particule : le sable a un poids spécifique de $2,65 \text{ g/cm}^3$
- ρ_e : poids spécifique de l'eau $\approx 1 \text{ g/cm}^3$ à 10°C
- g : accélération terrestre $= 9,81 \text{ m/s}^2$
- μ : coefficient de viscosité dynamique $= 0,0113$ (à 10°C)

Le rendement de décantation des MES dépend de la vitesse de chute choisie pour le dimensionnement de l'ouvrage.

Il est important de noter que les taux d'abattement présentés ci-après sont établis sur la base d'un effluent routier standard (seuls chiffres disponible dans le littérature). Dans le cadre du projet, ces rendements peuvent être complètement différents en fonction des caractéristiques des MES entrantes dans le bassin.

Ils sont donc donnés à titre indicatif et ne constitue aucunement une garantie d'objectif de qualité de sortie. Seules des analyses de l'effluent entrant permettraient de préciser un rendement potentiel.

Tableau 12 - Taux d'abattement théorique des MES contenue dans les eaux pluviales à 10°C (source SETRA – l'eau et la route – Volume 7)

Vitesse de chute en cm/s	Vitesse de chute en m/h	Rendement en %
0,0003	0,01	100
0,001	0,04	98
0,003	0,1	95
0,014	0,5	88
0,027	1	80
0,14	5	60
0,28	10	40
1,39	50	15
2,78	100	10
13,89	500	7
27,78	1000	5

La vitesse de chute est fonction de la taille des particules. Dans le cadre de ce projet, et au regard de la faible sensibilité du milieu récepteur (pas de rejet dans des eaux de surface), nous effectuerons un dimensionnement pour une particule type de 50 micron.

Tableau 13 - Variation de la vitesse de chute en fonction du diamètre (selon Stokes et Newton)

Diamètre d		Vitesse de chute à 10°C(cm/s)	Vitesse de chute à 20°C(cm/s)
(μ)	(cm)		
2000	0,2	28,15	29,20
1500	0,15	22,8	23,90
1000	0,1	16,4	17,50
800	0,08	13,4	14,60
600	0,06	9,75	10,95
500	0,05	8,05	9
400	0,04	6,20	7
300	0,03	4,05	5
250	0,025	3,10	3,75
200	0,02	2,27	2,65
180	0,018	1,85	2,17
160	0,016	1,51	1,76
140	0,014	1,20	1,43
120	0,012	1,00	1,10
100	0,01	0,67	0,80
80	0,008	0,44	0,58
60	0,006	0,25	0,32
50	0,005	0,18	0,23
40	0,004	0,00	0,14
20	0,002	0,028	0,036
10	0,001	0,007	0,009

Le bassin est dimensionné pour la crue de période de retour 10 ans ($Q_{10} = 0,160 \text{ m}^3/\text{s}$). Cette période de retour constitue un bon compromis entre efficacité pour les fortes pluies et emprise d'ouvrage nécessaire. Elle permet aussi d'avoir de meilleurs rendements pour les pluies courantes (inférieure à 10 ans) où le ratio particule fine / grosse particule est le plus important.

2.2.1.3. Dimensionnement pour une décantation à 50 microns :

La surface du bassin est égale à ($S=Q \times 100 / V_s$) :

Avec $Q_{10} = 160 \text{ l/s}$;

$V_s = 0,23 \text{ cm/s}$ à 20°C

Soit 70 m^2 minimum nous retiendrons **75 m²** soit une longueur (L) de 15 m, une largeur (l) de 5 m et une hauteur (h) de décantation de 1 m par exemple.

Une particule est retenue dans le bassin si le temps qu'elle met à toucher la zone boueuse ($t_1=h/V_s$) est inférieur au temps de séjour de l'eau dans le décanteur ($t_2=L/V_h$) avec V_h et V_s en m/s.

$$V_h \text{ est égale à : } Q / (l \times h) \text{ soit } 0,16 / (5 \times 1) = 0,032 \text{ m/s.}$$

En considérant une hauteur utile de bassin de 1 m, on obtient :

$$t_1 = (1/0.23)/60 \text{ soit } 7,2 \text{ min} < t_2 = (5/0.032)/60 \text{ soit } 7,8 \text{ min.}$$

Le bassin inclura une zone de stockage des matériaux de 1 m minimum sous la hauteur utile soit une hauteur totale de 2 m minimum.

2.2.1.4. Capacité de décantation pour des crues supérieures à la crue de dimensionnement

Pour des débits :

- Inférieurs à la pluie dimensionnante, la vitesse horizontale diminue, augmentant ainsi la capacité de décantation de l'ouvrage ;
- Supérieurs à la pluie dimensionnante, la vitesse horizontale augmente, réduisant ainsi la capacité de décantation de l'ouvrage ;

Tableau 14 - capacité de décantation en fonction du débit

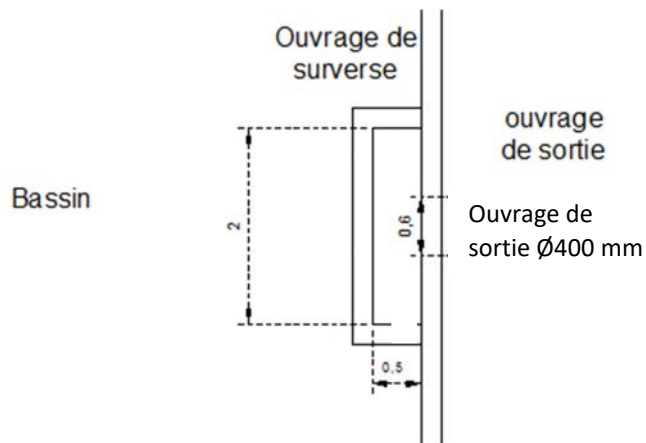
Bassins versants	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₁₀₀
débit (l/s)	90	120	160	250
V _s (cm/s)	0,125	0,17	0,23	0,34
t ₁ (min)	13,3	9,8	7,2	4,9
∅ particule (micron)	< 40	> 40	50	>60
V _h (cm/s)	0,018	0,024	0,032	0,05
t ₂ (min)	13,9	10,4	7,8	5,0

2.2.1.5. Ouvrage de sortie :

L'ouvrage de sortie permet de maintenir le niveau d'eau nécessaire à la décantation des particules dans le bassin.

Il est dimensionné pour permettre l'évacuation d'une pluie décennale sans débordements, ni surverse au niveau du point de sortie.

Les coupes types et schémas de principe présentés ci-dessous pourront être adaptés selon les contraintes du site.



Vue de dessus

Figure 14 - ouvrage de sortie - vue en plan – schéma de principe

Vue de face

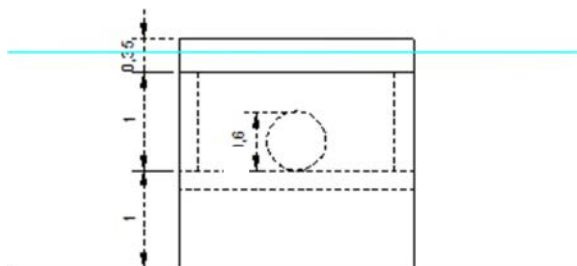


Figure 15 - ouvrage de sortie - vue de face – schéma de principe

coupe à l'axe

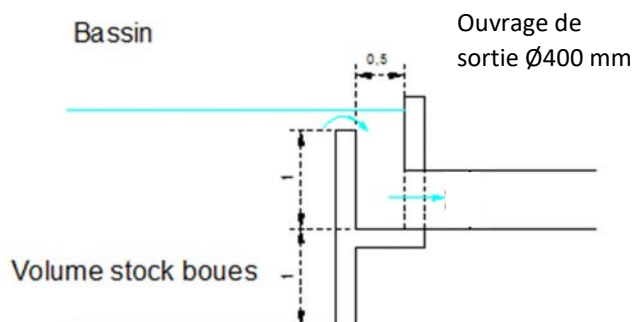


Figure 16 - ouvrage de sortie - coupe à l'axe – schéma de principe

En amont ouvrage, les eaux sont collectées dans un fossé trapézoïdal récupérant les eaux de la plateforme (estimé à 0,16 m³/s en crue décennale).

Les caractéristiques du fossé collecteur sont les suivantes :

- Forme trapézoïdale ;
 - Fruit : 1H/1V ;
 - Pente moyenne : 3 %
 - Largeur en pied : 0,4 m ;
 - Hauteur minimale : 0,4 m.
- Caractéristique des écoulements :
 - Hauteur d'eau : 0,25 m ;
 - Vitesse : 1,2 m/s ;
 - Niveau de charge : 0,33 m.

Compte tenu des vitesses, le fossé sera végétalisé.

En sortie ouvrage, les eaux sont dirigées vers un fossé trapézoïdal récupérant les eaux de la plateforme et les eaux de ruissellement amont (estimé à 1 m³/s en crue décennale).

Les caractéristiques du fossé collecteur sont les suivantes :

- Forme trapézoïdale ;
 - Fruit : 1H/1V ;
 - Pente moyenne : 3 %
 - Largeur en pied : 1,5 m ;
 - Hauteur minimale : 0,5 m.
- Caractéristique des écoulements :
 - Hauteur d'eau : 0,35 m ;
 - Vitesse : 1,7 m/s ;
 - Niveau de charge : 0,5 m.

Compte tenu des vitesses, le fossé sera végétalisé et suivra les courbes de niveau afin d'éviter les trop fortes pentes.

L'implantation de ces ouvrages est présentée ci-dessous :

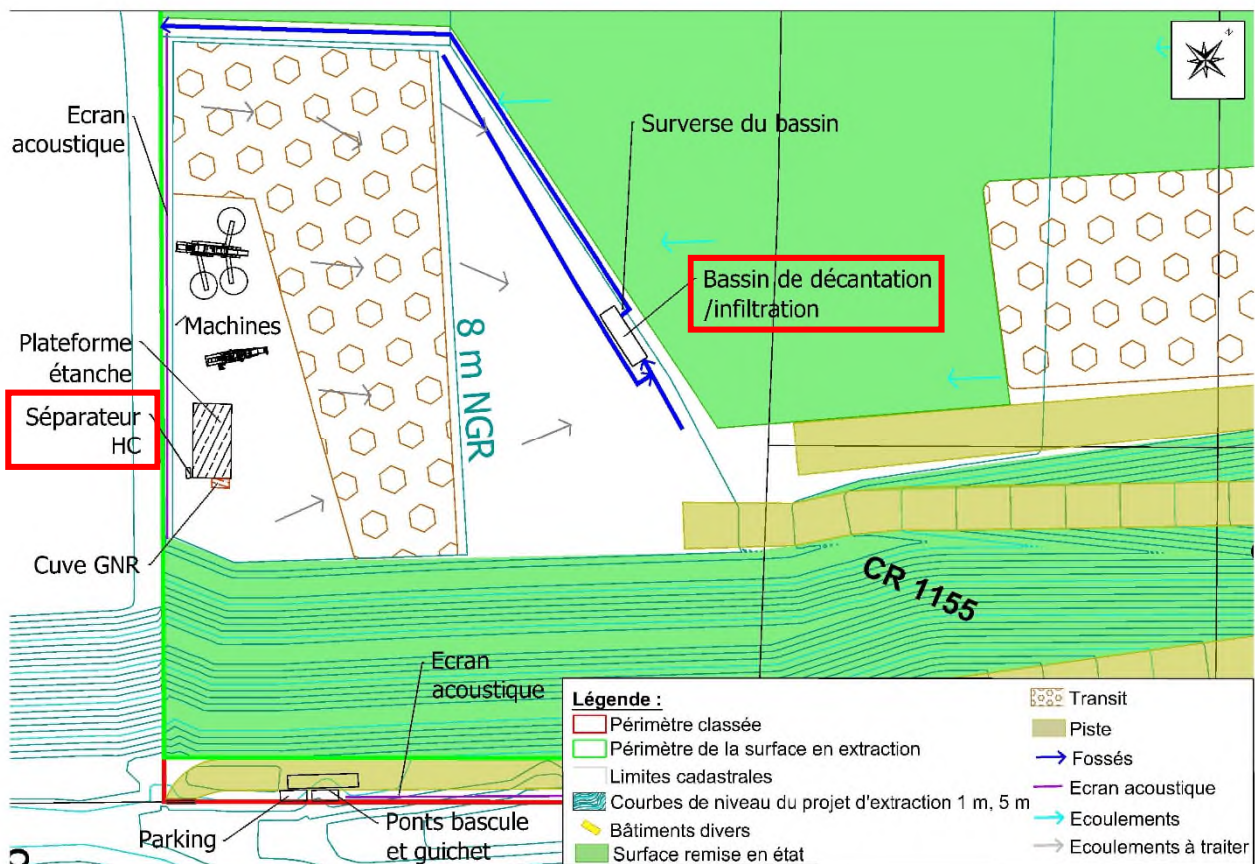


Figure 17 - Positionnement du séparateur à hydrocarbures

2.2.2. Gestion des eaux de phase 5

La phase 1 à 4 correspondent à l'extraction site actuel, les phases 5 et 6 correspondent à l'exploitation de l'extension (objet du présent dossier).

La phase 5 correspond à l'extraction de la partie *sud-est* du site.

La phase 4 correspond à la dernière phase d'exploitation de la carrière actuelle. En fin de phase 4, une piste d'accès à la plateforme supérieure est mise en place.

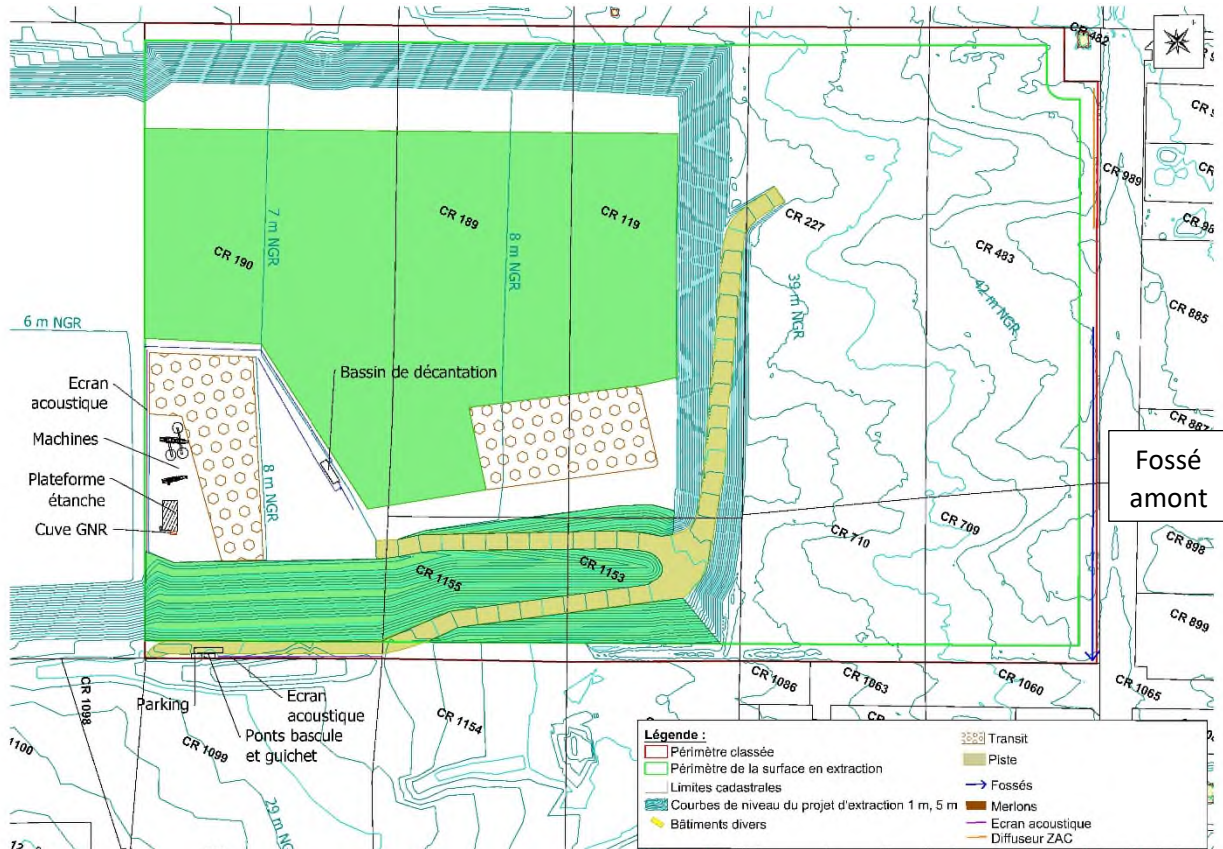


Figure 18 – Fin de phase 4, début de phase 5

Il convient dans un premier temps d'isoler les eaux externes (non polluées) des eaux internes présentant un risque potentiel de pollution.

Comme évoqué précédemment, deux apports potentiels ont été déterminés :

- Eaux issue de la transparence hydraulique de la ZAC ;
- Eaux issues des ruissellements de la ZAC (lots 22).

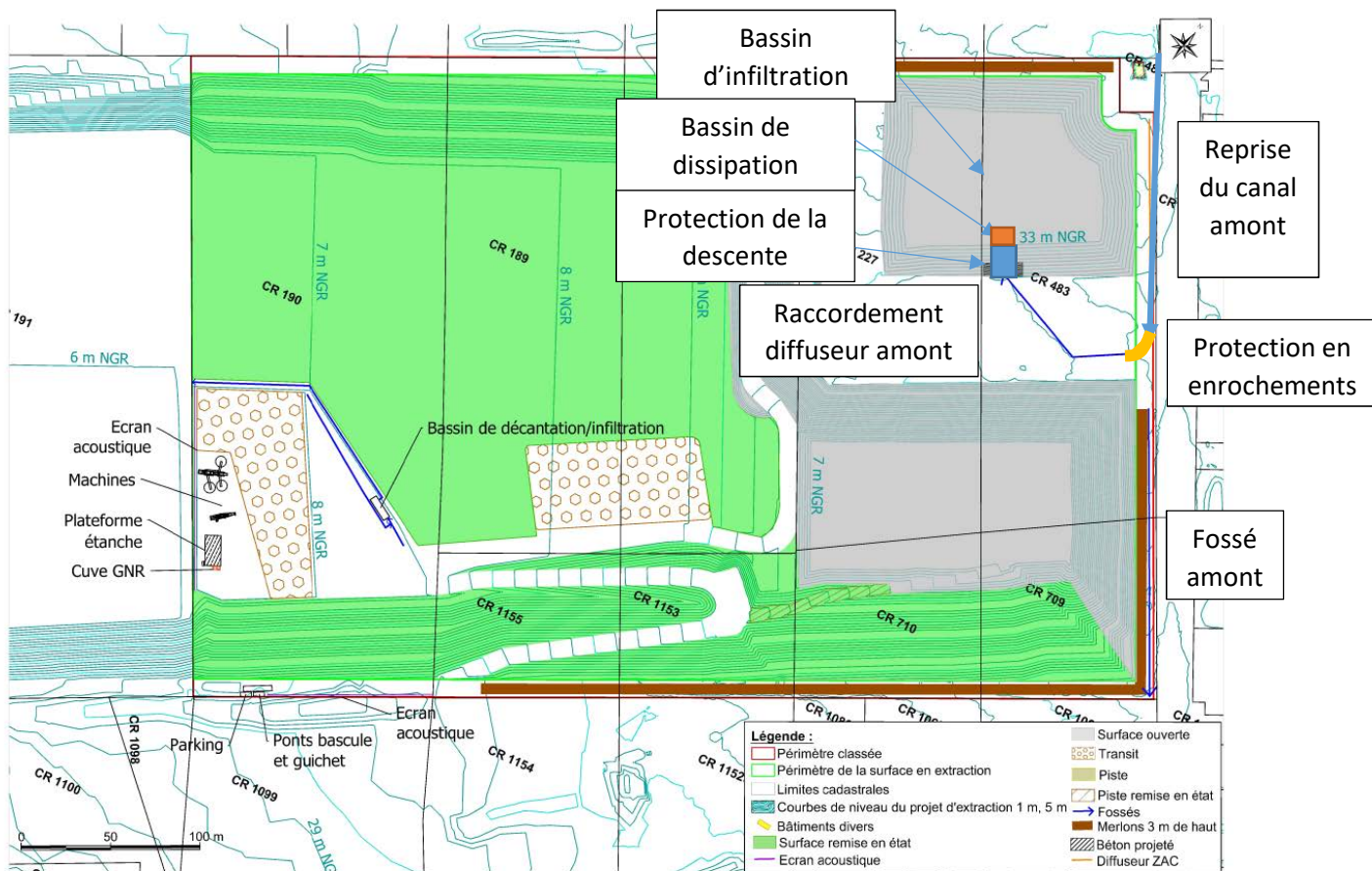


Figure 19 - phase 5

2.2.2.1. Gestion des eaux de ruissellements de la ZAC

Un fossé est positionné en limite sud-est du site permettant de récupérer les eaux de débordements potentiels issus des lots 22 de la ZAC.

En complément des merlons seront mis en œuvre en amont de la fosse d'extraction afin d'éviter un apport d'eau important dans la fosse ainsi qu'un ruissellement sur les parois de celle-ci.

Ce fossé est prolongé en limite *sud-est* de la carrière SORECO pour se rejeter en aval de la zone d'extraction.

Il est important de préciser que, sauf en cas de défaillance totale du réseau de la ZAC, ce fossé n'est alimenté qu'au-delà de la crue vicennale et ne présente donc pas d'écoulements en deçà de ce débit.

Il est dimensionné en tenant compte de la capacité du réseau interne de la ZAC (capacité d'évacuation de $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$) à déduire du débit centennal ($1,44 \text{ m}^3/\text{s}$) soit environs $0,7 \text{ m}^3/\text{s}$.

Les caractéristiques du fossé collecteur sont les suivantes :

- Forme trapézoïdale ;
 - Fruit : 1H/1V ;
 - Pente moyenne : 3 %
 - Largeur en pied : 0,5 m ;
 - Hauteur minimale : 0,6 m.
- Caractéristique des écoulements :
 - Hauteur d'eau : 0,45 m ;
 - Vitesse : 1,7 m/s ;
 - Niveau de charge : 0,6 m.

Compte tenu des vitesses, le fossé sera végétalisé et suivra les courbes de niveau afin d'éviter les trop fortes pentes.

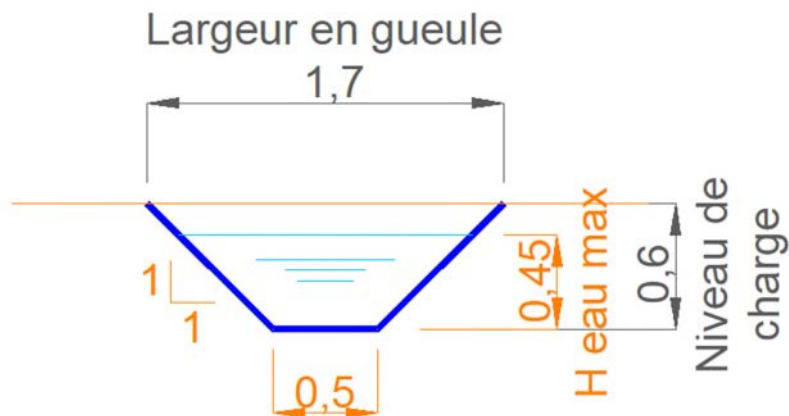


Figure 20 - Schéma de principe du fossé amont

2.2.2.2. Gestion des eaux de la transparence hydraulique amont

L'ensemble de la zone d'extraction (actuelle + extension) est en décaissé par rapport aux terrains naturels l'environnant et ne permet donc pas une évacuation naturelle des eaux.

Les eaux seront donc transférées vers des zone d'infiltrations dimensionnées pour un épisode décennal.

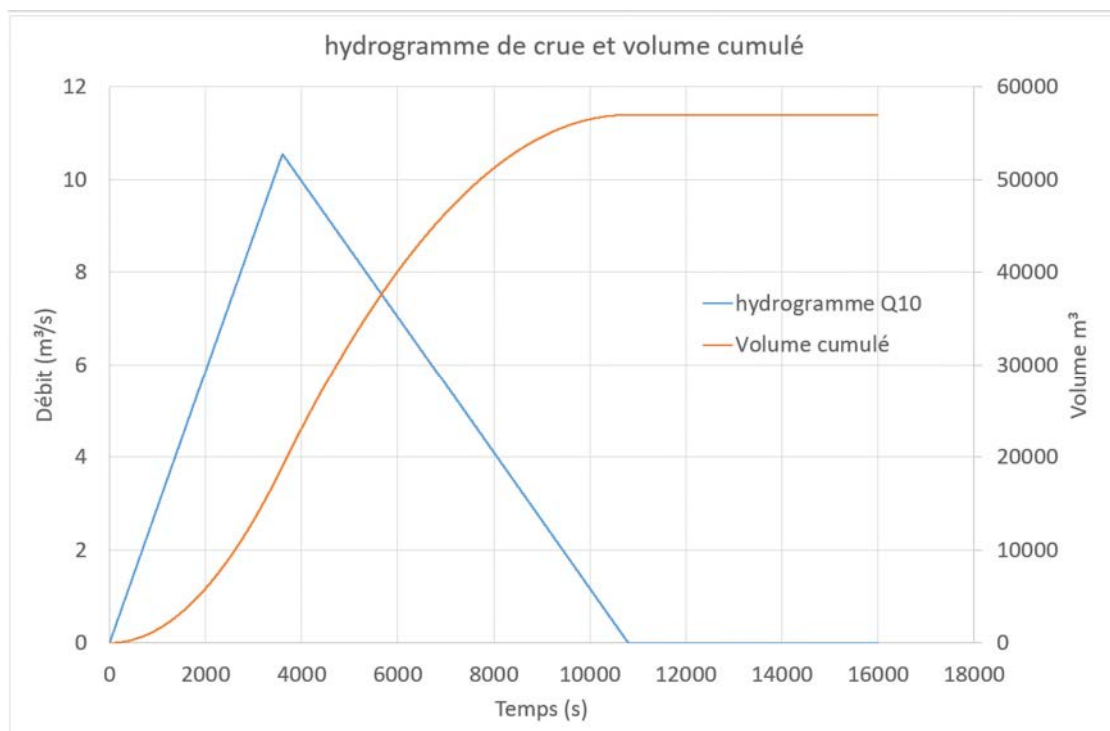
En phase 5, un bassin spécifique est mis en œuvre en partie nord de la parcelle.

Ce bassin est calé entre 33 et 39 mNGR pour une surface variant entre 7 600 et 15 200 m² soit un volume de 68 000 m³.

Les tests de perméabilités réalisés à ce niveau indiquent une perméabilité d'environ 240 mm/h.

Afin de tester le fonctionnement de ce bassin, un hydrogramme de crue décennal standard a été établi en considérant une montée de crue sur 1 fois le temps de concentration (TC) du bassin versant amont et une descente de crue sur 2 fois ce temps de concentration. Le TC est de 1 h dans le cas présent et le débit de pointe décennal de 10,55 m³/s.

L'hydrogramme de crue simulé est donc le suivant :



Site de Pierrefonds à Saint-Pierre

ETUDE HYDRAULIQUE DANS LE CADRE D'UN VOLET EAU ICPE RELATIF A L'EXTENSION ET A LA CREATION DE CARRIERES

Compte tenu de l'hydrogramme, de la perméabilité des sols et de la géométrie du bassin du bassin, les caractéristiques de fonctionnement du bassin en crue décennale sont les suivantes :

- Débit d'infiltration estimé : 0,667 m³/s ;
- Volume max stocké : 50 000 m³ ;
- Hauteur max : 5 m d'eau ;
- Temps de vidange : 86 000 s soit environ 24 h.

Afin de permettre le transfert des eaux entre le canal actuel et le bassin d'infiltration, le diffuseur actuel doit être repris et canalisé. Cette reprise est dimensionnée pour une crue centennale soit 18/ m³/s.

Cette reprise sera soit en canal béton soit en fossé végétalisé. Les dimensions de ces deux ouvrages sont les suivantes :

Les caractéristiques sont les suivantes :

■ **Canal béton :**

- Pente moyenne : 1 %
- Largeur en pied : 3,5 m ;
- Hauteur minimale : 2,5 m.
- Caractéristique des écoulements :
 - Hauteur d'eau : 1 m ;
 - Vitesse : 5 m/s ;
 - Niveau de charge : 2,4 m.

■ **Forme trapézoïdale :**

- Fruit : 1H/1V ;
- Pente moyenne : 1 %
- Largeur en pied : 5 m ;
- Hauteur minimale : 1,6 m ;
- Caractéristique des écoulements :
 - Hauteur d'eau : 1,25 m ;
 - Vitesse : 2,4 m/s ;
 - Niveau de charge : 1,6 m.

Compte tenu des vitesses, le fossé sera végétalisé et suivra les courbes de niveau afin d'éviter les trop fortes pentes.

La transition entre les zones bétonnées et le canal végétalisé se fera via une zone en enrochements libre (Ø moyen 0,7 m) d'une longueur minimale de 10 m posé sur un géotextile.

Entre le fossé et le bassin d'infiltration, une protection sera mis en œuvre afin de limiter le risque d'érosion sur le talus.

Pour cette phase, la protection du talus pourra être réalisé en béton projeté sur une largeur au minimum équivalente au fossé amont. Une fosse de réception en enrochements libre de 10 m X 10 m X 2 m minimum sera mis en œuvre en pied de descente pour limiter les risques d'érosions.

2.2.2.3. Gestion des eaux de la plateforme d'extraction

La plateforme d'extraction est décaissée par rapport au TN environnant. Les eaux de cette plateforme ne concernent donc que la surface du projet et s'infiltrent sur cette même zone sans risque de débordement hors zone projet. Aucune mesure spécifique n'est mise en œuvre lors de cette phase.

2.2.3. Gestion des eaux de phase 6

La phase 6 correspond à l'extraction de la partie *nord-est* du site. En fin de phase 5, le canal amont et la descente de protection sont basculés vers la zone *sud* qui devient alors la nouvelle zone d'infiltration des eaux amont.

Les autres aménagements mis en œuvre précédemment ne sont pas modifiés (reprise du diffuseur, canal de collecte des eaux du lot 22).

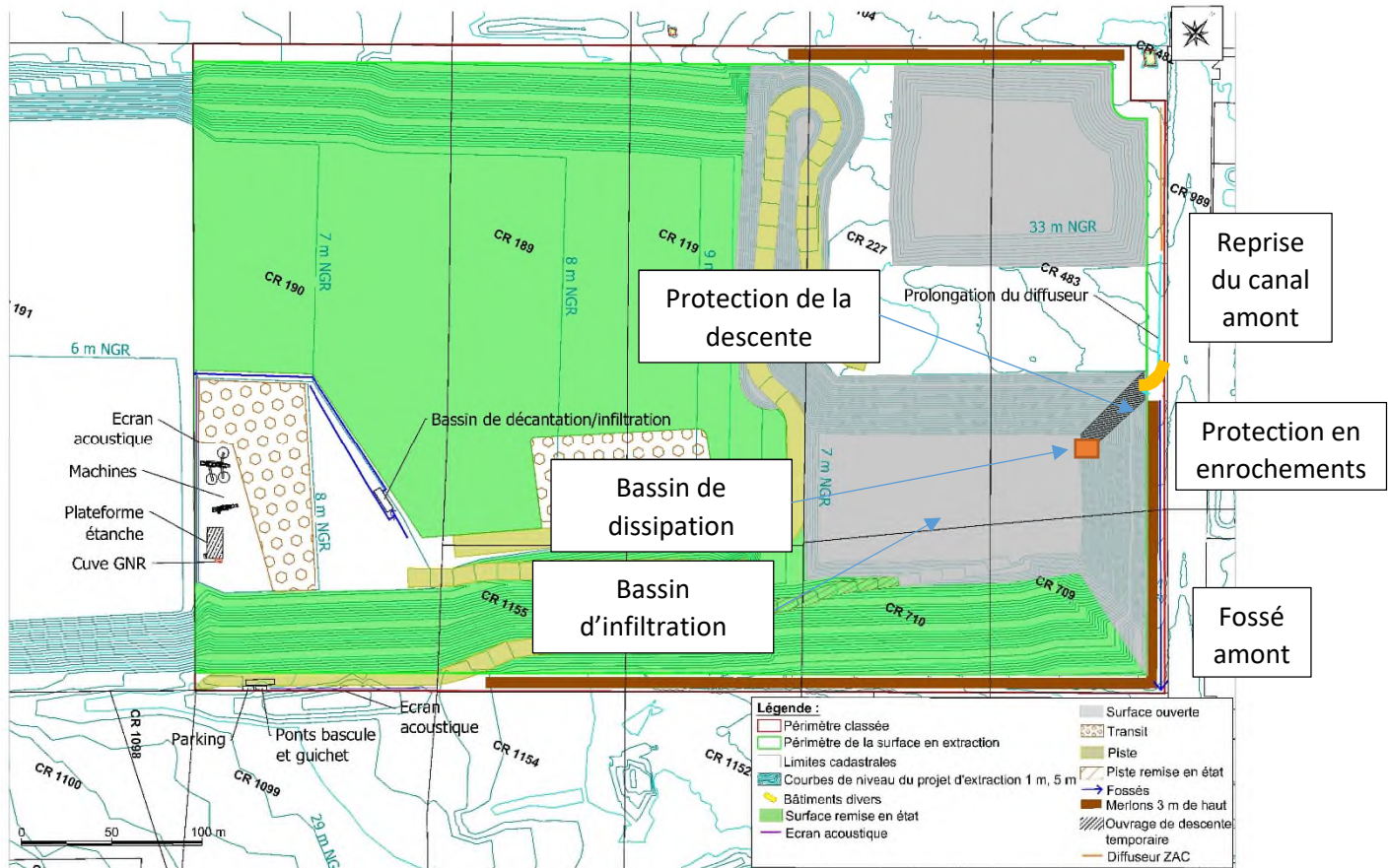


Figure 21 – Fin de phase 5, début de phase 6

2.2.3.1. Gestion des eaux de la transparence hydraulique amont

Les eaux seront donc transférées vers des zone d'infiltrations dimensionnées pour un épisode décennal.

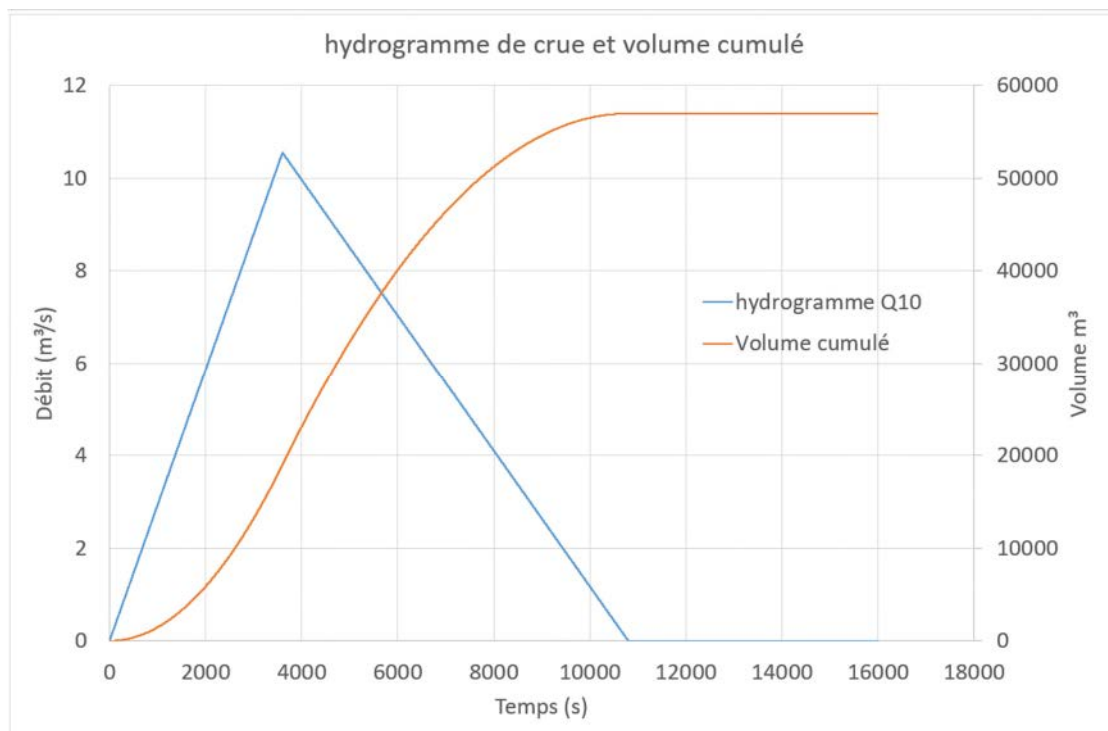
En phase 6, le bassin spécifique est mis en œuvre en partie sud de la parcelle. Il correspond à l'ancienne zone d'extraction.

Ce bassin est calé entre 7 et 12 mNGR pour une surface variant entre 10 250 et 13 565 m² soit un volume de 59 500 m³.

Les tests réalisés ont montré une perméabilité du terrain plus faible sur cet horizon, celle-ci est estimée à environ 180 mm/h.

Afin de tester le fonctionnement de ce bassin, un hydrogramme de crue décennal standard a été établis en considérant une montée de crue sur 1 fois le temps de concentration (TC) du bassin versant amont et une descente de crue sur 2 fois ce temps de concentration. Le TC est de 1 h dans le cas présent et le débit de pointe décennal de 10,55 m³/s.

L'hydrogramme de crue simulé est donc le suivant :



Compte tenu de l'hydrogramme, de la perméabilité des sols et de la géométrie du bassin du bassin, les caractéristiques de fonctionnement du bassin en crue décennale sont les suivantes :

- Débit d'infiltration estimé : 0,595 m³/s ;
- Volume max stocké : 50 725 m³ ;
- Hauteur max : 4,3 m d'eau ;
- Temps de vidange : 96 000 s soit environ 27 h.

Le dimensionnement des autres aménagements est repris à l'identiques.

2.2.3.2. Gestion des eaux de la plateforme d'extraction

La plateforme d'extraction est décaissée par rapport au TN environnant. Les eaux de cette plateforme ne concernent donc que la surface du projet et s'infiltrent sur cette même zone sans risque de débordement hors zone projet. Aucune mesure spécifique n'est mise en œuvre lors de cette phase.

2.2.4. Gestion des eaux phase remise en état

En fin de phase 6 les aménagements définitifs sont mis en œuvre.

Le canal amont et la descente de protection est rebasculé vers la zone nord qui devient alors la zone d'infiltration des eaux amont définitives.

Le fossé de collecte des eaux issues de la ZAC (Lot 22) sera supprimé lors de la remise en état une fois que les talus aval auront été végétalisés.

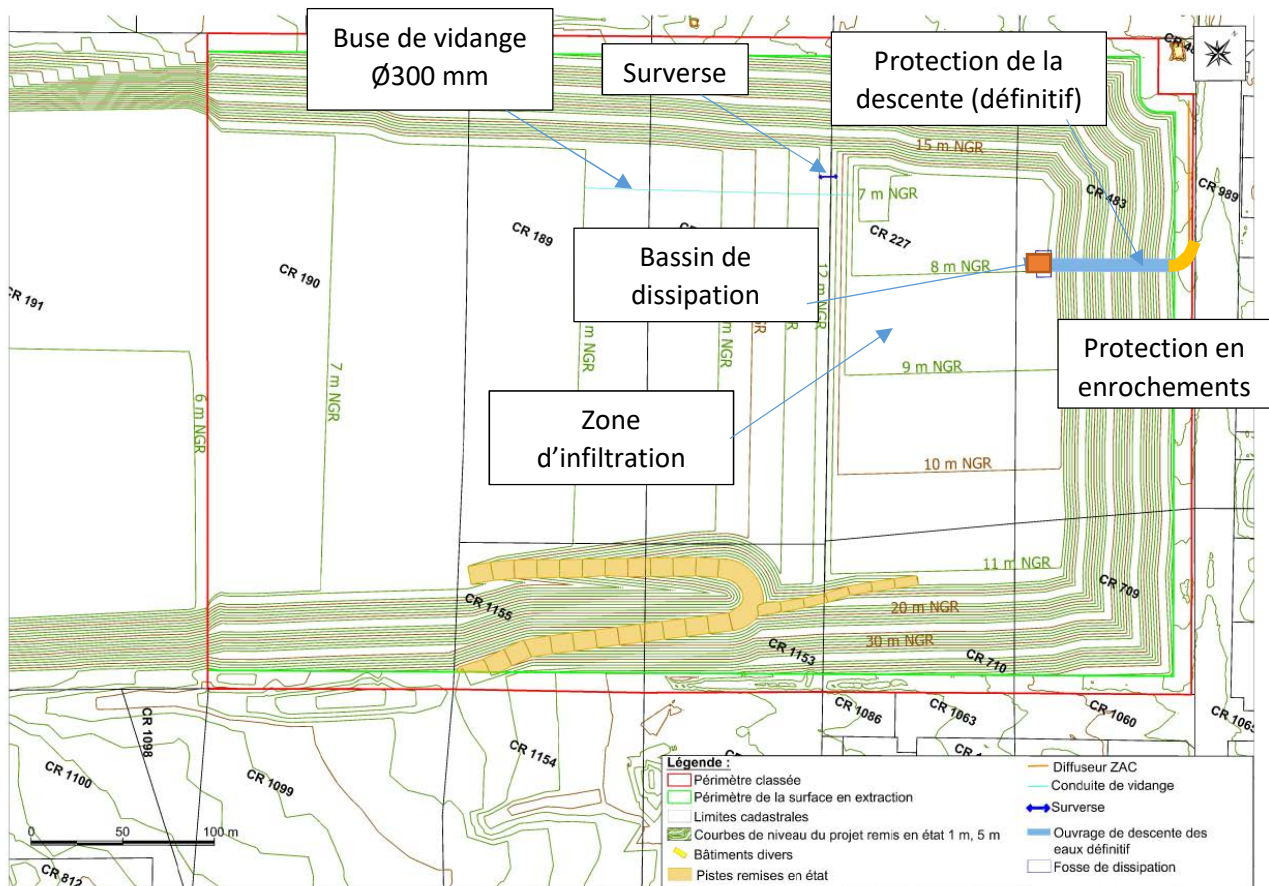


Figure 22 – plan remise en état du site

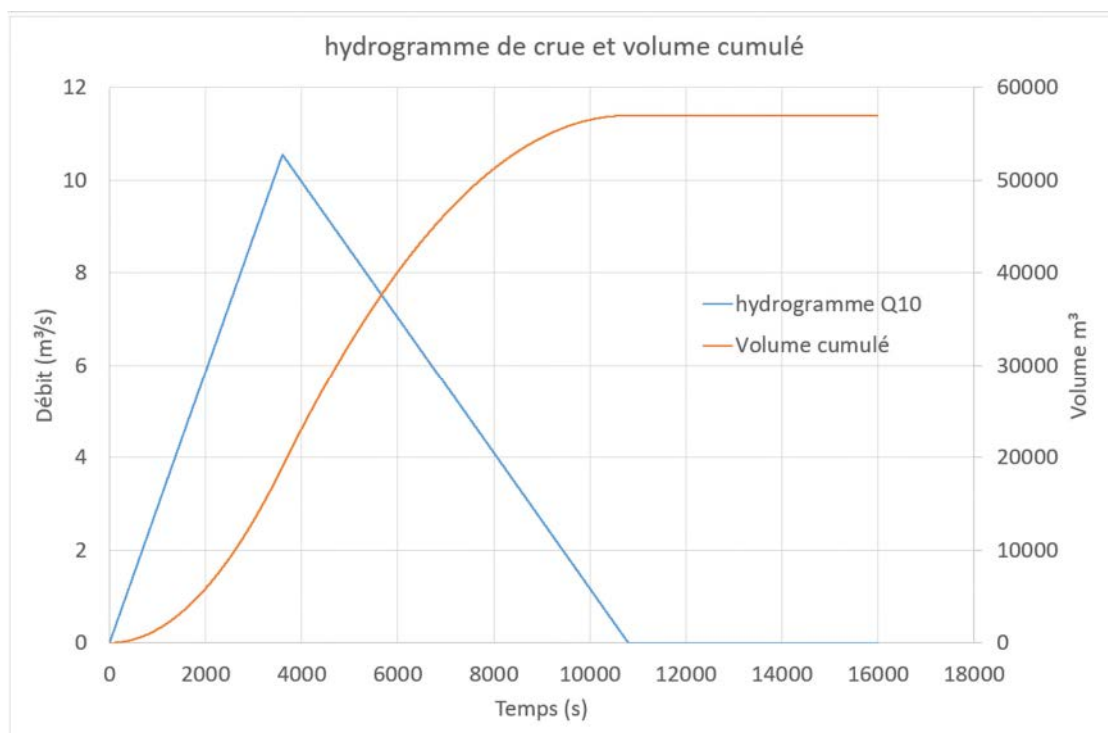
2.2.4.1. Gestion des eaux de la transparence hydraulique amont

La zone d'infiltration préférentielle est calée entre 7 et 12 mNGR pour une surface variant entre 500 et 28 000 m² soit un volume d'environ 68 000 m³.

La perméabilité du terrain remis en état est estimé à d'environ 180 mm/h.

Afin de tester le fonctionnement de ce bassin, un hydrogramme de crue décennal standard a été établi en considérant une montée de crue sur 1 fois le temps de concentration (TC) du bassin versant amont et une descente de crue sur 2 fois ce temps de concentration. Le TC est de 1 h dans le cas présent et le débit de pointe décennal de 10,55 m³/s.

L'hydrogramme de crue simulé est donc le suivant :



Compte tenu de l'hydrogramme, de la perméabilité des sols et de la géométrie du bassin du bassin, les caractéristiques de fonctionnement du bassin en crue décennale sont les suivantes :

- Débit d'infiltration estimé : 1,1 m³/s ;
- Volume max stocké : 45 400 m³ ;
- Hauteur max : 3,7 m d'eau (10,7 mNGR) ;
- Temps de vidange estimé : 50 500 s soit environ 14 h.

Afin de diminuer le temps de vidange, une buse Ø300 mm est positionnée à la cote 8 mNGR.

Le débit de fuite dans la buse varie en fonction de la hauteur d'eau dans le bassin ainsi, ce débit de fuite est de 110 l/s pour une hauteur d'eau de 0,4 m et de 350 l/s pour une hauteur de 2,7 m.

En considérant un débit de fuite moyen de 245 l/s, le temps de vidange du bassin plein est alors de 11 h et demi.

Pour la conduite de vidange, les coordonnées sont

Au nord : X= 336769.5

Y= 7642470.8

Au sud (sortie) : X= 336648.5

Y =7642388.3

Afin de maîtriser les débordements en cas de dépassement du débit de dimensionnement, une surverse est mise en œuvre au nord de la zone d'infiltration. Cette surverse est calée à 11,5 mNGR et permet d'évacuer un débit de 7,5 m³/s (Q100 - Q10 = 18 - 10,5).

Pour une hauteur d'eau maximale de 0,5 m cette surverse fera 16 m de long. Cette surverse sera végétalisée (vitesse estimé inférieure à 2 m/s).

Entre le fossé amont et le bassin d'infiltration, une protection sera mis en œuvre afin de limiter le risque d'érosion sur le talus.

Pour cette phase, la protection du talus sera réalisée en enrochements libres ou liées entre deux murs moellons, selon la pente du talus, sur une largeur au minimum équivalente au fossé amont. Une fosse de réception en enrochements libre de 10 m X 10 m X 2 m minimum sera mis en œuvre en pied de descente pour limiter les risques d'érosions.



Figure 23 - exemple de protection mis en oeuvre

3. CONCLUSION

Afin de protéger les personnes et les biens et de ne pas aggraver les risques pour les parcelles situées en aval du site d'exploitation, la mise en exploitation de la carrière nécessite de mettre en place des aménagements :

- Pour la gestion des eaux externes :
 - Des fossés de collecte afin d'assurer la transparence hydraulique du site ;
 - Une infiltration des eaux lorsque la mise en place de fossés n'est pas réalisable.
- Pour la gestion quantitative et qualitative des eaux internes en phase travaux :
 - Les rejets sont dirigés vers les zones d'extraction où ils sont infiltrés ;
 - Un séparateur à hydrocarbures est positionné pour les secteurs potentiellement soumis à pollution ;
 - Un bassin de décantation est mis en œuvre afin de limiter les particules fines vers le milieu récepteur.
- Pour la gestion après réaménagement :
 - Remise en état du site permettant une infiltration des eaux de la zone d'extraction et des eaux amont améliorant nettement les contraintes hydrauliques sur les zones aval et notamment l'aéroport de Pierrefonds.

Grâce à ces aménagements :

- Les vitesses et débits sont inchangés voir réduit et continuent de rejoindre leurs exutoires initiaux pendant et au terme de l'exploitation et du réaménagement du site ;
- Les rejets de MES vers le milieu récepteur sont maîtrisés.

L'incidence tant quantitative que qualitative est amélioré entre l'état avant aménagement et les divers états intermédiaires jusqu'à l'état réaménagé final en amont au droit et en aval du site.



ANNEXE 2 - Pièce 4

Étude paysagère du projet (Esprit du Lieu, 2022)



CARRIÈRE SORECO

ANALYSE PAYSAGÈRE

Novembre 2022

SOMMAIRE

1.	PRÉAMBULE	4	4.7.	LES ZNIEFF	28
2.	ÉTAT INITIAL DU SITE ET SON ENVIRONNEMENT	6	4.8.	LES COMPOSANTES PAYSAGÈRES	29
2.1.	LE CONTEXTE PAYSAGER	7	4.9.	LE SITE À L'ÉCHELLE RAPPROCHÉE	30
2.1.1.	LE GRAND PAYSAGE	7	4.10.	LES CO-VISIBILITÉS	32
2.1.2.	CARACTÉRISTIQUES ET VALEURS CLÉS DU PAYSAGE	8	4.10.1.	LES CO-VISIBILITÉS DEPUIS L'ANCIENNE USINE SUCRIÈRE	32
2.1.2.1.	UNE RECONQUÊTE LITTORALE INITIÉE SUR UNE CÔTE VENTÉE ET ARIDE	8	4.10.2.	DEPUIS LE SITE DE LA FUTURE EXTENSION SUR L'USINE SUCRIÈRE	32
2.1.2.2.	DEUX RIVIÈRES BORDANT LA PLANÈZE	9	4.11.	LES PERCEPTIONS VISUELLES	34
2.1.2.3.	UNE PLAINE ALLUVIALE CULTIVÉE	9	4.11.1.	DEPUIS LES POINTS DE VUE RAPPROCHÉES	34
2.1.2.4.	DES PENTES LARGEMENT COLONISÉES PAR L'URBANISATION	9	4.11.1.1.	DEPUIS LA RN1	34
2.1.3.	LES ENJEUX ET MESURES DE PRÉSERVATION DU PAYSAGE	10	4.11.1.2.	DEPUIS LA ZAC HOARAU	36
2.1.3.1.	ESPACES AGRICOLES	10	4.11.1.3.	DEPUIS LA CLÔTURE NORD ET LE CHEMIN LONGEANT L'AÉROPORT	39
2.1.3.2.	ESPACES NATURELS	11	4.11.1.4.	DEPUIS LES RUES ET CHEMINS LIMITROPHES À LA CARRIÈRE DIJOUX	42
3.	LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	12	4.11.2.	DEPUIS LES POINTS DE VUE ÉLOIGNÉES	45
3.1.	LE SCHÉMA DÉPARTEMENTAL DES CARRIÈRES (SDC)	13	4.11.2.1.	DEPUIS LES HAUTS DE SAINT-LOUIS	45
3.2.	LE SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT RÉGIONAL (SAR)	16	4.11.2.2.	DEPUIS LES HAUTS DE SAINT-PIERRE	47
3.2.1.	PRÉSERVER LA RESSOURCE EN MATÉRIAUX	17	5.	IDENTIFICATION DES IMPACTS PAYSAGERS	49
3.2.2.	PRESCRIPTIONS ET PRÉCONISATION DU SAR (VOLUME 2)	17	5.1.	PHASE D'AMÉNAGEMENT ET D'EXPLOITATION	50
3.3.	LE PLAN LOCAL D'URBANISME DE SAINT-PIERRE (PLU)	18	5.2.	PHASE DE REMISE EN ÉTAT	51
3.4.	LE PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS (PPRN)	19	6.	MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPRÉHENSION DES EFFETS DU PROJET SUR LE PAYSAGE	52
4.	L'AIRE D'ÉTUDE PAYSAGÈRE	20	6.1.	EN PHASE D'AMÉNAGEMENT ET D'EXPLOITATION	53
4.1.	LE RELIEF	22	6.2.	EN PHASE DE REMISE EN ÉTAT	61
4.2.	L'HYDROGRAPHIE	23	6.2.1.	PARTI GÉNÉRAL D'AMÉNAGEMENT	61
4.3.	LE RÉSEAU VIAIRE	24	6.2.1.1.	LE PARTI PAYSAGER	61
4.4.	LE PAYSAGE BÂTI	25	6.2.1.2.	LE PROJET DE REMISE EN ÉTAT	61
4.5.	LES CARRIÈRES, DÉCHARGES, FRICHES INDUSTRIELLES, AÉROPORT	26	6.3.	LES RECOMMANDATIONS POUR LE PROJET	62
4.6.	LES CARACTÈRES DU PAYSAGE AGRAIRE	27			

1. PRÉAMBULE

La société Réunionnaise de concassage, SORECO, exploite actuellement une carrière de matériaux alluvionnaires située sur le territoire de la commune de Saint-Pierre au lieu-dit Pierrefonds.

Elle souhaiterait étendre l'exploitation de la carrière aux parcelles voisines CR 227, 483, 709 et 710 et modifier les conditions d'exploitation.

La présente étude concerne l'analyse des impacts paysagers liés au projet.

Le premier volet présentera la réalisation d'un diagnostic du paysage dans lequel s'inscrit le projet d'exploitation. L'approche générale du territoire prend en compte les diverses échelles géographiques (du paysage régional aux parcelles environnant le projet) afin d'identifier les traits caractéristiques du paysage.

Dans un deuxième temps, cette étude analysera les impacts visuels liés à l'extension de la carrière SORECO. La définition du bassin visuel permettra de déterminer les axes les plus fortement exposés, et les orientations d'un véritable projet de paysage respectueux du contexte local.

Le troisième volet illustrera enfin les propositions de réaménagement du site, en vue d'une intégration optimale dans le paysage. Ces propositions sont guidées par les orientations développées dans l'étude écologique et par la prise en compte des attentes des acteurs locaux. Elles permettent d'anticiper la mise en oeuvre de l'ensemble des phases, à travers des mesures et des orientations d'insertion paysagère du projet. Celles-ci sont illustrées de manière à évaluer leurs effets sur le paysage.

2. ÉTAT INITIAL DU SITE ET SON ENVIRONNEMENT

2.1. LE CONTEXTE PAYSAGER

2.1.1. LE GRAND PAYSAGE

Les deux grands ensembles de paysages de l'île de La Réunion sont liés à la nature volcanique de l'île et à son histoire géologique :

- la Réunion des pentes extérieures est celle qui s'ouvre physiquement sur l'océan : c'est La Réunion des planèzes et des plaines littorales.
- la Réunion intérieure est celle de la montagne, des pics et des mornes, des « plaines » d'altitude, des cirques d'effondrement, du volcan actif.

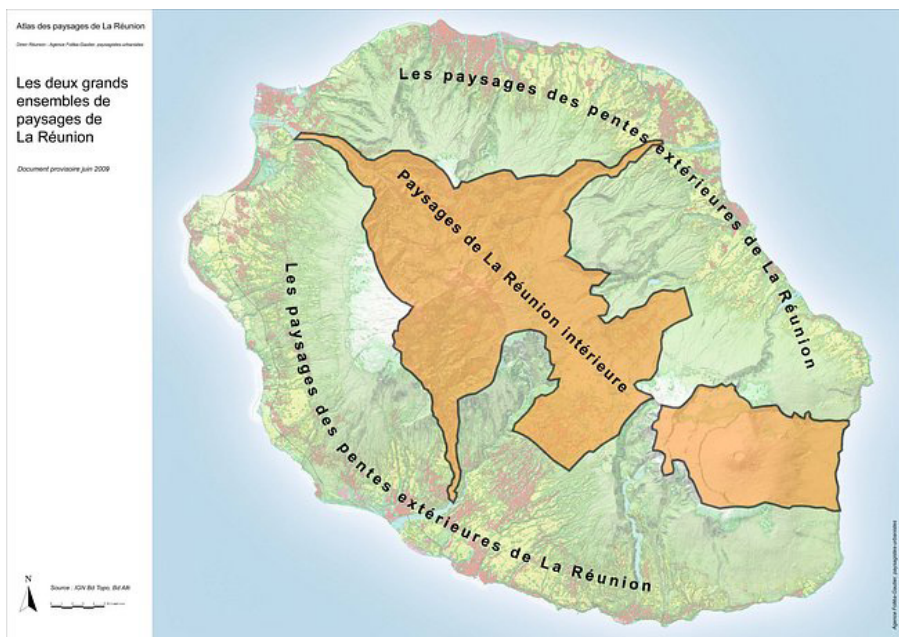


FIGURE 1 - LES DEUX GRANDS ENSEMBLES DE PAYSAGE DE LA RÉUNION
SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES DE LA RÉUNION

Le site concerné par le projet d'extension de la carrière Dijoux 2 appartient à l'unité paysagère n°6 des pentes de Saint-Pierre / Le Tampon, telle que définie dans l'Atlas des paysages de la Réunion

Ces pentes courent de la Rivière d'Abord au Bras de la Plaine. Ce sont des pentes régulières et très longues (près de 20 km pour 5 à 7 km de large) qui s'achèvent en leur sommet par la Plaine des Cafres.

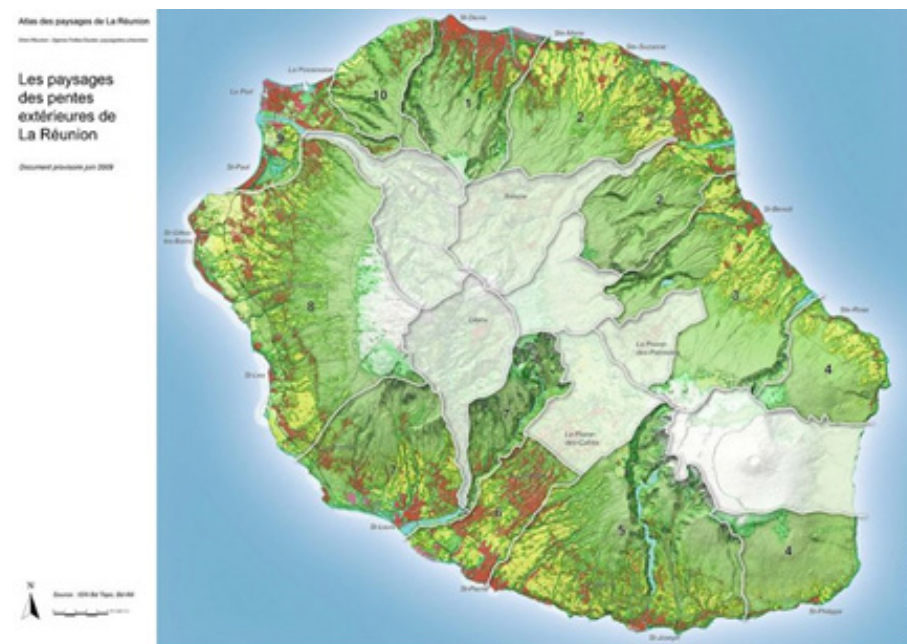


FIGURE 2 - CARTE DE L'ATLAS DES PAYSAGES ET DES SOUS-UNITÉS PAYSAGÈRES
SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES DE LA RÉUNION

La régularité de ces pentes et la proximité de Saint-Pierre ont favorisé le développement de l'urbanisation à partir de voies tracées parallèlement aux courbes de niveaux et à distances à peu près régulières : Ligne Paradis, Ligne des Bambous, Ligne des Quatre cents, ligne des six-cents, D 27, route des Caféiers.

A l'intérieur de cette unité, il est distingué 2 sous-unités :

- Le littoral de Saint-Pierre et des pentes cultivées, objet de fortes pressions de développement.

- Les pentes du Tampon fortement urbanisées depuis le littoral.

La zone d'étude se situe entre le niveau du littoral et les mi-pentes.

2.1.2. CARACTÉRISTIQUES ET VALEURS CLÉS DU PAYSAGE

Des pentes littorales encore cultivées.

2.1.2.1. Une reconquête littorale initiée

sur une côte ventée et aride

Depuis la pointe de Ravine Blanche, des aménagements de loisirs légers et le sentier littoral cohabitent avec les grands équipements communaux (ancienne décharge réhabilitée, station d'épuration, aéroport...).

Le littoral de Pierrefonds le long du sentier littoral offre une belle représentation de pelouses et tonsures halophiles riche en espèces végétales rares dont la lavangère, le veloutier de bord de mer avec la seule station connue à l'état naturel, l'indigo et la Chamaesyce du Gol, est fréquentée ponctuellement par des limicoles et est survolé par des oiseaux marins (Puffins et Pétrels)

Fragilité des grandes étendues agricoles littorales implantées sous le canal Saint-Etienne.

Développement de zones d'activité industrielles et commerciales sur les pentes agricoles littorales : zone industrielle 2 et 3, au Sud de Bois d'Olive et au Sud de la Ligne Paradis, zone commerciale de Bank.

Le canal Saint-Etienne, long de 9 km a permis la mise en culture des pentes littorales et l'établissement de plusieurs usines dont celle de Pierrefonds. Le canal est aujourd'hui fortement dégradé, mais forme par endroit le support de liaisons piétonnes entre les quartiers.

2.1.2.2. Deux rivières bordant la planèze

La Rivière Saint-Etienne, très large rivière sèche, ponctuée d'îlots boisés sur le littoral. Ses berges creusées par les carriers et exploitées en centre d'enfouissement ne valorisent pas les sites et promenades existantes. Cette rivière, dont la richesse piscicole est avérée, est fréquentée à son embouchure par des limicoles et représente une véritable «porte d'entrée» du sud pour les oiseaux marins, dont le Pétrel de Barrau et le Pétrel Noir.

La Rivière d'Abord, située entre Saint-Pierre et Terre Sainte forme un espace de nature aux berges fortement boisées. L'ancienne marine située dans l'embouchure de la rivière a laissé place à des édifices encore visibles, liant la rivière au centre-ville, par des chemins pavés.

2.1.2.3. Une plaine alluviale cultivée

Belles terres cultivées sur la plaine alluviale de Pierrefonds au débouché de la Rivière Saint-Etienne. Les cultures de fruitiers et le maraîchage, protégés par les andains couverts de végétation, forment un paysage bocager d'où émergent çà et là la silhouette élancée de palmiers. La structure organisée du parcellaire de l'ancienne usine sucrière et l'alignement de palmiers ont perdu de la lisibilité par la traversée de la RN et l'étalement urbain près de l'usine.

2.1.2.4. Des pentes largement colonisées par l'urbanisation

Les pentes du Dimitile de l'autre côté du Bras de la Plaine déroulent leur tapis vert en une toile de fond grandiose et harmonieuse. Des perspectives sont offertes depuis les « routes lignes », (lignes des Bambous, Ligne Paradis...) mettant en scène l'habitat et ce paysage de qualité.

Immenses étendues de pentes dont le défrichement lié au commerce du géranium a initié l'ouverture des paysages, l'étalement urbain, l'im-

perméabilisation des sols et son corollaire de dégradations du milieu.

Lignes historiques de découpage des terres renforcées par les voies et l'urbanisation actuelle. Le Comte de Kerveguen, devenu grand propriétaire terrien du sud après la révolution, a cadastré ses terres séparées par des lignes horizontales, qui ont donné naissance aux quartiers « lignes paradis », ligne des quatre cent »

Entre la RN3 et le Bras de la Plaine, l'urbanisation bordant les voies parallèles au littoral, a gagné en épaisseur. Elle forme un maillage dense de parcelles individuelles et de petites centralités.

Des lanières cultivées persistent entre les hameaux formant une mosaïque de cultures et de « taches urbaines » entrelacées. Rien ne semble arrêter l'urbanisation sur ces pentes encore appelées à connaître un accroissement de l'habitat.

Quelques entités cultivées sont encore identifiables et méritent toutes les attentions : les pentes entre la Ravine des Cabris et Trois Mare, le bord du rempart du Bras de la Plaine entre la Ravine des Cabris et le Bras de Pontho, les terres entre lignes des Bambous et lignes Paradis.

2.1.3. LES ENJEUX ET MESURES DE PRÉSERVATION DU PAYSAGE

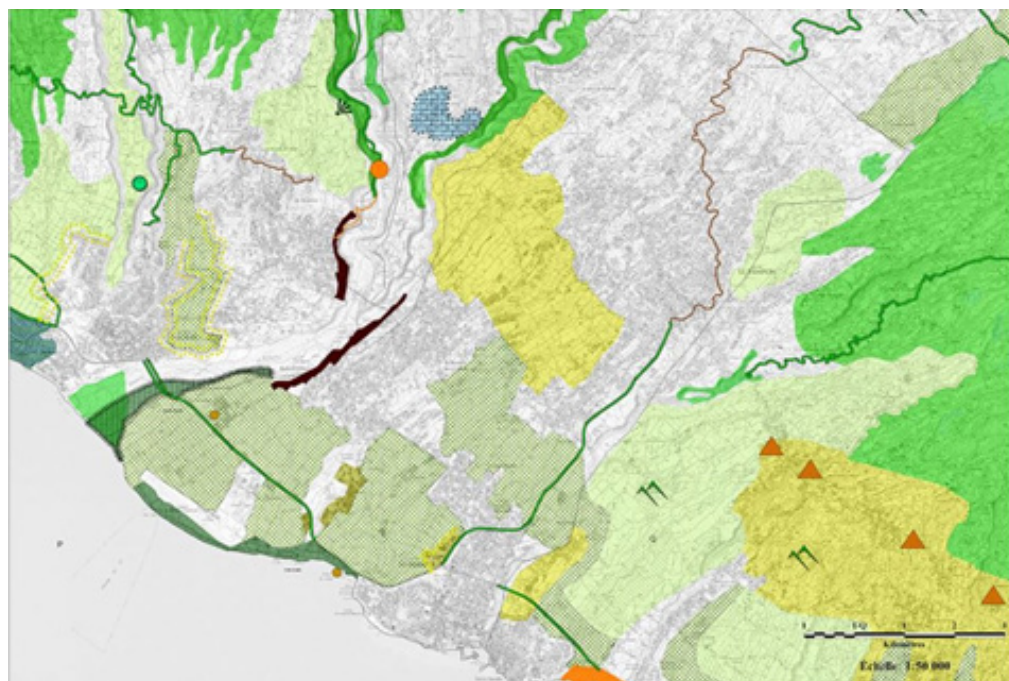


FIGURE 3 - LES ENJEUX PAYSAGERS DES PENTES DE SAINT-PIERRE / LE TAMPON
SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES DE LA RÉUNION

ENJEUX DE PRÉSERVATION ET DE MISE EN VALEUR



ENJEUX DE REHABILITATION ET DE CREATION



2.1.3.1. Espaces agricoles

Les espaces agricoles sous forte pression de l'urbanisation :

- Protection contre l'urbanisation diffuse et l'extension des écarts. Phénomène qui banalise les paysages, fragilise l'économie agricole, surconsomme les terres cultivables, ne conforte pas le lien social, aggrave la dépendance à la voiture, coûte cher en réseaux et services à la collectivité.

- Préservation des zones agricoles au contact des zones urbaines :

maîtrise de l'extension des zones d'activité industrielles et commerciales et des zones d'habitat. Limitation de l'impact des ouvrages industriels et meilleure insertion dans le paysage par un projet urbain et architectural adapté (lisières plantées...). Encouragement au développement d'une agriculture de proximité.

Les paysages agricoles diversifiés (cultures maraichères, pâturages, vergers ...) :

- Diversité des cultures, agriculture de proximité autour des bourgs et enrichissement des paysages... Valorisation économique-touristique, développement de l'agro-tourisme, valorisation culturelle.

Les structures végétales remarquables dans l'espace agricole (alignements...) :

- Protection des structures bocagères existantes sur la Plaine de Pierrefonds : ancien parcellaire agricole de l'usine, système de protection des cultures contre les vents...

2.1.3.2. Espaces naturels

Les paysages agricoles ou naturels littoraux (côtes rocheuses, plage, savanes, forêt littorale) :

- Rares espaces naturels littoraux, dans l'ensemble appauvris et stérilisés du point de vue écologique. Seul le littoral de Pierrefonds présente des intérêts et des atouts écologiques qu'il convient de préserver voire de renforcer.

3. LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Le cadre réglementaire autorisant l'exploitation de carrières est conçu afin de mener l'activité dans le plus respect de l'environnement. Ainsi, depuis la loi n° 93-3 du 4 janvier 1993 et ses décrets d'application, les carrières de Métropole et des Départements d'Outre-Mer sont des installations classées et de ce fait sont toutes soumises à autorisation préfectorale avec enquête publique.

Les principales dispositions du Code Minier Métropolitain ayant trait aux carrières ont été modifiées et étendues à la Réunion avec la loi du 15 juillet 1994. Elles concernent essentiellement la sécurité du travail et la gestion des ressources.

3.1. LE SCHEMA DÉPARTEMENTAL DES CARRIÈRES (SDC)

La loi du 4 janvier 1993, relative aux carrières, codifiée aux articles L. 515-1 à L. 515-6 du Code de l'environnement, stipule qu'un Schéma Départemental des Carrières doit être élaboré et mis en œuvre dans chaque département. Le décret n°94-603 du 11 juillet 1994, codifié aux articles R. 515-1 à R.517-7 du Code de l'environnement, précise le contenu et la procédure d'élaboration du Schéma Départemental des Carrières. La circulaire interministérielle du 11 janvier 1995 définit les caractéristiques du schéma quant à ses effets et son articulation avec d'autres documents de même nature, propose une méthode d'élaboration et définit des orientations et des objectifs quant à son contenu.

Le schéma définit les conditions générales d'implantation des carrières dans le département. Il prend en compte l'intérêt économique national, les ressources et les besoins en matériaux du département et des départements voisins, la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles, la nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace, tout en favorisant une utilisation économe des matières premières. Il fixe les objectifs à atteindre en matière de remise en état et de réaménagement des sites.

Le schéma départemental des carrières est avant tout l'occasion d'une réflexion approfondie et prospective, non seulement sur l'impact de l'activité des carrières sur l'environnement mais, à un degré plus large, sur la politique des matériaux dans le département. Il se place dans le cadre d'une stratégie environnementale durable et doit constituer un instrument d'aide à la décision du Préfet. Il doit conduire à assurer une gestion rationnelle et optimale de toutes les ressources (granulats, matériaux à usage industriel ou agricole, matériaux de construction, ornementation et décoration) et une meilleure protection de l'environnement.

Les autorisations de mise en exploitation de carrières doivent être compatibles avec le Schéma Départemental des Carrières (SDC), en application de l'article L. 512-2 du Code de l'environnement. Les orientations du SDC ne peuvent être en contradiction avec le règlement des carrières.

Le Schéma Départemental des Carrières de la Réunion a identifié et classé 40 sites comme « espaces carrières nécessaires à la garantie de ressources pour La Réunion sur le long terme ».

Selon le SDC, les parcelles n°227, 483, 709 et 710 concernées par le projet d'extension de la carrière Dijoux 2 sont situées dans le bassin Sud, en nouvel espace carrière RE04.

D'après la carte des ressources du schéma des carrières de la Réunion réalisé en Mai 2010, le projet de carrière se situe sur des alluvions fluvio-marines anciennes (terrasses) en couche de base et des zones à concentration d'andains. Ces andains correspondent à des amas de blocs rocheux constitués lors de l'épierrage des terres agricoles. Ces accumulations de forme allongée le plus souvent, délimitent les champs cultivés et les prairies. Sur les terrasses alluvionnaires, les andains sont formés de galets arrondis, généralement sains, pouvant atteindre et même dépasser 1m3 et la ressource est homogène.

D'après les coupes géologiques de référence, les matériaux à extraire sur le site d'exploitation seront des alluvions.

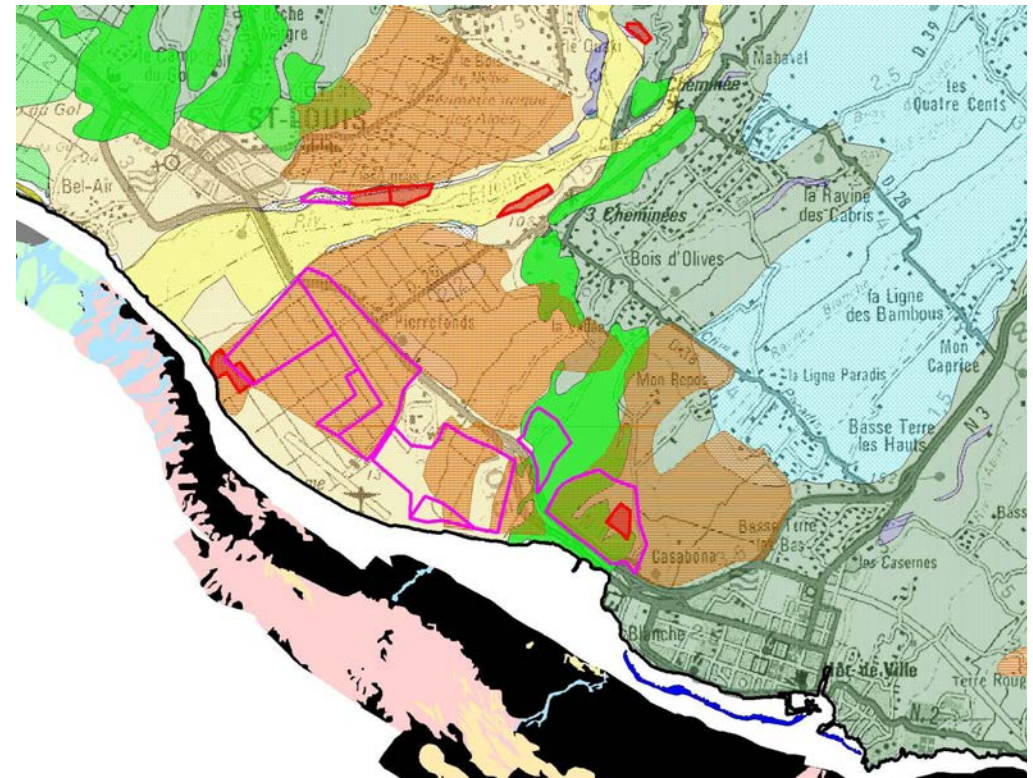
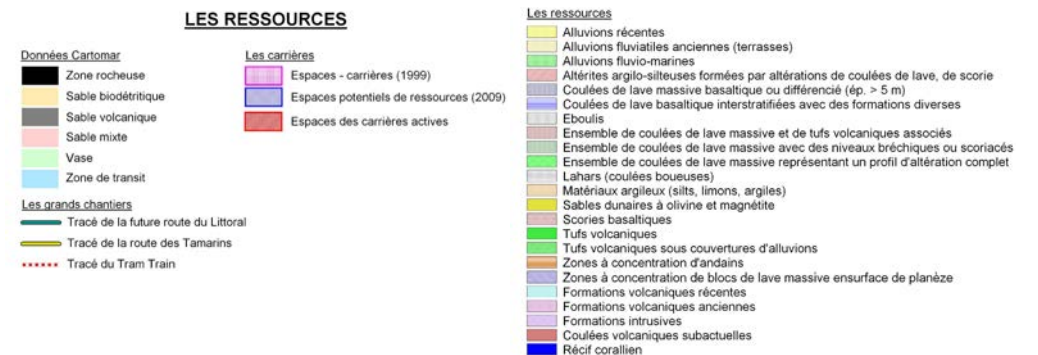


FIGURE 4 - CARTE DES RESSOURCES
SOURCE : SCHEMA DÉPARTEMENTAL DES CARRIÈRES DE LA RÉUNION



Echelle : 1/80 000
Fond topographique : IGN 100 000
Cartographie : BRGM - Service Géologique de la Réunion - 2009

Le territoire réunionnais a été hiérarchisé en deux classes, à l'aide d'une analyse de plusieurs facteurs qui peuvent empêcher ou limiter les ouvertures de carrière. D'un point de vue environnemental, le site d'étude de la carrière Dijoux 2 est référencé en classe 2 : sensibilité forte.

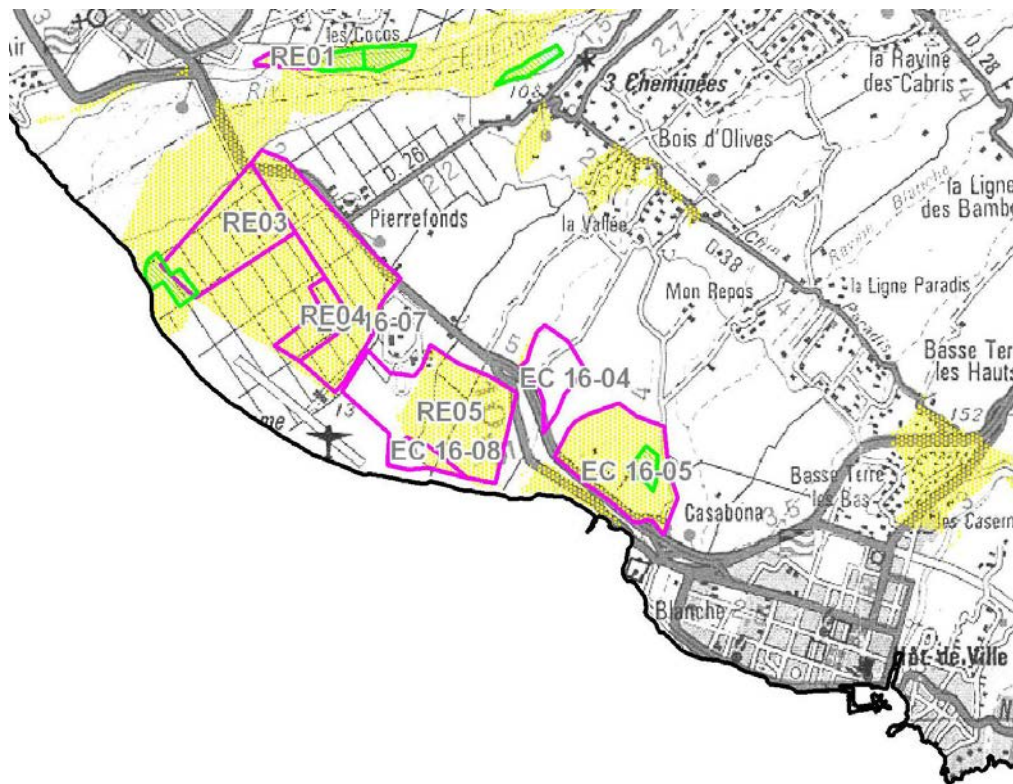


FIGURE 5 - CARTE DES DONNÉES ENVIRONNEMENTALES DE CLASSE 2
SOURCE : SCHÉMA DÉPARTEMENTAL DES CARRIÈRES DE LA RÉUNION

DONNÉES ENVIRONNEMENTALES DE CLASSE 2

Les carrières

- Espaces - carrières (1999)
- Espaces potentiels de ressources (2009)

Carrières actives

- Carrières actives

Les grands chantiers

- Tracé de la future route du Littoral
- Tracé du Tram Train
- Tracé de la route des Tamarins

Données environnementales :

- Données de classe 2 :

- Aire d'adhésion au Parc national
- Périmètres irrigués non équipés
- Périmètres irrigués équipés Piton Défaud à Saint-Paul et Pierrefond à Saint-Pierre
- Zones rouges des PPR inondation et mouvements de terrain
- Zones bleues des PPR inondation et mouvements de terrain
- Espaces agricoles de référence
- Coupures urbaines
- Périmètres de protection éloignée des captages en eau potable (ou ZSR)
- ZNIEFF de type 2
- Aires d'alimentation des captages stratégiques

Echelle : 1/80 000

Fond topographique : BD_topo_IGN 100 000

Cartographie : BRGM - Service Géologique de la Réunion - 2009

A la différence des sites classe 1 où les extractions sont formellement interdites, 10 espaces dont notre zone d'étude peuvent accueillir des carrières sous réserve que l'étude d'impact démontre que le projet n'obère en rien l'intérêt ou l'intégrité du site.

Des prescriptions strictes y seront demandées.

3.2. LE SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT RÉGIONAL (SAR)

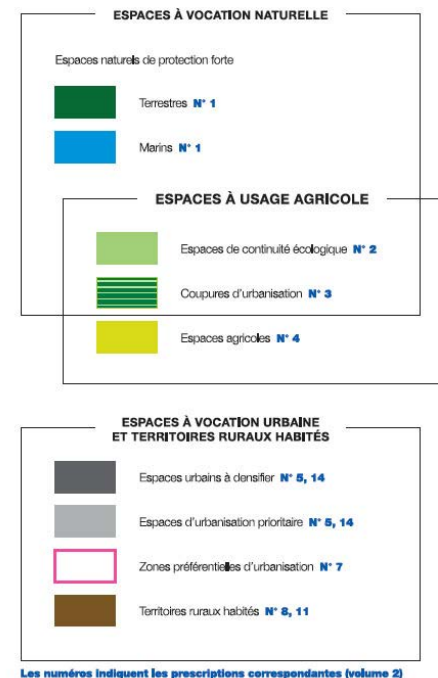
Spécificité des régions d'Outre-Mer (loi n°84-747 du 2 août 1984), le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) fixe les orientations fondamentales en matière d'aménagement du territoire et de protection de l'environnement. Elle leur demande notamment d'adopter un schéma d'aménagement régional (SAR) qui fixe les orientations fondamentales en matière d'aménagement du territoire et de protection de l'environnement et comprend un chapitre particulier, le schéma de mise en valeur de la mer (SMVM), permettant l'application de la loi littoral. Il s'impose aux SCOT et aux POS / PLU qui doivent être compatibles avec ses prescriptions.

Approuvé en Conseil d'État, le 22 novembre 2011, la révision du SAR de la Réunion, a pour objet de définir la politique d'aménagement de La Réunion à l'horizon 2030.

Face aux fortes pressions exercées sur les ressources, dues à une croissance démographique importante, le SAR envisage la gestion des ressources sur le long terme.



FIGURE 6 - CARTE DU SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT RÉGIONAL (SAR)
SOURCE : SAR



3.2.1. PRÉSERVER LA RESSOURCE EN MATÉRIAUX

Le SAR n'a pas vocation à identifier spécifiquement l'ensemble des gisements, ni même les installations d'extraction, et se substituer ainsi au schéma départemental des carrières. Pour répondre aux besoins du développement de l'île sans pour autant fragiliser son équilibre, le SAR permet une protection des gisements et leur meilleure mobilisation.

Pour réduire les impacts du projet d'aménagement sur les ressources en matériaux, le SAR, en adéquation avec le Schéma départemental des carrières, procure les premières conditions d'une protection globale des ressources en matériaux nécessaires au projet de développement.

Il réaffirme les interdictions d'extraction dans les lits à l'origine de l'accentuation de phénomènes d'érosions de berge et d'érosion littorale.

3.2.2. PRESCRIPTIONS ET PRÉCONISATION DU SAR (VOLUME 2)

La carte de destination des sols du SAR distingue sur la commune de Saint-Pierre au niveau de la zone d'étude des espaces agricoles.

Prescriptions relatives aux espaces agricoles

L'extraction de matériaux de carrières et l'implantation d'installations de concassage peut y être envisagée en dehors des périmètres d'irrigation actuelle et future, sous réserve que les espaces en cause puissent recouvrer à terme leur vocation agricole avec une bonne valeur agronomique. En application du Schéma Départemental des Carrières, des exceptions pourront être autorisées.

Prescriptions relatives aux installations de concassage

Les installations de concassage d'importance régionale seront Implantées dans les emplacements prévus dans le « Schéma de synthèse ». En dehors et dans la mesure où elles respectent les prescriptions ci-dessus, elles doivent être situées à proximité des sites d'extraction sous réserve de garantir un retour à la vocation initiale des sites.

Préconisations relatives aux espaces d'extraction de matériaux

Il serait souhaitable que les zones d'extraction identifiées fassent l'objet d'un plan d'extraction global visant l'optimisation des volumes de matériaux mobilisés et définissant des conditions communes d'exploitation respectueuses des exigences environnementales (paysage, gestion des eaux pluviales, ressources en eau et nuisances) et des futurs aménagements.

Lorsque les secteurs identifiés dans la carte « Espaces de carrières » sont situés dans des zones agricoles, l'extraction de matériaux devrait être autorisée sous réserve de prendre en compte l'activité agricole existante et de permettre un retour des espaces à cette activité à la fin de l'exploitation.

Dans les espaces agricoles, le recours à des contrats de forçage permettant le nivellement des terrains et ainsi leur mécanisation est recommandée.

Le schéma des carrières modifié définit les espaces agricoles protégés par le SAR comme des secteurs à forte sensibilité (classe 2). Sur ces espaces, une remise en état agricole de qualité est imposée en cas d'implantation de carrière. Il définit également les périmètres irrigués (sauf exceptions) comme des secteurs où l'exploitation est interdite. Pour les exceptions, ainsi que les périmètres à irriguer, les conditions de la classe 2 sont imposées.

3.3. LE PLAN LOCAL D'URBANISME DE SAINT-PIERRE (PLU)

Le secteur d'étude de la future extension est situé en secteur Apf correspondant principalement à la zone agricole de protection forte définie par le Schéma d'Aménagement Régional de la Réunion. Ce secteur couvre le plus souvent les espaces cultivés en canne à sucre qui doivent être protégés et confirmés dans leur vocation exclusivement agricole. Ce secteur comporte un sous-secteur Apf1ma couvrant le site de Pierrefonds autour de l'aéroport dans lequel les bâtiments d'élevage sont interdits.



FIGURE 7 - CARTE DU PLU DE LA COMMUNE DE SAINT-PIERRE

Sont admis sous condition :

Dans les secteurs Aaéma, Ama et Apf1ma les prélèvements de matériaux, l'ouverture de carrières, les locaux et installations techniques liées uniquement à l'extraction, sous réserve que la remise en état du site après extraction permette la continuité de l'activité agricole.

3.4. LE PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS (PPRN)

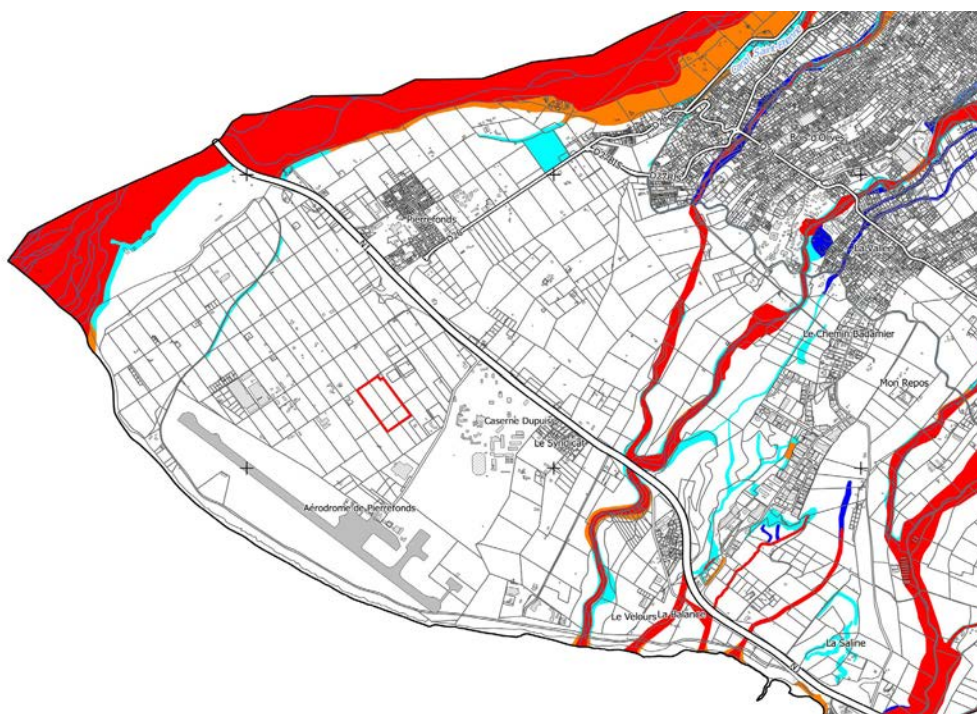


FIGURE 8 - CARTE DU PPRN DE SAINT-PIERRE, SECTEUR PIERREFONDS

Le site de l'extension de la carrière Dijoux 2 n'est concerné par aucune ravine et se trouve ainsi en aléa nul inondation et aléa nul mouvements de terrain.



4. L'AIRE D'ÉTUDE PAYSAGÈRE

L'aire d'étude paysagère prend en compte les relations éloignées et rapprochées entre la zone agricole où se situe la carrière Dijoux 2 et les espaces environnants. La zone concernée par la carrière n'est quasiment pas visible dans le paysage lointain.

Ces relations rapprochées et éloignées entre le site et les différents espaces sont essentiellement des relations visuelles et sonores.

Les relations visuelles sont liées à la structure paysagère et à la morphologie des pentes de ces parcelles agricoles et boisées ainsi qu'aux plantations du site.

Pour tenter de voir le site dans sa globalité, il faut attendre la coupe des cannes à sucre. C'est un paysage saisonnier qui évolue au rythme de la coupe des cannes.

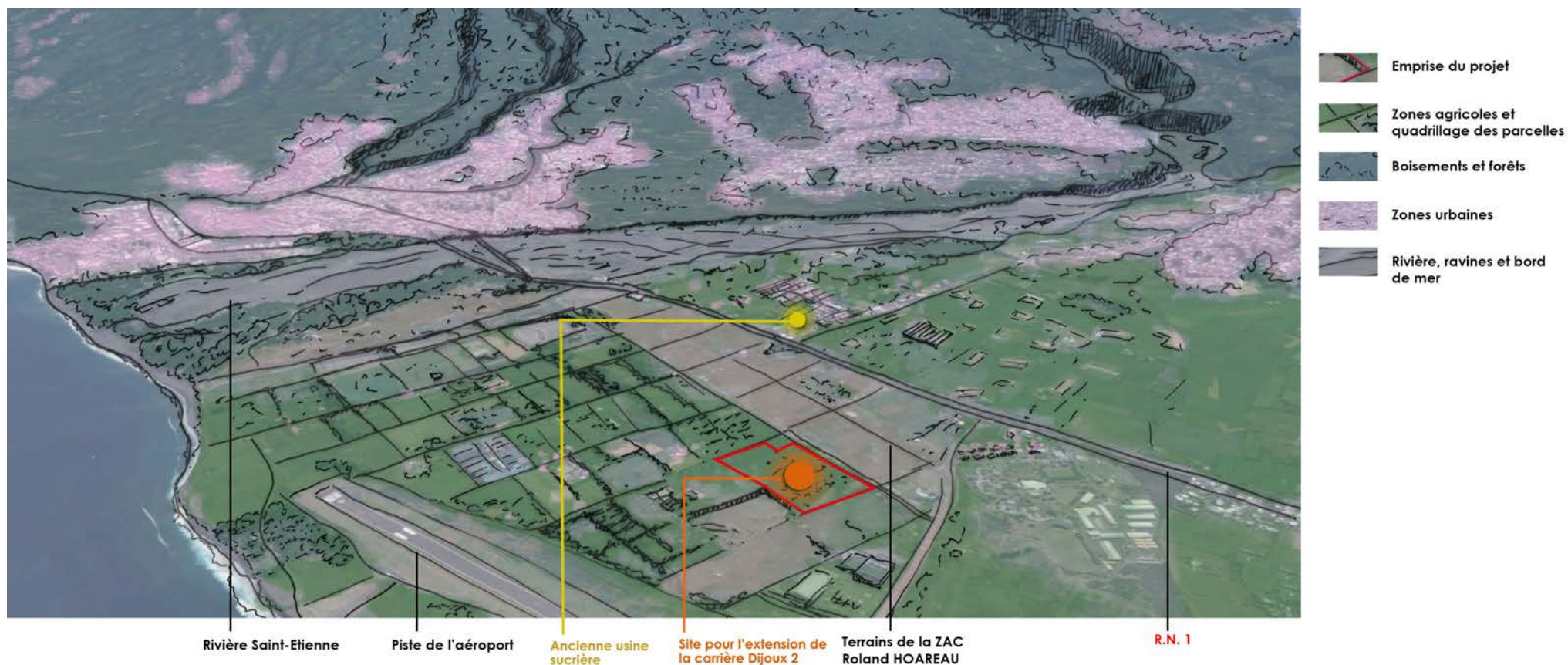


FIGURE 9 - CARTE DE L'AIRES D'ETUDE PAYSAGÈRE

4.1. LE RELIEF

La plaine de Pierrefonds présente une topographie en pente très douce vers l'Océan.

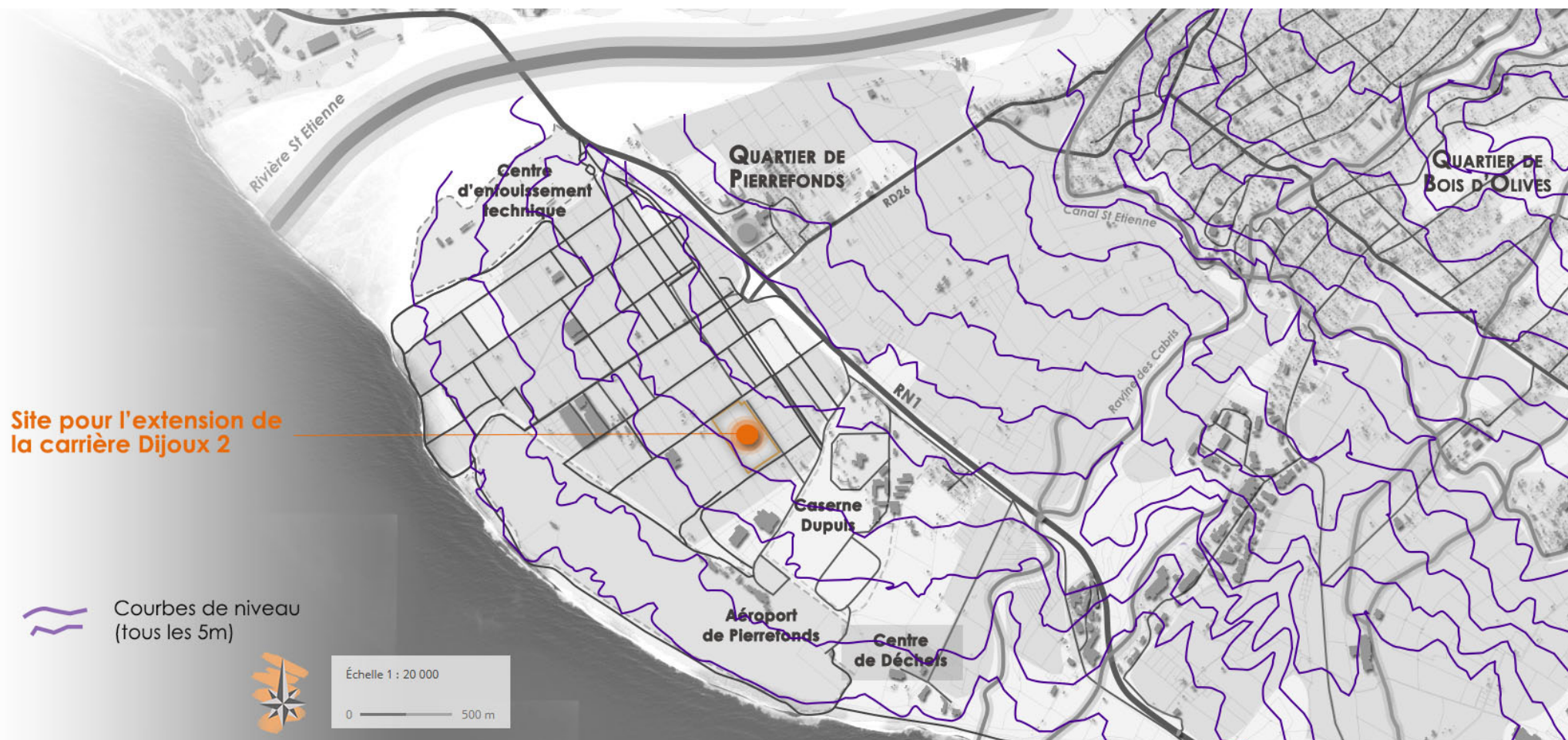


FIGURE 10 - CARTE DU RELIEF AVEC COURBES DE NIVEAUX TOUS LES 10 M - ECHELLE 1/20000E

4.2. L'HYDROGRAPHIE

La plaine de Pierrefonds est bordée au Nord-Ouest par la rivière Saint-Etienne et au sud-Ouest par la Ravine des Cabris

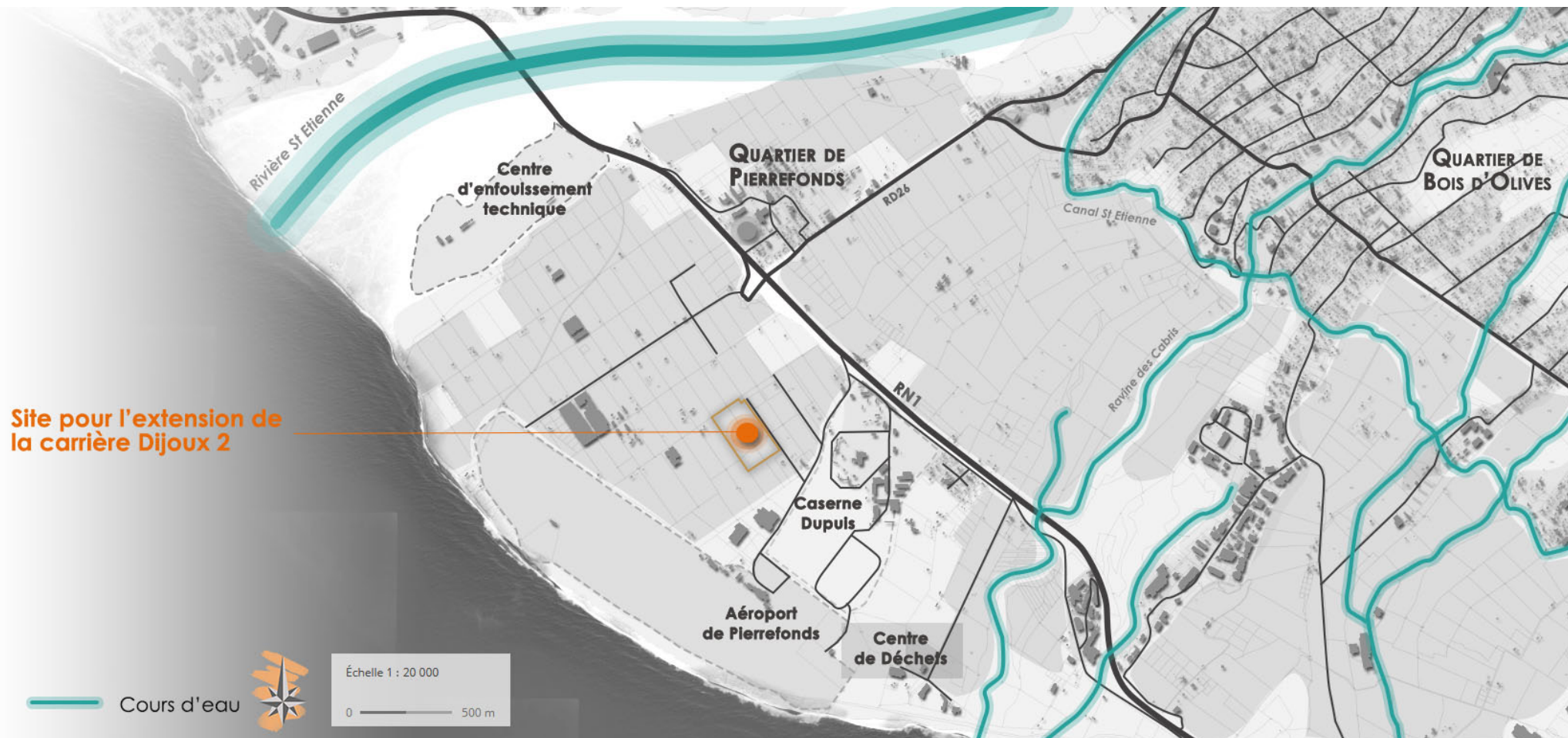


FIGURE 11 - CARTE DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE
ECHELLE 1/20000E

4.3. LE RÉSEAU VIAIRE

La trame viaire de Pierrefonds a beaucoup évolué au cours des dernières années. La réalisation des nouvelles voies de circulation dans le quartier est récente. Le réseau suit le quadrillage originel des anciennes parcelles agricoles.

Les parcelles envisagées pour permettre l'extension de la carrière Dijoux 2 se situent à proximité de la Route Nationale 1 et du chemin de l'Aérodrome.



FIGURE 12 - CARTE DU RESEAU VIAIRE
ECHELLE 1/20000E

4.4. LE PAYSAGE BÂTI

La Plaine de Pierrefonds est occupée par quelques habitations, des bâtiments d'élevage et hangars. Des bâtiments neufs se sont construits et sont en cours de construction dans la ZAC Roland Hoarau.

Le quartier de Pierrefonds, situé en amont de la RN1 est organisé en périphérie de l'ancienne usine sucrière.

L'évolution des parcelles agricoles vers de la production de légumes et du maraîchage entraîne la construction de serres. Des bâtiments de stockage et d'élevage (poulets) sont également présents au sein de la zone.

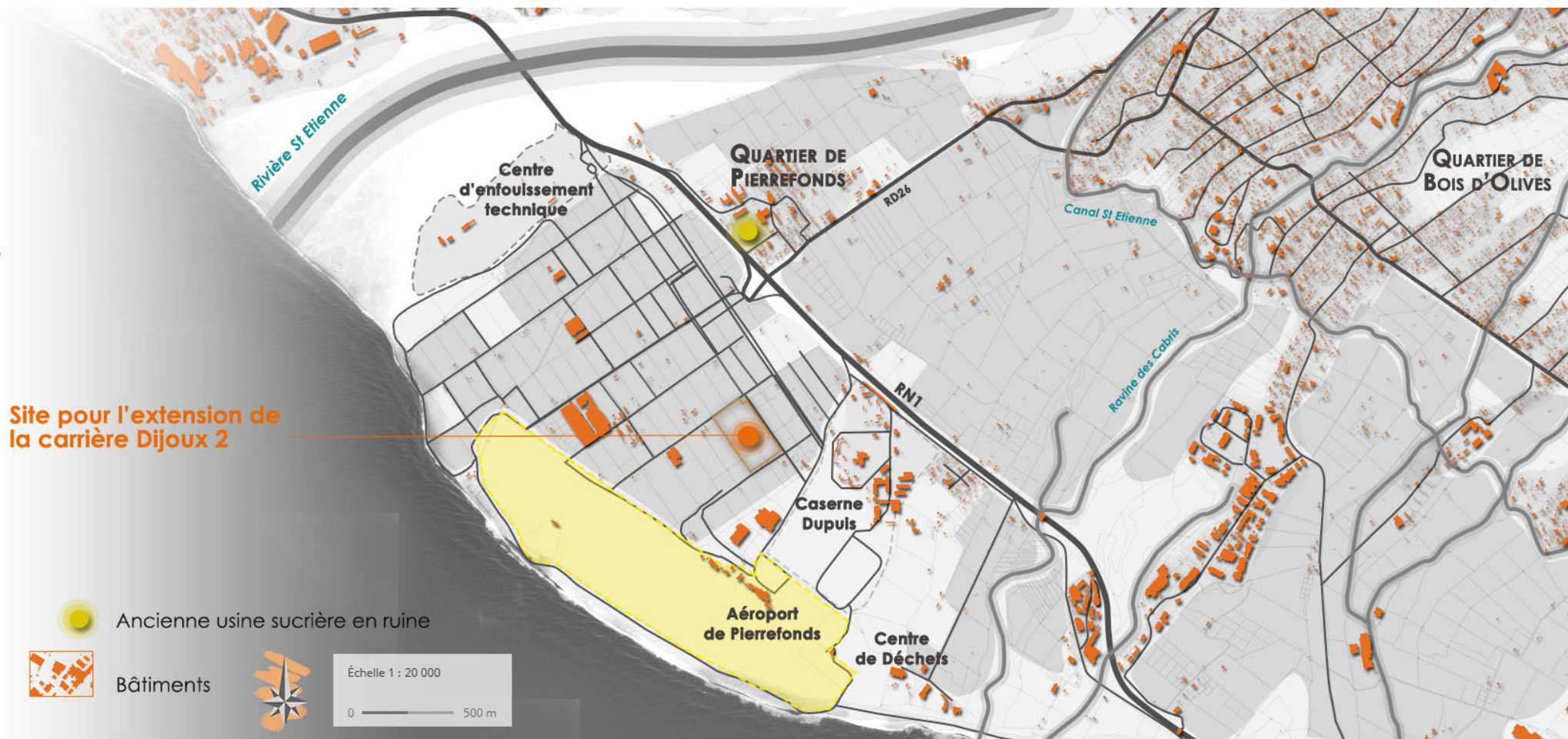


FIGURE 13 - CARTE DE LA TRAME BÂTIE
ECHELLE 1/20000E

4.5. LES CARRIÈRES, DÉCHARGES, FRICHES

INDUSTRIELLES, AÉROPORT

Au Nord-Ouest de la ZAC Roland, se trouvent les collines du centre d'enfouissement techniques.

Au sud, l'aéroport de Pierrefonds déroule sa piste le long de l'océan. Une carrière d'extraction de matériaux est en cours d'exploitation à proximité de l'aéroport et un second projet de carrière jouxte la première.

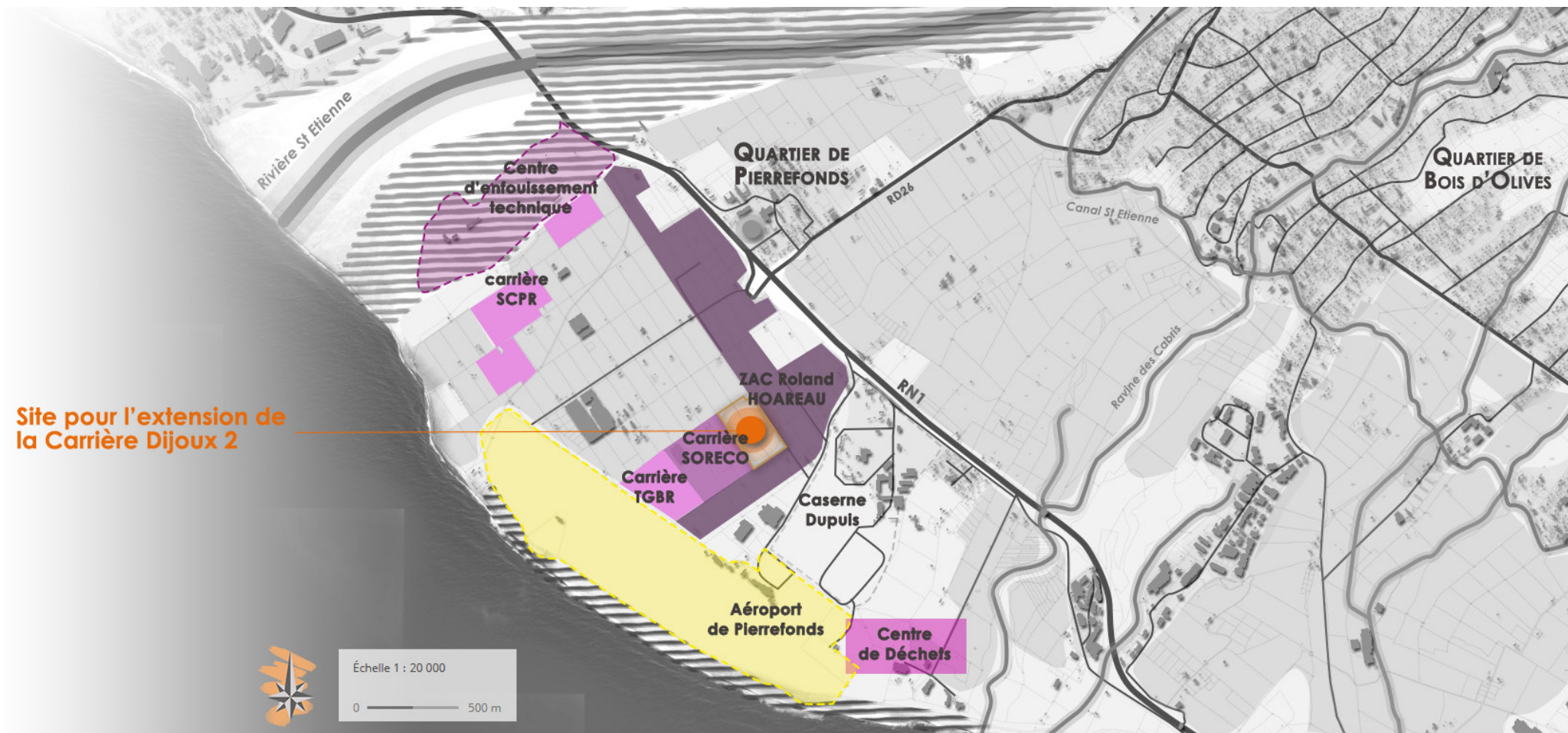


FIGURE 14 - CARTE DES SITES DE TYPE INDUSTRIEL
ECHELLE 1/20000E

4.6. LES CARACTÈRES DU PAYSAGE AGRAIRE

Dans la Plaine de Pierrefonds, le parcellaire agricole forment une mosaïque de parcelles cultivées ou en friche.

C'est un ensemble paysager intéressant et plutôt homogène.

Une partie de la zone est en pleine évolution du fait de la construction de la ZAC Roland Hoarau.



FIGURE 15 - CARTE DES TERRES AGRICOLES
ECHELLE 1/20000E

4.7. LES ZNIEFF

Les deux zones d'intérêt floristique et faunistiques de type 1 et 2, se trouvent assez éloignées du site destiné à recevoir l'extension de la carrière Dijoux 2.

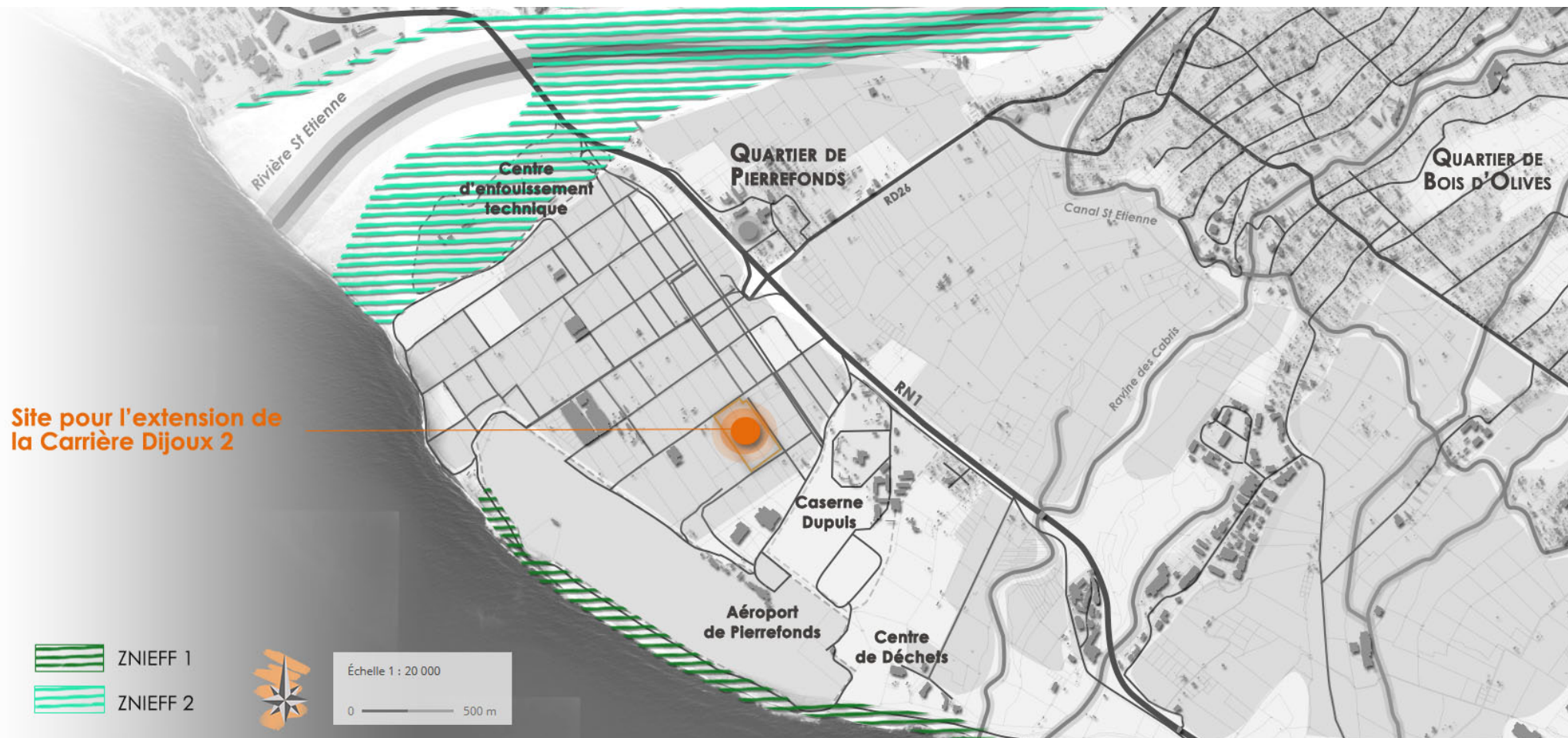


FIGURE 16 - CARTE DES ZNIEFF
ECHELLE 1/20000E

4.8. LES COMPOSANTES PAYSAGÈRES

La carte ci-contre illustre les Entités paysagères à l'échelle du territoire (Saint-Louis / Le Tampon / Saint Pierre). Il révèle la richesse du territoire constitué d'un entremêlement de milieux fermés (boisements) et ouverts (agriculture et friches) avec la présence structurante des couloirs naturels, les ravines encaissées qui descendent des Hauts vers l'océan et générant une orientation Nord-Est/Sud-Ouest du territoire.

On peut observer un étalement des zones urbaines, plus ou moins mi-tées, sur les plateaux et la plaine agricole. Ces espaces urbains sont connectés entre eux le plus souvent par des voies et des routes qui sont dessinées parallèlement aux courbes de niveau.

Et enfin, les espaces praticables résiduels sont le plus souvent occupés par de l'agriculture, des zones de friches ou des boisements.

Les vues séquentielles depuis l'axe de la RN1 entre les agglomérations de Saint Louis et Saint Pierre, mettent en valeur une succession de paysages plus ou moins ouverts et/ou fermés sur le grand territoire : les Hauts au Nord et l'Océan Indien au Sud.

Quelques grandes ouvertures transversales au niveau des ravines offrent des espaces de respiration.

Cependant le paysage reste souvent masqué par les plantations linéaires et opaques sur le terre-plein central ou en lisière de voirie. La situation globalement en léger belvédère de la voie dégage une large tranche de ciel et des vues panoramiques.



FIGURE 17 - CARTE DES COMPOSANTES PAYSAGÈRES
ECHELLE 1/20000E

4.9. LE SITE À L'ÉCHELLE RAPPROCHÉE

Le site se trouve sur les longues pentes agricoles littorales principalement occupées par de la canne à sucre, du maraîchage et quelques vergers.



FIGURE 18 - CARTE DU SITE À L'ÉCHELLE RAPPROCHÉE
Echelle 1/20000E

Le paysage présente un patchwork quadrillé et essentiellement agricole, avec la coexistence de parcelles en friche et en culture.

On note également un mitage de l'habitat en fermes isolées dispatchées sur la zone.

Les lignes de forces

Les éléments structurants du paysage du site sont de quatre natures :

- **Végétaux et linéaires** : andains linéaires.

Les andains soulignent actuellement certaines limites parcellaires du site. Ils constituent un ensemble paysager global, hérité de l'histoire agricole du site.

- **Végétaux en « tâches »** : ilots habités.

Se détachant du paysage horizontal des parcelles de canne à sucre, les quelques ilots habités tranchent par leur verticalité. Ils sont pratiquement tous accompagnés d'une « gaine » végétale arborée, servant d'écran visuel, de brise vent et de jardin nourricier.

- **Minéraux et linéaires** : routes et chemins.

La trame est exprimée actuellement par les parcours entre les parcelles. Cela procure des points de vue cadrés sur le paysage, des ambiances particulières de cheminement. L'alternance des saisons de récolte de la canne à sucre modifie également fortement la perception générale que nous pouvons avoir actuellement du site. C'est un paysage de cycle saisonnier.

- **Minéraux en « tâche »** : monticules de l'ISDND (Centre d'enfouissement technique), et les carrières.
L'ISDND représente le principal point de repère haut dans le premier périmètre en bordure de la ZAC Roland Hoarau.

4.10. LES CO-VISIBILITÉS

4.10.1. LES CO-VISIBILITÉS DEPUIS L'ANCIENNE USINE SUCRIÈRE

Le site pour l'extension de la carrière Dijoux 2 n'est pas visible depuis l'ancienne usine sucrière.

Depuis les bretelles d'accès à l'échangeur de Pierrefonds, le site n'est toujours pas visible en raison du relief et de la présence de la végétation.

Celui-ci est surélevé pour permettre le passage des véhicules au-dessus de la Route nationale 1. Au point haut des bretelles Ouest, les vues sont bien dégagées sur l'ensemble de la Plaine de Pierrefonds.

Il n'y a pas de covisibilité depuis l'ancienne usine sucrière sur le site d'extension de la carrière.

4.10.2. DEPUIS LE SITE DE LA FUTURE EXTENSION SUR L'USINE

SUCRIÈRE

Depuis le site de la future extension de la carrière Dijoux 2, l'ancienne usine sucrière n'est pas visible. La topographie de l'échangeur de Pierrefonds et la végétation qui accompagne les abords de la Route nationale

1 cachent les vues. Seul le haut de la cheminée est perceptible.

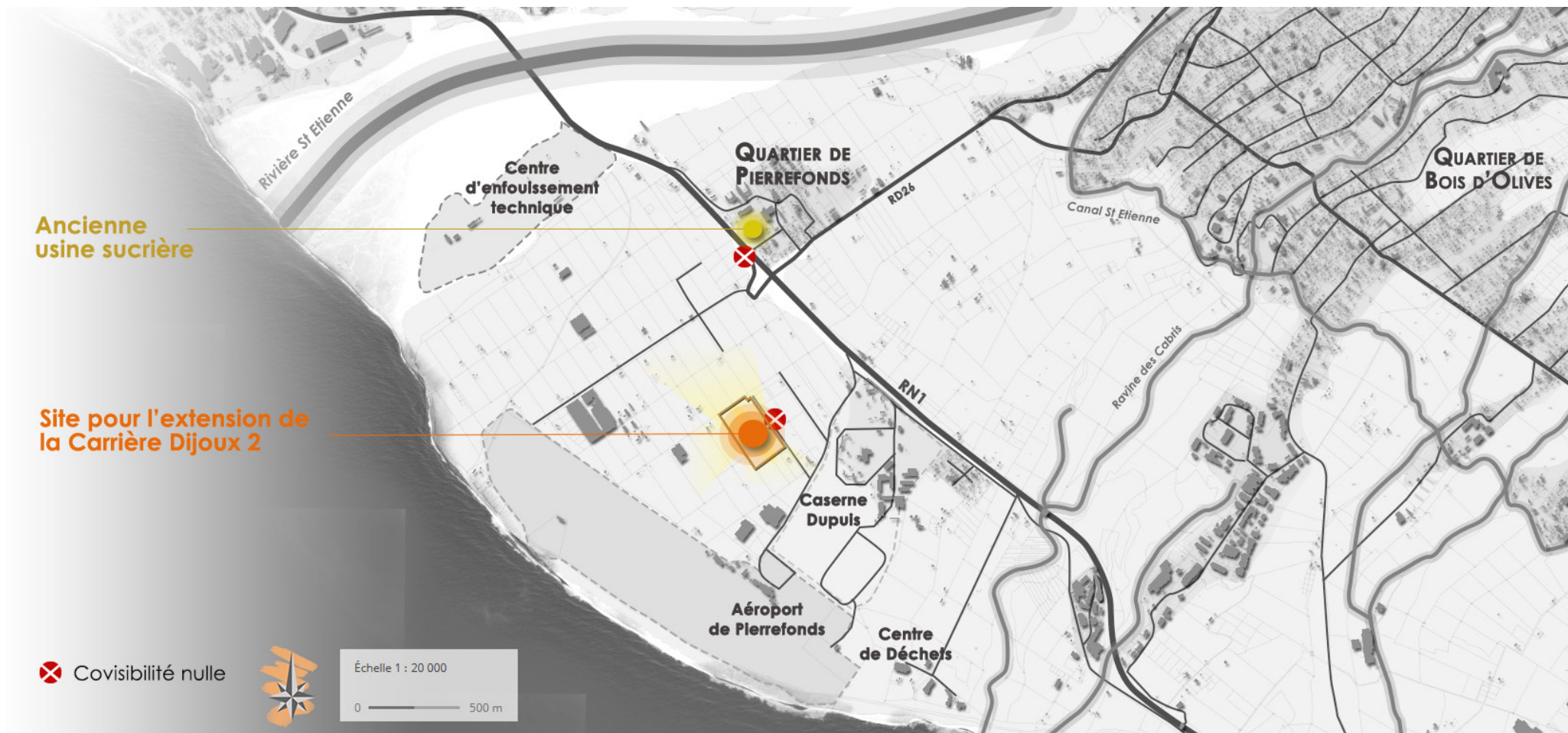


FIGURE 19 - CARTE DES CO-VISIBILITÉS AVEC LE SITE CLASSÉ DE L'USINE SUCRIÈRE
ÉCHELLE 1/20000E

4.11. LES PERCEPTIONS VISUELLES

4.11.1. DEPUIS LES POINTS DE VUE RAPPROCHÉS

La zone d'étude se situe en contrebas, dans un axe parallèle à la Route Nationale 1. Cependant, les effets du relief occultent les perceptions visuelles sur le terrain de la future extension de la carrière Dijoux.

4.11.1.1. Depuis la RN1



FIGURE 20 - CARTE DES PERCEPTIONS VISUELLES RAPPROCHÉES DEPUIS LA RN1
ECHELLE 1/20000E



FIGURE 21 - VUE DEPUIS L'ÉCHANGEUR DE PIERREFONDS



FIGURE 22 - VUE DEPUIS LE ROND-POINT AVANT L'ÉCHANGEUR DE PIERREFONDS

4.11.1.2. Depuis la ZAC Hoarau

La ZAC Roland Hoareau est en cours d'aménagement. Pour le moment, peu de lots sont construits. Compte tenu de la topographie du site, la vue porte loin dans la Plaine de Pierrefonds au niveau des zones dégagées de plantations et de constructions. Mais toutes les parcelles ne sont pas perceptibles car légèrement encaissées, comme pour notre zone d'étude.

La future extension de la carrière Dijoux 2 n'est pas visible depuis les rues adjacentes.



FIGURE 23 - CARTE DES PERCEPTIONS VISUELLES RAPPROCHÉES DEPUIS LES LIMITES DE LA ZAC - ECHELLE 1/20000E



FIGURE 24 - VUE DEPUIS LE CHEMIN DE L'AÉRODROME



FIGURE 25 - VUE DEPUIS LE CHEMIN DE L'AÉRODROME



FIGURE 26 - VUE DEPUIS LE CHEMIN GRAND FOND, DERRIÈRE LE TALUS CFR.



FIGURE 27 - VUE DEPUIS LE CHEMIN LONGEANT LA CARRIÈRE SCPR

4.11.1.3. Depuis la clôture Nord et

le chemin longeant l'aéroport

La végétation en place joue un rôle d'écran et la carrière n'est pas perceptible depuis l'aéroport de Pierrefonds.

De plus, la topographie en pente douce de la plaine de Pierrefonds se déroule progressivement avec de temps à autre des zones planes qui cassent le rythme et créent des obstacles visuels.



FIGURE 28 - CARTE DES PERCEPTIONS VISUELLES RAPPROCHÉES DEPUIS LE CHEMIN LONGEANT LA CLÔTURE DE L'AÉRODROME - ECHELLE 1/20000E



FIGURE 29 - VUE DEPUIS LE CHEMIN LONGEANT LA CLÔTURE DE L'AÉRODROME



FIGURE 30 - VUE DEPUIS LE CHEMIN LONGEANT LA CLÔTURE DE L'AÉRODROME



FIGURE 31 - VUE DEPUIS L'INTERSECTION ENTRE LE CHEMIN LONGEANT LA CLÔTURE DE L'AÉRODROME ET LE CHEMIN D'ACCÈS À LA CARRIÈRE SORECO
ECHELLE 1/20000E

4.11.1.4. Depuis les rues et chemins

limitrophes à la carrière Dijoux

Depuis la Rue Antoine Felix Leveneuer, la végétation haute ne permet pas de percevoir la carrière déjà en exploitation deux parcelles plus bas.

La perception du site de la future extension de la carrière depuis les chemins agricoles reste faible en raison de la présence de la végétation qui forme un vrai écran visuel. La coupe de la canne ouvrira une vue dégagée sur le site de la future extension.



FIGURE 32 - CARTE DES PERCEPTIONS VISUELLES RAPPROCHÉES AUTOUR DU SITE DE LA FUTURE EXTENSION
ECHELLE 1/20000E



10

FIGURE 33 - VUE DEPUIS LA RUE ANTOINE FÉLIX LEVENEUR



11

FIGURE 34 - VUE DEPUIS LA RUE ANTOINE FÉLIX LEVENEUR



FIGURE 35 - VUE DEPUIS LE CHEMIN AGRICOLE LONGEANT LE FUTUR SITE DE L'EXTENSION DE LA CARRIÈRE



FIGURE 36 - VUE DEPUIS LE CHEMIN AGRICOLE SITUÉ ENTRE LE FUTUR SITE DE LA CARRIÈRE ET LA CARRIÈRE SORECO DÉJÀ EN ACTIVITÉ



FIGURE 37 - VUE DEPUIS LE CHEMIN AGRICOLE LONGEANT LA CARRIÈRE SORECO DÉJÀ EN ACTIVITÉ

4.11.2. DEPUIS LES POINTS DE VUE ÉLOIGNÉS

4.11.2.1. Depuis les hauts de Saint-Louis

Les hauts de Saint-Louis offrent de grandes ouvertures vers l'océan et vers la Plaine de Pierrefonds. Cependant, le site d'étude n'est pas visible à cette distance.

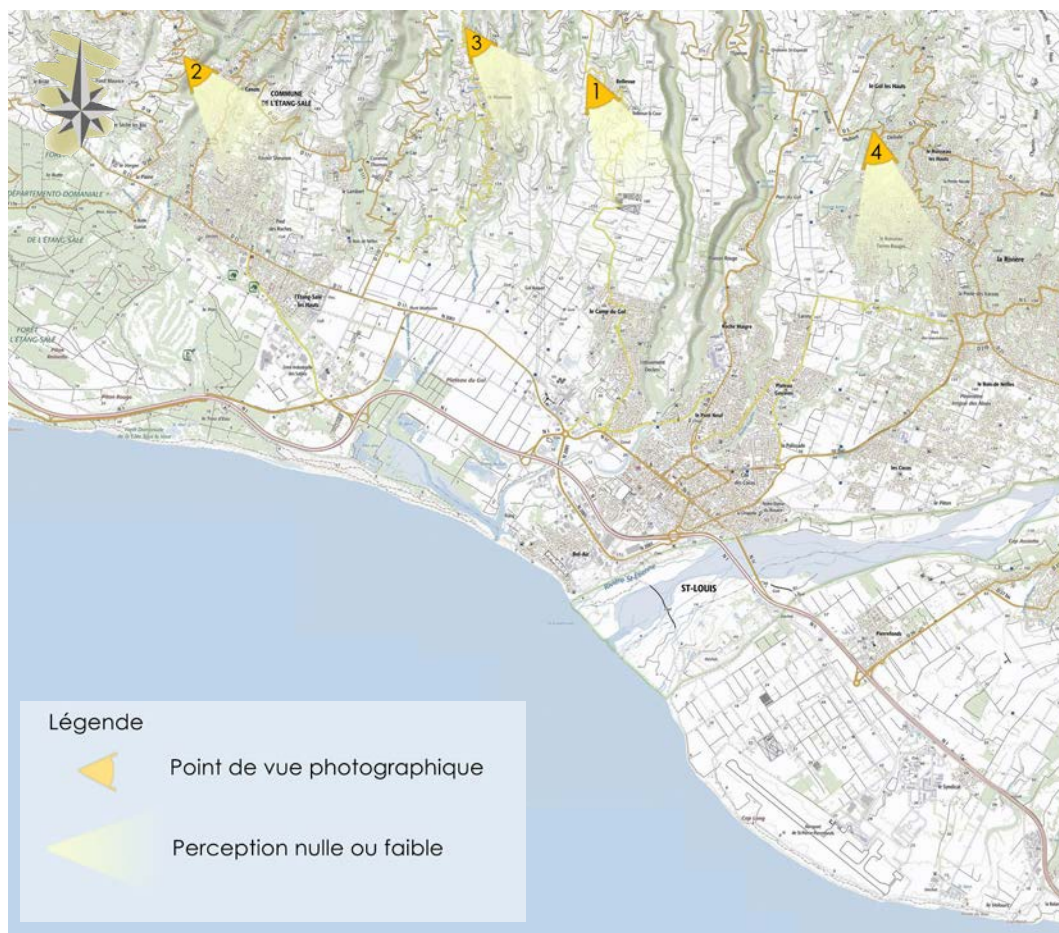


FIGURE 38 - CARTE DES PERCEPTIONS VISUELLES ÉLOIGNÉES DEPUIS LES HAUTS DE SAINT-LOUIS - ECHELLE 1/50000E



FIGURE 39 - VUE DEPUIS LES HAUTS DE SAINT-LOUIS, QUARTIER BELLEVUE



FIGURE 40 - VUE DEPUIS LES CANOTS, HAUTS D'ETANG SALÉ



FIGURE 41 - VUE DEPUIS LE GOL



FIGURE 42 - VUE DEPUIS LES HAUTS DE SAINT-LOUIS

4.11.2.2. Depuis les hauts de Saint-Pierre

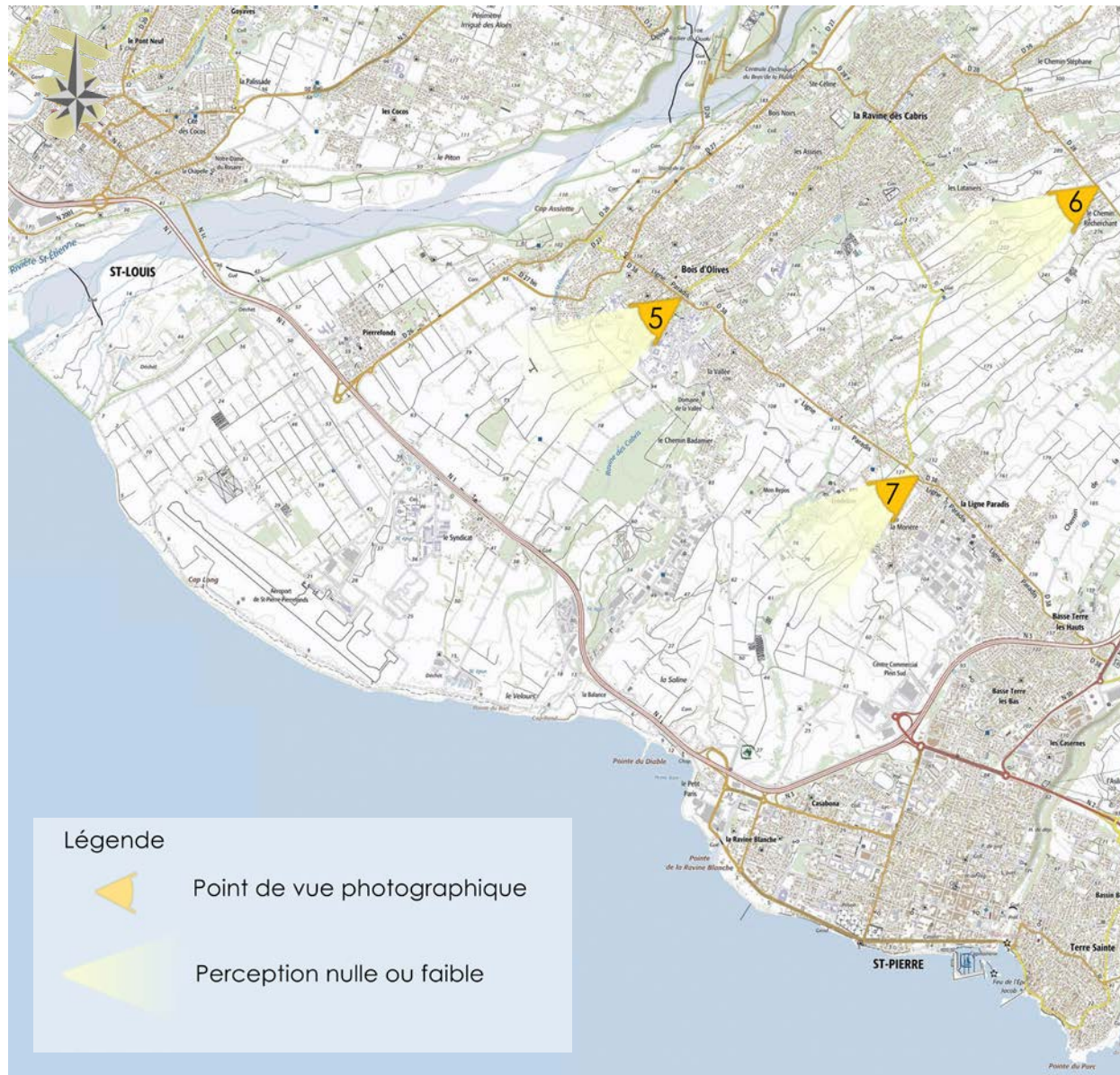


FIGURE 43 - CARTE DES PERCEPTIONS VISUELLES ELOIGNÉES DEPUIS LES HAUTS DE SAINT-PIERRE - ECHELLE 1/50000E



FIGURE 44 - VUE DEPUIS LA RD38



FIGURE 45 - VUE DEPUIS LA RD28



FIGURE 46 - VUE DEPUIS LA RD38

5. IDENTIFICATION DES IMPACTS PAYSAGERS

Les sites d'exploitation de carrière forment des espaces très artificiel dans le paysage. Les dénivelés créés par l'exploitation génèrent des fronts de taille dont la hauteur est importante et qui modifient le relief et l'aspect du site.

Le plan d'exploitation prévoit l'extraction des matériaux sur une épaisseur maximale d'environ 36 m. La perception du site sera de fait modifiée

Cependant, l'impact visuel du projet dépend de la distance, du relief et de la végétation. Le projet épouse le relief et permet de limiter très fortement les perceptions visuelles de l'extérieur.

Les parcelles cultivées en canne à l'ouest de la zone d'étude formeront des écrans visuels lors de l'exploitation du site. Les mesures de compensation mis en place pour l'exploitation de la carrière SORECO (merlons) serviront également à masquer les fronts de taille de la future extension.

Sur notre site, les impacts paysagers identifiés en phase d'aménagement et d'exploitation et en phase de réhabilitation seront exposés dans les points suivants.

5.1. PHASE D'AMÉNAGEMENT ET D'EXPLOITATION

La vue du site du projet depuis les milieux urbanisés (ZAC Hoarau, quartiers de Pierrefonds, Ligne des Bambous et Bois d'Olive) est extrêmement limitée voire nulle.

Les champs de canne pour effet de limiter la perception du site depuis les points de vue les plus proches.

Les constructions riveraines des axes de déplacement et les boisements qui accompagnent les bords de ravines, les accidents du reliefs obstruent les perceptions visuelles vers le site.

L'impact paysager portera sur les points de vue les plus proches. Il sera néanmoins difficile de percevoir le site dans son ensemble

Depuis les axes de déplacement, la RN1, la quasi totalité des rues de la ZAC et chemins agricoles, le promeneur ou l'automobiliste n'aura aucune visibilité sur le site. Les ouvertures visuelles sur le projet sont ponctuelles. Il sera plus visible au niveau de la Rue Antoine Félix Leveueur.

En début d'exploitation et à chaque fois que le carreau glissant sera déplacé, la surface sera défrichée et décapée. La terre végétale (environ 0,5 m) sera criblée et séparée par horizon.

La mise à nu des terres sera très perceptible depuis les points de vue les plus proches.

Les principes retenus pour le phasage d'exploitation visent à limiter l'impact visuel du projet et assurer une meilleure insertion paysagère du site :

- en optant pour une exploitation selon la méthode du carreau glissant,
- en définissant un avancement d'exploitation, qui permet un réaménagement coordonné aux travaux d'extraction, de manière optimum pour atténuer la perception du site,
- en privilégiant une limite d'extraction qui respecte les courbes de niveau et la limite des plus hautes eaux connues de la nappe.
- en réalisant le décapage et le défrichage par tranches successives selon les besoins de l'exploitation.

Les fronts de taille en cours d'exploitation auront une pente de 3V/1H et une hauteur maximale de 4 mètres. Les talus latéraux de la carrière, lors de l'exploitation, auront une pente de 1V/1H. La hauteur des talus atteindra 36 m maximum.

Au cours des phases d'extraction et d'exploitation de l'extension (phases 5 et 6), l'objectif recherché sera de préserver le paysage des espaces en limite de l'exploitation :

- préserver la qualité du cadre de vie des riverains par la limitation des nuisances de l'exploitation.

Cette préservation va bien au-delà des aspects paysagers puisqu'il est recherché au travers de différentes mesures la mise en place de protection contre les nuisances d'exploitation :

- protection phonique et protection contre les vents (poussières),
- intégration visuelle des ouvrages liés à l'exploitation (accès, installations, etc....).

5.2. PHASE DE REMISE EN ÉTAT

La remise en état se fera au fur et à mesure de l'avancement de l'extraction.

Les talus remis en état auront une pente globale de 30° (pente de 2V/3H entre chaque risberme de 3 m de large) permettant la plantation d'arbres et d'arbustes à valeur patrimoniale. La hauteur maximum des talus sera de 34 mètres.

Les enjeux paysagers liés à la remise en état sont les suivants :

Enjeux de valorisation :

- Valorisation des espaces de la carrière en espaces agricoles,
- Valorisation des talus en vergers.

Enjeux de préservation :

- préservation des continuités écologiques (trame verte et bleue),
- préservation du paysage homogène dû aux nombreux champs de canne à sucre et de vergers.

6. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPRÉHENSION DES EFFETS DU PROJET SUR LE PAYSAGE

6.1. EN PHASE D'AMÉNAGEMENT ET D'EXPLOITATION

Deux merlons paysagés temporaires seront installés en périphérie de la surface en extraction (un au Nord-Ouest de la future extension et un deuxième en forme de L qui longera la Rue Antoine Félix Leveueur et le Chemin Bovalo) afin de limiter l'impact acoustique de la carrière. Ceux-ci seront végétalisés avec des plants de canne à sucre qui joueront le rôle d'écran de protection sonore, de pièges à poussière mais aussi de brise-vue.

A l'Ouest de la parcelle, des ouvertures ponctuelles avec visibilité sur le site seront possible le long du chemin agricole. Ce dernier ne représentant pas un axe majeur de circulation, il est donc peu fréquenté.

En accompagnement des merlons périphériques, les espaces latéraux du site seront traités en risberme et seront plantées d'espèces locales.

Les installations mobiles de traitement des matériaux seront implantées en limite de terrain, sur le fonds de fouille de la carrière SORECO en exploitation, à proximité de la carrière TERALTA. Elles seront encaissées à une profondeur d'environ 23 m par rapport au terrain naturel. Ils seront ainsi invisibles au regard et permettront de limiter les émissions de poussières et les nuisances sonores.

Lors de la mise en état, les talus latéraux seront remblayés avec une pente globale de 30° (pente de 2V/3H entre les risbermes).

Les matériaux issus de l'exploitation de la carrière seront entreposés sur deux emplacements:

- un espace à proximité immédiate de la zone accueillant les machines pour les granulats et produits bruts destinés à être traités.

- Un emplacement situé sur le fond de la carrière actuelle, proche de la zone d'extension, pour les remblais en attente de remise en état. Ces matériaux seront utilisés dès que possible.

En raison de la configuration du site (relief, localisation) et des effets de masque de la végétation, l'impact paysager des stocks temporaires sera réduit.

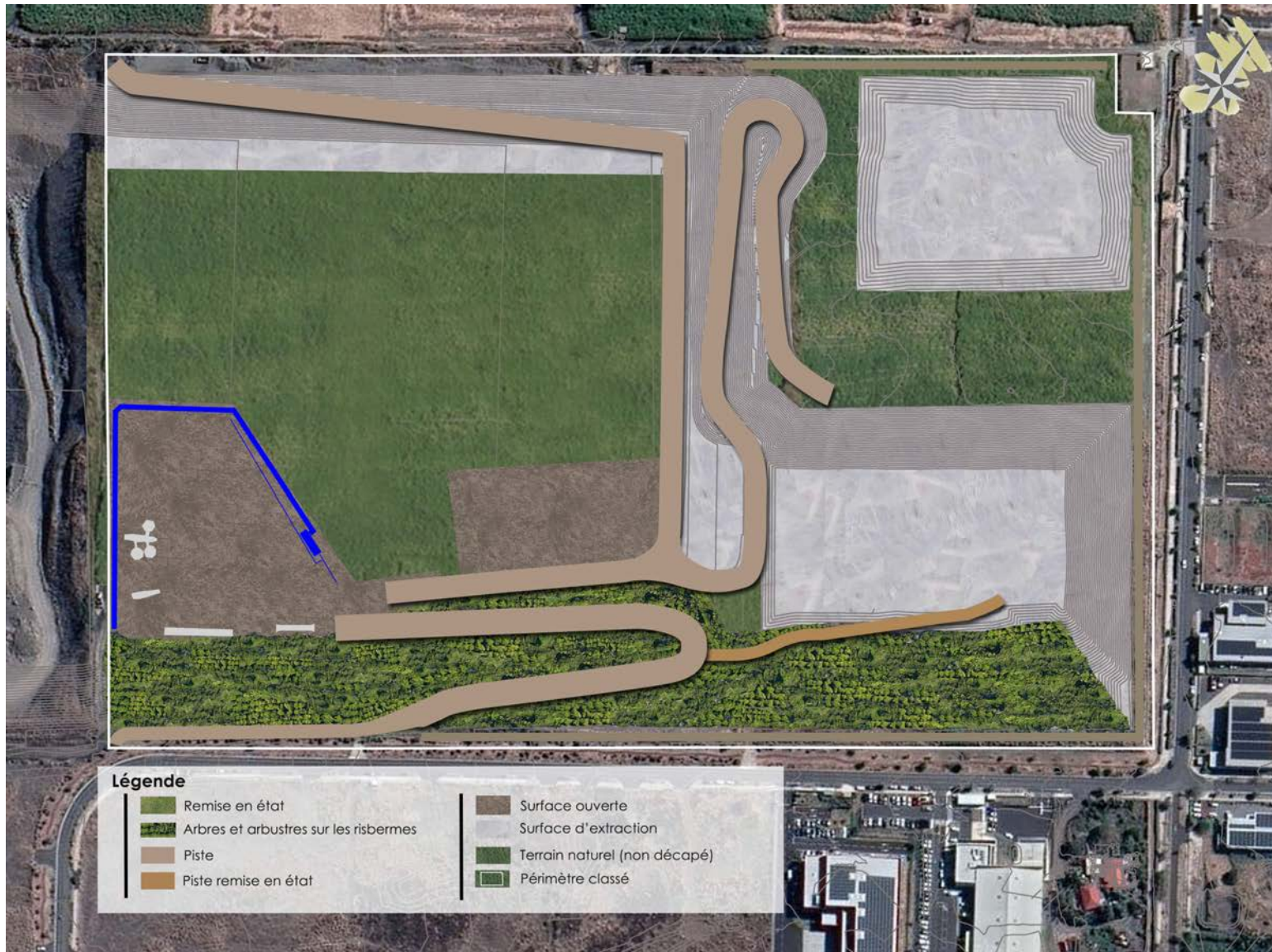
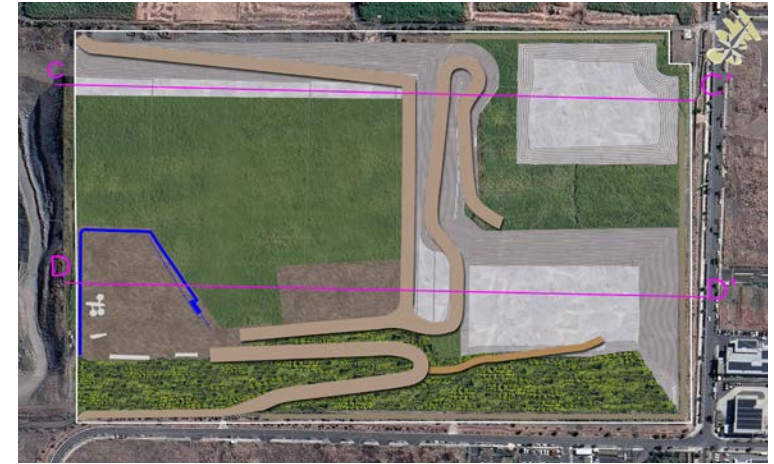
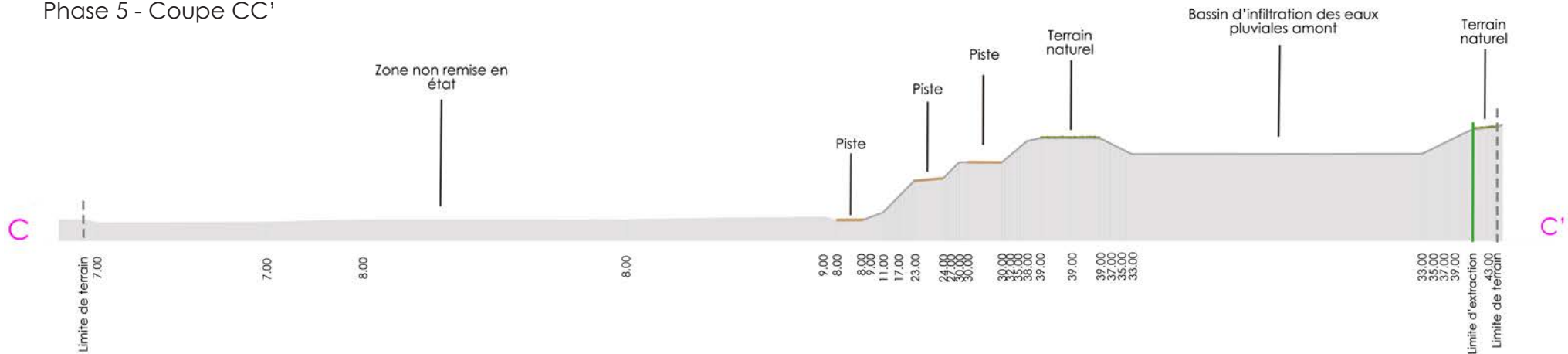


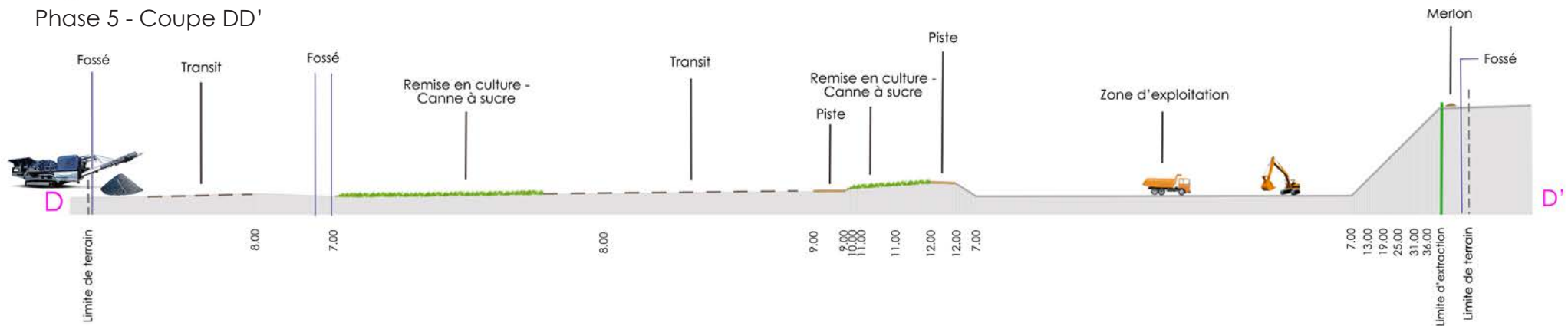
FIGURE 47 - FIN PHASE 5 À T + 15 ANS
 ECHELLE 1/1500E



Phase 5 - Coupe CC'



Phase 5 - Coupe DD'



Le photomontage ci-dessous permet d'apprécier l'efficacité des mesures de compensation et de réduction des impacts paysagers proposés. L'implantation d'un merlon périphérique, planté de cannes, jouera parfaitement son rôle d'écran visuel sur la zone d'exploitation.

Cette insertion paysagère a été prise depuis le parking de la Poste de Pierrefonds, Rue Antoine Felix Leveneur qui donne une des perceptions visuelles des plus fortes sur le site de la future extension.



FIGURE 48 - INSERTION PAYSAGÈRE PROCHE DE LA PHASE D'EXPLOITATION N°5

A une échelle lointaine, ce photomontage indique que la carrière SO-RECO déjà en activité n'est pas perceptible et que la future extension ne sera également pas visible.



FIGURE 49 - INSERTION PAYSAGÈRE LOINTAINE DE LA PHASE D'EXPLOITATION N°5



FIGURE 50 - PHASE REE (FIN DE PHASE 6)
ECHELLE 1/1500E

6.2. EN PHASE DE REMISE EN ÉTAT

6.2.1. PARTI GÉNÉRAL D'AMÉNAGEMENT

6.2.1.1. Le parti paysager

Le parti d'aménagement paysager s'inscrit dans l'organisation du territoire et les évolutions du paysage en cours dans le secteur de Pierre-fonds.

Il respecte la composition du paysage environnant. Ainsi, il se décline de la manière suivante :

- Suppression des merlons mis en œuvre lors de la phase d'exploitation.
- Réaménagement du site en respectant l'organisation du territoire avec notamment des zones agricoles type champs de canne à sucre.
- Retour à une vocation agricole sur la majorité des terrains, avec la mise en place d'une couche de terre de 0,5 m minimum d'épaisseur présentant de bonnes qualités agronomiques.
- Mise en place de bandes plantées arbustives sur les risbermes des talus.
- Inscription du site dans une démarche de valorisation de la biodiversité.

Le projet d'extension s'inscrivant dans le cadre de l'exploitation de la carrière SORECO existante, la remise en état des talus de cette dernière suivra le même modèle que celui préconisé ci-dessus. Cette démarche permettra la mise en cohérence paysagère du site et la prise en compte de la zone carrière SORECO comme une entité paysagère globale.

6.2.1.2. Le projet de remise en état

Le projet de remise en état du site consiste à mettre en place des espaces agricoles sur la majorité des terrains du projet.

Ces espaces agricoles seront réappropriés par les agriculteurs qui y cultiveront majoritairement de la canne à sucre ou éventuellement d'autres types de cultures.

Les talus seront plantés avec des arbres issus de la flore locale.

Au fur et à mesure de la remise en état de la carrière et selon les choix de plantations que feront les agriculteurs, le paysage constitué de parcelles aux dimensions variables devrait petit à petit se fondre dans le paysage global des pentes de Saint-Pierre.

6.3. LES RECOMMANDATIONS POUR LE PROJET

Les recommandations en faveur du paysage sont donc les suivantes

:

- Planter des essences endémiques et indigènes au niveau des risbermes adaptées à la zone de Pierrefonds.

Dombeya populnea - Bois de senteur bleu

Foetidia mauritiana lam - Bois puant

Terminalia mantaly - Benjoin blanc

Hibiscus columnaris - Mahot rempart

Latania lontaroides - Latanier rouge

Cassine orientalis - Bois rouge

Doratoxylum apetalum - Bois de gaulette

Terminalia bentzoe - Benjoin


Ruizia cordata - Bois de senteur blanc


La remise en état du site grâce à la mise en place d'une couche de terre de 0,5 m minimum à 1 m d'épaisseur de bonne terre, épierrée et amendée permettra la remise en canne de la parcelle et même la diversification

Inciter les agriculteurs à planter des arbres le long des chemins pour renforcer la biodiversité.

Coupe de principe sur la remise en état des talus latéraux

Les talus remis en état seront traités avec une pente de 30°.

 Terre végétale

 Plantation

